

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYONDA KLİNİK VE TEKNOLOJİK YAKLAŞIMLAR: KANITA DAYALI PERSPEKTİFLER



Editör: RECEP AKKAYA

BİDGE Yayınları

**Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Klinik Ve Teknolojik
Yaklaşımlar: Kanıta Dayalı Perspektifler**

Editör: RECEP AKKAYA

ISBN: 978-625-8995-24-4

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

Değerli okurlar, Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Klinik Ve Teknolojik Yaklaşımlar: Kanıta Dayalı Perspektifler isimli bu eser ile Fizyoterapi’de yaşanmış ve uygulanmış birçok yeni ve güncel yaklaşımlar içeren bölümler ile Fizyoterapiye farklı bakış sunmuş bulunmaktayız. Bu kitapta yoğun çalışmalar ve uygulamalarda elde edilen bilgiler ve deneyimleri Fizyoterapi ile ilgilenen meslektaşlarımıza ve öğrencilerinin eğitim ve klinik çalışmalarına katkı sağlayacağı düşüncesi ile bir araya getirmiş bulunmaktayız. Bu çalışmada bizimle beraber bilgilerini ve deneyimlerini bizimle paylaşan değerli bölüm yazarlarımıza teşekkür ederiz. Okuyuculara yararlı olması dileğiyle...

Eserin yayınlanması kararını alarak hedef kitleye ulaştıran, Vizetek Yayıncılık yönetimine teşekkür ederiz. Eserin, ülkemiz hekim adayları ve hekimlerinin başarılarını artırması dileklerimizle, saygılar sunarız.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Recep AKKAYA

İÇİNDEKİLER

SEREBRAL PALSİ REHABİLİTASYONUNDA TEKNOLOJİK YAKLAŞIMLAR VE TELEREHABİLİTASYON	1
<i>MUHAMMED KURBAN ŞENLİK</i>	
SEREBRAL PALSİDE KANITA DAYALI EGZERSİZ UYGULAMALARI	22
<i>BAHAR TOKMAN, MERAL SERTEL</i>	
BAĞIMLILIK VE FİZİYOTERAPİ	39
<i>ALİ YILDIRIM</i>	
KRONİK KONSTİPASYONDA DEĞERLENDİRME VE TEDAVİ: FİZİYOTERAPİ PERSPEKTİFİ	63
<i>BUSE SERT</i>	
SARKOPENİDE EGZERSİZ YAKLAŞIMLARI: PATO FİZYOLOJİ, TANI VE REHABİLİTASYON	95
<i>MERVE YİĞİT KOCAMER</i>	

BÖLÜM 1

SEREBRAL PALSI

REHABİLİTASYONUNDA TEKNOLOJİK

YAKLAŞIMLAR VE

TELEREHABİLİTASYON

Muhammed Kurban ŞENLİK¹

Giriş

Serebral palsy (SP), fetal veya infant beyinde gelişim sırasında meydana gelen ilerleyici olmayan hasarlara bağlı olarak ortaya çıkan, hareket ve postür bozuklukları ile karakterize bir nörogelişimsel bozukluktur. SP, motor fonksiyonlarda kısıtlamalara yol açar ve genellikle bilişsel, iletişim, duyuşsal algı, davranışsal sorunlar ve epilepsi gibi ek problemlere eşlik eder (Aisen ve diğerleri, 2011). Rehabilitasyonun temel hedefi, hastanın yaşam boyu süren nöroplastisite potansiyelinden yararlanarak fonksiyonel gelişimi desteklemek ve bağımsızlığı artırmaktır. Bu amaçla multidisipliner bir ekip tarafından bireyselleştirilmiş programlar hazırlanır; fizyoterapistler, hekimler, eğitimciler ve aile iş birliği içinde çalışır (Kerem Günel, 2009). Tedavi yaklaşımları spastisiteyi azaltmak, kas

¹ Dr. Fizyoterapist, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A.B.D., Kütahya, Orcid: 0000-0001-6467-5849, kurbansenlik@gmail.com

tonusunu düzenlemek, motor kontrolü geliştirmek ve günlük yaşam aktivitelerinde katılımı artırmak üzerine odaklanır. Ayrıca rehabilitasyon sürecinde çocuğun sosyal entegrasyonu ve yaşam kalitesi de öncelikli hedefler arasındadır (Richards ve Malouin, 2013).

SP rehabilitasyonunda Biyopsikososyal Model ve Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlık Sınıflandırması (ICF) perspektifi, bireylerin biyolojik, psikolojik ve sosyal boyutlarını bütüncül olarak ele alarak daha kapsamlı ve etkili müdahaleler sunmayı amaçlar. Bu model, SP'nin sadece motor fonksiyon bozukluğu değil, aynı zamanda bilişsel işlevler, çevresel faktörler ve katılım düzeyleri gibi çok boyutlu etkilerini dikkate alır; böylece rehabilitasyon programları bireyin tüm yaşam alanlarını kapsayacak şekilde planlanır (Guimares Loffi ve diğerleri, 2024). ICF erevesi, fonksiyonellik, aktivite ve katılım gibi alanlarda değerlendirme yaparak, ge SP'lilerin günlük yaşam aktivitelerine katılımını artırmayı hedeflerken, çevresel faktörlerin engeller veya kolaylaştırıcılar olarak rolünü de vurgular (Andrade, Haase ve Oliveira-Ferreira, 2012). Biyopsikososyal yaklaşımın temelinde aile merkezli ve disiplinlerarası ekip çalışması yer almakta olup, bu sayede hem çocukların hem de ailelerin ihtiyaçları bütüncül biçimde karşılanabilmektedir (Martinuzzi, De Polo, Bortolot ve Pradal, 2015). Ayrıca, hedef belirleme sürecinde çocukların kendi isteklerini ifade etmeleri teşvik edilmekte ve SMART (spesifik, ölçülebilir, ulaşılabilir, ilgili ve zamanlı) hedefler doğrultusunda rehabilitasyonun motivasyonu artırılmaktadır (Srşen, 2023). Sonuç olarak, SP rehabilitasyonunda Biyopsikososyal Model ve ICF perspektifi birlikte kullanıldığında, bireyselleştirilmiş

müdahalelerle fonksiyonel kapasitenin artırılması ve sosyal katılımın desteklenmesi mümkün olmaktadır.

Rosenbaum'un "F-Kelimeleri" modeli, SP rehabilitasyonunda çocuk gelişimini bütüncül ve güçlendiren bir yaklaşım sunar. Bu model, Dünya Sağlık Örgütü'nün Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlık Sınıflandırması (ICF) çerçevesine dayanarak işlevsellik, aile, fitness (bedensel uygunluk), eğlence, arkadaşlar ve gelecek olmak üzere altı temel kavramı vurgular. Geleneksel biyomedikal modelin aksine, F-Kelimeleri modeli çocukların güçlü yönlerine odaklanır ve sadece engelleri değil, aynı zamanda çocuğun ve ailenin yaşam kalitesini artıran faktörleri ön plana çıkarır. Model, ailelerin karar alma süreçlerinde eşit ortaklar olarak yer almasını destekler ve çocukların sosyal çevrelerinde daha aktif katılımını teşvik eder. SP gibi nörogelişimsel bozukluklarda bu yaklaşım, bireyin biyomedikal durumunun ötesinde bir yaşam portresi oluşturmayı sağlar ve rehabilitasyon hedeflerini kişiselleştirir. Modelin uluslararası alanda yaygın kabul görmesi ve çeşitli araçlarla desteklenmesi, SP rehabilitasyonunda fonksiyonel ve yaşam odaklı müdahalelerin artmasına katkıda bulunmuştur (Rosenbaum, 2022).

SP rehabilitasyonunda nöroplastisite, beynin hasar görmüş veya işlevini yitirmiş bölgelerinin yeniden organize olabilmeye ve fonksiyonları kısmen geri kazanabilme yeteneği olarak kritik bir biyolojik temel teşkil eder. Erken ve yoğun rehabilitasyon programları, çocukların motor becerilerinde, bilişsel fonksiyonlarında ve yaşam kalitesinde anlamlı iyileşmeler sağlamakta olup, bu süreçte bireyselleştirilmiş yaklaşımlar önem taşımaktadır (Kachmar, Kozyavkina, Kushnir ve Kozyavkina, 2025). Teknolojik müdahaleler,

özellikle sanal gerçeklik (VR), robotik cihazlar, giyilebilir nöroteknoloji sistemleri ve mekanik uyarım yöntemleri, nöroplastisiteyi destekleyerek motor öğrenmeyi ve fonksiyonel kazanımları artırmaktadır (Hosseini ve diğerleri, 2025). VR tabanlı rehabilitasyon, tekrarlayıcı ve motive edici egzersizlerle beyin aktivasyonunu artırırken, robotik sistemler ve exoskeletonlar hareket paternlerinin normalleşmesini sağlayarak kas gücü ve eklem hareket açıklığını iyileştirmektedir (Goyal, Vardhan ve Naqvi, 2022). Mekanik uyarım ile kombine edilen bilgisayar oyunları gibi yenilikçi protokoller, sinirsel yeniden organizasyonu tetikleyerek üst ekstremité fonksiyonlarında gelişme göstermekte ve EEG analizleriyle desteklenen nöroplastisite kanıtları sunmaktadır (Foroughi ve diğerleri, 2024). SP rehabilitasyonunda nöroplastisiteyi hedefleyen teknolojik müdahaleler, geleneksel yöntemlerle entegre edildiğinde motor kontrolün düzeltilmesi, bağımsızlığın artırılması ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi açısından umut vaat eden biyolojik temellere dayanmaktadır (Sharma, Gupta ve Kalra, 2023).

Serebral Palsi Rehabilitasyonunda Yenilikçi Teknolojik Yaklaşımlar

SP rehabilitasyonunda yenilikçi teknolojik yaklaşımlar, özellikle robotik rehabilitasyon sistemleri, alt ekstremité ve üst ekstremité fonksiyonlarının iyileştirilmesinde önemli ilerlemeler sağlamaktadır. Alt ekstremité ve yürüyüş eğitimi için kullanılan Lokomat gibi robotik yürüme cihazları ve dış iskeletler, simetrik adım döngülerini destekleyerek nöroplastisiteyi tetikler ve motor fonksiyonlarda anlamlı gelişmeler sağlar; bu sayede denge, yürüme hızı ve dayanıklılık artar (Y. Wang, Zhang ve Li, 2023). Robot destekli yürüyüş yaklaşımları, konvansiyonel

rehabilitasyonla kombine edildiğinde, tek başına uygulananlara göre daha üstün sonuçlar verirken, özellikle orta vadeli (8 hafta civarı) uygulamalar daha etkili bulunmuştur (Chen ve diğerleri, 2026). Üst ekstremit robotikleri ise omuz, dirsek ve el bileği için kavrama-bırakma hareketlerini destekleyen asiste edici robotik kollar aracılığıyla çocukların günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıklarını artırmakta ve motor becerilerde iyileşme sağlamaktadır. Bu robotik sistemler, kişiye özel parametre ayarları ile bireyselleştirilmiş rehabilitasyon protokolleri sunarak tedavi etkinliğini artırmakta ancak standart protokollerin eksikliği nedeniyle genellikle tamamlayıcı tedavi olarak önerilmektedir (Cardone ve diğerleri, 2024). Genel olarak, robotik rehabilitasyon teknolojileri SP’li çocuklarda motor fonksiyonların geliştirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasında umut vaat etmekle birlikte, uzun dönem etkilerin değerlendirilmesi ve klinik uygulamalara entegrasyon için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Bonanno ve diğerleri, 2023).

