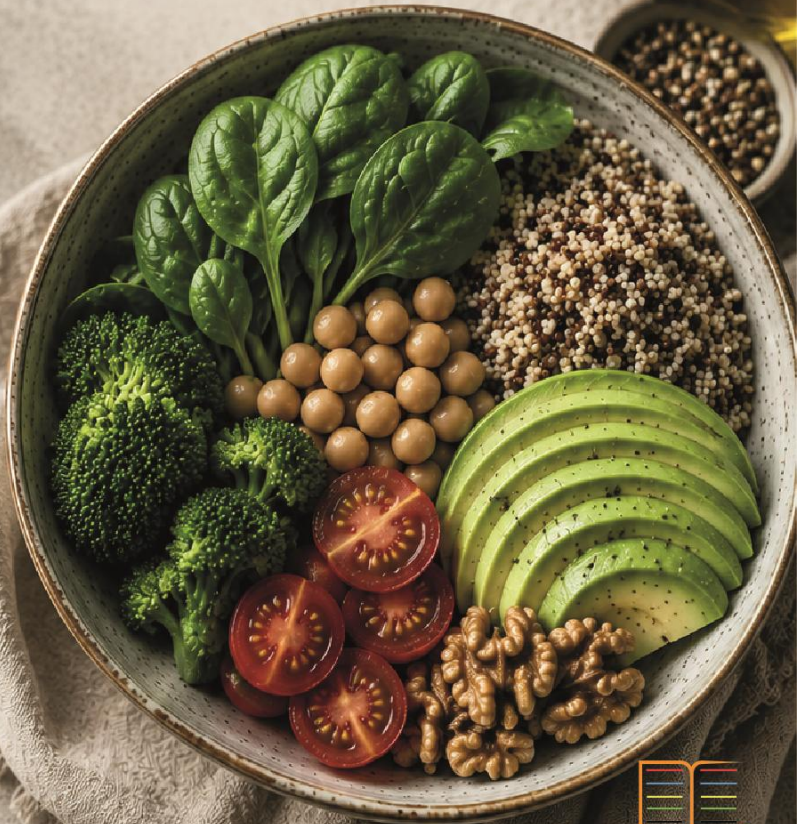


BÜTÜNCÜL VE GÜNCEL BESLENME YAKLAŞIMLARI



EDİTÖR:

Dr. Öğrt. Üyesi İbrahim Hakkı Çağırın



BİDGE Yayınları

Bütüncül ve Güncel Beslenme Yaklaşımları

Editör: Doktor Öğretim Üyesi İbrahim Hakkı Çağırın

ISBN: 978-625-8989-32-8

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 02.06.2026

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

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

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

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



İÇİNDEKİLER

BESLENME VE UYKU KALİTESİ.....	4
FİDAN EMİNLİ	4
BAĞIRSAK SAĞLIĞI: PROBİYOTİKLER VE PREBİYOTİKLER	47
ALEYNA ERTÜRK	47
ADÖLESANLARDA YEME DAVRANIŞ BOZUKLUKLARI .	105
ALEYNA ONART	105
BESLENMEYE SEZGİSEL YAKLAŞIM	147
RÜMEYSA POSLU.....	147

BESLENME VE UYKU KALİTESİ

FİDAN EMİNLİ¹

Giriş

Uyku, sağlığın korunması için vazgeçilmezdir (Ramar vd., 2021). Uyku; bireyin enerji dengesi, sinir sistemi onarımı ve bağışıklık işlevlerinin sürdürülmesi açısından kritik bir rol oynar (Besedovsky vd., 2019). Uyku süresi ve kalitesi, bireylerin genel sağlık durumu, yaşam kalitesi ve günlük işlevsellik düzeyiyle yakından ilişkilidir (Liao vd., 2020). Günümüzde modern yaşam tarzı, stres, düzensiz çalışma saatleri ve dijitalleşme ile birlikte artan yatma zamanı dijital medya kullanımı bireylerin uyku süresi ve kalitesini olumsuz etkileyerek uyku düzeni bozulmalarına yol açmaktadır (Orzech vd., 2016). Uyku bozuklukları; obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve depresyon gibi kronik sağlık sorunlarının ortaya çıkma sıklığını artırarak, toplum sağlığı üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır (Direksunthorn, 2025). Uyku, organizmanın fizyolojik dengesini koruyan homeostatik bir süreçtir; bu süreç sirkadyen ritimle etkileşim içinde çalışarak uyku zamanlaması ve kalitesini düzenler (Deboer, 2018).

¹ Lisans Öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ORCID: 0009-0004-9629-146X

Yapılan bir araştırma, beslenme alışkanlıklarının uyku kalitesi ve süresi üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir (Saidi vd., 2020a). Bu kapsamda bireyin günlük enerji alımı ve makrobesin dağılımı, belirli besinlerin tüketimi ile öğünlerin uykuya yakın zamanlaması, uykunun süresi, mimarisi ve öznel kalitesi üzerinde etkili olabilir (St-Onge, Mikic, vd., 2016). Benzer şekilde, dengeli ve yeterli besin ögesi alımını içeren sağlıklı beslenme alışkanlıklarının, daha iyi uyku kalitesi ve düzenli bir uyku yapısıyla anlamlı düzeyde ilişkili olduğu saptanmıştır (Ramón-Arbués vd., 2022). Buna karşılık, yağ ve şeker içeriği taşıyan diyetlerin, uyku kalitesini olumsuz etkileyerek daha yüzeysel ve dinlendirici olmayan bir uykuya neden olabileceği bildirilmiştir (Brandão vd., 2023). Öte yandan, karbonhidrat kalitesi, triptofan içeriği yüksek protein kaynakları, magnezyum ve B grubu vitaminleri gibi bazı besin bileşenlerinin, serotonin ve melatonin sentezine katkı sağlayarak uyku düzeni üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim son yıllarda yapılan bir çalışmada, yüksek kaliteli karbonhidrat tüketiminin daha iyi uyku kalitesiyle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Sutanto vd., 2022; Zhang vd., 2022; Zhao & Guo, 2024). Ayrıca antioksidan ve polifenol açısından zengin, dengeli beslenme alışkanlıklarının inflamasyonu azaltması ve sirkadiyen ritmi desteklemesi yoluyla uyku kalitesini olumlu yönde etkileyebileceği bildirilmektedir. Benzer bulguların Akdeniz tipi beslenme gibi sağlıklı diyet örüntülerinde de saptandığı ifade edilmektedir (Dinu vd., 2018; Godos vd., 2021). Sonuç olarak, uyku ve beslenme arasındaki etkileşim yalnızca enerji dengesiyle sınırlı olmayıp hormon salınımı, metabolik düzenlemeler ve davranışsal yanıtlar gibi çok yönlü mekanizmaları da içermektedir (Yoshitake vd., 2023).

Beslenme ve uyku, bireyin fiziksel ve ruhsal sağlığını etkileyen iki temel yaşam bileşenidir. Günlük yaşam temposu, stres, düzensiz beslenme ve teknolojik alışkanlıkların artmasıyla birlikte

bu iki faktör arasındaki dengenin bozulması, sağlık üzerinde olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, yetersiz veya kalitesiz uykunun iştahu düzenleyen hormonlarda değişimlere neden olarak besin alımını etkilediğini, aynı zamanda sağlıksız beslenme biçimlerinin de uyku kalitesini düşürdüğünü göstermektedir. Bu durum, beslenme ve uyku arasındaki ilişkinin sadece enerji dengesiyle değil, genel yaşam kalitesiyle de yakından bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu derleme, beslenme ve uyku arasındaki etkileşimi güncel bilimsel kanıtlar doğrultusunda ele alarak, bu ilişkinin genel sağlık üzerindeki önemine dikkat çekmeyi ve konunun bütüncül bir bakış açısıyla anlaşılmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Genel Bilgiler

Uykunun Tanımı

Uyku, organizmanın fizyolojik bütünlüğünü koruması, sinir sistemi işlevlerinin yenilenmesi ve metabolik dengenin sürdürülmesi açısından yaşamsal öneme sahip, geri dönüşümlü bir fizyolojik süreçtir (S. Chen vd., 2022). Uykuda bireyin çevresel uyaranlara tepkisi azalır, bilinç geçici olarak değişir ve beyin ile vücut sistemleri homeostatik bir denge hâline ulaşır (C. W. Jones vd., 2022; Wunderlin vd., 2023). Bu süreç, hem merkezi sinir sistemi hem de periferik organlar düzeyinde karmaşık nöroendokrin, davranışsal ve metabolik mekanizmaların eşgüdümüyle gerçekteşir (Depner vd., 2019).

Uykunun temel işlevi, gün boyunca artan sinaptik aktiviteyi düzenlemek, enerji dengesini yeniden kurmak ve nörolojik sistemin yenilenmesini sağlamaktır (Clawson vd., 2018). Beyinde özellikle hipotalamus, beyin sapı ve talamus bölgeleri; uyku-uyanıklık döngüsünün düzenlenmesinde kritik rol oynar (Oh vd., 2022). Bu bölgelerdeki nöronal ağlar, sirkadiyen ritimden ve homeostatik uyku

basıncından gelen sinyalleri bütünleştirerek uykunun başlama, sürdürülme ve sonlanma süreçlerini kontrol eder (Garner vd., 2018; Van Egroo vd., 2019). Uykunun, pasif bir dinlenme hâli olmaktan ziyade, aktif nörofizyolojik olaylar bütünü olduğu kabul edilmektedir (Klumpers vd., 2015). Uyku sırasında sinir iletim hızları, kas tonusu, kalp hızı, solunum paterni, hormon düzeyleri ve beyin dalgaları arasında dinamik değişimler meydana gelir (Arnal vd., 2020; Kang vd., 2019). Bu değişiklikler, organizmanın yeniden yapılanmasını destekler; öğrenme, hafıza konsolidasyonu, duygusal denge ve bağışıklık yanıtı gibi yaşamsal fonksiyonların sürdürülmesine katkı sağlar (Bottary vd., 2020; Kim vd., 2020).

Bu yönüyle uyku, yalnızca enerji yenilenmesini sağlayan bir dinlenme süreci değil, aynı zamanda insan yaşamının bütüncül sağlığını koruyan, bilişsel performansı destekleyen ve psikolojik iyilik hâlinin sürdürülmesine katkı sağlayan vazgeçilmez bir biyolojik gerekliliktir (Wild vd., 2018).

Uykunun Fizyolojisi

Uyku mekanizması, esas olarak Merkezi Sinir Sistemi (MSS) tarafından kontrol edilen karmaşık bir nörofizyolojik süreçtir (Frank vd., 2017). Bu süreç yalnızca sinir sistemiyle sınırlı kalmayıp kardiyovasküler, solunum ve kas sistemlerinde de belirgin değişimlere yol açar (Clark vd., 2016). Uyku ve uyanıklık birbirleriyle bağlantılı iki durumdur; uyku sırasında istemli hareketler azalır, kas tonusu düşer ve çevresel uyaranlara verilen tepkiler zayıflar (Schoenrock vd., 2018). Uykunun düzenlenmesinde retiküler aktive edici sistem (RAS), hipotalamus, talamus ve beyin sapı gibi yapılar görev alır (Farahani vd., 2019). RAS, beyin sapında yer alır ve duysal uyarıların kortekse iletimini sağlayarak uyanıklığın sürdürülmesinden sorumludur (Zhu vd., 2016). Uykuya geçişte bu sistemin aktivitesi azalır, kortikal uyarılabilirlik düşer ve gevşeme başlar (Kurth vd., 2017). Bu sırada serotonin salınımı artar,

asetilkolin ve norepinefrin düzeyleri azalır; bu nörokimyasal değişiklikler, uykunun başlaması için gerekli olan inhibisyonu sağlar (Wichniak vd., 2021).

Sonuç olarak, uykunun fizyolojisi; retiküler sistemin aktivitesinin azalması, hipotalamik inhibitör mekanizmaların devreye girmesi ve talamik iletimin sınırlanmasıyla oluşur (K. Werner vd., 2020). Bu koordineli süreç, organizmanın sinirsel yenilenmesini, enerji dengesini ve homeostatik istikrarını korur (Jensen vd., 2019).

Uykunun Evreleri

Uyku, organizmanın homeostazını sürdürmesi, merkezi sinir sistemi fonksiyonlarının yeniden yapılandırılması ve metabolik düzenin korunması açısından hayati bir fizyolojik süreç olarak kabul edilmektedir (Dubowy & Sehgal, 2017). Bu süreç, hızlı göz hareketlerinin görülmediği Non-Rapid Eye Movement (NREM) uykusu ve hızlı göz hareketleriyle karakterize edilen Rapid Eye Movement (REM) uykusu olmak üzere iki ana evreden oluşur. Gece boyunca bu iki evre birbirini döngüsel biçimde takip eder ve her bir uyku döngüsü ortalama 90–110 dakika sürer (Han vd., 2022). Döngüsel yapı, homeostatik uyku basıncı ile sirkadiyen ritim arasındaki etkileşim tarafından düzenlenir (Athanasouli vd., 2023).

NREM uykusu, toplam uyku süresinin yaklaşık %75–80'ini kapsar ve nöronal aktivitenin belirgin biçimde yavaşladığı, metabolik hızın düştüğü ve kas tonusunun azaldığı bir dönemdir (Xu vd., 2024). Beyin dalgalarının giderek yavaşladığı bu süreç üç aşamada ilerler (Helakari vd., 2023). İlk aşama, uyanıklıktan uykuya geçişi temsil eder ve alfa ritminin yerini teta dalgaları alır (Strauss vd., 2022). İkinci aşama, uykunun en uzun süren bölümüdür; bu dönemde kalp atım hızı, vücut ısısı ve solunum belirgin biçimde yavaşlar, EEG kayıtlarında “sleep spindle” ve “K-kompleksi” olarak bilinen karakteristik paternler gözlenir (Parekh vd., 2019). Üçüncü

aşama, derin uyku ya da yavaş dalga uykusu (slow-wave sleep) olarak tanımlanır ve bu evre, fizyolojik onarımın en yoğun biçimde gerçekleştiği dönemdir (Leminen vd., 2017). Özellikle bu aşamada büyüme hormonu sekresyonu artar, bağışıklık sistemi aktive olur ve enerji depolanması sağlanır (Shaw vd., 2016). NREM döneminin ardından gelen REM uykusu, toplam uyku süresinin yaklaşık %20–25'ini oluşturur ve bilişsel, duygusal ve nörolojik süreçlerle yakından ilişkilidir (G. G. Werner vd., 2021). Bu evrede EEG aktivitesi uyanıklık düzeyine benzer bir yapı sergilerken, kas tonusu neredeyse tamamen ortadan kalkar ve hızlı göz hareketleri belirginleşir (Pace vd., 2018). REM uykusu sırasında rüyalar yoğun şekilde görülür; hipokampal aktivitenin artışıyla birlikte bilgi işleme, öğrenme ve hafıza konsolidasyonu süreçleri etkinleşir (Bottary vd., 2020). Ayrıca limbik sistemdeki artmış sinirsel aktivite, duygusal belleğin güçlenmesine katkıda bulunur (Kim vd., 2020) NREM ve REM evreleri gece boyunca birbirini takip eden döngüler hâlinde tekrarlanır (Lopp vd., 2017). Bu evrelerin sürekliliği ve düzenli geçişi, beyin plastisitesi, hormon salınımı ve metabolik yenilenme açısından büyük önem taşır (Tamaki vd., 2020). Uykunun bu evrelerindeki bozulmalar, özellikle dikkat ve hafıza süreçlerinde azalma, insülin direncinde artış ve kardiyometabolik risk faktörlerinde yükselme gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir (Du vd., 2023)

Dolayısıyla, NREM ve REM uykusunun dengeli biçimde sürdürülmesi, yalnızca dinlenme açısından değil; sinir sistemi, endokrin düzenleme ve bağışıklık fonksiyonlarının optimum düzeyde çalışabilmesi açısından da kritik öneme sahiptir (Motomura vd., 2017).

Uykunun İşlevi

Uyku, vücudun ve zihnin kendini toparlaması, enerji dengesinin yeniden sağlanması ve içsel sistemlerin onarımı için

gerekli bir biyolojik gereksinimdir (Song vd., 2015). Yeterli ve kaliteli uyku, bilişsel performans, öğrenme, konsantrasyon, karar verme ve hafıza gibi zihinsel işlevlerin sürdürülmesinde önemli rol oynar (Soleimannejad vd., 2022). Uyku sürecinde vücut enerji tasarrufu yapar, hücresel onarım mekanizmaları etkinleşir ve metabolik denge yeniden sağlanır (Hartescu vd., 2022).

NREM uykusu, özellikle fiziksel yenilenme açısından önemlidir (Johnsson vd., 2022). Bu dönemde beyin aktivitesi yavaşlar, kas-iskelet sistemi gevşer, protein sentezi ve büyüme hormonu salınımı artar (Page vd., 2021). Hücre yenilenmesi hızlanır, doku onarımı gerçekleşir ve bağışıklık sistemi güçlenir (Zhang vd., 2021). NREM uykusunun derin evrelerinde büyüme hormonu salınımının artması nedeniyle, bu dönem çocukluk çağındaki büyüme ve gelişme süreçleriyle yakından ilişkilendirilmektedir (Zhang vd., 2021).

REM uykusu ise daha çok zihinsel yenilenme ve duygusal dengeyle ilişkilidir (G. G. Werner vd., 2021). Bu evrede beyin metabolik aktivitesi artar, bellek konsolidasyonu gerçekleşir ve öğrenilen bilgilerin uzun süreli belleğe aktarımı sağlanır (W. Li vd., 2017). Rüya görme genellikle bu evrede meydana gelir ve emosyonel düzenleme üzerinde önemli etkiler oluşturur (Scarpelli vd., 2019). REM uykusunun eksikliği, anksiyete, depresyon ve dikkat bozuklukları gibi psikolojik sorunların artışıyla ilişkilendirilmektedir (Borghese vd., 2022).

Sonuç olarak, uyku yalnızca bir dinlenme süreci değil, nörolojik yenilenme, hormonal denge, bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve psikolojik iyilik hâlinin sürdürülmesi için vazgeçilmez bir biyolojik gereksinimdir (Ebajemito vd., 2016). Yetersiz ya da kalitesiz uyku, yalnızca bilişsel performansı azaltmakla kalmaz, aynı zamanda yaşam kalitesini ve genel sağlığı da olumsuz yönde etkiler (Wild vd., 2018).

Uyku Uyanıklık Döngüsü (Sirkadiyen Ritm)

“Sirkadiyen” kavramı, Latince “circa” (yaklaşık) ve “dies” (gün) sözcüklerinden türetilmiş olup, yaklaşık 24 saatlik biyolojik süreçleri tanımlar (Rosi-Andersen vd., 2022). Organizmanın içsel zamanlayıcısı olarak görev yapan sirkadiyen ritim, gün boyunca gerçekleşen hormonal, metabolik ve davranışsal değişikliklerin düzenlenmesinde temel bir mekanizmadır (Qian vd., 2018). Bu sistem, vücut ısısı, hormon döngüsü, enerji kullanımı ve uyku-uyanıklık dengesi gibi süreçlerin belirli bir ritim içinde sürdürülmesini sağlar (Aoyama & Shibata, 2020). Uyku-uyanıklık döngüsü, özellikle melatonin ve kortizol gibi hormonların ritmik salınımına bağlı olarak şekillenir (Bowles vd., 2022). Karanlık ortamlarda epifiz bezinden salgılanan melatonin, vücut ısısını düşürerek uykuya geçişi kolaylaştırırken, sabah saatlerinde artan kortizol düzeyleri uyanıklık hâlinin sürdürülmesine katkı sağlar. Böylece organizma, dış çevredeki ışık-karanlık döngüsüne biyolojik olarak uyum gösterir (Van Maanen vd., 2017).

Sirkadiyen ritmin merkezi, hipotalamusun ön bölgesinde yer alan suprakiazmatik çekirdek (SKN) olarak bilinir. SKN, retina yoluyla alınan ışık sinyallerini beyne iletir ve melatonin salınımını baskılayarak uyku zamanlamasının düzenlenmesini sağlar (Aoyama & Shibata, 2020). Gündüz ışığa maruz kalındığında melatonin üretimi azalır, gece karanlıkta ise bu hormonun sentezi artar. Bu nedenle özellikle gece saatlerinde yapay ışığa yoğun biçimde maruz kalmak, ritmin bozulmasına ve uyku kalitesinin düşmesine neden olabilir (Nagashima vd., 2018).

Sirkadiyen ritimdeki bozulmalar yalnızca uyku düzenini değil, endokrin sistem, bağışıklık yanıtı ve metabolik dengeyi de olumsuz etkiler (Suarez-Trujillo vd., 2022). Yapılan çalışmalar, vardiyalı iş düzeni, gece geç saatlerde beslenme veya ekran ışığına uzun süre maruz kalmanın melatonin sentezini baskılayarak

biyolojik saatin uyumunu bozduğunu göstermektedir (Faraut vd., 2022; Seward vd., 2023). Bu durum, yorgunluk, dikkat azalması, insülin direnci ve obezite gibi sağlık sorunlarının gelişimine zemin hazırlayabilir (Yuan vd., 2021).

Sonuç olarak, sirkadiyen ritim; organizmanın fizyolojik, nörolojik ve psikolojik işlevlerinin dengeli biçimde sürdürülmesi açısından yaşamsal öneme sahiptir. Uyku–uyanıklık döngüsünün korunması, yalnızca dinlenmeyi değil, aynı zamanda genel sağlık ve metabolik bütünlüğün devamını da destekler(Ye vd., 2020).

Uyku Kalitesini Etkileyen Faktörler

Yaş

Uyku kalitesi ve düzeninin belirlenmesinde yaş, temel bir fizyolojik değişken olarak öne çıkmaktadır (Åkerstedt vd., 2018). Özellikle yenidoğan ve çocukluk evrelerinde gözlenen uzun uyku süreleri, hem fiziksel büyüme hem de bilişsel gelişim süreçleri için kritik bir gerekliliktir (X. Li vd., 2022). Ergenlik süreciyle birlikte devreye giren hormonal değişimler, bireylerin uykuya dalış sürelerinin gecikmesine ve toplam uyku miktarının azalmasına zemin hazırlayabilmektedir (Campbell vd., 2023). Yetişkinlik döneminde uyku süresi genellikle stabil bir seyir izlese de, yaşlanmanın etkisiyle uyku mimarisinde yapısal dönüşümler meydana gelir; bu kapsamda derin NREM uykusunda kısalma, gece içi uyanma sıklığında artış ve REM uykusu oranında gerileme saptanmaktadır (Cassim vd., 2022). Söz konusu değişimler, yaşlı popülasyonda sirkadiyen ritmin zayıflamasına, gündüz artan uyku ihtiyacına ve genel uyku kalitesinin düşmesine sebebiyet vermektedir (Mayer vd., 2024). Dolayısıyla, yaşam döngüsü boyunca uykunun süresi ve yapısı farklılaşır; yaşın ilerlemesiyle birlikte hem fizyolojik hem de davranışsal uyku örüntülerinde değişiklikler ortaya çıkar (Geisler vd., 2025).

Cinsiyet

Uyku sağlığı ve dzeneni uzerinde biyolojik ve hormonal faktörler aracılığıyla cinsiyetin belirleyici bir rolü bulunmaktadır (Robbins vd., 2020). Yapılan araştırma, kadınların erkeklere kıyasla daha fazla uyku bozukluğu yaşama eğiliminde olduklarını göstermektedir (Vézina-Im vd., 2017). Bu durumun temelinde yatan hormonal dalgalanmalar; özellikle gebelik, menopoz ve menstrüel döngü gibi spesifik süreçlerde uyku kalitesini ve süresini doğrudan etkileyebilmektedir (Kember vd., 2023; Zolfaghari vd., 2020). Kadınlarda sıklıkla rapor edilen uykusuzluk, huzursuz uyku ve gece bölünmeleri gibi semptomların, progesteron ve östrojen seviyelerindeki değişimlerle ilişkili olduğu öngörülmektedir (Virtanen vd., 2018).

Diğer yandan, erkek bireylerde horlama ve uyku apnesi gibi solunum temelli uyku sorunları daha baskın bir tablo sergilemektedir (řnobrová vd., 2023). Bununla birlikte, ileri yaş gruplarında yapılan bir çalışmada erkeklerdeki uyku kalitesinin kadınlara göre daha düşük olduğu, özellikle yaşlanmayla birlikte derin uyku evrelerinde azalma yaşandığı bildirilmiştir (Robbins vd., 2020). Cinsiyetler arasındaki bu varyasyonların kökeninde hem fizyolojik-hormonal dinamiklerin hem de psikososyal etkenlerin yer aldığı kabul edilmektedir (S. H. Li vd., 2021). Özetle cinsiyet; uyku süresi, kalitesi ve patolojileri üzerinde kritik etkileri olan, uyku sağlığı değerlendirmelerinde mutlaka göz önünde bulundurulması gereken temel bir parametredir (Brown vd., 2021).

Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivite, uyku kalitesini etkileyen önemli yaşam tarzı faktörlerinden biridir (Sullivan Bisson vd., 2019). Düzenli fiziksel aktivitenin vücut enerji dengesini düzenlediği, stres düzeyini azalttığı ve sirkadiyen ritmin korunmasına katkı sağladığı bilinmektedir (Moon & Jeong, 2023). Gün içinde yapılan orta düzey

fiziksel aktiviteler, vücudun enerji harcamasını artırarak uykuya dalma süresinin kısalmasına ve daha düzenli bir uyku yapısının oluşmasına yardımcı olabilmektedir (Wang & Boros, 2021). Bununla birlikte, fiziksel aktivitenin zamanlaması da uyku üzerinde etkili olabilmektedir. Özellikle yatma saatine çok yakın yapılan yoğun egzersizler, vücut sıcaklığının artmasına ve uyarılmışlık düzeyinin yükselmesine neden olarak uykuya dalmayı zorlaştırabilmektedir (Leota vd., 2025). Bu nedenle düzenli ancak uygun zamanlamada yapılan fiziksel aktivitenin uyku kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlayabileceği ifade edilmektedir (Yue vd., 2022).

Çevresel ve Yaşam Tarzı Faktörleri

Uyku kalitesi yalnızca fizyolojik süreçlerden değil, aynı zamanda bireyin çevresel koşulları ve yaşam tarzı alışkanlıklarından da etkilenmektedir (Liu vd., 2020). Günlük yaşam alışkanlıkları; özellikle düzensiz uyku saatleri, vardiyalı çalışma düzeni ve elektronik cihaz kullanımına bağlı ekran maruziyeti gibi etkenler aracılığıyla uyku düzenini değiştirebilmektedir (Reid vd., 2018). Vardiyalı çalışma sistemi, bireylerin biyolojik saatini düzenleyen sirkadiyen ritmin bozulmasına neden olarak uyku–uyanıklık döngüsünde düzensizliklere yol açabilmektedir. Bu durum uyku süresinin kısalması, uykuya dalma güçlüğü ve uyku kalitesinin azalması ile ilişkilendirilmektedir (Alice vd., 2023). Bunun yanı sıra akıllı telefon, tablet ve bilgisayar gibi elektronik cihazlardan yayılan mavi ışık, melatonin hormonunun salgılanmasını baskılayarak uyku–uyanıklık döngüsünü olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Figueiro & Overington, 2016). Ayrıca gürültü, ışık ve oda sıcaklığı gibi çevresel faktörler de uyku süresi ve kalitesi üzerinde etkili olabilmektedir (Yasmeen vd., 2025).

Kafein

Kafein, merkezi sinir sistemi üzerinde uyarıcı etki gösteren ve dünya genelinde yaygın olarak tüketilen bir bileşiktir (X. Chen vd., 2020). En yaygın olarak kahve, çay, enerji içecekleri, kola ve bazı çikolata türlerinde bulunmaktadır. Kafein, beyinde adenosin reseptörlerini bloke ederek uyanıklık düzeyini artırmakta ve yorgunluk hissini azaltmaktadır (Unsal & Sanlier, 2025). Bununla birlikte özellikle günün geç saatlerinde tüketildiğinde uyku düzeni üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Kafein alımının uyku zamanına yakın olması uykuya dalma süresinin uzamasına, toplam uyku süresinin azalmasına ve uyku kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir (Watson vd., 2016). Bu nedenle özellikle akşam saatlerinde kafein içeren içeceklerin tüketiminin sınırlandırılması sağlıklı bir uyku düzeninin korunması açısından önemlidir (Filip-Stachnik, 2022).

Alkol

Alkol tüketimi, uyku düzeni ve kalitesi üzerinde etkili olabilen önemli yaşam tarzı faktörlerinden biridir (Devenney vd., 2019). Alkol başlangıçta sedatif etki göstererek bireylerin daha hızlı uykuya dalmasına neden olabilese de uyku mimarisinde bazı değişikliklere yol açabilmektedir (Gardiner vd., 2025). Alkol alımının özellikle gecenin ilk saatlerinde NREM uykusunun bazı evrelerini artırabildiği, ancak gecenin ilerleyen dönemlerinde REM uyku süresini baskılayarak uyku bütünlüğünü bozabildiği bildirilmektedir (Gardiner vd., 2025; M. R. Jones vd., 2022). Bunun sonucunda gece boyunca uyku bölünmeleri artabilmekte ve uykunun daha yüzeysel hale gelmesine bağlı olarak genel uyku kalitesi olumsuz etkilenebilmektedir (Tracy vd., 2021). Bu nedenle düzenli veya yüksek miktarda alkol tüketiminin uyku yapısını değiştirerek dinlendirici uykunun azalmasına katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (Gardiner vd., 2025).

Sigara

Sigara kullanımı, uyku düzeni ve uyku kalitesini etkileyebilen önemli yaşam tarzı faktörlerinden biridir. Sigara dumanında bulunan nikotin, merkezi sinir sistemi üzerinde uyarıcı etki göstererek uyanıklık düzeyini artırabilmektedir (O'Reilly vd., 2019). Bu durum özellikle akşam saatlerinde sigara tüketiminin artmasıyla birlikte uykuya dalma süresinin uzamasına ve uykuya geçişin zorlaşmasına neden olabilmektedir. Ayrıca nikotinin uyarıcı etkisi nedeniyle gece boyunca uyku bölünmelerinin artabileceği ve uyku süresinin kısalabileceği bildirilmektedir (Spadola vd., 2019). Bunun sonucunda sigara kullanan bireylerde uyku kalitesinin azalabileceği ve dinlendirici uykunun olumsuz etkilenebileceği belirtilmektedir (da Silva e Silva vd., 2022).

Beslenme

Beslenmenin uyku üzerindeki etkileri yalnızca enerji alımı ile sınırlı değildir; aynı zamanda besin bileşenlerinin fizyolojik ve nöroendokrin mekanizmalar üzerindeki etkileriyle de bağlantılıdır (Meyhöfer vd., 2023a). Günlük beslenmenin içeriği ve öğün zamanlaması, bireylerin uykuya dalma sürecini, toplam uyku süresini ve uyku kalitesini doğrudan etkileyebilmektedir (Spaeth vd., 2019). Özellikle makro ve mikro besin öğelerinin merkezi sinir sistemi ve hormon salınımı üzerindeki etkileri, uyku düzeninin oluşumunda belirleyici faktörler arasında yer almaktadır (Lindseth & Murray, 2016; Lothian vd., 2016). Bu doğrultuda, beslenme alışkanlıklarının uyku üzerindeki etkilerinin incelenmesi, uyku kalitesini artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir.

Makro Besin Ögeleri

Karbonhidrat

Hidrojen, karbon ve oksijen elementlerinin birleşimiyle meydana gelen organik bileşikler olan karbonhidratlar, organizmanın temel enerji ihtiyacını karşılamaktadır (Khadka, 2022). Literatürde karbonhidrat tüketimi ile uyku kalitesi arasındaki bağlantı incelendiğinde, bu etkileşimin pek çok değişkene bağlı olarak farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışma, yüksek oranda karbonhidrat tüketmenin uykuya geçiş süresini kısaltabileceğini ve melatonini tetikleyerek uyku verimliliğini destekleyebileceğini göstermektedir (Saidi vd., 2022). Öte yandan, karbonhidratın glisemik indeksi ve kaynağı kritik bir rol oynamaktadır; örneğin, basit şeker oranı yüksek besinlerin gece uyanma sıklığını artırarak uyku döngüsünü bozabileceği belirtilmektedir (Vlahoyiannis vd., 2018). Buna karşılık, düşük karbonhidratlı diyetlerin uyku kalitesi üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı bildirilmektedir (Kalam vd., 2021). Bu sebepten, karbonhidratların uyku üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde yalnızca miktarın değil, aynı zamanda karbonhidratın türünün de dikkate alınması gereklidir (Vlahoyiannis vd., 2021).

Protein

Proteinler, aminoasitlerin birleşmesiyle oluşan ve büyüme, doku onarımı ile metabolik dengenin sağlanmasında görev alan temel makro besin ögeleridir. Organizmanın fizyolojik sürecini koruyabilmesi için günlük diyetle yeterli miktarda protein bulunması zorunludur (Colgrave vd., 2021). Protein tüketiminin uyku mekanizması üzerindeki etkisi, büyük oranda içeriğindeki triptofan aminoasidi ile ilişkilendirilmektedir. Serotonin ve melatonin biyosentezinde öncü bir madde olan triptofanın, bu mekanizma üzerinden uyku verimliliği ve kalitesini düzenlediği belirtilmektedir (Saidi vd., 2020b). Protein alımı ile uyku arasındaki bu korelasyon,

yaşam tarzı ve kişisel özelliklere göre farklılık gösterebilir (Suzuki vd., 2021). Bu kapsamda, yaşlı yetişkinlerde uyku öncesi soya proteini alımının kısa vadeli uyku parametrelerini iyileştirebileceği saptanmıştır (Sutanto vd., 2024). Protein kaynakları açısından değerlendirildiğinde ise etkilerin kaynağa göre değişebileceği görülmektedir. Özellikle işlenmiş et tüketiminin daha düşük uyku kalitesi ile ilişkili olabileceği, buna karşılık balık ve süt gibi protein kaynaklarının daha olumlu etkiler gösterebileceği ifade edilmektedir (Wirth vd., 2024). Bu bulgular, protein tüketiminin uyku üzerindeki etkisinin protein kaynağına göre değişebileceğini göstermektedir.

Yağlar

Yağlar, hücresel bütünlüğün korunması, hormonal sentez süreçleri ve organizmaya enerji sağlanması açısından önemli temel makro besin gruplarından biridir. Beslenme planındaki toplam yağ miktarının ve spesifik yağ asidi kompozisyonunun, metabolik denge ile fizyolojik fonksiyonlar üzerinde belirleyici bir etkisi bulunmaktadır (Field & Robinson, 2019). Yağ alımı ile uyku kalitesi arasındaki ilişkinin, tüketilen yağın türüne ve tüketim zamanlamasına bağlı olarak değişebileceği bildirilmektedir. Özellikle yağın akşam saatlerinde veya yatma zamanına yakın tüketilmesinin uyku bölünmeleri ve kısa uyku süresi ile ilişkili olabileceği ifade edilmektedir (Cao vd., 2016). Doymuş yağ asitlerinin fazla alımı derin uyku evresinde azalmaya, daha yüzeysel ve dinlendirici olmayan bir uyku paternine yol açarak gece uyanma sıklığını artırabilmektedir (St-Onge, Roberts, vd., 2016). Buna karşın, doymamış yağ asitleri grubunda yer alan omega-3 yağ asitlerinden DHA'nın uyku verimliliğini desteklediği ve uykuya dalma süresini optimize edebildiği; EPA'nın ise uyku kalitesini iyileştirme gücüne sahip olduğu bildirilmektedir (Patan vd., 2021).

Mikro Besin Öğeleri

Mikro besinler, vücudun normal fizyolojik fonksiyonlarını sürdürebilmesi için gerekli olan vitamin ve minerallerden oluşan besin öğeleridir (Dimkpa & Bindraban, 2016). Özellikle magnezyum ve demir gibi bazı mikro besinlerin uyku düzeni ve uyku kalitesi üzerinde etkili olabileceği belirtilmektedir (Ji vd., 2017). B grubu vitaminlerinin uyku ile ilişkisi incelendiğinde, özellikle B6 vitamininin triptofan metabolizması ve serotonin sentezi üzerindeki etkileri aracılığıyla bu süreçte rol oynayabileceği ifade edilmektedir (Chojnacki vd., 2023). Kandaki D vitamini seviyelerinin ideal aralıkta tutulması, uyku düzeninin korunması ve kesintisiz bir uyku deneyimi yaşanması açısından kritik bir öneme sahiptir (Beydoun vd., 2021). Buna karşılık, düşük D vitamini seviyeleri farklı yaş gruplarında uyku kalitesini olumsuz etkileyerek uyku bozukluklarına zemin hazırlayabilmektedir (Al-Musharaf, 2022).

Beslenme ve Uyku ile İlişkili Hormonlar

Melatonin

Melatonin, sirkadiyen ritmin ışık–karanlık döngüsü ile uyumlu şekilde düzenlenmesinde önemli rol oynayan bir hormondur (Zisapel, 2018). Bu hormon epifiz bezinde üretilir ve üretimi büyük ölçüde çevredeki ışık düzeyiyle ilişkilidir (Amaral & Cipolla-Neto, 2018). Gün ışığında melatonin sentezi baskılanırken, karanlık ortamda hormonun düzeyi artarak organizmanın uykuya hazırlanmasına yardımcı olur (Farhadi vd., 2016). Bununla birlikte modern yaşam tarzına bağlı bazı faktörler melatonin üretiminde değişikliklere yol açabilmektedir. Özellikle gece saatlerinde yoğun ışığa veya elektronik ekranlara maruz kalmak, düzensiz uyku saatleri, vardiyalı çalışma düzeni ve kronik stres melatonin salınımının normal ritmini bozabilmektedir (Chinoy vd., 2018). Ayrıca yüksek miktarda kafein ve alkol tüketimi ile geç saatlerde yapılan öğünlerin de melatonin üretimi üzerinde olumsuz etkiler

oluşturabileceği bildirilmektedir (Locklear vd., 2025). Melatonin sentezinde meydana gelen bu değişiklikler sirkadiyen ritmin bozulmasına neden olarak uykuya dalma sũresini uzatabilmekte ve uyku kalitesinin dũřmesine yol açabilmektedir (Vij vd., 2018).

Serotonin

Serotonin, uyku-uyanıklık dũngsũnũn dũzenlenmesinde önemli rol oynayan nörotransmitterlerden biridir. Serotonerjik aktivitenin artışı uyku mimarisini etkileyerek özellikle REM ve non-REM evrelerinde değişikliklere yol açabilmektedir (Biard vd., 2015). Artmış serotonerjik aktivitenin uyku bozuklukları ile ilişkili olabileceği, buna karşılık serotonerjik iletimin dũzenlenmesinin uyku kalitesinde iyileşme sağlayabileceği bildirilmektedir. Özellikle 5-HT2A reseptör antagonizmasının ve serotonerjik modũlasyonun non-REM uyku üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceği ifade edilmektedir (Ito vd., 2020).

Leptin ve Ghrelin

Uyku sũresinin kısıtlanmasının, iştah dũzenleyici hormonlar üzerinde etkili olarak leptin dũzeylerinde azalma ve ghrelin dũzeylerinde artış ile ilişkili olabileceği ifade edilmektedir (Scheer, 2016). Bu değişimlerin, bireylerde açlık hissini artmasına ve besin alımının yũkselmesine katkı sağlayabileceği dũřnũlmektedir. Bununla birlikte, özellikle gece saatlerinde yaşanan uyku kayıplarının ghrelin dũzeylerini artırarak iştahı etkileyebileceği, leptin dũzeylerinin ise uyku zamanlamasına karşı daha sınırlı bir değişim gösterdiği bildirilmektedir (Meyhöfer vd., 2023b). Ayrıca dũřuk uyku kalitesinin, visceral yağlanma ve leptin salınımındaki değişikliklerle ilişkili olabileceği de belirtilmektedir (Sweatt vd., 2018).

Sonuç ve neriler

Sonuç olarak, bu derleme kapsamında incelenen bilimsel veriler; uyku ve beslenmenin birbirini sürekli olarak etkileyen, insan metabolizmasının temel taşlarını oluşturan dinamik bir döngü içerisinde olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, beslenme alışkanlıklarının sadece vücut ağırlığı veya fiziksel performans üzerinde değil, aynı zamanda uyku mimarisinin kalitesi, süresi ve sürekliliği üzerinde de birincil derecede belirleyici bir faktör olduğunu kanıtlar niteliktedir. Diyetin makro besin ögesi örüntüsü; melatonin, serotonin ve triptofan gibi uyku-uyanıklık döngüsünü yöneten kritik nörotransmitterlerin sentezini doğrudan modüle ederek, bireyin sirkadiyen ritmi üzerinde biyokimyasal bir regülatör görevi görmektedir.

Özellikle karbonhidratların glisemik indeksi, protein kaynaklarının amino asit profili ve yağ asitlerinin kompozisyonu, uykuya dalış süresinden derin uyku evrelerinin kalitesine kadar pek çok aşamada aktif rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra magnezyum, B grubu vitaminleri ve belirli minerallerin eksikliğinin, uyku bozukluklarını tetikleyebildiği veya mevcut problemleri daha karmaşık bir hale getirebildiği görülmektedir. Meselenin bir diğer kritik boyutu ise bu ilişkinin karşılıklı olmasıdır. Yetersiz veya kalitesiz uyku; iştah mekanizmasını kontrol eden leptin ve ghrelin hormonlarının dengesini bozarak, bireyleri karbonhidrat içeriği yüksek, ultra işlenmiş gıdalara yöneltmekte ve bu durum obezite ile metabolik sendrom gibi kronik hastalıkların gelişimine zemin hazırlayan bir kısır döngü oluşturmaktadır.

Tüm bu veriler ışığında, sağlıklı bir uyku düzeninin tesis edilmesinde beslenme faktörünün göz ardı edilmemesi gerektiği açıktır. Klinik pratikte, uyku problemi yaşayan bireylerin multidisipliner bir bakış açısıyla değerlendirilmesi ve tıbbi beslenme tedavisinin bu sürecin temel bir parçası haline getirilmesi, toplum sağlığının iyileştirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Gelecekteki araştırmaların, farklı besin

ögesi kombinasyonlarının ve genel beslenme düzenlerinin uyku fizyolojisi üzerindeki etkilerini daha derinlemesine incelemesi, bu karmaşık ilişkinin tam olarak aydınlatılmasına ve daha etkili diyetetik yaklaşımların geliştirilmesine olanak sağlayacaktır. Netice itibarıyla, kaliteli bir yaşam için doğru beslenme ve sağlıklı uyku, birbirinden ayrı düşünülemez bir bütündür.

