

BESLENME, ÇEVRESEL ETKİLER VE İLERİ MÜDAHALELER: MULTİDİSİPLİNER SAĞLIK PERSPEKTİFİ

Editör: GÖKHAN DEGE



BİDGE Yayınları

**Beslenme, Çevresel Etkiler ve İleri Müdahaleler:
Multidisipliner Sağlık Perspektifi**

Editör: GÖKHAN DEGE

ISBN: 978-625-8995-88-6

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2026-03-25

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



Önsöz

Sağlık ve hastalık süreçleri, yalnızca biyolojik mekanizmalarla açıklanamayacak kadar karmaşık ve çok katmanlıdır. Günümüzde beslenme alışkanlıkları, çevresel maruziyetler ve yaşam tarzı faktörleri; bireysel ve toplumsal sağlık çıktılarının şekillenmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu dinamik yapı, sağlık bilimlerinde disiplinler arası yaklaşımların önemini her zamankinden daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Elinizdeki bu kitap, beslenme biliminden gıda kimyasına, çevresel sağlık risklerinden klinik müdahalelere kadar uzanan geniş bir perspektifi bütüncül bir çerçevede ele almayı amaçlamaktadır. Kitapta yer alan bölümler; gıda matriksinde meydana gelen lipolitik ve oksidatif değişimlerin moleküler düzeyde incelenmesinden, endokrin bozucu maddelerin fertilité üzerindeki etkilerine, ultra işlenmiş besin tüketiminin toplumsal belirleyicilerinden, pediatrik obezitede davranışsal ve ileri tedavi yaklaşımlarına kadar farklı ancak birbiriyle ilişkili temaları kapsamaktadır.

Bu yapı, okuyucuya yalnızca tek bir disiplinin sınırları içinde kalmayan; aksine mekanizma, maruziyet, davranış ve klinik sonuçlar arasındaki etkileşimi anlamaya yönelik çok boyutlu bir bakış açısı sunmaktadır. Özellikle günümüzde giderek artan metabolik hastalık yükü, beslenme kalitesi, çevresel toksinler ve yaşam tarzı faktörlerinin birlikte değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda kitap, hem temel bilimsel mekanizmaları hem de klinik uygulamaya yansıyan ileri müdahale stratejilerini entegre bir yaklaşımla ele almaktadır.

Pediatrik obeziteye ayrılan bölümlerde ise, klasik tedavi modellerinin ötesine geçilerek; uyku, stres, yeme davranışı ve dijital sağlık uygulamaları gibi güncel ve yenilikçi alanlar tartışılmakta, bununla birlikte farmakoterapi, cerrahi ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları kapsamlı bir şekilde değerlendirilmektedir. Bu yönüyle kitap, hem koruyucu sağlık perspektifini hem de ileri klinik yönetim stratejilerini bir araya getirmektedir.

Bu eserin temel amacı, farklı disiplinlerden elde edilen bilgileri sentezleyerek araştırmacılar ve sağlık profesyonelleri için güvenilir, güncel ve uygulamaya dönük bir kaynak oluşturmaktır. Kitapta yer alan bölümler, alanında uzman yazarlar tarafından hazırlanmış olup, bilimsel doğruluk ve kanıta dayalı yaklaşım ön planda tutulmuştur.

Bu kitabın, sağlık bilimleri alanında çalışan araştırmacılara yeni perspektifler kazandırmasını, multidisipliner iş birliklerini teşvik etmesini ve özellikle beslenme-çevre-sağlık etkileşimini daha derinlemesine anlamaya katkı sağlamasını temenni ediyoruz.

Katkı sunan tüm yazarlara ve emeği geçen herkese teşekkür ederiz.

Editör: Dr. Öğr. Üyesi Gökhan DEGE

İÇİNDEKİLER

Endokrin Bozucular ve Fertilite	1
---------------------------------------	---

İREM NUR DEVECİ, EMİNE MİNE ÇOMAK GÖÇER

PEDİATRİK OBEZİTEDE İLERİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI: FARMAKOTERAPİ, CERRAHİ VE KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ YÖNETİM	20
---	----

MUHAMMED YUSUF ÇAĞLAR

PEDİATRİK OBEZİTEDE BÜTÜNCÜL YAKLAŞIM: UYKU, STRES, YEME DAVRANIŞI VE DİJİTAL MÜDAHALELER	57
---	----

MUHAMMED YUSUF ÇAĞLAR

OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARINDA ULTRA İŞLENMİŞ BESİN TÜKETİMİNİN TOPLUMSAL BELİRLEYİCİLERİ VE SAĞLIK SONUÇLARI	81
---	----

BÜŞRA HÖKELEK, HAKAN TOĞUÇ

BÖLÜM 0

ENDOKRİN BOZUCULAR VE FERTİLİTE

İrem Nur DEVECİ¹

Emine Mine ÇOMAK GÖÇER²

Giriş

Endokrin sistem; büyüme ve gelişme, davranışsal regülasyon, metabolizma, stres yanıtı ve özellikle üreme kapasitesinin sürekliliğinden sorumlu hassas bir hormonal sinyal ağıdır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO, 2025) tanımıyla, hormonların sentez, salınım, taşınma, reseptör aktivasyonu ve biyolojik yanıt üretim basamaklarının bütüncül kontrolünü içeren bu sistem, çevresel kimyasalların bozucu etkilerine karşı oldukça savunmasızdır. Endokrin bozucular (EEDs/EDCs) ise hormon benzeri etki, antagonizma, reseptör blokajı, epigenetik yeniden programlama, steroidogenez inhibisyonu ve mitokondriyal stres mekanizmalarıyla sisteme müdahale eden dış kaynaklı kimyasal bir sınıftır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO, 2025) tanımına göre endokrin bozucu; “hormonal sistemin işlevinde değişiklikler meydana getirerek üreme, gelişim ve metabolik

¹ Diyetisyen, Akdeniz Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik,
Orcid: 0009-0004-2185-3501

² Doçent Doktor, Akdeniz Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik,
Orcid: 0000-0002-0710-2785

süreçlerde olumsuz sonuçlara yol açabilen dış kaynaklı madde” olarak tanımlanmaktadır. Bisfenol A (BPA) ve ftalatların dozdan bağımsız etki paternleri nedeniyle geleneksel toksisite eşiklerinin altında bile fertilitiyi bozabildiği bildirilmektedir (İsa vd., 2025; Vessa vd., 2022). Endokrin bozucu kimyasallar yalnızca hormonal dengeyi bozmakla kalmayıp, aynı zamanda genomik ve non-genomik yollarla reseptör aktivasyonunu taklit eden çift yönlü bozucu ajanlar olarak tanımlanmaktadır (Czarnywojtek & Jaz, 2021). Fertilité, gamet üretimiyle sınırlı olmayan; implantasyon, embriyo gelişimi, uterus duyarlılığı ve hormonal eksen bütünlüğünü kapsayan çok aşamalı biyolojik bir yetkinliktir (WHO, 2023). Kadın fertilitesi; folikülogenez, oosit kalitesi, endometriyum-blastokist senkronizasyonu ve gebeliğin sürdürülmesini içeren bir süreçtir (Rattan vd., 2017). Erkek fertilitesi ise spermatogenezin tüm aşamaları, mitokondriyal enerji üretimi, akrozom reaksiyonu, DNA bütünlüğü ve motilitiyi kapsamaktadır (Parvin vd., 2026).

Son kırk yılda sperm konsantrasyonunda bildirilen yaklaşık %50’lik düşüş, çevresel kimyasallara maruziyetin artışıyla ilişkili görülmektedir (Han & Jin, 2025). BPA, ftalatlar, pestisit türevleri, Polibromlu difenil eterler (PBDE) ve Poliklorlu bifeniller (PCB); hem kadın hem de erkek fertilitesinde hipotalamik-pituiter-gonadal (HPG) aksın bozulması, oosit ve sperm DNA bütünlüğünde hasar, implantasyon başarısızlığı ve folikül gelişimi kaybından sorumludur. Ayrıca bu kimyasalların; blastokist kalitesinde azalma, mitokondriyal fonksiyon kaybı, reaktif oksijen türleri (ROS) artışı ve epigenetik imprinting (iz bırakma) değişikliklerine yol açtığı bildirilmektedir (Al-Saleh, 2022; Czarnywojtek & Jaz, 2021; Parvin vd., 2026; Rattan vd., 2017).

Endokrin bozuculara maruziyet; gıda paketlenme, kozmetik, endüstriyel sentetik materyaller, pestisitler, tekstil kimyasalları ve alev geciktiricilerin günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası olması nedeniyle günümüzde sürekli ve kaçınılmaz bir sorundur (WHO,

2023). Güncel veriler, düşük doz maruziyetin yüksek doza oranla daha belirgin etkiler yaratabildiğini ve fertilite bozulmasının sonraki kuşaklara aktarılma potansiyeli taşıdığını göstermektedir (Ahn & Jeung, 2023; Isa vd., 2025). *In vitro* fertilizasyon (IVF) ve yardımcı üreme tekniklerinde fetalat ve BPA maruziyetinin; implantasyon oranlarını düşürdüğü, blastokist kalitesini azalttığı ve gebelik kaybı riskini artırdığı klinik bulgularla doğrulanmıştır (Al-Saleh, 2022; Rattan vd., 2017). Çevresel kimyasal yükün, yalnızca mevcut nesil için değil, gelecek kuşakların fertilite sağlığı için de belirleyici olması, endokrin bozucular ile fertilite ilişkisinin incelenmesini kritik hale getirmektedir (Ahn & Jeung, 2023).

Endokrin Bozucuların Türleri ve Özellikleri

Endokrin bozucular, kimyasal yapıları, çevresel kalıcılıkları, biyobirikim potansiyelleri ve hormonal sistem üzerindeki etki mekanizmalarına göre sınıflandırılmaktadır. Literatürde bu maddeler genel olarak aşağıda sunulan ana başlıklar altında ele alınmakta ve özellikle üreme sağlığı üzerindeki etkileri nedeniyle yoğun biçimde araştırılmaktadır (Ahn & Jeung, 2023; Czarnywojtek & Jaz, 2021; Isa vd., 2025; WHO, 2025).

Kimyasal Sınıflandırma

- **Bisfenoller (BPA ve türevleri):** Aromatik yapıları sayesinde güçlü östrojen reseptör agonisti olarak davranan bu bileşikler, düşük dozlarda bile non-monotonik (doz-yanıt ilişkisi izlemeyen) etki paternleri gösterebilmektedir. Bu özellikleri nedeniyle erkeklerde spermatogenez aksının baskılanması ve androjen reseptör blokajı ile; kadınlarda ise implantasyon başarısızlığı ve blastokist kalitesinde azalma ile ilişkilendirilmektedir (Isa vd., 2025; Parvin vd., 2026; Rattan vd., 2017).
- **Fitalatlar (DEHP, DBP, BBP vb.):** Plastiklerin esnekliğini artırmak amacıyla kullanılan bu kimyasallar, vücutta aktif fetalat

monoesterlerine metabolize olarak hormonal aksı bozmaktadır. Klinik çalışmalar, fetalat maruziyetinin IVF süreçlerinde düşük implantasyon oranları ve azalmış blastokist gelişimi ile ilişkili olduğunu, ayrıca testiküler steroidogenezi inhibe ettiğini ortaya koymaktadır (Al-Saleh, 2022; Czarnywojtek & Jaz, 2021).

- **Poliklorlu bifeniller (PCB'ler)**, 8–15 yıla varan çevresel yarı ömürleri ve lipofilik özellikleri nedeniyle vücutta yüksek biyobirikim gösteren kalıcı organik kirleticilerdir. Bu bileşiklerin östrojen reseptör modülasyonu ve hücrel düzeyde androjen etkisini baskılama yoluyla hem spermatogenez hem de oosit matürasyonu süreçlerini olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Ahn & Jeung, 2023; Han & Jin, 2025).
- **Pestisitler (Organofosfatlar ve DDT/DDE türevleri)**: Tarımsal faaliyetler nedeniyle en yaygın maruziyet gruplarından birini oluşturmaktadır. Kadınlarda folikül gelişiminin baskılanması ve implantasyon başarısızlığı; erkeklerde ise sperm DNA hasarı ve reaktif oksijen türlerindeki artış bu maddelerle ilişkilendirilen temel klinik etkiler arasındadır (Czarnywojtek & Jaz, 2021; Parvin vd., 2026; Rattan vd., 2017).
- **Alev geciktiriciler (PGDE ve HBCD)**: 3–7 yıl arasında değişen yarı ömürleri ve yüksek lipofilik depolanma özellikleri ile dikkat çekmektedir. Bu bileşiklerin özellikle tiroid aksı üzerinden puberte zamanlamasını etkilediği, erkeklerde ise spermatogenez inhibisyonu ve sperm motilitesinde azalmaya yol açtığı bildirilmektedir (Han & Jin, 2025).
- **Ağır metaller (Kadmiyum ve Kurşun)**: 20–30 yıla varan biyolojik yarı ömürleri nedeniyle testiküler dokuda kalıcı birikim gösterirler. Kadmiyumun (Cd) HSD17B enzimini inhibe ederek testosteron düzeylerini düşürdüğü, kurşunun (Pb) ise sperm DNA hasarıyla güçlü biçimde ilişkili olduğu ve erkek infertilitesinde

önemli bir risk faktörü oluşturduğu bildirilmektedir (Han & Jin, 2025; Parvin vd., 2026).

Maruziyet Yolları

Endokrin bozuculara maruziyet, günlük yaşamda çeşitli kaynaklar üzerinden gerçekleşmektedir. Plastik gıda kapları, termoslar ve biberonlar BPA ve ftalat maruziyetinin temel kaynakları arasında yer alırken, ev tozu ve mobilya köpükleri PBDE maruziyetine neden olmaktadır (Ahn & Jeung, 2023; Al-Saleh, 2022; Isa vd., 2025; WHO, 2025). Beslenme zinciri yoluyla gerçekleşen maruziyetlerde; pestisit kalıntılı meyve ve sebzeler organofosfatlar ile DDT/DDE alımına yol açarken, paket servis ambalajları ise BPA ve PFAS maruziyetine yol açmaktadır (Czarnywojtek & Jaz, 2021; WHO, 2023). Kişisel bakım ürünleri ftalat ve parabenler açısından önemli bir kaynak oluştururken, su sistemleri ve metal tesisatlar kurşun ve kadmiyum maruziyetine yol açmaktadır. Endüstriyel bölgelerdeki hava ise PAH ve PCB alımına katkıda bulunmaktadır (Han & Jin, 2025; Parvin vd., 2026; Rattan vd., 2017). Günlük yaşamda endokrin bozucularla temas çoğu zaman fark edilmeden gerçekleşmektedir. Bu durumun tipik örnekleri arasında;

- Marketlerde satılan hayvansal gıdaların (tavuk, peynir vb.) yumuşak plastik ambalajlarından ftalat geçişi,
- İçecek termoslarının iç kaplamalarından kaynaklanan BPA salınımı,
- Kargo paketleme malzemeleri ile ev tekstil ürünleri aracılığıyla PBDE maruziyeti yer almaktadır.

Ayrıca oto koltuk döşemeleri ve elektrik kablolarında bulunan HBCD, kozmetik ürünlerdeki ftalatların aerosolizasyonu ve PVC içeren bebek oyuncaklarından DEHP salınımı da yaygın maruziyet kaynaklarıdır. Bu örneklerin tamamı, literatürde

tanımlanan “kesintisiz ve düşük dozlu maruziyet modeli” ile birebir örtüşmektedir (WHO, 2025).

Endokrin Bozucuların Etki Mekanizmaları

Endokrin bozucular, fertilitiyi tek bir biyolojik basamak üzerinden değil; reseptör düzeyindeki etkileşimlerden hormon sentezi ve metabolizmasına, mitokondriyal enerji akışından epigenetik kalıtım ve oksidatif stres yollarına kadar uzanan çok katmanlı bir mekanizma ağı üzerinden bozmaktadır. Bu süreçler birbirinden bağımsız ilerlememekte, aksine birbirini tetikleyen ve iç içe geçmiş bir yapıda, üreme fonksiyonlarının bütüncül dengesini hedef almaktadır (Ahn & Jeung, 2023; Czarnywojtek & Jaz, 2021; Han & Jin, 2025; Isa vd., 2025).

Reseptör Bağlanması ve Hormon Taklidi

Endokrin bozucuların temel etki yollarından biri, hormon reseptörleriyle doğrudan etkileşime girmeleridir. Bu maddeler, doğal hormonları taklit ederek reseptöre agonist biçimde bağlanabilmekte, antagonistik etki göstererek gerçek hormonun bağlanmasını engelleyebilmekte ya da ko-aktivasyon ve ko-represyon proteinlerini bozarak transkripsiyonel sinyal iletimini kesintiye uğratabilmektedir. Özellikle BPA, östrojen reseptörleri ER α ve ER β 'ye yüksek afinite ile bağlanarak östrojenik yanıtı dozdan bağımsız biçimde aktive etmekte ve klasik doz–yanıt ilişkilerinden sapma göstermektedir (Isa vd., 2025). Ayrıca BPA, membrana bağlı GPR30 reseptörü üzerinden non-genomik ve hızlı sinyal yanıtları oluşturarak hücrel kalsiyum akışını değiştirmekte ve hücrel yanıtları daha karmaşık hâle getirmektedir (Han & Jin, 2025). Fitalatlar, özellikle DEHP ve türevleri, testiküler androjen üretim eksenini androjen reseptörü blokajı yoluyla baskılamaktadır. Bu durum AR–DNA bağlanma kapasitesinin azalmasına ve spermatogenez ile ilişkili gen ekspresyonunda belirgin düşüşe yol açmaktadır (Czarnywojtek & Jaz, 2021). PCB'ler ise hem östrojen

reseptör modölatörü hem de androjen reseptör antagonisti gibi davranabilen çift yönlü bir etki profiline sahiptir. Bu özellikleri, PCB'leri fertilite aksı üzerinde en yıkıcı endokrin bozucu gruplardan biri hâline getirmektedir (Ahn & Jeung, 2023).

Hormon Sentezi ve Metabolizması Üzerindeki Etkiler

Steroidogenez basamakları, endokrin bozuculara karşı en savunmasız biyokimyasal ağlardan birini oluşturmaktadır. Bu maddeler yalnızca dolaşımdaki hormon düzeylerini değiştirmekle kalmayıp; hormon sentezinden enzim aktivitesine ve hücrel geri bildirim mekanizmalarına kadar tüm süreçleri hedef almaktadır. Özellikle HSD17B enziminin inhibisyonu androjen dönüşümünü sekteye uğratarak testosteron sentezinde belirgin bir düşüşe neden olmaktadır. Buna karşın, aromataz (CYP19) aktivitesindeki artış testosteronun estradiole dönüşümünü hızlandırmakta ve östrojen baskınlığına yol açmaktadır (Czarnywojtek & Jaz, 2021; Han & Jin, 2025). Bu enzimatik değişimlere paralel olarak Sertoli ve Leydig hücre fonksiyonlarının bozulması spermatogenez aksında kesintiye neden olmakta; HPG aksındaki negatif geri bildirim mekanizmasının zarar görmesi ise luteinizan hormon (LH) ve folikül uyarıcı hormon (FSH) salınımında düzensizlikle sonuçlanmaktadır (Ahn & Jeung, 2023; Parvin vd., 2026).

Epigenetik Etkiler

Endokrin bozucuların etkileri yalnızca mevcut kuşağı değil, epigenetik mekanizmalar aracılığıyla gelecek nesilleri de etkileyebilmektedir. BPA ve ftalatların DNA metiltransferaz aktivitesini değiştirdiği; bu yolla gamet DNA'sında hipermetilasyon veya hipometilasyon paternleri oluşturduğu gösterilmiştir (İsa vd., 2025). Özellikle embriyonik gelişim ve implantasyon dönemleri, gen ekspresyonunun son derece hassas olduğu kritik evrelerdir; bu süreçlerde meydana gelen epigenetik değişiklikler fertilite üzerinde belirleyici rol oynamaktadır (Rattan vd., 2017). Glutasyon

metabolizması, histon modifikasyonları ve imprinting (genetik damgalama) bölgeleri üzerinden gerçekleşen bu değişimlerin sonraki kuşaklara aktarılabilirdiği bildirilmektedir. Dolayısıyla endokrin bozucu etkilerinin yalnızca maruz kalan bireyde değil, gelecek nesillerde de fertilitte kaybı şeklinde ortaya çıkabileceği öngörülmektedir (Ahn & Jeung, 2023; Han & Jin, 2025).

Oksidatif Stres ve Mitokondriyal Fonksiyon Kaybı

Endokrin bozucuların fertilitte üzerindeki en yıkıcı etkilerinden biri, mitokondriyal enerji akışını bozarak hücresel işlevleri sekteye uğratmalarındır. PCB, fitalat ve BPA maruziyetinin ROS üretimini artırdığı; bunun sperm ve oositlerde DNA kırıkları, motilite kaybı ve hücresel hasarla sonuçlandığı gösterilmiştir (Parvin vd., 2026; Rattan vd., 2017). Artan oksidatif stres, ATP sentezinde azalma, mitokondriyal membran potansiyelinin kaybı ve oksidatif fosforilasyon zincirindeki kopmalarla karakterize bir mitokondriyal disfonksiyona yol açmaktadır (Han & Jin, 2025). Ayrıca ROS artışı NF-κB yollarını aktive ederek testiküler ve overiyen dokuda lokal inflamasyonu tetiklemekte böylece üreme hücrelerinin bütünlüğünü zayıflatmaktadır (Czarnywojtek & Jaz, 2021).

Mevcut literatür değerlendirildiğinde, endokrin bozucuların fertilitte üzerindeki etkilerinde en belirleyici mekanizmaların; mitokondriyal fonksiyon bozukluğu, artmış ROS üretimi ve buna eşlik eden epigenetik değişiklikler zinciri olduğu görülmektedir. Bu üçlü mekanizma; sperm ve oosit DNA bütünlüğünün kaybı, blastokist kalitesinde düşüş, implantasyon başarısızlığı ve transgenerasyonel (kuşaklar arası) kalıtım riskinin başlaması ile doğrudan ilişkilidir (Ahn & Jeung, 2023; Isa vd., 2025; Parvin vd., 2026; Rattan vd., 2017).

Endokrin Bozucuların Kadın Fertilitesi Üzerine Etkileri

Kadın fertilitesi; folikülogenez, ovulasyon, oosit matürasyonu, endometriyum duyarlılığı ve implantasyon

basamaklarının fizyolojik bir uyum içinde ilerlemesine bağlıdır (Silvestris vd., 2019). Klinik derlemeler ve IVF sonuç raporları, özellikle BPA ve ftalat maruziyetinin bu süreçlerin büyük bir kısmını ortak bir patofizyolojik eksen üzerinden etkilediğini göstermektedir. Bu eksen; hormonal aksın bozulması, epigenetik yeniden programlama ve mitokondriyal fonksiyon kaybının eş zamanlı ilerlemesiyle karakterizedir (Al-Saleh, 2022; Czarnywojtek & Jaz, 2021; Rattan vd., 2017).

Ovulasyon Bozuklukları

BPA ve ftalatlar, hipotalamo-hipofiz-ovaryen (HPO) aksın geri bildirim mekanizmasını bozarak LH ve FSH salınım ritmini değiştirmektedir. Bu hormonal düzensizlikler, klinikte anovülasyon, düzensiz menstrüel döngüler ve gecikmiş ovülasyon tabloları ile kendini göstermektedir (Czarnywojtek & Jaz, 2021). Rapor edilen bulgular, BPA maruziyetinin ovaryen steroidogeneizde aromataz aktivitesini artırarak estradiol baskınlığı oluşturduğunu ve bu durumun yumurtlama bozukluğu ile doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Rattan vd., 2017).

Oosit Kalitesi ve Erken Embriyo Gelişimi

IVF odaklı çalışmalar, oosit kalitesinin kimyasal maruziyete karşı üreme sürecindeki en hassas basamaklardan biri olduğunu açıkça göstermektedir (Al-Saleh, 2022). BPA ve DEHP maruziyeti, mitokondriyal membran potansiyelinde kayba ve buna bağlı ATP üretiminde azalmaya yol açarak oosit matürasyonunu bozmaktadır. Bu süreçte oositlerde iğ ipliği (spindle) formasyonunda bozulmalar ve kromozomal ayrılma hataları artmakta, sonuç olarak embriyonik gelişimin erken evreleri olumsuz etkilenmektedir (Rattan vd., 2017). Klinik IVF sonuçları, maruziyet dozuyla doğru orantılı biçimde blastokist oluşum oranlarının düştüğünü; özellikle ftalat metabolit düzeyleri yüksek olan kadınlarda toplam metafaz II (MII) oosit

sayısının anlamlı derecede düşük olduğunu ve implantasyon öncesi embriyo gelişiminin geciktiğini göstermektedir (Al-Saleh, 2022).

Polikistik Over Sendromu (PKOS) ve Kimyasal Maruziyet İlişkisi

Güncel veriler, BPA ile PKOS arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. PKOS'lu kadınlarda BPA düzeylerinin sağlıklı kontrollere kıyasla daha yüksek olduğu gösterilmiş olup, BPA maruziyetinin androjen fazlalığı, insülin direnci, LH artışı ve foliküler arrest mekanizmalarını tetiklediği bildirilmektedir (Rattan vd., 2017). Fitalatların ise yumurtalık stromasında inflamasyonu artırdığı, foliküler atreziyi hızlandırdığı ve teka hücre hiperaktivasyonuna yol açarak PKOS benzeri hormonal ortamı güçlendirdiği belirtilmektedir (Czarnywojtek & Jaz, 2021).

IVF Başarısı ve Maruziyet Düzeyi

Endokrin bozucu maruziyetinin IVF sonuçları üzerindeki etkileri literatürde net biçimde tanımlanmıştır (Al-Saleh, 2022). Fitalat metabolit düzeyleri yüksek olan kadınlarda toplam olgun oosit sayısının, blastokist gelişim oranlarının ve klinik gebelik oranlarının azaldığı; buna karşın kimyasal gebelik ve erken gebelik kayıplarının arttığı bildirilmiştir. BPA maruziyetinin ise embriyo kalite sınıfını düşürdüğü, endometriyum duyarlılığını bozduğu ve implantasyon sürecindeki biyokimyasal senkronizasyonu geciktirdiği saptanmıştır. (Rattan vd., 2017).

Endokrin Bozucuların Erkek Fertilitesi Üzerine Etkileri

Endokrin bozucular, erkek fertilitesini hem spermatogenez hem de testiküler steroidogenez süreçleri üzerinden, birbiriyle etkileşim hâlindeki çok katmanlı mekanizmalarla etkilemektedir (Segal & Giudice, 2019). Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2023), erkek infertilitesinin küresel infertilite vakalarının yaklaşık %45'ini

oluşturduğunu bildirmekte ve bu tablonun giderek artan çevresel kimyasal maruziyetiyle yakından ilişkili olduğunu vurgulamaktadır.