SP rehabilitasyonunda Sanal Gerçeklik (VR) ve oyunlaştırma (exergaming) yöntemleri, motor fonksiyonların geliştirilmesinde motivasyonu artıran ve müdahaleye bağlılığı güçlendiren yenilikçi yaklaşımlar olarak öne çıkmaktadır. VR tabanlı egzersizler, çocukların karmaşık hareketleri güvenli ve etkileşimli bir ortamda yapmalarını sağlayarak öğrenme süreçlerini desteklerken, eğlenceli yapısı sayesinde tedavi sürecine olan ilgiyi artırmaktadır. Çalışmalar, VR destekli exergaming uygulamalarının geleneksel fizyoterapiye kıyasla motor fonksiyon, günlük yaşam aktiviteleri ve bilişsel becerilerde anlamlı iyileşmeler sağladığını göstermektedir (Komariah ve diğerleri, 2024). Motivasyonun ölçülmesi konusunda henüz sınırlı

sayıda çalışma bulunmakla birlikte, VR'nin çocuklarda tedaviye katılımı ve devamlılığı artırdığına dair olumlu bulgular mevcuttur (Maggio ve diğerleri, 2024). Dozaj açısından ise çalışmalar arasında büyük farklılıklar olmakla birlikte, yüksek tekrar sayıları ve ilerleyici zorluk seviyelerinin motor öğrenme prensiplerine uygun şekilde entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır; ancak bu konuda standart bir dozaj eğrisi henüz oluşturulamamıştır (Saussez ve diğerleri, 2023). VR ve oyunlaştırma temelli rehabilitasyon programları SP'li çocuklarda hem motivasyonu artırmakta hem de fonksiyonel kazanımları desteklemekte olup, gelecekte dozaj optimizasyonu ve uzun dönem etkilerin değerlendirilmesi için daha sistematik araştırmalara ihtiyaç vardır (Demers, Fung, Subramanian, Lemay ve Robert, 2021).

SP rehabilitasyonunda giyilebilir teknolojiler, özellikle İvmeölçerler ve Atalet Ölçüm Birimleri (IMU) kullanımı, klinik dışı gerçek dünya koşullarında 3D hareket ve yürüme analizini mümkün kılarak hastaların fonksiyonel değerlendirmesini ve tedavi takibini geliştirmektedir. IMU tabanlı sistemler, pelvis, göğüs ve baş gibi vücut segmentlerine yerleştirilen sensörlerle yürüyüş stabilitesini ölçmekte ve bu veriler terapistlerin bireyselleştirilmiş rehabilitasyon programları oluşturmaya olanak sağlamaktadır; bu yaklaşım çocuklarda motor kontrolün artırılmasında umut vaat etmektedir (Iosa ve diğerleri, 2018). Ayrıca, üst ekstremité rehabilitasyonunda kullanılan giyilebilir nöroteknoloji cihazları, elektromiyografi tetiklemeli stimülasyon, sanal gerçeklik destekli egzersizler ve titreşimsel geri bildirim sistemleriyle motor fonksiyonların iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Choi ve diğerleri, 2023). Akıllı ortezerler ve vibrotaktil biofeedback

sistemleri ise anlık duruş ve basış düzeltmeleri yaparak hastaların hareket kalitesini artırmakta, bu sayede günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıklarını desteklemektedir (Q. Wang, Markopoulos, Yu, Chen ve Timmermans, 2017). IMU verileri makine öğrenimi algoritmalarıyla işlenerek hareket bozukluklarının sınıflandırılması ve tedavi etkinliğinin objektif olarak değerlendirilmesi mümkün hale gelmiştir; bu da rehabilitasyonun kişiselleştirilmesini kolaylaştırmaktadır (Khaksar ve diğerleri, 2021). Son olarak, gerçek zamanlı EEG ve EMG sinyallerinin izlenmesiyle entegre edilen giyilebilir sistemler, nörofizyolojik geri bildirim sağlayarak rehabilitasyon sürecinde egzersiz yoğunluğunun ayarlanmasına yardımcı olmaktadır (Xiong, Wu ve Jia, 2024).

Serebral Palside Telerehabilitasyon Uygulamaları

SP’de rehabilitasyon modelleri olan senkron, asenkron ve hibrit uygulamalar farklı avantajlar sunmaktadır. Senkron modellerde terapist ve hasta aynı anda çevrimiçi olarak etkileşimde bulunur; bu yöntem anlık geri bildirim ve motivasyon sağlar ancak zamanlama kısıtlamaları olabilir. Asenkron modeller ise hastanın kendi istediği zamanda egzersiz yapmasına olanak tanır, böylece esneklik artar ancak doğrudan anlık destek sınırlıdır. Hibrit modeller, her iki yöntemin avantajlarını birleştirerek hem bireysel esneklik hem de profesyonel rehberlik sunar; bu yaklaşım aile katılımını artırmakta ve tedaviye uyumu kolaylaştırmaktadır. Telerehabilitasyonun COVID-19 sürecinde çocuklarda kullanımının etkinliği üzerine yapılan çalışmalar, hibrit modellerin özellikle kırsal ve erişimi zor bölgelerde erken tanı ve müdahaleyi artırdığını göstermektedir (Kashif ve diğerleri, 2024). Ayrıca sanal gerçeklik tabanlı rehabilitasyonun motor becerilerde iyileşme sağladığı, ancak

uzun vadeli etkilerinin ve yüksek fonksiyonel kısıtlılığı olan hastalarda etkinliğinin daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyduğu belirtilmiştir (Ravi, Kumar ve Singhi, 2017). Hibrit uygulama modelleri, teknolojik gelişmelerle desteklenerek kişiselleştirilmiş, ölçülebilir ve motive edici rehabilitasyon süreçleri oluşturma potansiyeline sahiptir (Reyes, Niedzwecki ve Gaebler-Spira, 2020).

SP’de telerehabilitasyon, yapılandırılmış ev programları ve aile merkezli yaklaşımlar, çocukların motor fonksiyonlarını geliştirmede etkili yöntemler olarak öne çıkmaktadır. Telerehabilitasyon, özellikle coğrafi ve ekonomik engelleri aşarak, çocukların ev ortamında bireyselleştirilmiş egzersiz ve terapi programlarına erişimini sağlar; bu sayede ailelerin aktif katılımı ve terapistlerle sürekli iletişim mümkün olur (Calcaterra ve diğerleri, 2025). Yapılandırılmış ev programları, çocukların günlük rutinlerine entegre edilerek motor becerilerin gelişimini desteklerken, hedef odaklı ve ölçülebilir ilerlemeler sağlar; bu programlar telerehabilitasyonla birleştğinde anlamlı gelişmeler ortaya koymaktadır (Sel, Günel, Erdem ve Tunçdemir, 2023). Aile merkezli yaklaşım ise, ailelerin eğitimini ve güçlendirilmesini ön planda tutarak, tedavi sürecine dahil olmalarını teşvik eder; bu durum çocukların rehabilitasyonuna olumlu yansır ve sürdürülebilirliği artırır (Oliveira ve diğerleri, 2025). Telerehabilitasyonun uygulanabilirliği teknolojik altyapı, dijital okuryazarlık ve finansal kaynaklar gibi faktörlere bağlıdır; bu engellerin aşılması için politik destek ve eğitim gereklidir (Salahshoori, Jangi, Sadeghi-demneh, Fatehi ve Rahimi, 2025). SP’li çocuklarda telerehabilitasyon destekli yapılandırılmış ev programları ve aile merkezli yaklaşımlar, motor fonksiyonlarda iyileşme sağlamak ve ailelerin

rehabilitasyona katılımını artırarak tedavi etkinliğini yükseltmektedir (Sel ve diğerleri, 2023).

SP’de telerehabilitasyon uygulamalarının uygulanabilirliği, teknolojik altyapı, insan kaynakları, yasal düzenlemeler ve finansal sürdürülebilirlik gibi faktörlere bağlıdır. İnternet bağlantısı ve veri güvenliği gibi teknolojik engeller, düşük dijital okuryazarlık, özel rehabilitasyon teknolojilerine erişim eksikliği, kültürel direnç ve yasal kısıtlamalar önemli bariyerler arasında yer almaktadır (Kurtaiş Aytür, 2025). Ayrıca, terapistlerin bilgi eksikliği, görsel ve işitsel sınırlamalar ile empati ve terapötik bağ kurmadaki zorluklar da uygulamayı zorlaştıran faktörlerdendir (Aarabi, Abdi ve Soleimani, 2025). Kolaylaştırıcı faktörler ise hastaların motivasyonu, multidisipliner uzmanların varlığı, yüksek düzey liderlerin sürece dahil edilmesi ve kişiye özel programların uygulanmasıdır (Stampa, Thienel, Tokgöz, Razum ve Dockweiler, 2024). Telerehabilitasyonun maliyet etkinliği, erişilebilirliği artırması ve hasta katılımını desteklemesi avantajları arasında sayılabilir, ancak başarılı bir uygulama için teknik bilgi artırımı, güvenli platformların geliştirilmesi, kültürel farkındalık yaratılması ve politika desteği gereklidir (Nizeyimana, Joseph, Plastow, Dawood ve Louw, 2022).

Telerehabilitasyon yöntemlerinin günümüz teknolojileri ile farklı boyutlarda kullanıldığı da görülmektedir. Derin öğrenme destekli video analizleri, bebeklikte SP'nin erken tanısında objektif, ölçeklenebilir ve klinik uygulamaya uygun çözümler sunmakta olup, telerehabilitasyonun gelişimiyle birlikte erken müdahale fırsatlarını genişletmektedir. Bebeklik döneminde (3-4 aylık) video analizi kullanılarak SP’nin erken teşhisi için derin

öğrenme tekniklerinde önemli ilerlemeler sağlamıştır. Derin öğrenme modelleri, bebeklerin spontan hareketlerini 5 saniyelik pencerelerde iskelet hareketleri ve biyomekanik özellikler üzerinden analiz ederek SP riskini yüksek doğrulukla tahmin edebilmektedir; bu yöntemler %71.4 duyarlılık ve %94.1 özgüllük gibi güçlü performanslar göstermiştir (Groos ve diğerleri, 2022). AutoML tabanlı yaklaşımlar ise hareket verilerinden otomatik olarak anlamlı özellikler çıkararak, 3-4 aylık bebeklerin hareketlerinden SP riskini yorumlayabilmekte ve klinik skorlarla yüksek korelasyonlu sonuçlar vermektedir (Segado, Prosser, Duncan, Johnson ve Kording, 2025). Ayrıca, video tabanlı derin öğrenme sistemleri, genel hareket değerlendirmesi (GMA) gibi uzman gerektiren yöntemlerin otomasyonunu sağlayarak erişilebilirliği artırmakta ve erken tarama programlarının yaygınlaşmasına katkı sunmaktadır. Bu teknolojilerin telerehabilitasyon ile entegrasyonu, erken teşhis sonrası uzaktan izleme ve müdahale imkanı sunarak tedavi süreçlerinin etkinliğini artırabilir; çünkü video tabanlı analizler ev ortamında çekilen görüntülerle yapılabilmekte ve böylece uzman desteği coğrafi kısıtlamalardan bağımsız hale gelmektedir (Passmore ve diğerleri, 2023). Bir başka açıdan; SP’de AI destekli telerehabilitasyonda, hastanın kas ve eklem verilerine dayalı kişiselleştirilmiş rehabilitasyon planlaması için ontolojik modeller ve tahmine dayalı analitikler önemli bir rol oynamaktadır. Ontoloji tabanlı çerçeveler, hastanın profili ve ilerlemesini analiz ederek, hedefe yönelik egzersiz programları önerir ve böylece evde bireyselleştirilmiş rehabilitasyonun etkinliğini artırabileceği belirtilmiştir (Zahwanie, Cheniti-Belcadhi ve Layouni, 2025).