Kaynakça

Åkerstedt, T., Discacciati, A., Miley-Åkerstedt, A., & Westerlund, H. (2018). Aging and the change in fatigue and sleep - A longitudinal study across 8 years in three age groups. *Frontiers in Psychology*, 9(MAR), 333935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00234>

Al-Musharaf, S. (2022). Changes in Sleep Patterns during Pregnancy and Predictive Factors: A Longitudinal Study in Saudi Women. *Nutrients* 2022, Vol. 14, 14(13). <https://doi.org/10.3390/NU14132633>

Alice, M., Schettini, S., Feitosa, R., Passos, N., Del, B., & Koike, V. (2023). Shift Work and Metabolic Syndrome Updates: A Systematic Review. *Sleep Science*, 16(02), 237–247. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1770798>

Amaral, F. G. Do, & Cipolla-Neto, J. (2018). A brief review about melatonin, a pineal hormone. *Archives of Endocrinology and Metabolism*, 62(4), 472–479. <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000066>

Aoyama, S., & Shibata, S. (2020). Time-of-Day-Dependent Physiological Responses to Meal and Exercise. *Frontiers in Nutrition*, 7, 517959. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2020.00018/FULL>

Arnal, P. J., Thorey, V., Debellemanni, E., Ballard, M. E., Hernandez, A. B., Guillot, A., Jourde, H., Harris, M., Guillard, M., van Beers, P., Chennaoui, M., & Sauvet, F. (2020). The Dreem Headband compared to polysomnography for electroencephalographic signal acquisition and sleep staging. *Sleep*, 43(11), 1–13. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAA097>

Athanasouli, C., Kalmbach, K., Booth, V., & Diniz Behn, C. G. (2023). NREM–REM alternation complicates transitions from

napping to non-napping behavior in a three-state model of sleep–wake regulation. *Mathematical Biosciences*, 355, 108929. <https://doi.org/10.1016/J.MBS.2022.108929>

Besedovsky, L., Lange, T., & Haack, M. (2019). The sleep-immune crosstalk in health and disease. *Physiological Reviews*, 99(3), 1325–1380. <https://doi.org/10.1152/PHYSREV.00010.2018>

Beydoun, M. A., Ng, A. E., Fanelli-Kuczmariski, M. T., Hossain, S., Beydoun, H. A., Evans, M. K., & Zonderman, A. B. (2021). Vitamin D status and its longitudinal association with changes in patterns of sleep among middle-aged urban adults. *Journal of Affective Disorders*, 282, 858–868. <https://doi.org/10.1016/J.JAD.2020.12.145>

Biard, K., Douglass, A. B., & De Koninck, J. (2015). The effects of galantamine and bupirone on sleep structure: Implications for understanding sleep abnormalities in major depression. *Journal of Psychopharmacology*, 29(10), 1106–1111. <https://doi.org/10.1177/0269881115598413;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER>

Borghese, F., Henckaerts, P., Guy, F., Perez Mayo, C., Delplanque, S., Schwartz, S., & Perogamvros, L. (2022). Targeted Memory Reactivation During REM Sleep in Patients With Social Anxiety Disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 904704. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2022.904704/FULL>

Bottary, R., Seo, J., Daffre, C., Gazecki, S., Moore, K. N., Kopotiyenko, K., Dominguez, J. P., Gannon, K., Lasko, N. B., Roth, B., Milad, M. R., & Pace-Schott, E. F. (2020). Fear extinction memory is negatively associated with REM sleep in insomnia disorder. *Sleep*, 43(7), 1–12. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAA007>

Bowles, N. P., Thosar, S. S., Butler, M. P., Clemons, N. A., Robinson, L. T. D., Ordaz, O. H., Herzig, M. X., McHill, A. W., Rice, S. P. M., Emens, J., & Shea, S. A. (2022). The circadian system modulates the cortisol awakening response in humans. *Frontiers in Neuroscience*, *16*, 995452. <https://doi.org/10.3389/FNINS.2022.995452/BIBTEX>

Brandão, L. E. M., Popa, A., Cedernaes, E., Cedernaes, C., Lampola, L., & Cedernaes, J. (2023). Exposure to a more unhealthy diet impacts sleep microstructure during normal sleep and recovery sleep: A randomized trial. *Obesity*, *31*(7), 1755–1766. <https://doi.org/10.1002/oby.23787>

Brown, M. M., Arigo, D., Wolever, R. Q., Smoski, M. J., Hall, M. H., Brantley, J. G., & Greeson, J. M. (2021). Do gender, anxiety, or sleep quality predict mindfulness-based stress reduction outcomes? *Journal of Health Psychology*, *26*(13), 2656–2662. <https://doi.org/10.1177/1359105320931186;WGROUP:STRING:PUBLICATION>

Campbell, I. G., Cruz-Basilio, A., Figueroa, J. G., & Bottom, V. B. (2023). Earlier Bedtime and Its Effect on Adolescent Sleep Duration. *Pediatrics*, *152*(1). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2022-060607/191499>

Cao, Y., Wittert, G., Taylor, A. W., Adams, R., & Shi, Z. (2016). Associations between Macronutrient Intake and Obstructive Sleep Apnoea as Well as Self-Reported Sleep Symptoms: Results from a Cohort of Community Dwelling Australian Men. *Nutrients* *2016*, Vol. 8, 8(4). <https://doi.org/10.3390/nu8040207>

Cassim, T. Z., McGregor, K. M., Nocera, J. R., García, V. V., Sinon, C. G., Kreuzer, M., & García, P. S. (2022). Effects of exercise on the sleep microarchitecture in the aging brain: A study on a sedentary sample. *Frontiers in Systems Neuroscience*, *16*, 855107. <https://doi.org/10.3389/FNSYS.2022.855107/BIBTEX>

Chen, S., Xie, Y., Li, Y., Fan, X., Xing, F., Mao, Y., Xing, N., Wang, J., Yang, J., Wang, Z., & Yuan, J. (2022). Sleep deprivation and recovery sleep affect healthy male resident's pain sensitivity and oxidative stress markers: The medial prefrontal cortex may play a role in sleep deprivation model. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, *15*, 937468. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2022.937468>

Chen, X., Zhang, L., Yang, D., Li, C., An, G., Wang, J., Shao, Y., Fan, R., & Ma, Q. (2020). Effects of Caffeine on Event-Related Potentials and Neuropsychological Indices After Sleep Deprivation. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *14*, 521008. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2020.00108>

Chinoy, E. D., Duffy, J. F., & Czeisler, C. A. (2018). Unrestricted evening use of light-emitting tablet computers delays self-selected bedtime and disrupts circadian timing and alertness. *Physiological Reports*, *6*(10), e13692. <https://doi.org/10.14814/phy2.13692>

Chojnacki, C., Gąsiorowska, A., Popławski, T., Konrad, P., Chojnacki, M., Fila, M., & Blasiak, J. (2023). Beneficial Effect of Increased Tryptophan Intake on Its Metabolism and Mental State of the Elderly. *Nutrients* *2023*, *Vol. 15*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/NU15040847>

Clark, A. J., Salo, P., Lange, T., Jennum, P., Virtanen, M., Pentti, J., Kivimäki, M., Rod, N. H., & Vahtera, J. (2016). Onset of impaired sleep and cardiovascular disease risk factors: A longitudinal study. *Sleep*, *39*(9), 1709–1718. <https://doi.org/10.5665/sleep.6098>

Clawson, B. C., Durkin, J., Suresh, A. K., Pickup, E. J., Broussard, C. G., & Aton, S. J. (2018). Sleep promotes, and sleep loss inhibits, selective changes in firing rate, response properties and functional connectivity of primary visual cortex neurons. *Frontiers*

in *Systems Neuroscience*, 12, 403499.
<https://doi.org/10.3389/fnsys.2018.00040>

Colgrave, M. L., Dominik, S., Tobin, A. B., Stockmann, R., Simon, C., Howitt, C. A., Belobrajdic, D. P., Paull, C., & Vanhercke, T. (2021). Perspectives on Future Protein Production. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(50), 15076–15083.
<https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c05989>

da Silva e Silva, W. C., Costa, N. L., Rodrigues, D. da S., da Silva, M. L., & Cunha, K. da C. (2022). Sleep quality of adult tobacco users: A systematic review of literature and meta-analysis. *Sleep Epidemiology*, 2(1), 100028.
<https://doi.org/10.1016/j.sleepe.2022.100028>

Deboer, T. (2018). Sleep homeostasis and the circadian clock: Do the circadian pacemaker and the sleep homeostat influence each other's functioning? *Neurobiology of Sleep and Circadian Rhythms*, 5, 68–77. <https://doi.org/10.1016/J.NBSCR.2018.02.003>

Depner, C. M., Cogswell, D. T., Bisesi, P. J., Markwald, R. R., Cruickshank-Quinn, C., Quinn, K., Melanson, E. L., Reisdorph, N., & Wright Jr, K. P. (2019). Developing preliminary blood metabolomics-based biomarkers of insufficient sleep in humans. *SLEEPJ*, 2020(7), 1–13. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz321>

Devenney, L. E., Coyle, K. B., Roth, T., & Verster, J. C. (2019). Sleep after Heavy Alcohol Consumption and Physical Activity Levels during Alcohol Hangover. *Journal of Clinical Medicine* 2019, Vol. 8, 8(5). <https://doi.org/10.3390/jcm8050752>

Dimkpa, C. O., & Bindraban, P. S. (2016). Fortification of micronutrients for efficient agronomic production: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 2016 36:1, 36(1), 7-.
<https://doi.org/10.1007/S13593-015-0346-6>

Dinu, M., Pagliai, G., Casini, A., & Sofi, F. (2018). Mediterranean diet and multiple health outcomes: An umbrella review of meta-analyses of observational studies and randomised trials. In *European Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 72, Issue 1, pp. 30–43). Eur J Clin Nutr. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.58>

Direksunthorn, T. (2025). *Sleep and Cardiometabolic Health: A Narrative Review of Epidemiological Evidence, Mechanisms, and Interventions*. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S563616>

Du, L., Langhough, R., Hermann, B. P., Jonaitis, E., Betthausen, T. J., Cody, K. A., Mueller, K., Zuelsdorff, M., Chin, N., Ennis, G. E., Bendlin, B. B., Gleason, C. E., Christian, B. T., Plante, D. T., Chappell, R., & Johnson, S. C. (2023). Associations between self-reported sleep patterns and health, cognition and amyloid measures: results from the Wisconsin Registry for Alzheimer's Prevention. *Brain Communications*, 5(2). <https://doi.org/10.1093/BRAINCOMMS/FCAD039>

Dubowy, C., & Sehgal, A. (2017). Circadian Rhythms and Sleep in *Drosophila melanogaster*. *Genetics*, 205(4), 1373. <https://doi.org/10.1534/GENETICS.115.185157>

Ebajemito, J. K., Furlan, L., Nissen, C., & Sterr, A. (2016). Application of transcranial direct current stimulation in neurorehabilitation: The modulatory effect of sleep. *Frontiers in Neurology*, 7(APR), 164985. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2016.00054/FULL>

Farahani, F. V., Fafrowicz, M., Karwowski, W., Douglas, P. K., Domagalik, A., Beldzik, E., Oginska, H., & Marek, T. (2019). Effects of chronic sleep restriction on the brain functional network, as revealed by graph theory. *Frontiers in Neuroscience*, 13(OCT), 478994. <https://doi.org/10.3389/FNINS.2019.01087/BIBTEX>

Faraut, B., Cordina-Duverger, E., Aristizabal, G., Drogou, C., Gauriau, C., Sauvet, F., Lévi, F., Léger, D., & Guénel, P. (2022). Immune disruptions and night shift work in hospital healthcare professionals: The intricate effects of social jet-lag and sleep debt. *Frontiers in Immunology*, *13*, 939829. <https://doi.org/10.3389/FIMMU.2022.939829/BIBTEX>

Farhadi, N., Gharghani, M., & Farhadi, Z. (2016). Effects of long-term light, darkness and oral administration of melatonin on serum levels of melatonin. *Biomedical Journal*, *39*(1), 81–84. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2015.09.003>

Field, C. J., & Robinson, L. (2019). Dietary Fats. *Advances in Nutrition*, *10*(4), 722–724. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz052>

Figueiro, M., & Overington, D. (2016). Self-luminous devices and melatonin suppression in adolescents. *Lighting Research and Technology*, *48*(8), 966–975. <https://doi.org/10.1177/1477153515584979>

Filip-Stachnik, A. (2022). Does Acute Caffeine Intake before Evening Training Sessions Impact Sleep Quality and Recovery-Stress State? Preliminary Results from a Study on Highly Trained Judo Athletes. *Applied Sciences* 2022, Vol. 12, *12*(19). <https://doi.org/10.3390/app12199957>

Frank, M. G., Ruby, N. F., Heller, H. C., & Franken, P. (2017). Development of Circadian Sleep Regulation in the Rat: A Longitudinal Study Under Constant Conditions. *Sleep*, *40*(3). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSW077>

Gardiner, C., Weakley, J., Burke, L. M., Roach, G. D., Sargent, C., Maniar, N., Huynh, M., Miller, D. J., Townshend, A., & Halson, S. L. (2025). The effect of alcohol on subsequent sleep in healthy adults: A systematic review and meta-analysis. *Sleep*

Medicine Reviews, 80(1), 102030.
<https://doi.org/10.1016/j.smr.2024.102030>

Garner, J. M., Chambers, J., Barnes, A. K., & Datta, S. (2018). Changes in Brain-Derived Neurotrophic Factor Expression Influence Sleep–Wake Activity and Homeostatic Regulation of Rapid Eye Movement Sleep. *Sleep*, 41(2).
<https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSX194>

Geisler, P., Wehrle, R., Yassouridis, A., Ultsch, A., Wetter, T. C., & Schulz, H. (2025). Sleep and Aging. A Polysomnographic Follow-Up Study, Some 40 Years Later. *Journal of Sleep Research*, e70039.
<https://doi.org/10.1111/JSR.70039>;JOURNAL:JOURNAL:13652869;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:13652869;WGROU:STRING:PUBLICATION

Godos, J., Grosso, G., Castellano, S., Galvano, F., Caraci, F., & Ferri, R. (2021). Association between diet and sleep quality: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 57.
<https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101430>

Han, M., Yuan, S., & Zhang, J. (2022). The interplay between sleep and gut microbiota. *Brain Research Bulletin*, 180, 131–146.
<https://doi.org/10.1016/J.BRAINRESBULL.2021.12.016>

Hartescu, I., Stensel, D. J., Thackray, A. E., King, J. A., Dorling, J. L., Rogers, E. N., Hall, A. P., Brady, E. M., Davies, M. J., Yates, T., & Morgan, K. (2022). Sleep extension and metabolic health in male overweight/obese short sleepers: A randomised controlled trial. *Journal of Sleep Research*, 31(2), e13469.
<https://doi.org/10.1111/jsr.13469>

Helakari, H., Järvelä, M., Väyrynen, T., Tuunanen, J., Piispala, J., Kallio, M., Ebrahimi, S. M., Poltoja, V., Kananen, J., Elabasy, A., Huotari, N., Raitamaa, L., Tuovinen, T., Korhonen,

V., Nedergaard, M., & Kiviniemi, V. (2023). Effect of sleep deprivation and NREM sleep stage on physiological brain pulsations. *Frontiers in Neuroscience*, *17*, 1275184. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1275184>

Ito, H., Takemura, Y., Aoki, Y., Hattori, M., Horikawa, H., & Yamazaki, M. (2020). Analysis of the effects of a tricyclic antidepressant on secondary sleep disturbance induced by chronic pain in a preclinical model. *PLOS ONE*, *15*(12), e0243325. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0243325>

Jensen, C. D., Duraccio, K. M., Barnett, K. A., Carbine, K. A., Stevens, K. S., Muncy, N. M., & Kirwan, C. B. (2019). Sleep duration differentially affects brain activation in response to food images in adolescents with overweight/obesity compared to adolescents with normal weight. *Sleep*, *42*(4). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSZ001>

Ji, X., Grandner, M. A., & Liu, J. (2017). The relationship between micronutrient status and sleep patterns: a systematic review. *Public Health Nutrition*, *20*(4), 687–701. <https://doi.org/10.1017/S1368980016002603>

Johnsson, R. D., Connelly, F., Vyssotski, A. L., Roth, T. C., & Lesku, J. A. (2022). Homeostatic regulation of NREM sleep, but not REM sleep, in Australian magpies. *Sleep*, *45*(2). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAB218>

Jones, C. W., Basner, M., Mollicone, D. J., Mott, C. M., & Dinges, D. F. (2022). Sleep deficiency in spaceflight is associated with degraded neurobehavioral functions and elevated stress in astronauts on six-month missions aboard the International Space Station. *Sleep*, *45*(3). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsac006>

Jones, M. R., Brandner, A. J., Vendruscolo, L. F., Vendruscolo, J. C. M., Koob, G. F., & Schmeichel, B. E. (2022).

Effects of Alcohol Withdrawal on Sleep Macroarchitecture and Microarchitecture in Female and Male Rats. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 838486. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.838486>

Kalam, F., Gabel, K., Cienfuegos, S., Ezpeleta, M., Wiseman, E., & Varady, K. A. (2021). Alternate Day Fasting Combined with a Low Carbohydrate Diet: Effect on Sleep Quality, Duration, Insomnia Severity and Risk of Obstructive Sleep Apnea in Adults with Obesity. *Nutrients* 2021, Vol. 13, 13(1), 1–10. <https://doi.org/10.3390/nu13010211>

Kang, D., Lim, C., Shim, D. J., Kim, H., Kim, J. W., Chung, H. J., Shin, Y., Kim, J. D., & Ryu, S. J. (2019). The correlation of heart rate between natural sleep and dexmedetomidine sedation. *Korean Journal of Anesthesiology*, 72(2), 164–168. <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00208>

Kember, A. J., Elangainesan, P., Ferraro, Z. M., Jones, C., & Hobson, S. R. (2023). Common sleep disorders in pregnancy: a review. *Frontiers in Medicine*, 10, 1235252. <https://doi.org/10.3389/FMED.2023.1235252/FULL>

Khadka, Y. R. (2022). Carbohydrates-A Brief Deliberation with Bio-aspect. *Cognition*, 4(1), 125–138. <https://doi.org/10.3126/cognition.v4i1.46484>

Kim, S. Y., Kark, S. M., Daley, R. T., Alger, S. E., Rebouças, D., Kensinger, E. A., & Payne, J. D. (2020). Interactive effects of stress reactivity and rapid eye movement sleep theta activity on emotional memory formation. *Hippocampus*, 30(8), 829–841. <https://doi.org/10.1002/HIPO.23138>;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:10981063;WGROU:STRING:PUBLICATION

Klumpers, U. M. H., Veltman, D. J., Van Tol, M. J., Kloet, R. W., Boellaard, R., Lammertsma, A. A., & Hoogendijk, W. J. G.

(2015). Neurophysiological Effects of Sleep Deprivation in Healthy Adults, a Pilot Study. *PLOS ONE*, *10*(1), e0116906. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0116906>

Kurth, S., Riedner, B. A., Dean, D. C., O’Muircheartaigh, J., Huber, R., Jenni, O. G., Deoni, S. C. L., & LeBourgeois, M. K. (2017). Traveling Slow Oscillations During Sleep: A Marker of Brain Connectivity in Childhood. *Sleep*, *40*(9). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSX121>

Leminen, M. M., Virkkala, J., Saure, E., Paajanen, T., Zee, P. C., Santostasi, G., Hublin, C., Müller, K., Porkka-Heiskanen, T., Huotilainen, M., & Paunio, T. (2017). Enhanced Memory Consolidation Via Automatic Sound Stimulation During Non-REM Sleep. *Sleep*, *40*(3). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSX003>

Leota, J., Presby, D. M., Le, F., Czeisler, M., Mascaró, L., Capodilupo, E. R., Wiley, J. F., Drummond, S. P. A., Rajaratnam, S. M. W., & Facer-Childs, E. R. (2025). Dose-response relationship between evening exercise and sleep. *Nature Communications* *2025* *16:1*, *16*(1), 3297-. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-58271-x>

Li, S. H., Graham, B. M., & Werner-Seidler, A. (2021). Gender Differences in Adolescent Sleep Disturbance and Treatment Response to Smartphone App-Delivered Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia: Exploratory Study. *JMIR Formative Research*, *5*(3), e22498. <https://doi.org/10.2196/22498>

Li, W., Ma, L., Yang, G., & Gan, W. B. (2017). REM sleep selectively prunes and maintains new synapses in development and learning. *Nature Neuroscience* *2017* *20:3*, *20*(3), 427–437. <https://doi.org/10.1038/nn.4479>

Li, X., Haneuse, S., Rueschman, M., Kaplan, E. R., Yu, X., Davison, K. K., Redline, S., & Taveras, E. M. (2022). Longitudinal association of actigraphy-assessed sleep with physical growth in the

first 6 months of life. *Sleep*, 45(1).
<https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAB243>

Liao, W., Liu, X., Kang, N., Wang, L., Zhai, Z., Yang, J., Wu, X., Mei, Y., Sang, S., Wang, C., & Li, Y. (2020). *Item analysis of the Eating Assessment Tool (EAT-10) by the Rasch model: a secondary analysis of cross-sectional survey data obtained among community-dwelling elders*. <https://doi.org/10.1186/s12955-022-01936-8>

Lindseth, G., & Murray, A. (2016). Dietary Macronutrients and Sleep. *Western Journal of Nursing Research*, 38(8), 938–958.
<https://doi.org/10.1177/0193945916643712>

Liu, J., Wu, T., Liu, Q., Wu, S., & Chen, J. C. (2020). Air pollution exposure and adverse sleep health across the life course: A systematic review. *Environmental Pollution*, 262, 114263.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114263>

Locklear, C., Coppello, M., L'Houtellier, N., Thompson, M., Scott, S., Baidoo, V. A., Scaramutti, C., Vidot, D., Rogers, A., Blanc, J., Chung, D., Ramos, A., Seixas, A., & Jean-Louis, G. (2025). 0233 Elucidating Associations of Combined Alcohol and Caffeine Consumption with Sleep Among Black Adults. *Sleep*, 48(Supplement_1), A102–A103.
<https://doi.org/10.1093/sleep/zsaf090.0233>

Lopp, S., Navidi, W., Achermann, P., LeBourgeois, M., & Behn, C. D. (2017). Developmental Changes in Ultradian Sleep Cycles across Early Childhood. *Journal of Biological Rhythms*, 32(1), 64–74. <https://doi.org/10.1177/0748730416685451>

Lothian, J., Blampied, N. M., & Rucklidge, J. J. (2016). Effect of Micronutrients on Insomnia in Adults. *Clinical Psychological Science*, 4(6), 1112–1124.
<https://doi.org/10.1177/2167702616631740>

Mayer, G., Frohnhofen, H., Jokisch, M., Hermann, D. M., & Gronewold, J. (2024). Associations of sleep disorders with all-cause MCI/dementia and different types of dementia – clinical evidence, potential pathomechanisms and treatment options: A narrative review. *Frontiers in Neuroscience*, *18*, 1372326. <https://doi.org/10.3389/FNINS.2024.1372326/FULL>

Meyhöfer, S., Chamorro, R., Hallschmid, M., Spyra, D., Klinsmann, N., Schultes, B., Lehnert, H., Meyhöfer, S. M., & Wilms, B. (2023a). Late, but Not Early, Night Sleep Loss Compromises Neuroendocrine Appetite Regulation and the Desire for Food. *Nutrients* *2023*, *Vol. 15*, *15*(9). <https://doi.org/10.3390/nu15092035>

Meyhöfer, S., Chamorro, R., Hallschmid, M., Spyra, D., Klinsmann, N., Schultes, B., Lehnert, H., Meyhöfer, S. M., & Wilms, B. (2023b). Late, but Not Early, Night Sleep Loss Compromises Neuroendocrine Appetite Regulation and the Desire for Food. *Nutrients* *2023*, *Vol. 15*, *15*(9). <https://doi.org/10.3390/NU15092035>

Moon, H. Y., & Jeong, I. C. (2023). The effect of voluntary exercise on light cycle stress-induced metabolic resistance. *Physical Activity and Nutrition*, *27*(3), 001–009. <https://doi.org/10.20463/pan.2023.0022>

Motomura, Y., Katsunuma, R., Yoshimura, M., & Mishima, K. (2017). Two Days' Sleep Debt Causes Mood Decline During Resting State Via Diminished Amygdala-Prefrontal Connectivity. *Sleep*, *40*(10). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSX133>

Nagashima, S., Osawa, M., Matsuyama, H., Ohoka, W., Ahn, A., & Wakamura, T. (2018). Bright-light exposure during daytime sleeping affects nocturnal melatonin secretion after simulated night work. *Chronobiology International*, *35*(2), 229–239. <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1394321;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER>

O'Reilly, C., Chapotot, F., Pittau, F., Mella, N., & Picard, F. (2019). Nicotine increases sleep spindle activity. *Journal of Sleep Research, 28*(4), e12800. <https://doi.org/10.1111/jsr.12800>

Oh, J. Y., Walsh, C. M., Ranasinghe, K., Mladinov, M., Pereira, F. L., Petersen, C., Falgàs, N., Yack, L., Lamore, T., Nasar, R., Lew, C., Li, S., Metzler, T., Coppola, Q., Pandher, N., Le, M., Heuer, H. W., Heinsen, H., Spina, S., ... Grinberg, L. T. (2022). Subcortical Neuronal Correlates of Sleep in Neurodegenerative Diseases. *JAMA Neurology, 79*(5), 498–508. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2022.0429>

Orzech, K. M., Grandner, M. A., Roane, B. M., Carskadon, M. A., Bradley, E. P., Human, C., & Author, B. (2016). Digital media use in the 2 h before bedtime is associated with sleep variables in university students HHS Public Access Author manuscript. *Comput Human Behav, 55*, 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.049>

Pace, M., Camilo, M. R., Seiler, A., Duss, S. B., Mathis, J., Manconi, M., & Bassetti, C. L. (2018). Rapid eye movements sleep as a predictor of functional outcome after stroke: a translational study. *Sleep, 41*(10). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSY138>

Page, J. M., Wakschlag, L. S., & Norton, E. S. (2021). Nonrapid eye movement sleep characteristics and relations with motor, memory, and cognitive ability from infancy to preadolescence. *Developmental Psychobiology, 63*(8), e22202. <https://doi.org/10.1002/DEV.22202>;CTYPE:STRING:JOURNAL

Parekh, A., Mullins, A. E., Kam, K., Varga, A. W., Rapoport, D. M., & Ayappa, I. (2019). Slow-wave activity surrounding stage N2 K-complexes and daytime function measured by psychomotor vigilance test in obstructive sleep apnea. *Sleep, 42*(3). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSY256>

Patan, M. J., Kennedy, D. O., Husberg, C., Hustvedt, S. O., Calder, P. C., Middleton, B., Khan, J., Forster, J., & Jackson, P. A. (2021). Differential Effects of DHA- and EPA-Rich Oils on Sleep in Healthy Young Adults: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 2021, Vol. 13, 13(1), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu13010248>

Qian, J., Dalla Man, C., Morris, C. J., Cobelli, C., & Scheer, F. A. J. L. (2018). Differential effects of the circadian system and circadian misalignment on insulin sensitivity and insulin secretion in humans. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 20(10), 2481–2485. <https://doi.org/10.1111/DOM.13391>;WEBSITE:WEBSITE:DOM-PUBS;WGROU:STRING:PUBLICATION

Ramar, K., Malhotra, R. K., Carden, K. A., Martin, J. L., Abbasi-Feinberg, F., Aurora, R. N., Kapur, V. K., Olson, E. J., Rosen, C. L., Rowley, J. A., Shelgikar, A. V, & Trotti, L. M. (2021). Sleep is essential to health: An American Academy of Sleep Medicine position statement. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 17(10), 2115–2119. <https://doi.org/10.5664/jcsm.9476>

Ramón-Arbués, E., Granada-López, J. M., Martínez-Abadía, B., Echániz-Serrano, E., Antón-Solanas, I., & Jerue, B. A. (2022). The Association between Diet and Sleep Quality among Spanish University Students. *Nutrients*, 14(16). <https://doi.org/10.3390/NU14163291>

Reid, K. J., Weng, J., Ramos, A. R., Zee, P. C., Daviglius, M., Mossavar-Rahmani, Y., Sotres-Alvarez, D., Gallo, L. C., Chirinos, D. A., & Patel, S. R. (2018). Impact of shift work schedules on actigraphy-based measures of sleep in Hispanic workers: results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos ancillary Sueño study. *Sleep*, 41(10), 1–8. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsy131>

Robbins, R., Affouf, M., Seixas, A., Beaugris, L., Avirappattu, G., & Jean-Louis, G. (2020). Four-year trends in sleep

duration and quality: A longitudinal study using data from a commercially available sleep tracker. *Journal of Medical Internet Research*, 22(2), e14735. <https://doi.org/10.2196/14735>

Rosi-Andersen, A., Meister, L., Graham, B., Brown, S., Bryant, R., Ehlers, A., & Kleim, B. (2022). Circadian influence on intrusive re-experiencing in trauma survivors' daily lives. *European Journal of Psychotraumatology*, 13(1). <https://doi.org/10.1080/20008198.2021.1899617>;JOURNAL:JOURNAL:ZEPT20;WGROU:STRING:PUBLICATION

Saidi, O., Rochette, E., Del Sordo, G., Peyrel, P., Salles, J., Doré, E., Merlin, E., Walrand, S., & Duché, P. (2022). Isocaloric Diets with Different Protein-Carbohydrate Ratios: The Effect on Sleep, Melatonin Secretion and Subsequent Nutritional Response in Healthy Young Men. *Nutrients* 2022, Vol. 14, 14(24). <https://doi.org/10.3390/nu14245299>

Saidi, O., Rochette, E., Doré, É., Maso, F., Raoux, J., Andrieux, F., Fantini, M. L., Merlin, E., Pereira, B., Walrand, S., & Duché, P. (2020a). Randomized double-blind controlled trial on the effect of proteins with different tryptophan/large neutral amino acid ratios on sleep in adolescents: The protmorpheus study. *Nutrients*, 12(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu12061885>

Saidi, O., Rochette, E., Doré, É., Maso, F., Raoux, J., Andrieux, F., Fantini, M. L., Merlin, E., Pereira, B., Walrand, S., & Duché, P. (2020b). Randomized Double-Blind Controlled Trial on the Effect of Proteins with Different Tryptophan/Large Neutral Amino Acid Ratios on Sleep in Adolescents: The PROTORMPHEUS Study. *Nutrients* 2020, Vol. 12, 12(6), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu12061885>

Scarpelli, S., Bartolacci, C., D'Atri, A., Gorgoni, M., & De Gennaro, L. (2019). The functional role of dreaming in emotional

processes. *Frontiers in Psychology*, 10(MAR), 442641.
<https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.00459/FULL>

Scheer, F. A. J. L. (2016). Hungry for Sleep: A Role for Endocannabinoids? *Sleep*, 39(3), 495–496.
<https://doi.org/10.5665/SLEEP.5510>

Schoenrock, B., Zander, V., Dern, S., Limper, U., Mulder, E., Verakšič, A., Viir, R., Kramer, A., Stokes, M. J., Salanova, M., Peipsi, A., & Blottner, D. (2018). Bed rest, exercise countermeasure and reconditioning effects on the human resting muscle tone system. *Frontiers in Physiology*, 9(JUL), 363976.
<https://doi.org/10.3389/FPHYS.2018.00810/BIBTEX>

Seward, S., Higgins, J., Wright, K., & Broussard, J. (2023). 0003 Sleep and Circadian Disruption Induced by Simulated Night Shift Work Impair Cardiometabolic Outcomes in Healthy Adults. *Sleep*, 46(Supplement_1), A2–A2.
<https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAD077.0003>

Shaw, N. D., McHill, A. W., Schiavon, M., Kangarloo, T., Mankowski, P. W., Cobelli, C., Klerman, E. B., & Hall, J. E. (2016). Effect of Slow Wave Sleep Disruption on Metabolic Parameters in Adolescents. *Sleep*, 39(8), 1591–1599.
<https://doi.org/10.5665/SLEEP.6028>

Šnobjová, B., Burdová, K., Weiss, V., Šonka, K., & Weiss, P. (2023). Screening for sleep apnoea risk in testosterone-treated transgender men. *Frontiers in Neurology*, 14, 1289429.
<https://doi.org/10.3389/FNEUR.2023.1289429/BIBTEX>

Soleimannejad, M., Mirzazadeh, M., & Radmanesh, N. (2022). Positive Effects of Sleep on Memory Consolidation and Learning New English Words in Persian Language Speakers. *Sleep Medicine Research*, 13(3), 148–152.
<https://doi.org/10.17241/SMR.2022.01375>

Song, Y., Blackwell, T., Yaffe, K., Ancoli-Israel, S., Redline, S., & Stone, K. L. (2015). Relationships Between Sleep Stages and Changes in Cognitive Function in Older Men: The MrOS Sleep Study. *Sleep*, *38*(3), 411–421. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.4500>

Spadola, C. E., Guo, N., Johnson, D. A., Sofer, T., Bertisch, S. M., Jackson, C. L., Rueschman, M., Mittleman, M. A., Wilson, J. G., & Redline, S. (2019). Evening intake of alcohol, caffeine, and nicotine: night-to-night associations with sleep duration and continuity among African Americans in the Jackson Heart Sleep Study. *Sleep*, *42*(11). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz136>

Spaeth, A. M., Hawley, N. L., Raynor, H. A., Jelalian, E., Greer, A., Crouter, S. E., Coffman, D. L., Carskadon, M. A., Owens, J. A., Wing, R. R., & Hart, C. N. (2019). Sleep, energy balance, and meal timing in school-aged children. *Sleep Medicine*, *60*, 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.02.003>

St-Onge, M. P., Mikic, A., & Pietrolungo, C. E. (2016). Effects of diet on sleep quality. In *Advances in Nutrition* (Vol. 7, Issue 5, pp. 938–949). American Society for Nutrition. <https://doi.org/10.3945/an.116.012336>

St-Onge, M. P., Roberts, A., Shechter, A., & Choudhury, A. R. (2016). Fiber and saturated fat are associated with sleep arousals and slow wave sleep. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *12*(1), 19–24. <https://doi.org/10.5664/jcsm.5384>

Strauss, M., Sitt, J. D., Naccache, L., & Raimondo, F. (2022). Predicting the loss of responsiveness when falling asleep in humans. *NeuroImage*, *251*, 119003. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2022.119003>

Suarez-Trujillo, A., Hoang, N., Robinson, L., McCabe, C. J., Conklin, D., Minor, R. C., Townsend, J., Plaut, K., George, U. Z., Boerman, J., & Casey, T. M. (2022). Effect of circadian system

disruption on the concentration and daily oscillations of cortisol, progesterone, melatonin, serotonin, growth hormone, and core body temperature in periparturient dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, *105*(3), 2651–2668. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20691>

Sullivan Bisson, A. N., Robinson, S. A., & Lachman, M. E. (2019). Walk to a better night of sleep: testing the relationship between physical activity and sleep. *Sleep Health*, *5*(5), 487–494. <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2019.06.003>

Sutanto, C. N., Kai Mak, I. E., Yao, Y., Yu, L., Leong, Z. N., Tan, A. M., Khoo, C. M., & Kim, J. E. (2024). The Impact of Different Types of Higher Dietary Protein Intake on Sleep Quality in Singapore Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Current Developments in Nutrition*, *8*(2), 102377. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.102377>

Sutanto, C. N., Loh, W. W., Toh, D. W. K., Lee, D. P. S., & Kim, J. E. (2022). Association Between Dietary Protein Intake and Sleep Quality in Middle-Aged and Older Adults in Singapore. *Frontiers in Nutrition*, *9*, 832341. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2022.832341/FULL>

Suzuki, F., Morita, E., Miyagi, S., Tsujiguchi, H., Hara, A., Nguyen, T. T. T., Shimizu, Y., Hayashi, K., Suzuki, K., Kannon, T., Tajima, A., Matsumoto, S., Ishihara, A., Hori, D., Doki, S., Oi, Y., Sasahara, S., Satoh, M., Matsuzaki, I., ... Nakamura, H. (2021). Protein intake in inhabitants with regular exercise is associated with sleep quality: Results of the Shika study. *PLOS ONE*, *16*(2), e0247926. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247926>

Sweatt, S. K., Gower, B. A., Chieh, A. Y., Liu, Y., & Li, L. (2018). Sleep quality is differentially related to adiposity in adults. *Psychoneuroendocrinology*, *98*, 46–51. <https://doi.org/10.1016/J.PSYNEUEN.2018.07.024>

Tamaki, M., Wang, Z., Barnes-Diana, T., Guo, D. A., Berard, A. V., Walsh, E., Watanabe, T., & Sasaki, Y. (2020). Complementary contributions of non-REM and REM sleep to visual learning. *Nature Neuroscience* 2020 23:9, 23(9), 1150–1156. <https://doi.org/10.1038/s41593-020-0666-y>

Tracy, E. L., Reid, K. J., & Baron, K. G. (2021). The relationship between sleep and physical activity: the moderating role of daily alcohol consumption. *Sleep*, 44(10). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsab112>

Unsal, S., & Sanlier, N. (2025). Longitudinal Effects of Lifetime Caffeine Consumption on Levels of Depression, Anxiety, and Stress: A Comprehensive Review. *Current Nutrition Reports* 2025 14:1, 14(1), 26-. <https://doi.org/10.1007/s13668-025-00616-5>

Van Egroo, M., Narbutas, J., Chylinski, D., Villar González, P., Maquet, P., Salmon, E., Bastin, C., Collette, F., & Vandewalle, G. (2019). Sleep–wake regulation and the hallmarks of the pathogenesis of Alzheimer’s disease. *Sleep*, 42(4). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSZ017>

Van Maanen, A., Meijer, A. M., Smits, M. G., Van Der Heijden, K. B., & Oort, F. J. (2017). Effects of Melatonin and Bright Light Treatment in Childhood Chronic Sleep Onset Insomnia With Late Melatonin Onset: A Randomized Controlled Study. *Sleep*, 40(2). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSW038>

Vézina-Im, L. A., Moreno, J. P., Thompson, D., Nicklas, T. A., & Baranowski, T. (2017). Individual, social and environmental determinants of sleep among women: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 7(6), e016592. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2017-016592>

Vij, V., Dahiya, D., Kaman, L., & Behera, A. (2018). Efficacy of melatonin on sleep quality after laparoscopic cholecystectomy.

Indian Journal of Pharmacology, 50(5), 236–241.
https://doi.org/10.4103/IJP.IJP_250_18

Virtanen, I., Kalleinen, N., Urrila, A. S., & Polo-Kantola, P. (2018). First-Night Effect on Sleep in Different Female Reproductive States. *Behavioral Sleep Medicine*, 16(5), 437–447.
<https://doi.org/10.1080/15402002.2016.1228646>;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER

Vlahoyiannis, A., Aphasimis, G., Andreou, E., Samoutis, G., Sakkas, G. K., & Giannaki, C. D. (2018). Effects of High vs. Low Glycemic Index of Post-Exercise Meals on Sleep and Exercise Performance: A Randomized, Double-Blind, Counterbalanced Polysomnographic Study. *Nutrients* 2018, Vol. 10, 10(11).
<https://doi.org/10.3390/nu10111795>

Vlahoyiannis, A., Giannaki, C. D., Sakkas, G. K., Aphasimis, G., & Andreou, E. (2021). A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression on the Effects of Carbohydrates on Sleep. *Nutrients* 2021, Vol. 13, 13(4). <https://doi.org/10.3390/nu13041283>

Wang, F., & Boros, S. (2021). The effect of physical activity on sleep quality: a systematic review. *European Journal of Physiotherapy*, 23(1), 11–18.
<https://doi.org/10.1080/21679169.2019.1623314>

Watson, E. J., Coates, A. M., Kohler, M., & Banks, S. (2016). Caffeine Consumption and Sleep Quality in Australian Adults. *Nutrients* 2016, Vol. 8, 8(8). <https://doi.org/10.3390/nu8080479>

Werner, G. G., Schabus, M., Blechert, J., & Wilhelm, F. H. (2021). Differential Effects of REM Sleep on Emotional Processing: Initial Evidence for Increased Short-term Emotional Responses and Reduced Long-term Intrusive Memories. *Behavioral Sleep Medicine*, 19(1), 83–98.