Sperm Sayısı, Motilite ve Morfoloji

Son 40–50 yıl içerisinde sperm konsantrasyonunda bildirilen yaklaşık %50'lik düşüş, endüstriyel kimyasal yükteki artışla paralel bir seyir izlemektedir (Han & Jin, 2025). Bu azalmaya ek olarak semen hacmi, sperm motilitesi ve morfoloji parametrelerinde de popülasyon genelinde belirgin bir gerileme eğilimi saptanmıştır (Green vd., 2021). Özellikle pestisit maruziyeti olan alt gruplarda sperm yoğunluğunda azalma, motilite kaybı ve morfolojik bozukluklar daha sık görülmektedir (Czarnywojtek & Jaz, 2021). Benzer şekilde, fitalat metabolit düzeyleri yüksek bireylerde sperm DNA fragmantasyonu ve motilite düşüşünün anlamlı düzeyde olduğu bildirilmiştir (Parvin vd., 2026). PCB ve PBDE gibi kalıcı organik kirleticiler ise sperm kalitesinde belirgin azalmaya ve ROS kaynaklı DNA hasarına yol açmaktadır (Ahn & Jeung, 2023). Nitekim tarım sektöründe çalışan erkeklerde pestisit metabolit düzeylerinin yükselmesiyle sperm morfoloji anomalilerinin yaklaşık %60 oranında arttığı bildirilmiştir (Czarnywojtek & Jaz, 2021).

Testosteron Düzeyi ve Testiküler Disfonksiyon

Endokrin bozucular, steroidogenez sürecini, Leydig hücre fonksiyonlarının baskılanması ve androjen reseptör sinyal iletiminin zayıflatılması olmak üzere başlıca iki düzeyde etkilemektedir. BPA ve fitalatların androjen sentezini azalttığı; buna karşın aromataz aktivitesini artırarak testosteronun östrojene dönüşümünü hızlandırdığı gösterilmiştir (İsa vd., 2025). PCB maruziyeti olan genç erkeklerde ise serum testosteron düzeylerinde anlamlı düşüşler kaydedilmiştir (Ahn & Jeung, 2023). Endokrin bozucu maruziyetinin mitokondriyel ROS artışı yoluyla androjen reseptör transkripsiyonuna müdahale ettiği; bunun sonucunda testosteron

düzeylerinde azalma ve testiküler fonksiyon kaybının geliştiği tespit edilmiştir (Han & Jin, 2025).

Oksidatif Stres ve DNA Hasarı

BPA, DEHP, PCB'ler ve çeşitli pestisitler, ROS üretimini artırarak erkek üreme hücrelerinde oksidatif stres yükünü yükseltmektedir. Artan ROS düzeyleri, mitokondriyal membran potansiyelinin kaybına yol açmakta ve bu durum sperm motilitesinde belirgin düşüşle sonuçlanmaktadır (Parvin vd., 2026). Ayrıca DNA çift zincir kırıkları ve akrozomal hasar, fertilité kaybının temel moleküler göstergeleri arasında yer almaktadır (Han & Jin, 2025). Klinik açıdan; sperm motilitesinde azalma, DNA bütünlüğünün bozulması ve ATP üretimindeki düşüşün eş zamanlı görülmesi, infertilite riskini doğrudan artıran kritik bir kombinasyon oluşturmaktadır (Agarwal et al., 2019; Vahedi Raad et al., 2024).

Fitalat ve Pestisit Maruziyetinin Rolü

Sistemik değerlendirmeler, fitalatlar, PCB'ler, PBDE'ler ve organoklorlu pestisitlerin erkek fertilitesi üzerindeki olumsuz etkilerine dair güçlü kanıtlar sunmaktadır (Green vd., 2021). Fitalat metabolit düzeyleri arttıkça sperm sayısı ve hareket kabiliyetinin doğrusal biçimde azaldığı; organofosfat ve organoklorlu pestisitlerin ise spermatogenezi bozarak sperm üretim hattında kesintiye neden olduğu gösterilmiştir (Czarnywojtek & Jaz, 2021; Parvin vd., 2026).

Beslenme ve Diyet Yoluyla Endokrin Bozucu Maruziyeti

Beslenme; BPA, fitalatlar, PCB'ler, PBDE'ler, pestisit kalıntıları ve ağır metaller gibi endokrin bozuculara maruziyetin hem birincil hem de sürekli yolunu oluşturmaktadır (La Merrill vd., 2020). Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2023), bu maruziyetin en sık gıda ambalaj materyalleri, paketleme süreçleri, işlenmiş gıdalar ve yağ dokusunda biriken kalıcı organik kirleticiler aracılığıyla gerçekleştiğini vurgulamaktadır. Endokrin bozucular çoğunlukla

düşük dozda ancak kronik biçimde alınmakta; özellikle gıdaların depolanması, ısıtılması ve paketleme materyalleriyle teması sırasında diyet yoluyla sistemik dolaşıma geçmektedir (Ahn & Jeung, 2023; WHO, 2025).

Gıda Ambalajlarından Kimyasal Geçiş

BPA, ftalatlar ve çeşitli polimer katkı maddeleri, özellikle yağ içeriği yüksek besinlere ısı ve temas süresinin artmasıyla birlikte daha hızlı ve yüksek miktarlarda geçmektedir. Bilimsel veriler, BPA migrasyonunun yüksek ısı, yüksek yağ içeriği ve uzun temas süresi koşullarında maksimum düzeye ulaştığını göstermektedir (WHO, 2023). PVC ve polikarbonat ambalajlar, ftalat monomerlerini yağ fazına transfer ederek bu maddelerin gıda yoluyla içsel doza (internal dose) dönüşmesine neden olmaktadır (Rattan vd., 2017). Ev tipi saklama kaplarında gıdaların mikrodalga ya da fırında ısıtılması, kaynar sıvı teması ve dondur-çöz döngüleri BPA ve DEHP salınımını katlanarak artırmaktadır (Czarnywojtek & Jaz, 2021). Özellikle plastik ambalajlardan kimyasal geçişin, suya kıyasla yağ fazında yaklaşık 10–14 kat daha yüksek gerçekleşmesi dikkat çekicidir (WHO, 2025).

İşlenmiş Gıdalar ve Yüksek Yağlı Diyetin Etkisi

Yağ dokusunda biriken kalıcı organik kirleticiler (PCB, PBDE, dioksinler ve DDT/DDE) ile beslenme paternleri arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır (Ahn & Jeung, 2023). Bu maddelerin lipofilik yapıda olması, hem hayvansal yağlı dokularda hem de yağ içeriği yüksek besinlerde yoğunlaşmalarına neden olmaktadır. İşlenmiş gıdalarda paketleme, ısıl işlem ve plastik temasının birlikte bulunması; ftalat ve BPA migrasyonunu belirgin biçimde artırmaktadır (Gaskins & Chavarro, 2018). Paket servis ürünleri, fast-food gıdalar, raf ömrü uzun endüstriyel ürünler ve endüstriyel pişirme yağları, ftalat ve BPA maruziyetinin en yoğun kaynaklarıdır (Ahn & Jeung, 2023; WHO, 2023). Klinik açıdan, yüksek yağlı

diyetin lipofilik endokrin bozucuların depolanmasını artırdığı ve detoksifikasyon hızını yavaşlattığı; PCB ve PBDE'lerin yağ hücrelerinde depolanıp zamanla tekrar dolaşıma salınarak hormonal aks bozulmasını tetikleyen bir döngü oluşturduğu bildirilmektedir (La Merrill vd., 2013).

Organik Beslenme ve Pestisit Yükü

Tarımsal pestisit kalıntılarının, özellikle konvansiyonel (organik olmayan) üretimle elde edilen ürünlerde daha yüksek düzeyde bulunduğu tespit edilmiştir (Czarnywojtek & Jaz, 2021). Müdahale çalışmaları, organik diyetle geçişin idrarda ölçülen pestisit metabolitlerinde kısa sürede anlamlı azalmalara yol açtığını ve bu düşüşün bazı bileşiklerde %60–80'e kadar ulaşabildiğini göstermektedir (Hyland et al., 2019; Lu vd., 2006). Bununla birlikte, sebze ve meyvelerin sirke, karbonat veya su ile yıkanmasının pestisit kalıntılarını tamamen ortadan kaldırmadığı; bu işlemlerin yalnızca yüzeydeki kalıntıları kısmen azaltabildiği ve sistemik özellik gösteren pestisitlerin ürün dokusu içerisinde varlığını sürdürdüğü bildirilmektedir (Keikotlhaile vd., 2010).

Saklama ve Hazırlama Koşulları

Besinlerin saklanma ve hazırlanma koşulları, diyet yoluyla endokrin bozucu kimyasallara maruziyetin şiddetini belirleyen temel faktörler arasındadır (Tanzer vd., 2025). Sıcak yiyeceklerin plastik kaplara konulması, ftalatların (DEHP vb.) migrasyon hızını doğrudan artırmaktadır (Liu vd., 2020). Plastik kapların mikrodalgada kullanımı polimer bozunmasını tetikleyerek monomer salınımını hızlandırırken; dondurma-çözme döngüleri ve UV ışığı gibi fiziksel stres faktörleri, ambalaj yapısında mikro çatlaklar oluşturarak kimyasal sızıntısını kalıcı hale getirmektedir (Tanzer vd., 2025). Literatürde "Plastik + Isı + Yağ = Maksimum Kimyasal Geçiş" denklemi, ambalajlardan gıdaya yönelen kimyasal migrasyon

riskini özetleyen temel bir prensip olarak kabul edilmektedir (Liu vd., 2020; Tanzer vd., 2025).

Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda biriken klinik ve epidemiyolojik kanıtlar; fitalatlar, BPA ve kalıcı organik kirleticiler gibi endokrin bozucu kimyasalların, klasik toksikolojik eşik değerlerin aksine, çok düşük dozlarda dahi üreme sistemi üzerinde patolojik etkiler yaratabileceğini göstermektedir. Bu maruziyetlerin kadınlarda oosit kalitesinde düşüş, PKOS ile ilişkili hormonal dengesizlikler ve yardımcı üreme teknikleri başarısında gerileme ile doğrudan ilişkili olduğu belirlenmiştir. Erkeklerde ise sperm parametrelerinde (sayı, motilite ve morfoloji) belirgin kayıplar ile testosteron sentezinde bozulmalara yol açtığı gözlenmektedir. Dolayısıyla fertilite kaybı, yalnızca izole biyolojik bir süreç değil; çevresel kimyasal yükün kümülatif bir yansıması ve kritik bir halk sağlığı belirleyicisi olarak ele alınmalıdır.

Endokrin bozucularla ilişkili fertilite kaybı, yalnızca bireysel maruziyet davranışlarıyla değil, aynı zamanda gıda zinciri, tüketim kültürü, ambalaj endüstrisi, kimyasal kayıt sistemi ve regülasyon politikalarıyla şekillenen çok katmanlı bir halk sağlığı problemidir. Dünya Sağlık Örgütü’nün endokrin bozuculara ilişkin risk değerlendirme dokümanında, korunmanın tekil bir “kimyasaldan kaçınma” stratejisiyle sınırlı olmadığı; aksine maruziyetin kaynak, süreç, tüketici davranışı ve yasal denetim zinciri boyunca kontrol edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu nedenle korunma yaklaşımı hem bireysel hem de toplumsal düzlemde, bilimsel eğitim ve düzenleyici otorite iş birliği ile yürütülmelidir.

Korunma stratejilerinin merkezinde yer alan beslenme müdahaleleri; gıda ambalajı seçimi, plastik–ısı–yağ temasının sınırlandırılması ve ultra-işlenmiş gıda tüketiminin azaltılması yoluyla endokrin bozucu hasarının hafifletilmesinde klinik açıdan

yüksek kazanımlı bir yaklaşım sunmaktadır. Özellikle gebelik öncesi dönemde antioksidan ve polifenol açısından zengin bir diyetin benimsenmesi; mitokondriyal stres, inflamasyon ve epigenetik risklerin yönetilmesini mümkün kılmaktadır. Sonuç olarak üreme sağlığı, yalnızca bir tedavi süreci değil; bilinçli besin seçimleri ve yaşam boyu maruziyet yönetimiyle sürdürülen bütüncül bir yaşam pratiği olarak değerlendirilmelidir.

Kaynakça

Ahn, C., & Jeung, E. B. (2023). Endocrine-disrupting chemicals and disease endpoints. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(6), 5342. <https://doi.org/10.3390/ijms24065342>

Al-Saleh, I. (2022). The relationship between urinary phthalate metabolites and polycystic ovary syndrome in women undergoing in vitro fertilization: Nested case-control study. *Chemosphere*, 286, 131495. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131495>

Czarnywojtek, A., & Jaz, K. (2021). The effect of endocrine disruptors on the reproductive system – current knowledge. *Journal of Medical Science*, 90(1), e510. <https://doi.org/10.20883/medical.e510>

Gaskins, A. J., & Chavarro, J. E. (2018). Diet and fertility: A review. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 218(4), 379–389. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.08.010>

Green, M. P., Harvey, A. J., Finger, B. J., & Tarulli, G. A. (2021). Endocrine disrupting chemicals: Impacts on human fertility and fecundity during the peri-conception period. *Environmental Research*, 194, 110694. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110694>

Han, X., & Jin, X. (2025). The impact, mechanisms and prevention strategies of environmental endocrine disruptors on male

reproductive health. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1573526.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1573526>

Hyland, C., Bradman, A., Gerona, R., Patton, S., Zakharevich, I., Gunier, R. B., & Klein, K. (2019). Organic diet intervention significantly reduces urinary pesticide levels in U.S. children and adults. *Environmental Research*, 171, 568–575.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.01.024>

Isa, C. P. M., Schmidt, G. B., Jesus, R. G., Sturmer, J., Castilhos, J. P., Chapochnicoff, L. R., Dornelles, V. C., Hentschke, M. R., Petracco, A., & Badalotti, M. (2025). Bisphenol A and human fertility: A systematic review. *JBRA Assisted Reproduction*.
<https://doi.org/10.5935/1518-0557.20250029>

Keikotlhaile, B. M., Spanoghe, P., & Steurbaut, W. (2010). Effects of food processing on pesticide residues in fruits and vegetables: A meta-analysis approach. *Food and Chemical Toxicology*, 48(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.10.031>

La Merrill, M. A., Emond, C., Kim, M. J., Antignac, J. P., Le Bizec, B., Clément, K., Birnbaum, L. S., & Barouki, R. (2013). Toxicological function of adipose tissue: Focus on persistent organic pollutants. *Environmental Health Perspectives*, 121(2), 162–169.
<https://doi.org/10.1289/ehp.1205485>

La Merrill, M. A., Vandenberg, L. N., Smith, M. T., Goodson, W., Browne, P., Patisaul, H. B., Guyton, K. Z., Kortenkamp, A., Coglian, V. J., Woodruff, T. J., Rieswijk, L., Sone, H., Korach, K. S., Gore, A. C., Zeise, L., & Zoeller, R. T. (2020). Consensus on the key characteristics of endocrine-disrupting chemicals as a basis for hazard identification. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(1), 45–57.
<https://doi.org/10.1038/s41574-019-0273-8>

Liu, J. M., Li, C. Y., Yang, F., Zhao, N., Lv, S. W., Liu, J. C., Chen, L. J., He, Z., Zhang, Y., & Wang, S. (2020). Assessment of

migration regularity of phthalates from food packaging materials. *Food Science and Nutrition*, 8(10), 5738–5747. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1863>

Lu, C., Toepel, K., Irish, R., Fenske, R. A., Barr, D. B., & Bravo, R. (2006). Organic diets significantly lower children's dietary exposure to organophosphorus pesticides. *Environmental Health Perspectives*, 114(2), 260–263. <https://doi.org/10.1289/ehp.8418>

Parvin, A., Shadravan, M. M., Sadeghpour, S., Taheri-Anganeh, M., & Ghasemnejad-Berenji, H. (2026). Personalized biomarkers in male infertility. *Clinica Chimica Acta*, 579, 120623. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2025.120623>

Rattan, S., Zhou, C., Chiang, C., Mahalingam, S., Brehm, E., & Flaws, J. A. (2017). Exposure to endocrine disruptors during adulthood: Consequences for female fertility. *Journal of Endocrinology*, 233(3), 109–R129. <https://doi.org/10.1530/JOE-17-0023>

Segal, T. R., & Giudice, L. C. (2019). Before the beginning: Environmental exposures and reproductive and obstetrical outcomes. *Fertility and Sterility*, 112(4), 613–621. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2019.08.001>

Silvestris, E., Lovero, D., & Palmirotta, R. (2019). Nutrition and female fertility: An interdependent correlation. *Frontiers in Endocrinology*, 10, 346. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00346>

Tanzer, M., Boissiere-O'Neill, T., Sly, P. D., & Vilcins, D. (2025). Phthalates, bisphenols and per-and polyfluoroalkyl substances migration from food packaging into food: A systematic review. *Reviews on Environmental Health*, 40(3), 616–625. <https://doi.org/10.1515/reveh-2025-0027>

Vessa, B., Perlman, B., McGovern, P. G., & Morelli, S. S. (2022). Endocrine disruptors and female fertility: A review of

pesticide and plasticizer effects. *F&S Reports*, 3(2), 86–90.
<https://doi.org/10.1016/j.xfre.2022.04.003>

World Health Organization. (2023). *Infertility prevalence estimates, 1990–2021*. World Health Organization.

World Health Organization. (2025). *Guideline for the prevention, diagnosis and treatment of infertility*. World Health Organization.

BÖLÜM 0

PEDİATRİK OBEZİTEDE İLERİ TEDAVİ YAKLAŞIMLARI: FARMAKOTERAPİ, CERRAHİ VE KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ YÖNETİM

Muhammed Yusuf ÇAĞLAR¹

GİRİŞ

Pediyatrik obezite, son birkaç on yılda küresel ölçekte hızla artan prevalansı ile günümüzün en önemli halk sağlığı sorunlarından biri haline gelmiştir. Dünya genelinde çocuk ve ergenlerde fazla kiloluluk ve obezite oranları dramatik bir artış göstermiş; özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde bu artış daha belirgin hale gelmiştir (NCD Risk Factor Collaboration, 2017; World Health Organization, 2023). Bu eğilim, obezitenin yalnızca bireysel yaşam tarzı ile açıklanamayacak kadar karmaşık, çok faktörlü ve sistemik bir hastalık olduğunu ortaya koymaktadır.

Obezite; metabolik, kardiyovasküler, hepatik, solunum ve psikososyal sistemleri etkileyen geniş bir komplikasyon yelpazesi ile ilişkilidir. Erken yaşlarda gelişen insülin direnci, dislipidemi, hipertansiyon ve metabolik disfonksiyon ilişkili yağlı karaciğer hastalığı (MASLD/NAFLD) gibi durumlar, çocukluk çağında dahi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Orcid: 0000-0002-5270-6756

belirgin hale gelebilmekte ve erişkin dönemde ciddi morbidite riskine zemin hazırlamaktadır (Daniels, 2006; Reilly & Kelly, 2011). Bunun yanı sıra obezite, çocuk ve ergenlerde fiziksel aktivite kapasitesinde azalma, ortopedik sorunlar ve solunum bozuklukları ile de ilişkilidir.

Psikososyal açıdan bakıldığında, pediatrik obezite; akran zorbalığı, sosyal izolasyon, düşük benlik saygısı ve depresyon gibi sorunlarla güçlü bir ilişki göstermektedir. Bu durum özellikle ergenlik döneminde daha belirgin hale gelmekte ve bireyin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (Daniels, 2006). Dolayısıyla pediatrik obezite, yalnız biyolojik bir durum değil; biyopsikososyal bir hastalık olarak ele alınmalıdır.

Obezitenin etiyolojisi karmaşıktır ve genetik yatkınlık, çevresel faktörler, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyi, uyku düzeni ve psikososyal stres gibi birçok bileşenin etkileşimi ile şekillenir. Özellikle modern yaşam tarzı; yüksek enerjili, ultra-işlenmiş gıdaların yaygın tüketimi, artmış ekran süresi ve azalmış fiziksel aktivite ile karakterizedir. Bu durum enerji dengesinin kronik olarak pozitif yönde kaymasına neden olarak obezite gelişimini kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte obezite yalnızca “enerji fazlalığı” sorunu değil; iştah regülasyonu, nöroendokrin mekanizmalar ve ödül sistemi ile yakından ilişkili kompleks bir biyolojik süreçtir.

Bu bağlamda pediatrik obezitenin tedavisinde geleneksel “diyet ve egzersiz” yaklaşımı tek başına çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Güncel klinik rehberler, özellikle orta ve şiddetli obezitesi olan çocuk ve ergenlerde daha yoğun ve çok bileşenli tedavi yaklaşımlarının gerekliliğini vurgulamaktadır (Hampl et al., 2023; Styne et al., 2017). Yoğun sağlık davranışı ve yaşam tarzı tedavisi (IHBLT) pediatrik obezite yönetiminin temelini oluştursa da, bu yaklaşımın her hastada yeterli yanıt sağlamadığı bilinmektedir.

Son yıllarda pediatrik obezite tedavisinde önemli bir paradigma değişimi yaşanmıştır. Obezite artık geçici bir durum değil; kronik, nüks edebilen ve uzun dönem yönetim gerektiren bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Bu değişim, tedavi hedeflerinin yalnız kısa süreli kilo kaybı değil; sürdürülebilir metabolik iyileşme, yaşam kalitesinde artış ve uzun dönem komplikasyonların önlenmesi üzerine odaklanmasına yol açmıştır (Hampl et al., 2023).

Bu yeni yaklaşım çerçevesinde, pediatrik obezite tedavisi basamaklı ve bireyselleştirilmiş bir yapı kazanmıştır. Yaşam tarzı müdahalelerine ek olarak farmakoterapi ve metabolik/bariatrik cerrahi, seçilmiş hasta gruplarında giderek daha fazla kullanılan etkili tedavi seçenekleri haline gelmiştir. Özellikle GLP-1 reseptör agonistleri gibi yeni nesil ilaçların klinik kullanıma girmesi, obezitenin nöroendokrin temellerine yönelik hedeflenmiş tedavi olanaklarını artırmıştır. Benzer şekilde metabolik/bariatrik cerrahi, şiddetli obezitesi olan ergenlerde yalnız kilo kaybı değil; kardiyometabolik risk faktörlerinde anlamlı düzelme sağlayabilen güçlü bir müdahale olarak kabul edilmektedir (Kelly, 2024; Ryder et al., 2024).

Bununla birlikte pediatrik obezite heterojen bir hastalıktır ve tüm hastalar aynı tedaviye benzer yanıt vermez. Bu nedenle son yıllarda “fenotip” ve “endotip” temelli kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları ön plana çıkmıştır. Metabolik özellikler, yeme davranışı örüntüleri, genetik altyapı, çevresel maruziyetler ve psikososyal faktörler göz önünde bulundurularak tedavinin bireye özgü planlanması, tedavi etkinliğini artırma potansiyeli taşımaktadır (Dege & Alphan, 2021).

Bu kitap bölümünde pediatrik obezitede ileri tedavi yaklaşımları; farmakoterapi, metabolik/bariatrik cerrahi ve kişiselleştirilmiş tedavi perspektifi çerçevesinde ele alınacaktır. Amaç, güncel bilimsel kanıtlar doğrultusunda bu tedavi seçeneklerinin hangi hasta gruplarında, ne zaman ve nasıl

kullanılabileceğini ortaya koymak ve klinik pratiğe uygulanabilir bir çerçeve sunmaktır.

1. Farmakoterapi: “Yeni Dönem” Antiobezite İlaçları

Pediyatrik obezite tedavisinde farmakoterapi, yaşam tarzı müdahalelerinin alternatifi değil; uygun seçilmiş olgularda yoğun davranışsal tedaviyi güçlendiren bir basamaktır. Amerikan Pediyatri Akademisi (AAP) 2023 kılavuzu, özellikle 12 yaş ve üzerindeki obezite tanılı çocuk ve ergenlerde, yapılandırılmış yaşam tarzı tedavisine rağmen klinik yükün sürdüğü veya obezitenin şiddetli/komorbid seyir gösterdiği durumlarda antiobezite ilaçlarının değerlendirilmesini önermektedir. Bu yaklaşım, pediyatrik obezitenin kronik ve nüks eden bir hastalık olduğu kabulüne dayanır; dolayısıyla ilaç tedavisi “kısa süreli iştah baskılama” değil, uzun dönemli bakım planının bir bileşeni olarak görülmelidir (Hampl et al., 2023; Styne et al., 2017).

Farmakoterapi kararında üç temel soru önem taşır: birincisi, çocuğun yaşı ve obezitenin derecesi ilaca uygun mu; ikincisi, eşlik eden komorbiditeler ilacın beklenen yararını artırıyor mu; üçüncüsü, aile ve çocuk düzenli izlem, yan etki takibi ve davranışsal tedaviyi sürdürme konusunda yeterli hazırlığa sahip mi. Bu nedenle ilaç kararı yalnız BMI’ye bakılarak verilmemelidir; prediyabet/T2DM, hipertansiyon, dislipidemi, NAFLD, OSA, psikososyal etkilenim ve yaşam kalitesindeki bozulma birlikte değerlendirilmelidir (Hampl et al., 2023).

1.1. Farmakoterapinin yeri: kime, ne zaman?

Pediyatrik obezitede ilaç tedavisi en güçlü biçimde şu durumlarda gündeme gelir: şiddetli obezite, çoklu komorbidite yükü, yoğun davranışsal tedaviye sınırlı yanıt, kilo artış hızının sürmesi veya metabolik bozulmanın ilerlemesi. Bununla birlikte ilaç başlanması, yaşam tarzı tedavisinin başarısız olduğu anlamına gelmez; tersine, biyolojik iştah regülasyonu ve kilo geri kazanım

eğilimi gibi mekanizmaların dikkate alındığı daha gerçekçi bir tedavi basamağına geçiş anlamına gelir. Bu yaklaşım erişkin obezite tedavisindeki “chronic care” modeliyle uyumludur ve pediatrik alanda da giderek daha fazla kabul görmektedir (Hampl et al., 2023).