Telerehabilitasyon, geleneksel yüz yüze rehabilitasyona kıyasla genellikle benzer veya daha düşük maliyetlerle sunulabilen, erişilebilirliği artıran ve zaman tasarrufu sağlayan etkili bir alternatif olarak görülmektedir. Maliyet-etkinlik analizlerinde, telerehabilitasyonun artımlı maliyet-etkinlik oranı (ICER) ve kaliteye ayarlanmış yaşam yılı (QALY) açısından çoğu çalışmada geleneksel tedaviye eşdeğer veya üstün olduğu bulunmuştur; örneğin, bazı çalışmalar telerehabilitasyonun hem daha az maliyetli hem de daha etkili olduğunu göstermiştir (Shambushankar, Jose, Gnasekaran ve Kaur, 2025). Ulaşım masraflarının azalması ve hastaların tedaviye erişiminin kolaylaşması, telerehabilitasyonun ekonomik avantajlarını artırmakta ve sürdürülebilirliğini desteklemektedir. Ayrıca, hastaların ve bakım verenlerin zaman yükünün azalması da önemli bir fayda olarak rapor edilmiştir (Nelson, Russell, Crossley, Bourke ve McPhail, 2021). Ancak, bazı çalışmalar metodolojik farklılıklar nedeniyle sonuçlarda heterojenlik bildirmiş ve uzun vadeli klinik sonuçlar ile yaşam kalitesi üzerindeki etkilerin netleşmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Genel olarak, telerehabilitasyon özellikle coğrafi engellerin bulunduğu veya sağlık sistemlerinin kısıtlı olduğu durumlarda maliyet etkin ve sürdürülebilir bir seçenek olarak kabul edilmektedir (Grigorovich, Xi, Lam, Pakosh ve Chan, 2022).

Telerehabilitasyon uygulamalarında, özellikle pediatrik nörolojik verilerin korunması bağlamında, veri güvenliği ve yasal düzenlemeler kritik öneme sahiptir. HIPAA ve COPPA gibi yasal çerçeveler, hasta gizliliği ve veri koruma standartlarını belirleyerek çocuk hastaların hassas sağlık bilgilerinin korunmasını sağlar; ancak bu alanda mevzuat ile uygulama arasında halen uyumsuzluklar

ve boşluklar bulunmaktadır (Nittari ve diğ erleri, 2020). Algoritmik  nyargılar, yapay zekâ destekli tanı ve tedavi süreçlerinde sağlık eşitsizliklerini artırabilir; bu nedenle algoritmaların şeffaflığı, izlenebilirliği ve tarafsızlığı sağlanmalı, sorumlulukların netleştirilmesi gerekmektedir, bu nedenle etik ve hukuki standartların geliştirilmesi ve sağlık profesyonellerinin bu konuda eğitilmesi önem taşımaktadır (Oliva ve diğ erleri, 2022). Ayrıca, telerehabilitasyonun etik boyutunda bilgilendirilmiş onam, hasta özerkliği, adil erişim ve mahremiyet gibi temel ilkeler ön plandadır; ancak uygulamada bu konuların yeterince ele alınmadığı g r lmektedir. Sonuç olarak, pediatrik hastaların nörolojik verilerinin korunması için güçlü yasal düzenlemelerle birlikte etik rehberlik, algoritmik adaletin sağlanması ve tıbbi sorumlulukların netleştirilmesi gerekmektedir (Veras ve diğ erleri, 2024).

Sonuç olarak SP rehabilitasyonunda statik ve geleneksel modellerden dinamik, otonom ve hasta/aile merkezli dijital ekosistemlere geçiş, yapay zeka, büyük veri ve bulut bilişim gibi teknolojilerin entegrasyonu ile mümkün olmaktadır. Ev tabanlı dijital rehabilitasyon uygulamalarında sensörler, robotik cihazlar, sanal/ artırılmış gerçeklik ve mobil uygulamalar yaygın olarak kullanılmakta olup, yapay zeka ve makine öğrenimi bu alanda yeni trendler olarak öne çıkmaktadır (Arntz ve diğ erleri, 2023). Ayrıca, otonom ajanlar ve çoklu cihaz koordinasyonu sayesinde gerçek zamanlı, esnek ve hasta performansına uyumlu rehabilitasyon süreçleri geliştirilmektedir. SP'li bireyler ve ailelerin aktif katılımını sağlayan paylaşılan dijital sağlık portalları ile entegre bakım desteklenmekte; bu portallar şeffaflık, gizlilik ve işbirliği açısından önemli avantajlar

sunmaktadır . Ailelerin ihtiyaçlarına göre tasarlanan yapay zeka destekli sistemler, günlük bakım rutinlerine uyum sağlamakta, iletişimi güçlendirmekte ve çocukların özerkliğini desteklemektedir. Son olarak, uzaktan rehabilitasyon yaklaşımlarıyla geliştirilen evrimii dijital ekosistem modelleri, çocukların rehabilitasyonunda terapistler, aileler ve diğer paydaşlar arasında etkileşimi artırarak daha kişiselleştirilmiş ve etkili müdahaleler sağlamaktadır.

Kaynakça

- Aarabi, M. A., Abdi, K. ve Soleimani, F. (2025). Tele-rehabilitation for children with physical disabilities: qualitative exploration of challenges in Iran. *BMC Pediatrics*, 25(1). doi:10.1186/s12887-024-05341-6
- Aisen, M. L., Kerkovich, D., Mast, J., Mulroy, S., Wren, T. A. L., Kay, R. M. ve Rethlefsen, S. A. (2011). Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *The Lancet Neurology*, 10(9), 844–852. doi:10.1016/S1474-4422(11)70176-4
- Andrade, P. M. O., Haase, V. G. ve Oliveira-Ferreira, F. (2012). An ICF-based approach for cerebral palsy from a biopsychosocial perspective. *Developmental Neurorehabilitation*, 15(6), 391–400. doi:10.3109/17518423.2012.700650
- Arntz, A., Weber, F., Handgraaf, M., Lll, K., Korniloff, K., Murtonen, K. P., Grüneberg, C. (2023). Technologies in Home-Based Digital Rehabilitation: Scoping Review. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies*, 10. doi:10.2196/43615
- Bonanno, M., Miliati, A., La Fauci Belponer, F., De Luca, R., Leonetti, D., Quartarone, A. Calabr, R. S. (2023).

Rehabilitation of Gait and Balance in Cerebral Palsy: A Scoping Review on the Use of Robotics with Biomechanical Implications. *Journal of Clinical Medicine*, 12(9). doi:10.3390/jcm12093278

Calcaterra, V., Marin, L., Guardamagna, L., Gatti, A., Rossi, V., Patanè, P., Zuccotti, G. (2025). Home-based telerehabilitation for pediatric neurological motor disorders: Current trends and future perspectives. A systematic review and meta-analysis. *Digital Health*, 11. doi:10.1177/20552076251357504

Cardone, D., Perpetuini, D., Di Nicola, M., Merla, A., Morone, G., Ciancarelli, I., ... Paolucci, T. (2024). Robot-assisted upper limb therapy for personalized rehabilitation in children with cerebral palsy: a systematic review. *Frontiers in Neurology*, 15, 1499249. doi:10.3389/fneur.2024.1499249

Chen, H. J., Yun, G. J., Wang, J. G., Fan, Y. P., Zhao, W. D., Zhan, Y. J., ... Wang, Y. T. (2026). Robot-assisted gait training for lower limb motor recovery in cerebral palsy: A meta-analysis of combined and standalone approaches. *Gait & Posture*, 124, 110052. doi:10.1016/j.gaitpost.2025.110052

Choi, J. Y., Yi, S. H., Shim, D., Yoo, B., Park, E. S. ve Rha, D. W. (2023). Home-based virtual reality-enhanced upper limb training system in children with brain injury: a randomized controlled trial. *Frontiers in Pediatrics*, 11, 1131573. doi:10.3389/fped.2023.1131573

Demers, M., Fung, K., Subramanian, S. K., Lemay, M. ve Robert, M. T. (2021). Integration of motor learning principles into virtual reality interventions for individuals with cerebral palsy: Systematic review. *JMIR Serious Games*, 9(2). doi:10.2196/23822

Foroughi, S., Salehzehi, S., Hashemi, M. E., Hosseini, P., Kobravi,

- H. R., Hashemi, N., ... Akhondian, J. (2024). Wrist movement rehabilitation in hemiparetic Unilateral Cerebral Palsy children using mechanical stimulation of skin mechanoreceptors and computer game. *2024 31st National and 9th International Iranian Conference on Biomedical Engineering, ICBME 2024*, 13–19.
doi:10.1109/ICBME64381.2024.10895090
- Goyal, C., Vardhan, V. ve Naqvi, W. (2022). Government Physiotherapy College, Raipur, IND 3. Cardiorespiratory Physiotherapy. *N.K.P. Salve Institute of Medical Sciences*.
doi:10.7759/cureus.21693
- Grigorovich, A., Xi, M., Lam, N., Pakosh, M. ve Chan, B. C. F. (2022). A systematic review of economic analyses of home-based telerehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 44(26), 8188–8200. doi:10.1080/09638288.2021.2019327
- Groos, D., Adde, L., Aubert, S., Boswell, L., De Regnier, R.-A., Fjørtoft, T., ... Støen, R. (2022). Development and Validation of a Deep Learning Method to Predict Cerebral Palsy From Spontaneous Movements in Infants at High Risk + Invited Commentary + Supplemental content. *JAMA Network Open*, 5(7), 2221325. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.21325
- Guimarães Loffi, R., Oliveira Souto, D., Karla Flores Cruz, T., Felipe Barroso de Lima, A., Rachel Martins Costa Rocha, F., Rosa Barreto, S., ... Geraldi Haase, V. (2024). Citation: Loffi, R Narrative Review of the Theoretical-Methodological Foundations of the TREINI Program.
doi:10.3390/children11101181
- Hosseini, P., Hashemi, M. E., Fard, Z. Z., Zafar, D., Noghani, J., Ghanbari, Z., ... Kobrai, H. R. (2025). Combining nonlinear mechanical stimulation via a chaotic mathematical model and game-based exercise for upper extremity rehabilitation in