<https://doi.org/10.1080/15402002.2020.1713134>;ISSUE:ISSUE:DOI

Werner, K., Gerstenslager, B., Yeh, P., Srikanthana, R., Kenney, K., & Ollinger, J. (2020). 0046 Diffusion Tensor Imaging Evidence of Hypothalamic Injury in Traumatic Brain Injury Warfighters with Sleep Dysfunction. *Sleep*, *43*(Supplement_1), A19–A19. <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSAA056.045>

Wichniak, A., Wierzbicka, A., & Jarema, M. (2021). Treatment of insomnia – effect of trazodone and hypnotics on sleep. *Psychiatria Polska*, *55*(4), 743–755. <https://doi.org/10.12740/PP/125650>

Wild, C. J., Nichols, E. S., Battista, M. E., Stojanoski, B., & Owen, A. M. (2018). Dissociable effects of self-reported daily sleep duration on high-level cognitive abilities. *Sleep*, *41*(12). <https://doi.org/10.1093/SLEEP/ZSY182>

Wirth, J., Lin, K., Brennan, L., Wu, K., & Giovannucci, E. (2024). Protein intake and its association with sleep quality: results from 3 prospective cohort studies. *European Journal of Clinical Nutrition* *2024* *78*:5, *78*(5), 413–419. <https://doi.org/10.1038/s41430-024-01414-y>

Wunderlin, M., Zeller, C. J., Senti, S. R., Fehér, K. D., Suppiger, D., Wyss, P., Koenig, T., Teunissen, C. E., Nissen, C., Klöppel, S., & Züst, M. A. (2023). Acoustic stimulation during sleep predicts long-lasting increases in memory performance and beneficial amyloid response in older adults. *Age and Ageing*, *52*(12). <https://doi.org/10.1093/ageing/afad228>

Xu, J., Wiemken, A., Langham, M. C., Rao, H., Nabbout, M., Caporale, A. S., Schwab, R. J., Detre, J. A., & Wehrli, F. W. (2024). Sleep-stage-dependent alterations in cerebral oxygen metabolism

quantified by magnetic resonance. *Journal of Neuroscience Research*, 102(3), e25313. <https://doi.org/10.1002/JNR.25313>

Yasmeen, S., Li, B., Du, C., & Liu, H. (2025). Exploring the Interconnection of Sleep Quality, Indoor Environmental Factors, and Energy Efficiency: Strategies for Sustainable Sleep Environments. *Indoor Air*, 2025(1), 8245786. <https://doi.org/10.1155/ina/8245786>

Ye, Y., Xu, H., Xie, Z., Wang, L., Sun, Y., Yang, H., Hu, D., & Mao, Y. (2020). Time-Restricted Feeding Reduces the Detrimental Effects of a High-Fat Diet, Possibly by Modulating the Circadian Rhythm of Hepatic Lipid Metabolism and Gut Microbiota. *Frontiers in Nutrition*, 7, 596285. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2020.596285/BIBTEX>

Yoshitake, R., Park, I., Ogata, H., & Omi, N. (2023). *Meal Timing and Sleeping Energy Metabolism*. <https://doi.org/10.3390/nu15030763>

Yuan, R. K., Zitting, K. M., Duffy, J. F., Vujovic, N., Wang, W., Quan, S. F., Klerman, E. B., Scheer, F. A. J. L., Buxton, O. M., Williams, J. S., & Czeisler, C. A. (2021). Chronic Sleep Restriction While Minimizing Circadian Disruption Does Not Adversely Affect Glucose Tolerance. *Frontiers in Physiology*, 12, 764737. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2021.764737/BIBTEX>

Yue, T., Liu, X., Gao, Q., & Wang, Y. (2022). Different Intensities of Evening Exercise on Sleep in Healthy Adults: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Nature and Science of Sleep*, 14, 2157–2177. <https://doi.org/10.2147/NSS.S388863>

Zhang, Y., Chen, C., Lu, L., Knutson, K. L., Carnethon, M. R., Fly, A. D., Luo, J., Haas, D. M., Shikany, J. M., & Kahe, K. (2022). Association of magnesium intake with sleep duration and sleep quality: findings from the CARDIA study. *SLEEPJ*, 45(4). <https://doi.org/10.1093/sleep/zsab276>

Zhang, Y., Wu, Y., Xu, D., Xiao, P., Xie, B., Huang, H., Shang, Y., Yuan, S., & Zhang, J. (2021). Very-Short-Term Sleep Deprivation Slows Early Recovery of Lymphocytes in Septic Patients. *Frontiers in Medicine*, 8, 656615. <https://doi.org/10.3389/FMED.2021.656615/BIBTEX>

Zhao, Y., & Guo, H. (2024). The relationship between carbohydrate intake and sleep patterns. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1491999. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1491999>

Zhu, Y., Fenik, P., Zhan, G., Somach, R., Xin, R., & Veasey, S. (2016). Intermittent Short Sleep Results in Lasting Sleep Wake Disturbances and Degeneration of Locus Coeruleus and Orexinergic Neurons. *Sleep*, 39(8), 1601–1611. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.6030>

Zisapel, N. (2018). New perspectives on the role of melatonin in human sleep, circadian rhythms and their regulation. *British Journal of Pharmacology*, 175(16), 3190–3199. <https://doi.org/10.1111/bph.14116>

Zolfaghari, S., Yao, C., Thompson, C., Gosselin, N., Desautels, A., Dang-Vu, T. T., Postuma, R. B., & Carrier, J. (2020). Effects of menopause on sleep quality and sleep disorders: Canadian Longitudinal Study on Aging. *Menopause*, 27(3), 295–304. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001462>

BAĞIRSAK SAĞLIĞI: PROBİYOTİKLER VE PREBİYOTİKLER

ALEYNA ERTÜRK ¹

Giriş

İnsan bağırsak mikrobiyotası, 2000'den fazla türe ait 10 ila 100 trilyon arasında değişen mikroorganizma hücresiyle oldukça zengin ve karmaşık bir ekosistem oluşturmaktadır (Dao & Clément, 2018). Bu ekosistem bireye göre farklılık göstermektedir (Goodrich vd., 2014). Birey, mikrobiyotasına yaşamını sürdürmesi ve çoğalması için gerekli besinleri sağlarken; mikrobiyotadaki bakteriler bireyi zararlı organizmalardan korumak, enerji metabolizmasını düzenlemek ve sindirilemeyen besin bileşenleri parçalamak, bağışıklık sistemini düzenlemek ve vitamin sentezini gerçekleştirmek gibi sağlığı destekleyen birçok önemli görev üstlenmektedir (Koçak & Şanlier, 2017). Bağırsak mikrobiyotası, bireyin yaşı, genetiği, yaşam tarzı, hastalık, stres durumu ve diyeti gibi içsel ve dışsal faktörlerden etkilenmektedir (Bäckhed vd., 2015; Jumpertz vd., 2011; Lönnerdal, 2003). Sağlık ve mikrobiyota arasındaki ilişkinin araştırılmasında diyet en çok araştırılan

¹ Lisans Öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ORCID: 0009-0006-6223-8702

belirleyici faktörlerden biri olmaktadır (Prado vd., 2008). Diyet yalnızca besinsel özellikleriyle değil, aynı zamanda tüketici sağlığı üzerinde olumlu etkiler göstermesi beklenen fonksiyonel gıdalar; mikrobiyota sağlığını iyileştirmeyi amaçlayan müdahalelerle dikkat çekiçi bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. En yaygın fonksiyonel gıdalar arasında polifenoller, çoklu doymamış yağ asitleri, prebiyotikler ve probiyotikler yer almaktadır.

Prebiyotikler, ilk olarak 1995 yılında Glen Gibson ve Marcel Roberfroid tarafından "kolondaki bir veya sınırlı sayıda bakterinin büyümesini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyararak konakçıyı faydalı bir şekilde etkileyen ve böylece konakçı sağlığını iyileştiren sindirilemeyen bir gıda bileşeni" olarak tanımlanmıştır (Hill vd., 2014). Laktuloz, inülin, fruktooligosakkaritler ve galaktoz ve β -glukan türevleri bazı tipik örneklerdir. Oligosakkaritler (örneğin inülin), fruktooligosakkaritler, galaktooligosakkaritler ve polifenoller en yaygın prebiyotiklerdir (Geurts vd., 2014). Bağırsak enzimleri tarafından parçalanamaz ancak konak mikroorganizmalar tarafından seçici olarak fermente edilir ve insan sağlığını iyileştirici gıda bileşenleri arasında yer almaktadır (Hill vd., 2014). Gıdalarda kullanılan hindiba, yacon, yer elması, kuşkonmaz, bal, soğan, sarımsak, arpa ve muz gibi bitkilerde büyük miktarda prebiyotik bulunmaktadır (Choque Delgado & Tamashiro, 2018). Prebiyotiklerden zengin diyetlerin tüketimi, mikrobiyal metabolik aktivite üzerinde etkili olmakta ve kısa zincirli yağ asitleri dallanmış yağ asitleri, organik asitler, peptitler, amonyak ve aminler gibi fermentatif metabolitlerin üretimini değiştirerek mikrobiyal çeşitliliği artırmaktadır (Shin vd., 2014) Probiyotikler, yeterli miktarda uygulandığında bireyin sağlığına fayda sağlayabilecek canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanır (Zhang vd., 2016). Bifidobacterium ve lactobacillus türleri bu özelliği gösteren en yaygın probiyotik türleridir. Probiyotiklerin sağlık üzerindeki olumlu etkileri; patojenlerle rekabet, bakteriyosin, vitamin ve kısa

zincirli yağ asidi üretimi, immün yanıtın düzenlenmesi, bağırsak bariyerinin güçlendirilmesi ve nörotransmitter üretimi gibi çok yönlü mekanizmalarla sağlanmaktadır (Battistini vd., 2018). Çeşitli ilaç şirketleri tarafından saf formda temin edilebilen probiyotikler, aynı zamanda peynir, yoğurt, bira ve diğer fermente edilmiş gıdaların ana bileşenleri olarak günlük beslenmeye dahil edilmektedir (Sanders vd., 2018).

Bağırsak Mikrobiyotası

Bağırsak Mikrobiyotasının Tanımı

Bağırsak, zengin ve çeşitli bir mikrobiyal topluluğun bulunduğu, vücudun en yoğun kolonize edilmiş bölgesidir (Sekirov vd., 2010). İnsan sindirim sistemi, büyük kısmı bakteriler olmak üzere virüs, mantar ve protozoa türleri gibi yaklaşık 100 trilyon mikroorganizmaya ev sahipliği yapmaktadır (Bull & Plummer, 2014; Rath & Dorrestein, 2012). Bağırsak mikrobiyotası, diyetle alınan lifler ve endojen bağırsak mukusu gibi sindirilemeyen bileşiklerin fermantasyonunda önemli rol oynar. Bu süreç, kısa zincirli yağ asitleri ve gazlar üreten mikroorganizmaların büyümesini desteklemektedir (Wong vd., 2006). Her sağlıklı bireyin kendine özgü bir bağırsak mikrobiyotası vardır. Çekirdek doğal mikrobiyota, yaşamın erken dönemlerinde (yani ilk 36 ayda) bağırsak olgunlaşmasıyla şekillenmekte ve bu olgunlaşma, doğum gebelik yaşı, doğum şekli, sütle beslenme yöntemi, süttten kesme dönemi, yaşam tarzı ve beslenme ve kültürel alışkanlıklar gibi çevresel faktörlerden büyük ölçüde etkilenmektedir (Yatsunenko vd., 2012).

Bağırsak Mikrobiyotasının Yapısı

Sağlıklı bağırsak mikrobiyotası temel olarak *Firmicutes* ve *Bacteroidetes* filumlarından oluşmakta olup bunları *Actinobacteria* ve *Verrucomicrobia* izlemektedir ancak bu genel yapı korunmasına

rağmen mikrobiyal dağılım cins düzeyinde farklılıklar göstermektedir (O'Hara & Shanahan, 2006). Gastrointestinal sistem boyunca özofagustan kolona doğru ilerledikçe bakteri yoğunluğu ve çeşitliliği belirgin şekilde artmakta, mikrobiyal yük gram başına yaklaşık 10^1 'den 10^{12} 'ye kadar yükselmektedir (Pei vd., 2004). Kalın bağırsakta yaşayan *Firmicutes* ve *Bacteroidetes* filumlarının oranı hastalık durumuna yatkınlıkla ilişkilendirilmektedir (Ley vd., 2006). Ayrıca *Proteobacteria*'nın düşük düzeyde bulunması ve *Bacteroides*, *Prevotella* ile *Ruminococcus* cinslerinin baskınlığı sağlıklı mikrobiyotanın göstergesi kabul edilmektedir (Hollister vd., 2014). MetaHIT Konsorsiyumu tarafından tanımlanan enterotip kavramına göre bağırsak mikrobiyotası, sırasıyla *Bacteroides*, *Prevotella* veya *Ruminococcus* baskınlığına dayanan üç ana gruba ayrılmakta ve bu enterotipler farklı metabolik ve enzimatik işlevlerle ilişkilendirilmektedir (Hollister vd., 2014).

Mikrobiyotanın Gelişimini Etkileyen Faktörler

Doğum Şekli

Bağırsak mikrobiyotası yaşamın erken dönemlerinde oluşmaktadır ancak daha sonra gelişimini ve çeşitliliğini etkileyen çeşitli faktörler tarafından değiştirilmektedir. Mikrobiyal bağırsak kolonizasyon süreci, amniyotik sıvı ve plasentadaki mikrobiyota tarafından rahim içinde başlamaktadır (Collado vd., 2016). Doğumdan sonra, doğum şekli bağırsak mikrobiyotasının erken yaşam gelişimini etkilemektedir. Vajinal doğumla dünyaya gelen yenidoğanların birincil bağırsak mikrobiyotası, annenin vajinal mikrobiyotasından kaynaklanan *Lactobacillus* ve *Prevotella*'nın baskınlığıyla karakterize edilirken, sezaryen doğumla dünyaya gelenlerin bağırsak mikrobiyotası deriden kaynaklanmaktadır ve bu da *Streptococcus*, *Corynebacterium* ve *Propionibacterium*'un baskınlığına yol açmaktadır. Bu birincil mikrobiyota zamanla evrim geçirerek daha çeşitli ve nispeten istikrarlı hale gelmekte ve üçüncü

yaşta bir yetişkinin bağırsak mikrobiyotasına benzer hale gelmektedir (Rondinella vd., 2026).

Diyet

Doğumdan sonra bağırsak mikrobiyotasını etkileyen ilk faktör bebek diyetidir (anne sütü veya formül mama). Sütün bileşimi, erken dönem bağırsak mikrobiyotasının şekillenmesinde etkili olmaktadır (Guaraldi & Salvatori, 2012). Anne sütüyle beslenen bebeklerde bağırsak mikrobiyotasında baskın olan türler *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium'dur*; anne sütü, bu türler tarafından kolayca parçalanabilen oligosakkaritler içermekte ve bu da kısa zincirli yağ asitlerinde artışa neden olarak bağışıklık sistemini immünoglobulin G ekspresyonunu arttırmaya yönelik uyarmaktadır (Ouwehand vd., 2002). Formül mamayla beslenen bebeklerde ise baskın türler *Enterococcus*, *Enterbacteria*, *Bacteroides*, *Clostridia* ve *Streptococcus'tur* (Yoshioka vd., 1983).

Bebeklik döneminde edinilen birincil mikrobiyota, bebeklerin büyüme sürecindeki ilk bağışıklıkta önemli bir rol oynayabilmektedir. Bu dönemdeki birincil mikrobiyotanın bileşimi, bebekleri zayıf bağışıklıkla ilgili hastalıklardan korumak için çok önemli bir faktör olmaktadır (Groer vd., 2014).

Bebeklik döneminden sonra bağırsak mikrobiyotası gelişimine devam etmekte olup beslenme, bağırsak mikrobiyotasının şeklini, yapısını ve çeşitliliğini belirlemede kilit rol oynamaktadır. Vejetaryen diyetler, *Ruminococcus*, *Roseburia* ve *Eubacterium* gibi çözünmeyen karbonhidratları metabolize edebilen türlerin baskın olduğu sağlıklı ve çeşitli bir bağırsak mikrobiyotasıyla ilişkili olduğu bilinmektedir (Walker vd., 2011). Vejetaryen olmayan bir diyet (Batı diyeti) *Firmicutes* sayısında azalma ve *Bacteroides'te* artışla ilişkilendirilmektedir (David vd., 2014) Diyet, kısa sürelerde bile önemli değişikliklere neden olabilmektedir (David vd., 2014). Batı diyeti tüketiminden sonra, bağırsak mikrobiyotası amino asitleri

fermente eder bu da enerji kaynağı olarak kısa zincirli yağ asitlerinin üretimine ve zararlı bileşiklerin oluşmasına neden olmaktadır (Windey vd., 2012) Vejetaryen beslenme bunu engellemekte ve mikrobiyotanın ana işlevi olarak karbonhidrat fermantasyonunu uyarmaktadır (Clarke vd., 2014; Tang vd., 2013).

Antibiyotikler

Antibiyotikler hem patolojik hem de faydalı mikropları ayırın gözetmeksizin yok ederek bağırsak mikrobiyotasının kaybına veya sözde disbiyoz ve istenmeyen mikropların büyümesine yol açmaktadır (Ramnani vd., 2012). Antibiyotikler, mikrobiyotanın patolojik mikropları ortadan kaldırdığı temel bir özellik olan rekabetçi dışlama mekanizmasını bozmaktadır. Bu bozulma, *Clostridium difficile* gibi diğer patojenlerin büyümesini uyarmaktadır (Hehemann vd., 2010).

Bağırsak Mikrobiyotasının Sağlık Üzerine Etkileri

Bağırsak mikrobiyotası, insan konakçısından daha fazla genetik kapasiteye sahip olması sayesinde konakçının sınırlı düzeyde gerçekleştirebildiği birçok metabolik işlevi yerine getirmekte, çeşitli vitaminleri üretmekte, temel ve temel olmayan amino asitlerin sentezini sağlamakta ve safra asitlerinin biyotransformasyonunda rol oynamaktadır (Vyas & Ranganathan, 2012). Ayrıca mikrobiyom; dirençli nişasta, selüloz, hemiselüloz, pektin ve sakız gibi kompleks polisakkaritler, sindirilemeyen oligosakkaritler, emilmeyen şeker ve alkoller ile konakçı kaynaklı münisler dâhil olmak üzere sindirilemeyen karbonhidratların metabolizmasını gerçekleştirmekte, böylece hem konakçı için enerji ile emilebilir substratların geri kazanımını sağlamakta hem de bakteriyel büyüme için gerekli enerji besinleri oluşturmaktadır (Cummings vd., 1987; Guarner & Malagelada, 2003; Koropatkin vd., 2012). Bağırsak bakterileri aynı zamanda antimikrobiyal bileşikler üretmekte ve epitel yüzeyindeki besinler ile tutunma

bölgeleri için patojenlerle rekabet ederek kolonizasyonu engellemektedir, bu süreç rekabetçi dışlama mekanizması olarak tanımlanmaktadır (Guarner & Malagelada, 2003). Kommensal bakteriler epitel hücrelerine bağlanma bölgelerini kullanarak patojenlerin tutunmasını ve invazyonunu önlemekte, ayrıca besin kaynaklarını tüketerek sayısal üstünlük sağlamakta ve bakteriyosin üretimi yoluyla rakip mikroorganizmaların çoğalmasını baskılamaktadır (Guarner & Malagelada, 2003). Bağırsak epiteli, bağışıklık sistemi ile dış çevre arasında temel bir arayüz oluşturmakta ve mikrobiyota ile sürekli etkileşim hâlinde bulunarak bağışıklık sisteminin gelişimini ve işleyişini düzenlemektedir. Epitel hücreleri bakterilere özgü molekülleri tanıyan reseptörler aracılığıyla doğuştan gelen bağışıklık yanıtını aktive etmekte ve koruyucu peptitlerin, sitokinlerin ve beyaz kan hücrelerinin salınmasına aracılık etmektedir (Guarner & Malagelada, 2003; Vyas & Ranganathan, 2012). Bu süreç kommensal bakterilere karşı tolerans gelişmesine, patojenlere karşı inflamatuvar yanıt oluşmasına veya bazı durumlarda hücre sel ölüm mekanizmalarının tetiklenmesine yol açmaktadır (Bull & Plummer, 2014b) Erken yaşam döneminde bağırsak bakterilerine maruz kalınması bağışıklık sistemini eğitmekte ve antijenlere karşı dengeli yanıt gelişimini desteklemekte, mikrobiyota bileşimindeki değişiklikler ise bağışıklık sisteminin aşırı yanıt vermesine ve alerjik eğilimin artmasına neden olabilmektedir (Björkstén vd., 2001) Bağırsak-beyin eksenini ise bağırsak ile beyin arasında sinirsel, hormonal ve immünolojik sinyaller aracılığıyla çift yönlü iletişim sağlamakta, bağırsak mikrobiyotası ve metabolitlerinin merkezi sinir sistemiyle etkileşimini mümkün kılmaktadır (Collins vd., 2012) Bu sistem aracılığıyla beyin peristalsis, mukus üretimi ve bağışıklık fonksiyonlarını düzenlemekte, stres ise bağırsak epitel bütünlüğünü, sekresyonları ve mikrobiyal yaşam ortamını değiştirerek

mikrobiyota bileşimini ve metabolik faaliyetleri etkilemektedir (Collins vd., 2012; Foster & McVey Neufeld, 2013; Mayer, 2011).

Prebiyotikler

Prebiyotiklerin Tarihçesi

Prebiyotik kavramı ilk kez 1995 yılında sindirilemeyen ve kolonda belirli bakteri türlerinin büyümesini seçici olarak artırarak konak sağlığına fayda sağlayan gıda bileşenleri şeklinde tanımlanmıştır (Gibson & Roberfroid, 1995). Bu kavram, probiyotik tanımı üzerine inşa edilmiş olup probiyotiklerden farklı olarak canlı mikroorganizmalar yerine, yararlı mikroorganizmalar için besin kaynağı görevi gören cansız substratları ifade etmektedir (Gibson vd., 2017; Hill vd., 2014). Prebiyotikler, genel diyet liflerinden farklı olarak tüm mikrobiyotayı değil, sağlık açısından yararlı belirli mikroorganizmaları desteklemektedir (Gibson vd., 2017). Nitekim özellikle FOS ve GOS gibi prebiyotiklerin bifidobakteri düzeylerinin artışına yol açtığı görülmüştür (Simpson & Campbell, 2015). İlk geliştirilen prebiyotiklerin *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* türlerini uyardığı, buna karşın bazı patojen mikroorganizmaları desteklemediği belirlenmiş ve bu durum prebiyotiklerle probiyotikler arasında işlevsel bir sinerji oluşturmuştur (Costabile vd., 2010; Depeint vd., 2008; Roberfroid vd., 2010). Zamanla prebiyotik tanımı genişletilerek, gastrointestinal mikrofloranın bileşim ve aktivitesinde sağlıkla ilişkili değişiklikler oluşturan, sindirime dirençli ve bağırsakta fermente edilebilen bileşenleri kapsayacak şekilde güncellenmiştir. Ancak bu etkilerin doğrulanabilmesi için insan çalışmalarının gerekliliği vurgulanmıştır. Daha sonraki yaklaşımlarda prebiyotiklerin yalnızca bağırsakla sınırlı olmadığı, mikrobiyota modülasyonu yoluyla sistemik etkiler gösterebileceği belirtilmiş ve tanımlar bu doğrultuda yenilenmiştir (Bindels vd., 2015; Dewulf vd., 2013; Gibson vd., 2010; Pineiro vd., 2008).

Prebiyotiklerin Özellikleri

Bir bileşimin prebiyotik olarak kabul edilebilmesi için bazı temel özellikleri taşıması gerekmektedir. Öncelikle bu bileşik, mide asidine dayanıklı olmalı, sindirim enzimleri tarafından parçalanmamalı ve ince bağırsakta emilmeden kalın bağırsağa ulaşabilmelidir. Kolona ulaştığında ise bağırsak mikrobiyotası tarafından fermente edilebilmeli ve özellikle yararlı bakterilerin büyümesini ya da metabolik aktivitesini seçici olarak artırmalıdır. Bu seçici etki sayesinde konak sağlığına olumlu yönde katkı sağlaması öngörülmektedir (Gibson vd., 2010). Prebiyotikler ile diyet lifleri her zaman aynı kavramlar olmamaktadır. Karbonhidrat kökenli prebiyotikleri liflerden ayırmak için bazı ölçütler kullanılmaktadır. Buna göre diyet lifleri, polimerizasyon derecesi üç veya daha fazla olan karbonhidrat yapılarından oluşmakta ve ince bağırsakta bulunan enzimler tarafından sindirilmemektedir. Bununla birlikte, bir bileşimin lif olarak sınıflandırılmasında çözünürlük ya da fermente edilebilirlik gibi özellikler belirleyici kriterler arasında yer almamaktadır (Howlett vd., 2010; Slavin, 2013). Bu iki kavram arasındaki bir diğer önemli fark prebiyotiklerin kesin olarak tanımlanmış mikroorganizma grupları tarafından fermente edilmekte iken diyet lifi kolon mikroorganizmalarının çoğunluğu tarafından kullanılmaktadır (A. C. Ouwehand vd., 2005) Bu nedenle, temel sınıflandırma kriterlerinden biri göz önüne alındığında, bu terimlerin alternatif olarak kullanılması her zaman doğru olmamaktadır. Prebiyotikler bir diyet lifi olabilir, ancak diyet lifi her zaman bir prebiyotik olmamaktadır (Nr 1 (86) Kraków 2013 Rok 20, n.d.) Nişasta dışı polisakkaritler diyet lifi olarak kabul edilmektedir: selüloz, hemiselüloz, pektinler, sakızlar, deniz alglerinden elde edilen maddelerin yanı sıra laktüloz, soya oligosakkaritleri, inülinler, fruktooligosakkaritler, galaktooligosakkaritler, ksilooligosakkaritler ve izomaltooligosakkaritler. Birbirine bağlı monomer sayısına bağlı olarak, prebiyotikler şu şekilde sınıflandırılabilir:

disakkaritler, oligosakkaritler (3-10 monomer) ve polisakkaritler. İn vitro ve in vivo çalışmaların kanıtladığı gibi, prebiyotik maddelerin sınıflandırılması için en umut verici ve tatmin edici kriterler, dahil olmak üzere oligosakkaritler olmaktadır: fruktooligosakkaritler (FOS), galaktooligosakkaritler (GOS), izomaltooligosakkaritler (IMO), ksilooligosakkaritler (XOS), transgalaktooligosakkaritler (TOS) ve soya fasulyesi oligosakkaritleri (SBOS) (Annison vd., 2003; Patterson & Burkholder, 2003) Ayrıca, inülin, reflü nişastası, selüloz, hemiselüloz veya pektin gibi polisakkaritler potansiyel olarak prebiyotik sınıfına girmektedir (Baurhoo vd., 2007).

Prebiyotik Çeşitleri

Prebiyotiklerin büyük çoğunluğu karbonhidratların bir alt sınıf olan oligosakkaritlerden oluşmaktadır (Davani-Davari vd., 2019).

Fruktanlar, inülin ve fruktooligosakkarit veya oligofruktozdan oluşmaktadır. Bu bileşikler, $\beta(2\rightarrow1)$ bağlarıyla birbirine bağlanmış doğrusal fruktoz zincirlerinden oluşmakta ve genellikle terminal bir glikoz birimi içermektedir. İnülin daha yüksek polimerizasyon derecesine sahipken, frukto-oligosakkaritler daha kısa zincirli yapıda oluşmaktadır (Louis vd., 2016) Fruktanların bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkilerinin yalnızca belirli bakteri gruplarıyla sınırlı olmadığı, zincir uzunluğuna bağlı olarak farklı mikroorganizmalar tarafından fermente edilebildiği anlaşılmaktadır (Scott vd., 2014).

Galakto-oligosakkaritler, laktozdan türeyen ve farklı bağlanma tiplerine sahip kısa zincirli karbonhidratlardan oluşmaktadır (Gibson vd., 2010; Macfarlane vd., 2007). Bu bileşikler, özellikle *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* türlerinin büyümesini belirgin şekilde uyarırken, diğer bazı bakteri grupları üzerinde daha sınırlı etkiler gösterebilmektedir (Louis vd., 2016) Laktozun izomeri olan laktulozdan türetilen oligosakkaritler de

benzer şekilde prebiyotik özellik göstermektedir (Gibson vd., 2010) Ayrıca sakkaroz kökenli raffinose ailesi oligosakkaritlerinin de prebiyotik potansiyel taşıdığı, ancak bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkilerinin henüz tam olarak açıklığa kavuşturulmadığı bildirilmektedir (Johnson vd., 2013; Whelan, 2013).

Nişasta ve glikoz türevli oligosakkaritler de prebiyotik özellik gösterebilen bileşikler arasında yer almaktadır ve bu oligosakkaritlere dirençli nişasta da denmektedir (Fuentes-Zaragoza vd., 2011). Dirençli nişasta, hidrolize uğramadan kolona ulaşmakta ve burada mikrobiyal fermantasyon sonucunda yüksek miktarda bütirat üretimi sonucu sağlığı destekleyebilmektedir (Fuentes-Zaragoza vd., 2011). Dirençli nişastanın belirli bağırsak bakterileri tarafından parçalanabildiği ve bazı türlerin bu süreçte temel rol oynadığı ifade edilmektedir (Ze vd., 2012). Glikoz türevli bir oligosakkarit olan polidekstrozun ise bazı yararlı bakteriler üzerinde uyarıcı etkileri olabileceğine dair bulgular bulunmakla birlikte, bu etkiler henüz kesinlik kazanmamıştır (Costabile vd., 2012).

Pektin kökenli oligosakkaritler, diğer bir prebiyotik grubunu oluşturmaktadır. Pektik oligosakkaritler, galakturonik asit ve ramnoz gibi yapı taşlarına dayanan kompleks yapılara sahiptir ve çeşitli yan zincirler ile kimyasal modifikasyonlar içerebilmektedir (Yoo vd., 2012). Bu bileşiklerin yapısal özellikleri, elde edildikleri kaynağa bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebilmektedir (Gullón vd., 2013). Bunun yanı sıra, karbonhidrat yapısında olmayan bazı bileşiklerin de prebiyotik etki gösterebileceği ileri sürülmektedir. Özellikle kakao kaynaklı flavanoller gibi fenolik bileşiklerin laktik asit bakterilerinin büyümesini destekleyebildiği gösterilmiştir, özellikle kakao kaynaklı flavanoller gibi fenolik bileşiklerin laktik asit bakterilerinin büyümesini destekleyebildiği gösterilmiştir (Tzounis vd., 2011).

Prebiyotik Kaynakları

Prebiyotikler insan sağlığında önemli bir rol oynar. Kuşkonmaz, şekerli pancar, sarımsak, hindiba, soğan, Kudüs enginarı, buğday, bal, manuz, arpa, domates, çavdar, soya fasulyesi, insan ve inek sütü, bezelye, fasulye vb. dahil olmak üzere çeşitli diyet gıda ürünlerinde doğal olarak bulunurlar ve son zamanlarda deniz yosunları ve mikroalglerde de bulunurlar (Varzakas T., 2018). Gıdalardaki düşük konsantrasyonları nedeniyle endüstriyel ölçekte büyük miktarlarda üretilirler. Prebiyotiklerin bazıları laktoz, sükroz ve nişasta hammaddesi kullanılarak üretilir (Al-Sheraji vd., 2013; Panesar vd., 2013).

Prebiyotiklerin Etki Mekanizması

İnsan bağırsağında prebiyotiklerin polimer yapılarını hidrolize edebilecek enzimlerin bulunmaması, bu bileşiklerin ince bağırsakta sindirime direnç göstermesine ve gastrointestinal sistem boyunca bozulmadan ilerlemesine olanak tanımaktadır. Bu süreçte prebiyotikler kolona ulaşarak burada *Lactobacilli* ve *Bifidobacteria* gibi faydalı bakteriler tarafından fermentasyona uğramaktadır (van der Beek vd., 2017) Prebiyotiklerin kolonda bağırsak mikrobiyotası tarafından fermentasyonu sonucu kısa zincirli yağ asitleri (asetat, bütirat, propiyonat dahil) oluşmaktadır (Holscher, 2017). Prebiyotiklerin temel avantajlarından biri, belirli hedef mikroorganizmaların büyümesini destekleyerek zararlı türlerle rekabet etmelerini sağlamaktadır. Böylece kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) gibi faydalı fermantasyon ürünlerinin üretimi teşvik edilmekte; bu metabolitler ise immünomodölatör özellik göstererek Toll-like reseptör 4 sinyalleme ve proinflamatuvar sitokin üretimi üzerinde düzenleyici etki oluşturmaktadır (van der Beek vd., 2017). Potansiyel prebiyotikler arasında etkinliği doğrulanmış başlıca substratlar inülin, FOS ve GOS olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca fruktoz türevlerinin sağlıklı mikrobiyota için temel substratlar arasında yer aldığı bilinmekte; özellikle GOS ve laktulozun, inüline kıyasla *Lactobacilli* ve *Bifidobacteria* üzerinde daha belirgin bir

proliferasyon etkisi gösterdiği bildirilmektedir (Watson vd., 2013). Kanner ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada, mide asidi sekresyonunun lipidler ve diğer besin bileşenlerinin oksidasyonunu artırabildiği ortaya konulmaktadır. Bu bağlamda, inülin de dâhil olmak üzere diyetle alınan antioksidanların, mide ortamında lipid peroksidasyonunu önlemede rol oynayabildiği belirtilmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, inülin veya oligofruktoz içeren diyet takviyelerinin oksidatif strese karşı koruyucu etki gösterdiği ve buna bağlı olarak oksidatif stres kaynaklı inflamatuvar yanıtların azaltılmasına katkı sağladığı ifade edilmektedir (Busserolles vd., 2003; Welters vd., 2002). Ayrıca prebiyotik özellik gösteren diyet liflerinin metabolizması sırasında ortaya çıkan “çapraz beslenme” süreci dikkat çekmektedir, bazı mikroorganizmalar tarafından üretilen fermantasyon ürünleri, diğer bakteriler için substrat görevi görmekte ve böylece mikrobiyal etkileşim ağı desteklenmektedir. Örneğin, fruktozları temel olarak kullanan Bifidobacteria ve Lactobacilli tarafından üretilen laktat ve asetat, Eubacterium, Roseburia ve Faecalibacterium gibi bakteriler tarafından enerji kaynağı olarak kullanılmakta ve bu bakteriler bütirat üretmektedir. Bu nedenle, fruktozların diyetle alınmasının, doğrudan bütirat üretimi gerçekleşmese dahi, dolaylı mekanizmalar aracılığıyla bütirat düzeylerinde artış ile ilişkili olduğu gösterilmektedir (Holscher, 2017).

Prebiyotiklerin Sağlık Üzerine Etkileri

Diyette prebiyotiklerin bulunması, çeşitli sağlık yararları ile ilişkilendirilmektedir. Kolorektal karsinom üzerine yürütülen çalışmada sebze ve meyve tüketimi yüksek olan bireylerde hastalığın daha düşük sıklıkta görüldüğünü ortaya koymuş olup, bu etkinin büyük ölçüde inülin ve oligofruktoz varlığı ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Probiotyki, Prebiotyki i Synbiotyki-Charakterystyka i Funkeje, 2014). Bu prebiyotiklerin; düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) düzeylerinin azaltılması, bağışıklık

sisteminin uyarılması, kalsiyum emiliminin artırılması, bağırsak pH dengesinin korunması, düşük kalori değeri ve peptik ülser ile vajinal mikoz semptomlarının hafifletilmesi gibi çeşitli olumlu etkileri bulunmaktadır. Ayrıca inülin ve oligofruktozun, karsinogenez sürecinin önlenmesine katkı sağladığı ve laktoz intoleransı ile dış çürüklerinin tedavisini destekleyebildiği ifade edilmektedir. Deneysel hayvan çalışmasında, beş hafta süreyle inülin uygulanmasının kan triasilgliserol düzeylerinde anlamlı bir azalma sağladığı gösterilmiştir (Probiotyki, Prebiotyki i Synbiotyki-Charakterystyka i Funkcje, 2014) İnsan çalışmalarında ise bir ay boyunca günlük 12 g inülin tüketiminin, çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL) düzeylerinde düşüşe yol açtığı; bu kapsamda triasilgliserollerde %27 ve kolesterolde %5 oranında azalma gözlemlendiği bildirilmiştir. Bu etkinin, prebiyotiklerin hepatik metabolizma üzerindeki düzenleyici etkileri ile asetil-CoA karboksilaz ve glukoz-6-fosfat dehidrojenaz enzimlerinin inhibisyonu ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Bunun yanı sıra oligofruktozun lipid katabolizmasını hızlandırdığı da ileri sürülmektedir.

Prebiyotiklerin enfeksiyonlara karşı koruyucu etkileri de çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur. Deneysel modellerde galaktooligosakkaritlerin *Salmonella Typhimurium* enfeksiyonlarına karşı koruyucu etki gösterdiği, fruktooligosakkaritlerin ise *Salmonella Typhimurium* ve *Listeria monocytogenes* enfeksiyonlarına karşı direnci artırdığı belirlenmiştir (Asahara vd., 2001; Buddington vd., 2002). Ayrıca prebiyotiklerin, *Salmonella Enteritidis* ve *Escherichia coli* gibi patojen mikroorganizmalara karşı mücadelede rol oynadığı ve koku oluşturan bileşiklerin azaltılmasına katkı sağladığı ifade edilmektedir (Cummings & Macfarlane, 2002).

Prebiyotiklerin karsinogenez üzerindeki etkileri de dikkat çekmektedir. Prebiyotiklerle zenginleştirilmiş diyetlerin kanser

gelişimi ile ilişkili göstergeleri azalttığı saptanmıştır. Bu bağlamda bütirik asidin kemopreventif özellik gösterebileceği ve hücre farklılaşmasını teşvik ederek kolorektal karsinom gelişimine karşı koruyucu rol oynayabileceği belirtilmektedir (Scheppach & Weiler, 2004). Propiyonik asidin de kolorektal karsinom hücreleri üzerinde antiinflamatuvar etkiler gösterebildiği ifade edilmektedir. İnsan kolorektal karsinom hücre hatları üzerinde gerçekleştirilen in vitro çalışmalarda, inülin türevlerinin hücre büyümesini baskıladığı ve apoptozu etkilediği gözlemlenmiştir (Munjal vd., 2009). Bunun yanı sıra, deneysel çalışmalarda inülin ve oligofruktoz uygulamasının azoksimetan kaynaklı kolorektal karsinom gelişimini inhibe ettiği ve belirli dozlarda kullanımının meme kanseri ve akciğer metastazlarının azalması ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Taper H.S.* & Roberfroid, 2002; Vergheze vd., 2002). Ancak bulguların insan çalışmalarında doğrulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Genel olarak, prebiyotiklerin hem profilaktik amaçla hem de mevcut tedavilere destek olarak kullanıldığı klinik çalışmalar bulunmakta olup, bu bileşiklerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini ortaya koyan araştırmalar giderek artmaktadır (Markowiak & Śliżewska, 2017).

Probiyotikler

Probiyotiklerin Tarihçesi

Probiyotiklerin tarihsel gelişimi, insanlığın fermente gıdaları tüketmeye başladığı erken uygarlıklara kadar uzanmaktadır (Soemarie vd., 2021). İlk belgelenmiş uygulamaların MÖ 2000 yıllarına dayandığı belirtilmekle birlikte (Gogineni, 2013), bazı bulgular fermantasyon süreçlerinin bundan çok daha önceye uzandığını göstermektedir. İnsanlar bu dönemde mikroorganizmaların varlığından haberdar olmamakla birlikte, sütü bakteri ve mayalar aracılığıyla fermente ederek çeşitli süt ürünleri üretmişlerdir (Gogineni, 2013; Talib vd., 2019). Arkeolojik ve tarihsel veriler, MÖ 3500 yıllarında eski Mısır'da fermente süt

ürünlerinin kullanıldığını ve günümüzde Orta Doğu'da yaygın olan bazı ürünlerin bu döneme dayandığını ortaya koymaktadır (Sicard & Legras, 2011). Ayrıca, eski Hint Ayurveda literatüründe süt ve fermente süt ürünlerinin tüketiminin sağlıklı ve uzun yaşam ile ilişkilendirildiği ifade edilmektedir (Ozen & Dinleyici, 2015). Modern anlamda probiyotik kavramının temelleri ise 20. yüzyılın başlarında atılmıştır. Elie Metchnikoff, bağırsak mikrobiyotasının yoğurt gibi fermente gıdalarda bulunan yararlı bakteriler aracılığıyla modüle edilebileceğini öne sürmüştü ve bu yaklaşım probiyotik kavramının bilimsel temellerini oluşturmuştur (Mahalak vd., 2022). El-Saadony ve ark. mikroorganizmaların yalnızca gıda üretiminde değil, aynı zamanda insan sağlığının desteklenmesinde de önemli rol oynadığını ortaya koymuştur (Mackowiak, 2013).

Probiyotik Mikroorganizma Türleri

Literatürde probiyotikler genel olarak üç ana grupta sınıflandırılmaktadır: laktobasiller, bifidobakteriler ve diğer mikroorganizmalar. Bu sınıflandırma, probiyotiklerin taksonomik özellikleri ve fonksiyonel etkileri temel alınarak yapılmaktadır.

Laktobasiller, probiyotikler arasında en yaygın ve en iyi tanımlanmış gruplardan birini oluşturmaktadır. İlk kez 1901 yılında tanımlanan *Lactobacillus* cinsi, çubuk şeklinde bakterileri içermekte olup uzun süredir fermente gıdaların üretiminde kullanılmaktadır. Aynı zamanda insan vücudunda, özellikle gastrointestinal sistem ve vajinal mikrobiyotada doğal olarak bulunan bu bakteriler, günümüzde kullanılan probiyotiklerin büyük bir kısmını oluşturmaktadır (El-Saadony vd., 2021). Laktobasiller olarak adlandırılan bu grup, gıdaların raf ömrünü uzatma ve fermantasyon süreçlerini sağlama gibi teknolojik işlevlerin yanı sıra, probiyotik olarak kullanıldığında sağlık üzerinde olumlu etkiler gösterebilmektedir. Son yıllarda yapılan filogenetik çalışmalar sonucunda *Lactobacillus* cinsi önemli ölçüde yeniden

sınıflandırılmış ve bu kapsamda, türler arasındaki fizyolojik ve metabolik benzerliklere dayanarak 25 farklı cins tanımlanmıştır. Bu yeni taksonomik yaklaşım, probiyotik etkilerin altında yatan ortak mekanizmaların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır (El-Saadony vd., 2021).

Bifidobakteriler, insan sağlığı açısından önemli bir diğer probiyotik grubunu oluşturmaktadır. Bifidobacterium türleri, özellikle ince bağırsağın distal kısımları ile kalın bağırsakta kolonize olabilmekte ve burada metabolik faaliyetlerini sürdürebilmektedir. Bu mikroorganizmalar, bağırsak sağlığının düzenlenmesinde rol oynayan çeşitli bileşikler salgılayarak probiyotik etki göstermektedir (Bested vd., 2013). Bifidobakterilerin başlıca fizyolojik işlevleri arasında patojen mikroorganizmaların büyümesini baskılama, proinflatuar sitokin üretimini inhibe etme (Makras & De Vuyst, 2006), bağırsak bariyer bütünlüğünü koruma, vitamin ve amino asit sentezine katkı sağlama ve kalsiyum biyoyararlanımını artırma yer almaktadır (Dubey & Patel, 2018; Meng vd., 2017). Ayrıca bazı deneysel bulgular, bu bakterilerin antitümör etkiler gösterebileceğini ve belirli biyolojik moleküllerin taşınmasında rol alabileceğini ortaya koymaktadır (Sadiq vd., 2022).

Probiyotikler arasında yer alan diğer mikroorganizmalar ise bakteriyel ve fungal türleri kapsamaktadır. Bu grupta yer alan Enterococcus türleri, özellikle gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmakta olup bağırsak ortamında rekabet edebilme, hayatta kalma ve konak hücrelere tutunabilme gibi özelliklere sahiptir. Ayrıca geniş pH ve sıcaklık aralıklarına karşı dirençli olmaları ve bakteriyosin üretme kapasiteleri, bu mikroorganizmaların doğal antimikrobiyal ajanlar olarak kullanılabilmesini sağlamaktadır (Shimizu vd., 2020).

Fungal probiyotikler arasında yer alan Saccharomyces cerevisiae, ticari probiyotik ürünlerde kullanılan iyi tanımlanmış,

patojenik olmayan bir maya türüdür. Bu mikroorganizma, özellikle antibiyotik tedavisine bağlı gelişen sindirim sistemi bozukluklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. *Saccharomyces* suşlarının gastrointestinal sistemden geçiş sırasında yüksek canlılıklarını koruyabilmeleri, onları diğer probiyotiklere kıyasla avantajlı kılmaktadır. Bunun yanı sıra bağırsak mikrobiyotasının dengesinin korunmasına katkı sağlamakta ve patojenik enfeksiyonlar veya kronik hastalıklar sırasında immün yanıtın düzenlenmesinde rol oynamaktadır (Czerucka & Rampal, 2019; Hanchi vd., 2018; Pais vd., 2020). Bunlara ek olarak, *Bacillus* türleri, *Escherichia coli* ve *Streptococcus* gibi diğer mikroorganizmalar da probiyotik olarak kullanılabilir. Bu mikroorganizmaların fonksiyonları ve kullanım alanları, yaygın probiyotik türlerle benzerlik göstermekte olup, farklı fizyolojik koşullara adaptasyon yetenekleri sayesinde çeşitli uygulamalarda değerlendirilmektedir (Szajewska vd., 2020).