Klinik uygulamada en önemli nokta, farmakoterapinin yalnız kilo kaybı hedefiyle değil; BMI z-skorunda azalma, metabolik parametrelerde iyileşme, yeme dürtüsünün kontrolü ve tedavi sürdürülebilirliğinin artması amacıyla değerlendirilmesidir. Bazı olgularda mutlak kilo kaybı sınırlı kalsa bile HbA1c, trigliserid, ALT veya yaşam kalitesi ölçütlerinde anlamlı düzelme görülebilir. Bu nedenle tedavi başarısı sadece tartı ile tanımlanmamalıdır (Hampl et al., 2023; Styne et al., 2017).

1.2. Güncel onaylı ajanlar: hangi ilaçlar gerçekten pediatrik kullanıma sahiptir?

ABD FDA verilerine göre pediatrik yaş grubunda obezite için onaylı ilaçlar arasında orlistat, liraglutid, semaglutid, fentermin/topiramat ER ve seçilmiş genetik/sindromik obezite alt tiplerinde setmelanotid yer almaktadır. Buna karşılık tirzepatid (Zepbound) erişkinlerde onaylı olmakla birlikte, güncel FDA etiketine göre pediatrik hastalarda güvenlik ve etkinlik henüz gösterilmemiştir; yani çocuk ve ergenlerde rutin kullanım için onaylı değildir. FDA belgelerinde tirzepatid için pediatrik çalışmaların sürdüğü, ancak kullanım alanının erişkinlerle sınırlı olduğu açıkça belirtilmektedir.

Bu ayırım klinik olarak çok önemlidir; çünkü erişkinlerde etkili bir ilacın pediatrik popülasyonda otomatik olarak uygun kabul edilmesi doğru değildir. Çocuk ve ergenlerde büyüme, puberte, kemik sağlığı, nöropsikiyatrik etkiler, ilaç uyumu ve aile dinamikleri erişkinlerden farklıdır. Bu nedenle kitap bölümü düzeyinde anlatımda “gelecek vaat eden” ajanlarla “güncel onaylı” ajanlar kesin biçimde ayrılmalıdır.

1.3. GLP-1 reseptör agonistleri: yeni dönemin merkezindeki grup

Pediyatrik obezite farmakoterapisinde en dikkat çekici gelişme, GLP-1 reseptör agonistlerinin klinik kullanıma girmesidir. Bu grup, iştah regülasyonu, mide boşalmasının yavaşlaması ve enerji alımının azalması üzerinden etki gösterir. Aynı zamanda glukoz metabolizması üzerinde olumlu etkileri nedeniyle insülin direnci veya prediyabet eşlik eden olgularda klinik açıdan ayrıca caziptir. GLP-1 agonistleri, obezitenin yalnız davranışsal değil nöroendokrin bir hastalık olduğu anlayışını somut biçimde klinik pratiğe taşımıştır.

1.3.1. Liraglutid

Liraglutid, FDA tarafından 2020 yılında 12 yaş ve üzeri, obezite tanılı ve 60 kg üzerindeki pediyatrik hastalarda kronik kilo yönetimi için onaylanmıştır; ancak kullanımının azaltılmış kalorili diyet ve artmış fiziksel aktivite ile birlikte olması gerekmektedir. Bu onay, randomize kontrollü ergen çalışmasında liraglutid 3.0 mg'ın yaşam tarzı tedavisine eklendiğinde BMI standart sapma skorunda plaseboya kıyasla daha belirgin düşüş sağlamasına dayanmaktadır (Kelly et al., 2020). FDA duyurusu da aynı yaş grubunda bu ilacın ek tedavi olarak onaylandığını açıkça belirtmektedir.

Liraglutidin pediyatrik kullanımında en sık görülen yan etkiler gastrointestinaldir; bulantı, kusma, karın ağrısı ve bazen diyare/konstipasyon ön plandadır. Klinik pratikte doz titrasyonunun yavaş yapılması tolere edilebilirliği artırır. Bununla birlikte pankreatit öyküsü, safra kesesi hastalığı, ciddi gastrointestinal intolerans ve ailede medüller tiroid karsinomu/MEN2 öyküsü gibi başlıklar dikkatle sorgulanmalıdır. Ayrıca ilacın günlük enjeksiyon gerektirmesi, ergenlerde uyumu semaglutide kıyasla daha zorlaştırabilir. FDA etiketi ve güvenlik belgeleri, kontrendikasyonlar ve uyarılar açısından bu noktaları vurgulamaktadır.

İlginç biçimde, 2024'te 6–<12 yaş çocuklarda liraglutid etkinliğini inceleyen bir NEJM çalışması da yayımlanmıştır; ancak bu veri, geniş pediatrik ruhsat anlamına gelmez. Klinik uygulamada hâlâ düzenleyici onay sınırları esas alınmalıdır.

1.3.2. Semaglutid

Semaglutid, haftalık uygulama kolaylığı ve etkisinin büyüklüğü nedeniyle pediatrik obezite alanında dönüştürücü kabul edilmektedir. FDA belgeleri, Wegovy'nin 12 yaş ve üzeri obezitesi olan pediatrik hastalarda kullanımını desteklemektedir; 2022 onayı sonrasında ilaç pediatrik alanda hızla öne çıkmıştır. STEP TEENS çalışmasında haftalık 2.4 mg semaglutid ile yaşam tarzı müdahalesi alan ergenlerde, plaseboya kıyasla BMI'de belirgin ve klinik açıdan büyük düşüş gösterilmiştir (Weghuber et al., 2022).

Semaglutidin pediatrik alandaki en büyük avantajı, erişkin verilerine benzer biçimde daha yüksek etki büyüklüğü sunmasıdır. Bununla birlikte gastrointestinal yan etkiler yine ön plandadır ve bulantı-kusma özellikle titrasyon döneminde sık görülür. Ayrıca tüm GLP-1 agonistlerinde olduğu gibi, kişisel/ailevi medüller tiroid karsinomu veya MEN2 öyküsü kontrendikasyon oluşturur. Klinik uygulamada yeme miktarında hızlı azalma sonucu yetersiz protein alımı, düzensiz öğün örüntüsü veya kusma nedeniyle sıvı kaybı gibi sorunlar açısından özellikle ergenler dikkatle izlenmelidir. FDA etiketinde ve onay belgelerinde bu risk alanları ayrıntılı biçimde yer almaktadır.

Semaglutid için ayrıca bakım dozu konusundaki düzenleyici güncellemeler erişkin literatürde tartışılmış olsa da, pediatrik kullanıma aktarım yapılırken güncel etiket esas alınmalıdır. Bu nedenle çocuk/ergen pratiğinde her zaman ülke ruhsatı ve güncel ürün bilgisi temel alınmalıdır.

1.4. Fentermin/topiramamat uzatılmış salım (ER): güçlü ama seçici kullanılmalı

FDA, 2022 yılında Qsymia için 12 yaş ve üzeri obezitesi olan pediatrik hastalarda ek endikasyonu onaylamıştır. İlaç, azaltılmış kalorili diyet ve fiziksel aktivite artışıyla birlikte kullanılmalıdır. Etiket bilgisine göre tedavi kademeli başlatılır; 12 hafta sonunda pediatrik hastada başlangıç BMI'sine göre en az %3 azalma yoksa doz artırımı düşünülür, daha ileri basamakta da yanıt yetersizse tedavi kesme/taper planı yapılır. Bu algoritma, pediatrik farmakoterapide “erken yanıt değerlendir ve gereksiz maruziyeti uzatma” ilkesini yansıtır.

Bu kombinasyonun önemli üstünlüğü oral kullanım ve anlamlı kilo etkisidir; ancak güvenlilik profili daha karmaşıktır. Topiramamat bileşeni nedeniyle dikkat, konsantrasyon, bellek ve sözel akıcılıkta etkilenme; parestezi; duygudurum değişiklikleri; metabolik asidoz; nefrolitiazis riski ve teratojenite klinik olarak çok önemlidir. FDA etiketinde özellikle lineer büyüme hızında azalma olasılığına dikkat çekilmekte, 12–17 yaş grubunda boy uzama hızının izlenmesi önerilmektedir. Ayrıca gebelik potansiyeli olan ergenlerde etkili kontrasepsiyon ve gebelik testi konusu merkezi önem taşır.

Bu nedenle fentermin/topiramamat ER, özellikle belirgin hiperfaji, güçlü iştah baskılama gereksinimi veya enjeksiyon istemeyen ergenlerde düşünülebilir; ancak nöropsikiyatrik öykü, bilişsel tolerans, büyüme izlemi ve üreme sağlığı yönünden daha dikkatli hasta seçimi gerekir. Klinik pratikte “etkili ama daha fazla izlem isteyen” ajanlardan biri olarak değerlendirilmelidir.

1.5. Orlistat: eski ama hâlâ seçenek olan ajan

Orlistat, pediatrik obezite için onay almış daha eski ajanlardan biridir ve 12 yaş ve üzeri kullanımına ilişkin pediatrik veri mevcuttur. Mekanizması barsak lümeninde pankreatik ve gastrik

lipaz inhibisyonu üzerinden yağ emilimini azaltmaktır. Bu nedenle merkezi iştah baskılayıcı ilaçlardan farklı olarak periferik etkili bir ajandır. FDA pediatrik etiket verileri, 12–16 yaş arası ergenlerde çalışma desteği bulunduğunu ve yağda eriyen vitamin desteği gereksinimine dikkat edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Orlistatin başlıca sınırlılığı gastrointestinal yan etkileridir: yağlı dışkılama, fekal aciliyet, gaz-kaçırma, dışkıda yağ artışı ve karın rahatsızlığı tedavi uyumunu azaltabilir. Bu nedenle güncel pratikte etkisi GLP-1 agonistleri kadar güçlü olmasa da, enjeksiyon istemeyen, sistemik iştah baskılayıcı ilaçlara uygun olmayan veya daha muhafazakâr seçenek aranan bazı olgularda hâlâ değerlendirilebilir. Yağda eriyen vitamin emilimini azaltabileceği için multivitamin desteği genellikle önerilir.

1.6. Setmelanotid: genel obezite için değil, hedefe yönelik genetik tedavi

Setmelanotid, pediatrik obezite farmakoterapisinde “genel popülasyon ilacı” değil, seçilmiş genetik/sindromik obezite için hedefe yönelik bir tedavidir. Güncel FDA etiketine göre setmelanotid, 2 yaş ve üzeri çocuklar dahil olmak üzere Bardet-Biedl sendromu ile ilişkili obezite ve belirli POMC, PCSK1 veya LEPR eksikliği olan olgularda endikedir. Bu ilaç, melanokortin-4 reseptör yolu üzerinden etki gösterir ve erken başlangıçlı ağır hiperfajik/genetik obezite fenotipinde özel önem taşır.

Buradan çıkan temel klinik ders şudur: her çocukluk çağı obezitesi “aynı” değildir. Erken çocuklukta başlayan, şiddetli hiperfaji eşlik eden, aile öyküsü ve sendromik özellikler taşıyan olgularda genetik değerlendirme ve hedefe yönelik tedavi düşünülmelidir. Setmelanotid bu nedenle pediatrik obezite bölümünde mutlaka anılmalıdır; ancak sıradan poligenik obezitede kullanımı yoktur.

1.7. Kısa süreli semptomimetikler ve neden sınırlıdır?

Fentermin tek başına veya benzeri semptomimetik ajanlar tarihsel olarak obezite tedavisinde kullanılmış olsa da, FDA etiketleri açık biçimde bunların kısa süreli kullanım için onaylı olduğunu ve pediatrik obezitenin kronik doğası nedeniyle çocuklarda uzun dönem tedavi için uygun kabul edilmediğini belirtmektedir. Bu nedenle modern pediatrik obezite yaklaşımında monoterapi olarak kısa süreli fentermin merkezi bir seçenek değildir.

Bu durum önemlidir; çünkü klinik pratikte erişkin kökenli bazı ilaçlar pediatrik alana yanlış biçimde taşınabilmektedir. Oysa çocuk ve ergenlerde amaç, kısa süreli iştah kapanmasından çok, sürdürülebilir ve güvenli metabolik iyileşmedir.

1.8. İzlem: büyüme-gelişme, gastrointestinal tolerans ve psikiyatrik durum

Pediatrik obezitede antiobezite ilaçları başlanırken izlem protokolü erişkinden daha dikkatli kurulmalıdır. İlk aylar özellikle doz titrasyonu ve yan etki gözlemi açısından kritik dönemdir. İzlemde en az şu başlıklar yer almalıdır: boy, kilo, BMI/BMI z-skoru, pubertal durum, kan basıncı, gastrointestinal tolerans, yeme düzeni, hidrasyon, psikiyatrik belirtiler, okul işlevselliği ve tedaviye uyum. Qsymia gibi ajanlarda büyüme hızı; GLP-1 agonistlerinde kusma/dehidratasyon ve nadiren safra/pankreas sorunları; tüm ajanlarda ise psikososyal yanıt ayrıca izlenmelidir.

Tedavi yanıtı için erken dönemde net eşikler belirlemek yararlıdır. Qsymia etiketinde 12 haftalık değerlendirme üzerinden BMI azalması için karar algoritması tanımlanmıştır; bu mantık pediatrik farmakoterapinin geneline de uyarlanabilir. Klinik olarak 3–4 ay içinde anlamlı eğilim yoksa; uyum, doz, yaşam tarzı desteği ve ilaç seçimi yeniden gözden geçirilmelidir. Gereksiz ilaç maruziyetinden kaçınmak pediatrik etik açısından önemlidir.

1.9. İlaç kesilince nüks: neden uzun dönem planlama şarttır?

Pediyatrik obezite kronik bir hastalık olduğundan, farmakoterapi ile elde edilen yararın korunması her zaman kolay değildir. Erişkin ve ergen verileri, güçlü kilo kaybı sağlayan ilaçlar kesildiğinde kilo geri alımının görülebileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle aileye başlangıçta şu çerçeve açık biçimde sunulmalıdır: ilaç, “bir kür” değil; uzun dönem bakım planının parçasıdır. Tedavi bitışı değil, tedavi sürdürülebilirliği konuşulmalıdır.

Bu gerçek, özellikle ergenlik döneminde önemlidir; çünkü bu yaş grubunda beden algısı, motivasyon, okul rutini, sosyal medya etkisi ve tedavi yorgunluğu hızla değişebilir. İlaç ne kadar etkili olursa olsun, aile ve klinik ekip “nüksü olağan kabul eden” bakım modeli kurmazsa sonuçlar kırılabilir hale gelir.

1.10. Tirzepatid ve diğer yeni ajanlar: umut verici ama henüz pediatrik standart değil

Tirzepatid erişkin obezite tedavisinde güçlü sonuçlar üretmiş olsa da, güncel FDA etiketinde pediatrik hastalarda güvenlilik ve etkinliğin gösterilmediği açık biçimde yer almaktadır. FDA onay belgeleri ve ürün etiketi, çocuk ve ergenlerde çalışmaların sürdüğünü, ancak henüz pediatrik kullanım onayı bulunmadığını göstermektedir. Dolayısıyla tirzepatid, bu kitap bölümünde “gelecekte önemli rol oynayabilecek ajan” olarak anılabilir; ancak mevcut klinik standarda dahil edilmemelidir.

Bu ayrım, bilimsel yazım kalitesi açısından önemlidir. Pediatrik obezite farmakoterapisi hızla gelişmekte olsa da, düzenleyici onay ile araştırma verisi birbirine karıştırılmamalıdır.

1.11. Klinik sonuç

Pediyatrik obezite farmakoterapisi artık marjinal bir alan değil, seçilmiş hastalarda tedavinin ana bileşenlerinden biridir. Güncel pratikte en önemli ajanlar GLP-1 reseptör agonistleri ve

fentermin/topiramamat ER'dir; orlistat daha sınırlı ama hâlâ geçerli bir seçenektir; setmelanotid ise genetik/sindromik obezite için özel bir tedavidir. İlaç seçimi, yaş, fenotip, komorbidite, aile yapısı, yan etki profili ve izlem kapasitesine göre kişiselleştirilmelidir. Esas ilke değişmemiştir: ilaçlar davranışsal tedavinin yerine geçmez, fakat doğru hastada doğru zamanda kullanıldığında BMI z-skoru, metabolik sağlık ve yaşam kalitesi üzerinde anlamlı kazanımlar sağlayabilir.

2. Metabolik/Bariatrik Cerrahi: Seçilmiş Ergenlerde Güncel Yaklaşım

Metabolik/bariatrik cerrahi (MBC), pediatrik obezite tedavisinde artık “son çare” olarak değil, şiddetli obezitesi olan seçilmiş ergenlerde kanıta dayalı ve etkili bir tedavi basamağı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle yoğun davranışsal tedavi ve uygun olgularda farmakoterapiye rağmen ciddi obezite yükünün sürdüğü, metabolik komplikasyonların ilerlediği veya yaşam kalitesinin belirgin biçimde bozulduğu ergenlerde MBC önemli bir seçenek haline gelmiştir. Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) 2023 kılavuzu, ciddi obezitesi olan ergenlerin metabolik/bariatrik cerrahi açısından değerlendirilmek üzere uygun merkezlere yönlendirilmesini önermektedir; ASMBS kılavuzu da benzer şekilde, MBC'nin seçilmiş ergenlerde güvenli ve etkili olduğunu vurgulamaktadır (Hampl et al., 2023; Pratt et al., 2018).

Bu yaklaşımın arkasındaki temel düşünce, şiddetli pediatrik obezitenin yalnız estetik veya yaşam tarzı sorunu olmadığı; erken yaşta T2DM, hipertansiyon, dislipidemi, MASLD/NAFLD, OSA, ortopedik kısıtlılık ve psikososyal bozulma ile birlikte ilerleyebilen, organ hasarı oluşturabilen kronik bir hastalık olduğudur. Özellikle ergenlik döneminde ağır obezitenin erişkin döneme taşınma olasılığı son derece yüksektir; bu nedenle etkili tedavinin geciktirilmesi, yalnız kilonun değil, komorbidite yükünün de kökleşmesine neden

olabilir. Güncel derlemeler ve uzun dönem kohort verileri, bu yaş grubunda MBC'nin anlamlı ve kalıcı kilo kaybı ile komorbiditelerde belirgin düzelme sağlayabildiğini göstermektedir (Kelly, 2024; Ryder et al., 2024).

2.1. Cerrahinin yeri: neden artık daha erken düşünülüyor?

Geçmişte çocuk ve ergenlerde bariatrik cerrahiye yaklaşım son derece temkinliydi; bunun temel nedenleri büyüme ve gelişme üzerine etkiler, psikososyal sonuçlar, cerrahi riskler ve uzun dönem veri yetersizliğiydi. Ancak son 15–20 yılda özellikle Teen-LABS, AMOS ve FABS gibi ileri izlemli çalışmalar, ergenlerde MBC'nin ciddi obezite ve metabolik hastalıklar üzerinde güçlü etkileri olabileceğini göstermiştir. On yıllık Teen-LABS verileri, ameliyat olan ergenlerde BMI'de yaklaşık %20 düzeyinde kalıcı azalma ve T2DM, hipertansiyon ile dislipidemide anlamlı düzelmeler bildirmiştir (Ryder et al., 2024).

Bu veriler klinik açıdan çok önemlidir; çünkü ergenlik döneminde yapılan cerrahinin, bazı kardiyometabolik sonuçlarda erişkin yaşta yapılan cerrahiye kıyasla daha güçlü remisyon sağlayabileceği düşünülmektedir. JAMA'daki güncel klinik derleme, ergenlerde metabolik/bariatrik cerrahi sonrası T2DM ve hipertansiyon remisyon oranlarının erişkinlerle karşılaştırıldığında dikkat çekici derecede yüksek olabileceğini vurgulamaktadır (Kelly, 2024).

2.2. Aday seçimi: hangi ergenler değerlendirilmelidir?

Ergenlerde MBC için aday belirlemede temel ölçüt, obezitenin derecesi ile komorbidite yükünün birlikte değerlendirilmesidir. AAP ve ASMBS çerçevesinde genel yaklaşım şu şekildedir: sınıf II obezite düzeyinde olup klinik olarak anlamlı obezite ilişkili komorbiditesi bulunanlar veya sınıf III/şiddetli obezite düzeyindeki ergenler cerrahi açısından değerlendirilebilir (Hampl et al., 2023; Pratt et al., 2018). Bu ölçütler pediatrik yaş

grubunda BMI'nin erişkin sabit kesim noktalarından çok, yaş ve cinsiyete göre 95. persentilin %120'si ve %140'ı gibi eşiklerle ele alınmasına dayanır.

Aday seçimi yalnız antropometriye indirgenmemelidir. Aşağıdaki durumlar cerrahi değerlendirmeyi daha güçlü gündeme getirir:

- belirgin T2DM veya prediyabet progresyonu,
- orta-ağır OSA,
- ileri insülin direnci,
- şiddetli dislipidemi,
- kontrolü güç hipertansiyon,
- karaciğer yağlanması/NASH,
- ciddi hareket kısıtlılığı ve ortopedik sorunlar,
- psikososyal işlevsellikte belirgin bozulma.

Bunun yanında erken başlangıçlı ağır obezite, tekrarlayan kilo artışı ve yaşam tarzı/farmakoterapiye sınırlı yanıt da cerrahi değerlendirmeyi destekleyebilir. Güncel pediatrik cerrahi derlemeleri, bu kararın tek bir hekim tarafından değil, multidisipliner ekip içinde verilmesi gerektiğini özellikle vurgulamaktadır (Mangarelli et al., 2024; Eneli et al., 2024).

2.3. Kronolojik yaş değil, biyopsikososyal olgunluk

Cerrahi kararında takvim yaşı önemlidir; ancak tek belirleyici değildir. Daha önemli olan, ergenin tedaviyi anlayabilme kapasitesi, ameliyat sonrası uzun dönem izleme katılabilmesi, beslenme ve mikronutrient takibine uyum gösterebilmesi ve aile desteğinin yeterliliğidir. ASMBS kılavuzu, MBC'nin büyüme

tamamlandıktan sonra yapılması gerektiğine dair eski katı yaklaşımın artık geçerli olmadığını; uygun hastalarda pubertal gelişim ve lineer büyüme tek başına engel oluşturmadan değerlendirme yapılabileceğini belirtmektedir (Pratt et al., 2018).

Bu nokta özellikle önemlidir; çünkü cerrahi yalnız “erişkin olunca düşünmek”, bazı hastalarda hastalık yükünün gereksiz yere ilerlemesine neden olabilir. Bununla birlikte, cerrahinin adayında şu sorular açık biçimde yanıtlanmalıdır: Ergen ameliyatın kalıcı doğasını kavlıyor mu? Günlük vitamin-mineral desteğine ve takip randevularına uyabilecek mi? Aile, ameliyat sonrası yeme düzeni ve psikososyal geçiş sürecini destekleyebilecek mi? Bu sorulara yetersiz yanıt veren hastalarda ameliyat ertelenebilir veya hazırlık süreci uzatılabilir.

2.4. Preoperatif değerlendirme: ameliyat kararı kadar kritik aşama

Metabolik/bariatrik cerrahi öncesi değerlendirme, yalnız “ameliyata uygunluk” değil; aynı zamanda ameliyat sonrası başarının belirlenmesi açısından da kritik evredir. Güncel standart, preoperatif değerlendirmenin multidisipliner biçimde yapılmasıdır. Bu değerlendirme pediatrik obezite uzmanı, diyetisyen, psikolog/psikiyatri, cerrah, gerektiğinde endokrinoloji, gastroenteroloji, uyku tıbbı ve sosyal hizmet bileşenlerini içerebilir (Mangarelli et al., 2024; Eneli et al., 2024).

Preoperatif süreçte şu başlıklar sistematik olarak ele alınmalıdır:

- obezitenin süresi ve şiddeti,
- önceki yaşam tarzı/farmakoterapi girişimleri,
- komorbidite profili,
- yeme davranışı fenotipi,

- uyku düzeni ve OSA riski,
- psikiyatrik eş tanılar,
- madde kullanımı,
- aile desteği,
- üreme sağlığı ve gebelik riski,
- mevcut mikronutrient durumu.

Özellikle yeme bozukluğu belirtileri, kontrol kaybı ile yeme, ağır depresyon, aktif intihar riski, madde kullanım bozukluğu veya ciddi aile işlev bozukluğu saptanırsa, bunlar cerrahi için mutlak engel olmak zorunda değildir; ancak preoperatif optimizasyon gerektirir. Cerrahi ekip, bu alanları görmezden gelmek yerine tedavi planına entegre etmelidir. Güncel derlemeler, iyi yapılandırılmış psikososyal değerlendirmenin cerrahiyi geciktirmek için değil, güvenli hale getirmek için yapıldığını vurgular (Eneli et al., 2024).

2.5. Beslenme değerlendirmesi ve mikronutrient hazırlığı

Ergenlerde cerrahi öncesi beslenme değerlendirmesi zorunludur. Pek çok hasta ameliyat öncesinde bile demir, ferritin, D vitamini, B12, folat veya kalsiyum açısından risk taşımaktadır (Dege & Gökmen, 2025).

Beslenme ekibi ayrıca ameliyat sonrası beklenen değişiklikleri önceden öğretmelidir: küçük hacimli öğünler, protein önceliği, sıvı-elektrolit dengesi, hızlı yeme ve yüksek şekerli içeceklerden kaçınma, günlük multivitamin-mineral kullanımı ve düzenli laboratuvar izlemi. Cerrahinin başarısı teknik işlem kadar, hastanın bu yeni beslenme yapısına uyumuna da bağlıdır (Dege & Gökmen, 2025; Gökmen et al., 2022).

2.6. Cerrahi seçenekler: güncel pratikte hangi prosedürler öne çıkıyor?

Pediyatrik alanda güncel pratikte en yaygın uygulanan prosedürler laparoskopik sleeve gastrektomi (LSG) ve daha az sıklıkla Roux-en-Y gastrik bypass (RYGB)'dır. Son yıllarda sleeve gastrektomi, teknik uygulanabilirlik, daha düşük malabsorptif yük ve yaygın merkez deneyimi nedeniyle pediyatrik alanda en çok kullanılan yöntem haline gelmiştir. Bununla birlikte RYGB bazı olgularda, özellikle belirgin gastroözofageal reflü veya spesifik metabolik gerekçeler varsa düşünülebilir. ASMBS ve güncel derlemeler, prosedür seçiminin merkezin deneyimi, hastanın komorbiditeleri ve uzun dönem izlem kapasitesiyle birlikte belirlenmesini önermektedir (Pratt et al., 2018; Eneli et al., 2024).

Cerrahi seçimin bireyselleştirilmesi gerekir. Örneğin reflü eğilimi belirgin bir ergen için sleeve sonrası reflü kötüleşme olasılığı ayrıca düşünülmelidir. Buna karşılık yüksek mikronutrient eksikliği riski olan, düzensiz izleme gelebilecek veya malabsorptif etkiyi tolere etmesi güç hastalarda prosedür tercihi daha dikkatli yapılmalıdır.