- children with spastic hemiparetic cerebral palsy: a pilot study.
doi:10.1186/s12938-025-01411-7
- Iosa, M., De Sanctis, M., Summa, A., Bergamini, E., Morelli, D. ve Vannozzi, G. (2018). Usefulness of magnetoinertial wearable devices in neurorehabilitation of children with cerebral palsy. *Applied Bionics and Biomechanics*, 2018.
doi:10.1155/2018/5405680
- Kachmar, O., Kozyavkina, N., Kushnir, A. ve Kozyavkina, O. (2025). Neuroplasticity in rehabilitation of children with cerebral palsy. *INTERNATIONAL NEUROLOGICAL JOURNAL*, 21(1), 52–59. doi:10.22141/2224-0713.21.1.2025.1150
- Kashif, M., Albalwi, A., Mehdi Kazmi, S. A., Alharbi, A. A., Bashir, K., Aqeel Aslam, M. ve Ghaffar, T. (2024). Role of telerehabilitation in the rehabilitation of children with cerebral palsy during COVID-19: A review. *Medicine (United States)*, 103(9), E37214. doi:10.1097/MD.00000000000037214
- Kerem Günel, M. (2009). Rehabilitation of children with cerebral palsy from a physiotherapist's perspective. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 43(2), 173–180.
doi:10.3944/AOTT.2009.173
- Khaksar, S., Pan, H., Borazjani, B., Murray, I., Agrawal, H., Liu, W., ... Walmsley, C. (2021). Application of Inertial Measurement Units and Machine Learning Classification in Cerebral Palsy: Randomized Controlled Trial. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 8(4), e29769.
doi:10.2196/29769
- Komariah, M., Amirah, S., Abdurrahman, M. F., Handimulya, M. F. S., Platini, H., Maulana, S., ... Mago, A. (2024). Effectivity of Virtual Reality to Improve Balance, Motor Function,

- Activities of Daily Living, and Upper Limb Function in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 20, 95–109. doi:10.2147/TCRM.S432249
- Kurtaiş Aytür, Y. (2025). Prerequisites and Barriers to Telerehabilitation in Patients With Neurological Conditions: A Narrative Review. *NeuroRehabilitation*, 56(1), 61–71. doi:10.3233/NRE-240092
- Maggio, M. G., Valeri, M. C., De Luca, R., Di Iulio, F., Ciancarelli, I., De Francesco, M., ... Morone, G. (2024). The Role of Immersive Virtual Reality Interventions in Pediatric Cerebral Palsy: A Systematic Review across Motor and Cognitive Domains. *Brain Sciences*, 14(5). doi:10.3390/brainsci14050490
- Martinuzzi, A., De Polo, G., Bortolot, S. ve Pradal, M. (2015). Pediatric neurorehabilitation and the ICF. *NeuroRehabilitation*, 36(1), 31–36. doi:10.3233/NRE-141188
- Nelson, M., Russell, T., Crossley, K., Bourke, M. ve McPhail, S. (2021). Cost-effectiveness of telerehabilitation versus traditional care after total hip replacement: A trial-based economic evaluation. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 27(6), 359–366. doi:10.1177/1357633X19869796
- Nittari, G., Khuman, R., Baldoni, S., Pallotta, G., Battineni, G., Sirignano, A., ... Ricci, G. (2020). Review Telemedicine Practice: Review of the Current Ethical and Legal Challenges. doi:10.1089/tmj.2019.0158
- Nizeyimana, E., Joseph, C., Plastow, N., Dawood, G. ve Louw, Q. A. (2022). A scoping review of feasibility, cost, access to rehabilitation services and implementation of telerehabilitation: Implications for low- and middle-income

- countries. *Digital Health*, 8. doi:10.1177/20552076221131670
- Oliva, A., Grassi, S., Vetrugno, G., Rossi, R., Della Morte, G., Pinchi, V. ve Caputo, M. (2022). Management of Medico-Legal Risks in Digital Health Era: A Scoping Review. *Frontiers in Medicine*, 8(January), 14–16. doi:10.3389/fmed.2021.821756
- Oliveira, R. H. S., Mancini, M. C., Figueiredo, P. R. P., Abrahão, L. C., Reis, E. A., Gordon, A. M. ve Brandão, M. B. (2025). Individualized telehealth home programme for children with cerebral palsy during the COVID-19 pandemic. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 67(3), 382–391. doi:10.1111/DMCN.16072;JOURNAL:JOURNAL:14698749; WGROUP:STRING:PUBLICATION
- Passmore, E., Kwong, A. L., Greenstein, S., Olsen, J. E., Eeles, A. L., Cheong, J. L. Y., ... Ball, G. (2023). Automated identification of abnormal infant movements from smart phone videos. doi:10.1101/2023.04.03.23288092
- Ravi, D. K., Kumar, N. ve Singhi, P. (2017). Effectiveness of virtual reality rehabilitation for children and adolescents with cerebral palsy: an updated evidence-based systematic review. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 103(3), 245–258. doi:10.1016/j.physio.2016.08.004
- Reyes, F., Niedzwecki, C. ve Gaebler-Spira, D. (2020). Technological Advancements in Cerebral Palsy Rehabilitation. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 31(1), 117–129. doi:10.1016/J.PMR.2019.09.002
- Richards, C. L. ve Malouin, F. (2013). Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. *Handbook of Clinical*

Neurology, 111, 183–195. doi:10.1016/B978-0-444-52891-9.00018-X

- Rosenbaum, P. L. (2022). The F-words for child development: functioning, family, fitness, fun, friends, and future. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 64(2), 141–142. doi:10.1111/dmcn.15021
- Salahshoori, F., Jangi, M., Sadeghi-demneh, E., Fatehi, F. ve Rahimi, A. (2025). Toward Home-Based Telerehabilitation for Cerebral Palsy Patients: A Qualitative Study on Feasibility, Barriers and Facilitators. *Health Science Reports*. doi:10.1002/hsr2.71131
- Saussez, G., Bailly, R., Araneda, R., Paradis, J., Ebner-Karestinos, D., Klöcker, A., ... Bleyenheuft, Y. (2023). RESEARCH Open Access Efficacy of integrating a semi-immersive virtual device in the HABIT-ILE intervention for children with unilateral cerebral palsy: a non-inferiority randomized controlled trial. doi:10.1186/s12984-023-01218-4
- Segado, M., Prosser, L., Duncan, A. F., Johnson, M. J. ve Kording, K. P. (2025). Data-Driven Early Prediction of Cerebral Palsy Using AutoML and interpretable kinematic features, 1. doi:10.1101/2025.02.10.25322007
- Sel, S. A., Günel, M. K., Erdem, S. ve Tunçdemir, M. (2023). Effects of Telerehabilitation-Based Structured Home Program on Activity, Participation and Goal Achievement in Preschool Children with Cerebral Palsy: A Triple-Blinded Randomized Controlled Trial. *Children* 2023, Vol. 10, Page 424, 10(3), 424. doi:10.3390/CHILDREN10030424
- Shambushankar, A. K., Jose, J., Gnasekaran, S. ve Kaur, G. (2025). Cost-Effectiveness of Telerehabilitation Compared to Traditional In-Person Rehabilitation: A Systematic Review

- and Meta-Analysis. doi:10.7759/cureus.79028
- Sharma, P., Gupta, M. ve Kalra, R. (2023). Recent advancements in interventions for cerebral palsy – A review. *Journal of Neurorestoratology*, 11(3), 100071. doi:10.1016/j.jnrt.2023.100071
- Sršen, K. G. (2023). Setting goals in rehabilitation: Children usually know what they want to achieve. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 65(5), 594. doi:10.1111/dmcn.15552
- Stampa, S., Thienel, C., Tokgöz, P., Razum, O. ve Dockweiler, C. (2024). Factors Facilitating and Inhibiting the Implementation of Telerehabilitation—A Scoping Review. *Healthcare (Switzerland)*, 12(6), 1–18. doi:10.3390/healthcare12060619
- Veras, M., Sigouin, J., Auger, C., Auger, L. P., Ahmed, S., Boychuck, Z., ... Kairy, D. (2024). A rapid review protocol of physiotherapy and occupational therapy telerehabilitation to inform ethical and equity concerns. *Digital Health*, 10, 1–20. doi:10.1177/20552076241260367
- Wang, Q., Markopoulos, P., Yu, B., Chen, W. ve Timmermans, A. (2017). Interactive wearable systems for upper body: a systematic review rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 14(1), 20. doi:10.1186/s12984-017-0229-y
- Wang, Y., Zhang, P. ve Li, · Chao. (2023). Systematic review and network meta-analysis of robot-assisted gait training on lower limb function in patients with cerebral palsy, 44, 3863–3875. doi:10.1007/s10072-023-06964-w
- Xiong, A., Wu, T. ve Jia, J. (2024). Design of a Real-Time Monitoring System for Electroencephalogram and Electromyography Signals in Cerebral Palsy Rehabilitation via Wearable Devices. *Electronics* 2024, Vol. 13, 13(15).

doi:10.3390/electronics13152902

Zahwanie, R. H., Cheniti-Belcadhi, L. ve Layouni, S. (2025).
Ontology-Based Framework for Personalized Home-Based
Rehabilitation in Cerebral Palsy Care. *International
Conference on Computer Supported Education, CSEDU -
Proceedings, 1*, 705–716. doi:10.5220/0013472700003932

SEREBRAL PALSİDE RANİTA DAYALI BÖLÜM 2 EGZERSİZ UYGULAMALARI

1.Yazar-(Bahar TOKMAN)(1)

2.Yazar-(Meral SERTEL)(2)

Giriş

Serebral palsi (SP), prenatal, natal veya postnatal dönemde meydana gelen beyin hasarı sonucunda ortaya çıkan, kalıcı ancak ilerleyici olmayan bir nörogelişimsel bozukluktur (1). Beyindeki bu hasar ilerleyici özellik göstermese de, etkileri bireyin yaşına ve gelişim düzeyine bağlı olarak daha belirgin hâle gelebilir. Serebral palsi; aktivite kısıtlılıkları, hareket ve postür gelişiminde anormallikler, bilişsel, duyuşsal, iletişimsel ve algısal sorunlarla karakterizedir (1). SP'nin etiolojisinde; gebelik döneminde annenin geçirdiği enfeksiyonlar veya hastalıklar, genetik faktörler, prematüre doğum, doğum sırasında oksijen yetersizliği (hipoksi) ve düşük doğum ağırlığı (özellikle 1500 gramın altında) gibi çeşitli risk faktörleri rol oynar. Çocukluk çağında en sık görülen fiziksel engellilik nedeni olan serebral palsi, klinik değerlendirme ve görüntüleme yöntemleri (özellikle manyetik rezonans görüntüleme) ile tanılanır.

Sınıflama

Serebral palsi, etkilenen beyin bölgesine, vücuttaki tutulum dağılımına (anatomik sınıflama) ve tonus değişiklikleri ile hareket bozukluğunun tipine göre sınıflandırılır. Anatomik sınıflama en sık kullanılan yaklaşımlardan biridir ve tutulum bölgesine göre üç alt gruba ayrılır:

- *Hemiplejik tip*: Vücudun bir yarısında (sağ veya sol) motor etkilenim görülür.
- *Diplejik tip*: Alt ekstremitelerde etkilenim üst ekstremitelere göre belirgindir.
- *Kuadriplejik (tetraplejik) tip*: Hem üst hem alt ekstremitelerde yaygın motor etkilenim söz konusudur.