Probiyotiklerin Etki Mekanizmaları

Probiyotikler, gastrointestinal ekosistem ile etkileşime girerek patojen mikroorganizmaların çoğalmasını baskılamakta; bu kapsamda bağırsak geçiş süresini düzenleyerek hastalık etkeni bakterilerin gastrointestinal mukozaya tutunma ve kolonizasyon yeteneklerini azaltmaktadır. Ayrıca probiyotikler, kısa zincirli yağ asitleri gibi biyoaktif metabolitlerin üretimini artırarak kolon ortamında pH'nın düşmesine katkı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra vitamin sentezi, safra tuzu metabolizması, enzimatik aktivitelerin düzenlenmesi ve toksinlerin nötralizasyonu gibi çeşitli biyokimyasal süreçlerde rol almaktadır (Guo vd., 2019). Ek olarak bağırsak elektrolit emiliminin artırılması, lipid metabolizmasının düzenlenmesi ve Gram-negatif bakterilere doğrudan bağlanarak patojenlerin büyümesinin inhibe edilmesi de probiyotiklerin etki mekanizmaları arasında yer almaktadır (Milajerdi vd., 2020). Probiyotikler, biyokimyasal sinyal yolları aracılığıyla yalnızca

gastrointestinal sistemdeki hücrelerle değil, aynı zamanda sistemik düzeyde farklı hücre tipleriyle de iletişim kurabilmektedir. Bu etkileşimler sonucunda bağırsak bariyer fonksiyonu güçlenmekte, proinflatuar sitokin üretimi azalmakta (Milajerdi vd., 2020) ve bağışıklık sistemi fonksiyonları iyileşmektedir (Mohr vd., 2020). Bağırsak mukus tabakası ve epitel yapısı, mikroorganizmalar için fiziksel bir bariyer oluşturan özel hücre tiplerini içermektedir. Bu hücreler arasında Paneth hücreleri antimikrobiyal peptidleri sentezleyip salgılayabilmekte, *Saccharomyces cerevisiae* hücreleri mukus salgılayabilir, entorositler bağırsak lümeninden moleküllerin emilimini sağlamakta ve bağırsak endokrin hücreleri epitel yapının önemli bir bileşenini oluşturmaktadır (Burgueño & Abreu, 2020; La Fata vd., 2018; Wu vd., 2019). Bağırsak mukus tabakasının temel işlevleri arasında lümendeki zararlı çevresel faktörlere karşı koruyucu bir bariyer oluşturmak, besinlerin geçişini kolaylaştırmak ve patojen mikroorganizmaların epitel yüzeye tutunmasını engellemek yer almaktadır. Bu savunma sisteminin ilk basamağını oluşturan bağırsak mukozası, toksik maddelerin epitel dokuyla temasını sınırlayarak koruyucu bir rol üstlenmektedir. Probiyotikler bağırsak ortamına ulaştıktan sonra, mevcut mikrobiyota ve bağırsak hücreleri ile etkileşime girerek kimyasal, mekanik, biyolojik ve immün bariyerlerin güçlendirilmesine katkıda bulunmaktadır (Cheng vd., 2020). Bu süreçte temel hedefler arasında bağırsak geçirgenliğinin yeniden düzenlenmesi, mukozal yenilenmenin desteklenmesi, mukus üretiminin artırılması ve bağırsak bariyer bütünlüğünün korunması yer almaktadır. Bu mekanizmalar doğrultusunda probiyotiklerin hem çocuklarda hem de yetişkinlerde hastalıkların önlenmesi ve genel sağlığın desteklenmesi üzerinde etkili olabileceği değerlendirilmektedir (Toumi vd., 2013.)

Probiyotiklerin Sağlık Üzerine Etkileri

Yaygın hastalıkların artışı ve toplumların giderek yaşlanması bağlamında, gastrointestinal sistem mikrobiyosenozuna ilişkin

bilgilerin ve probiyotik bakterilerin yararlı etkilerinin klinik ve koruyucu sağlık uygulamalarında kullanımını giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Yağ içeriği yüksek, sebze açısından yetersiz ve işlenmiş gıdaların (fast food) ařırđ tüketimi, bağırsak mikrobiyotasının olumsuz yönde değişmesine neden olan başlıca çevresel faktörlerden biridir. Bağırsak mikrobiyal ekosisteminin probiyotik formülasyonlar ve ürünler aracılığıyla hedefe yönelik şekilde modifiye edilmesinin, bireyleri gastrointestinal hastalıklara karşı koruyabileceği ve genel sağlık durumunu iyileştirebileceği yönünde güçlü bilimsel kanıtlar bulunmaktadır (Markowiak & Őlizewska, 2017b).

Probiyotiklerin, ülseratif kolit, Crohn hastalığı ve spesifik olmayan ileit gibi inflamatuvar bağırsak hastalıklarının tedavisinde destekleyici rol oynayabileceği bildirilmektedir. Bu hastalıkların etiyojisi tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte, kronik ve tekrarlayan bağırsak enfeksiyonları ve inflamasyon süreçleriyle ilişkili oldukları bilinmektedir. Klinik alışmalar, probiyotik kullanımının ülseratif kolitte remisyonun sağlanmasıya katkıda bulunabileceğini ortaya koyarken, Crohn hastalığı üzerindeki etkilerinin sınırlı olduğu bildirilmiştir (Bengmark, 2007; Geier vd., 2007). Ayrıca probiyotiklerin laktoz intoleransı (Levri vd., 2005; Montalto vd., 2006), irritabl bağırsak sendromu tedavisi ile kolorektal kanser (Geier vd., 2006) ve peptik ülserlerin (Lesbros-Pantoflickova vd., 2007) önlenmesindeki potansiyel rolleri çeşitli çalışmalarla değerlendirilmiştir.

Bakteriyel enzimlerin inhibisyonundaki olası etkileri nedeniyle probiyotiklerin hayvan modellerinde kolorektal karsinom riskini azaltabileceği gösterilmiş olsa da bu bulgular insan çalışmalarında henüz kesin olarak doğrulanmamıştır (Guarner vd., 2012). Buna karşın, probiyotiklerin ürogenital sistem üzerindeki olumlu etkileri özellikle idrar yolu enfeksiyonları ve bakteriyel vajinitin önlenmesi ve tedavisindeki rolleri daha güçlü klinik

kanıtlarla desteklenmektedir (Anukam vd., 2006; Falagas vd., 2006; Reid & Bruce, 2006). Atopik dermatit gibi alerjik hastalıkların önlenmesi amacıyla gebeler ve yenidoğanlarda probiyotik kullanımına yönelik çalışmalar yapılmış olmakla birlikte, bu alandaki sonuçlar halen tartışmalıdır (Kukkonen vd., 2007).

Probiyotik içeren süt ürünlerinin tüketiminin serum kolesterol düzeylerini azaltabileceğine dair bulgular mevcuttur; bu etkinin obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve serebrovasküler olayların önlenmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (Simons vd., 2006). Ancak probiyotiklerin kolesterol düşürücü etkisi farmakolojik ajanlara kıyasla daha sınırlı olmakla birlikte, yan etki riskinin düşük olması önemli bir avantaj olarak değerlendirilmektedir (Simons vd., 2006). Ayrıca probiyotik formülasyonu VSL#3 ile *Oxalobacter formigenes* suşunun idrarla oksalat atılımını artırarak ürolitiazis riskini azaltabileceği bildirilmiştir (Lieske vd., 2005). Hayvan çalışmalarında oral *Lactobacillus acidophilus* uygulamasının bağırsak hücrelerinde μ -opioid ve kanabinoid reseptör ekspresyonunu artırarak analjezik etkilere aracılık ettiği ve bu etkinin morfin ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğu gösterilmiş olsa da bu sonuçlar insan çalışmalarında henüz doğrulanmamıştır (Rousseaux vd., 2007).

Probiyotiklerin ishal tedavisindeki etkinliğini inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Akut sulu ishali olan hastalarda *Saccharomyces boulardii* kullanımının iyileşmeyi hızlandırdığı ve takip eden iki ay içerisinde semptomların tekrarlama sıklığını azalttığı bildirilmiştir (Biloo, 2006). Ayrıca hastane kaynaklı, toplum kökenli ve viral ishallerde çeşitli probiyotik suşlarının etkinliği gösterilmiştir. Probiyotiklerin immün yanıtı destekleyerek IgA antikor düzeylerini artırabildiği ve bunun viral enfeksiyonların kontrolüne katkı sağlayabileceği belirtilmektedir (Parvez vd., 2006).

Antibiyotik ilişkili ishal (AAD), antibiyotik tedavisinin yaygın komplikasyonlarından biridir ve antibiyotik kullanımına bağlı gelişen *Clostridium difficile* enfeksiyonu (CDD), hastane kaynaklı ishal ve kolit salgınlarının başlıca nedenleri arasında yer almaktadır. Bu durumlarda probiyotik kullanımına ilişkin görüşler halen tartışmalı olmakla birlikte, meta-analiz sonuçları *Saccharomyces boulardii*, *Lactobacillus rhamnosus* GG ve probiyotik kombinasyonlarının AAD gelişme riskini anlamlı düzeyde azalttığını göstermektedir. CDD açısından ise yalnızca *S. boulardii*'nin etkili olduğu bildirilmiştir (McFarland, 2006).

Finlandiya'nın Helsinki kentindeki bir bakım evinde gerçekleştirilen çalışmada, *Lactobacillus rhamnosus* GG'nin probiyotik formda düzenli kullanımının solunum yolu enfeksiyonlarının görülme sıklığını azalttığı gösterilmiştir (Hatakka vd., 2001). Fermente gıdalardan yoksun diyetlerin ise konjenital immün yanıtı zayıflattığı, dışkıdaki *Lactobacillus* sayısı ile kısa zincirli yağ asidi düzeylerini azalttığı ve iki haftalık uygulama sonrasında lökosit fagositoz aktivitesinde düşüşe yol açtığı bildirilmiştir; bu durum enfeksiyonlara karşı korunma kapasitesini olumsuz etkileyebilmektedir (Olivares, Paz Díaz-Ropero, vd., 2006). *Lactobacillus gasseri* CECT5714 ve *Lactobacillus coryniformis* CECT5711 içeren fermente bir ürünle yürütülen randomize çift kör çalışmada ise, probiyotik alan sağlıklı bireylerde herhangi bir advers etki gözlenmemiş; kısa zincirli yağ asidi üretiminde artış, dışkı sıklığı ve hacminde iyileşme ile bağırsak fonksiyonunda öznel düzelme rapor edilmiştir (Olivares, Díaz-Ropero, vd., 2006). Alvaro ve arkadaşları (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yoğurt tüketen bireylerde, yoğurt tüketmeyenlere kıyasla sindirim sistemindeki Enterobacteriaceae sayısının anlamlı düzeyde azaldığı ve galaktosidaz enzim aktivitesinin arttığı gösterilmiştir (Alvaro vd., 2007).

Probiyotiklerin Güvenilirliği ve Yan Etkileri

Fermente gıdalarda bulunan canlı mikroorganizmalar, insanlarda hastalık oluşturmaksızın yüzyıllardır güvenli bir şekilde kullanılmaktadır. Diyet takviyesi formunda sunulan probiyotik ürünler, farmasötik ajanlardan ziyade gıda kapsamında değerlendirilmektedir (Sen, 2019a).

Toz, kapsül veya sıvı formda çeşitli mikroorganizmalar içeren probiyotik takviyelerin, genel popülasyon için günlük kullanımda büyük ölçüde güvenli olduğu kabul edilmektedir.[82] Bununla birlikte, probiyotiklerin çok sayıda yararlı etkisi bulunmasına rağmen, bazı bireylerde hafif yan etkiler gözlenebilmektedir. Bu yan etkiler çoğunlukla bağırsak mikrobiyotasının yeni dengeye uyum sağlaması sürecinde ortaya çıkmakta ve genellikle geçici nitelik taşımaktadır. En sık bildirilen semptomlar arasında şişkinlik, gaz, ishal, kabızlık ve bulantı yer almakta; ayrıca susuzluk hissi, baş ağrısı, migren ve cilt reaksiyonları da gözlenebilmektedir (Lerner vd., 2019a) Özellikle gastrointestinal kaynaklı hafif semptomların, çoğu bireyde birkaç hafta içerisinde kendiliğinden gerilediği bildirilmektedir. Maya içeren probiyotiklerin kullanımının başlangıç döneminde, bazı bireylerde artmış susuzluk hissi ortaya çıkabilmekte; ancak bu durum genellikle geçici olup zamanla düzelmektedir (Dore vd., 2019). Fermente gıdaların bazıları, özellikle lahana turşusu ve kimchi gibi ürünler, histamin, tiramin, triptamin ve feniletilamin gibi biyojenik aminler açısından zengin olabilmektedir. Bu bileşiklerin bazı bireylerde baş ağrısı ve migreni tetikleyebileceği belirtilmektedir. Yoğurt gibi fermente süt ürünlerinde de biyojenik aminler bulunabilmekle birlikte, bu düzeyler genellikle daha düşüktür. Nadir durumlarda probiyotik kullanımı ciltte döküntü veya kaşıntıya yol açabilmekte olup, bu durum genellikle takviye içeriğindeki bir bileşene karşı gelişen alerjik reaksiyon ile ilişkilidir ve ürün kullanımının kesilmesiyle ortadan kalkmaktadır (Lerner vd., 2019).

Probiyotiklerin canlı mikroorganizmalar içermesi nedeniyle, özellikle belirli risk gruplarında enfeksiyon gelişme olasılığı da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu enfeksiyonlar nadir olmakla birlikte, bazı durumlarda antibiyotik tedavisi gerektirebilmektedir. Ayrıca probiyotik suşların önemli bir kısmı laboratuvar ortamında geliştirilmiş olduğundan, bu mikroorganizmaların güvenliğinin sağlanması, çevrede kalıcı hale gelmemesi, antibiyotik direnç belirteçleri taşınamaması ve diğer bakterilere zararlı genetik materyal aktarmaması açısından dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir (Sen, 2019a) Bu bağlamda, probiyotik kullanımının özellikle bazı risk gruplarında dikkatle planlanması önerilmektedir. Bu gruplar arasında organ veya kök hücre nakli sonrası immünsüpresif tedavi alan bireyler, immünsüpresif ilaç veya kortikosteroid kullanan hastalar, kemoterapi uygulanan kanser hastaları ve otoimmün hastalıklara sahip bireyler yer almaktadır. Ayrıca kapak hastalığı veya kapak replasmanı öyküsü bulunan yapısal kalp hastaları ile aktif bağırsak hastalığı, akut karın, bağırsak perforasyonu veya nötropeni gibi durumları olan bireylerde probiyotik kullanımının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (Doron & Snyderman, 2015).

Fermente Gıda ve Probiyotiklerin Kaynakları

Fermente gıdalar, canlı mikroorganizmaların kullanımıyla elde edilen ürünler olmakla birlikte, üretim sürecinde uygulanan çeşitli işlemler nedeniyle bu mikroorganizmaların nihai üründe canlılığını sürdürememe olasılığı bulunmaktadır. Gıda fermantasyonu, tarihsel süreç boyunca sindirimin desteklenmesi, gıdaların korunması ve genel sağlığın iyileştirilmesi amacıyla kullanılan doğal ve basit bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Sen, 2019). Fermente gıdalarda bulunan mikroorganizmalar, özellikle B, C ve K vitaminlerinin düzeylerini artırabilmekte ve fitik asit ile protein inhibitörleri gibi sindirimi olumsuz etkileyebilecek bileşenleri parçalayarak besin öğelerinin biyoyararlanımını

artırmaktadır. Bu özellikleri sayesinde, normalde sindirilmeden bağırsaklardan geçebilecek bazı besin öğelerinin serbest hale gelmesine katkı sağlamaktadırlar (Sen, 2019b) Öte yandan, yoğurt ve turşu gibi bazı ev yapımı fermente gıdalar, probiyotik mikroorganizmalar açısından zengin kaynaklar olarak değerlendirilmektedir. Bu tür ürünler, sağlık üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen klinik çalışmalarda da incelenmiştir. Günümüzde probiyotikler iki temel formda sunulmaktadır: gıda formu ve diyet takviyesi formu. Diyet takviyesi olarak sunulan probiyotik ürünler ise ilgili düzenleyici otoriteler tarafından kontrol ve denetime tabi tutulmaktadır (Sen, 2019b)

Yoğurt, sütün bakteriyel fermentasyonu sonucunda elde edilen bir süt ürünü olup dünya genelinde en yaygın olarak inek sütünden üretilmektedir. Bununla birlikte, farklı coğrafyalarda su mandası, keçi, koyun, at, deve ve yak sütü gibi çeşitli süt türleri de yoğurt üretiminde kullanılmaktadır. Yoğurt üretiminde başlıca *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus salivarius* subsp. Termofilik bakterileri kullanılırken, bazı üretim süreçlerinde ilave olarak farklı laktobasiller ve bifidobakteriler de ortama dahil edilebilmektedir. Yoğurdun düzenli tüketiminin osteoporozun önlenmesi, hipertansiyonun kontrolü, antibiyotik kullanımına bağlı ishal ve çocukluk çağı akut ishallerinin azaltılması ile vajinal enfeksiyonlar ve idrar yolu enfeksiyonları riskinin düşürülmesi gibi çeşitli sağlık yararları ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Nyanzi vd., 2021)

Peynirler de önemli bir probiyotik kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bazı peynir türlerinin üretiminde *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium* türlerinin canlı kültürleri kullanılmakta olup, bu ürünler ambalajlarında “canlı kültür”, “aktif kültür” veya “probiyotik” gibi ifadelerle tanımlanabilmektedir. Özellikle mavi peynirler ve uzun süre olgunlaştırılmış peynirler, probiyotik mikroorganizmalar açısından

zengin ürünler arasında yer almaktadır (Leeuwendaal vd., 2022; Patrignani vd., 2019)

Kefir, kökeni Kafkasya ve Türkiye'ye dayanan, ancak Doğu Avrupa ve Güneybatı Asya'da da yaygın olarak tüketilen fermente bir süt içeceğidir. İçeriğinde *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus delbrueckii* gibi bakteriler ile *Candida humilis*, *Kazachstania unispora* ve *Kluyveromyces lactis* gibi mayalar bulunmaktadır (Sevencan vd., 2019).

Peynir altı suyu, süt pıhtılaştıktan ve kazein ayrıldıktan sonra geriye kalan yarı saydam sıvı fraksiyon olarak tanımlanırken; ayran, tereyağı üretimi sonrasında elde edilen sıvı üründür. Günümüzde bu ürünler genellikle inek sütünden elde edilmekte ve üretimlerinde *Streptococcus lactis* veya *Lactobacillus bulgaricus* gibi mikroorganizmalar kullanılmaktadır (Gupta & Prakash, 2017).

Koumiss (kıymız), kısrak sütünden elde edilen ve asit-alkollü özellik gösteren fermente bir içecek olup Orta Asya ve Orta Doğu'da yaygın olarak tüketilmektedir. Fermantasyon sürecinde laktik asit bakterileri ve mayalar birlikte rol almakta olup, bu ürünün bağırsak fonksiyonları, bağışıklık sistemi ve lipid metabolizması üzerinde olumlu etkiler gösterebildiği ifade edilmektedir (Rong vd., 2015)

Kombucha, şeker ve çayın maya ve bakterilerle fermente edilmesiyle elde edilen bir içecek olup fermantasyon sırasında asetik asit, az miktarda alkol ve gaz oluşmaktadır. Bu ürünün mikrobiyal yapısında *Saccharomyces cerevisiae*, *Brettanomyces bruxellensis*, *Candida stellata* gibi mayalar ile *Gluconacetobacter* türleri yer almaktadır. Kombucha tüketiminin metabolik ve inflamatuvar süreçler üzerinde çeşitli olumlu etkiler gösterebildiği bildirilmektedir (Selvaraj & Gurusurthy, 2023)

Tempeh, fermente soya fasulyesinden elde edilen geleneksel bir Endonezya gıdası olup *Rhizopus oligosporus* kullanılarak

gerçekleştirilen kontrollü fermantasyon süreci sonucunda katı bir yapı kazanmaktadır (Jang vd., 2021). Benzer şekilde natto, soya fasulyesinin *Bacillus subtilis* ile fermente edilmesiyle elde edilen geleneksel bir Japon ürünü olarak bilinmektedir (Jang vd., 2021)

Kvass, buğday, çavdar veya arpa gibi tahıllardan üretilen fermente bir içecek olup zaman zaman meyve veya bitkisel bileşenlerle zenginleştirilmektedir (Baschali vd., 2017). Bors ise buğday kepeği veya çeşitli tahıl unlarının doğal fermantasyonu sonucu elde edilmektedir. Boza, darı gibi tahılların fermantasyonu ile üretilen ve tarihsel olarak Orta Asya'dan Anadolu ve Balkanlara yayılan geleneksel bir içecek olup, fermantasyon sürecinde çeşitli bakteriler ve mayalar rol almaktadır (Arici & Daglioglu, 2002).

Miso, soya fasulyesinin tuz ve çeşitli bileşenlerle fermente edilmesiyle elde edilen geleneksel bir Japon gıdasıdır ve üretiminde *Tetragenococcus halophilus* ve *Lactobacillus acidophilus* gibi bakteriler yer almaktadır (Jang vd., 2021) Lahana turşusu ve kimchi ise sebzelerin laktik asit bakterileri tarafından fermente edilmesiyle oluşan ürünler olup, bu süreçte *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus plantarum* ve *Pediococcus pentosaceus* gibi mikroorganizmalar görev almaktadır. Bu ürünlerin besin biyoyararlanımını artırma, bağırsak sağlığını destekleme ve bağışıklık sistemini modüle etme gibi çeşitli etkileri bulunmaktadır (Orgeron II vd., 2016).

Soya sosu ise soya fasulyesinin tuz ve enzimler eşliğinde fermente edilmesiyle elde edilen geleneksel bir Asya çeşni olup üretiminde *Aspergillus oryzae* veya *Aspergillus sojae* gibi küfler kullanılmaktadır. Ayrıca bu ürün, laktik asit bakterileri açısından da zengin olup çeşitli metabolik süreçler üzerinde olumlu etkiler gösterebilmektedir (Jang vd., 2021)

Sinbiyotikler

Sinbiyotiklerin Tanımı

Sinbiyotikler, insan ve hayvan sağlığını iyileştirmek amacıyla prebiyotik ve probiyotik bileşenlerin birlikte kullanıldığı karışımları ifade etmektedir (Markowiak & Śliźewska, 2017) Sinbiyotik gıda ürünlerinde yer alan probiyotik mikroorganizmalar, prebiyotikleri büyüme ve metabolik aktiviteleri için seçici bir substrat olarak kullanmaktadır (Perrin vd., 2001). Güncel yaklaşımlar doğrutusunda sinbiyotik kavramı yeniden tanımlanmış ve iki temel kategori altında ele alınmıştır. Buna göre sinbiyotikler, tamamlayıcı ve sinerjik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Tamamlayıcı sinbiyotikler, birlikte kullanıldıklarında bir veya daha fazla sağlık yararı sağlayan, ancak etkilerini gösterebilmek için birbirine bağımlı olmayan probiyotik ve prebiyotik bileşenlerden oluşmaktadır. Sinerjik sinbiyotikler ise, birlikte uygulanan mikroorganizmalar tarafından seçici olarak kullanılan bir substrat içeren ve bu nedenle bileşenleri arasında doğrudan fonksiyonel etkileşim bulunan sistemler olarak tanımlanmaktadır (Swanson vd., 2020).

Sinbiyotiklerin Etki Mekanizması

Probiyotiklerin ince ve kalın bağırsakta aktif rol oynadığı, buna karşılık prebiyotiklerin etkilerinin esas olarak kalın bağırsakta ortaya çıktığı dikkate alındığında, bu iki bileşenin birlikte kullanımının sinerjik bir etki oluşturabileceği ifade edilmektedir (Hamasalim, 2016) Prebiyotikler, probiyotik mikroorganizmaların büyümesini destekleyen, fermantasyon süreçlerini kolaylaştıran ve bağırsak geçişini optimize eden seçici bir ortam sağlamaktadır. Prebiyotiklerin varlığında probiyotik mikroorganizmaların bağırsak ortamındaki oksijen düzeyi, pH ve sıcaklık gibi çevresel faktörlere karşı toleranslarının arttığı bildirilmektedir (Bhupinder vd., 2010).

Probiyotik ve prebiyotik bileşenlerin birlikte kullanımı, sinbiyotik olarak adlandırılan ve fonksiyonel özellikleri artırılmış

mikrobiyal besin takviyelerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır (Probiotics_Prebiotics_and_Synbiotics_A_R, n.d.). Bu kombinasyon, konakçı organizmada uygun bağırsak ortamının oluşmasına katkı sağlayarak sağlık üzerinde olumlu etkiler ortaya koymaktadır. Sinbiyotiklerin etki mekanizmaları genel olarak iki temel başlık altında değerlendirilmektedir: probiyotik mikroorganizmaların canlılığının artırılması yoluyla etki göstermesi ve belirli sağlık yararlarının ortaya çıkmasını sağlaması (Probiotics_Prebiotics_and_Synbiotics_A_R, n.d.).

Prebiyotiklerle desteklenen probiyotiklerin, bağırsak mikrobiyotasının yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünün korunmasına katkı sağladığı; yararlı mikroorganizmaların gelişimini teşvik ederken potansiyel patojenlerin büyümesini baskıladığı ifade edilmektedir. Bu etkileşim, bağırsaktaki metabolik aktivitenin düzenlenmesine de katkıda bulunmaktadır (De Vrese & Schrezenmeir, 2008). Ayrıca sinbiyotiklerin kullanımı ile zararlı metabolitlerin düzeylerinde azalma gözlenirken, nitrozaminler ve diğer potansiyel kanserojen bileşiklerin inaktivasyonu söz konusu olabilmektedir. Bununla birlikte kısa zincirli yağ asitleri, ketonlar, karbon disülfidler ve metil asetat gibi metabolitlerin üretiminde artış meydana gelmekte, bu durumun konak sağlığı üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceği belirtilmektedir (Probiotics_Prebiotics_and_Synbiotics_A_R, n.d.). Sinbiyotiklerin terapötik etkileri incelendiğinde, antibakteriyel, antikanserojenik ve anti-alerjik özellikler taşıdığı; bağırsakta gerçekleşen çürüme süreçlerini azaltarak kabızlık ve ishal gibi gastrointestinal problemlerin önlenmesine katkı sağladığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, osteoporozun önlenmesi, kan lipid ve glukoz düzeylerinin düşürülmesi, bağışıklık sisteminin düzenlenmesi ve karaciğer fonksiyon bozukluklarına bağlı gelişen nörolojik durumların iyileştirilmesi üzerinde de etkili olabileceği ifade edilmektedir. Bu kapsamda sinbiyotik etki mekanizmaları, probiyotik

mikroorganizmalar ile bunların substratları olan prebiyotiklerin birlikte seçilmesine dayanan bir yaklaşımla açıklanmaktadır (Pandey vd., 2015).

Sinbiyotiklerin Sağlık Üzerine Etkileri

Sinbiyotiklerin insan sağlığı üzerinde çeşitli yararlı etkiler gösterdiği bildirilmektedir. Bu etkiler arasında bağırsak mikrobiyotasında *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinslerinin artışının sağlanması ve mikrobiyal dengenin korunması, siroz hastalarında karaciğer fonksiyonlarının iyileştirilmesi, immünomodülatif yanıtın güçlendirilmesi ve cerrahi müdahaleler sonrasında bakteriyel translokasyonun önlenerek hastane kaynaklı enfeksiyonların azaltılması yer almaktadır (M.-M. Zhang, 2010). Bağırsak mikrobiyotasına ait lipopolisakkaritler, etanol ve kısa zincirli yağ asitleri gibi metabolitlerin sistemik dolaşıma geçerek karaciğere ulaşması, hepatik metabolik süreçleri etkileyebilmektedir. Kısa zincirli yağ asitlerinin hepatik triaçilgliserol sentezini ve depolanmasını uyarabildiği, bu durumun hepatik detoksifikasyon süreçlerini artırarak intrahepatik triaçilgliserol birikimine ve karaciğer steatozunun ilerlemesine katkıda bulunabileceği ifade edilmektedir. Bununla birlikte, alkolsüz steatohepatit tanısı almış bireylerde probiyotik suşlar ve prebiyotik inülin içeren sinbiyotik uygulamalarının, belirli bir süre sonunda intrahepatik triaçilgliserol düzeylerinde anlamlı azalma sağladığı gösterilmiştir (V. W.-S. Wong vd., 2013). Lipopolisakkaritlerin ayrıca, alkolsüz yağlı karaciğer hastalığında insülin direnci ve inflamasyon süreçlerinde rol oynayan proinflamatuvar sitokinlerin üretimini uyardığı bilinmektedir. Bu bağlamda, probiyotik ve prebiyotik kombinasyonlarını içeren sinbiyotik uygulamaların, nükleer faktör κ B aktivitesinin baskılanmasına ve tümör nekroz faktörü α üretiminin azalmasına katkı sağladığı bildirilmiştir (Eslamparast vd., 2014).

Deneysel hayvan çalışmalarında, sinbiyotik kullanımının bağırsak immün yanıtı üzerinde etkili olduğu ve özellikle immünoglobulin A düzeylerinde artışa yol açtığı gösterilmiştir. Bunun yanı sıra sinbiyotiklerin kan kolesterol düzeylerini düşürdüğü, kan basıncını azalttığı ve karaciğer hastalıklarının tedavisinde destekleyici rol oynadığı ifade edilmektedir. [129] Ayrıca kalsiyum, magnezyum ve fosfor gibi minerallerin emilimini artırıcı etkilerinin bulunduğu belirtilmektedir (Pérez-Conesa vd., 2006). Klinik çalışmaların değerlendirildiği analizlerde, probiyotik veya sinbiyotik uygulamalarının erken yaş gruplarında egzama görülme sıklığını azaltabileceği ortaya konmuş, ancak sistemik duyarlılık üzerinde belirgin bir değişiklik saptanmamıştır (Dang vd., 2013).

Sonuç ve Öneriler

Bağırsak mikrobiyotasının dengeli yapısının sürdürülmesinde probiyotik mikroorganizmalar önemli bir işleve sahiptir. Bilimsel literatürde yer alan çok sayıda çalışma, probiyotiklerin konakçı organizmanın genel sağlığı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle obezite, insülin direnci, tip 2 diyabet ve alkole bağlı olmayan yağlı karaciğer hastalığı gibi metabolik bozukluklarda probiyotiklerin terapötik açıdan umut verici sonuçlar sağlayabileceği bildirilmektedir. Bunun yanında probiyotiklerin irritabl bağırsak sendromu, enterit, bakteriyel kaynaklı enfeksiyonlar ve farklı gastrointestinal rahatsızlıkların yanı sıra ishal tablolarının yönetiminde destekleyici rol üstlenebileceği ifade edilmektedir. Ayrıca laktoz intoleransına bağlı semptomların azaltılmasında ve atopik dermatit tedavisinde de yararlı etkiler gösterebildiği belirtilmektedir. Kanser hastalıkları ve antikanser tedavileri sırasında ortaya çıkan bazı yan etkilerin hafifletilmesinde probiyotik kullanımının potansiyel faydaları da dikkat çekmektedir. Prebiyotik bileşenler ise probiyotiklerin etkisini artıran tamamlayıcı unsurlar olarak veya alternatif bir yaklaşım

şeklinde kullanılabilir. Belirli mikrobiyal suşların, sinerjik etki gösteren prebiyotiklerle birlikte formüle edilmesiyle geliştirilen biyoterapötik ürünlerin, ince bağırsak ve kolon düzeyinde probiyotik aktiviteyi güçlendirebileceği gösterilmiştir. Bu tür geliştirilmiş formülasyonların, tek başına uygulanan bileşenlere kıyasla daha güçlü koruyucu ve düzenleyici etkiler oluşturabileceği düşünülmektedir. Probiyotik ve prebiyotiklerin birlikte kullanımına dayanan sinbiyotik yaklaşımlar üzerine araştırmaların giderek artması beklenmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmaların, bu bileşenlerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini açıklayan biyolojik mekanizmaların daha ayrıntılı şekilde ortaya konmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Kaynakça

Al-Sheraji, S. H., Ismail, A., Manap, M. Y., Mustafa, S., Yusof, R. M., & Hassan, F. A. (2013). Prebiotics as functional foods: A review. *Journal of Functional Foods*, 5(4), 1542–1553. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2013.08.009>

Alvaro, E., Andrieux, C., Rochet, V., Rigottier-Gois, L., Lepercq, P., Sutren, M., Galan, P., Duval, Y., Juste, C., & Doré, J. (2007). Composition and metabolism of the intestinal microbiota in consumers and non-consumers of yogurt. *British Journal of Nutrition*, 97(1), 126–133. <https://doi.org/10.1017/S0007114507243065>

Annison, G., Illman, R. J., & Topping, D. L. (2003). Acetylated, Propionylated or Butyrylated Starches Raise Large Bowel Short-Chain Fatty Acids Preferentially When Fed to Rats. *The Journal of Nutrition*, 133(11), 3523–3528. <https://doi.org/10.1093/jn/133.11.3523>

Anukam, K. C., Osazuwa, E., Osemene, G. I., Ehigiagbe, F., Bruce, A. W., & Reid, G. (2006). Clinical study comparing probiotic Lactobacillus GR-1 and RC-14 with metronidazole vaginal gel to treat symptomatic bacterial vaginosis. *Microbes and Infection*, 8(12–13), 2772–2776. <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2006.08.008>

Arici, M., & Daglioglu, O. (2002). Boza: A lactic acid fermented cereal beverage as a traditional Turkish food. *Food Reviews International*, 18(1), 39–48. <https://doi.org/10.1081/FRI-120003416>

Asahara, T., Nomoto, K., Shimizu, K., Watanuki, M., & Tanaka, R. (2001). Increased resistance of mice to Salmonella enterica serovar Typhimurium infection by synbiotic administration of Bifidobacteria and transgalactosylated oligosaccharides. *Journal*

of *Applied Microbiology*, 91(6), 985–996.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01461.x>

Bäckhed, F., Roswall, J., Peng, Y., Feng, Q., Jia, H., Kovatcheva-Datchary, P., Li, Y., Xia, Y., Xie, H., Zhong, H., Khan, M. T., Zhang, J., Li, J., Xiao, L., Al-Aama, J., Zhang, D., Lee, Y. S., Kotowska, D., Colding, C., ... Wang, J. (2015). Dynamics and Stabilization of the Human Gut Microbiome during the First Year of Life. *Cell Host & Microbe*, 17(5), 690–703.
<https://doi.org/10.1016/j.chom.2015.04.004>

Baschali, A., Tsakalidou, E., Kyriacou, A., Karavasiloglou, N., & Matalas, A.-L. (2017). Traditional low-alcoholic and non-alcoholic fermented beverages consumed in European countries: a neglected food group. *Nutrition Research Reviews*, 30(1), 1–24.
<https://doi.org/10.1017/S0954422416000202>

Battistini, C., Gullón, B., Ichimura, E. S., Gomes, A. M. P., Ribeiro, E. P., Kunigk, L., Moreira, J. U. V., & Jurkiewicz, C. (2018). Development and characterization of an innovative synbiotic fermented beverage based on vegetable soybean. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49(2), 303–309.
<https://doi.org/10.1016/j.bjm.2017.08.006>

Baurhoo, B., Letellier, A., Zhao, X., & Ruiz-Feria, C. A. (2007). Cecal Populations of Lactobacilli and Bifidobacteria and Escherichia coli Populations After In Vivo Escherichia coli Challenge in Birds Fed Diets with Purified Lignin or Mannanligosaccharides. *Poultry Science*, 86(12), 2509–2516.
<https://doi.org/10.3382/ps.2007-00136>

Bedani, R., Rossi, E. A., & Isay Saad, S. M. (2013). Impact of inulin and okara on Lactobacillus acidophilus La-5 and Bifidobacterium animalis Bb-12 viability in a fermented soy product and probiotic survival under in vitro simulated gastrointestinal

conditions. *Food Microbiology*, 34(2), 382–389.
<https://doi.org/10.1016/j.fm.2013.01.012>

Bengmark, S. (2007). Bioecological control of inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*, 26(2), 169–181.
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2006.10.001>

Bested, A. C., Logan, A. C., & Selhub, E. M. (2013). Intestinal microbiota, probiotics and mental health: from Metchnikoff to modern advances: part III – convergence toward clinical trials. *Gut Pathogens*, 5(1), 4. <https://doi.org/10.1186/1757-4749-5-4>

Bhupinder, *, Sekhon, S., & Jairath, S. (2010). Prebiotics, probiotics and synbiotics: an overview. In *J Pharm Educ Res* (Vol. 1, Number 2).

Biloo, A. (2006). Role of a probiotic (*Saccharomyces boulardii*) in management and prevention of diarrhoea. *World Journal of Gastroenterology*, 12(28), 4557.
<https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i28.4557>

Bindels, L. B., Delzenne, N. M., Cani, P. D., & Walter, J. (2015). Towards a more comprehensive concept for prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 12(5), 303–310.
<https://doi.org/10.1038/nrgastro.2015.47>

Björkstén, B., Sepp, E., Julge, K., Voor, T., & Mikelsaar, M. (2001). Allergy development and the intestinal microflora during the first year of life. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 108(4), 516–520. <https://doi.org/10.1067/mai.2001.118130>

Buddington, K. K., Donahoo, J. B., & Buddington, R. K. (2002). Dietary Oligofructose and Inulin Protect Mice from Enteric and Systemic Pathogens and Tumor Inducers. *The Journal of Nutrition*, 132(3), 472–477. <https://doi.org/10.1093/jn/132.3.472>

Bull, M. J., & Plummer, N. T. (2014a). Part 1: The Human Gut Microbiome in Health and Disease. *Integrative Medicine (Encinitas, Calif.)*, 13(6), 17–22.

Bull, M. J., & Plummer, N. T. (2014b). Part 1: The Human Gut Microbiome in Health and Disease. *Integrative Medicine (Encinitas, Calif.)*, 13(6), 17–22.