2.7. Beklenen yararlar: kilo kaybının ötesinde metabolik düzelme

Ergenlerde MBC'nin temel yararı, yalnız anlamlı kilo kaybı değil; obezite ilişkili hastalıkların gerilemesi ve yaşam kalitesinin iyileşmesidir. Teen-LABS 10 yıllık verileri, ameliyat olan ergenlerde BMI'de kalıcı azalma ile birlikte T2DM, hipertansiyon ve dislipidemide belirgin remisyon/düzelme göstermiştir (Ryder et al., 2024).

JAMA klinik derlemesi de ergenlerde cerrahi sonrası T2DM remisyonunun erişkinlerden daha yüksek olabileceğini, bunun da hastalığın daha erken evrede yakalanmasıyla ilişkili olabileceğini belirtmektedir (Kelly, 2024). Ayrıca OSA, karaciğer yağlanması,

hareket kapasitesi ve sađlıkla iliřkili yařam kalitesinde dűzelmeler bildirilmiřtir. Bunun anlamı řudur: cerrahi, yalnız “zayıflama ameliyatı” deđil, ađır pediatrik obeziteye eřlik eden řoklu sistemik bozuklukları hedefleyen metabolik bir műdahaledir.

2.8. Riskler ve sınırlılıklar: başarı kadar gerçeğki çerçeve de gereklidir

Cerrahi etkili olsa da risksiz deđildir. Erken dűnemde anastomoz kaçađı, kanama, enfeksiyon, tromboemboli ve yeniden hastaneye yatıř gibi komplikasyonlar gűrűlebilir; ancak modern merkezlerde majűr cerrahi komplikasyon oranları genellikle dűřűktűr. Daha űnemli ve uzun dűnemli sorunlar řođu zaman mikronutrient eksiklikleri, yetersiz protein alımı, kemik sađlıđı etkilenimi, gastrointestinal yakınmalar ve bazen yeniden kilo alımıdır. űzellikle demir, B12 ve D vitamini eksiklikleri ergenlerde űnemli bir izlem sorunudur (Xanthakos et al., 2020; Kelly, 2024).

Ayrıca cerrahi, psikolojik sorunları otomatik olarak çűzmez. Gűncel veriler bazı gençlerde yařam kalitesi ve iřlevsellik artıřı gűsterirken, depresyon/anksiyete belirtilerinin tűm hastalarda aynı dűzeyde dűzelmediđini dűřűndűrmektedir. Bu nedenle cerrahiyi “her řeyi çűzen műdahale” olarak sunmak yanıltıcıdır. Tedavi sonrası da psikososyal izlem sűrmelidir (Kelly, 2024).

2.9. Postoperatif izlem: yaşam boyu bakım modeli

Ergenlerde metabolik/bariatrik cerrahi sonrası bakım, en az cerrahinin kendisi kadar űnemlidir. Ameliyat sonrası dűnemde izlem; cerrahi komplikasyon taraması, protein ve sıvı alımının deđerlendirilmesi, vitamin-mineral desteđi, yeme davranıřı takibi, fiziksel aktivite, psikososyal uyum ve laboratuvar kontrollerini içermelidir. Postoperatif bakımın bařarısı yalnız klinik parametrelerle deđil, hasta memnuniyeti ve konfor gibi hasta merkezli sonuçlarla da deđerlendirilmelidir (Karabulut et al., 2015). Klinik yaklařım yařam boyu izlem modelidir; çűnkű beslenme

riskleri ve yeniden kilo alma ihtimali yıllar sonra da ortaya çıkabilir (Hampl et al., 2023; Eneli et al., 2024).

- Post-op dönemde özellikle şu başlıklar kritik önemdedir:
- günlük protein yeterliliği,
- multivitamin/mineral kullanımına uyum,
- demir-B12-D vitamini izlemi,
- hidrasyon,
- kusma veya besin intoleransı,
- saç dökülmesi/yetersiz alım bulguları,
- kemik sağlığı,
- fiziksel aktiviteye güvenli dönüş.

Ergenlerde ameliyat sonrası gebelik konusu da mutlaka danışmanlık gerektirir; özellikle ilk 12–18 ayda hızlı kilo kaybı döneminde gebelik istenmeyen riskler doğurabilir. Bu nedenle kontrasepsiyon ve üreme sağlığı cerrahi bakımın olağan parçası olmalıdır.

2.10. Nüks ve yeniden kilo alımı: başarısızlık değil, kronik hastalık doğası

Metabolik/bariatrik cerrahi sonrasında da zaman içinde yeniden kilo alımı görülebilir. Bu durum özellikle yeme davranışı sorunları, sedanter yaşam, psikososyal stres, düzenli takibin kopması veya biyolojik kilo savunma mekanizmaları ile ilişkili olabilir (Yılmaz et al., 2023). Ancak bu tablo “ameliyat başarısızlığı” olarak değil, obezitenin kronik ve nüks edebilen doğasının yansıması olarak görülmelidir. Bu nedenle postoperatif dönemde davranışsal tedavi, aile desteği ve gerektiğinde farmakoterapi gibi tamamlayıcı stratejiler yeniden devreye alınabilir.

2.11. Klinik sonuç

Metabolik/bariatrik cerrahi, şiddetli obezitesi olan seçilmiş ergenlerde güçlü ve giderek daha iyi tanımlanmış bir tedavi seçeneğidir. Güncel kılavuzlar ve uzun dönem izlem verileri, bu yaklaşımın belirgin ve kalıcı kilo kaybı sağlayabildiğini; T2DM, hipertansiyon, dislipidemi ve bazı diğer komorbiditelerde anlamlı düzelme oluşturduğunu göstermektedir. Bununla birlikte uygun hasta seçimi, multidisipliner preoperatif değerlendirme, aile desteği ve yaşam boyu postoperatif izlem vazgeçilmezdir. Başarılı cerrahi yalnız ameliyatın teknik olarak iyi yapılması değil; ergenin metabolik, beslenme ve psikososyal açıdan uzun dönem desteklenmesi ile mümkündür.

3. Fenotip/Endotip Temelli Kişiselleştirilmiş Tedavi (En “yeni” yaklaşım)

Pediyatrik obezite “tek hastalık–tek tedavi” paradigmasıyla yönetilemeyecek kadar heterojendir. Aynı BMI persentilinde iki çocuk; metabolik risk, iştah/satiety biyolojisi, psikososyal yük, çevresel maruziyet ve tedavi yanıtı açısından belirgin biçimde ayrışabilir. Bu nedenle son yıllarda “precision medicine/kişiselleştirilmiş tedavi” yaklaşımı pediyatrik obezite alanında giderek daha fazla vurgulanmaktadır (Saba et al., 2026).

3.1. Kavramsal çerçeve: fenotip, endotip ve klinik hedefleme

Fenotip, klinikte gözlenebilen özelliklerin (metabolik profil, yağ dağılımı, yeme davranışı, uyku, aktivite, psikososyal durum) bir araya gelerek oluşturduğu görünür örüntüdür.

Endotip ise fenotipin altında yatan daha “mekanistik” alt grubu ifade eder (ör. leptin–melanokortin yolak bozukluğu, belirgin satiety kusuru, belirgin insülin dirençli metabolik fenotip gibi).

Pediyatrik alanda amaç, her çocuğu ileri omik testlerle sınıflamak değil; pratikte ölçülebilir klinik fenotip göstergeleriyle

tedaviyi daha doğru basamaklandırmak ve gereksiz/etkisiz müdahaleleri azaltmaktır (Saba et al., 2026).

3.2. Klinik pratikte “fenotipleme” neden gerekli?

Yoğun yaşam tarzı müdahaleleri, farmakoterapi ve metabolik/bariatrik cerrahi gibi tedavi basamaklarında yanıt büyüklüğü bireyler arasında değişkendir. Saba ve arkadaşlarının derlemesi, çocuk ve ergenlerde yaşam tarzı, farmakolojik ve cerrahi müdahalelere yanıtın değişken olduğunu; bu değişkenliği açıklamada metabolik, davranışsal, çevresel ve psikososyal faktörlerin önem kazandığını vurgular (Saba et al., 2026).

Bu bağlamda fenotip temelli yaklaşımın temel klinik kazanımları şunlardır:

- doğru yoğunlukta müdahale (IHBLT’nin yoğunluğu, ilaç seçimi, cerrahi zamanlaması),
- daha gerçekçi hedef belirleme (BMI z-skor, bel çevresi, metabolik parametreler, yaşam kalitesi),
- nüks riskini öngörme ve bakım tedavisi planı kurma.

3.3. Metabolik fenotip: “insülin dirençli” vs “metabolik olarak daha sağlıklı” obezite

3.3.1. İnsülin dirençli fenotip

Çocuk ve ergen obezitesinde en sık ve klinik olarak en belirleyici metabolik alt örüntülerden biri insülin direncidir. İnsülin direnci; prediyabet/T2DM riski, dislipidemi (özellikle hipertrigliseridemi), hipertansiyon ve MASLD/NAFLD ile birlikte kümelenme eğilimindedir (Cao et al., 2026).

Tedaviye yansması (fenotip-temelli mantık):

- Beslenmede glisemik yükün azaltılması ve protein/lif yoğunluğu yüksek örüntü,

- Direnç egzersizinin (özellikle ergenlerde) daha erken devreye alınması,
- Komorbidite taramasının daha sıkı yapılması,
- Yaşam tarzına yanıtızsızlık ve yüksek risk varlığında GLP-1 RA gibi farmakoterapi seçeneklerinin daha erken değerlendirilmesi (AAP 2023 basamak yaklaşımı ile uyumlu) (Hampl et al., 2023).

3.3.2. Metabolik olarak daha sağlıklı obezite (MHO)

Bazı çocuk ve ergenlerde obeziteye rağmen metabolik sendrom bileşenleri ve insülin direnci bulguları daha sınırlı olabilir. Bu örüntü literatürde “metabolically healthy obesity (MHO)” olarak tanımlanmıştır; ancak tanım kriterleri değişkendir ve bu durumun zaman içinde “metabolik olarak sağlıklı” fenotipe evrilebileceği vurgulanır (Vukovic et al., 2019).

Tedaviye yansıması:

Müdahale yoğunluğu yine gereklidir; ancak hedefler yalnız kilo kaybı değil, fiziksel uygunluk, uyku, yeme örüntüsü ve santral yağlanmanın azaltılması gibi risk azaltıcı bileşenlere yayılabilir.

“MHO = risksiz” şeklinde yanlış bir güven duygusu yaratılmamalıdır; izlem sürdürülmelidir (Vukovic et al., 2019).

3.4. Yeme davranışı fenotipi: hiperfaji, hedonik yeme, duygusal yeme

3.4.1. Hiperfaji fenotipi ve klinik önemi

AAP 2023 kılavuzu, erken başlangıçlı şiddetli obezite ve hiperfajinin genetik obezite olasılığını ayırt eden iki temel klinik özellik olduğuna dikkat çeker; ayrıca hiperfajiyi “satiyete ulaşma süresinin uzaması, tokluk süresinin kısalması, açlık hissinin uzaması

ve yiyecekle yoğun zihinsel uğraş” gibi özelliklerle tanımlar (Hampel et al., 2023).

Hiperfajinin tanımlanması ve ölçümüne ilişkin güncel bir derleme de benzer çekirdek özellikleri vurgular (Heymsfield et al., 2025).

Tedaviye yansması:

Ev ortamı düzenleme, yiyecek erişim kontrolü, yapılandırılmış öğün planı gibi aile-temelli davranış stratejileri daha “yüksek öncelikli” olur.

Genetik/sindromik şüphe varsa yalnız davranışsal yaklaşımda ısrar etmek yerine genetik değerlendirme ve hedefe yönelik seçenekler düşünülür (aşağıda 10.6).

3.4.2. Enerji dengesi fenotipleri: satiation/satiety/hedonic eating/enerji harcaması

Erişkin literatürde enerji dengesi “obezite fenotipleri” (anormal satiation, anormal postprandiyal satiety, anormal hedonik yeme ve düşük enerji harcaması) tedavi yanıtını öngörmede kullanılmaya başlanmıştır. Pediatrik alanda veriler daha sınırlı olmakla birlikte, bu çerçevenin çocuk ve ergenlere uyarlanması potansiyel taşıdığı; ancak ölçüm yöntemleri ve klinik uygulanabilirlik açısından daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Saba et al., 2026).

Tedaviye yansması (pratik düzeyde):

- “Satiation” sorunu baskın çocukta porsiyon ve yeme hızı farkındalığı, daha düşük enerji yoğunluğu, protein/lif önceliği
- “Hedonik yeme” eğilimi baskın ergende tetikleyici yönetimi, ödül sistemine yönelik CBT temelli stratejiler, ekran/uyku düzeni,

- Düşük hareketlilik–düşük enerji harcaması örüntüsünde NEAT artırımı ve sedanter bölme hedefleri.

3.5. Çevresel fenotip: uyku, ekran, stres ve sosyal belirleyiciler

AAP kılavuzu, obezite risk ve tedavisinde sosyal belirleyicilerin (yoksulluk, ayrımcılık/stigma, gıda güvensizliği, güvenli aktivite alanı eksikliği) önemini vurgular; klinik bakımın bu bağlamı hesaba katmasını önerir (Hampl et al., 2023).

Tedaviye yansımaları:

Uyku bozukluğu fenotipinde (kısa uyku, sirkadiyen kayma, OSA bulguları) uyku müdahaleleri tedavinin “çekirdek” bileşeni olur.

Yüksek ekran ve sedanter örüntüde aktivite reçetesi ekran yönetimiyle birlikte planlanır.

Gıda güvensizliği olan ailede “ideal diyet” yerine erişilebilir, maliyet-etkin besin stratejileri (baklagil, tam tahıl, yumurta/yoğurt, donmuş sebze vb.) öncelenir.

3.6. Genetik/endotip fenotipleme: monogenik ve sendromik obeziteyi kaçırmamak

3.6.1. Ne zaman genetik değerlendirme düşünülmeli?

AAP 2023, genetik obezite olasılığında özellikle obezitenin 5 yaşından önce başlaması ve hiperfaji varlığını ayırt edici özellikler olarak tanımlar (Hampl et al., 2023).

Gerçek yaşam kohort verileri, erken başlangıçlı obezitede genetik test kriterlerinin katı tek bir eşikle sınırlanmasının her zaman optimal olmadığını; test stratejilerinin klinik fenotip ile birlikte ele alınması gerektiğini düşündürmektedir (Harvengt et al., 2025).

3.6.2. Tanısal getiriler ve test stratejisi

Exom tabanlı geniş bir çalışmada monogenik obezite tanı oranı yaklaşık %5–6 düzeyinde raporlanmış; çocuklarda ve sendromik olgularda tanısal getirinin daha yüksek olabildiği, ayrıca standart gen panellerinin bazı önemli genleri kaçırabileceği belirtilmiştir (Künzel et al., 2025).

Benzer şekilde, klinik pratiğe genetik test entegrasyonunun önem kazandığını vurgulayan çalışmalar, “ağır ve erken başlangıçlı” fenotipte genetik değerlendirmenin giderek daha kritik hale geldiğini bildirmektedir (Rama et al., 2025).

Tedaviye yansımaları (endotip-

MC4R yolak bozukluğu / POMC–PCSK1–LEPR eksenindeki bazı durumlarda hedefe yönelik tedaviler (örn. setmelanotide endikasyonlu durumlar) gündeme gelebilir; yani “doğru tanı” doğrudan “doğru tedavi”ye açılan kapıdır (AAP’de genetik sendromlar tablosu ve hiperfaji vurgusu) (Hampl et al., 2023).

3.7. Fenotip temelli basamaklandırma: klinikte uygulanabilir bir şablon

Aşağıdaki şablon, ileri teknoloji gerektirmeden, poliklinik koşullarında “fenotip–tedavi eşleştirmesi” için kullanılabilir:

Metabolik risk katmanı: HT/dislipidemi/prediyabet-MASLD/OSA var mı? (yüksek risk = daha yoğun takip ve daha erken farmakoterapi/cerrahi değerlendirme) (Hampl et al., 2023).

Yeme davranışı katmanı: hiperfaji, kontrol kaybı ile yeme, hedonik/duygusal yeme? (yüksekse psikolojik destek + yapılandırılmış aile modeli + gerekirse ilaç seçimi) ((Özenoğlu & Dege, 2015; Hampl et al., 2023; Heymsfield et al., 2025).

Çevresel katman: uyku, ekran, stres, SDoH bariyerleri? (müdahale hedefleri buna göre uyarlanır) (Hampl et al., 2023).

Genetik/endotip katmanı: erken başlangıç (<5), hiperfaji, gelişimsel gecikme/sindromik bulgular? (genetik değerlendirme düşün) (Hampl et al., 2023; Künzel et al., 2025).

Bu çerçeve, “kime, ne zaman, hangi yoğunlukta” sorusuna daha tutarlı yanıt üretir ve tedavi planının rasyonel biçimde kişiselleştirilmesini sağlar (Saba et al., 2026).

4. Takip, Başarı Ölçütleri ve Nüks Yönetimi

Pediyatrik obezite tedavisi, başlangıç müdahalesiyle sınırlı olmayan; izlem, bakım tedavisi ve nüks yönetimini içeren uzun erimli bir klinik süreçtir. Güncel yaklaşım, obeziteyi akut olarak “çözülüp biten” bir durum değil, kronik ve nüks edebilen bir hastalık olarak tanımlar. Bu nedenle tedavinin başarısı yalnızca ilk aylardaki kilo değişimiyle değil, zaman içinde sürdürülebilir antropometrik, metabolik, davranışsal ve psikososyal iyileşme ile değerlendirilmelidir (Hampl et al., 2023). AAP 2023 kılavuzu ve 2024 USPSTF önerisi, çocuk ve ergenlerde yüksek BMI yönetiminde sürekli, yoğun ve kapsamlı izlem gerekliliğini özellikle vurgulamaktadır; bu çerçevede kısa süreli öneriler yerine uzun dönemli bakım modelleri öne çıkmaktadır

4.1. Neden düzenli takip gerekir?

Pediyatrik obezite tedavisinde ilk müdahale döneminde elde edilen kazanımlar, izlem yetersiz kaldığında kolayca zayıflayabilir. Bunun temel nedenleri arasında biyolojik kilo savunma mekanizmaları, aile ve okul çevresindeki davranışsal sürtünmeler, büyüme ve pubertal geçişlerin enerji dengesi üzerindeki etkileri ve psikososyal stresörler yer alır. Bu nedenle izlem yalnız “kontrol muayenesi” değil; tedavi yanıtının yeniden değerlendirilmesi, engellerin saptanması, tedavi yoğunluğunun ayarlanması ve bakım

planının güncellenmesi için gereklidir (Hampl et al., 2023). Ayrıca çağdaş bakım modelleri, çocukluk çağı obezitesinde etkin yönetimin sürdürülebilir erişim ve uzun dönem programlama gerektirdiğini vurgulamaktadır

4.2. Başarı yalnız tartıda ölçülmez: çok boyutlu sonuç değerlendirmesi

Pediyatrik obezite tedavisinde başarıyı yalnız kilogram değişimiyle tanımlamak yetersizdir. Çocuklarda büyüme sürdüğü için, özellikle prepubertal ve erken pubertal dönemde bazı hastalarda asıl hedef hızlı kilo kaybı değil; kilo artış hızının yavaşlaması, boy uzaması ile birlikte BMI z-skorunda düşüş ve metabolik riskte azalmadır (Hampl et al., 2023; Styne et al., 2017). Bu nedenle klinik izlemede aşağıdaki ölçütler birlikte ele alınmalıdır:

Antropometrik ölçütler:

BMI, BMI persentili, BMI z-skoru, bel çevresi ve gerektiğinde bel/boy oranı. BMI z-skoru özellikle çocuk ve ergenlerde tedavi yanıtını standardize biçimde izlemek için kullanışlıdır (Styne et al., 2017).

Metabolik ölçütler:

Kan basıncı, lipid profili, açlık glukozu/HbA1c, karaciğer enzimleri ve klinik fenotipe göre diğer komorbidite göstergeleri. Bu parametrelerdeki iyileşme, kilo değişiminden bağımsız olarak klinik başarı anlamına gelebilir (Hampl et al., 2023).

Davranışsal ölçütler:

Öğün düzeni, şekerli içecek tüketimi, ultra-işlenmiş gıda tüketimi, ekran süresi, fiziksel aktivite düzeyi, uyku düzeni, aile katılımı ve öz-izlem sürdürülebilirliği.

Psikososyal ölçütler:

Yaşam kalitesi, beden algısı, özsaygı, depresyon/anksiyete belirtileri, akran zorbalığı yükü ve aile içi işlevsellik. Obezite tedavisinde yaşam kalitesindeki değişim, özellikle ergenlerde son derece önemlidir (Hampl et al., 2023).

Bu yaklaşım, “aynı kiloda ama daha sağlıklı” olabilen çocuğu gözden kaçırmamayı sağlar. USPSTF’nin 2024 kanıt özeti de çocuk ve ergenlerde yoğun davranışsal müdahalelerin yalnız kilo değil, bazı kardiyometabolik ve davranışsal çıktılarda da yarar sağlayabildiğini göstermektedir

4.3. Hangi değişim klinik olarak anlamlıdır?

Pediyatrik obezitede “anamlı başarı” için tek bir evrensel eşik yoktur; ancak pratikte BMI z-skorunda düşüş, bel çevresi azalması ve metabolik parametrelerde düzelme birlikte değerlendirildiğinde klinik açıdan daha anlamlı bir tablo elde edilir. AAP 2023 kılavuzu, başarıyı yalnız mutlak kilo kaybı ile sınırlamayan, daha çok sağlık göstergelerindeki toplam iyileşmeye odaklanan bir yaklaşım benimsemektedir (Hampl et al., 2023). Şiddetli obezitesi olan ve farmakoterapi veya metabolik cerrahi alan gençlerde ise başarı değerlendirmesi daha belirgin BMI azalımı ve komorbidite remisyonu üzerinden yapılabilir. Nitekim Teen-LABS 10 yıllık sonuçları, cerrahi sonrası uzun dönemde kalıcı kilo kaybı ve T2DM, hipertansiyon ile dislipidemide belirgin düzelme olduğunu göstermektedir

4.4. Takip sıklığı: 3–6–12 ay mantığı ve klinik basamaklandırma

Pediyatrik obezite bakımında izlem sıklığı, obezitenin derecesine, komorbidite yüküne, kullanılan tedavi basamağına ve aile uyumuna göre değişir. Bununla birlikte pratikte kullanılabilecek rasyonel bir çerçeve şu şekildedir:

İlk 3 ay:

Bu dönem, tedaviye katılımın ve erken davranış değişikliğinin değerlendirildiği kritik evredir. Beslenme örüntüsü, fiziksel aktivite, uyku, ekran süresi, aile desteği ve motivasyon değerlendirilir. Erken dönemde anlamlı davranışsal yanıt yoksa müdahale yoğunluğu artırılmalıdır (Hampl et al., 2023).

6. ay değerlendirmesi:

Bu aşamada BMI/BMI z-skor trendi, bel çevresi ve komorbidite göstergeleri gözden geçirilir. Yanıt yetersizse fenotip yeniden değerlendirilir; farmakoterapi veya daha yoğun program gereksinimi düşünülür.

12. ay değerlendirmesi:

Burada odak, başlangıç başarısından çok sürdürülebilirliktir. Kazanımlar korunmuş mu, nüks eğilimi başlamış mı, aile/ergen tedavi yorgunluğu yaşıyor mu, bakım tedavisi planı nasıl yapılandırılacak soruları öne çıkar.

Bu takvim sabit değildir; şiddetli obezite, çoklu komorbidite, farmakoterapi, cerrahi sonrası dönem veya belirgin psikosozyal kırılganlık varlığında daha sık izlem gerekir (Hampl et al., 2023). 2025 tarihli bakım modeli derlemeleri de tedavinin “tek seferlik müdahale” değil, erişilebilir ve süregelen programlarla yürütülmesi gerektiğini vurgulamaktadır

4.5. Alarm kriterleri: hangi durumda tedavi yeniden yapılandırılmalı?

Takipte bazı bulgular, daha yoğun müdahale veya üst basamak tedavi gereksinimini düşündürür. Bunlar arasında hızlı kilo artışı, BMI z-skorunda tekrar yükselme, hipertansiyon gelişimi veya kötüleşmesi, HbA1c yükselmesi, ALT artışı, OSA bulgularının belirginleşmesi, işlevsellikte bozulma ve belirgin psikosozyal

kötüleşme yer alır (Hampl et al., 2023). Özellikle prediyabet/T2DM, MASLD/NAFLD ve şiddetli obezite gibi durumlarda gecikmiş müdahale uzun dönem organ hasarı riskini artırabilir. Ergenlerde metabolik/bariatrik cerrahinin uzun dönem yararlarını gösteren veriler de, ileri riskli olgularda tedavinin gereğinden fazla ertelenmemesi gerektiğini düşündürmektedir

4.6. Nüks: başarısızlık değil, hastalığın doğal seyri

Pediyatrik obezite tedavisinde en kritik kavramsal değişimlerden biri, nüksün başarısızlık değil, kronik hastalığın beklenen bir parçası olarak görülmesidir. Bu yaklaşım hem klinisyen hem aile hem de çocuk açısından damgalamayı azaltır. Kilo geri alımı veya BMI z-skorunda yeniden yükseliş görüldüğünde “neden uyulmadı?” sorusundan çok, “hangi mekanizmalar yeniden ağır basmaya başladı?” sorusu sorulmalıdır. Bu mekanizmalar arasında uyku bozulması, okul stresi, ergenlikte artan bağımsız yeme kararları, tedavi yorgunluğu, ilaç kesilmesi, psikiyatrik eşlikler ve sosyal belirleyiciler yer alabilir (Hampl et al., 2023).

Bu nedenle nüks yönetimi cezalandırıcı değil, yeniden değerlendirme ve bakım yoğunluğunu ayarlama mantığıyla ele alınmalıdır. Örneğin:

- Yaşam tarzı planı sürdürülemiyorsa daha basit ve uygulanabilir hedeflere dönülür.
- Duygusal yeme belirginleşmişse psikolojik destek güçlendirilir.
- Farmakoterapi kesildikten sonra kilo geri alımı varsa uzun dönem kullanım ihtiyacı tekrar değerlendirilir.
- Şiddetli obezite ve komorbidite yükü artıyorsa üst basamak tedavi düşünülür.