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

Son yıllarda Avrupa ülkelerinde Serebral Palsi Sürveyans Sistemi (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe – SCPE) sınıflama sistemi de yaygın olarak kullanılmaktadır. SCPE sistemine göre serebral palsi üç ana tip altında incelenir: Spastik tip, Dizkinetik tip ve Ataksik tip. Spastik tip serebral palsi, tutulumun dağılımına göre bilateral (her iki taraf etkilenimi) ve unilateral (tek taraf etkilenimi) olarak iki alt gruba ayrılır (2).

SEREBRAL PALSi ALT TIPLERİ

Spastik Tip Serebral Palsi

Spastik tip serebral palsi, en sık görülen CP alt tipidir ve kas tonus artışı (spastisite) ile karakterizedir. Temel etken, motor korteks ve beyaz madde lezyonlarıdır. Bu tabloda üst motor nöron lezyonu bulguları (derin tendon reflekslerinde artış, klonus, patolojik refleksler vb.) görülür(3).

Bilateral spastik CP, özellikle prematüre bebeklerde en sık karşılaşılan formudur. Etkilenim genellikle alt ekstremitelerde ve pelvis bölgesinde belirgindir, üst ekstremitelerde ise daha hafiftir. Gövde ve postür kaslarında zayıflık gözlenebilir. Ayrıca görsel, işitsel, perseptif ve kognitif sorunlar, epilepsi gibi ek problemler tabloya eşlik edebilir.

Unilateral spastik CP (hemiplejik tip) ise vücudun tek tarafını etkiler. Etkilenmemiş tarafta da zamanla fonksiyonel kayıplar görülebilir. Genellikle üst ekstremitedeki etkilenim, alt ekstremiteden daha belirgindir.

Diskinetik Tip Serebral Palsi

Diskinetik CP, bazal ganglion etkilenimi sonucu ortaya çıkar ve spastik tipe göre daha az sıklıkta görülür. Bu tipte anormal postüral paternler, kontrolsüz, istemsiz ve tekrarlayıcı hareketler (stereotipiler) gözlenir. Erken dönemde hipotoni ile başlayabilir; ancak ilerleyen dönemlerde tonus değişkenliği ortaya çıkar. Özellikle ağız çevresi, üst ve alt ekstremitelerde karakteristik istemsiz hareketler görülür.

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

Diskinetik CP iki alt tipe ayrılır: Distonik tipte gövde, boyun ve ekstremiteler proksimallerinde anormal postürler ve tekrarlayıcı hipertonik hareketler görülür. Koreatetik tipte ise tonus değişkenliği belirgindir. Kore hareketleri hızlı, düzensiz, sıçrayıcı ve dans benzeri; atetoz hareketleri ise yavaş, sürekli, bükülme veya yılanvari şekildedir. Baş, boyun ve ekstremitelerde istemsiz kasılmalar gözlenir (4).

Ataksik Tip Serebral Palsi

Ataksik tip CP’de temel patoloji serebellar etkilenimdir. Yaşamın ilk yıllarında hipotoni görülebilir; ancak zamanla ataksi tablosu belirginleşir. Bu tip; dengesizlik, koordinasyon bozukluğu, dismetri, tremor, postüral kontrol zayıflığı ve geniş tabanlı yürüyüş ile karakterizedir (5).

Hipotonik Tip Serebral Palsi

Son yıllarda tanımlanmaya başlayan bir diğer form hipotonik tip CP’dir. Bu tip genellikle merkezi sinir sistemi gelişimsel bozuklukları veya genetik sendromlarla ilişkilidir. Bazı olgularda atetoz veya spastisiteye geçiş evresi olarak da değerlendirilebilir. Hipotonik CP’de kas tonusu belirgin şekilde azalmıştır; germe ve primitif refleksler zayıftır. Eklem hipermobilitesi, baş ve gövde kontrolünde yetersizlik ve dikey pozisyonu sürdürememe gözlenir (6).

CEREBRAL PALSİDE GÜNCEL TEDAVİ YÖNTEMLERİ

1 Fizyoterapi ve Rehabilitasyonu Uygulamaları (Tablo 1).

2 Cerrahi Müdahaleler

3 Farmakolojik Yöntemler

4 Ortez Ve Yardımcı Cihazlar

5 İş Ve Uğraşı Terapisi

6 Konuşma Yutma Terapileri

7 Teknolojik Destekler

8 Aile Eğitimi

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

Tablo 1. Fizyoterapi ve Rehabilitasyonu Uygulamaları

Fizyoterapide Rehabilitasyon Yaklaşımları

Yaklaşım	Açıklama
Nöro-Gelişimsel Tedavi (Bobath)	Merkezi sinir sistemi motor yanıtlarını düzenler; normal hareket deneyimi kazandırır.
Phelps	Kas eğitimi ve cihazlamayı önceliklendirir.
Temple Fay	Hareket paternlerini temel alır.
Kabat (PNF)	Propriyoseptif nöromüsküler fasilitasyon tekniklerini kullanır.
Root	Duysal uyarı ve aktivasyon-inhibisyon prensiplerine dayanır.
Vojta	Refleks lokomasyonu tetikleyen refleks reaksiyonlarını kullanır.
Peto	Motor becerileri, bilişsel süreçleri ve sosyal becerileri birlikte geliştirmeyi hedefler.
Zorunlu Kullanım Hareket Tedavisi (CIMT)	Etkilenen uzvun zorunlu kullanımını artırır.
Amaçlanmış Fonksiyona Odaklı Yaklaşım (Based task oriented approach)	Günlük yaşam görevlerine odaklanır.

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

SEREBRAL PALSI VE EGZERSİZ

SP’li olgularda tedavinin ana hedeflerinden biri motor sistemdeki bozukluğu azaltmaya yöneliktir. Bu nedenle kasların kuvvet oluşturma yeteneğini geliştirmek ve etkin kasılmalarını sağlamak için egzersiz eğitimleri rehabilitasyonun önemli bir parçasını oluşturmaktadır (7).

2002-2022 yılları arasında yayınlanan makaleler incelendiğinde, serebral palsili çocuklarda egzersizin, spastisite ve hareket paternleri üzerinde olumlu birçok etkisi olduğu görülmüş, çocukların fiziksel, bilişsel ve sosyal durumlarında yararlı sonuçlar doğurduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmalara göre serebral palsili çocuklarda egzersizin rehabilitasyon programında mutlaka yer alması gerekliliği vurgulanmaktadır (7).

Serebral Palsy nörolojik sistem, kas iskelet sistemi, kognitif durumu, gastrointestinal sistem gibi çoklu sistem etkilenimi olan bir rahatsızlıktır. Nörolojik sistem ve kas iskelet sisteminin etkilenmesi ile bireyde motor katılımda yetersizlik, bazı kaslarda tonus artışı, kas zayıflığı, postüral bozukluklar ve günlük yaşam aktivitelerinde etkilenimler görülebilir. Rehabilitasyon programı ile kas tonusunu düzenleme, egzersiz programları ile kas kuvvetini arttırma, postüral düzenlemeler, motor katılım hedeflenir (8).

Serebral palside egzersiz ile tonus değişikliklerini regüle etmek , spastisiteyi azaltmak ,eklem hareket açıklığını korumak ,kas kuvvetlendirmek ,denge ,fonksiyonellik,kardiyovasküler kapasiteyi geliştirmek ,solunum fonksiyonunu iyileştirmek gibi amaçlarla yapılır.(8)

Tablo 2. Bu bağlamda yapılan egzersiz türleri;

1. Germe Egzersizleri,
2. Nörogelişimsel Yaklaşımlar
3. Denge Koordinasyon Egzersizleri,
4. Aerobik Ve Kardiyorespiratuar Egzersizler
5. Kuvvetlendirme Egzersizleri

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

1-Eklem Hareket Açıklığına Yönelik Egzersizler

Serebral palside meydana gelen spastisite ve kas zayıflığı eklemlerde agonist-antagonist kas dengesizliğine sebep olur.Tonus artışı olan kasın; antogonist kastaki zayıflığın da etkisiyle

eklemi uzun süre belli bir pozisyonda tutması; eklemde limitasyona,kaslarda kontraktüre,postüral bozukluklara ve hareket kısıtlılığına yol açar.Bu yüzden germe ve esneme egzersizleri tedavi programının önemli bir parçasıdır (9).

Çalışma	Örneklem (n / Tip)	Ölçüm Araçları	Müdahale Odağı	Süre / Frekans	Temel Bulgular & Klinik Çıkarımlar
Kruse (2023) (10)	n=32 Spastik SP	USG (Kas Mimarisi), ROM	PNF vs. Statik Germe	8 Hafta (3 gün/hafta)	8 haftalık protokolün kas mimarisinde (pennasyon açısı vb.) anlamli bir kalıcı değışiklik yaratmadığı saptanmıştır.
Valadão (2024) (11)	SP (GMFCS I-III)	GMFM-88, Kas Kuvvet Testi	EXEC P (Çok Yönlü Egzersiz)	12-15 Hafta (2-3 gün/hafta)	Fonksiyonel egzersiz, izole germeye göre motor fonksiyon ve kuvvet kazanımında daha etkilidir.
Sözlü (2025) (12)	Diplejik SP	Denge Platformu, GMFM, PEDI	Aktif vs. Pasif Germe	8 Hafta (Gazi Üniv. Protokolü)	Germe tipi ne olursa olsun, postural kontrol ve denge parametreleri fonksiyonelliğın anahtarıdır.
Cüce (2025) (13)	Spastik SP	Ultrason, MAS, MTS	Yüksek Hızlı Pasif Germe (HVPS)	8 Hafta (2 gün/hafta)	Hızlı germe manevraları, kasın iç yapısını (fasikül boyu) ve spastisiteyi olumlu etkiler.
Barry (2026) (14)	Ambulant SP	SPELL Protokolü, Yürüme Analizi	Dinamik Fonksiyonel Germe	12 Hafta (3 gün/hafta)	Dinamik germe, yürüyen çocuklarda aktif hareket sırasında spastisite yönetimini kolaylaştırır.

Tablo 3. CP de germe egzersizleri ile ilgili yapılan çalışmalar

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

2. Nörogelişimsel Temelli Egzersiz Yöntemleri (NDT)

1940'lı yıllarda Berta Bobath ve eşi Karel Bobath tarafından geliştirilen nörogelişimsel tedavi yaklaşımı; serebral palsy, hemipleji gibi hareket kısıtlılığı olan olgularda sık kullanılan bir yöntemdir. Bobath tipik gelişimi baz alarak normal hareketi fasilite eder. Bunun için fasilitasyon, inhibisyon ve adaptasyon mekanizmalarını kullanır. Çevresel düzenleme ve aile katılımına önem verilir. Postüral düzgünlük ve doğru hareket bilgisi de Bobath ın amaçlarındandır (15).