Burgueño, J. F., & Abreu, M. T. (2020). Epithelial Toll-like receptors and their role in gut homeostasis and disease. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 17(5), 263–278. <https://doi.org/10.1038/s41575-019-0261-4>

Busserolles, J., Gueux, E., Rock, E., Demigné, C., Mazur, A., & Rayssiguier, Y. (2003). Oligofructose Protects against the Hypertriglyceridemic and Pro-oxidative Effects of a High Fructose Diet in Rats. *The Journal of Nutrition*, 133(6), 1903–1908. <https://doi.org/10.1093/jn/133.6.1903>

Cheng, F.-S., Pan, D., Chang, B., Jiang, M., & Sang, L.-X. (2020). Probiotic mixture VSL#3: An overview of basic and clinical studies in chronic diseases. *World Journal of Clinical Cases*, 8(8), 1361–1384. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v8.i8.1361>

Choque Delgado, G. T., & Tamashiro, W. M. da S. C. (2018). Role of prebiotics in regulation of microbiota and prevention of obesity. *Food Research International*, 113, 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.07.013>

Clarke, G., Stilling, R. M., Kennedy, P. J., Stanton, C., Cryan, J. F., & Dinan, T. G. (2014). Minireview: Gut Microbiota: The Neglected Endocrine Organ. *Molecular Endocrinology*, 28(8), 1221–1238. <https://doi.org/10.1210/me.2014-1108>

Collado, M. C., Rautava, S., Aakko, J., Isolauri, E., & Salminen, S. (2016). Human gut colonisation may be initiated in utero by distinct microbial communities in the placenta and amniotic

fluid. *Scientific Reports*, 6(1), 23129.
<https://doi.org/10.1038/srep23129>

Collins, S. M., Surette, M., & Bercik, P. (2012). The interplay between the intestinal microbiota and the brain. *Nature Reviews Microbiology*, 10(11), 735–742.
<https://doi.org/10.1038/nrmicro2876>

Costabile, A., Fava, F., Røytiö, H., Forssten, S. D., Olli, K., Klievink, J., Rowland, I. R., Ouwehand, A. C., Rastall, R. A., Gibson, G. R., & Walton, G. E. (2012). Impact of polydextrose on the faecal microbiota: a double-blind, crossover, placebo-controlled feeding study in healthy human subjects. *British Journal of Nutrition*, 108(3), 471–481.
<https://doi.org/10.1017/S0007114511005782>

Costabile, A., Kolida, S., Klinder, A., Gietl, E., Bäumlein, M., Froberg, C., Landschütze, V., & Gibson, G. R. (2010). A double-blind, placebo-controlled, cross-over study to establish the bifidogenic effect of a very-long-chain inulin extracted from globe artichoke (*Cynara scolymus*) in healthy human subjects. *British Journal of Nutrition*, 104(7), 1007–1017.
<https://doi.org/10.1017/S0007114510001571>

Cummings, J. H., & Macfarlane, G. T. (2002). Gastrointestinal effects of prebiotics. *British Journal of Nutrition*, 87(S2), S145–S151. <https://doi.org/10.1079/BJN/2002530>

Cummings, J. H., Pomare, E. W., Branch, W. J., Naylor, C. P., & Macfarlane, G. T. (1987). Short chain fatty acids in human large intestine, portal, hepatic and venous blood. *Gut*, 28(10), 1221–1227.
<https://doi.org/10.1136/gut.28.10.1221>

Czerucka, D., & Rampal, P. (2019). Diversity of *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 mechanisms of action

against intestinal infections. *World Journal of Gastroenterology*, 25(18), 2188–2203. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i18.2188>

Dang, D., Zhou, W., Lun, Z. J., Mu, X., Wang, D. X., & Wu, H. (2013). Meta-analysis of probiotics and/or prebiotics for the prevention of eczema. *Journal of International Medical Research*, 41(5), 1426–1436. <https://doi.org/10.1177/0300060513493692>

Dao, M. C., & Clément, K. (2018). Gut microbiota and obesity: Concepts relevant to clinical care. *European Journal of Internal Medicine*, 48, 18–24. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2017.10.005>

Davani-Davari, D., Negahdaripour, M., Karimzadeh, I., Seifan, M., Mohkam, M., Masoumi, S., Berenjian, A., & Ghasemi, Y. (2019). Prebiotics: Definition, Types, Sources, Mechanisms, and Clinical Applications. *Foods*, 8(3), 92. <https://doi.org/10.3390/foods8030092>

David, L. A., Maurice, C. F., Carmody, R. N., Gootenberg, D. B., Button, J. E., Wolfe, B. E., Ling, A. V., Devlin, A. S., Varma, Y., Fischbach, M. A., Biddinger, S. B., Dutton, R. J., & Turnbaugh, P. J. (2014). Diet rapidly and reproducibly alters the human gut microbiome. *Nature*, 505(7484), 559–563. <https://doi.org/10.1038/nature12820>

De Vrese, M., & Schrezenmeir, J. (2008). Probiotics, prebiotics, and synbiotics. In *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology* (Vol. 111, pp. 1–66). https://doi.org/10.1007/10_2008_097

Depeint, F., Tzortzis, G., Vulevic, J., I’Anson, K., & Gibson, G. R. (2008). Prebiotic evaluation of a novel galactooligosaccharide mixture produced by the enzymatic activity of *Bifidobacterium bifidum* NCIMB 41171, in healthy humans: a randomized, double-blind, crossover, placebo-controlled intervention study. *The*

American Journal of Clinical Nutrition, 87(3), 785–791.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/87.3.785>

Dewulf, E. M., Cani, P. D., Claus, S. P., Fuentes, S., Puylaert, P. G., Neyrinck, A. M., Bindels, L. B., de Vos, W. M., Gibson, G. R., Thissen, J.-P., & Delzenne, N. M. (2013). Insight into the prebiotic concept: lessons from an exploratory, double blind intervention study with inulin-type fructans in obese women. *Gut*, 62(8), 1112–1121. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2012-303304>

Dore, M. P., Bibbò, S., Fresi, G., Bassotti, G., & Pes, G. M. (2019). Side Effects Associated with Probiotic Use in Adult Patients with Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 11(12), 2913. <https://doi.org/10.3390/nu11122913>

Doron, S., & Snyderman, D. R. (2015). Risk and Safety of Probiotics. *Clinical Infectious Diseases*, 60(suppl_2), S129–S134. <https://doi.org/10.1093/cid/civ085>

Dubey, M. R., & Patel, V. P. (2018). Probiotics: A Promising Tool for Calcium Absorption. *The Open Nutrition Journal*, 12(1), 59–69. <https://doi.org/10.2174/1874288201812010059>

El-Saadony, M. T., Alagawany, M., Patra, A. K., Kar, I., Tiwari, R., Dawood, M. A. O., Dhama, K., & Abdel-Latif, H. M. R. (2021). The functionality of probiotics in aquaculture: An overview. *Fish & Shellfish Immunology*, 117, 36–52. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2021.07.007>

Eslamparast, T., Poustchi, H., Zamani, F., Sharafkhah, M., Malekzadeh, R., & Hekmatdoost, A. (2014). Synbiotic supplementation in nonalcoholic fatty liver disease: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 99(3), 535–542. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.068890>

Falagas, M. E., Betsi, G. I., Tokas, T., & Athanasiou, S. (2006). Probiotics for Prevention of Recurrent Urinary Tract Infections in Women. *Drugs*, 66(9), 1253–1261. <https://doi.org/10.2165/00003495-200666090-00007>

Foster, J. A., & McVey Neufeld, K.-A. (2013). Gut–brain axis: how the microbiome influences anxiety and depression. *Trends in Neurosciences*, 36(5), 305–312. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2013.01.005>

Fuentes-Zaragoza, E., Sánchez-Zapata, E., Sendra, E., Sayas, E., Navarro, C., Fernández-López, J., & Pérez-Alvarez, J. A. (2011). Resistant starch as prebiotic: A review. *Starch - Stärke*, 63(7), 406–415. <https://doi.org/10.1002/star.201000099>

Geier, M. S., Butler, R. N., & Howarth, G. S. (2006). Probiotics, prebiotics and synbiotics: A role in chemoprevention for colorectal cancer? *Cancer Biology & Therapy*, 5(10), 1265–1269. <https://doi.org/10.4161/cbt.5.10.3296>

Geier, M. S., Butler, R. N., & Howarth, G. S. (2007). Inflammatory bowel disease: Current insights into pathogenesis and new therapeutic options; probiotics, prebiotics and synbiotics. *International Journal of Food Microbiology*, 115(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.10.006>

Geurts, L., Neyrinck, A. M., Delzenne, N. M., Knauf, C., & Cani, P. D. (2014). Gut microbiota controls adipose tissue expansion, gut barrier and glucose metabolism: novel insights into molecular targets and interventions using prebiotics. *Beneficial Microbes*, 5(1), 3–18. <https://doi.org/10.3920/BM2012.0065>

Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K. S., Cani, P. D., Verbeke, K., & Reid, G. (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics

and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. In *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology* (Vol. 14, Number 8, pp. 491–502). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2017.75>

Gibson, G. R., & Roberfroid, M. B. (1995). Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *The Journal of Nutrition*, *125*(6), 1401–1412. <https://doi.org/10.1093/jn/125.6.1401>

Gibson, G. R., Scott, K. P., Rastall, R. A., Tuohy, K. M., Hotchkiss, A., Dubert-Ferrandon, A., Gareau, M., Murphy, E. F., Saulnier, D., Loh, G., Macfarlane, S., Delzenne, N., Ringel, Y., Kozianowski, G., Dickmann, R., Lenoir-Wijnkoop, I., Walker, C., & Buddington, R. (2010). Dietary prebiotics: current status and new definition. *Food Science & Technology Bulletin: Functional Foods*, *7*(1), 1–19. <https://doi.org/10.1616/1476-2137.15880>

Gogineni, V. K. (2013). Probiotics: History and Evolution. *Journal of Ancient Diseases & Preventive Remedies*, *01*(02). <https://doi.org/10.4172/2329-8731.1000107>

Goodrich, J. K., Waters, J. L., Poole, A. C., Sutter, J. L., Koren, O., Blekhman, R., Beaumont, M., Van Treuren, W., Knight, R., Bell, J. T., Spector, T. D., Clark, A. G., & Ley, R. E. (2014). Human Genetics Shape the Gut Microbiome. *Cell*, *159*(4), 789–799. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.09.053>

Groer, M. W., Luciano, A. A., Dishaw, L. J., Ashmeade, T. L., Miller, E., & Gilbert, J. A. (2014). Development of the preterm infant gut microbiome: a research priority. *Microbiome*, *2*(1), 38. <https://doi.org/10.1186/2049-2618-2-38>

Guaraldi, F., & Salvatori, G. (2012). Effect of Breast and Formula Feeding on Gut Microbiota Shaping in Newborns.

Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 2.
<https://doi.org/10.3389/fcimb.2012.00094>

Guarner, F., Khan, A. G., Garisch, J., Eliakim, R., Gangl, A., Thomson, A., Krabshuis, J., Lemair, T., Kaufmann, P., de Paula, J. A., Fedorak, R., Shanahan, F., Sanders, M. E., Szajewska, H., Ramakrishna, B. S., Karakan, T., & Kim, N. (2012). World Gastroenterology Organisation Global Guidelines. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 46(6), 468–481.
<https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e3182549092>

Guarner, F., & Malagelada, J.-R. (2003). Gut flora in health and disease. *The Lancet*, 361(9356), 512–519.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)12489-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)12489-0)

Gullón, B., Gómez, B., Martínez-Sabajanes, M., Yáñez, R., Parajó, J. C., & Alonso, J. L. (2013). Pectic oligosaccharides: Manufacture and functional properties. *Trends in Food Science & Technology*, 30(2), 153–161.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.01.006>

Guo, S., Chen, S., Ma, J., Ma, Y., Zhu, J., Ma, Y., Liu, Y., Wang, P., & Pan, Y. (2019). Escherichia coli Nissle 1917 Protects Intestinal Barrier Function by Inhibiting NF- κ B-Mediated Activation of the MLCK-P-MLC Signaling Pathway. *Mediators of Inflammation*, 2019, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2019/5796491>

Gupta, C., & Prakash, D. (2017). Therapeutic Potential of Milk Whey. *Beverages*, 3(3), 31.
<https://doi.org/10.3390/beverages3030031>

Hamasalim, H. J. (2016). Synbiotic as Feed Additives Relating to Animal Health and Performance. *Advances in Microbiology*, 06(04), 288–302.
<https://doi.org/10.4236/aim.2016.64028>

Hanchi, H., Mottawea, W., Sebei, K., & Hammami, R. (2018). The Genus *Enterococcus*: Between Probiotic Potential and Safety Concerns—An Update. *Frontiers in Microbiology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01791>

Hatakka, K., Savilahti, E., Pönkä, A., Meurman, J. H., Poussa, T., Näse, L., Saxelin, M., & Korpela, R. (2001). Effect of long term consumption of probiotic milk on infections in children attending day care centres: double blind, randomised trial. *BMJ*, *322*(7298), 1327. <https://doi.org/10.1136/bmj.322.7298.1327>

Hehemann, J.-H., Correc, G., Barbeyron, T., Helbert, W., Czjzek, M., & Michel, G. (2010). Transfer of carbohydrate-active enzymes from marine bacteria to Japanese gut microbiota. *Nature*, *464*(7290), 908–912. <https://doi.org/10.1038/nature08937>

Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E. (2014). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, *11*(8), 506–514. <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>

Hollister, E. B., Gao, C., & Versalovic, J. (2014). Compositional and Functional Features of the Gastrointestinal Microbiome and Their Effects on Human Health. *Gastroenterology*, *146*(6), 1449–1458. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2014.01.052>

Holscher, H. D. (2017). Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes*, *8*(2), 172–184. <https://doi.org/10.1080/19490976.2017.1290756>

Howlett, John F., Betteridge, Victoria A., Champ, M., Craig, Stuart A. S., Meheust, A., & Jones, J. M. (2010). The definition of dietary fiber – discussions at the Ninth Vahouny Fiber Symposium:

building scientific agreement. *Food & Nutrition Research*, 54(1), 5750. <https://doi.org/10.3402/fnr.v54i0.5750>

Jang, C. H., Oh, J., Lim, J. S., Kim, H. J., & Kim, J.-S. (2021). Fermented Soy Products: Beneficial Potential in Neurodegenerative Diseases. *Foods*, 10(3), 636. <https://doi.org/10.3390/foods10030636>

Johnson, C. R., Thavarajah, D., Combs, G. F., & Thavarajah, P. (2013). Lentil (*Lens culinaris* L.): A prebiotic-rich whole food legume. *Food Research International*, 51(1), 107–113. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.11.025>

Jumpertz, R., Le, D. S., Turnbaugh, P. J., Trinidad, C., Bogardus, C., Gordon, J. I., & Krakoff, J. (2011). Energy-balance studies reveal associations between gut microbes, caloric load, and nutrient absorption in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 94(1), 58–65. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.010132>

Koçak, T., & Şanlıer, N. (2017). Mikrobelerin Ögeleri ve Mikrobiyotanın Etkileşimi Micronutrients and Microbiota Interaction. In *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi Derleme GUSBD* (Vol. 6, Number 4).

Koropatkin, N. M., Cameron, E. A., & Martens, E. C. (2012). How glycan metabolism shapes the human gut microbiota. *Nature Reviews Microbiology*, 10(5), 323–335. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2746>

Kukkonen, K., Savilahti, E., Hahtela, T., Juntunen-Backman, K., Korpela, R., Poussa, T., Tuure, T., & Kuitunen, M. (2007). Probiotics and prebiotic galacto-oligosaccharides in the prevention of allergic diseases: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 119(1), 192–198. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2006.09.009>

La Fata, G., Weber, P., & Mohajeri, M. H. (2018). Probiotics and the Gut Immune System: Indirect Regulation. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, *10*(1), 11–21. <https://doi.org/10.1007/s12602-017-9322-6>

Leeuwendaal, N. K., Hayes, J. J., Stanton, C., O’Toole, P. W., & Beresford, T. P. (2022). Protection of candidate probiotic lactobacilli by Cheddar cheese matrix during simulated gastrointestinal digestion. *Journal of Functional Foods*, *92*, 105042. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105042>

Lerner, A., Shoenfeld, Y., & Matthias, T. (2019a). Probiotics: If It Does Not Help It Does Not Do Any Harm. Really? *Microorganisms*, *7*(4), 104. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7040104>

Lerner, A., Shoenfeld, Y., & Matthias, T. (2019b). Probiotics: If It Does Not Help It Does Not Do Any Harm. Really? *Microorganisms*, *7*(4), 104. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7040104>

Lesbros-Pantoflickova, D., Corthèsy-Theulaz, I., & Blum, A. L. (2007). Helicobacter pylori and Probiotics1. *The Journal of Nutrition*, *137*(3), 812S-818S. <https://doi.org/10.1093/jn/137.3.812S>

Levri, K. M., Ketvertis, K., Deramo, M., Merenstein, J. H., & D’Amico, F. (2005). Do probiotics reduce adult lactose intolerance? A systematic review. *The Journal of Family Practice*, *54*(7), 613–620.

Ley, R. E., Turnbaugh, P. J., Klein, S., & Gordon, J. I. (2006). Human gut microbes associated with obesity. *Nature*, *444*(7122), 1022–1023. <https://doi.org/10.1038/4441022a>

Lieske, J. C., Goldfarb, D. S., De Simone, C., & Regnier, C. (2005). Use of a probiotic to decrease enteric hyperoxaluria. *Kidney*

International, 68(3), 1244–1249. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00520.x>

Lönnerdal, B. (2003). Nutritional and physiologic significance of human milk proteins. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(6), 1537S-1543S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1537S>

Louis, P., Flint, H. J., & Michel, C. (2016). *How to Manipulate the Microbiota: Prebiotics* (pp. 119–142). https://doi.org/10.1007/978-3-319-31248-4_9

Macfarlane, G. T., Steed, H., & Macfarlane, S. (2007). Bacterial metabolism and health-related effects of galacto-oligosaccharides and other prebiotics. *Journal of Applied Microbiology*, 0(0), 070907095856003-???. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2007.03520.x>

Mackowiak, P. A. (2013). Recycling Metchnikoff: Probiotics, the Intestinal Microbiome and the Quest for Long Life. *Frontiers in Public Health*, 1. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2013.00052>

Mahalak, K. K., Firman, J., Bobokalonov, J., Narrowe, A. B., Bittinger, K., Daniel, S., Tanes, C., Mattei, L. M., Zeng, W.-B., Soares, J. W., Kobori, M., Lemons, J. M. S., Tomasula, P. M., & Liu, L. (2022). Persistence of the Probiotic *Lactocaseibacillus rhamnosus* Strain GG (LGG) in an In Vitro Model of the Gut Microbiome. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(21), 12973. <https://doi.org/10.3390/ijms232112973>

Makras, L., & De Vuyst, L. (2006). The in vitro inhibition of Gram-negative pathogenic bacteria by bifidobacteria is caused by the production of organic acids. *International Dairy Journal*, 16(9), 1049–1057. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2005.09.006>

Markowiak, P., & Śliżewska, K. (2017). Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients*, 9(9), 1021. <https://doi.org/10.3390/nu9091021>

Mayer, E. A. (2011). Gut feelings: the emerging biology of gut–brain communication. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(8), 453–466. <https://doi.org/10.1038/nrn3071>

McFarland, L. V. (2006). Meta-Analysis of Probiotics for the Prevention of Antibiotic Associated Diarrhea and the Treatment of Clostridium difficile Disease. *The American Journal of Gastroenterology*, 101(4), 812–822. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2006.00465.x>

Meng, H., Ba, Z., Lee, Y., Peng, J., Lin, J., Fleming, J. A., Furumoto, E. J., Roberts, R. F., Kris-Etherton, P. M., & Rogers, C. J. (2017). Consumption of Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12 in yogurt reduced expression of TLR-2 on peripheral blood-derived monocytes and pro-inflammatory cytokine secretion in young adults. *European Journal of Nutrition*, 56(2), 649–661. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1109-5>

Milajerdi, A., Mousavi, S. M., Sadeghi, A., Salari-Moghaddam, A., Parohan, M., Larijani, B., & Esmailzadeh, A. (2020). The effect of probiotics on inflammatory biomarkers: a meta-analysis of randomized clinical trials. *European Journal of Nutrition*, 59(2), 633–649. <https://doi.org/10.1007/s00394-019-01931-8>

Mohr, A. E., Basile, A. J., Crawford, M. S., Sweazea, K. L., & Carpenter, K. C. (2020). Probiotic Supplementation Has a Limited Effect on Circulating Immune and Inflammatory Markers in Healthy Adults: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(4), 548–564. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2019.08.018>

Montalto, M., Curigliano, V., Santoro, L., Vastola, M., Cammarota, G., Manna, R., Gasbarrini, A., & Gasbarrini, G. (2006). Management and treatment of lactose malabsorption. *World Journal of Gastroenterology*, *12*(2), 187. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i2.187>

Munjal, U., Gleib, M., Pool-Zobel, B. L., & Scharlau, D. (2009). Fermentation products of inulin-type fructans reduce proliferation and induce apoptosis in human colon tumour cells of different stages of carcinogenesis. *British Journal of Nutrition*, *102*(5), 663–671. <https://doi.org/10.1017/S0007114509274770>

Nr 1 (86) Kraków 2013 Rok 20. (n.d.). Retrieved www.akapit.krakow.pl

Nyanzi, R., Jooste, P. J., & Buys, E. M. (2021). Invited review: Probiotic yogurt quality criteria, regulatory framework, clinical evidence, and analytical aspects. *Journal of Dairy Science*, *104*(1), 1–19. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19116>

O'Hara, A. M., & Shanahan, F. (2006). The gut flora as a forgotten organ. *EMBO Reports*, *7*(7), 688–693. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400731>

Olivares, M., Díaz-Ropero, M. P., Gómez, N., Lara-Villoslada, F., Sierra, S., Maldonado, J. A., Martín, R., López-Huertas, E., Rodríguez, J. M., & Xaus, J. (2006). Oral administration of two probiotic strains, *Lactobacillus gasseri* CECT5714 and *Lactobacillus coryniformis* CECT5711, enhances the intestinal function of healthy adults. *International Journal of Food Microbiology*, *107*(2), 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.08.019>

Olivares, M., Paz Díaz-Ropero, M., Gómez, N., Sierra, S., Lara-Villoslada, F., Martín, R., Miguel Rodríguez, J., & Xaus, J. (2006). Dietary deprivation of fermented foods causes a fall in innate

immune response. Lactic acid bacteria can counteract the immunological effect of this deprivation. *Journal of Dairy Research*, 73(4), 492–498. <https://doi.org/10.1017/S0022029906002068>

Orgeron II, R. P., Corbin, A., & Scott, B. (2016). Sauerkraut: A Probiotic Superfood. *Functional Foods in Health and Disease*, 6(8), 536. <https://doi.org/10.31989/ffhd.v6i8.262>

Ouwehand, A. C., Derrien, M., de Vos, W., Tiihonen, K., & Rautonen, N. (2005). Prebiotics and other microbial substrates for gut functionality. *Current Opinion in Biotechnology*, 16(2), 212–217. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2005.01.007>

Ouwehand, A., Isolauri, E., & Salminen, S. (2002). The role of the intestinal microflora for the development of the immune system in early childhood. *European Journal of Nutrition*, 41(0), 1–1. <https://doi.org/10.1007/s00394-002-1105-4>

Ozen, M., & Dinleyici, E. C. (2015). The history of probiotics: the untold story. *Beneficial Microbes*, 6(2), 159–165. <https://doi.org/10.3920/BM2014.0103>

Pais, P., Almeida, V., Yılmaz, M., & Teixeira, M. C. (2020). *Saccharomyces boulardii*: What Makes It Tick as Successful Probiotic? *Journal of Fungi*, 6(2), 78. <https://doi.org/10.3390/jof6020078>

Pandey, Kavita. R., Naik, Suresh. R., & Vakil, Babu. V. (2015). Probiotics, prebiotics and synbiotics- a review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7577–7587. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1921-1>

Panesar, P. S., Kumari, S., & Panesar, R. (2013). Biotechnological approaches for the production of prebiotics and their potential applications. *Critical Reviews in Biotechnology*, 33(4), 345–364. <https://doi.org/10.3109/07388551.2012.709482>

Parvez, S., Malik, K. A., Ah Kang, S., & Kim, H.-Y. (2006). Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *Journal of Applied Microbiology*, *100*(6), 1171–1185. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2006.02963.x>

Patrignani, F., Siroli, L., Parolin, C., Serrazanetti, D. I., Vitali, B., & Lanciotti, R. (2019). Use of *Lactobacillus crispatus* to produce a probiotic cheese as potential gender food for preventing gynaecological infections. *PLOS ONE*, *14*(1), e0208906. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208906>

Patterson, J., & Burkholder, K. (2003). Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry Science*, *82*(4), 627–631. <https://doi.org/10.1093/ps/82.4.627>

Pei, Z., Bini, E. J., Yang, L., Zhou, M., Francois, F., & Blaser, M. J. (2004). Bacterial biota in the human distal esophagus. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(12), 4250–4255. <https://doi.org/10.1073/pnas.0306398101>

Pérez-Conesa, D., López, G., Abellán, P., & Ros, G. (2006). Bioavailability of calcium, magnesium and phosphorus in rats fed probiotic, prebiotic and synbiotic powder follow-up infant formulas and their effect on physiological and nutritional parameters. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *86*(14), 2327–2336. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2618>

Perrin, S., Warchol, M., Grill, J. P., & Schneider, F. (2001). Fermentations of fructo-oligosaccharides and their components by *Bifidobacterium infantis* ATCC 15697 on batch culture in semi-synthetic medium. *Journal of Applied Microbiology*, *90*(6), 859–865. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01317.x>

Pineiro, M., Asp, N.-G., Reid, G., Macfarlane, S., Morelli, L., Brunser, O., & Tuohy, K. (2008). FAO Technical Meeting on

Prebiotics. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 42(Supplement 3), S156–S159. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31817f184e>

Prado, F. C., Parada, J. L., Pandey, A., & Soccol, C. R. (2008). Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Research International*, 41(2), 111–123. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2007.10.010>

Probiotics_Prebiotics_and_Synbiotics_A_R. (n.d.).

Probiotyki, prebiotyki i synbiotyki-charakterystyka i funkcje. (2014). www.phie.pl

Ramnani, P., Chitarrari, R., Tuohy, K., Grant, J., Hotchkiss, S., Philp, K., Campbell, R., Gill, C., & Rowland, I. (2012). In vitro fermentation and prebiotic potential of novel low molecular weight polysaccharides derived from agar and alginate seaweeds. *Anaerobe*, 18(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2011.08.003>

Rath, C. M., & Dorrestein, P. C. (2012). The bacterial chemical repertoire mediates metabolic exchange within gut microbiomes. *Current Opinion in Microbiology*, 15(2), 147–154. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2011.12.009>

Reid, G., & Bruce, A. W. (2006). Probiotics to prevent urinary tract infections: the rationale and evidence. *World Journal of Urology*, 24(1), 28–32. <https://doi.org/10.1007/s00345-005-0043-1>

Roberfroid, M., Gibson, G. R., Hoyles, L., McCartney, A. L., Rastall, R., Rowland, I., Wolvers, D., Watzl, B., Szajewska, H., Stahl, B., Guarner, F., Respondek, F., Whelan, K., Coxam, V., Davicco, M.-J., Léotoing, L., Wittrant, Y., Delzenne, N. M., Cani, P. D., ... Meheust, A. (2010). Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *British Journal of Nutrition*, 104(S2), S1–S63. <https://doi.org/10.1017/S0007114510003363>

Rondinella, D., Margarita, E., Raoul, P. C., Galli, F. S., Severino, A., Porcari, S., Mele, M. C., Gasbarrini, A., Cammarota, G., Rinninella, E., & Ianiro, G. (2026). The impact of diet on gut microbiome composition: Implications for immune-mediated diseases. *Clinical Immunology Communications*, 9, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.clicom.2025.12.001>

Rong, J., Zheng, H., Liu, M., Hu, X., Wang, T., Zhang, X., Jin, F., & Wang, L. (2015). Probiotic and anti-inflammatory attributes of an isolate *Lactobacillus helveticus* NS8 from Mongolian fermented koumiss. *BMC Microbiology*, 15(1), 196. <https://doi.org/10.1186/s12866-015-0525-2>

Rosolen, M. D., Bordini, F. W., de Oliveira, P. D., Conceição, F. R., Pohndorf, R. S., Fiorentini, Â. M., da Silva, W. P., & Pieniz, S. (2019). Symbiotic microencapsulation of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* R7 using whey and inulin by spray drying. *LWT*, 115, 108411. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108411>

Rousseaux, C., Thuru, X., Gelot, A., Barnich, N., Neut, C., Dubuquoy, L., Dubuquoy, C., Merour, E., Geboes, K., Chamailard, M., Ouwehand, A., Leyer, G., Carcano, D., Colombel, J.-F., Ardid, D., & Desreumaux, P. (2007). *Lactobacillus acidophilus* modulates intestinal pain and induces opioid and cannabinoid receptors. *Nature Medicine*, 13(1), 35–37. <https://doi.org/10.1038/nm1521>

Sadiq, F. A., Wenwei, L., Wei, C., Jianxin, Z., & Zhang, H. (2022). Transcriptional Changes in *Bifidobacterium bifidum* Involved in Synergistic Multispecies Biofilms. *Microbial Ecology*, 84(3), 922–934. <https://doi.org/10.1007/s00248-021-01904-7>

Sanders, M. E., Merenstein, D., Merrifield, C. A., & Hutkins, R. (2018). Probiotics for human use. *Nutrition Bulletin*, 43(3), 212–225. <https://doi.org/10.1111/nbu.12334>

Scheppach, W., & Weiler, F. (2004). The butyrate story: old wine in new bottles? *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 7(5), 563–567. <https://doi.org/10.1097/00075197-200409000-00009>

Scott, K. P., Martin, J. C., Duncan, S. H., & Flint, H. J. (2014). Prebiotic stimulation of human colonic butyrate-producing bacteria and bifidobacteria, *in vitro*. *FEMS Microbiology Ecology*, 87(1), 30–40. <https://doi.org/10.1111/1574-6941.12186>

Sekirov, I., Russell, S. L., Antunes, L. C. M., & Finlay, B. B. (2010). Gut Microbiota in Health and Disease. *Physiological Reviews*, 90(3), 859–904. <https://doi.org/10.1152/physrev.00045.2009>

Selvaraj, S., & Gurumurthy, K. (2023). An overview of probiotic health booster-kombucha tea. *Chinese Herbal Medicines*, 15(1), 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.chmed.2022.06.010>

Sen, M. (2019a). Role of Probiotics in Health and Disease – A Review. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*, 2(2), 1–11. <https://doi.org/10.31632/ijalsr.2019v02i02.001>

Sen, M. (2019b). Role of Probiotics in Health and Disease – A Review. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*, 2(2), 1–11. <https://doi.org/10.31632/ijalsr.2019v02i02.001>

Sen, M. (2019c). Role of Probiotics in Health and Disease – A Review. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*, 2(2), 1–11. <https://doi.org/10.31632/ijalsr.2019v02i02.001>

Sevencan, N. O., Isler, M., Kapucuoglu, F. N., Senol, A., Kayhan, B., Kiztanir, S., & Kockar, M. C. (2019). Dose-dependent effects of kefir on colitis induced by trinitrobenzene sulfonic acid in

rats. *Food Science & Nutrition*, 7(9), 3110–3118.
<https://doi.org/10.1002/fsn3.1174>

Shimizu, Y., Isoda, K., Taira, Y., Taira, I., Kondoh, M., & Ishida, I. (2020). Anti-tumor effect of a recombinant Bifidobacterium strain secreting a claudin-targeting molecule in a mouse breast cancer model. *European Journal of Pharmacology*, 887, 173596. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2020.173596>

Shin, N.-R., Lee, J.-C., Lee, H.-Y., Kim, M.-S., Whon, T. W., Lee, M.-S., & Bae, J.-W. (2014). An increase in the *Akkermansia* spp. population induced by metformin treatment improves glucose homeostasis in diet-induced obese mice. *Gut*, 63(5), 727–735. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2012-303839>

Sicard, D., & Legras, J.-L. (2011). Bread, beer and wine: Yeast domestication in the *Saccharomyces sensu stricto* complex. *Comptes Rendus. Biologies*, 334(3), 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2010.12.016>

Simons, L. A., Amansec, S. G., & Conway, P. (2006). Effect of *Lactobacillus fermentum* on serum lipids in subjects with elevated serum cholesterol. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 16(8), 531–535. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2005.10.009>

Simpson, H. L., & Campbell, B. J. (2015). Review article: dietary fibre-microbiota interactions. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 42(2), 158–179. <https://doi.org/10.1111/apt.13248>

Slavin, J. (2013). Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients*, 5(4), 1417–1435. <https://doi.org/10.3390/nu5041417>

Soemarie, Y. B., Milanda, T., & Barliana, M. I. (2021). Fermented Foods as Probiotics. *Journal of Advanced*

Pharmaceutical Technology & Research, 12(4), 335–339.
https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_116_21

Swanson, K. S., Gibson, G. R., Hutkins, R., Reimer, R. A., Reid, G., Verbeke, K., Scott, K. P., Holscher, H. D., Azad, M. B., Delzenne, N. M., & Sanders, M. E. (2020). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 17(11), 687–701.
<https://doi.org/10.1038/s41575-020-0344-2>

Szajewska, H., Kołodziej, M., & Zalewski, B. M. (2020). Systematic review with meta-analysis: *Saccharomyces boulardii* for treating acute gastroenteritis in children—a 2020 update. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 51(7), 678–688.
<https://doi.org/10.1111/apt.15659>

Talib, N., Mohamad, N. E., Yeap, S. K., Hussin, Y., Aziz, M. N. M., Masarudin, M. J., Sharifuddin, S. A., Hui, Y. W., Ho, C. L., & Alitheen, N. B. (2019). Isolation and Characterization of *Lactobacillus* spp. from Kefir Samples in Malaysia. *Molecules*, 24(14), 2606. <https://doi.org/10.3390/molecules24142606>

Tang, W. H. W., Wang, Z., Levison, B. S., Koeth, R. A., Britt, E. B., Fu, X., Wu, Y., & Hazen, S. L. (2013). Intestinal Microbial Metabolism of Phosphatidylcholine and Cardiovascular Risk. *New England Journal of Medicine*, 368(17), 1575–1584.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1109400>

Taper H.S.*, & Roberfroid, M. B. (2002). Inulin/oligofructose and anticancer therapy. *British Journal of Nutrition*, 87(6), 283–286.
<https://doi.org/10.1079/BJNBJN/2002549>

Toumi, R., Abdelouhab, K., Rafa, H., Soufli, I., Raissi-Kerboua, D., Djeraba, Z., & Touil-Boukoffa, C. (2013). Beneficial

role of the probiotic mixture Ultrabiotique on maintaining the integrity of intestinal mucosal barrier in DSS-induced experimental colitis. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 35(3), 403–409. <https://doi.org/10.3109/08923973.2013.790413>

Tzounis, X., Rodriguez-Mateos, A., Vulevic, J., Gibson, G. R., Kwik-Urbe, C., & Spencer, J. P. (2011). Prebiotic evaluation of cocoa-derived flavanols in healthy humans by using a randomized, controlled, double-blind, crossover intervention study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93(1), 62–72. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.000075>

van der Beek, C. M., Dejong, C. H. C., Troost, F. J., Masclee, A. A. M., & Lenaerts, K. (2017). Role of short-chain fatty acids in colonic inflammation, carcinogenesis, and mucosal protection and healing. *Nutrition Reviews*, 75(4), 286–305. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw067>

Varzakas T., K. P. , D. D. , S. C. , Z. G. , P. C. (2018). *Preparation and Processing of Religious and Cultural Foods* (M. ve N. N. Ali, Ed.).

Vergheese, M., Rao, D. R., Chawan, C. B., Williams, L. L., & Shackelford, L. (2002). Dietary Inulin Suppresses Azoxymethane-Induced Aberrant Crypt Foci and Colon Tumors at the Promotion Stage in Young Fisher 344 Rats. *The Journal of Nutrition*, 132(9), 2809–2813. <https://doi.org/10.1093/jn/132.9.2809>

Vyas, U., & Ranganathan, N. (2012). Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: Gut and Beyond. *Gastroenterology Research and Practice*, 2012, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2012/872716>

Walker, A. W., Ince, J., Duncan, S. H., Webster, L. M., Holtrop, G., Ze, X., Brown, D., Stares, M. D., Scott, P., Bergerat, A., Louis, P., McIntosh, F., Johnstone, A. M., Lobley, G. E., Parkhill, J., & Flint, H. J. (2011). Dominant and diet-responsive groups of

bacteria within the human colonic microbiota. *The ISME Journal*, 5(2), 220–230. <https://doi.org/10.1038/ismej.2010.118>

Watson, D., O'Connell Motherway, M., Schoterman, M. H. C., van Neerven, R. J. J., Nauta, A., & van Sinderen, D. (2013). Selective carbohydrate utilization by lactobacilli and bifidobacteria. *Journal of Applied Microbiology*, 114(4), 1132–1146. <https://doi.org/10.1111/jam.12105>

Welters, C. F. M., Heineman, E., Thunnissen, F. B. J. M., van den Bogaard, A. E. J. M., Soeters, P. B., & Baeten, C. G. M. I. (2002). Effect of Dietary Inulin Supplementation on Inflammation of Pouch Mucosa in Patients With an Ileal Pouch-Anal Anastomosis. *Diseases of the Colon & Rectum*, 45(5), 621–627. <https://doi.org/10.1007/s10350-004-6257-2>

Whelan, K. (2013). Mechanisms and effectiveness of prebiotics in modifying the gastrointestinal microbiota for the management of digestive disorders. *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(3), 288–298. <https://doi.org/10.1017/S0029665113001262>

Windey, K., De Preter, V., & Verbeke, K. (2012). Relevance of protein fermentation to gut health. *Molecular Nutrition & Food Research*, 56(1), 184–196. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201100542>

Wong, V. W.-S., Won, G. L.-H., Chim, A. M.-L., Chu, W. C.-W., Yeung, D. K.-W., Li, K. C.-T., & Chan, H. L.-Y. (2013). Treatment of nonalcoholic steatohepatitis with probiotics. A proof-of-concept study. *Annals of Hepatology*, 12(2), 256–262.

Wu, Y., Tang, L., Wang, B., Sun, Q., Zhao, P., & Li, W. (2019). The role of autophagy in maintaining intestinal mucosal barrier. *Journal of Cellular Physiology*, 234(11), 19406–19419. <https://doi.org/10.1002/jcp.28722>

Yatsunenکو, T., Rey, F. E., Manary, M. J., Trehan, I., Dominguez-Bello, M. G., Contreras, M., Magris, M., Hidalgo, G., Baldassano, R. N., Anokhin, A. P., Heath, A. C., Warner, B., Reeder, J., Kuczynski, J., Caporaso, J. G., Lozupone, C. A., Lauber, C., Clemente, J. C., Knights, D., ... Gordon, J. I. (2012). Human gut microbiome viewed across age and geography. *Nature*, *486*(7402), 222–227. <https://doi.org/10.1038/nature11053>

Yoo, H.-D., Kim, D.-J., Paek, S.-H., & Oh, S.-E. (2012). Plant Cell Wall Polysaccharides as Potential Resources for the Development of Novel Prebiotics. *Biomolecules and Therapeutics*, *20*(4), 371–379. <https://doi.org/10.4062/biomolther.2012.20.4.371>

Yoshioka, H., Iseki, K., & Fujita, K. (1983). Development and differences of intestinal flora in the neonatal period in breast-fed and bottle-fed infants. *Pediatrics*, *72*(3), 317–321.

Ze, X., Duncan, S. H., Louis, P., & Flint, H. J. (2012). *Ruminococcus bromii* is a keystone species for the degradation of resistant starch in the human colon. *The ISME Journal*, *6*(8), 1535–1543. <https://doi.org/10.1038/ismej.2012.4>

Zhang, M.-M. (2010). Use of pre-, pro- and synbiotics in patients with acute pancreatitis: A meta-analysis. *World Journal of Gastroenterology*, *16*(31), 3970. <https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i31.3970>

Zhang, Q., Wu, Y., & Fei, X. (2016). Effect of probiotics on body weight and body-mass index: a systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *67*(5), 571–580. <https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1181156>

ADÖLESANLARDA YEME DAVRANIŞ BOZUKLUKLARI

ALEYNA ONART¹

Giriş

Yeme bozuklukları, tıbbi, psikiyatrik ve beslenmeyle ilgili komplikasyonlara yol açan ruh sağlığı bozukluklarıdır ve en ölümcül ruhsal hastalıklar arasındadır (Mellowspring, 2023). Anoreksiya nervoza, bulimia nervoza, kaçınma-kısıtlayıcı gıda alım bozukluğu (ARFID) ve aşırı yeme bozukluğu Ruhsal Bozuklukların Tanı ve İstatistik El Kitabı, 5. Baskı (DSM-5) dört ana yeme bozukluğunu tanımlamaktadır (Kumar, 2023). Yeme bozuklukları yaş, cinsiyet, ırk, etnik köken ve sosyoekonomik değişkenlerden bağımsız olarak ortaya çıkmaktadır (Mellowspring, 2023).

Teknolojinin gelişimiyle birlikte hem kadınlarda hem de erkeklerde “ideal” vücut kaygısıyla genç kadınları zayıf olmaya, genç erkekleri ise kas kütlelerini arttırmak için aşırı ağırlık kaldırmaya teşvik etmekte; bu durum, sosyal baskı ve gerçek dışı mesajların etkisiyle vücut memnuniyetsizliği, sağlıksız kilo kontrol yöntemleri ve sonucunda yeme bozukluklarını beraberinde

¹Lisans Öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ORCID: 0009-0005-0667-1774

getirmektedir (Z. Yu & Muehleman, 2023). Bu durum, genç yaş grubundaki bireylerde beden memnuniyetsizliği, kilo korkusu, kontrolsüz yeme davranışları ve aşırı egzersiz gibi patolojik davranışların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Brown & Keel, 2023; Tan vd., 2022). Yeme bozuklukları yalnızca kilo kaybı veya kilo alma ile ilişkili değildir; aynı zamanda depresyon, anksiyete, düşük benlik saygısı, sosyal izolasyon ve hatta ölümle sonuçlanabilen ciddi komplikasyonlarla da ilişkilidir (Abernathey vd., 2024). Bu nedenle, erken tanı ve uygun beslenme planı, psikososyal destek oldukça önemlidir. Adölesan bireylerde yeme bozukluklarının görülme sıklığı, yetişkinlere oranla daha yüksek olabilmektedir (Marzilli vd., 2018). Temel nedenlerden arasında kimlik oluşumu, beden imajı farkındalığı ve sosyal kabul arayışının yoğun olduğu bir evre olmasındandır (Kreipe & Mou, 2000). Özellikle kız adölesanlarda “ideal beden” kalıpları dayatılırken, son dönemde yapılan araştırmalarda erkeklerde de yeme bozukluk prevalansı gün geçtikçe artmaktadır (Brown & Keel, 2023; Kumar, 2023). Aile içi yaşanan iletişim güçsüzlüğü, düşük özsaygı, travmatik yaşam deneyimleri, akran zorbalığı, sosyal medyanın etkisi ve uygun olmayan diyet modelleri riskleri daha da arttırmaktadır (Pipe vd., 2021). Adölesanlarda oluşan bu sorunlar yalnızca bireyi etkilememekle birlikte ailesini ve çevresini de etkilediğinden yalnızca bireysel bir sorun değil, aynı zamanda halk sağlığı sorunu olarak da ele alınmalıdır (Pipe vd., 2021; Van Hoeken & Hoek, 2020). Bu derleme makale adölesanlarda görülen yeme bozukluklarının özelliklerini ve beslenme tedavisini göstermek amacıyla yapılmıştır.

Yeme Bozukluklarının Tanımı ve Sınıflandırılması

Yeme bozuklukları, kişinin yeme davranışında, beden algısında ve kilo kontrolüne yönelik komplikasyonlarda ciddi şekilde etkileyebilen karmaşık psikiyatrik durumlardır (Miskovic-Wheatley vd., 2023). Bu bozukluklar yalnızca fiziksel sağlığı değil;

aynı zamanda fizyolojik, metabolik ve psikososyal işlevselliği önemli ölçüde bozar (Treasure vd., 2020) Genellikle bireyin besin alımını ciddi şekilde kısıtlaması, aşırı yeme veya istifra etme davranışlarıyla karakterize olmaktadır (Berner vd., 2019) Bununla birlikte yeme bozuklukları toplumun her kesiminde görülmekte olup, özellikle ergenlik döneminde artan beden farkındalığı, kimlik arayışı, teknolojinin etkisiyle daha yüksek prevalansta göstermektedir (Czubaj vd., 2025; Dane & Bhatia, 2023).

DSM-5 (Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı, 5. Baskı), yeme bozukluklarını dört ana başlık altında sınıflandırmıştır: Anoreksiya nervoza (AN), bulimia nervoza (BN), aşırı yeme bozukluğu (binge eating disorder) ve kaçınma-kısıtlayıcı gıda alım bozukluğu (ARFID)(Lindvall Dahlgren vd., 2017).

Anoreksiya Nervoza

Anoreksiya Nevroza, bireyin kilo alma ve vücut imajı endişeleri nedeniyle enerji alımını ciddi şekilde kısıtladığı, buna bağlı olarak gelişen düşük vücut kütle indeksi (VKİ) ile seyreden bir yeme bozukluğudur (Kumar, 2023). Bu bozuklukta kişi, kendini olduğundan kilolu algılar ve zayıflığı ideal beden olarak görür (Levinson vd., 2019). Özellikle gelişim çağında olan adölesanlarda birçok komplikasyonlar meydana gelmektedir; metabolik ve elektrolit bozuklukları ve buna bağlı gelişen letarji, kardiyak aritmi, kardiyak arreste ve buna bağlı gelişen ani ölümler, düşük yağ ve düşük kolesterol alımlarına rağmen total kolesterol, HDL ve LDL kolesterol düzeylerinde yükseklik, renal yetmezlik ve üreme sistemi bozuklukları, kas-iskelet sistemi komplikasyonları, solunum sistemi komplikasyonları, sinir sistemi komplikasyonları, gastrointestinal komplikasyonlar ve hematolojik komplikasyonlar (Robatto vd., 2024). Bununla beraber psikolojik olarak ise; anksiyete, obsesif bozukluk ve beden imajı bozukluğu sık görülmektedir (Filipponi vd., 2022). Beslenme açısından değerlendirildiğinde (Tablo 1),

yetişkinlerde VKİ <18,5 kg/m² hafif derece, 16-16,99 kg/m² orta derecede, 15-15,99 ağır derece, <15 kg/m² aşırı ağır derece olarak tanımlanırken, çocuk ve adölesanlarda değerlendirme yaş ve cinsiyete göre standardize edilmiş VKİ değerleri üzerinden yapılmaktadır. Bu bağlamda, adölesan bireylerde VKİ'nin yaşa göre beklenen değerlerin ortalama %70'in altında olması ciddi malnütrisyon ve yüksek klinik risk olarak değerlendirilmektedir (Katzman vd., 2019).