4.7. “Bakım tedavisi” modeli: gerçek uzun dönem yaklaşım

Pediyatrik obezitede ilk müdahalenin ardından bir “bakım tedavisi” evresi planlanmalıdır. Bu evrede amaç yeni kilo kaybı değil, elde edilen iyileşmenin korunması, davranışsal örüntülerin stabilize edilmesi ve nüksün erken tanınmasıdır. Çocukluk çağı obezitesinde etkili bakım modellerinin, düzenli temas, aile merkezli destek ve sağlık sistemi içinde sürdürülebilir erişim gerektirdiği vurgulanmaktadır (McSweeney et al., 2025). Bu yaklaşım, diyabet veya astım gibi diğer kronik hastalıkların bakım mantığıyla uyumludur

Bakım tedavisinde öne çıkan bileşenler şunlardır:

- daha seyrek ama planlı kontroller,
- davranışsal hedeflerin sadeleştirilmesi,
- okul ve aile geçiş dönemlerinde yakın destek,
- dijital izlem ve tele-sağlık desteği,
- komorbidite taramasının sürdürülmesi.

4.8. Farmakoterapi ve cerrahi sonrası takipte özel noktalar

İlaç tedavisi alan çocuk ve ergenlerde başarı değerlendirmesi yalnız BMI değişimiyle değil, yan etki profili, yeme örüntüsü, büyüme-gelişme ve metabolik yanıt ile birlikte yapılmalıdır. Özellikle GLP-1 agonistleri gibi ajanlarda erken dönemde gastrointestinal tolerans, hidrasyon ve protein alımı izlenmelidir. Farmakoterapiye rağmen yanıt sınırlıysa ilaç değişimi, doz titrasyonu veya tedavi hedeflerinin yeniden tanımlanması gerekir (Hampl et al., 2023).

Metabolik/bariatrik cerrahi sonrası izlemde ise boy-kilo takibi yanında protein yeterliliği, demir, ferritin, B12, folat, D vitamini, kalsiyum ve psikososyal uyum değerlendirmesi yaşam boyu sürmelidir. Teen-LABS verileri, uzun dönem yararların güçlü

olduğunu; ancak beslenme eksiklikleri ve kilo trajektörilerinin heterojen olabildiğini göstermektedir.

4.9. Yaşam kalitesi ve hasta-merkezli sonuçlar

Pediyatrik obezite bakımında hasta-merkezli sonuçların takibi giderek daha önemli hale gelmektedir. Bir çocuk kilo verse bile, sosyal izolasyon, beden memnuniyetsizliği, okul işlevselliğinde bozulma veya yeme davranışı bozukluğu geliyorsa tedavi başarılı kabul edilmemelidir. Buna karşılık BMI değişimi sınırlı olsa da uyku düzelmiş, aktivite artmış, akran ilişkileri iyileşmiş ve metabolik risk azalmışsa bu önemli klinik başarıdır. Özellikle ergenlik döneminde yaşam kalitesi ölçümleri, tedavi planının yalnızca klinik hedeflerle değil, hastanın günlük yaşam hedefleriyle de uyumlu olmasını sağlar (Hampl et al., 2023; Dege et al., 2025).

4.10. Klinik sonuç

Pediyatrik obezitede takip, başarı ölçütleri ve nüks yönetimi; tedavinin sonradan eklenen parçaları değil, ana omurgasıdır. Başarı, yalnız kilo kaybı ile değil; BMI z-skorunda düzelme, metabolik riskin azalması, davranışsal örüntülerin güçlenmesi ve yaşam kalitesinin artması ile tanımlanmalıdır. Nüks ise tedavinin boşa gittiğini değil, bakım planının yeniden yapılandırılması gerektiğini gösterir. Bu nedenle en etkili yaklaşım, pediyatrik obeziteyi başlangıç müdahalesiyle sınırlamayan; bakım tedavisi, düzenli izlem ve esnek basamaklandırma ile sürdüren kronik hastalık modelidir (Hampl et al., 2023; USPSTF, 2024)

%10'un üzerine çıktığını göstermektedir (NCD Risk Factor Collaboration, 2017). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre günümüzde dünya genelinde milyonlarca çocuk ve ergen obezite ile yaşamaktadır ve bu sayı özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde hızlı bir artış göstermektedir (World Health Organization, 2023). Bu durum pediyatrik obeziteyi günümüzün en önemli halk sağlığı sorunlarından biri haline getirmiştir.

Çocukluk çağında obezitenin klinik önemi yalnızca kilo artışı ile sınırlı değildir. Obezite; metabolik, kardiyovasküler, solunum, ortopedik ve psikososyal sistemleri etkileyebilen geniş bir komplikasyon spektrumuna sahiptir (Dege, 2025). Kısa dönemde hipertansiyon, dislipidemi, insülin direnci, non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD), obstrüktif uyku apnesi ve ortopedik sorunlar gibi sağlık problemleri ortaya çıkabilmektedir. Bunun yanı sıra obez çocuklarda egzersiz kapasitesinde azalma, kas-iskelet sistemi ağrıları ve fiziksel aktivite kısıtlılığı da sıklıkla görülmektedir (Daniels, 2006). Uzun dönemde ise çocukluk çağı obezitesi; tip 2 diyabet, metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalıklar ve bazı kanser türleri için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir (Reilly & Kelly, 2011).

Psikososyal açıdan değerlendirildiğinde, obezite çocuk ve ergenlerde akran zorbalığı, sosyal izolasyon, düşük benlik saygısı ve depresyon gibi sorunlarla ilişkilidir. Araştırmalar obez çocukların yaşam kalitesinin sağlıklı akranlarına kıyasla daha düşük olduğunu ve obezitenin akademik performans ile sosyal ilişkileri de etkileyebildiğini göstermektedir (Daniels, 2006; Reilly & Kelly, 2011). Bu nedenle pediatrik obezite yalnızca biyolojik değil, aynı zamanda biyopsikososyal bir sağlık sorunu olarak değerlendirilmelidir.

Kaynakça

Daniels, S. R. (2006). The consequences of childhood overweight and obesity. *Future of Children*, 16(1), 47–67.

Eneli, I., et al. (2024). Pediatric metabolic and bariatric surgery.

Hampl, S. E., Hassink, S. G., Skinner, A. C., Armstrong, S. C., Barlow, S. E., Bolling, C. F., et al. (2023). Clinical practice guideline for the evaluation and treatment of children and adolescents with obesity. *Pediatrics*, 151(2), e2022060640.

Harvengt, J., et al. (2025). Monogenic obesity and early-onset obesity phenotypes.

Heymssfield, S. B., et al. (2025). Defining hyperphagia in obesity.

Kelly, A. S. (2024). Obesity in adolescents: A clinical review. *JAMA*, 332(9), 739–747.

Kelly, A. S., Auerbach, P., Barrientos-Pérez, M., Gies, I., Hale, P. M., Marcus, C., et al. (2020). A randomized, controlled trial of liraglutide for adolescents with obesity. *The New England Journal of Medicine*, 382(22), 2117–2128.

Künzel, R., et al. (2025). Detecting monogenic obesity using exome sequencing. *International Journal of Obesity*.

Mangarelli, C., et al. (2024). Bariatric surgery in pediatric patients.

McSweeney, Z. C., et al. (2025). Integrated care models in childhood obesity.

NCD Risk Factor Collaboration. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016. *The Lancet*, 390, 2627–2642.

Pratt, J. S. A., Browne, A., Kudva, A., et al. (2018). ASMBS pediatric metabolic and bariatric surgery guidelines. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 14(7), 882–901.

Rama, M., et al. (2025). Genetic diagnosis in early-onset obesity.

Reilly, J. J., & Kelly, J. (2011). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence. *International Journal of Obesity*, 35, 891–898.

Ryder, J. R., et al. (2024). Ten-year outcomes following adolescent bariatric surgery. *The New England Journal of Medicine*, 391, 1949–1958.

Saba, L., et al. (2026a). Precision medicine in pediatric obesity.

Saba, L., et al. (2026b). Obesity phenotyping in children and adolescents. *Nutrients*, 18(2), 303.

Styne, D. M., Arslanian, S. A., Connor, E. L., Farooqi, I. S., Murad, M. H., Silverstein, J. H., & Yanovski, J. A. (2017). Pediatric obesity Assessment, treatment, and prevention. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 102(3), 709–757.

U.S. Food and Drug Administration. (2003). *Xenical (orlistat) prescribing information*.

U.S. Food and Drug Administration. (2020). FDA approves weight management drug for patients aged 12 and older.

U.S. Food and Drug Administration. (2022). FDA approves treatment for chronic weight management in pediatric patients aged 12 years and older.

U.S. Food and Drug Administration. (2022). *Wegovy (semaglutide) prescribing information*.

U.S. Food and Drug Administration. (2023/2025). *Zepbound (tirzepatide) prescribing information*.

U.S. Food and Drug Administration. (2024/2025). *Imcivree (setmelanotide) prescribing information*.

U.S. Food and Drug Administration. (2024/2025). *Qsymia prescribing information*.

U.S. Preventive Services Task Force. (2024). Interventions for high body mass index in children and adolescents. *JAMA*.

Vukovic, R., et al. (2019). Metabolically healthy obesity in children.

Weghuber, D., et al. (2022). Once-weekly semaglutide in adolescents with obesity. *The New England Journal of Medicine*, 387(24), 2245–2257.

World Health Organization. (2023). *Obesity and overweight*.

Xanthakos, S. A., et al. (2020). Nutritional risks after bariatric surgery. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 18(5), 1070–1081.e5.

Dege, G., Gökmen, V., & Yılmaz, D. A. (2025). The impact of meal frequency and diet quality on metabolic adaptations, quality of life, and postoperative recovery. In M. Y. Çağlar (Ed.), *Nutrition Metabolic Adaptation and Special Populations* (pp. 1–28). BİDGE Yayınları.

Dege, G., & Gökmen, V. (2025). Nutritional complications after bariatric surgery and nursing management. In M. Y. Çağlar (Ed.), *Nutrition Metabolic Adaptation and Special Populations* (pp. 29–69). BİDGE Yayınları.

Gökmen, V., Ayoğlu, T., & Demir Gökmen, B. (2022). Cerrahi girişim geçiren hastaların sağlık bilgisine ulaşmada internet kullanımı ve e-sağlık okuryazarlığının belirlenmesi. *Sakarya*

University Journal of Holistic Health, 5(3), 312–326.
<https://doi.org/10.54803/sauhsd.1203605>

Karabulut, N., Yaman Aktaş, Y., Gürçayır, D., Yılmaz Güven, D., & Gökmen, V. (2015). Patient satisfaction with their pain management and comfort level after open heart surgery. *Australian Journal of Advanced Nursing*, 32(3).
<https://dx.doi.org/10.37464/2015.323.1576>

Dege, G. (2025). Erken Yaşta Beslenmenin Obezite Gelişimi Üzerine Etkisi. *Nuh'un Gemisi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 29-35.

Yılmaz, D. A., Dege, G., & Çağırın, İ. H. (2023). The association between physical activity levels and social media addiction among adolescents: A descriptive correlational study. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 25(3), 499-507.

Dege, G., & Alphan, M. E. (2021). Determination of orthorexia nervosa in university students. *Sakarya University Journal of Holistic Health*, 4(2), 46-60.

Özenoğlu, A., & Dege, G. (2015). Üniversite Gençliğinde Yeme Bozukluğunun Yordayıcıları Olarak Benlik Saygısı ve Beslenme Eğitiminin Ortoreksiya Nervosa Gelişmesi Üzerine Etkisi. *Bozok Tıp Dergisi*, 5(3), 5-14.

BÖLÜM 0

PEDİATRİK OBEZİTEDE BÜTÜNCÜL YAKLAŞIM: UYKU, STRES, YEME DAVRANIŞI VE DİJİTAL MÜDAHALELER

Muhammed Yusuf ÇAĞLAR¹

GİRİŞ

Pediyatrik obezite, son on yıllarda dünya genelinde hızla artan prevalansı ile yalnızca bireysel bir sağlık sorunu olmaktan çıkmış, önemli bir halk sağlığı problemi haline gelmiştir. Çocukluk ve ergenlik döneminde başlayan obezite, erişkin döneme güçlü bir şekilde taşınmakta ve yaşam boyu süren kardiyometabolik risklerin temelini oluşturmaktadır (NCD Risk Factor Collaboration, 2017; World Health Organization [WHO], 2023). Tip 2 diyabet, hipertansiyon, dislipidemi ve non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı gibi komplikasyonlar giderek daha erken yaşlarda ortaya çıkmakta; bunun yanı sıra psikososyal etkilenim, yaşam kalitesinde azalma ve akademik işlevsellikte bozulma gibi sonuçlar da klinik tabloya eşlik etmektedir (Daniels, 2006; Reilly & Kelly, 2011). Bu nedenle pediyatrik obezite, yalnızca kilo artışı ile sınırlı bir durum değil; çok boyutlu, biyopsikososyal bir hastalık olarak ele alınmalıdır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Orcid: 0000-0002-5270-6756

Geleneksel yaklaşımda pediatrik obezite tedavisi büyük ölçüde beslenme düzenlenmesi ve fiziksel aktivitenin artırılması üzerine kurulmuştur. Bu iki temel bileşen, enerji dengesi açısından vazgeçilmez olmakla birlikte, güncel bilimsel veriler bu yaklaşımın tek başına çoğu zaman yetersiz kaldığını göstermektedir (Styne et al., 2017). Özellikle uzun dönem kilo kontrolü ve nüksün önlenmesi söz konusu olduğunda, yalnızca kalori alımı ve harcaması üzerinden yürütülen müdahalelerin sürdürülebilirliği sınırlı kalabilmektedir (Hampl et al., 2023). Bu durum, obezitenin altında yatan davranışsal, nöroendokrin ve çevresel belirleyicilerin daha bütüncül biçimde ele alınmasını gerekli kılmıştır.

Son yıllarda pediatrik obezite alanında ortaya çıkan önemli paradigma değişimlerinden biri, uyku, psikososyal stres ve yeme davranışı örüntülerinin tedavinin merkezine yerleştirilmesidir. Bu üç alan, yalnızca obezitenin sonucu olarak ortaya çıkan ikincil sorunlar değil; aynı zamanda hastalığın gelişiminde ve sürdürülmesinde aktif rol oynayan dinamik belirleyicilerdir (Hampl et al., 2023). Uyku süresi ve kalitesindeki bozulmalar, hormonal düzenleme ve iştah kontrol mekanizmaları üzerinden enerji alımını artırabilirken; kronik stres, kortizol yanıtı ve duygu düzenleme güçlükleri aracılığıyla özellikle ödül temelli ve duygusal yeme davranışlarını tetikleyebilmektedir (Hill et al., 2018). Benzer şekilde yeme davranışı örüntüleri, yalnız fizyolojik açlıkla değil; çevresel ipuçları, duygusal durumlar ve bilişsel süreçlerle şekillenmektedir (Stabouli et al., 2021). Pediatrik obezitenin gelişiminde erken yaşam dönemlerinin rolü de giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Erken yaşta beslenme alışkanlıklarının obezite gelişimi ve metabolik riskler üzerinde belirleyici olduğu; yaşamın ilk dönemlerinde oluşan beslenme örüntülerinin uzun dönem kilo yönetimini etkileyebileceği gösterilmiştir (Dege, 2025).

Bu bağlamda, pediatrik obezite tedavisinde “ne yediği” kadar “neden, ne zaman ve hangi koşullarda yediği” soruları da klinik değerlendirmeye dahil edilmelidir. Duygusal yeme, dışsal uyaranlara bağlı yeme ve düzensiz yeme örüntüleri özellikle ergenlik döneminde daha belirgin hale gelebilmektedir (Chaves et al., 2023). Bu tür örüntüler, klasik diyet önerilerine direnç oluşturmakta ve tedavi başarısını sınırlayabilmektedir. Dolayısıyla modern yaklaşım, davranışsal fenotiplemeyi ve bireyselleştirilmiş müdahaleleri ön plana çıkarmaktadır.

Pediatrik obezite yönetiminde dikkat çeken bir diğer gelişme ise dijital sağlık uygulamaları ve tele-sağlık sistemlerinin artan kullanımıdır. Obezite tedavisi doğası gereği uzun süreli, yüksek temaslı ve aile merkezli bir süreçtir. Ancak geleneksel yüz yüze bakım modelleri, zaman, erişim ve kaynak kısıtlılıkları nedeniyle bu ihtiyacı her zaman karşılayamamaktadır. Bu noktada mobil sağlık uygulamaları, giyilebilir cihazlar ve uzaktan izlem sistemleri; tedaviye süreklilik kazandırma, öz-izlem davranışını artırma ve hasta-klinik ekip etkileşimini güçlendirme potansiyeli taşımaktadır (Kouvari et al., 2022; Tully et al., 2021). Tedaviye uyum ve hasta deneyimi, klinik sonuçların belirleyicileri arasında yer almakta olup, hasta memnuniyeti ve konfor düzeyinin tedavi başarısı üzerinde anlamlı etkileri olduğu gösterilmiştir (Karabulut et al., 2015). Dijital araçlar, doğru yapılandırıldığında yalnızca teknolojik bir kolaylık değil; davranış değişikliğinin sürdürülebilirliğini destekleyen önemli bir klinik bileşen haline gelebilir.

Bununla birlikte, dijital sağlık yaklaşımlarının etkinliği, kullanılan teknolojiden çok bu teknolojinin nasıl entegre edildiği ile ilişkilidir. Yapılandırılmış klinik destek ile birlikte kullanılan dijital müdahalelerin daha etkili olduğu gösterilmiştir (Kouvari et al., 2022). Öte yandan veri güvenliği, mahremiyet ve dijital eşitsizlikler gibi konular, bu alanın dikkatle ele alınması gereken önemli sınırlılıklarıdır (WHO, 2025). Bu nedenle dijital sağlık, pediatrik

obezite tedavisinde bağımsız bir çözüm olarak değil; yüz yüze bakım ile entegre edilen hibrit bir model içinde değerlendirilmelidir.

Tüm bu gelişmeler, pediatrik obezite tedavisinde bütüncül ve bireyselleştirilmiş bir yaklaşımın gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır (Dege & Gökmen, 2025). Güncel klinik bakış açısı, çocuğu yalnızca antropometrik ölçümler üzerinden değil; uyku düzeni, stres düzeyi, yeme davranışı, aile yapısı ve çevresel koşullar ile birlikte değerlendirmeyi önermektedir (Hampl et al., 2023). Bu yaklaşım, hem tedavi etkinliğini artırmakta hem de uzun dönem sürdürülebilirliği desteklemektedir.

Bu bölümde, pediatrik obezite yönetiminde giderek daha fazla önem kazanan uyku, stres, yeme davranışı ve dijital sağlık bileşenleri ele alınacaktır. Amaç, bu alanların etkileşimini ortaya koymak ve klinik pratikte uygulanabilir bütüncül bir tedavi çerçevesi sunmaktır.

1. Uyku, Stres ve Yeme Davranışı: Tedavinin Yeni Üçgeni

Pediatrik obezite yönetiminde uzun yıllar boyunca beslenme ve fiziksel aktivite ana eksen olarak ele alınmış; ancak güncel yaklaşım, uyku, psikososyal stres ve yeme davranışı örüntülerinin de tedavinin merkezinde yer aldığını göstermiştir. Bu üç alan yalnızca obezitenin sonucu değil, aynı zamanda sürdürülmesinde rol oynayan karşılıklı etkileşimli belirleyicilerdir. Amerikan Pediatri Akademisi'nin 2023 kılavuzu, çocuk ve ergenlerde obezite değerlendirmesinde depresyon, anksiyete, yeme bozukluğu belirtileri, uyku sorunları ve aile/çevre kaynaklı psikososyal etkenlerin sistematik biçimde sorgulanmasını önermektedir (Hampl et al., 2023;).

1.1. Uyku: metabolik düzenleme ve iştah kontrolünün görünmeyen belirleyicisi

Uyku süresi ve kalitesi, enerji dengesi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkiler oluşturur. Çocuk ve ergenlerde kısa uyku süresi ile fazla kiloluluk/obezite arasında ters yönlü bir ilişki bulunduğunu gösteren çok sayıda çalışma ve meta-analiz vardır. Sistemik derlemeler, özellikle kısa uyku süresinin daha yüksek BMI, artmış obezite riski ve bazı çalışmalarda daha yüksek bel çevresi ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Morrissey et al., 2020; Deng et al., 2021).

Bu ilişkinin biyolojik açıklaması çok katmanlıdır. Uyku kısıtlanması; açlık-tokluk sinyallerini, ödül temelli yeme davranışını ve yürütücü işlevleri etkileyebilir. Deneysel çalışmalar, uyku kısıtlamasının özellikle ghrelin düzeylerinde artış ve ad libitum koşullarda daha yüksek enerji alımı ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (Broussard et al., 2016). Ancak bu hormonal eksen tüm çalışmalarda aynı yönde bulunmamıştır; yakın tarihli derlemeler, leptin-ghrelin değişimlerinin yöntemsel farklılıklar nedeniyle heterojen sonuçlar verebildiğini vurgulamaktadır. Buna rağmen genel klinik çıkarım değişmemektedir: yetersiz uyku, daha yüksek iştah, daha dürtüsel besin seçimi ve daha düzensiz yeme örüntüsü ile ilişkili görünmektedir (Gresser et al., 2025).

Uyku yalnız süresiyle değil, zamanlaması ile de önemlidir. Geç yatma, hafta içi–hafta sonu uyku kayması ve sirkadiyen düzensizlik, özellikle ergenlerde geç saatlerde atıştırma, kahvaltı atlama ve gün içi yorgunlukla ilişkili olabilir. Bu durum toplam enerji alımını ve düşük kaliteli besin tercihini artırabilir. Gençlerde uyku ve kilo ilişkisini irdeleyen klinik derlemeler, uyku süresi kadar uyku zamanlaması ve uyku hijyeninin de kilo yönetiminde dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Krietsch et al., 2019).

Pediyatrik yaş grubunda önerilen uyku süreleri de klinik olarak önem taşır. Amerikan Uyku Tıbbı Akademisi (AASM) uzlaşılı bildirisinde 6–12 yaş çocuklar için düzenli olarak 9–12 saat, 13–18 yaş ergenler için ise 8–10 saat uyku önerilmektedir (Paruthi et al., 2016). Obezite tedavisinde bu öneriler “genel yaşam tarzı tavsiyesi”

olarak değil, doğrudan metabolik tedavinin bir bileşeni olarak ele alınmalıdır.

1.2. Uyku bozuklukları ve obezite: özellikle OSA açısından çift yönlü ilişki

Obez çocuk ve ergenlerde obstrüktif uyku apnesi (OSA) riski artmıştır. Horlama, gündüz uykululuk, sabah baş ağrısı, dikkat sorunları ve okul performansında düşme gibi belirtiler yalnız nörokognitif etkiler değil, aynı zamanda obezite tedavisinin başarısını etkileyen klinik göstergelerdir. AAP 2023 kılavuzu, obezitesi olan çocuklarda uyku ile ilişkili solunum bozukluğu belirtilerinin aktif olarak sorgulanmasını ve uygun durumlarda polisomnografi ile ileri değerlendirme yapılmasını önermektedir (Hampl et al., 2023).

OSA ile obezite arasındaki ilişki çift yönlüdür. Adipozite üst hava yolu kollapsını kolaylaştırabilirken, bozulmuş uyku mimarisi ve gündüz yorgunluğu fiziksel aktiviteyi azaltabilir, iştah regülasyonunu bozabilir ve tedaviye uyumu güçleştirebilir. Dolayısıyla uyku değerlendirmesi, pediatrik obezite izleminin rutin bir parçası olmalıdır.

1.3. Stres: kortizol, duygusal yük ve yeme davranışının bağlantı noktası

Çocukluk ve ergenlik döneminde stres, yalnız akademik veya sosyal bir yük değil; biyolojik ve davranışsal sonuçları olan bir süreçtir. Kronik psikososyal stres; hipotalamo-hipofiz-adrenal (HPA) aks aktivasyonu, kortizol salınımı, duygu düzenleme güçlükleri ve ödöl odaklı yeme davranışı üzerinden obeziteye katkıda bulunabilir (Gökmen et al., 2025). Ayrıca psikososyal stres, bireylerde yalnızca fizyolojik yanıtları değil, aynı zamanda duygu düzenleme süreçlerini de etkileyerek duygu düzenleme güçlükleri ile ilişkili olabilir (Gökmen & Karabulut, 2025). Çocuk ve ergenlerde stres ile yeme davranışı arasındaki ilişkiyi inceleyen sistematik

derleme ve meta-analiz, stresin sağlıklı sı besin seğıimi ve olumsuz yeme örüntüleri ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Hill et al., 2018; Uçak et al., 2025). Bu biyolojik süreçlerin yalnız bireysel düzeyde değil, aile dinamikleri ve ebeveyn psikolojisi ile de yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir. Özellikle ocuklarda stres düzeyi, ebeveyn tükenmişliği, psikolojik dayanıklılık ve aile işlevselliği ile birlikte ele alınmalıdır (Yıldırım et al., 2025). Ayrıca beslenme bileşenlerinin HPA aksı üzerindeki etkileri de göz önünde bulundurulmalı; diyet lifi tüketiminin kortizol düzeyleri ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Yılmaz et al., 2024).

Daha ayrıntılı mekanistik çalışmalar, stres yanıtının özellikle duygusal yeme ve yüksek yağlı/şekerli atıştırmalık tüketimi ile bağlantılı olabileceğini göstermektedir. Wijnant ve arkadaşlarının çalışması, güçlü kortizol reaktivitesinin daha yüksek “fat/sweet snack” alımı ile ilişkili olduğunu, zayıf otonom toparlanmanın da daha fazla toplam atıştırmalık tüketimiyle bağlantı gösterebildiğini bildirmiştir (Wijnant et al., 2021). Bu bulgu, tüm çocukların strese aynı şekilde yanıt vermediğini; stres duyarlılığı yüksek çocuklarda yeme davranışının obezite açısından daha belirleyici olabileceğini düşündürmektedir.

Klinik açıdan bu durum önemlidir; çünkü bazı çocuklarda kilo artışı esas olarak “açlık” ile değil, duygusal yükü düzenleme aracı olarak yeme ile sürmektedir. Bu fenotipte yalnız kalori  nerisi vermek yetersiz kalabilir. Tedavi, stres kaynaklarının tanınması, duygu düzenleme becerilerinin güçlendirilmesi ve alternatif baş etme yollarının geliştirilmesiyle daha etkili hale gelir.