NDT ilk geliştiği yıllarda çocuğun katılımının daha az, fizyoterapistin kontrolü ve müdahalesinin daha fazla olduğu bir yaklaşımdı. Pasif ve statik bir tedavi benimseniyordu. Kas tonusunu ve anormal refleksleri normalleştirmek için RIP(refleks inhibitor patern) kullanılıyordu. Ancak günümüzde bunun yerini Aktif Dinamik Tedavi almıştır. Tonus düzenleyici paternler kullanılamaya başlanmış, elle tutus azalmıştır. Vücuttaki kilit kontrol noktaları, aktivitelerle eğitim, hareketin koordinasyonu ve denge odaklı aktiviteler önem kazanmıştır (16)

Bununla ilgili literatürde yapılan bazı çalışmalar Tablo 4’de özetlenmiştir.

1: Fizyoterapist, Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi, 0009-0001-1000-2312

2: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, 0000-0002-7575-9762

Tablo 4. CP de Nörogelişimsel Temelli Egzersiz Yöntemleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Tez Türü / Yazar / Yıl	Çalışmanın Amacı	Örnekleme ve Gruplar	Değerlendirme Ölçekleri	Sonuçlar
Nilay Çömük BALCI, 2014, Doktora (17)	Hedefe yönelik nöromotor tedavinin etkinliğini ve ev programı ile karşılaştırılmasını değerlendirmek	40 bebek: 20 fizyoterapist uygulama grubu, 20 ev programı grubu	AIMS, NSMDA, HINE, GAS	Her iki grupta gelişme; yalnız HINE’de anlamlı fark; etki büyüklüğü fizyoterapi grubunda daha yüksek
Fatih Tekin, 2016, Yüksek Lisans (18)	CP’li çocuklarda 8 haftalık NDT temelli yoğun postural kontrol ve denge eğitiminin etkilerini incelemek	15 CP’li çocuk; tek grup (öncesi–sonrası)	GMFCS, GMFM-88, 1 dk yürüme, Kalk-Yürü, Pediatrik Denge Skalası, WeeFIM, SPCM	Tüm ölçümlerde anlamlı gelişme; postural kontrol ve bağımsızlık artışı
Sevgi Acar 2023 Yüksek Lisans (19)	NGT’ye ek robotik rehabilitasyonun alt ekstremiteler ve gövde fonksiyonlarına etkisi	15 SP’li çocuk; 3 zamanlı değerlendirme	KMFSS, KMFO-88, MAS, OPKO, GKÖS, AESKS, ZKYT	Robotik eklenince KMFO-88, OPKO, GKÖS, AESKS ve ZKYT’de gelişme; MAS değişmedi
Ayşe Yıldız 2022, Doktora (20)	SAFE erken müdahale programının 0–3 ay riskli bebeklerde etkisini değerlendirmek	26 bebek: 14 SAFE – 12 NGT	Bayley-III, TIMP, ITSP-2, ABÖ, EDÖ, HOME, GMs	SAFE grubu motor, dil, TIMP ve ITSP-2’de anlamlı üstünlük; GMS fark yok
Enişer E., 2020, Yüksek Lisans (21)	Vestibüler eğitim + NGT’nin CP’li çocuklarda dengeye etkisi	28 çocuk: Vestibüler+NGT vs NGT	KMFO-88, PDO, ZKYT, PNT	Grup içi gelişme mevcut, gruplar arası anlamlı fark yok

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

3. Denge Egzersizleri

Denge; ayakta durma,yürüme ve koşma gibi kaba motor becerilerin yanısıra beslenme, ince motor aktiviteleri için de ön koşuldur. SP’de denge problemleri genellikle sınırlı postural stratejilerden,vücudun salınımına verdiği kısıtlı tepkilerden kaynaklanır.(22)

Denge ile ilgili yapılan çalışmalarda; denge egzersizlerinin spastisiteye rağmen vücut segmentleri arasındaki koordinasyonu optimize ettiğini,denge skorlarındaki artışın çocuğun sandalyeden kalkma,uzanma ve dönme gibi günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlığını doğrudan arttırdığını vurgular(23).Bununla ilgili literaürde yapılan bazı çalışmalar Tablo 5’de özetlenmiştir.

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

Yazar ve Yıl	Örneklem (n) & GMFCS	Ölçüm Araçları	Müdahale Odak	Temel Bulgular ve Klinik Çıkarımlar
Xiao ve ark. (2024) (24)	Meta-analiz (RKÇ'ler)	PBS, GMFM, COP salınımı	Çeşitli Egzersiz Müdahaleleri	Egzersizlerin denge üzerindeki etkisi yüksek kanıt düzeyindedir; core ve denge eğitimi motor beceriyi doğrudan artırır.
Al-Nemr & Kora (2024) (25)	45 SP (GMFCS I-II)	PBS, TIS, Biodex	Core Stab. vs. Rebound Terapi	Core stabilizasyon, gövde kontrolü (TIS) ve postural stabilite indeksinde Rebound terapiye göre daha üstün başarı sağlamıştır.
Khanna ve ark. (2023) (26)	Derleme (SP Odaklı)	GMFM, PEDI, WeeFIM	Nörogelişimsel Tedavi (NDT)	NDT'nin fonksiyonel hedeflerle birleştirilmesi, postural adaptasyon ve denge stratejilerini en üst düzeye çıkarır.
Akdam & Yazar (2023) (27)	42 Diparetik SP	TIS, GMFCS, MACS	Gövde Kontrolü ve El Becerisi	Gövde stabilitesi eksikliği (TIS skorları), el becerilerini ve dinamik dengeyi kısıtlayan en temel faktördür.
Özal ve ark. (2023) (28)	32 Spastik Diparetik	TIS, 6MWT, GMFM-88	Gövde Kontrolü ve Yürüme	Gövde kontrolü (denge), yürüme hızı ve dayanıklılığının en güçlü belirleyicisidir; denge azaldıkça yürüme endansı düşer.
Yılmaz ve ark. (2023) (29)	30 Hemiplejik SP	PBS, GMFM, Propriyosepsiyon	8 Haftalık Core Stabilizasyon	Core eğitimi, propriyoseptif girdiyi iyileştirerek statik denge salınımını (sway) azaltır ve orta hat kontrolünü artırır.

Yazar ve Yıl	Örneklem (n) & GMFCS	Ölçüm Araçları	Müdahale Odak	Temel Bulgular ve Klinik Çıkarımlar
Krishnaprasad (2022) (30)	40 Spastik SP (I-III)	Stabilometre, PEDI	Stabilite Fonksiyon ilişkisi ve	Statik denge bozuklukları, özellikle öz bakım becerileriyle ilişkilidir; denge, günlük yaşam bağımsızlığı için kritiktir.
Abd-Elfattah (2021) (31)	30 Hemiplejik SP	TIS, MACS, El Testleri	Core Stab. ve El Fonksiyonu	Stabil bir gövde (denge), distal beceriler (el fonksiyonları) için temel bir "dinamik platform" görevi görür.

Tablo 5. SP de Denge Egzersizleri ile ilgili yapılan çalışmalar

4. Aerobik Egzersizler

Sp de aerobik egzersiz ; enerji ekonomisi , yorulmanın engellenmesi , solunum kapasitesi ve göğüs kafesi mobilitesi , nöro-bilişsel fonksiyonlar ve inhibitör kontrol açısından önemlidir. SP'li çocuklarda postüral bozukluklar ve hareketsizlik nedeniyle akciğer kapasitesi azalır. Aerobik egzersiz (özellikle koşu bandı veya bisiklet gibi), **zorunlu vital kapasiteyi (FVC)** ve solunum kaslarının gücünü artırarak çocuğun yorulma eşiğini yukarı çeker. (32)

Abo-zaid 2024 yılında yaptığı çalışmada; aerobik egzersizin sadece kas iskelet sistemini değil, doğrudan **beyin yürütücü işlevlerini** hedeflediğini savunmuş , düzenli aerobik aktivitenin, beyindeki nörotropik faktörleri (BDNF gibi) artırarak prefrontal korteksin çalışmasını optimize ettiğini ve dikkat dağınıklığını azalttığını, çocuğun dürtüsel hareketlerini baskılama ve bir göreve konsantre olma yeteneğini geliştirerek inhibitör kontrol sağladığını belirtmiştir. Bu durum, fizyoterapi seanslarındaki komutlara uyumu ve öğrenme sürecini hızlandırır (33). SP'de aerobik egzersizlerle ilgili son yıllarda yapılan bazı çalışmalar Tablo 6'da verilmiştir.

Yazar ve Yıl	Örneklem (n) & Gruplar	Ölçüm Araçları	Müdahale Odak	Temel Bulgular ve Klinik Çıkarımlar
Ahmed ve ark. (2025) (34)	Ataksik Hastalar (n: Belirtilmemiş)	Berg Denge Ölçeği (BBS), Ataksi Skorlama Ölçeği	Aerobik Eğitim vs. Devre (Circuit) Eğitimi	Ataksik vakalarda hem aerobik hem de devre eğitiminin dengeyi artırdığı; ancak devre eğitiminin dinamik stabilitede daha etkili olduğu saptandı.
Abo-zaid ve ark. (2024) (33)	40 Hemiplejik SP (8-12 yaş)	Stroop Testi, Wisconsin Kart Eşleme Testi	Aerobik Egzersiz (Yürüyüş Bandı)	12 haftalık aerobik egzersizin, SP'li çocuklarda yürütücü fonksiyonlar ve inhibitör kontrol (zihinsel odaklanma) üzerinde anlamlı iyileşme sağladığı görüldü.
DMCN Meta-Analiz (2024) (35)	Sistematis Derleme & Meta-analiz	GMFM, PEDI, Yaşam Kalitesi (QoL)	Aerobik Egzersiz Etkinliği	Aerobik egzersizin SP'li çocuklarda kaba motor fonksiyonları ve genel yaşam kalitesini artırmada orta-yüksek düzeyde kanıta sahip olduğu doğrulandı.
Soliman ve ark. (2022) (36)	40 Astımlı SP (10-14 yaş)	Spirometre, 6MWT, GMFM	Aralıklı (Intermittent) Aerobik Eğitim	Aralıklı eğitimin hem solunum fonksiyonlarını (FEV1, FVC) hem de yürüme parametrelerini ve egzersiz kapasitesini anlamlı derecede geliştirdiği saptandı.
Zanudin ve ark. (2021) (37)	Ambulant Ergen SP (n:12)	6MWT, Kas Kuvveti Testleri	Toplum Temelli Egzersiz Programı	Programın uygulanabilir (fizibilite) olduğu ve ergenlerin yürüme mesafesi ile aerobik dayanıklılıklarında klinik iyileşmeler sağladığı gösterildi.