Tablo 1. Adölesanlarda yeme bozukluklarında malnütrisyon derecesi

Parametreler	Hafif	Orta	Ağır
% BKİ	%80– %90	%70– %79	<%70
BKİ Z skoru	-1'den -1,9'a	-2'den -2,9'a	-3 veya daha büyük
Kilo Kaybı	>%10 kilo kaybı	>%15 kilo kaybı	>%20 kilo kaybı (1 yılıda) veya >%10 kilo kayı (6 ayda)

Yukarıdaki sınıflamaya ilişkin 1 veya daha fazla özelliğin olması hafif-orta-ağır malnütrisyonu gösterir.

Ayrıca hastalardan alınan anemneze göre, kısıtlayıcı tip AN'li hastaların günde 1000 kcal'den az enerji aldığı, arınma davranışlarının görüldüğü AN'li hastaların ise değişken diyet kalıpları uyguladıkları ve dolayısıyla enerji alımlarının değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir (Cockfield & Philpot, 2009). Karbonhidrat içeriği yüksek besinleri tüketmedikleri, düşük enerjili, su ve lif içeriği yüksek, büyük hacimli meyve, sebze gibi besinleri

tercih ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte diyetlerinde düşük yağ alımları da gözlemlenmektedir (Nechita vd., 2022). Besinlere karşı koyabildiklerinin ve vücutlarını kontrol edebilmelerinin göstergesi olarak gördükleri için açlık ağrılarında zevk aldıkları görülmektedir (Laczkovics vd., 2023). Aç kalamadıkları durumlarda yediklerinden pişman olarak kusmaya, laksatif, diüretik ve lavman kullanımına başlayabilmektedirler (Lessard vd., 2025). Sonuç olarak tedavide amaç, aşamalı olarak enerji alımını arttırmak ve olası refeeding sendromuna karşı bireye uygun beslenme planı uygulamaktır (Hornberger & Lane, 2021).

Bulimia Nervosa

Bulimia nervosa, kontrolsüz aşırı yeme ve telafi etme amacıyla yapılan kendini kusturma ile tanınan iki ana karakteristik özelliklerden oluşmaktadır (Bryson vd., 2024). BN tanısı alan bireyler genellikle normal kilolu ya da fazla kilolu olmaktadır (Kumar, 2023). Ancak bu bireyler bedenlerinden yoğun biçimde memnuniyetsizlik duymaktadırlar (Le Grange vd., 2015). Sık kusma nedeniyle elektrolit bozuklukları, diş minesinde erozyonlar ve özofagusta irritasyon gelişebilmektedir (Hornberger & Lane, 2021). Ayrıca psikolojik olarak bu bireyler suçluluk, anksiyete ve depresyon gibi duygudurumlarına hakimdirler (Kreipe & Mou, 2000). Sonuç olarak bireylerin tedavisinde bilişsel davranışçı tedavi ile birlikte düzenli öğün planı ve beslenme farkındalığı eğitimi uygulanmaktadır (Mairs & Nicholls, 2016).

Aşırı Yeme Bozukluğu (Binge Eating Disorder)

Aşırı yeme bozukluğu, kısa sürede objektif olarak büyük miktarda besin alımıyla birlikte bu süreçte besin tüketimi üzerinde kontrol kaybının yaşandığı tekrarlayan ataklarla karakterize bir yemek bozukluğudur (Walenda vd., 2021). Bu ataklar genellikle kısa süreli gerçekleşmekte olup bireyler yemek yemeyi durdurmakta zorlukla birlikte fiziksel rahatsızlık hissine rağmen yemek yemeye

devam etme davranışıyla sürdürebilmektedir (Berner vd., 2019). BN'den farkı gözle görülür derecede yeme bozukluğuna işaret edecek telafi edici davranışların aşırı yeme bozukluğunda olmamasıdır (Hazzard vd., 2020). Tanı açısından, DSM-5'e göre aşırı yeme ataklarının en az üç ay süreyle haftada en az bir kez görülmesi gerekmektedir ve bozukluğun şiddeti haftalık atak sayısına göre sınıflandırılmaktadır (Jebeile vd., 2024). Bu durum, genellikle stres, duygusal baskı veya düşük özsaygı ile ilişkili olabilmektedir (Miskovic-Wheatley vd., 2023). İlerleyen dönemlerde obezite, diyabet, metabolik sendrom ve insülin direnci riski artmaktadır (Feng vd., 2023). Diyetisyen, psikiyatrist ve psikolog iş birliğiyle bilişsel-davranışçı ve beslenme temelli terapiler önerilmektedir (Tan vd., 2022).

Kaçınma-Kısıtlayıcı Gıda Alım Bozukluğu (ARFID)

Kaçınma/kısıtlayıcı gıda alım bozukluğu, AN gibi diğer yeme bozukluklarında görülen kilo ve şekil endişeleriyle açıklanamayan, gıda çeşitliliğinin ve/veya genel yeme miktarının kaçınılması veya kısıtlanmasıyla birlikte kişide duyuşsal hassasiyetler, belirli gıda dokularına, renklerine veya kokularına karşı artan bir tiksinti veya gıdaya karşı tamamen ilgisizlik ile karakterizedir (Himmerich vd., 2023). Daha çok çocukluk ve adölesanlarda görülen bu durum önemli kilo kaybı veya çocuklarda beklenen büyüme ve/veya kilo alımının sağlanamaması, belirgin beslenme yetersizliği, enteral beslenme veya oral besin takviyelerine bağımlılık, psikososyal işlevsellik kaybı gibi durumlara yol açmaktadır (Hornberger & Lane, 2021). Sonuç olarak, bireylerin tedavisinde gerektiğinde yatarak veya kısmi yatışla uygulanan çok yönlü bir yaklaşım benimsenmekte olup, bu yaklaşım tıbbi tedavi, kilo alımı için beslenme planı, bilişsel davranışçı terapi ve aile temelli terapiyi içerebilen bireysel ve aile terapisi ile gerektiğinde son seçenek olarak ilaç tedavisini kapsamaktadır (Himmerich vd., 2023).

Yeme Bozukluklarının Epidemiyolojisi ve Risk Faktörleri

Yeme bozukluğu, dünya çapında giderek artışa geçen bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir (Herpertz-Dahlmann, 2015). *Global Burden of Disease Study 2019* verilerine göre, bu bozukluklar yaklaşık 13,6 milyon kişiyi etkilemektedir (Santomauro vd., 2021). DSM-5 tanı ölçütlerine göre yapılan bir başka araştırmada, anoreksiya nervoza prevalansının %0,3–1,0, bulimia nervoza'nın %1–2 ve aşırı yeme bozukluğu (BED)'nin %3–5 arasında değiştiği saptanmıştır (Hay vd., 2023). Bu oranlar yalnızca klinik başvuranlara dayanmamakla birlikte geniş örneklemli toplum taramalarını da yansıtmaktadır (López-Gil vd., 2023). Bölgesel dağılımlar incelendiğinde, Batı Avrupa'da anoreksiya nervoza prevalansı 1990–2017 arasında 134.5'ten 172.9'a yükselirken, Kuzey Amerika'da bulimia nervoza 692.7'den 855.6'ya ve binge eating disorder 2019 verilerine göre 17.3 milyon vakaya ulaşmıştır; buna karşılık Doğu Asya'da toplam yeme bozukluğu prevalansı 84.4'ten 150.1'e, Güney Asya'da ise 105.2'den 152.0'ye çıkarak küresel toplam prevalansın 203.2/100.000'den 717.3/100.000'e yükselmesine katkı sağlamıştır (Santomauro vd., 2021).

Yeme bozukluklarının prevalansı ve etkisi artış göstermektedir; özellikle risk altındaki ve yeterince incelenmemiş popülasyonlarda bu artış daha belirgin olmakla birlikte kanıtların büyük bir kısmı uzmanlaşmış hizmetlere daha kolay erişimi olan Batı'daki yüksek gelirli ülkelere elde edilmiştir (Hay vd., 2023). Kültürel faktörlerin, şehirleşmenin ve batı tipi beslenme alışkanlıklarının bu artışta etkili olduğu düşünülmektedir (Silén & Keski-Rahkonen, 2022).

Yaş dağılımı açısından bakıldığında, yeme bozukluklarının en yüksek görülme oranı 15–39 yaş aralığında olup, bu durum bozuklukların sıklıkla adölesan dönemde başladığını göstermektedir (Wu vd., 2020). Bu dönem, hızlı fiziksel büyüme, hormonal

değişiklikler ve artan sosyal baskıların etkisiyle yeme bozuklukları açısından riskin belirgin şekilde arttığı kritik bir gelişim evresidir (Chen vd., 2024).

Genetik ve Biyolojik Etmenler

Yeme bozukluklarının altında yatan biyolojik mekanizmalar karmaşıktır ve belirli genetik varyantlardan beynin biyolojisine kadar her şeyi içerir (Bulik vd., 2022). Aile ve ikiz çalışmaları, özellikle AN ve BN için genetik yatkınlığın arttığını göstermektedir. Bu durum, bireyin iştah düzenlenmesi ve enerji dengesi üzerinde etkili olan biyolojik mekanizmalara duyarlılığını arttırmaktadır (Duncan vd., 2017).

Nörobiyolojik açıdan incelendiğinde, serotonin, dopamin ve noradrenalin gibi nörotransmitter sistemlerindeki dengesizliklerin iştah kontrolü, ödüllendirme mekanizması ve dürtü kontrolü üzerinde etkili olduğu ve sonucunda yeme davranışın bozulabildiği bilinmektedir (Bulik vd., 2022).

Tüm bu faktörler ele alındığında, yeme bozuklukların sadece psikolojik değil, aynı zamanda biyolojik temelli hastalıklar olduğu görülmektedir (Meijssen vd., 2025). Özellikle adölesan dönemde beyin gelişiminin devam etmesi, bu sistemlerin daha hassas hale gelmesine neden olarak hastalık riskini arttırmaktadır (Lowe & Bodell, 2024).

Psikolojik ve Sosyal Faktörler

Yeme bozukluklarının oluşmasında psikolojik ve sosyal etkenler oldukça büyük ve önemli bir rol oynamaktadır (Das vd., 2017). Bireysel düzeyde, düşük benlik saygısı, mükemmeliyetçilik, kontrol ihtiyacı ve duygusal düzenleme güçlükleri bu tür bozukluklarla sıkı sıkıya ilişkilidir (Levinson vd., 2019). Özellikle de bireyin kendini büyük oranda bedeniyle algılaması, yeme davranışına karşı artan bir baskı ile yeme konusunda bozuklukların

gelişmesine zemin hazırlamaktadır(Marzilli vd., 2018). Duygusal etkenler de yeme bozukluklarının ortaya çıkmasında önemli bir yer tutar (Costa & Melnik, 2016). Stres, kaygı, depresyon ve travmatik yaşam olayları, bireyin yeme davranışını bir baş etme yolu olarak kullanmasına yol açabilmektedir (Pedrini vd., 2022). Bu durum bazı kişilerde yemek yemeyi kısıtlama şeklinde kendini gösterirken, bazı kişilerde ise aşırı yeme atakları şeklinde görülebilmektedir (Berner vd., 2019). Akran baskısı, sosyal kabul görme ihtiyacı ve dış görünüşe verilen önemin artması, özellikle ergen bireylerde bedenle ilgili memnuniyetsizliği artırmaktadır(Gibrata vd., 2024). Bunun dışında sosyal karşılaştırma ve ideal bedene sahip olma arzusu, kişinin sağlıklı olmayan kilo kontrol davranışlarına yönelmesine sebep olabilmektedir(Amalia vd., 2023). Tüm bu faktörler bir araya geldiğinde, psikolojik ve sosyal etkenlerin yeme bozukluklarının hem ortaya çıkmasında hem de sürmesinde önemli bir rol oynadığı görülür. Özellikle de ergenlik döneminde kimlik gelişiminin sürmesi, duygusal iniş çıkışların sert yaşanması ve sosyal çevrenin etkisinin artması, bu dönemde bireyleri yeme bozuklukları açısından daha da kırılgan hale getirmektedir (Leal vd., 2020).

Medyanın ve Sosyal Medyanın Rolü

Medya ve sosyal medya, yeme bozukluklarının gelişiminde önemli çevresel faktörler arasında yer almaktadır(Czubaj vd., 2025). Her zaman idealleştirilmiş beden sunulması, bireylerin bedenleriyle ilişki içinde olmalarını zorlaştırmakta ve özellikle zayıf odaklı düşüncelerin artmasına zemin hazırlamaktadır (Jaruga-Sekowska vd., 2025). Sosyal medya platformlarında sık sık gösterilen bu filtrelenmiş ve gerçekçi olmayan beden görsellerine maruz kalma, bireylerin kendilerini bu standartlara göre biçimlendirmeleri için bir araç görevi görmekte ve zaman zaman sağlıksız diyet davranışlarını veya kilo kontrol odaklı davranışların artmasını tetikleyebilmektedir (Suhag vd., 2024). Ayrıca son yıllarda “fit” ve “zayıf” bedenin başarı, disiplin ve kabul ile

ilişkilendirilmesi, bireylerin sadece sağlıklı olmak için değil sosyal ve toplumsal kabul görmeleri için de güzel ve zayıf olmaları yönünde görünüşe yönelik baskısını artırmaktadır (Suhag vd., 2024b). Bu etkiler, özellikle kimlik gelişimi ve sosyal onay ihtiyacı nedeniyle adölesan dönemde genç bireylerde çok daha fazla görülmekte ve bu dönemde medya, sosyal medya ve akran etkileri nedeniyle yeme bozuklukları gibi sorunların görünürlüğü ve gelişme riski artmaktadır(Dahlgren vd., 2024).

Aile ve Çevresel Etkiler

Aile ve çevresel faktörler, yeme bozukluklarının oluşumunda belirleyici rol oynamaktadır (Koch vd., 2022). Aile içi iletişim problemleri, ebeveynlerin aşırı kontrolcü ya da eleştirel tutumları ve ailede yeme bozukluğu geçmişi bireylerde risk artışı ile ilişkilendirilmektedir(Izydorczyk vd., 2021). Bunun yanında, bireyin içinde bulunduğu sosyal çevre, kültürel değerler ve sosyoekonomik koşullar da yeme davranışını etkileyebilmektedir(Hahn vd., 2025). Özellikle, dış görünüşün değerli kılındığı toplumlarda, zayıf bedenin bir ideal olarak sunulması yeme bozukluklarının yaygınlığını artırabilmektedir.

Bu faktörler, özellikle adölesan dönemde daha etkili oluyorlar ki, bu dönemde birey aileye olan bağımlılığını sürdürür ve çevresel etkilenme yüksek olur (Hahn Msc vd., n.d.). Dolayısıyla yeme bozukluğu gelişme riski artmaktadır.

Adölesanlarda Yeme Bozukluklarının Özellikleri

Adölesan dönemi, bireyin biyolojik, psikolojik ve sosyal gelişiminin hızlandığı, çocukluktan yetişkinliğe geçiş dönemidir (Sawyer vd., 2018). Hormonal değişikliklerin yaşandığı bu dönemde bedensel büyüme ve bilişsel gelişim, bireyin kendilik algısı ve dolaylı olarak davranışlarında değişiklikler olmaktadır (Smith & Coleman, n.d.). Özellikle bedensel imaj, bireyin bedensel değerini

nasıl algıladığı ve değer verdiğinin arttığı bu dönemde dış görünüşün önemi yeme davranışlarını etkileyebilmektedir (Dahl vd., 2018). Adolesanlarda görülen yeme bozuklukları, sadece yeme davranışlarındaki anormalliklerle sınırlı kalmayıp, bireyin büyüme-gelişme sürecini olumsuz etkilemektedir(Nicholls vd., 2011). Yetersiz enerji ve besin ögesi alımları, kemik gelişimi, hormon dengesi, sinirsel gelişim gibi yaşamsal gelişim alanlarında olumsuz etkiler oluşturabilmektedir(Norris vd., 2022). Dolayısıyla adölesanlarda görülen yeme bozuklukları, klinik olarak erişkinlerden farklı bir değerlendirme gerektirmektedir.

Adölesanlarda görülen yeme bozuklukları, gelişim süreci ile çok boyutlu ilişkili olup, hastalığın başlangıcı, seyri ve sonuçları erişkinlerden farklıdır(Abarca-GÃ vd., 2017). Bununla birlikte bu yaş grubundaki yeme bozuklukları, erken dönemlerinde tanınmadığında kronikleşebilmekte ve uzun dönemde bireyin hem bedensel hem de ruhsal iyilik halini ciddi anlamda olumsuz etkileyebilmektedir(Ramachandran vd., 2019).

Tüm bunlara ek olarak, adölesanlarda görülen yeme bozuklukları cinsiyete göre farklılık göstermektedir (Støving vd., 2011). Bu bozukluklar, kadınlarda daha yaygın olduğu bilinmekte ve ayrıca son yıllarda erkeklerde de görülme sıklığı artmakta olduğu dikkat çekmektedir (Kinasz vd., 2016) Kız adölesanlarda bu bozukluklar genellikle aynada zayıf görünme isteği ve beden memnuniyetsizliği ile ilişkilirken bu durum erkeklerde daha kaslı ve fit bir vücuda sahip olma arzusuyla ön plandadır (Coelho vd., 2018).

Klinik olarak AN ve BN kadınlardaki prevalansı daha yüksekken, BED cinsiyetler arasında eşit dağılım göstermektedir (Capuano vd., 2025). Bununla birlikte yeme bozukluklarının tanısı erkeklerde daha zor olabilmektedir (Støving vd., 2011). Bu farklılıklar, yeme bozukluklarının değerlendirilmesi ve tanısında cinsiyet farklılığının önemini vurgulamaktadır.

Adölesanlarda Yeme Bozukluklarının Sonuçları

Adölesan dönemde yeme bozukluğu yaşayan bireyler yalnızca beslenme durumları değil, genel sağlık ve yaşam kalitesini multifaktörel etkileyen önemli sonuçlara yol açabilmektedir (Norris vd., 2022). Bu dönemde artan enerji ve mikro/makro besin ögesi gereksinimlerinin karşılanmaması sonucunda büyüme ve gelişme sürecinde gerilemeye neden olabilmektedir (Patton & Viner, 2007).

Yeme bozukluklarının etkileri, kısa vadede ortaya çıkan fiziksel değişikliklerden, uzun vadede kalıcı sağlık sorunlarına yol açabilecek geniş bir yelpazede değerlendirilmelidir (Morgan vd., 2025). Bu süreçte birçok mekanizma etkilenebilmekte ve bireyin günlük yaşamı üzerinde belirgin fonksiyon kayıpları görülebilmektedir (Micali vd., 2015). Bununla birlikte yeme bozuklukları yalnızca fiziksel bozukluklar değil psikolojik ve sosyal etkileri de önemli değişikliklere yol açabilmektedir. Özellikle adölesan dönemde sosyal çevrenin ve akran ilişkilerinin ön planda olması bu etkileri daha da belirginleştirmektedir (Bayraktar S, vd., 2025).

Bu nedenle adölesanlarda yeme bozukluklarının sonuçlarının değerlendirilmesinde hem fizyolojik hem de psikososyal boyutlarıyla ele alınmalıdır.

Fizyolojik Komplikasyonlar

Büyüme ve gelişme açısından bakıldığında, kronik enerji yetersizliği, doğrusal büyümede yavaşlama, olması gereken boya ulaşamaması ve puberte gecikmesi gibi sonuçlanabilmektedir (Prentice vd., 2013) Özellikle yağ kütlesinde azalma ve leptin düzeylerinde düşüş, hipotalamo-hipofizer-gonadal aksı etkileyerek kız adölesanlarda amenoreye, erkeklerde ise testosteron düzeylerinde azalmaya yol açabilmektedir (Harvey vd., 2023). Bu hormonal değişiklikle özellikle kemik sağlığını da olumsuz

etkileyerek kemik mineral yoğunluğunda azalma, osteopeni ve uzun vadede osteoporoz riskini de arttırmaktadır (Debra K. vd., 2005) Özellikle leptin düzeylerindeki artış ve gonadol hormonların baskılanması, kemik yapımını azaltırken kemik arttırmakta; bu durum kemik mineralizasyonun yetersizliğine ve kemik dokunun zayıflamasına neden olmaktadır (Ducy vd., 2000).

Kardiyovasküler sistem, yeme bozukluklarında en çok etkilenen sistemlerden biridir (Oka vd., 1987). Enerji kısıtlamasına bağlı olarak gelişen bradikardi, hipotansiyon ve kardiyak outputta azalma görülür (Choi vd., 2022). Özellikle elektrolit dengesizlikler (hipokalemi, hiponatremi, hipofosfotemi) aritmi riskini arttırmakta ve ani kardiyovasküler komplikasyonlar oluşturmaktadır (Springall vd., 2023). Bu durumlar özellikle kusma ve laksatif kullanımı olan bireylerde daha da belirgin hale gelmektedir (Marín vd., 2019).

Endokrin ve metabolik açılarından bakıldığında, uzun süreli enerji yetersizliğinde adaptif bir yanıt olarak bazal metabolizma hızında (BMH) azalmaya başlamaktadır (Coutinho vd., 2018). Leptin düzeylerinde azalış, ghrelin düzeylerinde artış ve özellikle tiroit hormonlarında (T3) düşüş gözlenmektedir (H. Yu vd., 2019) Bu değişiklikler enerji metabolizmasını dengelemek için gelişmiş bir adaptasyon olmakla birlikte, yeme davranışlarının düzenlenmesini de zorlaştırmakta ve hastalığa pozitif katkı sağlamaktadır (Coutinho vd., 2018)

Hematolojik açıdan, demir, folat ve B12 vitamini eksikliklerinde anemi gözlenebilmektedir. Bununla birlikte, lökopeni ve trombositopeni gibi bulgular görülmekte ve bunun sonucunda bağışıklık sisteminin zayıflamasına ve enfeksiyonlara yatkınlığın artmasına neden olmaktadır (Guinhut vd., 2021).

Tüm bu fizyolojik bulgular birlikte değerlendirildiğinde, adolesan dönemde görülen yeme bozuklukları yalnızca beslenme yetersizliğiyle sınırlı kalmayıp, birçok sistemi içinde bulunduran

ciddi ve potansiyel olarak yaşamı etkileyen bir klinik tabloya yol açtığı görülmektedir.

Psikolojik ve Sosyal Sonuçlar

Adölesan dönemde görülen yeme bozukluklarının psikolojik sonuçları, yalnızca duygusal değişiklikleri değil ayrıca bireyin düşünce yapısı ve davranışlarında da kalıcı değişikliklere yol açabilmektedir. Özellikle yeme davranışı ve beden algısı çevresinde gelişen katı düşünceler, bireyin günlük yaşamını önemli ölçüde kısıtlayabilmektedir (Aardoom vd., 2016). Bu bireyler zamanlarının büyük bir kısmını besin alımı, kalori hesaplama veya vücut ağırlığı ile ilgili düşünceler geçirebilmekle birlikte bu durum bilişsel yük oluşturarak karar verme ve odaklanma süreçlerini olumsuz etkileyebilmektedir (Bohn vd., 2008).

Yeme bozuklukları zamanla ilerledikçe, bireyde kontrol algısı yeme davranışı üzerinde şekillenmeye başlamakta ve bu durum diğer yaşam alanlarında kısıtlayıcı bir yaklaşım oluşturmaktadır. Özellikle AN' de görülen katı kontrol, sosyal çevrelerden uzaklaşmayı ve yalnızlaşmakla beraberinde getirebilirken; aşırı yeme davranışlarında ise kontrol kaybı duygusu, bireyin kendine yönelik olumsuz değerlendirmelerini arttırmaktadır (Guinhut vd., 2021).

Sosyal sonuçlarında ise bireyin çevresiyle olan davranışlarını doğrudan etkilemektedir (Jaruga-Sękowska vd., 2025). Ortak yemek ortamlarından kaçınma, sosyal aktivitelerdeki azalma ve (Mastorci vd., 2023)bedenle ilgili kaygılar sebebiyle bireyin kendini geri çekme davranışı gözlenebilmektedir (Costa & Melnik, 2016). Bu durum bireyin yalnızlık hissetmesine ve zamanla içine kapanmasına neden olmaktadır (Mastorci vd., 2023).

Bunun yanı sıra, yeme bozuklukları aile ile olan iletişimi de etkilemektedir (Linardon vd., 2025). Aile içinde çatışmaların artışı,

yeme davranışı üzerinden artan kontrol ve kaygı kayıpları hem bireye hem de aileye psikolojik yük oluşturabilmektedir (Meneguzzo vd., 2023).

Sonuç olarak yeme bozuklukları, adölesan bireylerde duygusal belirtilerle değil, bilişsel süreçleri, davranış ve sosyal ilişkileri de derinlemesine etkileyen multifaktörel bir tablo oluşturmaktadır.

Beslenme Tedavisi ve Müdahale Yaklaşımları

Yeme bozuklukları psikiyatrik bozukluklar arasında tedavisi en zor olanlardan biridir (Ziçba vd., 2025). Özellikle adölesan dönemde devam etmekte olan büyüme ve gelişme süreci göz önünde bulundurularak yeterli ve dengeli beslenmenin yeniden sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, beslenme sürecinde yalnızca kilo alımını değil ayrıca bireyin beslenme davranışının düzenlenmesi ve metabolik düzenin yeniden sağlanmasını da içermektedir (Ispas vd., 2025). Malnütrisyonun derecesine, hastalık süresine, medikal ve psikiyatrik duruma, gelişme geriliğine, tedaviye uyuma bağlı olarak hastaların bir kısmı hastanede ilgili bölümlerde kısmen/devamlı yatırılarak da tedavi edilebilmektedir. Bu süreçte, ekip içerisinde psikiyatrist, psikolog, psikiyatri hemşiresi ve diyetisyen yer almalı yanı sıra gelişebilecek komplikasyonların takibinde kontrollü ilerleyebilmek için endokrinolog, kardiyolog, nefrolog, gastroenterolog ve ortopedistlerin de bulunması gerekmektedir (Madden vd., 2015)

Tıbbi beslenme tedavisi beslenme durumunun değerlendirilmesi, beslenme müdahaleleri, beslenme durumunun izlemi, takibi ve bakım koordinasyonunu içermektedir.

Anoreksiya Nervosa

Yeme davranış bozukluğu olan bireylerde beslenme durumunun değerlendirilmesi ve yalnızca mevcut beslenme alışkanlığını değil aynı zamanda hastaya özgü davranışsal ve psikolojik özellikleri de kapsmalıdır (Lessard vd., 2025). Bu nedenle beslenme tedavisine başlamadan önce hastanın anamnezi alınması önemli olmaktadır (Pettersson vd., 2016). Bu süreçte hastanın son dönem ağırlık değişimi sorgulanır, vücut yağ oranı, besin tüketim durumu ve sıvı alımı değerlendirilir (Bentdal vd., 1988). Bunun yanında hastanın vücut algısı, alerjik öyküsü, vitamin-mineral kullanımını, laksatif, diüretik, lavman kullanımını, menstrüasyon durumunu, eşlik eden hastalıkları, kullandığı ilaçları, bağırsak işlevi ve öğün düzeni sorgulanır (Cockfield & Philpot, 2009).

Hastaların vücut ağırlığının takibinde haftada 2 kez, mümkün olduğunca aynı koşullarda yapılması önerilmektedir (Brennan vd., 2024). Ağırlık ölçüm günlerinde ve ağırlık artışı görüldüğünde anksiyete düzeylerinde artış görülmektedir (Lessard vd., 2025). Vücut ağırlığındaki artışı önlemek adına telafi edici davranışlarda bulunabilmektedirler (Leal vd., 2020). Ya da istenen ağırlık artışının sağlandığını gösterebilmek için tartım öncesi aşırı sıvı tüketimi, kıyafetlerin altına ağırlık gizleme, birkaç kat kıyafet giyme ya da tuvalete gitmekten kaçınma gibi davranışlar görülebilmektedir (Nechita vd., 2022).

Anoreksiya nervozada tıbbi beslenme tedavisinin amaçları, vücut ağırlığının yeniden kazanılmasını sağlamak ve yeme davranışları ile düzenini normalleştirmektedir (Ozier vd., 2011). Vücut ağırlığı restorasyon sürecinin üç aşaması vardır: Ağırlığın stabilizasyonu ve daha fazla ağırlık kaybının önlenmesi, ağırlık artışı ve ağırlığın korunması (Cuerda vd., 2019a). Aşamaların süresi hastadan hastaya değişiklik göstermekle birlikte AN tedavisinde restorasyon süreci genellikle en uzun olan ve malnütrisyon derecesinden en çok etkilenen süreçtir (Tholking vd., 2011).

Enerji: Başlangıç enerji alımı bireyin malnütrisyon derecesine bağlı olarak değişmekle birlikte, geleneksel yaklaşım olarak 20 kcal/kg/gün ile başlanmakta fakat güncel literatürde daha hızlı kilo kazanımını desteklemek amacıyla 30-40 kcal/kg/gün olarak başlanması önerilmektedir (Dozio vd., 2025). Başlangıçta ağırlık kazanımını yaklaşık olarak güvenli bir şekilde sağladığı düşünülen yaklaşık 1000-1400 kcal/gün'lük öğün bazlı diyet yaklaşımını benimseyen ve uygulayan araştırmacılar olduğu gibi minimum 2000 kcal/gün enerji içeren nazogastrik tüple sürekli enteral beslenme yaklaşımını destekleyen ve uygulayan araştırmacılar da bulunmaktadır (Cooper vd., 2021)(Agostino vd., 2013).

Ağırlık kazanımları başladıktan sonra 70-100 kcal/kg/gün enerji alımı önerilmektedir (Suzuyama vd., 2025). Çok yüksek enerji verilmesi gereken hastalar besini çöpe atma, saklama, kusma, aşırı egzersiz yapma, yerinde duramama gibi davranışlar açısından gözlemlenmelidir ("Medical Management of Restrictive Eating Disorders in Adolescents and Young Adults," 2022). Hedef ağırlığa ulaşıldıktan sonra vücut ağırlığını korumak için 40-60 kcal/kg/gün enerji alımı önerilmektedir (Dozio vd., 2025).

Yağ: Hastanede tedavi gören hastalarda diyetle yağ alımının toplam enerjinin en az %30 olması önerilmektedir (Ozier vd., 2011). Bu oran yatan ya da günlük tedavi alan hastalarda kolaylıkla sağlanabilir ancak ayaktan hastalarda yağdan %30 kcal'ye ulaşana kadar küçük, kademeli artışlar hastanın beslenme tedavisine uyumunu artırarak direnci azaltabilmektedir (Cuerda vd., 2019b).

Karbonhidrat: Önerilen toplam enerji alımının %50-55'inin karbonhidratlardan karşılanması önerilmektedir. Hiperglisemik hastalarda karbonhidrat oranı toplam enerjinin %40'a düşürülebilir. Bu hastalarda tedavinin erken dönemlerinde konstipasyon yaygın

olarak görülen bir sorundur ve çözünmeyen lif içeren besinler konstipasyonu önlemede faydalı olabilmektedir (Reed vd., 2024).

Öğün Düzeni: Gecikmiş mide boşalması ve sonuç olarak erken doyma, yemekten sonra abdominal distansiyon, rahatsızlık hissi AN' de yaygındır (Sato & Fukudo, 2015). Tedavinin erken döneminde besin alımı az olduğu için günde üç öğün yeterli olabilmektedir. Ancak diyetin enerji miktarı arttırıldığında ara öğünler zorlu hale gelmektedir. Bazı hastalar ara öğün eklenmesinden rahatsızlık duyabilir, sık sık yemekten suçluluk hissedebilirler (Marchili vd., 2023). Artan enerji gereksinimini karşılamak için porsiyon miktarındaki artış hastaları korkutabilir bu durumda hedef ağırlığa ulaşınca kolayca kesilebilen oral enteral beslenme desteklerinin günde bir veya iki kez kullanımı faydalı olabilir (Gentile, 2012).

Refeeding Sendromu

Yeniden beslenme sendromu, yetersiz beslenme döneminden sonra agresif bir şekilde beslenmenin başlanması sonucunda, malnütrisyonlu bireylerde elektrolit ve sıvı dengesindeki ciddi bozulmalarla ortaya çıkan durumdur (Mehler vd., 2010). Genellikle beslenme tedavisinin başlatılmasından sonraki ilk dört gün içinde ortaya çıkar (da Silva vd., 2020). Klinik belirtiler arasında periferik ödem ile sıvı retansiyonu, konjestif kalp yetmezliği, kardiyak aritmi, solunum yetmezliği, deliryum, hepatik ensefalopati ve diğer ciddi organ disfonksiyonları yer alır (Borriello vd., 2025). Bu süreçte karbonhidratın alınımıyla birlikte serum insülin sekresyonu artmakta ve glukoz ile birlikte fosfor, potasyum ve magnezyum değerleri düşmektedir (Ponzo vd., 2021). Tanı kriterleri şunları içerir: Elektrolit-sıvı dengesizliği, bozulmuş glukoz homeostazı, tiamin eksikliği, hiperlaktatemi, hipofosfatemi (<0.6 mmol/L), hipokalemi (<2.5 mmol/L), hipopotasemi (<2.5 mmol/L) ve hipomagnezemi (<1.2 mg/dL); VKİ<16 kg/m², 3-6 ay içerisinde %15' ten fazla

istemsiz vücut ağırlık kaybı, 10 gün boyunca çok az veya hiç besin tüketimi (Lu vd., 2021).

Enerji: Beslenme müdahalesinde enerji alımının düşük düzeyden başlanıp kademeli olarak arttırılmasıdır. Enerji alımı genellikle 5-15 kcal/kg/gün aralığında başlatılmalı ve hastanın klinik durumu ile kan bulgularına göre arttırılarak yaklaşık 5-10 gün içinde hedef enerji alımına ulaşılmalıdır (da Silva vd., 2020).

Makro besin Gereksinimi: Karbonhidrat; %40-60, yağ; %30-40, protein; %15-20 şeklinde planlanmalıdır (da Silva vd., 2020).

Beslenme tedavisine başlamadan önce ve tedavi sırasında elektrolitlerin yerine konması hayati önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra tiamin desteği (200-300 mg) yeniden beslenmeye geçilmeden başlanmalıdır. Sıvı tedavisinde ise genellikle 25-35 ml/kg/gün olacak şekilde düzenlenmeli ve olası ödeme karşı ilk günlerde sodyum kısıtlaması yapılmalıdır (da Silva vd., 2020).

Bulimia Nervosa

Bulimia nervozada öncelikli hedefler tıknırcasına yeme ve kusma döngüsünü kırmak, normal yeme davranışını yeniden sağlamak ve vücut ağırlığını dengelemektir (Le Grange vd., 2015).

Enerji: Dinlenme metabolik hızı uygun formüllerle hesaplanır. Hastanın tıbbi durumu, klinik semptomları göz önünde bulundurularak enerji gereksinimi hesaplanır (Ozier vd., 2011b). Hastaların bir kısmı hipometabolik durumda olabilmektedir (Meghwal, 2023). Vücut ağırlığı izlenmelidir, bu hastalar vücut ağırlığını koruma diyetleriyle takip edilmeli ve hastalar bu diyete uyma yönünde teşvik edilmelidir. Ağırlık kaybına yönelik diyetler/enerji alımının kısıtlanması tıknırcasına yeme atakları riskini arttırmaktadır (Levinson vd., 2017).

Karbonhidrat: Toplam enerjinin %50-55'i karbonhidratlardan karşılanmalı

Protein: Toplam enerjinin %15-20'si proteinlerden karşılanmalı.

Yağ: Toplam enerjinin yaklaşık %25-30'u yağlardan karşılanmalı (Ozier vd., 2011b)

Öğün Düzeni: Tıkınırcasına yeme, arınma davranışları, kısıtlı besin alımı genellikle açlık-tokluk sinyallerinin doğru algılanmasını engellemektedir. Arınma davranışlarının sonlanması, üç ana öğün ve ara öğünlerle günlük enerjinin dengeli dağılımı bu biyolojik sinyallerin güçlendirilmesinde önemli olabilmektedir (Szymańska, Nowak, vd., 2025).

Aşırı Yeme Bozukluğu

Bireyde aşırı yeme ataklarının önlenmesi önemlidir, ağırlık kaybının haftalık 0.5-1 kg'ı geçmeyecek şekilde diyetler uygulanmaktadır (Ozier vd., 2011a). Diyet tedavisinde amaç; bireye sağlıklı beslenme davranışları kazandırarak atakların tekrarlanmasını önlemek ve beslenme yetersizliğinin oluşmasını önlemektir (Minari vd., 2024). Ağırlık kaybı-kazanımı döngüsünde olan hastalar ağırlık kaybına yönelik diyet tedavisinden önce yeme ataklarını azaltmaya yönelik çalışmalardan daha iyi sonuçlar alabilmektedirler (Szymańska, Agata Nowak, vd., 2025).

1.1. Kaçınma-Kısıtlayıcı Gıda Alım Bozukluğu

Beslenme müdahalesindeki temel amaç; bireyin yetersiz ve dengesiz besin alımını arttırarak yeterli ve dengeli beslenme planı oluşturmaktır (Hassapidou vd., 2023). Müdahaleye bireyin mevcut yeme davranışlarının ve kaçınma nedenlerinin belirlenmesiyle başlanmaktadır. Beslenme tedavisinde bireyin kabul ettiği besinleri temel alarak kademeli bir arttırma yaklaşımı benimsenir (Leal vd., 2020). Ani ve zorlayıcı değişikliklerden kaçınılmalı, kısıtlanan gıdalar

diyete öncelikle bireyin tolere edebileceği kadar saklayarak daha sonra küçük adımlarla eklenerek kişiye besinin tadı alıştırılmalıdır (Białek-Dratwa vd., 2022). Bu süreçte düzenli öğün yapısının oluşturulması, uzun süreli açlıktan kaçınılması ve yeme davranışının şekillenmesi hedeflenmektedir. Beslenme süreci yalnızca fiziksel iyileşmeye odaklanmamalı, aynı zamanda bireyin kaçınıldığı besinlere yönelik kaygılarının da azaltılması amaçlanmaktadır (Ornstein vd., 2017).

Sonuç

Yeme bozuklukları, özellikle adölesan dönemde büyüme, gelişme ve psikososyal durumu olumsuz etkileyen kritik bir sağlık sorunu olmaktadır. Bu bozukluklar multifaktörel bir yapıya sahip olup erken tanı ve uygun bir tedavi planıyla kontrol altına alınabilmektedir. Önüne geçilmediğinde bu davranış bozuklukları ölümcül olabilmektedir.