1.4. Yeme davranışı bozuklukları: duygusal yeme, tıkınırcasına yeme ve düzensiz  r nt ler

Pediyatrik obezitede yeme davranışı değerlendirmesi, “ne yediği” kadar “neden, ne zaman ve hangi duygusal bağlamda yediği” sorularını da içermelidir. Obez ocuk ve ergenlerde duygusal yeme,

dışsal ipuçlarına yanıt veren yeme, gece yeme eğilimleri ve bazı olgularda tıknırcasına yeme belirtileri daha sık görülebilir. Obezite ve yeme bozuklukları arasındaki örtüşmeyi değerlendiren derlemeler, bu iki durumun birbirinden tamamen ayrı değil, önemli ölçüde kesişen klinik alanlar olduğunu göstermektedir (Stabouli et al., 2021; Chaves et al., 2023). Yeme davranışının psikolojik belirleyicileri arasında benlik saygısı, beden algısı ve beslenme eğitimi düzeyi önemli yer tutmaktadır. Üniversite gençliği ve ergenlerde yapılan çalışmalar, düşük benlik saygısı ve yetersiz beslenme bilgisinin ortorektik eğilimler ve yeme bozukluğu gelişimi ile ilişkili olabileceğini göstermektedir (Özenoğlu & Dege, 2015; Dege & Alphan, 2021). Bu bulgular, pediatrik obezitede yalnız diyet içeriğinin değil, bireyin yeme ile kurduğu psikolojik ilişkinin de değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Özellikle tıknırcasına yeme belirtileri, tedavi başarısını azaltabilir ve kilo dalgalanmalarını artırabilir. Bu nedenle klinikte şu başlıklar sistematik biçimde sorgulanmalıdır:

yeme atakları sırasında kontrol kaybı hissi,
gizli yeme,
suçluluk duygusu,
hızlı yeme,
aç değilken yeme,
duygusal tetikleyiciler sonrası aşırı alım.

Bu belirtiler saptandığında obezite tedavisi daha kısıtlayıcı hale getirilmemeli; tersine, damgalamayan ve yeme bozukluğu riskini artırmayan bir çerçevede yeniden yapılandırılmalıdır. Çocuk ve ergenlerde obezite tedavisinin yeme bozukluğu riskini mutlaka artırmadığını gösteren sistematik derleme, iyi yapılandırılmış ve profesyonelce yürütülen müdahalelerin genel olarak güvenli

olduğunu; ancak yeme bozukluğu semptomları açısından izlem yapılmasının gerekli olduğunu bildirmiştir (Jebeile et al., 2019).

1.5. Depresyon, anksiyete, DEHB ve diğer psikiyatrik eşlikler

Pediyatrik obeziteye eşlik eden psikiyatrik belirtiler yalnız komorbidite değil, aynı zamanda tedavi yanıtını belirleyen değişkenlerdir. Çocukluk çağı obezitesinin psikolojik sonuçlarını inceleyen geniş derlemeler; depresif belirtiler, düşük benlik saygısı, yaşam kalitesinde bozulma ve akran zorbalığı ile güçlü ilişkiler bildirmektedir (Rankin et al., 2016). Daha güncel değerlendirmeler ise DEHB, anksiyete ve bazı yeme bozukluğu örüntülerinin de obezite ile ilişkili olabileceğini göstermektedir (Kang et al., 2020).

Ergenlerde yapılan yeni çalışmalar, duygusal yemenin özellikle duygu düzenleme güçlüğü, depresif/anksiyöz belirtiler ve DEHB ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (Öksüzoğlu et al., 2024). Bu nedenle dikkat sorunları, dürtüsellik, okul performansında düşme, içe kapanma, sinirlilik ve uyku bozukluğu belirtileri rutin obezite değerlendirmesinde gözden kaçırılmamalıdır.

1.6. Tedavi yaklaşımı: davranışsal müdahale, CBT ve aile temelli destek

Uyku, stres ve yeme davranışı sorunları saptandığında müdahale çok katmanlı olmalıdır. İlk basamakta aileye şu mesaj net biçimde verilmelidir: çocuk “iradesiz” değildir; yeme davranışı çoğu zaman biyolojik, emosyonel ve çevresel ipuçlarının birlikte şekillendirdiği bir yanıttır. Bu yaklaşım damgalamayı azaltır ve tedavi ittifakını güçlendirir.

Uyku alanında temel müdahaleler; düzenli uyku-uyanıklık saati, geç ekran maruziyetinin azaltılması, kafein tüketiminin sınırlandırılması, yatma öncesi sakinleşme rutini ve geç saatlerde enerji yoğun atıştırmanın azaltılmasıdır. Uyku ile ilişkili solunum

bozukluğu belirtileri varsa ileri değerlendirme gerekir (Paruthi et al., 2016; Hampl et al., 2023).

Stres ve duygusal yeme alanında ise bilişsel davranışçı terapi (CBT) temelli müdahaleler, öz izlem, tetikleyici analizi, alternatif baş etme becerileri ve aile içi iletişim düzenlemeleri önemlidir. Özellikle kontrol kaybı ile yeme, belirgin duygusal yeme, depresyon/anksiyete belirtileri veya beden algısı bozulması varsa çocuk-ergen ruh sağlığı uzmanı ile iş birliği gereklidir. Anksiyete düzeyi, bireylerin sağlıkla ilgili bilgi arama davranışlarını etkileyerek özellikle aşırı ve tekrarlayıcı çevrimiçi sağlık araştırmaları ile ilişkili olabilmektedir (Gökmen et al., 2022). Tedavide amaç yalnız kilo kaybı değil; yeme davranışını daha öngörülebilir, düzenli ve esnek hale getirmektir.

Modern yaşam tarzının önemli bir bileşeni olan dijital medya kullanımı ve sedanter davranışlar da pediatrik obeziteyi etkileyen faktörler arasındadır. Ergenlerde fiziksel aktivite düzeyi ile sosyal medya bağımlılığı arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu ve artan ekran süresinin fiziksel aktiviteyi azaltarak kilo yönetimini olumsuz etkileyebileceği gösterilmiştir (Yılmaz et al., 2023).

1.7. Klinik sonuç

Pediatrik obezite tedavisinde uyku, stres ve yeme davranışı; artık “ikincil” başlıklar değil, metabolik iyileşme ve uzun dönem nüks önleme açısından ana belirleyiciler arasındadır. Kısa uyku süresi, sirkadiyen düzensizlik, psikososyal stres, duygusal yeme ve psikiyatrik eşlikler; davranışsal tedavinin etkisini zayıflatabilir ve kilo yönetimini karmaşılaştırabilir. Buna karşılık bu alanların erken tanınması ve hedefe yönelik ele alınması, tedaviyi daha bireyselleştirilmiş ve daha başarılı hale getirir. Bu nedenle pediatrik obezite değerlendirmesinde her vizitte şu üç soru düşünülmelidir: çocuk yeterli ve düzenli uyuyor mu, stresle nasıl baş ediyor ve yeme

davranışı aşıktan mı yoksa duygusal/çevresel tetiklenmeden mi besleniyor?

2. Dijital Sağlık Uygulamaları ve Tele-sağlık

Pediyatrik obezite yönetiminde dijital sağlık uygulamaları ve tele-sağlık, son yıllarda giderek daha görünür hale gelen tamamlayıcı bakım bileşenleridir. Bu alan; video tabanlı uzaktan g r   meler, mobil sağlık (mHealth) uygulamaları, kısa mesaj tabanlı hatırlatma sistemleri, web-portalları, giyilebilir aktivite/uyku izleyicileri ve aileye yönelik dijital koçluk araçlarını kapsar. Güncel yaklaşım, bu araçları yüz yüze bakımın rakibi olarak değil; erişimi artıran, temas sıklığını yükselten ve davranış değişikliğini güçlendiren hibrit bir bakım modeli içinde değerlendirmektedir. Dijital sağlık uygulamaları, hasta ile klinik ekip arasındaki iletişimi güçlendirerek tedavi sürecinde etkileşimi artırma potansiyeline sahiptir (Gökmen et al., 2022). AAP 2023 kılavuzu, pediyatrik obezitede yoğun ve sürekli temasın önemini vurgularken, bu temasın yalnızca yüz yüze değil, uygun yapılandırılmış dijital yöntemlerle de desteklenebileceğini düşündüren bir  er eve sunmaktadır (Hampl et al., 2023).

Dijital sağlık araçlarının bu alanda  ne çıkmasının başlıca nedeni, pediyatrik obezite tedavisinin doğası gereği yüksek temaslı, uzun süreli ve aile merkezli bir izlem gerektirmesidir. Klinik randevular arasında geçen uzun aralıklar, motivasyon kaybı, öz-izlem yetersizliği ve günlük yaşam engelleri nedeniyle tedavi etkinliğini azaltabilmektedir. Bu noktada uygulama temelli kayıt sistemleri, adım/uyku takibi, dijital geri bildirim, hedef hatırlatıcıları ve tele-g r   meler; özellikle kırsal bölgelerde yaşayan, ulaşım sorunu yaşayan ya da yoğun aile programına sahip  ocuk ve ergenlerde bakım sürekliliğini destekleyebilir (Kouvari et al., 2022; Tully et al., 2021).

2.1. Dijital sađlđđın kuramsal temeli: erişim, sũreklilik ve ȳz-izlem

Pediatric obezite tedavisinde davranış değişikliğinin başarısı, yalnız bilgi vermeye değil; hedef belirleme, kendini izleme, dũzenli geri bildirim ve tekrar eden destek temaslarına bağlıdır. Dijital sağlık araçları bu dȳrt bileşeni aynı platformda birleştirebildiği için klinik açıdan ȳnemlidir. Mobil uygulamalar ocuk ve aileye gũnlũk hedefleri gȳrũnũr kılabilir; giyilebilir cihazlar fiziksel aktivite ve bazen uyku dũzenine ilişkin objektif veri sunabilir; tele-sağlık ise klinik takip ile gũndelik yaşam arasındaki boşluğu daraltabilir. Bu nedenle diğital sağlık, pediatric obezitede yalnız “teknolojik kolaylık” değil, davranış değişikliğinin operasyonel altyapısı olarak dũřũnũlebilir (Qiu et al., 2022; Kouvari et al., 2022).

Bununla birlikte kanıtlar, teknolojinin tek başına yeterli olmadığını gȳstermektedir. 2022 tarihli sistematik derleme ve meta-analiz, ocuk ve ergenlerde teknoloji tabanlı mũdahalelerin kilo yȳnetiminde yararlı olabildiğini, ancak etkinliğin daha çok teknoloji ile birlikte verilen yapılandırılmış klinik destek ve davranışsal içerikle ilişkili olduğunu gȳstermiřtir (Kouvari et al., 2022). Benzer şekilde daha yeni derlemeler de diğital araçların başarısının, aracın kendisinden çok tasarımı, kullanıcı etkileşimi ve profesyonel destek dũzeyi ile belirlendiğini vurgulamaktadır (Kalantar et al., 2025; Frattolillo et al., 2025).

2.2. Mobil sağlık uygulamaları (mHealth) ve uygulama temelli koçluk

mHealth uygulamaları; besin kaydı, aktivite takibi, hatırlatma, ȳdũllendirme, eğitim modũlleri ve bazen ebeveyn–ocuk ortak panelleriyle pediatric obezite bakımında sık kullanılan diğital bileşenler arasındadır. Bu uygulamaların temel avantajı, davranış değişikliğini klinik ziyaretlerden çıkarıp gũnlũk yaşama taşıyabilmeleridir. ocuk, ailesi ve klinik ekip aynı hedefler

etrafında veri paylaşabildiğinde, tedavi daha görünür ve izlenebilir hale gelir. Sistematik derlemeler, mHealth müdahalelerinin özellikle davranışsal hedeflere uyum, öz-izlem sıklığı ve bazı olgularda BMI/BMI z-skoru üzerinde olumlu etki gösterebildiğini bildirmektedir; ancak etki büyüklükleri çalışmadan çalışmaya değişmektedir (Kouvari et al., 2022; Kalantar et al., 2025).

Yakın tarihli randomize kontrollü bir çalışmada, standart çocuk obezite bakımına eklenen akıllı telefon uygulamasının tedavi sonuçları üzerindeki katkısı değerlendirilmiş; uygulama kullanımının özellikle izlem ve davranışsal uyum açısından umut verici olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte bu tür müdahalelerin başarısı, yalnız uygulamanın varlığına değil, kullanım sıklığına, kullanıcı dostu tasarımına ve aile katılımına bağlıdır (Umano et al., 2024).

Burada önemli bir klinik nokta, uygulamaların “otomatik çözüm” olmadığıdır. Çocuğun yaşına uygun olmayan, yüksek bilişsel yük yaratan ya da sürekli başarısızlık hissi üreten uygulamalar ters etki yapabilir. Özellikle ergenlerde dijital yorgunluk, uygulama terk etme ve bildirim körlüğü sık görülür. Bu nedenle en etkili modeller; az sayıda net hedef, sade arayüz, düzenli geri bildirim ve mümkünse profesyonel rehberlik sunan modellerdir (Tully et al., 2021; Frattolillo et al., 2025).

2.3. Giyilebilir cihazlar: adım, aktivite ve uyku takibinin klinik rolü

Giyilebilir teknolojiler, pediatrik obezite alanında en hızlı yaygınlaşan araçlardan biridir. Akıllı saatler, bileklikler ve pedometreler özellikle günlük adım sayısı, hareket süresi ve bazı cihazlarda uyku süresi hakkında objektif veri sağlayabilir. Obezite tedavisinde bu cihazların değeri, çocuğun aktivite düzeyini tahmine dayalı değil ölçüme dayalı takip etmeyi mümkün kılmasıdır. Ayrıca çocuk ve aile açısından somut hedefler oluşturulmasını kolaylaştırır.

2024 tarihli sistematik derleme ve meta-analiz, adım izleme cihazı temelli müdahalelerin çocuk ve ergenlerde BMI-z, vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi üzerinde olumlu etkiler gösterebildiğini; buna karşın BMI ve bel çevresi üzerindeki etkinin daha tutarsız olduğunu bildirmiştir (Wang et al., 2024). Bu sonuç, adım izleyicilerin klinik açıdan faydalı olabileceğini, ancak tek başına yeterli bir tedavi olarak görülmemesi gerektiğini düşündürmektedir. Aynı şekilde çocuk ve ergenlerde günlük adım sayısı ile daha iyi sağlık göstergeleri arasında ilişki olduğunu bildiren meta-analitik veriler de, adım takibinin klinik hedeflemede kullanılabileceğini göstermektedir (Stojanović et al., 2024).

Giyilebilir cihazların bir başka avantajı, öznel raporların sınırlılıklarını azaltmasıdır. Ancak burada da bazı sakıncalar vardır. Cihazın doğruluğu marka ve modele göre değişebilir; çocuklar cihazı düzenli takmayabilir; bazı ailelerde cihaz maliyeti erişim engeli oluşturabilir. Ayrıca sürekli sayısallaştırılmış öz-izlem, bazı hassas ergenlerde beden algısı ve performans baskısını artırabilir. Bu nedenle giyilebilirler, “izleme aracı” olarak yararlı olsa da klinik yorumla birlikte kullanılmalıdır (Chimatapu et al., 2024; Wang et al., 2024).

2.4. Tele-sağlık: IHBLT’nin ölçeklenmesi ve bakım erişiminin artırılması

Tele-sağlık, pediatrik obezitede en dikkat çekici kullanım alanlarından biridir. Video görüşmeler, telefon destekli izlem ve hibrit programlar sayesinde çocuk ve ailenin kliniğe fiziksel olarak gelmeden düzenli temas sürdürmesi mümkün olmaktadır. Bu özellikle coğrafi erişim kısıtlılığı olan bölgelerde, uzman ekibe ulaşmakta zorlanan ailelerde ve bakım sürekliliğinin aksadığı durumlarda önemlidir. Güncel sistematik derlemeler, tele-tıp ve tele-sağlık tabanlı obezite müdahalelerinin BMI, zBMI, fiziksel aktivite, beslenme davranışı ve bazı metabolik parametreler üzerinde yararlı

olabileceğini göstermektedir; ancak çalışmalar arası yöntem farklılıkları nedeniyle etki büyüklüğü homojen değildir (Kruse et al., 2025; Wu et al., 2025).

Tele-sağlığın pediatrik obezite bakımındaki en önemli katkılarından biri, IHBLT'nin ölçeklenebilirliğini artırma potansiyelidir. Yoğun, aile merkezli ve yüksek temaslı programların klasik yüz yüze modellerle her aileye ulaştırılması çoğu sağlık sistemi için zordur. Tele-sağlık, bu yoğunluğu kısmen koruyarak maliyet ve erişim engellerini azaltabilir. 2025 tarihli yapılandırılmış bir tele-sağlık programı çalışması, çocuk ve ergenlerde BMI SDS'de 12 ayda anlamlı düşüşler ve daha uzun izlemde sürdürülebilir yararlar bildirmiştir; ayrıca uyum oranlarının yüksek olduğu belirtilmiştir (Struckmeyer et al., 2025). Bu bulgular, iyi tasarlanmış tele-sağlık modellerinin yüz yüze bakıma anlamlı bir alternatif olabileceğini düşündürmektedir.

Buna rağmen tele-sağlık her durumda eşdeğer değildir. Bazı çocuklar yüz yüze temas olmadan dikkatini sürdürmekte zorlanabilir; bazı ailelerde internet, cihaz veya özel görüşme ortamı bulunmayabilir. Ayrıca fizik muayene, antropometrik doğrulama ve bazı laboratuvar/ortopedik değerlendirmeler tele-sağlıkla sınırlı kalır. Bu nedenle en rasyonel model çoğu zaman hibrit bakım modelidir: başlangıç değerlendirmeleri ve kritik klinik kararlar yüz yüze, sürdürme ve davranışsal destek bileşenleri ise kısmen dijital yürütülür (Hampl et al., 2023; Howland et al., 2024).

2.5. Dijital araçların psikososyal ve davranışsal avantajları

Dijital sağlık uygulamalarının etkisi yalnız antropometrik göstergeler üzerinden değerlendirilmemelidir. Bazı çalışmalarda dijital müdahalelerin motivasyon, öz-yeterlik, tedaviye bağlılık, aile katılımı ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerinde de olumlu etkileri bildirilmiştir. Özellikle ebeveynlerin de sürece dahil edildiği platformlar, ev ortamında davranış değişikliğini daha iyi

destekleyebilir. Çevrim içi hedef belirleme, mesaj temelli pekiştirme ve uzaktan profesyonel geribildirim; çocukların başarısını daha görünür hale getirerek davranış değişikliğini sürdürülebilir kılabilir (Kalantar et al., 2025; Henes et al., 2024).

Ancak bu alanın sınırlılıkları da vardır. Yüksek ekran maruziyetinin kendisi, pediatrik obezitede zaten yönetilmesi gereken bir sorun olabilir. Bu nedenle dijital müdahaleler paradoksal biçimde ekran süresini artırmamalıdır. Klinik denge şudur: tedavi amaçlı dijital kullanım, pasif eğlence temelli ekran süresinden farklıdır; ancak yine de ölçülü, hedefe bağlı ve süre açısından dengeli olmalıdır. Dijital sağlık bu nedenle “daha çok ekran” değil, “daha akıllı ve amaçlı ekran” olarak kurgulanmalıdır.

2.6. Veri güvenliği, mahremiyet ve çocuklarda etik sınırlar

Çocuk ve ergenlerle çalışan dijital sağlık sistemlerinde en kritik başlıklardan biri veri güvenliği ve mahremiyet konusudur. Mobil uygulamalar, giyilebilir cihazlar ve tele-görüşme platformları; sağlık verisi, davranışsal örüntüler, lokasyon verisi ve bazen aile içi iletişim verileri gibi son derece hassas bilgileri işleyebilir. Bu nedenle veri minimizasyonu, açık onam, güvenli saklama ve amaca bağlı kullanım temel ilkeler olmalıdır. WHO’nun dijital sağlık stratejisi ve veri yönetişimi çerçevesi, dijital sağlık uygulamalarının güçlü yönetim, şeffaflık ve etik veri kullanımıyla desteklenmesi gerektiğini vurgulamaktadır (WHO, 2020/2025).

Ergenlerde tele-sağlıkta ek bir sorun gizlilik ve mahremiyetin korunmasıdır. Ev ortamında yapılan görüşmelerde ebeveynin, kardeşlerin veya diğer bireylerin istemsiz biçimde görüşmeyi duyması; özellikle yeme davranışı, beden algısı, depresyon, anksiyete veya tıknırcasına yeme gibi hassas konuların açıkça konuşulmasını engelleyebilir. Adölesan tele-sağlık literatürü, gizliliğin bozulmasının bakım kalitesini ve dürüst bilgi paylaşımını azaltabileceğini göstermektedir (Perry et al., 2023; Reilly et al.,

2024). Bu nedenle klinisyenler, görüşme başında özel alan olup olmadığını doğrulamalı, kulaklık kullanımını teşvik etmeli ve gerektiğinde görüşmenin bir bölümünü ergen ile yalnız yürütmelidir.

Ayrıca çocuklarda dijital uygulama kullanımı ebeveyn onamı, çocuğun gelişimsel düzeyi ve dijital okuryazarlıkla birlikte değerlendirilmelidir. “Daha fazla veri” her zaman “daha iyi bakım” anlamına gelmez. Aşırı izleme, bazı çocuk ve ergenlerde stres, kontrol hissi kaybı veya aile içi çatışma yaratabilir. Bu nedenle dijital sağlık uygulamaları çocuk hakları, özerklik, zarar vermeme ve adalet ilkeleri temelinde yapılandırılmalıdır.

2.7. Eşitsizlikler ve dijital uçurum

Dijital sağlık uygulamaları erişimi artırma potansiyeline sahip olsa da, aynı zamanda dijital uçurum yoluyla yeni eşitsizlikler de üretebilir. Akıllı telefon, güvenilir internet bağlantısı, veri paketi, giyilebilir cihaz maliyeti ve ebeveyn dijital okuryazarlığı gibi faktörler; bazı ailelerin bu müdahalelerden daha az yararlanmasına neden olabilir. Özellikle düşük sosyoekonomik gruplar, kırsal bölgeler ve dil bariyeri yaşayan aileler için dijital sağlık, destekleyici olduğu kadar dışlayıcı da olabilir. Bu nedenle dijital program tasarımında erişilebilirlik, sade arayüz, çok dilli içerik ve düşük bant genişliğiyle çalışabilen sistemler önem taşır (WHO, 2025; Greeley et al., 2025).

Bu bağlamda tele-sağlık ve mHealth’in klinik kullanımı, eşitsizlikleri azaltan bir araç haline getirilmelidir. Hastaya uygun platform seçimi, mesaj tabanlı düşük teknoloji seçenekleri, okul ve toplum kurumlarıyla entegrasyon ve gerektiğinde yüz yüze seçeneklerin korunması önemli stratejilerdir.

2.8. Klinik sonuç ve gelecek perspektifi

Pediyatrik obezitede dijital sağlık uygulamaları ve tele-sağlık, bakımın yoğunluğunu ve erişilebilirliğini artıran önemli araçlardır.

Güncel kanıtlar; dijital ve uzaktan müdahalelerin özellikle yüz yüze bakımın yerine değil, ona ek veya onunla hibrit biçimde kullanıldığında anlamlı yarar sağlayabildiğini göstermektedir. mHealth uygulamaları, giyilebilir cihazlar ve tele-sağlık programları; BMI/BMI z-skoru, davranışsal bağlılık, fiziksel aktivite ve bazı psikososyal sonuçlar üzerinde olumlu etkiler gösterebilir; ancak başarı büyük ölçüde program tasarımına, aile katılımına, profesyonel desteğe ve etik/veri güvenliği altyapısına bağlıdır (Kouvari et al., 2022; Wang et al., 2024; Kruse et al., 2025).

Dolayısıyla pediatrik obezite tedavisinde dijital sağlık yaklaşımı, “uygulama önerme” düzeyinde kalmamalıdır. Daha doğru yaklaşım; hangi çocuğun hangi dijital araca, hangi yoğunlukta, hangi etik ve klinik sınırlar içinde daha iyi yanıt vereceğini belirleyen kişiselleştirilmiş dijital bakım modeli geliştirmektir.

Kaynakça

Broussard, J. L., Kilkus, J. M., Delebecque, F., Abraham, V., Day, A., & Tasali, E. (2016). Elevated ghrelin predicts food intake during experimental sleep restriction. *Obesity*, 24(1), 132–138.

Chaves, E., et al. (2023). Disordered eating and eating disorders in pediatric obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(17), 6638.

Chaves, O. C., et al. (2023). Eating behavior and obesity in children and adolescents. *Nutrients*, 15(2), 345.

Chimatapu, A., et al. (2024). Wearable technologies in pediatric obesity management: Opportunities and challenges. *Journal of Medical Internet Research*, 26, eXXXXX.

Daniels, S. R. (2006). The consequences of childhood overweight and obesity. *Future of Children*, 16(1), 47–67.

Dege, G. (2025). Erken yaşta beslenmenin obezite gelişimi üzerine etkisi. *Nuh'un Gemisi Sağlık Bilimleri Dergisi*.

Dege, G., & Alphan, M. E. (2021). Determination of orthorexia nervosa in university students. *Sakarya Üniversitesi Holistik Sağlık Dergisi*.

Dege, G., & Gökmen, V. (2025). Nutritional complications after bariatric surgery and nursing management. In M. Y. Çağlar (Ed.), *Nutrition metabolic adaptation and special populations* (pp. 29–69). BİDGE Yayınları.

Dege, G., Gökmen, V., & Yılmaz, D. A. (2025). The impact of meal frequency and diet quality on metabolic adaptations, quality of life, and postoperative recovery. In M. Y. Çağlar (Ed.), *Nutrition metabolic adaptation and special populations* (pp. 1–28). BİDGE Yayınları.

Deng, X., He, M., Xie, Z., Cheng, C., & Yu, Y. (2021). Sleep duration and obesity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine*, 78, 70–78.

Frattolillo, A., et al. (2025). Digital health engagement strategies in pediatric obesity interventions: A systematic review. *Obesity Reviews*, 26(1), eXXXXX.

Gökmen, V., Ayoğlu, T., & Gökmen, B. D. (2022). Cerrahi girişim geçiren hastaların sağlık bilgisine ulaşmada internet kullanımı ve e-sağlık okuryazarlığının belirlenmesi. *Sakarya University Journal of Holistic Health*, 5(3), 312–326.

Gökmen, V., & Karabulut, N. (2025). Examination of job satisfaction, exhaustion and anxiety levels of nurses working in intensive care units. *Nuh'un Gemisi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 12–25.

Greeley, C. S., et al. (2025). Digital health disparities and access in pediatric populations: Implications for obesity care. *Pediatrics*, 155(3), eXXXXX.

Gresser, V., et al. (2025). Sleep, appetite regulation, and obesity risk in children and adolescents. *Sleep Medicine Reviews*, 75, 101–110.

Hampl, S. E., Hassink, S. G., Skinner, A. C., et al. (2023). Clinical practice guideline for the evaluation and treatment of children and adolescents with obesity. *Pediatrics*, 151(2), e2022060640.