Tablo 6. SP de Aerobik Egzersizler ile ilgili yapılan çalışmalar

5-Kuvvetlendirme Egzersizleri

Kas kuvveti;hareketin gerçekleşmesi,fonksiyon ve gya'nın devamı için temel komponentlerden biridir.CP'de artmış kas tonusu kas kuvveti ve fonksiyona etki eder.Hopewell ve arkadaşları CP'li çocuk ve adölesanlarda kas zayıflığının sadece bir sonuç değil;kısıtlılığın ana nedenlerinden biri olduğunu,spastisitenin istemli kas aktivasyonunu azaltarak ciddi kas zayıflığına neden olduğunu, adölesan dönemde boy ve kilo artışı ile birlikte zayıf kasların bu yükü taşıyamadığını, böylece fonksiyonel kapasitede düşüş olduğunu vurgulamıştır(38). Park kim ise çalışmasında kuvvetlendirmenin sadece kası büyütmediğini,kaba motor fonksiyon için zemin hazırladığını; dirençli egzersizlerin kasın yapısal özelliklerini iyileştirdiğini ve istemli kontrolü arttırarak aslında spastisitenin fonksiyon üzerindeki negative etkisini ‘‘maskeleyebileceğini’’ veya azaltabileceğini savunur.(39)SP’de kuvvetlendirme

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri
Fakültesi,0000-0002-7575-9762

Tablo 7. SP de Kuvvetlendirme Egzersizleri ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazar (Yıl)	Çalışma Tipi	Popülasyon	Temel Müdahale	Anahtar Bulgular ve Klinik Mesaj
Fowler ve ark. (2001) (40)	Klinik Araştırma	Spastik Diplejik SP	8 hafta Quadriceps kuvvetlendirme	Spastisite artmaz. Kuvvet artışı spastisiteyi tetiklemeden sağlanabilir; fonksiyonel mobiliteye katkı sağlar.
Gates ve ark. (2012) (41)	RCT (Randomize Kontrol)	SP'li Çocuklar	Treadmill (Koşu Bandı) vs. Kuvvetlendirme	Her iki grup da gelişim gösterdi. Katılım ve yaşam kalitesi odaklı bakıldığında her iki yöntem de etkilidir.
Park & Kim (2014) (39)	Meta-Analiz	SP'li Bireyler	Çeşitli kuvvetlendirme yöntemleri	Kuvvetlendirme, kas kuvvetini artırmada orta düzeyde etkilidir ancak kaba motor fonksiyonlar üzerindeki etkisi değişkendir.
Hopewell ve ark. (2025) (<i>ROBUST Trial</i>) (38)	Çok Merkezli RCT	Ambulatuvar Adölesanlar	Bireyselleştirilmiş Progresif Rezistans Egzersizi (PRE)	Standart bakıma kıyasla belirgin bir klinik fark yaratmadığı görülmüştür. Adölesanlarda motivasyon ve uzun dönem uyum kritik bir tartışma konusudur.
Umut & Akı (2025) (42)	Klinik Araştırma (Tez)	Unilateral (Tek Taraflı) SP	PNF (Propriyoseptif Nöromüsküler Fasilitasyon) vs. Pliometrik	Üst ekstremitte fonksiyonlarında farklı kuvvetlendirme tekniklerinin etkinliğini karşılaştırır (PNF ve Pliometrik yaklaşımlar).

SONUÇ

Serebral palsinin sinir sistemi, nörolojik sistem, kas iskelet sistemine olan etkileri ;bireyin fonksiyonel kapasitesini, hareket kabiliyetini, günlük hayata katılımını ciddi ölçüde etkileyebilir.Yapılan literatür çalışmaları;SP’de yapılan egzersiz uygulamalarının kas gücü,eklem hareket açıklığı, solunum ve dolaşım sistemi, günlük yaşam aktivitelerine katılım gibi pek çok alanda anlamlı ve olumlu yönde değişimlere sebep olduğunu göstermiştir.

1:Fizyoterapist,Gemlik Rehberlik ve Araştırma Merkezi, Özel Eğitim Hizmetleri Birimi,0009-0001-1000-2312

2:Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı, Bursa Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,0000-0002-7575-9762

Kaynakça

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl.* 2007;109:8-14.
2. Gainsborough M, Surman G, Maestri G, Colver A, Cans C. Validity and reliability of the guidelines of the surveillance of cerebral palsy in Europe for the classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(11):828-831.
3. Ayaz Taş S, Yakıt Yeşilyurt S, Birinci Olgun T, Daniş A. Predictors of Gross Motor Function Level in Spastic Type Cerebral Palsy: A Retrospective Study. *Turk J Physiother Rehabil.* 2024;35(3):281-289.
4. Monbaliu E, Himmelmann K, Lin JP, Ortibus E, Bonouvrié L, Feys H, et al. Clinical presentation and management of dyskinetic cerebral palsy. *Lancet Neurol.* 2017;16(9):741-749.
5. Foundation University Islamabad. Effects of Hand Arm Bimanual Intensive Therapy Including Lower Extremity on Balance and Coordination in Ataxic Cerebral Palsy. Islamabad: Foundation University; 2024.
6. Cooper MS, Antolovich GC, Fahey MC, Amor DJ. Hypotonic cerebral palsy. *Child Care Health Dev.* 2024;50(3):e13258.
7. Erdoğan TN, Önlü AŞ, Çakan E, Aras D. Aerobik, Esneklik Ve Kuvvet Egzersizlerinin Serebral Palsili Çocuklar Üzerindeki Etkilerine Yönelik Bir Derleme. *Nigde Univ J Phys Educ Sport Sci.* 2023;17(2):147-178.
8. Azim Rezaei D, Kaya Aytutuldu G, Ersöz Hüseyinsinoğlu B. COVID-19 Pandemisi Nedeniyle Evde Kalış Döneminin Hemiparetik Serebral Palsili Çocuklarda Fonksiyonel Kapasite ve Denge Üzerine Etkisi. *Izmir Katip Celebi Univ Fac Health Sci J.* 2022;7(2):203-207.
9. Civelek GM, Atalay A. Serebral Palside Spastisite Tedavisi. *Güncel Pediatri.* 2016;14(3):136-141.
10. Kruse A, Habersack A, Weide G, Jaspers RT, Svehlik M, Tilp M. Eight weeks of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching and static stretching do not affect muscle-tendon properties, muscle strength, and joint function in children with spastic cerebral palsy. *Clin Biomech.* 2023;107:106011.
11. Valadão P, Cenni F, Piitulainen H, Avela J, Finni T. Effects of the EXECP intervention on motor function, muscle strength, and joint flexibility in individuals with cerebral palsy. *Med Sci Sports Exerc.* 2024;56(1):1-12.
12. Sözlü DU. Effect of different stretching techniques on balance and functionality in children with diplegic cerebral palsy [Doktora tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2025.
13. Cüce İ. Effects of high-velocity passive stretching protocol on spasticity, functional status, and muscle architecture in children with spastic cerebral palsy [Doktora tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2025.
14. Barry C, Hopewell S, Keene DJ, Marian I, Theologis T. The effectiveness of stretching interventions in children and young people with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2026;40(1):12-28.

15. Türker D. Serabral paralizli çocuklarda bobath nörogelişimsel tedavi yaklaşımının yürüme parametreleri üzerine olan etkileri [Yüksek lisans tezi]. Ankara: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2015.
16. Kollen BJ, Lennon S, Lyons B, Wheatley-Smith L, Scheper M, Buurke JH, et al. Bobath konseptinin inme rehabilitasyonundaki etkinliği: kanıtlar nelerdir?. Stroke (Türkçe Baskı). 2009;40(4):e89-e97.
17. Çömük Balcı N. Serebral palsili çocuklarda nörogelişimsel tedavi yaklaşımının gövde kontrolü, üst ekstremitte fonksiyonu ve denge üzerine etkinliğinin araştırılması [Doktora tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2014.
18. Tekin F. Serebral palsili çocuklarda nörogelişimsel tedavi yaklaşımının üst ekstremitte becerileri ve yaşam kalitesi üzerine etkisi [Yüksek lisans tezi]. Edirne: Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2016.
19. Acar S. Serebral palsili çocuklarda sanal gerçeklik destekli nörogelişimsel tedavi yaklaşımının kaba motor fonksiyon ve denge üzerine etkisi [Yüksek lisans tezi]. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü; 2023.
20. Yıldız A. Serebral palsili çocuklarda nörogelişimsel tedavi (Bobath) yaklaşımının yürüyüşün biyomekaniksel ve fonksiyonel parametreleri üzerine etkisi [Doktora tezi]. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2022.
21. Enişer E. Serebral palsili çocuklarda nörogelişimsel tedavi bazlı fizyoterapinin motor fonksiyonlar, günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi üzerine etkisi [Yüksek lisans tezi]. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2020.
22. Xiao J, Liu L, Tang N, Yi C. Effects of exercise intervention on balance function in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2024;16(1):164.
23. Al-Nemr A, Kora AN. Effect of core stabilization versus rebound therapy on balance in children with cerebral palsy. Acta Neurol Belg. 2024;124(3):843-851.
24. Xiao J, Liu L, Tang N, Yi C. Effects of exercise intervention on balance function in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2024;16(1):164. (Not: 22. kaynak ile aynıdır)
25. Al-Nemr A, Kora AN. Effect of core stabilization versus rebound therapy on balance in children with cerebral palsy. Acta Neurol Belg. 2024;124(3):843-851. (Not: 23. kaynak ile aynıdır)
26. Khanna S, Arunmozhi R, Goyal C. Neurodevelopmental treatment in children with cerebral palsy: A review of the literature. Cureus. 2023;15(12):e50389.
27. Akdam M, Yazar F. Diparetik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile el becerileri sınıflandırma sistemi ve kaba motor fonksiyon sınıflandırma sistemi arasındaki ilişki. J Exerc Ther Rehabil. 2023;9(1):1-8.
28. Özal C, Aksoy S, Günel MK. Influence of trunk control on gait characteristics and capacity in children with spastic diplegic cerebral palsy. Istanbul Gelisim Univ J Health Sci. 2023;19:58-67.
29. Yılmaz DA, Yıldız M, Yıldırım MS, Özlenir M. The effects of core stability exercises on proprioception and balance in children with hemiplegic cerebral palsy. Retos. 2023;50:1123-1128.
30. Krishnaprasad KM, Narayan A, Kumar KV. Association between postural stability and functional abilities in children with spastic cerebral palsy. Crit Rev Phys Rehabil Med. 2022;34(2).
31. Abd-Elfattah HM, Aly SM. Effect of core stability exercises on hand functions in children with hemiplegic cerebral palsy. Ann Rehabil Med. 2021;45(1):71-78.

32. Soliman AM, El-Shennawy SA, Azab AS. Influence of aerobic training on pulmonary functions and exercise capacity in children with spastic cerebral palsy. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2022;22(3):364-370.
33. Abo-zaid AS, Abd-Elmonem AM, El-Sadek AS, Hamed SA. Influence of aerobic training on inhibitory control in children with spastic cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2024;44(2):195-208.
34. Ahmed MS, et al. Effect of aerobic exercise training on functional mobility and cardiovascular fitness in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2025;57:102-115.
35. DMCN Meta-Analysis Group. Efficacy of aerobic and resistance training on gross motor function and quality of life in cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol.* 2024;66(3):312-328.
36. Soliman GS, et al. Efficacy of interval aerobic training on respiratory functions and exercise capacity in children with cerebral palsy and comorbid asthma. *Pediatr Phys Ther.* 2022;34(4):488-495.
37. Zanudin A, et al. Feasibility and effects of a community-based aerobic exercise program on fitness and activity in ambulatory adolescents with cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2021;41(2):154-170.
38. Hopewell S, Marian I, Saeedi E, Keene DJ, Perry DC, Rombach I, et al. Clinical effectiveness of an individually tailored strengthening programme, including progressive resistance exercises and advice, compared to usual care for ambulant adolescents with spastic cerebral palsy (ROBUST trial): A parallel group randomized controlled trial. *Bone Joint Open.* 2025;6(5):517-527.
39. Park EY, Kim WH. Meta-analysis of the effect of strengthening interventions in individuals with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2014;35(2):239-249.
40. Fowler EG, Ho TW, Nwigwe AI, Dorey FJ. The effect of quadriceps femoris muscle strengthening exercises on spasticity in children with cerebral palsy. *Phys Ther.* 2001;81(6):1215-1223.
41. Gates PE, Banks D, Johnston TE, Campbell SR, Gaughan JP, Ross SA, et al. Randomized controlled trial assessing participation and quality of life in a supported speed treadmill training exercise program vs. a strengthening program for children with cerebral palsy. *J Pediatr Rehabil Med.* 2012;5(2):75-88.
42. Umut GG. Investigation of the effects of different upper extremity strengthening exercises in children with unilateral spastic type cerebral palsy [Doktora tezi]. İstanbul: Biruni Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü; 2025.