Tıbbi beslenme tedavisinde özellikle enerji dengesinin sağlanması ve komplikasyonların önüne geçilmesi açısından önemli bir tedavi yaklaşımıdır. Bu süreçte bireylere özgü yapılan tedaviler kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak yeme bozuklukların yönetiminde erken müdahale, düzenli takip ve koruyucu diyet yaklaşımların geliştirilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

Aardoom, J. J., Dingemans, A. E., Spinhoven, P., van Ginkel, J. R., de Rooij, M., & van Furth, E. F. (2016). Web-Based Fully Automated Self-Help With Different Levels of Therapist Support for Individuals With Eating Disorder Symptoms: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, *18*(6), e159. <https://doi.org/10.2196/jmir.5709>

Abarca-GÃ, L., Abdeen, Z. A., Abdul Hamid, Z., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., Adams, R. J., Aekplakorn, W., Afsana, K., Aguilar-Salinas, C. A., Agyemang, C., Ahmadvand, A., Ahrens, W., Ajlouni, K., Akhtaeva, N., Al-Hazzaa, H. M., Rashed Al-Othman, A., Al-Raddadi, R., Al Buhairan, F., ... Risk Factor Collaboration, N. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC)*. *The Lancet*, *390*, 2627–2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)

Abernathey, L., Kahn, N. F., Sequeira, G. M., Richardson, L. P., & Ahrens, K. (2024). Associations Between Gender Dysphoria, Eating Disorders, and Mental Health Diagnoses Among Adolescents. *Journal of Adolescent Health*, *75*(5), 780–784. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2024.06.022>

Agostino, H., Erdstein, J., & Meglio, G. Di. (2013). *Shifting Paradigms: Continuous Nasogastric Feeding With High Caloric Intakes in Anorexia Nervosa*. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2013.06.005>

Amalia, D., Andayani, T. R., & Anantanyu, S. (2023). BODY MASS INDEX, BODY DISSATISFACTION, AND SOCIAL ENVIRONMENT CORRELATED TO UNHEALTHY DIETARY

BEHAVIORS IN ADOLESCENT GIRLS. *Media Gizi Indonesia*, 18(2), 115–122. <https://doi.org/10.20473/MGI.V18I2.115-122>

Bentdal, H., Frøland, S. S., Askevold, F., Bjørø, K., & Larsen, S. (1988). Nutritional assessment of anorexia nervosa patients—Analysis of anthropometric and biochemical variables to evaluate patients at risk. *Clinical Nutrition*, 7(2), 93–99. [https://doi.org/10.1016/0261-5614\(88\)90031-3](https://doi.org/10.1016/0261-5614(88)90031-3)

Berner, L. A., Simmons, A. N., Wierenga, C. E., Bischoff-Grethe, A., Paulus, M. P., Bailer, U. F., & Kaye, W. H. (2019). Altered anticipation and processing of aversive interoceptive experience among women remitted from bulimia nervosa. *Neuropsychopharmacology*, 44(7), 1265–1273. <https://doi.org/10.1038/S41386-019-0361-4>;TECHMETA

Białek-Dratwa, A., Szymańska, D., Grajek, M., Krupa-Kotara, K., Szczepańska, E., & Kowalski, O. (2022). ARFID—Strategies for Dietary Management in Children. *Nutrients* 2022, Vol. 14, Page 1739, 14(9), 1739. <https://doi.org/10.3390/NU14091739>

Bohn, K., Doll, H. A., Cooper, Z., O'Connor, M., Palmer, R. L., & Fairburn, C. G. (2008). The measurement of impairment due to eating disorder psychopathology. *Behaviour Research and Therapy*, 46(10), 1105–1110. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2008.06.012>

Borriello, R., Esposto, G., Ainora, M. E., Podagrosi, G., Ferrone, G., Mignini, I., Galasso, L., Gasbarrini, A., & Zocco, M. A. (2025). Understanding Refeeding Syndrome in Critically Ill Patients: A Narrative Review. *Nutrients* 2025, Vol. 17, Page 1866, 17(11), 1866. <https://doi.org/10.3390/NU17111866>

Brennan, C., Felemban, L., McAdams, E., Walsh, K., & Baudinet, J. (2024). An Exploration of Clinical Characteristics and Treatment Outcomes Associated with Dietetic Intervention in

Adolescent Anorexia Nervosa. *Nutrients* 2024, Vol. 16, Page 4117, 16(23), 4117. <https://doi.org/10.3390/NU16234117>

Brown, T. A., & Keel, P. K. (2023). Eating Disorders in Boys and Men. *Annual Review of Clinical Psychology*, 19, 177–205. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-CLINPSY-080921-074125>

Bryson, C., Douglas, D., & Schmidt, U. (2024). Established and emerging treatments for eating disorders. *Trends in Molecular Medicine*, 30(4), 392–402. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2024.02.009>

Bulik, C. M., Coleman, J. R. I., Hardaway, J. A., Breithaupt, L., Watson, H. J., Bryant, C. D., & Breen, G. (2022). Genetics and Neurobiology of Eating Disorders. *Nature Neuroscience*, 25(5), 543. <https://doi.org/10.1038/S41593-022-01071-Z>

Capuano, E. I., Ruocco, A., Scazzocchio, B., Zanchi, G., Lombardo, C., Silenzi, A., Ortona, E., & Vari, R. (2025). Gender differences in eating disorders. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1583672. <https://doi.org/10.3389/FNUT.2025.1583672/TEXT>

Chen, Q., Huang, S., Peng, J.-Y., Xu, H., Wang, P., Shi, X.-M., Li, S.-Q., Luo, R., Zhang, W., Shi, L., Peng, Y., Wang, X.-H., & Tang, X.-W. (2024). Trends and prevalence of eating disorders in children and adolescents. *World Journal of Psychiatry*, 14(12), 1815–1826. <https://doi.org/10.5498/wjp.v14.i12.1815>

Choi, S. Y., Lee, K. J., Kim, S. C., Lee, E. H., Lee, Y. M., Kim, Y.-B., Yi, D. Y., Kim, J. Y., Kang, B., Jang, H.-J., Hong, S. J., Choi, Y. J., & Kim, H. J. (2022). Cardiac Complications Associated with Eating Disorders in Children: A Multicenter Retrospective Study. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*, 25(5), 432–440. <https://doi.org/10.5223/pghn.2022.25.5.432>

Cockfield, A., & Philpot, U. (2009). Feeding size 0: the challenges of anorexia nervosa. *Managing anorexia from a*

dietitian's perspective. *The Proceedings of the Nutrition Society*, 68(3), 281–288. <https://doi.org/10.1017/S0029665109001281>

Coelho, J. S., Lee, T., Karnabi, P., Burns, A., Marshall, S., Geller, J., & Lam, P.-Y. (n.d.). *Eating disorders in biological males: clinical presentation and consideration of sex differences in a pediatric sample*. <https://doi.org/10.1186/s40337-018-0226-y>

Cooper, M., Schreyer, C. C., Guarda, A. S., & Robinson Fund, J. (2021). *Gastrointestinal symptomatology, diagnosis, and treatment history in patients with underweight avoidant/restrictive food intake disorder and anorexia nervosa: Impact on weight restoration in a meal-based behavioral treatment program Funding information*. <https://doi.org/10.1002/eat.23535>

Costa, M. B., & Melnik, T. (2016). Effectiveness of psychosocial interventions in eating disorders: an overview of Cochrane systematic reviews. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 14(2), 235–277. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082016RW3120>

Coutinho, S. R., Halset, E. H., Gåsbakk, S., Rehfeld, J. F., Kulseng, B., Truby, H., & Martins, C. (2018). Compensatory mechanisms activated with intermittent energy restriction: A randomized control trial. *Clinical Nutrition*, 37(3), 815–823. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.04.002>

Cuerda, C., Vasiloglou, M. F., & Arhip, L. (2019a). Nutritional Management and Outcomes in Malnourished Medical Inpatients: Anorexia Nervosa. *Journal of Clinical Medicine*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/JCM8071042>

Cuerda, C., Vasiloglou, M. F., & Arhip, L. (2019b). Nutritional Management and Outcomes in Malnourished Medical Inpatients: Anorexia Nervosa. *Journal of Clinical Medicine* 2019, Vol. 8, Page 1042, 8(7), 1042. <https://doi.org/10.3390/JCM8071042>

Czubaj, N., Szymańska, M., Nowak, B., & Grajek, M. (2025). The Impact of Social Media on Body Image Perception in Young People. *Nutrients* 2025, Vol. 17, Page 1455, 17(9), 1455. <https://doi.org/10.3390/NU17091455>

da Silva, J. S. V., Seres, D. S., Sabino, K., Adams, S. C., Berdahl, G. J., Citty, S. W., Cober, M. P., Evans, D. C., Greaves, J. R., Gura, K. M., Michalski, A., Plogsted, S., Sacks, G. S., Tucker, A. M., Worthington, P., Walker, R. N., & Ayers, P. (2020). ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. *Nutrition in Clinical Practice*, 35(2), 178–195. <https://doi.org/10.1002/ncp.10474>

Dahl, R. E., Allen, N. B., Wilbrecht, L., & Suleiman, A. B. (n.d.). *Developmental Science of Adolescence A Developmental Science Perspective on Investing in Adolescence*.

Dahlgren, C. L., Sundgot-Borgen, C., Kvalem, I. L., Wennersberg, A.-L., & Wisting, L. (2024). RESEARCH Open Access Further evidence of the association between social media use, eating disorder pathology and appearance ideals and pressure: a cross-sectional study in Norwegian adolescents. *Journal of Eating Disorders*, 12, 34. <https://doi.org/10.1186/s40337-024-00992-3>

Dane, A., & Bhatia, K. (2023). The social media diet: A scoping review to investigate the association between social media, body image and eating disorders amongst young people. *PLOS Global Public Health*, 3(3), e0001091. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PGPH.0001091>

Das, J. K., Salam, R. A., Thornburg, K. L., Prentice, A. M., Campisi, S., Lassi, Z. S., Koletzko, B., & Bhutta, Z. A. (2017). Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1393(1), 21–33. <https://doi.org/10.1111/NYAS.13330>

Dergisi, S. B., Bayraktar, S., Şensoy, O., Çoşkun, M., Aydın, A., Karayagmurlu, A., Guldiken, G., Ozdemir, Y. E., & Ulutaş, E. (2025). The Effective Factors in Adolescents with Eating Disorders... SAĞLIK BİLİMLERİ DERGİSİ JOURNAL OF HEALTH SCIENCES Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayın Organıdır INVESTIGATION OF THE DISEASE-AFFECTING FACTORS IN ADOLESCENTS WITH EATING DISO.... *Journal of Health Sciences*, 34(2). <https://doi.org/10.34108/eujhs.1550532>

Dozio, E., Alonge, M., Tori, G., Caumo, A., Russo, R. G., Scuttari, E., Fringuelli, L., & Terruzzi, I. (2025). Dynamic Nutrition Strategies for Anorexia Nervosa: Marker-Based Integration of Calories and Proteins. *Nutrients* 2025, Vol. 17, Page 560, 17(3), 560. <https://doi.org/10.3390/NU17030560>

Ducy, P., Amling, M., Takeda, S., Priemel, M., Schilling, A. F., Beil, F. T., Shen, J., Vinson, C., Rueger, J. M., & Karsenty, G. (2000). Leptin Inhibits Bone Formation through a Hypothalamic Relay: A Central Control of Bone Mass. *Cell*, 100, 197–207.

Duncan, L., Yilmaz, Z., Gaspar, H., Walters, R., Goldstein, J., Anttila, V., Bulik-Sullivan, B., Ripke, S., Thornton, L., Hinney, A., Daly, M. J., Sullivan, P. F., Zeggini, E., Breen, G., Bulik, C. M., Duncan, L., Yilmaz, Z., Gaspar, H., Goldstein, J., ... Bulik, C. M. (2017). Genome-Wide Association Study Reveals First Locus for Anorexia Nervosa and Metabolic Correlations. *The American Journal of Psychiatry*, 174(9), 850. <https://doi.org/10.1176/APPI.AJP.2017.16121402>

Feng, B., Harms, J., Chen, E., Gao, P., Xu, P., & He, Y. (2023). Current Discoveries and Future Implications of Eating Disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(14). <https://doi.org/10.3390/IJERPH20146325>

Filipponi, C., Visentini, C., Filippini, T., Cutino, A., Ferri, P., Rovesti, S., Latella, E., & Di Lorenzo, R. (2022). The Follow-Up of Eating Disorders from Adolescence to Early Adulthood: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(23). <https://doi.org/10.3390/IJERPH192316237>

Gentile, M. G. (2012). Enteral Nutrition for Feeding Severely Underfed Patients with Anorexia Nervosa. *Nutrients*, *4*(9), 1293–1303. <https://doi.org/10.3390/nu4091293>

Gibrata, A. A., Kalalo, R. T., Febriyana, N., & Irawan, R. (2024). Relationship of Physical Change and Social Culture with the Risk of Eating Disorder in One of Surabaya High School. *Jurnal Psikiatri Surabaya*, *13*(2), 146–153. <https://doi.org/10.20473/JPS.V13I2.50503>

Guinhut, M., Melchior, J. C., Godart, N., & Hanachi, M. (2021). Extremely severe anorexia nervosa: Hospital course of 354 adult patients in a clinical nutrition-eating disorders-unit. *Clinical Nutrition*, *40*(4), 1954–1965. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.09.011>

Hahn, J. S., Flouri, E., Harrison, A., Lewis, G., & Solmi, F. (2025). Family Socioeconomic Position and Eating Disorder Symptoms Across Adolescence Key Points + Supplemental content. *JAMA Network Open*, *8*(8), 2527934. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2025.27934>

Hahn Msc, J. S., Flouri Phd, E., Harrison Phd, A., Lewis Phd, G., Solmi, F., & Hahn, J. S. (n.d.). *Longitudinal associations between childhood socioeconomic position and adolescent eating disorder symptoms: findings from the ALSPAC cohort study*. <https://doi.org/10.1101/2025.01.12.25320417>

Harvey, A. J., Madden, S., Rodgers, A., Bull, M., Chatterton, M. Lou, Hadzi-Pavlovic, D., Loo, C. K., & Martin, D. M. (2023). Randomised controlled trial of neurostimulation for symptoms of anorexia nervosa (TRENA study): study protocol. *Journal of Eating Disorders, 11*, 218. <https://doi.org/10.1186/s40337-023-00940-7>

Hassapidou, M., Duncanson Vanessa Shrewsbury Louisa Ells Hilda Mulrooney, K., Androustos, O., Vlassopoulos, A., Rito Nathalie Farpourt Tamara Brown Pauline Douglas Ximena Ramos Sallas Euan Woodward Clare Collins, A., & Jorge, R. I. (2023). Systematic Review EASO and EFAD Position Statement on Medical Nutrition Therapy for the Management of Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *Obes Facts, 16*, 29–52. <https://doi.org/10.1159/000527540>

Hay, P., Aouad, P., Le, A., Marks, P., Maloney, D., Barakat, S., Boakes, R., Brennan, L., Bryant, E., Byrne, S., Caldwell, B., Calvert, S., Carroll, B., Castle, D., Caterson, I., Chelius, B., Chiem, L., Clarke, S., Conti, J., ... Maguire, S. (2023a). Epidemiology of eating disorders: population, prevalence, disease burden and quality of life informing public policy in Australia—a rapid review. *Journal of Eating Disorders 2023 11:1, 11(1), 1–46*. <https://doi.org/10.1186/S40337-023-00738-7>

Hay, P., Aouad, P., Le, A., Marks, P., Maloney, D., Barakat, S., Boakes, R., Brennan, L., Bryant, E., Byrne, S., Caldwell, B., Calvert, S., Carroll, B., Castle, D., Caterson, I., Chelius, B., Chiem, L., Clarke, S., Conti, J., ... Maguire, S. (2023b). Epidemiology of eating disorders: population, prevalence, disease burden and quality of life informing public policy in Australia—a rapid review. *Journal of Eating Disorders, 11(1)*, 1–46. <https://doi.org/10.1186/S40337-023-00738-7/TABLES/6>

Hazzard, V. M., Loth, K. A., Hooper, L., & Becker, C. B. (2020). Food Insecurity and Eating Disorders: a Review of Emerging

Evidence. *Current Psychiatry Reports*, 22(12), 74. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01200-0>

Herpertz-Dahlmann, B. (2015). Adolescent Eating Disorders: Update on Definitions, Symptomatology, Epidemiology, and Comorbidity. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 24(1), 177–196. <https://doi.org/10.1016/J.CHC.2014.08.003>

Himmerich, H., Lewis, Y. D., Conti, C., Mutwalli, H., Karwautz, A., Sjögren, J. M., Uribe Isaza, M. M., Tyszkiewicz-Nwafor, M., Aigner, M., McElroy, S. L., Treasure, J., & Kasper, S. (2023a). World Federation of Societies of Biological Psychiatry (WFSBP) guidelines update 2023 on the pharmacological treatment of eating disorders. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 24(8), 643–706. <https://doi.org/10.1080/15622975.2023.2179663>

Himmerich, H., Lewis, Y. D., Conti, C., Mutwalli, H., Karwautz, A., Sjögren, J. M., Uribe Isaza, M. M., Tyszkiewicz-Nwafor, M., Aigner, M., McElroy, S. L., Treasure, J., & Kasper, S. (2023b). World Federation of Societies of Biological Psychiatry (WFSBP) guidelines update 2023 on the pharmacological treatment of eating disorders. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 24(8), 643–706. <https://doi.org/10.1080/15622975.2023.2179663>

Hornberger, L. L., & Lane, M. A. (2021). Identification and Management of Eating Disorders in Children and Adolescents. *Pediatrics*, 147(1). <https://doi.org/10.1542/PEDS.2020-040279>

Ispas, A. G., Forray, A. I., Lacurezeanu, A., Petreuş, D., Gavrilaş, L. I., & Cherecheş, R. M. (2025). Eating Disorder Risk Among Adolescents: The Influence of Dietary Patterns, Physical Activity, and BMI. *Nutrients*, 17(6), 1067. <https://doi.org/10.3390/NU17061067/S1>

Izydoreczyk, B., Sitnik-Warchulska, K., Wajda, Z., Lizińczyk, S., & Ściegienny, A. (2021). Bonding With Parents, Body Image, and Sociocultural Attitudes Toward Appearance as Predictors of Eating Disorders Among Young Girls. *Frontiers in Psychiatry, 12*, 590542. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2021.590542/TEXT>

Jaruga-Sękowska, S., Staśkiewicz-Bartecka, W., & Woźniak-Holecka, J. (2025). The Impact of Social Media on Eating Disorder Risk and Self-Esteem Among Adolescents and Young Adults: A Psychosocial Analysis in Individuals Aged 16–25. *Nutrients 2025, Vol. 17, Page 219, 17(2)*, 219. <https://doi.org/10.3390/NU17020219>

Jebeile, H., Baur, L. A., Kwok, C., Alexander, S., Brown, J., Collins, C. E., Cowell, C. T., Day, K., Garnett, S. P., Gow, M. L., Grunseit, A. M., Henderson, M., House, E. T., Inkster, M. K., Lang, S., Paxton, S. J., Truby, H., Varady, K. A., & Lister, N. B. (2024). Symptoms of Depression, Eating Disorders, and Binge Eating in Adolescents With Obesity: The Fast Track to Health Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics, 178(10)*, e242851. <https://doi.org/10.1001/JAMAPEDIATRICS.2024.2851>

Katzman, D. K., Norris, M. L., & Zucker, N. (2019). Avoidant Restrictive Food Intake Disorder. *Psychiatric Clinics of North America, 42(1)*, 45–57. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2018.10.003>

Kinasz, K., Accurso, E. C., Kass, A. E., & Le Grange, D. (2016). Does Sex Matter in the Clinical Presentation of Eating Disorders in Youth? *Journal of Adolescent Health, 58*, 410–416. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2015.11.005>

Koch, S. V., Larsen, J. T., Plessen, K. J., Thornton, L. M., Bulik, C. M., Liselotte, |, & Petersen, V. (2022). *Associations between parental socioeconomic-, family-, and sibling status and risk of eating disorders in offspring in a Danish national female cohort.* <https://doi.org/10.1002/eat.23771>

Kreipe, R. E., & Mou, S. M. (2000). Eating disorders in adolescents and young adults. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 27(1), 101–124. [https://doi.org/10.1016/S0889-8545\(00\)80009-1](https://doi.org/10.1016/S0889-8545(00)80009-1)

Kumar, M. M. (2023). Eating Disorders in Youth with Chronic Health Conditions: Clinical Strategies for Early Recognition and Prevention. *Nutrients*, 15(17). <https://doi.org/10.3390/NU15173672>

Laczkovics, C., Czernin, K., Carlitscheck, J., Zeiler, M., Schlund, P., Lioba Wunram, H., Lehmkuhl, G., & Krischer, M. (2023). Personality Disorder in Adolescent Patients with Anorexia Nervosa. *Research Article Psychopathology*, 56, 268–275. <https://doi.org/10.1159/000527555>

Le Grange, D., Lock, J., Agras, W. S., Bryson, S. W., & Jo, B. (2015). Randomized Clinical Trial of Family-Based Treatment and Cognitive-Behavioral Therapy for Adolescent Bulimia Nervosa. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 54(11), 886. <https://doi.org/10.1016/J.JAAC.2015.08.008>

Leal, G. V. da S., Philippi, S. T., & Alvarenga, M. dos S. (2020). Unhealthy weight control behaviors, disordered eating, and body image dissatisfaction in adolescents from São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 42(3), 264–270. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2019-0437>

Lessard, C., Bédard, A., Rousseau, E., Meilleur, D., Pesant, C., Taddeo, D., Gingras, N., Di Meglio, G., Nadeau, P.-O., Bélanger, R., Agostino, H., Thibault, I., Stheneur, C., Frappier, J.-Y., Bégin, C., & Bégin Catherine, C. (2025). Examining Clinical Symptoms and Personological Traits in Adolescents With Anorexia Nervosa: A Network Analysis Approach. *Journal of Clinical Psychology*, 81, 1070–1080. <https://doi.org/10.1002/jclp.70018>

Levinson, C. A., Brosf, L. C., Ram, S. S., Pruitt, A., Russell, S., & Lenze, E. J. (2019). Obsessions are strongly related to eating disorder symptoms in anorexia nervosa and atypical anorexia nervosa. *Eating Behaviors*, *34*, 101298. <https://doi.org/10.1016/J.EATBEH.2019.05.001>

Levinson, C. A., Zerwas, S., Calebs, B., Forbush, K., Kordy, H., Watson, H., Hofmeier, S., Levine, M., Crosby, R. D., Peat, C., Runfola, C. D., Zimmer, B., Moesner, M., Marcus, M. D., & Bulik, C. M. (2017). The core symptoms of bulimia nervosa, anxiety, and depression: A network analysis. *Journal of Abnormal Psychology*, *126*(3), 340–354. <https://doi.org/10.1037/abn0000254>

Linardon, J., Jarman, H. K., Liu, C., Anderson, C., McClure, Z., & Messer, M. (2025). Mental Health Impacts of Self-Help Interventions for the Treatment and Prevention of Eating Disorders. A Meta-Analysis. *International Journal of Eating Disorders*, *58*(5), 815–831. <https://doi.org/10.1002/EAT.24405>

Lindvall Dahlgren, C., Wisting, L., & Rø, Ø. (2017). Feeding and eating disorders in the DSM-5 era: A systematic review of prevalence rates in non-clinical male and female samples. *Journal of Eating Disorders*, *5*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S40337-017-0186-7/TABLES/1>

López-Gil, J. F., García-Hermoso, A., Smith, L., Firth, J., Trott, M., Mesas, A. E., Jiménez-López, E., Gutiérrez-Espinoza, H., Tárraga-López, P. J., & Victoria-Montesinos, D. (2023). Global Proportion of Disordered Eating in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, *177*(4), 363–372. <https://doi.org/10.1001/JAMAPEDIATRICS.2022.5848>

Lowe, C. J., & Bodell, L. P. (2024). Examining neural responses to anticipating or receiving monetary rewards and the development of binge eating in youth. A registered report using data from the Adolescent Brain Cognitive Development (ABCD) study.

Developmental Cognitive Neuroscience, 67, 101377.
<https://doi.org/10.1016/J.DCN.2024.101377>

Lu, K., Zheng, X., Xu, X., Xu, Z., Xu, Y., Hu, Y., Wu, Y., Luo, J., Yan, B., Han, W., Wang, Q., Wang, H., Zhang, H., Shao, F., Tao, J., Gai, L., & Huang, M. (2021). *The Diagnostic Criteria of Refeeding Syndrome in Critically Ill Patients from four Chinese Hospitals: A Multicenter Prospective Study*.
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-543030/v1>

Madden, S., Miskovic-Wheatley, J., Clarke, S., Touyz, S., Hay, P., & Kohn, M. R. (2015). Outcomes of a rapid refeeding protocol in Adolescent Anorexia Nervosa. *Journal of Eating Disorders*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.1186/S40337-015-0047-1>

Mairs, R., & Nicholls, D. (2016). Assessment and treatment of eating disorders in children and adolescents. *Archives of Disease in Childhood*, 101(12), 1168–1175.
<https://doi.org/10.1136/ARCHDISCHILD-2015-309481>

Marchili, M. R., Diamanti, A., Zanna, V., Spina, G., Mascolo, C., Roversi, M., Guarnieri, B., Mirra, G., Testa, G., Raucci, U., Reale, A., & Villani, A. (2023). Early Naso-Gastric Feeding and Outcomes of Anorexia Nervosa Patients. *Nutrients* 2023, Vol. 15, Page 490, 15(3), 490. <https://doi.org/10.3390/NU15030490>

Marín, V., Rybertt, V., Briceño, A. M., Abufhele, M., Donoso, P., Cruz, M., Palacios, C., Sommer, K., & Labbé, M. (2019). Trastornos de la conducta alimentaria: alteraciones cardiovasculares al ingreso y evolución a 3 meses Female adolescents with eating disorders: cardiac abnormalities. *Rev Med Chile*, 147, 47–52.

Marzilli, E., Cerniglia, L., & Cimino, S. (2018). A narrative review of binge eating disorder in adolescence: prevalence, impact, and psychological treatment strategies. *Adolescent Health, Medicine*

and *Therapeutics*, Volume 9, 17–30.
<https://doi.org/10.2147/AHMT.S148050>

Mastorci, F., Francesca, M., Lazzeri, L., Piaggi, P., Doveri, C., Casu, A., Trivellini, G., Marinaro, I., Vassalle, C., & Pingitore, A. (2023). Relationship between eating disorders perception and psychosocial profile in school-dropout adolescents. *Journal of Eating Disorders*, 11, 59. <https://doi.org/10.1186/s40337-023-00783-2>

Medical Complications in Adolescents with Anorexia Nervosa: A Review of the Literature. (n.d.).
<https://doi.org/10.1002/eat.20118>

Medical Management of Restrictive Eating Disorders in Adolescents and Young Adults. (2022). *Journal of Adolescent Health*, 71(5), 648–654.
<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2022.08.006>

Meghwal, M. (2023). An update on Bulimia Nervosa and its Management. *Nutrition and Food Processing*, 6(4), 01–09.
<https://doi.org/10.31579/2637-8914/144>

Mehler, P. S., Winkelman, A. B., Andersen, D. M., & Gaudiani, J. L. (2010). Nutritional Rehabilitation: Practical Guidelines for Refeeding the Anorectic Patient. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2010, 625782.
<https://doi.org/10.1155/2010/625782>

Meijssen, J., Hu, K., Wei, D., Aicoboaie, S., Davies, H. L., Zhang, R., Lundberg, M., Zetterberg, R., Pasma, J., Ye, W., Werge, T., Bulik, C. M., Fang, F., Buil, A., & Micali, N. (2025). Shared genetic architecture between eating disorders, mental health conditions, and cardiometabolic diseases: a comprehensive population-wide study across two countries. *Nature*

Communications 2025 16:1, 16(1), 6193-
<https://doi.org/10.1038/s41467-025-61496-5>

Mellowspring, A. (2023). Eating Disorders in the Primary Care Setting. *Primary Care - Clinics in Office Practice*, 50(1), 103–117. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2022.10.012>

Meneguzzo, P., Meregalli, V., Collantoni, E., Cardi, V., Tenconi, E., & Favaro, A. (2023). Virtual Rejection and Overinclusion in Eating Disorders: An Experimental Investigation of the Impact on Emotions, Stress Perception, and Food Attitudes. *Nutrients*, 15(4), 1021. <https://doi.org/10.3390/NU15041021/S1>

Micali, N., Solmi, F., Horton, N. J., Crosby, R. D., Eddy, K. T., Calzo, J. P., Sonnevile, K. R., Swanson, S. A., & Field, A. E. (2015). Adolescent Eating Disorders Predict Psychiatric, High-Risk Behaviors and Weight Outcomes in Young Adulthood. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 54(8), 652–659.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2015.05.009>

Minari, T. P., de Araújo-Filho, G. M., Tácito, L. H. B., Yugar, L. B. T., Rubio, T. de A., Pires, A. C., Vilela-Martin, J. F., Cosenso-Martin, L. N., Fattori, A., Yugar-Toledo, J. C., & Moreno, H. (2024). Effects of Mindful Eating in Patients with Obesity and Binge Eating Disorder. *Nutrients* 2024, Vol. 16, Page 884, 16(6), 884. <https://doi.org/10.3390/NU16060884>

Miskovic-Wheatley, J., Bryant, E., Ong, S. H., Vatter, S., Le, A., Aouad, P., Barakat, S., Boakes, R., Brennan, L., Bryant, E., Byrne, S., Caldwell, B., Calvert, S., Carroll, B., Castle, D., Caterson, I., Chelius, B., Chiem, L., Clarke, S., ... Maguire, S. (2023). Eating disorder outcomes: findings from a rapid review of over a decade of research. *Journal of Eating Disorders*, 11(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s40337-023-00801-3>

Morgan, C., Carr, M. J., Chew-Graham, C. A., O'Neill, T. W., Elvins, R., Kapur, N., Webb, R. T., & Ashcroft, D. M. (2025). Adverse outcomes in patients with a diagnosis of an eating disorder: primary care cohort study with linked secondary care and mortality records. *BMJ Medicine*, 4(1). <https://doi.org/10.1136/BMJMED-2025-001438>

Nechita, D., De, M. Q., De, L., Viuda, L., Gonzaga Ramírez, A., De Uribe Vilorio, N., Guerra Valera, G., Aparicio, T. J., Adame, C. V., De, C., Lobo, A., Santos Carrasco, I., Gonçalves Cerejeira, J., Navarro Barriga, N., Mateos Sexmero, M. J., Rodríguez Rodríguez, B., & Fernández Lozano, M. (2022). *Body shame and disturbed eating behaviors: an ecological momentary assessment approach*. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2022.1493>

Nicholls, D. E., Lynn, R., & Viner, R. M. (2011). Childhood eating disorders: British national surveillance study. *The British Journal of Psychiatry : The Journal of Mental Science*, 198(4), 295–301. <https://doi.org/10.1192/BJP.BP.110.081356>

Norris, S. A., Frongillo, E. A., Black, M. M., Dong, Y., Fall, C., Lampl, M., Liese, A. D., Naguib, M., Prentice, A., Rochat, T., Stephensen, C. B., Tinago, C. B., Ward, K. A., Wrottesley, S. V., & Patton, G. C. (2022). Nutrition in adolescent growth and development. *The Lancet*, 399(10320), 172–184. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01590-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01590-7)

Oka, Y., Ito, T., Matsumoto, S., Suematsu, H., & Ogata, E. (1987). Mitral Valve Prolapse in Patients with Anorexia Nervosa Two-Dimensional Echocardiographic Study. *Japanese Heart Journal*, 28(6), 873–882. <https://doi.org/10.1536/IHJ.28.873>

Ornstein, R. M., Essayli, J. H., Nicely, T. A., Masciulli, E., & Lane-Loney, S. (2017). Treatment of avoidant/restrictive food intake disorder in a cohort of young patients in a partial hospitalization

program for eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, 50(9), 1067–1074. <https://doi.org/10.1002/eat.22737>

Ozier, A. D., Henry, B. W., & American Dietetic Association. (2011a). Position of the American Dietetic Association: nutrition intervention in the treatment of eating disorders. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(8), 1236–1241. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.06.016>

Ozier, A. D., Henry, B. W., & American Dietetic Association. (2011b). Position of the American Dietetic Association: nutrition intervention in the treatment of eating disorders. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(8), 1236–1241. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.06.016>

Patton, G. C., & Viner, R. (2007). Pubertal transitions in health. *Lancet*, 369(9567), 1130–1139. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60366-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60366-3)

Pedrini, L., Meloni, S., Lanfredi, M., Ferrari, C., Geviti, A., Cattaneo, A., & Rossi, R. (2022). Adolescents' mental health and maladaptive behaviors before the Covid-19 pandemic and 1-year after: analysis of trajectories over time and associated factors. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health* 2022 16:1, 16(1), 42-. <https://doi.org/10.1186/S13034-022-00474-X>

Pettersson, C., Tubic, B., Svedlund, A., Magnusson, P., Ellegård, L., Swolin-Eide, D., & Forslund, H. B. (2016). Description of an intensive nutrition therapy in hospitalized adolescents with anorexia nervosa. *Eating Behaviors*, 21, 172–178. <https://doi.org/10.1016/J.EATBEH.2016.03.014>

Pipe, A., Patterson, B., & Van Ameringen, M. (2021). Binge eating disorder hidden behind a wall of anxiety disorders. *Journal of Psychiatry & Neuroscience: JPN*, 46(2), E208. <https://doi.org/10.1503/JPN200235>

Ponzo, V., Pellegrini, M., Cioffi, I., Luca Scaglione, ·, & Bo, S. (2021). *The Refeeding Syndrome: a neglected but potentially serious condition for inpatients. A narrative review.* 16, 49–60. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02525-7>

Prentice, A. M., Ward, K. A., Goldberg, G. R., Jarjou, L. M., Moore, S. E., Fulford, A. J., & Prentice, A. (2013). Critical windows for nutritional interventions against stunting. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 97(5), 911–918. <https://doi.org/10.3945/AJCN.112.052332>

Ramachandran, R., Prof, A. /, Wong, J., & Meng, C. (n.d.). *UNIT NO. 5 EATING DISORDERS IN ADOLESCENTS-PHYSICAL AND PSYCHIATRIC PERSPECTIVES.* <https://doi.org/10.33591/sfp.45.5.u5>

Reed, K. K., Silverman, A. E., Abbaspour, A., Burger, K. S., Bulik, C. M., & Carroll, I. M. (2024). Energy expenditure during nutritional rehabilitation: a scoping review to investigate hypermetabolism in individuals with anorexia nervosa. *Journal of Eating Disorders* 2024 12:1, 12(1), 63-. <https://doi.org/10.1186/S40337-024-01019-7>

Robatto, A. P., Cunha, C. de M., & Moreira, L. A. C. (2024). Diagnosis and treatment of eating disorders in children and adolescents. *Jornal de Pediatria*, 100(Suppl 1), S88–S96. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2023.12.001>

Santomauro, D. F., Melen, S., Mitchison, D., Vos, T., Whiteford, H., & Ferrari, A. J. (2021). The hidden burden of eating disorders: an extension of estimates from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Psychiatry*, 8(4), 320–328. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00040-7](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00040-7)

Sato, Y., & Fukudo, • Shin. (2015). Gastrointestinal symptoms and disorders in patients with eating disorders. *Clin J*

Gastroenterol, 8, 255–263. <https://doi.org/10.1007/s12328-015-0611-x>

Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D., & Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 2(3), 223–228. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30022-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30022-1)

Silén, Y., & Keski-Rahkonen, A. (2022). Worldwide prevalence of DSM-5 eating disorders among young people. *Current Opinion in Psychiatry*, 35(6), 362–371. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000818>

Smith, T. S., & Coleman, E. (n.d.). *Growth and Development During Adolescence Student Learning Outcomes*. <https://doi.org/10.1891/9780826140951.0011>

Springall, G. A. C., Caughey, M., Zannino, D., Kyprianou, K., Mynard, J. P., Rudolph, S., Cheong, J., Yeo, M., & Cheung, M. M. H. (n.d.). *Long-term cardiovascular consequences of adolescent anorexia nervosa*. <https://doi.org/10.1038/s41390-023-02521-5>

Støvning, R. K., Andries, A., Brixen, K., Bilenberg, N., & Hørdér, K. (2011). Gender differences in outcome of eating disorders: A retrospective cohort study. *Psychiatry Research*, 186(2–3), 362–366. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2010.08.005>

Suhag, K., Rauniyar, S., Suhag, K., & Rauniyar, S. (2024a). Social Media Effects Regarding Eating Disorders and Body Image in Young Adolescents. *Cureus*, 16(4). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.58674>

Suhag, K., Rauniyar, S., Suhag, K., & Rauniyar, S. (2024b). Social Media Effects Regarding Eating Disorders and Body Image in Young Adolescents. *Cureus*, 16(4). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.58674>

Suzuyama, C. A., Takakura, S., Takii, M., Kishimoto, J., Toda, K., Yamashita, M., Hata, T., & Sudo, N. (2025). Factors related to the amount of energy required for weight gain in patients with anorexia nervosa under strict behavioral control: a study in a Japanese medical prison. *BioPsychoSocial Medicine* 2025 19:1, 19(1), 9-. <https://doi.org/10.1186/S13030-025-00332-0>

Szymańska, M., Agata Nowak, B., & Helena Krupa-Kotara, K. (2025). *Med Og Nauk Zdr.* 31(2), 91–95. <https://doi.org/10.26444/monz/204302>

Szymańska, M., Nowak, B. A., & Krupa-Kotara, K. H. (2025). Nutritional management in the early stages of therapy for bulimia nervosa – a proposed nutritional model. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*. <https://doi.org/10.26444/monz/204302>

Tan, J. S. K., Tan, L. E. S., Davis, C., & Chew, C. S. E. (2022). Eating disorders in children and adolescents. *Singapore Medical Journal*, 63(6), 294–298. <https://doi.org/10.11622/SMEDJ.2022078>

Tholking, M. M., Mellowspring, A. C., Eberle, S. G., Lamb, R. P., Myers, E. S., Scribner, C., Sloan, R. F., & Wetherall, K. B. (2011). American Dietetic Association: standards of practice and standards of professional performance for registered dietitians (competent, proficient, and expert) in disordered eating and eating disorders (DE and ED). *Journal of the American Dietetic Association*, 111(8). <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.05.021>

Treasure, J., Duarte, T. A., & Schmidt, U. (2020). Eating disorders. *The Lancet*, 395(10227), 899–911. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30059-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30059-3)

Van Hoeken, D., & Hoek, H. W. (2020). Review of the burden of eating disorders: mortality, disability, costs, quality of life,

and family burden. *Current Opinion in Psychiatry*, 33(6), 521.
<https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000641>

Walenda, A., Bogusz, K., Kopera, M., Jakubczyk, A., Wojnar, M., & Kucharska, K. (2021). Emotion regulation in binge eating disorder. *Psychiatria Polska*, 55(6), 1433–1448.
<https://doi.org/10.12740/PP/ONLINEFIRST/122212>

Wu, J., Liu, J., Li, S., Ma, H., & Wang, Y. (2020). *Epidemiology and Psychiatric Sciences*.
<https://doi.org/10.1017/S2045796020001055>

Yu, H., Li, Q., Zhang, M., Liu, F., Pan, J., Tu, Y., Lu, J., Zhang, P., Han, J., Jia, W., & Bao, Y. (2019). Decreased Leptin Is Associated with Alterations in Thyroid-Stimulating Hormone Levels after Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery in Obese Euthyroid Patients with Type 2 Diabetes. *Obes Facts*, 12, 272–280.
<https://doi.org/10.1159/000499385>

Yu, Z., & Muehleman, V. (2023). Eating Disorders and Metabolic Diseases. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3).
<https://doi.org/10.3390/IJERPH20032446>

Zięba, M., Jaskuła, M., & Lachowicz-Wiśniewska, S. (2025). Awareness of Eating Disorders, Nutritional Knowledge, and Emotionally Driven Eating Among Polish Adolescents Aged 15–17—A Pilot Study. *Nutrients*, 17(12), 1994.
<https://doi.org/10.3390/NU17121994/S1>

BESLENMEYE SEZGİSEL YAKLAŞIM

RÜMEYSA POSLU¹

Giriş

Geleneksel kilo odaklı paradigma, sağlığa kavuşmak için kilo kaybının gerekli olduğunu öne sürer (Hainer vd., 2008). Bu nedenle obezite tedavisinde, beslenme ve fiziksel aktivite müdahaleleri genellikle kilo kaybını ilk hedef olarak benimser. Bazı durumlarda bu müdahaleler kısa vadede ve orta düzeyde kilo kaybına yol açsada uzun vadeli etkileri sınırlıdır (Bacon vd., 2005). Kısıtlayıcı diyetlere dayalı kilo verme müdahaleleri, sağlık ve iyi oluş üzerinde olumsuz etkilerle ilişkilendirilmiştir (Satter, 2007). Bu nedenle, kilo kaybına odaklanan müdahaleler çoğu zaman uzun vadede sürdürülebilir değildir. Araştırmalar, diyet kısıtlamalarının düzensiz yeme, beden memnuniyetsizliği ve psikolojik stresle ilişkili olduğunu göstermektedir (Polivy & Herman, 2002). Kilo merkezli paradigmaya alternatif olarak, “Her Bedende Sağlık” (Health at Every Size – HAES) yaklaşımı geliştirilmiştir (Bacon vd., 2002). HAES, bireylerin sağlık ve iyi oluşlarını kilo kaybı olmaksızın artırmayı amaçlar ve yaşam tarzı davranışlarını merkeze alır. Bu yaklaşım, bireylerin beslenme alışkanlıklarını düzenlerken, beden

¹ Lisans Öğrencisi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ORCID: 0009-0009-0796-1764

farkındalığı ve öz-kabulü artırmayı hedefler (Bacon vd., 2005; Tylka vd., 2014) Sezgisel beslenme terimi, 1995 yılında her ikisi de klinik diyetisyen olan Evelyn Tribole ve Elyse Resch tarafından diyet dışı bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır. Tribole ve Resch, bu yöntemi geleneksel olmayan bir beslenme yaklaşımı ile ideal vücut ağırlığına ulaşmayı hedefleyen tipik halk sağlığı yaklaşımı arasında bir köprü olarak konumlandırmıştır (Tribole, 1995; Tribole & Resch, 2012).

Sezgisel beslenme, bireylerin açlık ve tokluk sinyallerini dikkate alarak beslenme davranışlarını düzenlemelerini öngören bir yaklaşımdır (Tribole, 1995; Tribole & Resch, 2012). Bu yaklaşım, bireyin beslenme davranışını düzenleme becerilerini yeniden kazanmasını ve enerji dengesizliğinin altında yatan nedenleri ele almayı amaçlar (Denny vd., 2013). Sezgisel beslenmeye temelli müdahaleler, kolesterol düzeyleri, kan basıncı ve insülin duyarlılığı gibi fiziksel sağlık göstergelerini iyileştirici etkiler gösterebileceği belirtilmektedir (Denny vd., 2013). Ayrıca, bu yaklaşım beden memnuniyetini artırır, diyet kısıtlamalarını azaltır ve psikolojik sıkıntıları hafifletir (Atkinson & Wade, 2016). Böylece, bireylerin zayıflık odaklı toplumsal ideallerine bağlı kalmadan sağlıklı yaşam davranışları geliştirmesini desteklemiş olur.

Bu derlemenin temel amacı, sezgisel beslenme kavramını kapsamlı bir şekilde ele alarak mevcut literatürü bir araya getirmektir. Günümüzde diyet kültürünün yarattığı kısıtlayıcı tutumlar, beden memnuniyetsizliği ve yeme bozuklukları göz önünde bulundurulduğunda, sezgisel beslenmenin sağlıklı yaşam davranışlarını desteklemede önemli bir alternatif sunduğu düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışma sağlık profesyonellerine birey merkezli beslenme yaklaşımlarında yol gösterici olacak teorik bir çerçeve sunmayı hedeflemektedir.

Sezgisel Beslenmenin Kuramsal ve Kavramsal Temelleri

Sezgisel Beslenmenin Tarihsel Gelişimi

Sezgisel beslenme kavramı, 1995 yılında klinik diyetisyenler Evelyn Tribole ve Elyse Resch tarafından diyet dışı bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır (Tribole, 1995). Tribole ve Resch, bu yöntemi geleneksel olmayan bir beslenme yaklaşımı ile ideal vücut ağırlığına ulaşmayı hedefleyen klasik halk sağlığı yaklaşımları arasında bir köprü olarak konumlandırmıştır. Sezgisel beslenmeye başlamak, mevcut beslenme alışkanlıklarını yenileriyle değiştirmeyi gerektiren zorlu bir süreçtir ve doğuştan gelen beden farkındalığını yeniden kazandırmayı hedefler (Tribole, 1995).

Sezgisel Beslenmenin Kuramsal Dayanakları

Sezgisel beslenme, bireyin açlık ve tokluk gibi fiziksel sinyallerini dikkate alarak ve bu sinyaller doğrultusunda hareket ederek sürdürdüğü bir beslenme tarzıdır (Tribole, 1995). Daha önce bu yaklaşımın tarihçesinden bahsetmiştik. Bu yaklaşım, eski beslenme alışkanlıklarını yeniden düzenlemeyi ve doğuştan gelen beden farkındalığını yeniden kazandırmayı hedefler. Avalos ve Tylka (2006), sezgisel beslenme davranışlarını etkileyen psikososyal faktörleri bütüncül bir çerçevede ele alan teorik bir model ortaya koymuştur. Bu model, hem hümanist (Rogers, 1961) hem de nesneleştirme (Fredrickson & Roberts, 1997) temelinde, bireyin içsel yönelim ve beden takdirini geliştirmesiyle sezgisel yeme alışkanlıklarının nasıl desteklendiğini açıklamaktadır. Olumlu çevresel deneyimler ve başkaları tarafından koşulsuz kabul gören bireyler, sosyal ideallere yönelme ihtiyacı hissetmeden kendi bedensel ihtiyaçlarına odaklanabilirler. Böylece, içsel açlık ve tokluk sinyallerine daha fazla saygı gösterme olasılıkları artar (Avalos & Tylka, 2006).

*Şekil 1’de Avalos ve Tylka (2006) tarafından geliştirilen Sezgisel Yeme Kabul Model’inin şematik gösterimi sunulmaktadır. Model, olumlu çevresel deneyimlerin içsel yönelimi ve beden

Faktör	Etki
Olumlu Çevresel Deneyimler	Başkaları tarafından koşulsuz kabul görme, destekleyici sosyal çevre.
İçsel Yönelim ve Beden Takdiri	Bireyin kendi bedensel ihtiyaçlarını ve sinyallerini fark etmesi ve bunlara değer vermesi.
İçsel Açlık ve Tokluk Sinyallerine Duyarlılık	Açlık hissettiğinde yemek yeme, doyduğunda durma; duygusal ya da sosyal baskılardan bağımsız.
Sezgisel Beslenme Davranışı	Fiziksel açlık ve tokluk sinyallerine dayalı olarak yiyecek seçimi ve porsiyon kontrolü.
Psikolojik ve Fiziksel Sağlık Etkisi	Yeme kısıtlamalarının azalması, beden memnuniyeti artışı, stres ve disfonksiyonel yeme davranışlarının azalması.

takdirini destekleyerek, açlık ve tokluk sinyallerine dayalı beslenme davranışlarının oluşumuna nasıl etkilediğini açıklamaktadır

Sezgisel Beslenmenin Temel Bileşenleri

Sezgisel beslenme üç temel yaklaşımı içerir (Tribole, 1995):

1. Koşulsuz yeme izni – Tüm yiyecekleri kısıtlama olmaksızın tüketebilme hakkı.

2. Fiziksel sinyallere dayalı yeme – Yeme kararlarını duygusal nedenler yerine açlık ve tokluk sinyalleriyle yönlendirme.
3. Açlık ve tokluk sinyallerine yanıt verme – Fiziksel doyumu temel alarak yeme davranışını düzenleme.