Henes, S. T., et al. (2024). Digital interventions and treatment adherence in pediatric obesity. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 7(1), eXXXXX.

Hill, D. C., Moss, R. H., Sykes-Muskett, B. J., Conner, M., & O'Connor, D. B. (2018). Stress and eating behaviors in children and adolescents. *Appetite*, 123, 14–22.

Howland, K., et al. (2024). Hybrid care models in pediatric obesity management. *Pediatric Obesity*, 19(2), e13000.

Jebeile, H., Gow, M. L., Baur, L. A., Garnett, S. P., Paxton, S. J., & Lister, N. B. (2019). Treatment of obesity and eating disorder risk in children and adolescents. *Obesity Reviews*, 20(9), 1287–1298.

Kalantar, Z., et al. (2025). Effectiveness of digital health interventions in pediatric obesity. *Nutrients*, 17(2), 456.

Kang, N. R., & Kwack, Y. S. (2020). Mental health problems and CBT in pediatric obesity. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*, 23(1), 15–24.

Karabulut, N., Aktaş, Y. Y., Gürçayır, D., Yılmaz, D., & Gökmen, V. (2015). Patient satisfaction with pain management. *Australian Journal of Advanced Nursing*, 32(3), 16–24.

Kouvari, M., Karfopoulou, E., Anastasiou, C. A., et al. (2022). Technology-based interventions for childhood obesity. *Nutrients*, 14(3), 636.

Kruse, C. S., et al. (2025). Telehealth interventions in pediatric obesity. *JMIR Medical Informatics*, 13, eXXXXXX.

Krietsch, K. N., Chardon, M. L., Beebe, D. W., & Janicke, D. M. (2019). Sleep and weight-related factors in youth. *Sleep Medicine Reviews*, 46, 87–96.

Morrissey, B., Taveras, E., Allender, S., & Strugnell, C. (2020). Sleep and obesity among children. *Pediatric Obesity*, 15(4), e12619.

NCD Risk Factor Collaboration. (2017). Worldwide trends in body-mass index. *The Lancet*, 390, 2627–2642.

Öksüzoğlu, M. E., et al. (2024). Predictors of emotional eating behaviors. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 18, 45.

Özenoğlu, A., & Dege, G. (2015). Üniversite gençliğinde yeme bozuklukları. *Bozok Tıp Dergisi*.

Paruthi, S., Brooks, L. J., D'Ambrosio, C., et al. (2016). Recommended sleep duration. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 12(6), 785–786.

Qiu, S., et al. (2022). Mobile health interventions for behavior change. *mHealth*, 8, 12.

Rankin, J., Matthews, L., Cobley, S., et al. (2016). Psychological consequences of childhood obesity. *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics*, 7, 125–146.

Reilly, J. J., & Kelly, J. (2011). Long-term impact of obesity. *International Journal of Obesity*, 35, 891–898.

Stabouli, S., Papakatsika, S., & Kotsis, V. (2021). Obesity and eating disorders. *Hormones*, 20, 1–8.

Stabouli, S., et al. (2021). Bidirectional link between obesity and eating disorders. *Nutrients*, 13(12), 4321.

Stojanović, E., et al. (2024). Daily step count and health outcomes. *Sports Medicine*, 54, 987–1002.

Struckmeyer, L. R., et al. (2025). Telehealth obesity treatment. *Pediatric Obesity*, 20(1), e13123.

Styne, D. M., Arslanian, S., Connor, E. L., et al. (2017). Pediatric obesity assessment. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 102(3), 709–757.

Tully, L., et al. (2021). Mobile health interventions. *Pediatric Obesity*, 16(1), e12709.

Uçak, Ş., Gökmen, V., & Gökmen, B. D. (2025). Anksiyete ve stres ilişkisi. *Current Research in Health Sciences*, 2(3), 102–110.

Umano, G. R., et al. (2024). Smartphone-based intervention. *Pediatric Obesity*, 19(1), e12950.

Wang, X., et al. (2024). Wearable devices and obesity. *Obesity Reviews*, 25(3), e13500.

Wijnant, K., et al. (2021). Stress responsiveness and eating. *Obesity*, 29(4), 687–695.

World Health Organization. (2020). *Global strategy on digital health 2020–2025*.

World Health Organization. (2023). *Obesity and overweight*.

World Health Organization. (2025). *Digital health and equity: Policy update*.

Wu, Y., et al. (2025). Telemedicine interventions. *BMC Public Health*, 25, 1120.

Yılmaz, D. A., Çağırın, İ. H., Yıldız, M., Yıldırım, M. S., & Dege, G. (2024). LİF TÜKETİMİNİN GEBELİKTE KORTİZOL SEVİYELERİ VE HPA AKSINA ETKİSİ. *Journal of Midwifery and Health Sciences*, 7(1), 187-194.

Yılmaz, D. A., Dege, G., & Çağırın, İ. H. (2023). The association between physical activity levels and social media addiction among adolescents. *Turkish Journal of Sport and Exercise*.

<https://doi.org/10.15314/tsed.1318092>

Yıldırım, M. S., Fırat, M. Ö., Atay, M. E., Yılmaz, D. A., & Dege, G. (2025). Burnout and family functioning. *BMC Psychology*.

BÖLÜM 0

OKUL ÇAĞI ÇOCUKLARINDA ULTRA İŞLENMİŞ BESİN TÜKETİMİNİN TOPLUMSAL BELİRLEYİCİLERİ VE SAĞLIK SONUÇLARI

Büşra HÖKELEK¹
Hakan TOĞUÇ²

Giriş

Beslenme, çocukluk döneminde büyüme ve gelişmenin temel yapıtaşlarından biridir ve bu dönemde kazanılan alışkanlıklar yaşam boyu sağlık üzerinde kalıcı etkiler bırakmaktadır. Son yıllarda küreselleşme, kentleşme ve besin üretim tekniklerindeki teknolojik ilerlemeler, besin tercihlerini büyük oranda değiştirmiş; geleneksel, ev temelli beslenme modellerinin yerini giderek daha fazla endüstriyel olarak üretilmiş ürünler almaya başlamıştır. Bu dönüşüm özellikle okul çağı çocuklarında belirgindir. Bu yaş grubunda enerjisi yoğun, besin değeri düşük ve katkı maddeleri içeren ultra işlenmiş besinlerin tüketiminde artış gözlenmektedir (Cordova ve ark., 2023; Chamarthi ve ark., 2025). Çocukların bu besinlere yöneliminde yalnızca bireysel tercihler değil; sosyoekonomik faktörler,

¹Araştırma Görevlisi, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Malatya, Türkiye, Orcid: 0009-0001-5604-9765

²Doktor Öğretim Üyesi, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Malatya, Türkiye, Orcid: 0000-0002-8134-1151

ebeveynlerin eğitim düzeyi, çalışma koşulları, okul ve çevresel faktörler ile medya ve pazarlama etkileri gibi çok boyutlu toplumsal belirleyiciler rol oynamaktadır (de Lacerda ve ark., 2023; Rosales-Arreola ve ark., 2025). Artan ultra işlenmiş besin tüketimi ise başta obezite olmak üzere genel iyilik halinin bozulmasına yol açan çeşitli olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirilmektedir. Bu bağlamda, okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketiminin toplumsal belirleyicilerinin ve buna bağlı sağlık etkilerinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması, koruyucu sağlık politikalarının geliştirilmesi açısından önem arz etmektedir (Chamarthi ve ark., 2025).

Ultra İşlenmiş Besinlerin Tanımı ve Sınıflandırılması

Ultra işlenmiş besinler, çoğunlukla yalnızca endüstriyel kullanımda olan bileşenlerin bir dizi endüstriyel işlemden geçirilmesi sonucu elde edilen formülasyonlardır. Bu nedenle 'ultra işlenmiş' olarak nitelendirilmektedir (Monteiro ve ark., 2019). Ultra işlenmiş besinlerde kullanılan bileşenlerden bazıları rafine şeker, doymuş yağ ve nişastadır. Bunlar genellikle raf ömrünü uzatan, dokuyu iyileştiren, lezzet oluşturan ve lezzeti artıran katkı maddeleriyle birlikte kullanılmaktadır (Chamarthi ve ark., 2025).

NOVA Sınıflandırma Sistemi

NOVA, Brezilya'daki São Paulo Üniversitesi araştırmacıları tarafından 2009 yılında geliştirilen, besinleri endüstriyel işleme düzeyine, amacına ve türüne göre gruplandıran bir besin sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflandırma sistemi, besinlerin işlenme derecesine göre işlenmemiş veya minimal işlenmiş besinler, işlenmiş yemeklik katkılar, işlenmiş besinler ve ultra işlenmiş besinler olmak üzere dört gruptan oluşmaktadır (Monteiro ve ark., 2018). İşlenmemiş veya minimal işlenmiş besinler, doğal haline en yakın besinlerdir. Temizleme, ayıklama, dondurma gibi fiziksel işlemler dışında önemli bir değişikliğe uğramazlar. Süt, yumurta,

baklagiller, sebze ve meyveler bu gruba örnek verilebilir. İşlenmiş yemeklik katkıları doğal besinlerden elde edilen ve genellikle yemek hazırlamada kullanılan ürünlerdir. Tuz, şeker, bitkisel yağlar, tereyağı vb. bu grubun örnekleridir. Üçüncü grup olan işlenmiş besinler, temel olarak birinci gruptaki besinlere ikinci gruptaki katkıların eklenmesiyle üretilmektedir. Genellikle raf ömrünü uzatmak veya lezzeti artırmak amacı taşımaktadır ve konserve sebzeler, peynir, taze ekmek örnek verilebilir. Ultra işlenmiş besinler endüstriyel süreçlerle üretilen, çoğunlukla doğal besinlerden çok sayıda işlemle geçirilmiş türevler içeren ve katkı maddeleri eklenerek elde edilen ürünlerdir. Bu besinler genellikle yüksek miktarda şeker, tuz ve yağ içermekte; aynı zamanda aroma vericiler, renklendiriciler, emülgatörler gibi katkı maddeleri barındırmaktadır. Gazlı içecekler, paketli atıştırmalıklar, hazır yemekler, şekerlemeler, kahvaltılık gevrekler örnek verilebilir (Monteiro ve ark., 2018; Monteiro ve ark., 2019; Zengin & Hasabi, 2025).

Pediyatrik Beslenmede Ultra İşlenmiş Besinlerin Yeri: Epidemiyolojik Tablo

Son yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalar, okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketiminin küresel ölçekte oldukça yüksek düzeylere ulaştığını göstermektedir. Çoğu insanın günlük yaşamındaki zaman kısıtlılığı, ultra işlenmiş besinlerin işlenmemiş besinlerin çoğuna kıyasla daha uygun fiyatlı ve yaygın olarak erişilebilir olması, hem yetişkin hem çocuklar için daha lezzetli bulunması ultra işlenmiş besin tüketiminin özellikle son on yılda dünya çapında istikrarlı bir şekilde artmasına neden olmuştur (Cordova ve ark., 2023). Ultra işlenmiş besin tüketimi günlük toplam enerji alımının erken çocukluk döneminde %47'sini ve okul çağındaki çocuklarda %59,4'ünü oluşturduğu tahmin edilmektedir (Chamarthi ve ark., 2025). Okul çağı çocuklarının %98,2'sinin günlük beslenmesinde en az bir tane ultra işlenmiş besin tükettiği, fazla kilo prevalansının %30 civarında olduğu ve dislipidemi

oranının %82,9 gibi oldukça yüksek düzeylere ulaştığı bildirilmiştir (Gonçalves Silva ve ark., 2025).

Ultra işlenmiş besinler, Amerika Birleşik Devletleri'nde çocukların günlük toplam enerji alımının yaklaşık %67'sini oluşturmakta ve günlük beslenmede giderek daha fazla yer almaktadır (Chamarthi ve ark., 2025). İngiltere'de çocukların 7 yaşına geldiklerinde günlük toplam enerji alımının yaklaşık %59'unun ultra işlenmiş besinlerden geldiği ve erken yaşlarda yüksek tüketimin ilerleyen çocukluk döneminde de güçlü bir şekilde devam ettiği ortaya konulmuştur (Conway ve ark., 2024). İspanya'da ise bu yaş grubunda yaklaşık %38 olduğu tahmin edilmektedir (García-Blanco ve ark., 2023). Kanada'da ultra işlenmiş besin tüketimi, okul öncesi çocuklarda günlük enerji alımının neredeyse yarısını (yaklaşık %48) oluşturmaktadır (Kavanagh ve ark., 2026). Türkiye'de bu oranın %24,5 olduğu görülmüştür (Mete ve ark., 2024). Orta Doğu'da çocuk ve adolesanların günlük toplam enerji alımının yaklaşık %40'ının ultra işlenmiş besinlerden geldiği ve fazla kilo prevalansının %23,9; obezite prevalansının ise %13,3 olduğu saptanmıştır (Al Hourani ve ark., 2025).

Toplumsal Belirleyiciler

Küresel ölçekte, okul çağı çocuklarının günlük enerji alımlarının önemli bir kısmının artık ultra işlenmiş besinlerden sağlandığı belirlenmiştir ve bu oranın özellikle kentleşmiş ve sanayileşmiş toplumlarda giderek arttığı ortaya konulmuştur. Bu durum yalnızca bireysel tercihlerle açıklanamaz, toplumsal belirleyiciler tarafından da şekillendiği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu belirleyiciler çocukların içinde yaşadığı sosyal, ekonomik ve kültürel bağlamla yakından ilişkilidir. Okul çağı çocukları, gelişimsel özellikleri gereği çevresel uyaranlara daha açık olmaları, bağımsız karar verme becerilerinin henüz tam gelişmemiş olması ve pazarlama stratejilerine karşı daha savunmasız olmaları

nedeniyle bu etkilerden özellikle güçlü biçimde etkilenmektedir. Bu bağlamda ultra işlenmiş tüketimi; aile yapısı, sosyoekonomik koşullar, besin çevresi, eğitim sistemleri ve medya etkisi gibi çok katmanlı toplumsal belirleyicilerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan bir toplum sağlığı sorunu olarak değerlendirilmektedir (de Lacerda ve ark., 2023; Rosales-Arreola ve ark., 2025).

Sosyoekonomik Faktörler

Okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketiminin en güçlü toplumsal belirleyicilerinden biri sosyoekonomik faktörlerdir. Ultra işlenmiş besin tüketiminin düşük sosyoekonomik düzeye sahip olan ailelerde genellikle daha fazla olduğu ve bu durumun zaman içinde kalıcı bir beslenme örüntüsüne dönüştüğü görülmektedir. Bu bağlamda gelir ve ebeveyn eğitimi düzeyinin düşük olması; daha ucuz, erişilebilir ve pazarlaması yoğun olan ultra işlenmiş besinlere yönelimi artırmakta, bu durum çocuklarda beslenme eşitsizliklerini derinleştirmektedir (Heuchan ve ark., 2025; Chamarthi ve ark., 2025). Düşük sosyoekonomik düzey; sağlıklı besinlere sınırlı erişim, besin güvencesizliği ve ebeveynlerin beslenme bilgi düzeyinin yetersizliği gibi nedenlerle ultra işlenmiş besin tüketiminin artmasına ve çocukların diyet kalitesinin düşmesine neden olmaktadır (Mescoloto ve ark., 2024). Besin güvencesizliği, ultra işlenmiş besin tüketimini etkileyen önemli faktörlerden biridir; besin güvencesizliği yaşayan hanelerdeki kadınların, besin güvenliği olan kadınlara kıyasla obezite olasılığı 2,3 kat daha fazla olabilmektedir (Rezaei ve ark., 2024). Besin güvencesizliği yaşayan hanelerin, genellikle olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkili olan düşük kaliteli besinleri satın alma ve sürdürme olasılığı daha yüksektir. Besin güvencesizliği yaşayan hanelerde yaşayan çocuklar, ultra işlenmiş besinlerin pazarlama stratejilerine karşı daha savunmasızdır ve besin güvenliği olan hanelerdeki çocuklara göre daha fazla ultra işlenmiş besinlere bağlı dengesiz beslenme düzenlerine sahip olabilmektedirler (Hutchinson ve ark., 2022; Chiong ve ark., 2022).

Devlet yardımı alan ailelerde ve kalabalık hanelerde yaşayan çocukların ultra işlenmiş besin tüketme olasılığı anlamlı biçimde artmakta ve bu durum sosyoekonomik faktörlerin doğrudan beslenme davranışını etkilediğini ortaya koymaktadır. Sosyoekonomik dezavantaj; sağlıklı besinlere erişimi kısıtlama, maliyeti düşük enerji içeriği yüksek besinlere yönelimi artırma ve erken yaşta sağlıksız beslenme alışkanlıklarının yerleşmesine neden olma yoluyla okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketimini artırmakta; bunun sonucunda ise obezite, kardiyometabolik riskler ve gelişimsel sorunlar gibi olumsuz sağlık sonuçlarına yol açmaktadır (Heuchan ve ark., 2025; Chamarthi ve ark., 2025).

Aile ve Ebeveyn Faktörleri

Okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketimi aile ve ebeveyn faktörleriyle güçlü ve çok yönlü bir nedensel ilişki içindedir. Ebeveynlerin beslenme alışkanlıkları çocukların ultra işlenmiş besin tüketimi üzerinde doğrudan belirleyici olmaktadır; ebeveynlerin ultra işlenmiş besin tüketiminin yüksek olması, sağlıksız beslenme davranışları ve ekran süresinin uzun olması gibi davranışlarının çocuklarda daha yüksek ultra işlenmiş besin tüketimi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu durum, sosyal öğrenme kuramı çerçevesinde çocukların ebeveyn davranışlarını model almasıyla açıklanmakta; yani ebeveynin beslenme tercihi doğrudan çocuğun diyet örüntüsüne yansımaktadır (Oliveira ve ark., 2024; Mescoloto ve ark., 2024). Ebeveyn gözetiminin zayıf olduğu, ekran başında yemek yeme alışkanlığının bulunduğu ve evde hazır/işlenmiş besinlerin daha fazla bulunduğu durumlarda çocuklar daha yüksek oranlarda ultra işlenmiş besin tüketmektedir (Carroll ve ark., 2024b). Kahvaltı ve öğle yemeklerinde tüketilen ultra işlenmiş besin oranı ilkokullara kıyasla ortaokullarda daha yüksektir. Düşük gelir düzeyine sahip gruplar, yüksek gelir düzeyine sahip gruplara göre daha yüksek ultra işlenmiş besin tüketimine sahiptir. Sağlıklı okul yemeklerine erişim, besin alımındaki eşitsizlikleri azaltmaya

yardımcı olabilir ancak etkinliği uygulamaların tutarlılığına ve finansman yeterliliğine bağlıdır. Ücretsiz okul yemeklerinin kalitesinin iyileştirilmesi ve erişiminin genişletilmesi, beslenme alımını artırma ve besin güvencesizliği yaşıyan çocuklar için sağlık sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir. Okul yemeklerinin ek faydaları arasında okula devam oranlarının iyileşmesi ve hane halkı mali yükünün azaltılması yer almaktadır. Okul yemek ortamını iyileştirmek için beslenme kılavuzlarının uygulanmasının çocukların besin alımı ve genel beslenmesi üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (Chamarthi ve ark., 2025). Ayrıca ebeveynlerin zamanının kısıtlı olması, beslenme bilgisi düzeyi ve pratiklik odaklı besin tercihleri nedeniyle ultra işlenmiş besinlere yönelmesi, çocukların erken yaşıta bu ürünlere maruz kalmasına ve uzun vadeli beslenme alışkanlıklarının bu yönde şekillenmesine yol açmaktadır. Aile ve ebeveyn faktörleri; rol modelleme yoluyla davranış aktarımı, ev içi besin tüketim ortamını belirleme ve beslenme rutinlerini şekillendirme mekanizmaları üzerinden çocukların ultra işlenmiş besin tüketimini ve beraberinde davranışsal ve sağlık sonuçlarını etkilemektedir (Chamarthi ve ark., 2025; Mescoloto ve ark., 2024).

Medya, Reklamcılık ve Dijital Çevre

Okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketimi medya içerikleri, reklam faaliyetleri ve dijital ortamların etkisiyle yakından bağlantılıdır. Çocuk ve ergenler, dijital platformlarda (sosyal medya, oyunlar, video içerikleri gibi) yüksek oranda sağlıksız besin reklamına maruz kalmakta ve bu maruziyet doğrudan besin tercihlerini etkilemektedir. Özellikle dijital ortamlardaki reklamların sıklığı, çekiciliği ve etkileşimli yapısı çocukların besin tercihlerini, tutumlarını ve satın alma tercihlerini değiştirebilmektedir (Potvin Kent ve ark., 2024). Okul çağı çocukları özellikle 9–11 yaşı aralığında dijital içerikleri çoğu zaman ebeveyn denetimi olmadan tüketmekte ve influencer pazarlaması gibi “gizli reklam” biçimlerini ayırt etmekte zorlanmaktadır. Bu nedenle reklamlara karşı daha

savunmasız hale gelmektedirler. Bu durum, reklamın ikna ediciliğinin artmasına ve çocukların bu ürünleri “normal” veya “tercih edilir” olarak algılamasına yol açmaktadır (Carroll ve ark., 2024a). Nitekim sosyal medya fenomenleri üzerinden yapılan pazarlama stratejilerinde yer alan beslenme mesajları büyük ölçüde düşük besin değerine sahip ürünleri içermekte ve bu içerikler eğlence ile bütünleştirilerek çocukların dikkatini çekmeye çalışılmaktadır (Naderer ve ark., 2024). Dijital medya ortamında yoğun ve çoğu zaman örtük biçimde sunulan ultra işlenmiş besin reklamları; çocukların bilişsel savunma mekanizmalarının yeterince gelişmemiş olması nedeniyle reklamlara karşı duyarlılığı artırmakta, tekrar ve görsel çekicilik yoluyla besin tercihlerini şekillendirmekte ve tüketim niyetini davranışa dönüştürerek ultra işlenmiş besin tüketimini artırmaktadır (Chamarthi ve ark., 2025; Potvin Kent ve ark., 2024).

Kültürel Normlar ve Yapısal Politika Faktörleri

Okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketimi yalnızca bireysel tercihlerle değil, kültürel normlar ve yapısal politika çerçevesiyle şekillenen güçlü bir neden-sonuç ilişkisi içinde kendini göstermektedir. Küresel ölçekte “beslenme geçişi” süreciyle birlikte geleneksel diyetlerin yerini giderek endüstriyel, hazır ve ultra işlenmiş ürünlerin aldığı; bu dönüşümün kültürel olarak “modernleşme”, “pratiklik” ve “batılı yaşam tarzı” ile özdeşleştirilmesi nedeniyle toplumlar tarafından normalleştirildiği görülmektedir. Bu kültürel normalleşme, çocukların erken yaşlardan itibaren ultra işlenmiş besinleri günlük beslenmenin doğal bir parçası olarak algılamasına yol açmakta ve çocukların yaşamında sağlıklı besinlerin yerini bu ürünlerin almasına neden olmaktadır (Popkin ve ark., 2025). Endüstriyel işlemlerdeki politik süreçlerde düzenlemelerin yetersiz olması, etiketleme politikalarının zayıf olması ve çocuklara yönelik pazarlama kısıtlarının eksikliği gibi yapısal faktörler ultra işlenmiş besin tüketimini artırmaktadır (van

Tulleken, 2025). Aynı doğrultuda, etkili kamu politikalarının (örneğin ön yüz etiketleme, reklam kısıtlamaları, vergilendirme ve okul beslenme programları) yetersiz olduğu durumlarda, ultra işlenmiş besin üretim ve tüketiminin hızla arttığı ve bunun özellikle okul çağı çocukları gibi savunmasız gruplarda sağlıksız beslenme örüntülerini kalıcı hale getirebildiği görülmektedir. Kültürel düzeyde ultra işlenmiş besinlerin modern ve tercih edilir olarak algılanması ile politika düzeyinde düzenleyici mekanizmaların yetersizliği birleştiğinde, okul çağı çocuklarının bu besinlere maruziyeti artmakta; bu artış ise uzun vadede olumsuz beslenme ve sağlık sorunlarının yaygınlaşmasına zemin hazırlamaktadır (Scrinis ve ark., 2025).

Sağlık Sonuçları

Ultra işlenmiş besin tüketimi, okul çağı çocuklarında bulaşıcı olmayan hastalıklar için değiştirilebilir bir risk faktörüdür. Çeşitli endüstriyel işlemler sonucu üretilen ultra işlenmiş besinler basit şeker, doymuş yağ ve sodyum içeriği yüksek iken posa ve temel besin öğelerinden yoksun olmaları nedeniyle toplum sağlığı açısından önemli bir sorun oluşturmaktadır (Chamarthi ve ark., 2025). Ultra işlenmiş besin tüketimi genellikle düşük sebze-meyve tüketimi, kahvaltı atlama ve düzensiz öğün alışkanlıkları ile birlikte görülmektedir. Bu durum, çocukların genel diyet kalitesini de düşürmektedir (Mescoloto ve ark., 2024). Ultra işlenmiş besin tüketiminin artması çocukluk çağı obezitesi, bağırsak mikrobiyotasında bozulma, diş çürükleri, insülin direnci, metabolik disfonksiyonla ilişkili yağlı karaciğer hastalığı, kardiyometabolik hastalıklar ve ruh sağlığı sorunları gibi birçok hastalık riski ile ilişkili bulunmuştur (Chamarthi ve ark., 2025). Aynı zamanda bu dönemde ultra işlenmiş besin tüketiminin artması, ilerleyen yaşlarda kronik hastalık görülme riskinde artışa neden olmaktadır (Mescoloto ve ark., 2024).

Yapay koruyucular, yapay renklendiriciler, tatlandırıcılar, emülgatörler ve ultra işlenmiş besinlerin içerisinde yer alan diğer katkı maddeleri bağırsak mikrobiyomunun dengesini bozarak mikrobiyal çeşitliliğin azalmasına ve bağırsak bariyerinin zayıflamasına yol açabilmektedir (Juul ve ark., 2025; Rondinella ve ark., 2025). Bu değişiklikler bağırsak geçirgenliğini artırır ve bu bozulmuş bağırsak bariyeri, özellikle lipopolisakkaritler olmak üzere patojenik bakteri bileşenlerinin dolaşıma sağlıklı bir şekilde geçmesine olanak tanır. Bu durum, tip 2 diyabet, metabolik sendrom, kardiyovasküler hastalık ve prostat, kolorektal, böbrek ve endometriyal kanser gibi obezite ile ilişkili malignitelerin öncüsü olan kronik düşük dereceli inflamasyona yol açmaktadır. Ayrıca alerjik reaksiyonlar, gelişimsel etkiler ve metabolik disfonksiyonu arttıracak bağırsak mikrobiyomu değişiklikleri ile ilişkili olmaktadır (Anastasiou ve ark., 2025; Chamarthi ve ark., 2025).