Tribole ve Resch'in önerdiği 10 ilke, diyet odaklı düşünce yapısını reddetmeyi, yiyeceklerle barışmayı, açlık ve tokluk sinyallerine duyarlılık geliştirilmesini, duygularla başa çıkmayı ve bedene saygı duyulmasını içermektedir. Bu ilkeler, eski yeme alışkanlıklarını terk etmeyi ve sezgisel beslenmenin doğuştan gelen becerilerini yeniden keşfetmeyi amaçlar (Tribole, 1995).

Ölçüm: Sezgisel Beslenme Ölçekleri

Sezgisel beslenme davranışını ölçmek amacıyla geliştirilen ilk ölçek, Tylka tarafından oluşturulan Intuitive Eating Scale (IES-1)dir. IES-1, toplam 21 maddeden oluşmakta ve sezgisel yeme davranışını üç alt boyut üzerinden değerlendirmektedir (Tylka, 2006). Daha sonra Tylka ve Van Diest, ölçeğin psikometrik özelliklerini güçlendirmek ve kavramsal yapıyı daha kapsamlı biçimde yansıtmak amacıyla IES-1'i yenileyerek Intuitive Eating Scale-2 (IES-2)'yi geliştirmiştir. IES-2, 23 maddeden oluşmakta ve sezgisel yeme davranışını dört alt faktör üzerinden değerlendirmektedir. Bu faktörler şunlardır:

Faktör 1: koşulsuz yeme izni (UPE),

Faktör 2: fiziksel nedenlerle yeme (EPR),

Faktör 3: açlık ve tokluk sinyallerine güvenme (RHSC)

Faktör 4: vücut-besin seçimi uyumu (BFCC)(Tylka & Kroon Van Diest, 2013)

Ölçeğin Türkçe uyarlama çalışması ise Bas ve arkadaşları (2017) tarafından gerçekleştirilmiş; yapılan geçerlik ve güvenilirlik

analizleri sonucunda ölçeğin Türk örnekleminde geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olduğu gösterilmiştir. IES-2 puanı ne kadar yüksekse, sezgisel yeme davranışı da o kadar yüksektir (Bas vd., 2017). Bunun yanı sıra, sezgisel beslenmenin farklı yaş gruplarında değerlendirilmesi amacıyla çocuk ve ergenlere yönelik uyarlamalar ile kısa form versiyonları da geliştirilmiştir. Bu alternatif ölçekler, özellikle büyük örneklemlerle araştırmalarda pratiklik sağlamak ve sezgisel beslenme davranışının farklı gelişim dönemlerinde incelenmesine olanak tanımaktadır. Ancak literatürde en yaygın ve kapsamlı biçimde kullanılan ölçüm aracı IES-2 olarak kabul edilmektedir (Tylka, 2006; Tylka & Kroon Van Diest, 2013).

Sezgisel Beslenme Ve Psikolojik Kuramlar

Sezgisel beslenme ile psikolojik iyi oluş arasındaki ilişkiler, literatürde giderek artan biçimde incelenmiştir. Özsaygı ve beden kabulü gibi psikolojik değişkenlerin sezgisel beslenme davranışı ile ilişkisi, pek çok çalışmada ele alınmaktadır. Örneğin, yetişkin bireylerde sezgisel yeme davranışlarının özsaygı düzeyleri ve interoseptif farkındalık ile ilişkisini inceleyen çalışmada, yüksek sezgisel yeme puanlarının daha yüksek özsaygı ve beden farkındalığı ile bağlantılı olduğu rapor edilmiştir (BMC Psychiatry, 2024) (Tylka vd., 2014)

Aynı zamanda sezgisel beslenmenin duygusal yeme, stres ve psikolojik sıkıntı düzeyleri üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. Bu çalışmalar, sezgisel beslenme puanı yüksek bireylerin duygusal baskılara bağlı yeme eğilimlerinde daha düşük skorlar gösterdiğini ortaya koymuştur (örneğin Denny vd., 2013; Tylka & Annunziato, 2008) (Denny vd., 2013). Sezgisel beslenme ile psikolojik esneklik, beden memnuniyeti ve öz-şefkat arasındaki ilişkiler, mevcut literatürde tutarlı bildirilmekte ve bu bağlantılar psikolojik kuramlar bağlamında güçlü bir şekilde desteklenmektedir (Denny vd., 2013; Tylka & Kroon Van Diest, 2015).

Bu psikolojik ilişkiler modeli, sezgisel beslenmenin yalnızca bir beslenme yaklaşımı olmadığını, aynı zamanda kişinin kendi beden sinyallerini anlama ve duygusal süreçlerle uyumlu davranış geliştirme becerisini yansıtan bir psikolojik denge mekanizması olduğunu göstermektedir (Tylka & Kroon Van Diest, 2015)

Sezgisel Beslenmenin Temel Bileşenleri

Açlık ve Tokluk Sinyallerini Tanıma

İştah, merkezi ve periferik mekanizmaların etkileşimiyle düzenlenen karmaşık bir sistem olup, bireyin besin alımına verdiği yanıtı belirlemektedir (Begg & Woods, 2013; Valassi vd., 2008). Açlık ve tokluk sinyalleri; leptin, insülin, ghrelin ve gastrointestinal peptitler gibi hormonlar aracılığıyla düzenlenmekte ve bu sinyaller vagus siniri yoluyla beyin sapına iletilmektedir (Challet, 2019; Valassi vd., 2008). Bu süreçte hipotalamus başta olmak üzere çeşitli beyin bölgeleri rol oynayarak besin alımını kontrol eden bütüncül bir nöral ağ oluşturmaktadır (Begg & Woods, 2013; Freire, 2020). Ancak sezgisel beslenme yaklaşımında önemli olan, bu fizyolojik sinyallerin yalnızca varlığı değil, birey tarafından fark edilmesi ve doğru şekilde yorumlanabilmesidir (Tribole & Resch, 2020). Açlık ve tokluk sinyallerini tanıyabilen bireyler, dışsal diyet kuralları yerine içsel düzenleyicilere dayalı olarak besin alımını yönlendirebilmekte ve daha dengeli ve sürdürülebilir bir yeme davranışı geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Tylka & Kroon Van Diest, 2013; Van Dyke & Drinkwater, 2014).

Yapılan çalışmalar, açlık ve tokluk sinyallerine duyarlılığın artmasının aşırı yeme davranışını azalttığını ve bireyin enerji alımını daha etkin düzenlemesini sağladığını göstermektedir (Van Dyke & Drinkwater, 2014). Bu nedenle, sezgisel beslenmenin temel bileşenlerinden biri olan bu beceri hem fizyolojik hem de davranışsal düzeyde sağlıklı beslenme alışkanlıklarının geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Tribole & Resch, 2020).

Yeme Davranışında İçsel Rehberlik

Yeme davranışında içsel rehberlik, bireyin besin alımını dışsal kurallar, diyet listeleri veya çevresel uyaranlar yerine kendi fizyolojik ve psikolojik sinyallerine göre düzenlemesini ifade etmektedir. Bu yaklaşımın temelinde yer alan “yeme yeterliliği” kavramı; bireyin yemekle ilgili olumlu, rahat ve esnek bir tutum geliştirmesi, aynı zamanda hem besleyici hem de zevk verici yiyeceklerden yeterli miktarda tüketme konusunda kendine güven duyması olarak tanımlanmaktadır (Satter, 2007). İçsel olarak düzenlenmiş yeme davranışında, açlık ve tokluk sinyalleri belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu doğrultuda bireyler ne zaman ve ne kadar yiyeceklerine fiziksel açlık ve tokluk hislerine göre karar vermekte; genellikle orta düzeyde açlık hissi oluştuğunda yemeye başlamakta ve orta düzeyde tokluk hissine ulaştıklarında yemeyi sonlandırmaktadır (Bacon vd., 2005; Carrier vd., 1994; Tanco vd., 1998; Tribole & Resch, 2012). Bu düzenleme biçimi, bireylerin aşırı açlık ya da aşırı tokluk gibi uç durumları deneyimlemelerini önleyerek daha dengeli bir enerji alımını desteklemektedir.

Bununla birlikte, yeme davranışını yönlendiren sinyaller her zaman yalnızca fizyolojik kaynaklı olmayabilir. Duygusal ve bilişsel uyaranlar da yeme davranışı üzerinde etkili olabilmektedir. Ancak içsel rehberliğe dayalı bir yeme yaklaşımında, bu tür sinyallerin fiziksel açlık ve tokluk sinyallerinin yokluğunda belirleyici olması, sağlıklı bir düzenleme biçimi olarak kabul edilmemektedir. Bu noktada bireyin, fiziksel açlık ile duygusal yeme isteğini ayırt edebilme becerisi önem kazanmaktadır. Ayrıca açlık hissini çoğu zaman yalnızca fizyolojik değil, bütüncül bir deneyim olarak algılandığı ve genellikle öz bildirimlerle değerlendirildiği de belirtilmektedir (Blundell vd., 2010; Erlanson-Albertsson & Albertsson, 2015). İçsel olarak düzenlenmiş yeme davranışının bir diğer önemli bileşeni ise bireyin yiyeceklerle kurduğu esnek ve kaygısız ilişkidir. Bu bağlamda “gıda yasallaştırma” kavramı öne

çıkarmakta olup, tüm yiyeceklerin tüketimine izin verilmesi ve herhangi bir besinin “yasak” olarak etiketlenmemesi anlamına gelmektedir. Bu yaklaşım, bireylerin belirli yiyeceklere karşı geliştirdiği suçluluk, kaygı ve kontrol kaybı gibi olumsuz duyguların azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Bacon vd., 2005; Blundell vd., 2010; Higgins & Gray, 1998; Tanco vd., 1998; Tylka, 2006). İşsel rehberliğe dayalı yeme davranışında bireylerin tüketilen yiyeceklerin duyuşsal özelliklerini fark ederek yemekten zevk alma eğiliminde oldukları görülmektedir. Yemekten alınan haz, yalnızca fizyolojik doyumla sınırlı olmayıp aynı zamanda tat, koku ve doku gibi duyuşsal deneyimlerin fark edilmesini de içermektedir. Bireyin yeme deneyimini daha bilinçli ve tatmin edici hale getirerek sağlıklı yeme davranışlarının sürdürülebilirliğini desteklemektedir (Daubenmier vd., 2011).

Yemekle Barışma ve Duyuşsal Yeme Farkındalığı

Sezgisel beslenme yaklaşımının temel bileşenlerinden biri olan yemekle barışma, bireyin besinlerle olan ilişkisini yeniden yapılandırmasını ve yiyeceklere atfettiği “iyi-kötü”, “yasak-serbest” gibi katı yargılardan uzaklaşmasını ifade etmektedir. Geleneksel diyet yaklaşımlarında sıklıkla görülen kısıtlayıcı tutumlar, bireylerde belirli yiyeceklere karşı yoğun istek, suçluluk ve kontrol kaybı gibi olumsuz duyguların gelişmesine neden olabilmektedir. Buna karşılık sezgisel beslenme, tüm yiyeceklerin tüketimine izin veren daha esnek bir yaklaşımı benimseyerek bireyin yemekle daha sağlıklı ve sürdürülebilir bir ilişki kurmasını hedeflemektedir (Tribole & Resch, 2020). Duyuşsal yeme ise bireyin fizyolojik açlık sinyallerinden bağımsız olarak stres, üzüntü, kaygı veya can sıkıntısı gibi duyuşsal durumlara yanıt olarak besin tüketmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu bağlamda kısa vadede rahatlama sağlasa da uzun vadede sağlıklı yeme alışkanlıklarının gelişmesine ve yeme davranışı üzerinde kontrol kaybına yol açabilmektedir. Sezgisel beslenme yaklaşımı, bireyin duyuşsal yeme davranışını fark etmesini ve bu

davranışın altında yatan duygusal ihtiyaçları tanımlamasını desteklemektedir (Van Dyke & Drinkwater, 2014).

Yemekle barışma sürecinde bireylerin yiyeceklere karşı geliştirdikleri suçluluk ve kaygı duygularını azaltmaları önemli bir etkiye sahiptir. Yapılan çalışmalar, yiyeceklerin kısıtlanmasının, özellikle “yasaklı” olarak görülen besinlere karşı aşırı tüketim eğilimini artırdığını göstermektedir. Buna karşın, yiyeceklerin yasallaştırılması ve bireyin kendine koşulsuz izin vermesi, bu tür kontrolsüz yeme davranışlarının azalmasına katkı sağlamaktadır (Tylka & Kroon Van Diest, 2013). Ayrıca sezgisel beslenme, bireyin yalnızca ne yediğine değil, neden yediğine odaklanmasını sağlayarak yeme davranışına yönelik farkındalığı artırmaktadır. Bu farkındalık sayesinde birey, fiziksel açlık ile duygusal ihtiyaçlarını ayırt edebilmekte ve duygusal durumlarla başa çıkmak için alternatif stratejiler geliştirebilmektedir. Böyle bir durumda hem psikolojik iyilik halinin desteklenmesine hem de daha dengeli ve sürdürülebilir bir beslenme davranışının oluşmasına katkı sağlamaktadır. Yemekle barışma ve duygusal yeme farkındalığı, bireyin yeme davranışını yalnızca fizyolojik gereksinimlere göre değil, aynı zamanda psikolojik süreçleri de dikkate alarak düzenlemesini sağlayan önemli bir bileşendir. Bu yaklaşım, bireyin hem beden sinyalleriyle uyumlu hem de duygusal açıdan dengeli bir beslenme modeli geliştirmesine yardımcı olmaktadır. (Tylka & Kroon Van Diest, 2013)

Bedensel Kabul ve Benlik Saygısı

Bedensel kabul, bireyin kendi bedenine yönelik tutumunu, dışsal standartlar yerine içsel farkındalık ve kabul çerçevesinde şekillendirmesi olarak tanımlanabilir (Tribole & Resch, 2020). Geleneksel diyet yaklaşımları genellikle ulaşılması güç ideal beden standartlarını vurgularken, bu gibi durumlar bireylerde beden memnuniyetsizliği ve düşük benlik saygısı ile ilişkilendirilmektedir (Linardon & Mitchell, 2017). Buna karşın, içsel olarak düzenlenmiş

yeme davranışı, bireyin bedenine daha kabul edici ve saygılı bir yaklaşım geliştirmesini destekler (Palascha vd., 2021).

İçsel rehberliğe dayalı yeme biçiminde birey, bedeninin verdiği açlık ve tokluk sinyallerine güvenmeyi öğrenir ve bu süreçte beden farkındalığı artar (Palascha vd., 2021). Bu farkındalık yalnızca fizyolojik sinyalleri kapsamakla kalmaz, aynı zamanda bireyin bedenine yönelik yargılayıcı olmayan bir yaklaşım geliştirmesine de katkı sağlar (Palascha vd., 2021). Bedensel kabulün artması, bireyin benlik saygısını da olumlu yönde etkiler. Katı ve ulaşılmaması güç beden standartları, bireylerde yetersizlik hissi ve bedenlerinden memnun olmama durumunu artırırken (Linardon & Mitchell, 2017), sezgisel beslenme yaklaşımı bireyin bedenini değiştirilmesi gereken bir nesne değil, ihtiyaçları anlaşılması gereken bir yapı olarak görmesini sağlamaya çalışır (Tribole & Resch, 2020; Tylka, 2006). Bu yaklaşım, bireyin kendilik algısını güçlendirerek daha yüksek benlik saygısı geliştirmesine katkıda bulunur (Tylka & Kroon Van Diest, 2013).

Ayrıca, beden kabulü, bireyin yeme davranışı üzerindeki kontrolünü daha dengeli hale getirir. Beden memnuniyetsizliği yaşayan bireylerde görülen kısıtlayıcı diyet davranışları ve buna bağlı kontrolsüz yeme eğilimleri, içsel rehberliğe dayalı yeme yaklaşımı ile azalabilir (Van Dyke & Drinkwater, 2014). Bedenine karşı daha şefkatli ve kabul edici bir tutum geliştiren bireyler hem psikolojik iyilik hallerini destekler hem de sürdürülebilir beslenme davranışlarına daha kolay geçiş yapar (Tylka & Kroon Van Diest, 2013). Bedensel kabul ve benlik saygısı, sezgisel beslenmenin hem fizyolojik hem de psikolojik boyutunu yansıtan temel bileşenlerdir. Bu yaklaşım, bireyin bedenine yönelik farkındalığını artırarak daha olumlu bir beden algısı geliştirmesine ve kendisiyle daha dengeli bir ilişki kurmasına olanak sağlar (Palascha vd., 2021).

Sezgisel Beslenmenin Diğer Yaklaşımlarla Karşılaştırılması

Diyet Kültürü ve Kısıtlayıcı Beslenme Modelleri

Diyet kültürü, bireylerin “ideal beden” standartlarına ulaşmaları gerektiğini vurgulayan toplumsal bir olgudur. Bu kültür, sıkı diyet uygulamalarını ve belirli yiyecekleri yasaklamayı destekleyerek bireylerde beden memnuniyetsizliği, düşük benlik saygısı ve yeme bozuklukları riskini artırabilir (Polivy & Herman, 2002). Kısıtlayıcı diyet modelleri, bireylerin açlık ve tokluk sinyallerini göz ardı etmesine ve yemek üzerindeki kontrol mekanizmalarını dışsal faktörlere bağlamasına neden olur (Linardon & Mitchell, 2017). Kısıtlayıcı beslenme, özellikle tıknırcasına yeme davranışı ve aşırı yeme epizodları ile ilişkilidir. Bu gibi durumlar, bireyin yeme davranışında dengesizlik ve suçluluk hissi yaratır. Ayrıca, uzun süreli kısıtlamalar metabolik ve hormonal düzenlemeyi de etkileyebilir ve bedensel açlık-tokluk sinyallerinin bozulmasına yol açabilir (Bacon & Aphramor, 2011; Polivy & Herman, 2002). Bu bağlamda, sezgisel beslenme yaklaşımı, bireyin içsel sinyallerine güvenmesini ve yeme kararlarını kendi bedeninden gelen işaretlere göre almasını sağlar (Tribole & Resch, 2020).

Diyet kültürü ve kısıtlayıcı yaklaşımlar, bireyin psikolojik sağlığını da etkiler. Sürekli olarak belirli beden standartlarına ulaşma baskısı, kaygı ve depresif duyguların artmasına neden olabilir. Sezgisel beslenme ise, bireyin bedenine yönelik daha olumlu ve kabul edici bir tutum geliştirmesini sağlayarak hem yeme davranışı hem de psikolojik iyilik hâli üzerinde olumlu etki sağlar (Bacon & Aphramor, 2011).

Bilinçli (Mindful) Yeme Yaklaşımıyla Benzerlik ve Farklar

Bilinçli yeme, bireyin yemek sırasında farkındalığını artırmayı ve tüm dikkatini yeme deneyimine yönlendirmeyi hedefler (Daubenmier vd., 2011). Bu yaklaşım, sezgisel beslenme ile benzer

şekilde, beden sinyallerine odaklanmayı ve yeme sırasında farkındalık geliştirmeyi sağlamaktadır. Her iki yaklaşım da bireyin yeme davranışını yalnızca kalori veya dışsal kurallara göre değil, içsel deneyim ve ihtiyaçlara göre düzenlemesini destekler (Framson vd., 2009). Bununla birlikte, mindful yeme daha çok pratik egzersizler, meditasyon ve yavaş yeme teknikleri üzerine odaklanırken, sezgisel beslenme daha bütüncül bir felsefe sunar. Sezgisel beslenme, duygusal yeme, suçluluk, yiyecek yasakları ve beden kabulü gibi psikolojik boyutları da kapsar (Tribole & Resch, 2020). Bu sayede birey, yalnızca yemek yerken farkındalığı geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda yeme davranışıyla ilişkisinde uzun vadeli bir özgürleşme ve psikolojik rahatlama yaşar. Mindful yeme ve sezgisel beslenme birbirini tamamlayabilir. Mindful yeme, daha çok uygulamalı teknikler sunarken, sezgisel beslenme bireyin genel yaşam felsefesi ve beden algısını dönüştürür. Bu nedenle, her iki yaklaşımın kombinasyonu, bireyin hem yeme farkındalığını hem de psikolojik esnekliğini artırabilir (Tylka & Kroon Van Diest, 2013).

Sezgisel Beslenme ve Haes (Health At Every Size) İlişkisi

HAES yaklaşımı, sağlığın yalnızca kilo veya vücut ölçüleri üzerinden değerlendirilemeyeceğini vurgular ve bireyin fiziksel, duygusal ve sosyal iyilik hâlini önceliklendirir (Bacon & Aphramor, 2011). Sezgisel beslenme ile HAES yaklaşımı arasında güçlü bir ilişki vardır; her ikisi de beden memnuniyetsizliğini azaltmayı, suçluluk duygusunu önlemeyi ve sağlıklı yeme davranışlarını desteklemeyi amaçlar (Tylka vd., 2014). Sezgisel beslenme yaklaşımı, bireyin beden sinyallerini anlamasını ve bunlara göre hareket etmesini sağlar. HAES ise, bireyin sağlığı için belirli bir kiloya odaklanmak yerine, bireysel ihtiyaçları ve yaşam tarzını önceliklendirilmesini destekler. Bu iki yaklaşımın birleşimi, bireylerin hem fiziksel hem de psikolojik sağlığını korumalarına ve

uzun vadeli sürdürülebilir davranışlar geliştirmelerine olanak tanır (Palascha vd., 2021).

Ayrıca, HAES perspektifi, toplumsal beden normlarına karşı bir direnç mekanizması sunar. Sezgisel beslenme ile birleştiğinde, bireyler bedenlerini cezalandırılacak veya kontrol edilecek bir nesne olarak görmek yerine, ihtiyaçları anlaşılması gereken bir yapı olarak kabul ederler (Tylka vd., 2014). Böylece hem sezgisel beslenme hem de HAES, bireyin özsaygısını ve beden kabulünü güçlendiren bütüncül bir sağlık yaklaşımı sunar.

Sezgisel Beslenmenin Sağlık Üzerindeki Etkileri

Fiziksel Sağlık Göstergeleri

Sezgisel beslenme, bireylerin bedensel açlık ve tokluk sinyallerine güvenerek yemesi üzerine kuruludur. Bu yaklaşım, metabolik düzenin korunmasına ve enerji dengesi üzerinde olumlu etkilere sahiptir (Tribole & Resch, 2020). Araştırmalar, sezgisel beslenen bireylerin kan basıncı, kolesterol ve vücut kitle indeksi gibi sağlık göstergelerinde daha dengeli sonuçlar elde ettiğini göstermektedir (Bacon & Aphramor, 2011). Kısıtlayıcı diyetler genellikle metabolik ve hormonal dalgalanmalara yol açarken, sezgisel beslenme bireyin vücudunun doğal işleyişini destekler ve açlık-tokluk mekanizmalarının bozulmasını önler (Palascha vd., 2021). Örneğin, bireyler yiyecekleri yasaklamak yerine, içsel sinyallerine göre tüketim yaptığında, aşırı yeme veya tıknırcasına yeme eğilimleri azalır (Linardon & Mitchell, 2017). Buna ek olarak, sezgisel beslenme, uzun vadede sürdürülebilir beslenme alışkanlıklarını geliştirmeyi hedefler. Bu yaklaşım, sadece kısa süreli kilo kontrolünden ziyade bütüncül sağlık ve enerji dengesi açısından faydalıdır. Bireyler, bedenlerinin ihtiyaçlarını dinleyerek aktif yaşam ve besleyici besin seçimleri yapma konusunda daha bilinçli hale gelir (Tylka vd., 2014).

Psikolojik İyilik Hali ve Beden Algısı

Sezgisel beslenme, bireylerin bedenleriyle barışık olmasını ve olumsuz beden algısını azaltmasını sağlar (Tribole & Resch, 2020). Bu yaklaşım, bireyin yeme davranışını dışsal kurallar yerine içsel sinyallere göre düzenlemesine yardımcı olarak, kaygı ve suçluluk duygularını azaltır (Daubenmier vd., 2011). Duygusal yeme ve stres kaynaklı yeme davranışları, sezgisel beslenme ile daha kontrollü hale gelir. Bireyler, yiyecekleri zevk ve besleyici değerleri açısından değerlendirmeyi öğrenir ve bu süreç psikolojik iyilik hâline katkıda bulunur (Framson vd., 2009). Bu yaklaşım, beden doğal sinyallerini tanıma ve onlara saygı gösterme yeteneğini artırır, böylece özsaygı ve beden kabulü güçlenir (Tylka & Kroon Van Diest, 2013). Buna ek olarak, sezgisel beslenme uygulayan bireyler, diyet baskısı veya toplumsal beden normlarından kaynaklı kaygıyı daha az yaşar. Bu durum hem psikolojik esnekliği hem de yeme davranışında uzun vadeli sürdürülebilirliği destekler (Bacon & Aphramor, 2011). Böylece, sezgisel beslenme psikolojik iyilik hali ve pozitif beden algısı için etkili bir strateji olarak görülür.

Yeme Bozuklukları Riskinin Azaltılması

Sezgisel beslenme, yeme bozuklukları riskini azaltmada belirleyici olabilmektedir. Kısıtlayıcı diyetler ve aşırı kontrol, bireylerde tıknırcasına yeme, anoreksiya veya bulimiya gibi bozuklukların ortaya çıkmasına katkı sağlayabilir (Polivy & Herman, 2002). Sezgisel beslenme, bireylerin beden sinyallerini ve açlık-tokluk dengelerini tanımasını sağlayarak, bu riskleri düşürür (Palascha vd., 2021). Bireyler, yiyecekler üzerinde suçluluk veya kaygı hissetmeden tüketim yaptıklarında, daha dengeli bir yeme davranışı kazanır. Bu durum hem fiziksel hem de psikolojik sağlığı korur ve yeme bozukluklarına karşı koruyucu bir etki oluşturur (Linardon & Mitchell, 2017). Ayrıca sezgisel beslenme, bireylerin duygusal yeme ve stres kaynaklı aşırı yeme davranışlarını fark

etmesini sağlar. Böylece, risk faktörleri erken aşamada tanınır ve yönetilebilir. Bu bütüncül yaklaşım, yeme bozukluklarının önlenmesi ve psikolojik destek açısından etkili bir yöntemdir (Tribole & Resch, 2020).

Sezgisel Beslenmenin Vücut Ağırlığı ve Metabolik Sağlık Göstergeleri ile İlişkisi

Sezgisel beslenmenin vücut ağırlığı ve metabolik sağlık göstergeleri ile ilişkisini inceleyen çalışmalar, bu yaklaşımın özellikle uzun vadede olumlu sonuçlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır. Kesitsel araştırmalar, sezgisel beslenme düzeyi yüksek bireylerin genellikle daha düşük vücut ağırlığına sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, ergenlikten yetişkinliğe kadar sekiz yıl boyunca izlenen bir kohort çalışmasında, sezgisel beslenme davranışı sergileyen bireylerin sağlıksız yeme alışkanlıkları geliştirme olasılığının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, uzun dönemli takip çalışmalarında sezgisel beslenmenin hem kadın hem de erkeklerde kilo artışı riskini azaltabileceği bildirilmiştir (Christoph vd., 2021). Sezgisel beslenme ile vücut imajı arasındaki ilişki incelendiğinde, bu ilişkinin özellikle normal vücut kitle indeksine sahip bireylerde daha güçlü olduğu görülmektedir. Ancak vücut kitle indeksinin artmasıyla birlikte açlık ve tokluk sinyallerinin algılanmasında bozulmalar meydana gelebilmekte ve sezgisel beslenmenin uygulanabilirliğini zorlaştırabilmektedir. Ayrıca, vücut kitle indeksi yükseldikçe bireylerin içsel sinyaller yerine çevresel uyaranlara daha faz (Keirns & Hawkins, 2019)la tepki verme eğiliminde oldukları ifade edilmektedir (Anastasiades & Argyrides, 2023).

Metabolik sağlık açısından değerlendirildiğinde, sezgisel beslenmenin çeşitli biyokimyasal göstergelerle de ilişkili olduğu görülmektedir. Yaşlı bireylerde gerçekleştirilen kısa süreli bir çalışmada, sezgisel beslenme ile daha düşük trigliserit düzeyleri

arasında ilişki saptanmıştır. Bunun yanı sıra, bu yaklaşımın daha düşük kolesterol ve kan basıncı değerleri ile bağlantılı olduğu bildirilmektedir (Denny vd., 2013). Tip 2 diyabetli bireylerde yapılan çalışmalar ise sezgisel beslenmeye uyumun daha iyi glisemik kontrol ve artmış insülin duyarlılığı ile ilişkili olabileceğini göstermektedir. Benzer biçimde, gestasyonel diyabet öyküsü olan kadınlarda sezgisel beslenme düzeyi arttıkça vücut kitle indeksinin azaldığı ve insülin duyarlılığının arttığı bulunmuştur (Quansah vd., 2021). Sezgisel beslenme müdahalelerinin etkilerini inceleyen çalışmalar, yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda davranışsal ve inflamatuvar parametrelerde de iyileşmeler olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda, sezgisel beslenme uygulamalarının kilo kaybı, duygusal yeme davranışında azalma, öz yeterlilikte artış ve C-reaktif protein düzeylerinde düşüş ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Eck vd., 2022).

Obezite tedavisinde geleneksel olarak kilo kaybına odaklanılmasına rağmen, bu yaklaşımın uzun vadede sürdürülebilir olmadığı ve sıklıkla yeniden kilo alımı ile sonuçlandığı bilinmektedir. Ayrıca, kronik diyet uygulamaları bireylerin fizyolojik açlık ve tokluk sinyallerini baskılayarak yeme davranışının doğal düzenlenmesini bozabilmektedir. Bu bağlamda sezgisel beslenme, bireyin içsel sinyallerine yeniden uyum sağlamasını ve yiyecek ile daha dengeli bir ilişki kurulmasını destekleyen alternatif bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Bacon vd., 2002).

Sezgisel beslenmenin temel ilkelerinden biri olan koşulsuz yeme, geleneksel diyet anlayışı ile çelişse de yüksek düzeyde bilişsel kısıtlama, artmış vücut kitle indeksi ve düzensiz yeme davranışları ile ilişkili bulunmuştur (Anderson vd., 2016). Bununla birlikte, sezgisel beslenmenin fiziksel aktivite ile ilişkisi konusunda bulgular tutarsızdır. Bazı kesitsel çalışmalar, sezgisel beslenme ile fiziksel aktivite arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir (Van

Dyke & Drinkwater, 2014). Sezgisel beslenme yaklaşımı, kilo kaybından ziyade sağlık davranışlarının iyileştirilmesine odaklanmakta ve bu yönüyle obezite yönetiminde alternatif bir model sunmaktadır. Bu yaklaşım, enerji alımını bilişsel kısıtlama yerine homeostatik düzenleme mekanizmalarına dayandırarak bireyin fizyolojik ihtiyaçlarına uygun beslenmesini desteklemektedir. Ancak yüksek vücut ağırlığının içsel sinyallere duyarlılığı azaltılabileceği ve sezgisel beslenmeyi uygulamayı zorlaştırabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Carrard vd., 2021)

Sonuç ve Öneriler

Sezgisel beslenme, bireyin beslenme davranışını dışsal kurallar, katı diyet uygulamaları ve kilo odaklı yaklaşımlar yerine, beden içsel sinyallerine dayandıran bütüncül bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Bu derlemede ele alınan bilgiler, sezgisel beslenmenin yalnızca besin alımını düzenleyen bir yöntem olmadığı; aynı zamanda bireyin beden algısı, psikolojik iyi oluşu ve yeme davranışıyla kurduğu ilişki üzerinde de etkili olduğu görülmektedir. Açlık ve tokluk sinyallerinin tanınması, yemekle barışma, duygusal yeme farkındalığı ve bedensel kabul gibi bileşenler birlikte değerlendirildiğinde, bu yaklaşımın sürdürülebilir sağlıklı yaşam davranışlarını destekleme potansiyeli taşıdığı anlaşılmaktadır.

Beslenme danışmanlığı uygulamalarında yalnızca kilo kontrolüne odaklanan yaklaşımlar yerine, bireyin beden farkındalığını ve içsel düzenleme becerilerini destekleyen yaklaşımlara daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Özellikle diyetisyenler ve diğer sağlık çalışanları sezgisel beslenme ilkelerini danışmanlık süreçlerine entegre etmesi, bireylerin daha sürdürülebilir yeme davranışları geliştirmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca bu yaklaşımın toplum düzeyinde farkındalığının artırılması, diyet kültürünün olumsuz etkilerinin azaltılması açısından da önem

taşımaktadır. Sezgisel beslenmenin her birey için aynı şekilde uygulanamayabileceği ve bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulması gerektiği de unutulmamalıdır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda sezgisel beslenmenin farklı yaş gruplarında, farklı sağlık durumlarında ve farklı kültürel bağlamlarda daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesi yararlı olabilir. Özellikle uzun dönemli müdahale çalışmaları, bu yaklaşımın sağlık çıktıları üzerindeki etkilerini daha net ortaya koyabilir. Sonuç olarak sezgisel beslenme, bireyin yalnızca nasıl beslendiğine değil, yeme davranışını nasıl anlamlandırdığına da odaklanan, birey merkezli ve sürdürülebilir bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

Kaynakça

Anastasiades, E., & Argyrides, M. (2023). Exploring the role of positive body image in healthy orthorexia and orthorexia nervosa: A gender comparison. *Appetite*, 185, 106523. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106523>

Atkinson, M. J., & Wade, T. D. (2016). Does mindfulness have potential in eating disorders prevention? A preliminary controlled trial with young adult women. *Early Intervention in Psychiatry*, 10(3), 234–245. <https://doi.org/10.1111/eip.12160>

Avalos, L. C., & Tylka, T. L. (2006). Exploring a model of intuitive eating with college women. *Journal of Counseling Psychology*, 53(4), 486–497. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.53.4.486>

Bacon, L., & Aphramor, L. (2011). Weight Science: Evaluating the Evidence for a Paradigm Shift. *Nutrition Journal*, 10(1), 9. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-9>

Bacon, L., Keim, N., Van Loan, M., Derricote, M., Gale, B., Kazaks, A., & Stern, J. (2002). Evaluating a ‘non-diet’ wellness intervention for improvement of metabolic fitness, psychological well-being and eating and activity behaviors. *International Journal of Obesity*, 26(6), 854–865. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802012>

Bacon, L., Stern, J. S., Van Loan, M. D., & Keim, N. L. (2005). Size Acceptance and Intuitive Eating Improve Health for Obese, Female Chronic Dieters. *Journal of the American Dietetic Association*, 105(6), 929–936. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.03.011>

Bas, M., Karaca, K. E., Saglam, D., Arıtcı, G., Cengiz, E., Köksal, S., & Buyukkaragoz, A. H. (2017). Turkish version of the Intuitive Eating Scale-2: Validity and reliability among university

students. *Appetite*, 114, 391–397.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.04.017>

Begg, D. P., & Woods, S. C. (2013). The endocrinology of food intake. *Nature Reviews Endocrinology*, 9(10), 584–597.
<https://doi.org/10.1038/nrendo.2013.136>

Blundell, J., De Graaf, C., Hulshof, T., Jebb, S., Livingstone, B., Lluch, A., Mela, D., Salah, S., Schuring, E., Van Der Knaap, H., & Westerterp, M. (2010). Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obesity Reviews*, 11(3), 251–270.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00714.x>

Carrard, I., Rothen, S., & Rodgers, R. F. (2021). Body image concerns and intuitive eating in older women. *Appetite*, 164, 105275.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105275>

Carrier, K. M., Steinhardt, M. A., & Bowman, S. (1994). Rethinking Traditional Weight Management Programs: A 3-Year Follow-Up Evaluation of a New Approach. *The Journal of Psychology*, 128(5), 517–535.
<https://doi.org/10.1080/00223980.1994.9914910>

Challet, E. (2019). The circadian regulation of food intake. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(7), 393–405.
<https://doi.org/10.1038/s41574-019-0210-x>

Christoph, M., Järvelä-Reijonen, E., Hooper, L., Larson, N., Mason, S. M., & Neumark-Sztainer, D. (2021). Longitudinal associations between intuitive eating and weight-related behaviors in a population-based sample of young adults. *Appetite*, 160, 105093. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105093>

Daubenmier, J., Kristeller, J., Hecht, F. M., Maninger, N., Kuwata, M., Jhaveri, K., Lustig, R. H., Kemeny, M., Karan, L., & Epel, E. (2011). Mindfulness Intervention for Stress Eating to Reduce Cortisol and Abdominal Fat among Overweight and Obese

Women: An Exploratory Randomized Controlled Study. *Journal of Obesity*, 2011, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2011/651936>

Denny, K. N., Loth, K., Eisenberg, M. E., & Neumark-Sztainer, D. (2013). Intuitive eating in young adults. Who is doing it, and how is it related to disordered eating behaviors? *Appetite*, 60, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.09.029>

Eck, K. M., Quick, V., & Byrd-Bredbenner, C. (2022). Body Dissatisfaction, Eating Styles, Weight-Related Behaviors, and Health among Young Women in the United States. *Nutrients*, 14(18), 3876. <https://doi.org/10.3390/nu14183876>

Erlanson-Albertsson, C., & Albertsson, P.-Å. (2015). The Use of Green Leaf Membranes to Promote Appetite Control, Suppress Hedonic Hunger and Loose Body Weight. *Plant Foods for Human Nutrition*, 70(3), 281–290. <https://doi.org/10.1007/s11130-015-0491-8>

Framson, C., Kristal, A. R., Schenk, J. M., Littman, A. J., Zeliadt, S., & Benitez, D. (2009). Development and Validation of the Mindful Eating Questionnaire. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(8), 1439–1444. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.05.006>

Fredrickson, B. L., & Roberts, T.-A. (1997). Objectification Theory: Toward Understanding Women’s Lived Experiences and Mental Health Risks. *Psychology of Women Quarterly*, 21(2), 173–206. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1997.tb00108.x>

Freire, R. (2020). Scientific evidence of diets for weight loss: Different macronutrient composition, intermittent fasting, and popular diets. *Nutrition*, 69, 110549. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.07.001>

Hainer, V., Toplak, H., & Mitrakou, A. (2008). Treatment Modalities of Obesity. *Diabetes Care*, 31(Supplement_2), S269–S277. <https://doi.org/10.2337/dc08-s265>

Higgins, L. C., & Gray, W. (1998). Changing the body image concern and eating behaviour of chronic dieters: The effects of a psychoeducational intervention. *Psychology & Health*, 13(6), 1045–1060. <https://doi.org/10.1080/08870449808407449>

Keirns, N. G., & Hawkins, M. A. W. (2019). The relationship between intuitive eating and body image is moderated by measured body mass index. *Eating Behaviors*, 33, 91–96. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2019.04.004>

Linardon, J., & Mitchell, S. (2017). Rigid dietary control, flexible dietary control, and intuitive eating: Evidence for their differential relationship to disordered eating and body image concerns. *Eating Behaviors*, 26, 16–22. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2017.01.008>

Palascha, A., van Kleef, E., de Vet, E., & van Trijp, H. C. M. (2021). Internally regulated eating style: a comprehensive theoretical framework. *British Journal of Nutrition*, 126(1), 138–150. <https://doi.org/10.1017/S0007114520003840>

Polivy, J., & Herman, C. P. (2002). Causes of Eating Disorders. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 187–213. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135103>

Quansah, D. Y., Gilbert, L., Gross, J., Horsch, A., & Puder, J. J. (2021). Intuitive eating is associated with improved health indicators at 1-year postpartum in women with gestational diabetes mellitus. *Journal of Health Psychology*, 26(8), 1168–1184. <https://doi.org/10.1177/1359105319869814>

Rogers, C. R. . (1961). *On becoming a person : a therapist's view of psychotherapy*. Houghton Mifflin Company.

Satter, E. (2007). Eating Competence: Definition and Evidence for the Satter Eating Competence Model. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 39(5), S142–S153. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2007.01.006>

Tanco, S., Linden, W., & Earle, T. (1998). Well-being and morbid obesity in women: A controlled therapy evaluation. *International Journal of Eating Disorders*, 23(3), 325–339. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-108X\(199804\)23:3<325::AID-EAT10>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-108X(199804)23:3<325::AID-EAT10>3.0.CO;2-X)

Tribole, Evelyn. (1995). *Intuitive eating : a recovery book for the chronic dieter, rediscover the pleasures of eating and ..* Diane Pub Co.

Tribole, Evelyn., & Resch, Elyse. (2012). *Intuitive eating*. St. Martin's Griffin.

Tribole, Evelyn., & Resch, Elyse. (2020). *Intuitive eating : a revolutionary anti-diet approach*. St. Martin's Essentials.

Tylka, T. L. (2006). Development and psychometric evaluation of a measure of intuitive eating. *Journal of Counseling Psychology*, 53(2), 226–240. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.53.2.226>

Tylka, T. L., Annunziato, R. A., Burgard, D., Daniélsdóttir, S., Shuman, E., Davis, C., & Calogero, R. M. (2014). The Weight-Inclusive versus Weight-Normative Approach to Health: Evaluating the Evidence for Prioritizing Well-Being over Weight Loss. *Journal of Obesity*, 2014, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2014/983495>

Tylka, T. L., & Kroon Van Diest, A. M. (2013). The Intuitive Eating Scale–2: Item refinement and psychometric evaluation with college women and men. *Journal of Counseling Psychology*, 60(1), 137–153. <https://doi.org/10.1037/a0030893>

Tylka, T. L., & Kroon Van Diest, A. M. (2015). You Looking at Her “Hot” Body May Not be “Cool” for Me. *Psychology of Women Quarterly*, 39(1), 67–84. <https://doi.org/10.1177/0361684314521784>

Valassi, E., Scacchi, M., & Cavagnini, F. (2008). Neuroendocrine control of food intake. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 18(2), 158–168. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2007.06.004>

Van Dyke, N., & Drinkwater, E. J. (2014). Review Article Relationships between intuitive eating and health indicators: literature review. *Public Health Nutrition*, 17(8), 1757–1766. <https://doi.org/10.1017/S1368980013002139>