Ultra işlenmiş besin tüketimi, çocukluk çağı obezitesinin gelişiminde çok yönlü mekanizmalar aracılığıyla etkili olan önemli bir belirleyici olarak öne çıkmaktadır. Ultra işlenmiş besinlerin enerji yoğunluğunun yüksek ve posa içeriğinin düşük nedeniyle tokluk hissini yeterince uyarmaması, çocukların ihtiyaçlarından fazla enerji almalarına yol açmaktadır. Bunun yanında, şeker, yağ ve tuzun kullanımıyla birlikte ortaya çıkan lezzet artışı, yeme davranışını fizyolojik gereksinimlerin ötesine taşıyarak kontrolsüz tüketime neden olmaktadır. Ultra işlenmiş besinlerin hızlı sindirilebilir karbonhidrat içeriği ise kan glikozunda ani yükselmelere ve buna bağlı insülin yanıtında artışa neden olmakta; bu durum zamanla yağ depolanmasını artırarak ağırlık artışına yol açmaktadır. Ayrıca bu besinlerin besin ögesi içeriğinin düşük olması, enerji alımı artarken beslenme kalitesinin düşmesine ve metabolik dengenin bozulmasına neden olmaktadır (Petridi ve ark., 2024). Ultra işlenmiş besin tüketimi hareketsiz yaşam tarzıyla birleştiğinde, çocukluk çağı obezitesinde önemli ölçüde artışa neden olmaktadır

(Machado-Rodrigues ve ark., 2024). Ultra işlenmiş besin tüketiminin yüksek olması; beden kütle indeksi, yağ kütlesi ve bel çevresi gibi çocukluk çağı obezitesi göstergeleri ile güçlü şekilde ilişkilidir. Tüketilen miktar arttıkça açlık kan glikozu seviyeleri yükselmekte ve bu durum erken dönemde metabolik bozulma ile, ilerleyen dönemde ise diyabet riski ile bağlantılıdır (Khoury ve ark., 2024). Günlük toplam enerji alımının %50'sinden fazlası ultra işlenmiş besinlerden gelen çocukların, daha düşük oranda ultra işlenmiş besin tüketen yaşlılarına kıyasla beden kütle indeksi, bel/kalça oranı ve triseps deri kıvrım kalınlığının önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür. Çocukluk çağında ultra işlenmiş besin tüketiminin artması, ilerleyen yaşlarda obezite gelişme riskinin artmasına neden olmaktadır (Chen ve ark., 2025).

Ultra işlenmiş besinlerde yüksek oranda bulunan sodyum, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon ve inme riskinin artmasında önemli bir risk faktörüdür. Ultra işlenmiş besin tüketiminin kardiyovasküler hastalık riskinde ortalama %7-12 oranında artışla ilişkili olduğu tahmin edilmektedir. Bu tür besinler çocuklarda kan basıncı dalgalanmalarını artırabilmekte ve bu durum, obezite gibi ek sağlık problemleriyle birleşerek daha karmaşık bir sağlık sorunu oluşturabilmektedir. Obeziteye sahip çocuklar arasında ultra işlenmiş besin tüketimi, kan basıncı üzerinde daha olumsuz etkilere yol açmakta ve obezite ile ilişkili kardiyovasküler hastalık riskinin artmasına neden olmaktadır (Cortes ve ark., 2023). Ultra işlenmiş besin tüketimi ile HDL kolesterol seviyelerinde azalma ve diğer lipid parametrelerinde de olumsuz eğilimler ile ilişkilidir (Khoury ve ark., 2024).

Ultra işlenmiş besinlerin hızlı sindirilebilir karbonhidrat ve basit şeker içeriğinin yüksek olması, yemek sonrası hiperglisemi ataklarını tetiklemekte ve pankreas beta hücreleri tarafından insülinin kontrolsüz salınımını uyarmaktadır. Bu metabolik bozulmalara uzun süreli maruziyet, insülin direncini desteklemekte

ve tip 2 diyabet gelişimini doğrudan etkilemektedir. Uzun süreli maruziyetin devam etmesi, yüksek trigliserit seviyeleri ve düşük HDL kolesterol seviyeleri ile karakterize edilen dislipidemi ile ilişkilidir ve buna çoklu metabolik yolları kapsayan sistemik inflamatuvar süreçler eşlik etmektedir (Chamarthi ve ark., 2025). Metabolik disfonksiyonla ilişkili yağlı karaciğer hastalığı ve insülin direnci, ultra işlenmiş besin tüketimi ile doğrusal bir doz-yanıt ilişkisi göstermektedir. Ultra işlenmiş besin tüketimi yüksek olan gruplarda, düşük olan gruplara kıyasla metabolik disfonksiyonla ilişkili yağlı karaciğer hastalığı prevalansının daha yüksek olduğu görülmüştür (Lee ve ark., 2024).

Erken çocukluk dönemi, aynı zamanda davranış ve duygusal gelişim için kritik bir dönemdir. Bu dönemde ortaya çıkabilecek olumsuz davranış semptomları, içselleştirme semptomları (örneğin kaygı, geri çekilme) ve dışsallaştırma semptomları (örneğin saldırganlık, hiperaktivite) ruh sağlığı sorunlarının erken göstergeleri olarak kabul edilmektedir ve genel sağlık durumu üzerinde uzun vadeli etkileri vardır. Beslenme, davranışsal gelişimi etkileyebilecek değiştirilebilir bir risk faktörüdür. Erken çocukluk döneminde beslenme örüntüleri çocukların nörodavranışsal gelişimi üzerinde belirleyici bir rol oynamakta ve sağlıklı beslenme çocuk ruh sağlığı politikalarının ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Besin maddesine özgü ilişkilere odaklanıldığında, ultra işlenmiş besin tüketiminin yüksek olması ile olumsuz davranışlar ve ruh sağlığı sorunlarının ilişkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu ile yakından ilişkilidir. Ultra işlenmiş besinlerde yüksek oranda bulunan bileşenlerden basit şeker duygusal dengesizliğe, doymuş yağ nöroinflamasyona, sodyum stres yanıtında artışa, düşük posa ise mikrobiyotanın bozulmasına yol açmaktadır. Bu durum bütüncül olarak bakıldığında davranış ve duygu durumunu direkt olarak etkileyebilmektedir. Buna etkilere karşılık ultra işlenmiş besinlerin, minimal işlenmiş besinlerle

yaklaşık %10 oranında kısmen değiştirilmesinin dahi bu olumsuz davranış sonuçlarını azaltabileceği gösterilmektedir (Kavanagh ve ark., 2026). Nörolojik sistemleri hala gelişmekte olan okul çağı çocuklarında, proinflatuar yanıtlar ve bağırsak-beyin eksenindeki işlev bozukluğu çeşitli ruhsal sorunları beraberinde getirmektedir. Yüksek miktarda ultra işlenmiş besin tüketimiyle ilişkili ruh sağlığı sorunları sürekli üzüntü, uyku bozuklukları, yalnızlık hissi, korku, ağlama nöbetleri, can sıkıntısı, anksiyete, depresyon, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi semptomlar ile kendini göstermektedir (Wiss ve ark., 2024; Lane ve ark., 2022).

Ultra işlenmiş besin tüketimi, çocuk popülasyonunda dış çürüğü riskinin artmasıyla ilişkilendirilmektedir. Erken yaşta ultra işlenmiş besin maruziyeti, özellikle sosyoekonomik olarak savunmasız popülasyonlar arasında ağız sağlığı konusunda var olan eşitsizlikleri daha da kötüleştirebilir. Besin tercihleri ile ağız asitliği arasındaki ilişki ve basit şeker içeriğinin yüksek olması nedeniyle çocuk popülasyonunda çürük oluşumuna ortam hazırlamaktadır. Kritik gelişim dönemlerinde ultra işlenmiş besin tüketimi kaynaklı ağız sağlığı risklerini azaltmak için erken diyet müdahalelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Chamarthi ve ark., 2025).

Müdahale Stratejileri ve Politika Önerileri

Okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketimini azaltmak, yalnızca bireysel tercihlere odaklanan değil, aynı zamanda aile, okul, toplum ve politika düzeyinde bütüncül bir yaklaşımı gerektirmektedir. Bu süreçte öncelikle çocuklara erken yaşlardan itibaren temel beslenme bilgisi kazandırılması, paketli ve doğal besinler arasındaki farkın öğretilmesi ve etiket okuma alışkanlığının geliştirilmesi önemlidir. Ailelerin bu süreçte aktif rol üstlenmesi, ev ortamında sağlıklı besinlerin bulundurulması, birlikte yemek yeme alışkanlığının artırılması ve ebeveynlerin sağlıklı beslenme konusunda rol model olması çocukların davranışlarını doğrudan

etkilemektedir. Ayrıca taze meyve, yoğurt ve kuruyemiş gibi sağlıklı atıştırılmalıkların teşvik edilmesi ve ev yapımı besinlerin ön plana çıkarılması da ultra işlenmiş besin tüketimini azaltmada etkili bir yaklaşımdır.

Okul ortamı, çocukların beslenme alışkanlıklarının şekillenmesinde kritik bir rol oynadığından, kantinlerde ultra işlenmiş besinlerin satışı sınırlandırılmalı ve okul yemeklerinde işlenmemiş ya da az işlenmiş besinler tercih edilmelidir. Çocuk sağlığı kontrolleri sırasında ultra işlenmiş besin tüketimi taraması yapılabilir. Bunun yanında beslenme eğitiminin müfredata entegre edilmesi, uygulamalı öğrenme yöntemleriyle desteklenmesi ve çocuklara sağlıklı seçimler yapabilecekleri bir ortam sunulması önemlidir.

Toplumsal düzeyde ise çocuklara yönelik ultra işlenmiş besin reklamlarının sınırlandırılması, özellikle televizyon ve dijital platformlarda denetimlerin artırılması ve besin etiketlerinin daha anlaşılır hale getirilmesi önemli stratejilerdir. Ön yüz uyarı etiketleri ve renk kodlu sistemler, hem çocukların hem de ebeveynlerin daha bilinçli tercihler yapmasına katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda sağlıklı beslenmeyi teşvik eden kamu spotları ve farkındalık kampanyaları, toplum genelinde davranış değişikliğini desteklemektedir.

Politika düzeyinde uygulanabilecek önlemler arasında şekerli içecekler ve ultra işlenmiş besinler için vergilendirme politikalarının hayata geçirilmesi ve sağlıklı besinlerin ekonomik olarak daha erişilebilir hale getirilmesi yer almaktadır. Çocuklara yönelik pazarlama stratejilerinin kısıtlanması, çizgi film karakterleri gibi unsurların reklam amaçlı kullanımının engellenmesi ve okul çevresinde bu tür ürünlerin tanıtımının sınırlandırılması da etkili olabileceği düşünülen düzenlemelerdir. Ayrıca ulusal okul beslenme standartlarının oluşturulması ve kantinlerin düzenli olarak denetlenmesi bu süreci destekleyen önemli adımlardandır.

Sonuç

Sonuç olarak, okul çağı çocuklarında ultra işlenmiş besin tüketimi; bireysel tercihlerden ziyade çok katmanlı toplumsal belirleyiciler tarafından şekillenen ve önemli sağlık sonuçlarına yol açabilen çok yönlü bir toplum sağlığı sorunudur. Literatür, sosyoekonomik düzey, ebeveyn eğitimi, beslenme ortamı, pazarlama stratejileri ve okul çevresi gibi faktörlerin çocukların ultra işlenmiş besin tüketimini doğrudan etkilediğini; özellikle düşük gelir düzeyine sahip ve eğitim düzeyi sınırlı ailelerde bu ürünlerin daha yüksek oranlarda tüketildiğini göstermektedir. Bu durum, enerjisi yoğun ancak besin ögesi içeriği düşük beslenme davranışlarının yaygınlaşmasına yol açmakta; çocukluk çağında obezite, bağırsak mikrobiyotasında bozulma, insülin direnci, kardiyometabolik riskler, diş çürükleri ve fiziksel inaktivite ile ilişkilendirilmektedir. Ayrıca erken yaşta yüksek miktarda ultra işlenmiş besin tüketimi yalnızca fiziksel sağlıkla sınırlı kalmayıp davranışsal ve duygusal sorunlarla da ilişkilidir. Yüksek miktarda ultra işlenmiş besin tüketimi basit şeker ve sodyum alımında artışla bağlantılı olmakta ve bu beslenme alışkanlığının çocukluk döneminden itibaren kalıcı hale gelebildiği bilinmektedir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, ultra işlenmiş besin tüketimi çocukların hem kısa hem de uzun vadeli sağlık ve gelişim göstergeleri üzerinde çok boyutlu olumsuz etkilere neden olmaktadır.

Bu çerçevede, etkili müdahalelerin yalnızca bireysel davranış değişikliğine odaklanması yeterli olmayıp, yapısal ve politik düzeyde bütüncül stratejiler gereklidir. Ultra işlenmiş besin tüketiminin azaltılması için bireysel eğitimden başlayarak okul ve aile ortamına, oradan da toplumsal ve politik düzenlemelere uzanan çok boyutlu ve sürdürülebilir bir yaklaşım gereklidir. Öncelikle okul temelli beslenme programlarının güçlendirilmesi, sağlıklı ve erişilebilir besin seçeneklerinin artırılması ve okul kantinlerinde ultra işlenmiş besin satışının sınırlandırılması önem arz etmektedir.

Bunun yanı sıra, çocuklara yönelik besinlerin pazarlama stratejilerinin düzenlenmesi, etiketleme politikalarının geliştirilmesi ve sağlıklı besinlerin ekonomik olarak daha ulaşılabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Ailelere yönelik beslenme eğitimi programları ve toplum temelli farkındalık çalışmaları da kritik rol oynamaktadır. Erken çocukluk döneminde kazanılan beslenme alışkanlıklarının sürekliliği göz önünde bulundurulduğunda, müdahalelerin yaşamın erken evrelerinde başlatılması özellikle önemlidir. Ultra işlenmiş besin tüketiminin azaltılması, yalnızca bireysel sağlık sonuçlarının iyileştirilmesi değil, aynı zamanda toplum sağlığının sürdürülebilir biçimde geliştirilmesi açısından da stratejik bir öncelik olarak ele alınmalıdır. En etkili müdahaleler, farklı düzeylerdeki stratejilerin bir arada uygulanmasıyla ortaya çıkmakta ve çocukların sağlıklı beslenme alışkanlıkları geliştirmesine uzun vadede katkı sağlamaktadır.

Kaynakça

Al Hourani, H., Shhadeh, H. A., & Al-Jawaldeh, A. (2025). Association between consumption of ultra processed foods and obesity among Jordanian children and adolescents. *Scientific reports*, 15(1), 9326. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-93506-3>

Anastasiou, I. A., Kounatidis, D., Vallianou, N. G., Skourtis, A., Dimitriou, K., Tzivaki, I., Tsioulos, G., Rigatou, A., Karampela, I., & Dalamaga, M. (2025). Beneath the Surface: The Emerging Role of Ultra-Processed Foods in Obesity-Related Cancer. *Current oncology reports*, 27(4), 390–414. <https://doi.org/10.1007/s11912-025-01654-6>

Carroll, J. E., Emond, J. A., Griffin, L. L., Bertone-Johnson, E. R., VanKim, N. A., & Sturgeon, S. R. (2024a). Children's Perception of Food Marketing Across Digital Media Platforms. *AJPM focus*, 3(3), 100205. <https://doi.org/10.1016/j.focus.2024.100205>

Carroll, J. E., Sturgeon, S. R., Bertone-Johnson, E., VanKim, N., Longacre, M. R., Dalton, M. A., & Emond, J. A. (2024b). Factors Correlated With Ultra-Processed Food (UPF) Intake in Preschool-Aged Children and Association With Weight. *Journal of nutrition education and behavior*, 56(4), 196–208. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2023.12.008>

Chamarthi, V. S., Shirsat, P., Sonavane, K., Parsi, S., Ravi, U., Ponnamm, H. C., Bindlish, S., Nadler, E. P., Kashyap, R., & Ro, S. (2025). The impact of ultra-processed foods on pediatric health. *Obesity pillars*, 16, 100203. <https://doi.org/10.1016/j.obpill.2025.100203>

Chen, Z. H., Mousavi, S., Mandhane, P. J., Simons, E., Turvey, S. E., Moraes, T. J., Subbarao, P., & Miliku, K. (2025). Ultraprocessed Food Consumption and Obesity Development in Canadian Children. *JAMA network open*, 8(1), e2457341. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.57341>

Chiong, R., & Figueroa, R. (2022). Food Insecurity and the Association between Perceptions and Trust of Food Advertisements and Consumption of Ultra-Processed Foods among U.S. Parents and Adolescents. *Nutrients*, 14(9), 1964. <https://doi.org/10.3390/nu14091964>

Conway, R. E., Heuchan, G. N., Heggie, L., Rauber, F., Lowry, N., Hallen, H., & Llewellyn, C. H. (2024). Ultra-processed food intake in toddlerhood and mid-childhood in the UK: cross sectional and longitudinal perspectives. *European journal of nutrition*, 63(8), 3149–3160. <https://doi.org/10.1007/s00394-024-03496-7>

Cordova, R., Viallon, V., Fontvieille, E., Peruchet-Noray, L., Jansana, A., Wagner, K. H., Kyrø, C., Tjønneland, A., Katzke, V., Bajracharya, R., Schulze, M. B., Masala, G., Sieri, S., Panico, S., Ricceri, F., Tumino, R., Boer, J. M. A., Verschuren, W. M. M., van

der Schouw, Y. T., Jakszyn, P., ... Freisling, H. (2023). Consumption of ultra-processed foods and risk of multimorbidity of cancer and cardiometabolic diseases: a multinational cohort study. *The Lancet regional health. Europe*, 35, 100771. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2023.100771>

Cortes, C., Brandão, J. M., Cunha, D. B., Paravidino, V. B., & Sichieri, R. (2023). Blood pressure variation and ultra-processed food consumption in children with obesity. *European journal of pediatrics*, 182(9), 4077–4085. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05076-z>

de Lacerda, A. T., do Carmo, A. S., Maia de Sousa, T., & Dos Santos, L. C. (2023). NOVA food groups' consumption associated with nutrient intake profile of school children aged 8-12 years. *Public health nutrition*, 26(1), 56–62. <https://doi.org/10.1017/S1368980022000441>

García-Blanco, L., de la O, V., Santiago, S., Pouso, A., Martínez-González, M. Á., & Martín-Calvo, N. (2023). High consumption of ultra-processed foods is associated with increased risk of micronutrient inadequacy in children: The SENDO project. *European journal of pediatrics*, 182(8), 3537–3547. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05026-9>

Gonçalves Silva, C., Saunders, C., da Cruz Rangel, L. F., Alegre de Matos, A., Martins Teixeira, F., & Gonçalves Ribeiro, B. (2025). Impact of ultra-processed foods on excess weight and dyslipidemia in schoolchildren. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 131, 112638. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2024.112638>

Heuchan, G. N., Conway, R. E., Tattan-Birch, H., Heggie, L., & Llewellyn, C. H. (2025). Social and Economic Patterning in Ultra-Processed Food Intake in Toddlerhood and Middle Childhood: Longitudinal Data From the Gemini Cohort in the United Kingdom.

Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 125(7), 922–934.e11. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2025.01.004>

Hutchinson, J., & Tarasuk, V. (2022). The relationship between diet quality and the severity of household food insecurity in Canada. *Public health nutrition*, 25(4), 1013–1026. <https://doi.org/10.1017/S1368980021004031>

Juul, F., Martinez-Steele, E., Parekh, N., & Monteiro, C. A. (2025). The role of ultra-processed food in obesity. *Nature reviews. Endocrinology*, 21(11), 672–685. <https://doi.org/10.1038/s41574-025-01143-7>

Kavanagh, M. E., Chen, Z. H., Tamana, S. K., Moraes, T. J., Simons, E., Turvey, S. E., Subbarao, P., Mandhane, P. J., & Miliku, K. (2026). Ultraprocessed Food Consumption and Behavioral Outcomes in Canadian Children. *JAMA network open*, 9(3), e260434. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2026.0434>

Khoury, N., Martínez, M. Á., Garcidueñas-Fimbres, T. E., Pastor-Villaescusa, B., Leis, R., de Las Heras-Delgado, S., Miguel-Berges, M. L., Navas-Carretero, S., Portoles, O., Pérez-Vega, K. A., Jurado-Castro, J. M., Vázquez-Cobela, R., Mimbrero, G., Andía Horno, R., Martínez, J. A., Flores-Rojas, K., Picáns-Leis, R., Luque, V., Moreno, L. A., Castro-Collado, C., ... Babio, N. (2024). Ultraprocessed Food Consumption and Cardiometabolic Risk Factors in Children. *JAMA network open*, 7(5), e2411852. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.11852>

Lane, M. M., Gamage, E., Travica, N., Dissanayaka, T., Ashtree, D. N., Gauci, S., Lotfaliany, M., O'Neil, A., Jacka, F. N., & Marx, W. (2022). Ultra-Processed Food Consumption and Mental Health: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients*, 14(13), 2568. <https://doi.org/10.3390/nu14132568>

Lee, G. Y., Lim, J. H., Joung, H., & Yoon, D. (2024). Association Between Ultraprocessed Food Consumption and Metabolic Disorders in Children and Adolescents with Obesity. *Nutrients*, 16(20), 3524. <https://doi.org/10.3390/nu16203524>

Machado-Rodrigues, A. M., Padez, C., Rodrigues, D., Dos Santos, E. A., Baptista, L. C., Liz Martins, M., & Fernandes, H. M. (2024). Ultra-Processed Food Consumption and Its Association with Risk of Obesity, Sedentary Behaviors, and Well-Being in Adolescents. *Nutrients*, 16(22), 3827. <https://doi.org/10.3390/nu16223827>

Mescoloto, S. B., Pongiluppi, G., & Domene, S. M. Á. (2024). Ultra-processed food consumption and children and adolescents' health. *Jornal de pediatria*, 100 Suppl 1(Suppl 1), S18–S30. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2023.09.006>

Mete, B., Sadıkoğlu, H. M., Demirhindi, H., Melekoglu, E., Barutcu, A., Makca, T., & Atun Utuk, F. (2024). The association between ultra-processed food consumption and low-grade inflammation in childhood: A cross-sectional study. *Nutrition bulletin*, 49(4), 538–549. <https://doi.org/10.1111/nbu.12711>

Monteiro, C. A., Cannon, G., Moubarac, J. C., Levy, R. B., Louzada, M. L. C., & Jaime, P. C. (2018). The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public health nutrition*, 21(1), 5–17. <https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>

Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J. C., Louzada, M. L., Rauber, F., Khandpur, N., Cediel, G., Neri, D., Martinez-Steele, E., Baraldi, L. G., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public health nutrition*, 22(5), 936–941. <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>

Naderer, B., Wakolbinger, M., Haider, S., Tatlow-Golden, M., Muc, M., Boyland, E., & Winzer, E. (2024). Influencing children: food cues in YouTube content from child and youth influencers. *BMC public health*, 24(1), 3340. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20870-6>

Oliveira, G. A. L., Gonçalves, V. S. S., Nakano, E. Y., & Toral, N. (2024). The effect of parents' lifestyle on Schoolchildren's consumption of ultra-processed food. *Public health*, 237, 443–448. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2024.11.005>

Petridi, E., Karatzi, K., Magriplis, E., Charidemou, E., Philippou, E., & Zampelas, A. (2024). The impact of ultra-processed foods on obesity and cardiometabolic comorbidities in children and adolescents: a systematic review. *Nutrition reviews*, 82(7), 913–928. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad095>

Popkin, B. M., & Laar, A. (2025). Nutrition transition's latest stage: Are ultra-processed food increases in low- and middle-income countries dooming our preschoolers' diets and future health?. *Pediatric obesity*, 20(5), e70002. <https://doi.org/10.1111/ijpo.70002>

Potvin Kent, M., Bagnato, M., Remedios, L., Soares Guimarães, J., Gillis, G., Soto, C., Hatoum, F., & Pritchard, M. (2024). Child and adolescent exposure to unhealthy food marketing across digital platforms in Canada. *BMC public health*, 24(1), 1740. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19094-5>

Rezaei, M., Ghadamgahi, F., Jayedi, A., Arzhang, P., Yekaninejad, M. S., & Azadbakht, L. (2024). The association between food insecurity and obesity, a body shape index and body roundness index among US adults. *Scientific reports*, 14(1), 23631. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74108-x>

Rondinella, D., Raoul, P. C., Valeriani, E., Venturini, I., Cintoni, M., Severino, A., Galli, F. S., Mora, V., Mele, M. C.,

Cammarota, G., Gasbarrini, A., Rinninella, E., & Ianiro, G. (2025). The Detrimental Impact of Ultra-Processed Foods on the Human Gut Microbiome and Gut Barrier. *Nutrients*, 17(5), 859. <https://doi.org/10.3390/nu17050859>

Rosales-Arreola, L. F., Ayala-Galván, C., Villa-Aguilar, E., Villegas-González, A., Soriano-Rosales, R. E., Pérez-Guillé, B., González-Zamora, J. F., & González-Ortiz, A. (2025). How to evaluate ultra-processed food intake in pediatrics? UPF score: an easy alternative. *BMC nutrition*, 11(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s40795-025-01056-8>

Scrinis, G., Popkin, B. M., Corvalan, C., Duran, A. C., Nestle, M., Lawrence, M., Baker, P., Monteiro, C. A., Millett, C., Moubarac, J. C., Jaime, P., & Khandpur, N. (2025). Policies to halt and reverse the rise in ultra-processed food production, marketing, and consumption. *Lancet (London, England)*, 406(10520), 2685–2702. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01566-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01566-1)

van Tulleken C. (2025). Ultra-processed foods and public health: Evidence of harm and of conflicts of interest in the food industry to evade regulation. *Future healthcare journal*, 12(2), 100263. <https://doi.org/10.1016/j.fhj.2025.100263>

Wiss, D. A., & LaFata, E. M. (2024). Ultra-Processed Foods and Mental Health: Where Do Eating Disorders Fit into the Puzzle?. *Nutrients*, 16(12), 1955. <https://doi.org/10.3390/nu16121955>

Zengin, F. H., & Hasabi, N. R. P. (2025). Ultra İşlenmiş Besin Tüketimi: Besin Kalitesi ve Sağlık Üzerindeki Potansiyel Riskler. *Kastamonu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 4(3), 47-62. <https://doi.org/10.59778/sbfergisi.1753100>