BÖLÜM 3

Bağımlılık ve Fizyoterapi

ALİ YILDIRIM¹

Giriş

Bağımlılık yalnızca psikolojik ve davranışsal bir durum değildir. Aynı zamanda bireyin fiziksel sağlığını, fonksiyonel kapasitesini, günlük yaşam aktivitelerine katılımını ve genel yaşam kalitesini etkileyen çok boyutlu bir sağlık problemidir. Bu nedenle bağımlılığın yönetimi, yalnızca psikososyal yaklaşımlarla sınırlı kalmamalıdır. Biyopsikososyal çerçeveye ek olarak, bireyin fiziksel işlevselliğini korumayı ve geliştirmeyi hedefleyen rehabilitasyon stratejileri de sürece dâhil edilmelidir.

Fizyoterapi uygulamaları bu noktada önemli katkılar sunar. Bağımlılıkla ilişkili olarak ortaya çıkabilen sedanter yaşam tarzı, kas-iskelet sistemi ağrıları, solunum fonksiyonlarındaki bozulmalar, egzersiz intoleransı ve postüral problemler fizyoterapi yaklaşımlarıyla ele alınabilir. Ayrıca egzersiz ve fiziksel aktivitenin, bağımlılık sürecinde dürtü yönetimini desteklediği ve davranış düzenlenmesine katkı sağladığı bildirilmektedir. Düzenli fiziksel aktivite, yoksunluk semptomlarının azaltılmasına yardımcı olabilir

¹ Dr., Bahçeşehir Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Orcid: 0000-0001-7268-3347

ve nüks riskinin düşürülmesinde destekleyici bir araç olarak değerlendirilmektedir (WHO, 2014; Taylor vd., 2023).

Bağımlılık türlerine göre bireylerde görülen fizyolojik etkilenim, fonksiyonel kayıp profili ve rehabilitasyon gereksinimleri farklılık göstermektedir. Bu nedenle fizyoterapi yaklaşımlarının planlanmasında bağımlılığın türü, süresi, bağımlılığa eşlik eden hastalıklar ve bireyin fonksiyonel kapasitesi dikkate alınmalıdır. Günümüzde özellikle toplum sağlığı açısından yaygınlık ve etki alanı yüksek olan bağımlılıklar arasında tütün bağımlılığı ve davranışsal bağımlılıklar (Örn. akıllı telefon/internet kullanımı) ön plana çıkmaktadır. Bu bölümde tütün/sigara bağımlılığı kapsamında fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları ele alınmaktadır. Özellikle egzersiz temelli müdahalelerin sigara bırakma sürecindeki yeri ve önemi güncel literatür ışığında tartışılmaktadır.

SİGARA BAĞIMLILIĞINDA FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

Tütün kullanımı, önlenabilir morbidite ve mortalitenin başlıca nedenleri arasında yer almakta olup kardiyovasküler hastalıklar, kanserler, kronik solunum hastalıkları ve metabolik bozukluklarla güçlü biçimde ilişkilidir (WHO, 2021). Sigara kullanımı, solunum fonksiyonlarında azalma, hava yolu inflamasyonu, dispne, egzersiz toleransında düşüş ve fiziksel aktivite davranışında gerileme gibi sonuçlara yol açarak bireyin fonksiyonel bağımsızlığını olumsuz etkileyebilir (Patel, 2024). Bu doğrultuda sigara bağımlılığıyla mücadele eden bireylerde fizyoterapi uygulamaları, yalnızca fiziksel sonuçların yönetimini değil, aynı zamanda sağlıklı yaşam davranışlarının sürdürülmesini de hedeflemelidir.

Sigara bırakma süreci çoğu zaman kısa süreli müdahalelerle sınırlı değildir. Bireylerin uzun dönem izlemine ve davranışsal desteğe ihtiyaç duyduğu bir süreçtir. Bu noktada fizyoterapistler

önemli bir role sahiptir. Çünkü bireylerle uzun süreli temas kurabilmeleri, sağlık davranış değişikliğini desteklemeye yönelik uygulama alanlarının bulunması ve egzersiz/rehabilitasyon planlamasındaki uzmanlıkları, sigara bırakma sürecini güçlendiren temel unsurlar arasında yer alır (NICE, 2021; ACSM, 2022).

Bu kapsamda sigara bağımlılığında fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları aşağıdaki alt başlıklarda değerlendirilebilir.

Solunum Fizyoterapisi Yaklaşımları

Sigara kullanımının hava yolu mekanikleri ve gaz değişimi üzerine olumsuz etkileri, zamanla solunum kontrolünün bozulmasına ve ventilasyon etkinliğinin azalmasına yol açabilmektedir. Özellikle kronik bronşitik semptomları bulunan bireylerde sekresyon yönetiminin sağlanması ve solunum kas performansının desteklenmesi rehabilitasyonun temel hedefleri arasında yer alır. Bu kapsamda kontrollü solunum teknikleri, diyafragmatik solunum eğitimi, dudak büzük solunum, torasik mobilizasyon uygulamaları ve solunum kas eğitimi gibi yöntemlerin dispne algısını azaltmada ve egzersiz toleransını artırmada yararlı olabileceği bildirilmektedir (Song vd., 2025; Patel, 2024).

Dispne Yönetimi ve Enerji Koruma Stratejileri

Dispne, sigara öyküsü olan bireylerde fiziksel aktiviteyi belirgin şekilde sınırlayan temel semptomlardan biridir. Bu nedenle dispnenin etkili biçimde yönetilmesi, bireyin aktiviteye katılımını artırmak ve zamanla gelişebilen korku-kaçınma davranışını azaltmak açısından kritik öneme sahiptir. Fizyoterapistler bu süreçte nefes kontrol teknikleri, postüral düzenlemeler, aktivitenin uygun şekilde bölümlendirilmesi (pacing), enerji koruma stratejileri ve günlük yaşam aktivitelerine yönelik işlevsellik eğitimi gibi yaklaşımlar uygulayabilir (Patel, 2024; Song vd., 2025).

Aerobik Egzersiz Temelli Müdahaleler

Sigara kullanımına bağı kardiyorespiratuvar kapasitenin azalması, düşük fiziksel aktivite düzeyi ve egzersiz intoleransı sık görülür. Aerobik egzersiz programları (yürüme, bisiklet ergometresi, koşu bandı, interval egzersiz) ventilatuvar yanıtı iyileştirerek dispneyi azaltabilir, fonksiyonel kapasiteyi artırabilir ve yaşam kalitesine olumlu katkı sağlayabilir (ACSM, 2022; Song vd., 2025).

Kuvvetlendirme ve Fonksiyonel Egzersiz Yaklaşımları

Sigara kullanımına eşlik eden sedanter yaşam tarzı, zamanla kas kuvvetinde azalma ve fiziksel performansta düşüş riskini artırmaktadır. Bu doğrultuda büyük kas gruplarına yönelik direnç egzersizleri, kor stabilizasyon çalışmaları, postüral egzersizler ve fonksiyonel eğitim uygulamaları bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılımını destekleyebilir. Bunun yanı sıra fiziksel güçlenmenin, bireyin öz-yeterlilik algısını artırarak sigara bırakma sürecinde motivasyonu olumlu yönde etkileyebileceği bildirilmektedir (ACSM, 2022; NICE, 2021).

Pulmoner Rehabilitasyon Programları

Pulmoner rehabilitasyon, özellikle sigara öyküsü bulunan ve solunum semptomları belirgin olan bireylerde uygulanan yapılandırılmış ve multidisipliner bir müdahaledir. Bu programlar egzersiz eğitimi ve solunum eğitiminin yanı sıra davranış değişikliğini destekleyen stratejiler ile hasta eğitimini içeren kapsamlı bileşenlerden oluşur. Güncel kanıtlar, pulmoner rehabilitasyonun dispneyi azaltmada, egzersiz kapasitesini artırmada ve yaşam kalitesini geliştirmede etkili olduğunu göstermektedir (Song vd., 2025; Patel, 2024).

Sigara Bağımlılığında Egzersizin Yeri

Nikotin yoksunluğu döneminde görülen irritabilite, anksiyete, dikkat güçlüğü ve sigara içme dürtüsü, bırakma sürecinin

en zorlu basamakları arasında yer alır. Bu süreçte egzersiz, bireyin hem yoksunluk belirtileriyle baş etmesini kolaylaştırabilen hem de sigara içme isteğini kontrol altına almayı destekleyen etkili bir tamamlayıcı müdahale olarak öne çıkmaktadır. Nitekim akut egzersiz uygulamalarının sigara içme isteğini kısa süreli olarak baskılayabildiği ve yoksunluk semptomlarını azaltabildiği bildirilmektedir. Ayrıca düzenli egzersizin, bırakma davranışının sürdürülmesine yönelik motivasyonu ve davranış değişikliğini destekleyebileceği ifade edilmektedir (Taylor vd., 2023; Stockton vd., 2023).

Literatürde egzersizin doğrudan “sigarayı bırakma başarısı” üzerine etkisini kesin biçimde ortaya koymak her zaman mümkün olmasa da mevcut klinik çalışmalar egzersizin özellikle madde/sigara içme isteği (craving düzeyi), yoksunluk belirtileri ve stres yanıtı üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir (Zhou, Wu & Wang, 2023; Taylor vd., 2023). Özellikle kısa süreli egzersiz uygulamalarının bile (örneğin 8–10 dakikalık bir egzersiz seansı) sigara içme isteğinde anlamlı azalma sağlayabildiğini bildiren çalışmalar, bu yaklaşımın klinikte uygulanabilir ve maliyet-etkin bir strateji olabileceğine işaret etmektedir (Schöttl & Waldherr, 2024).

Öte yandan sigara bırakma sonrasında ortaya çıkabilen kilo artışı, bireylerin bırakma motivasyonunu olumsuz etkileyebilen önemli bir bariyer olarak değerlendirilmektedir. Egzersiz, kilo kontrolünü destekleyerek bu sürecin sürdürülebilirliğini artırabilir ve uzun vadeli metabolik riskleri azaltmaya katkı sağlayabilir (ACSM, 2022; WHO, 2021). Bu bağlamda özellikle orta şiddette aerobik egzersizlerin, sürdürülebilirlik açısından sigarayı bırakmak isteyen bireyler tarafından daha fazla tercih edildiği bildirilmektedir (Zhou, Wu & Wang, 2023). Ayrıca izometrik egzersizlerin de akut dönemde craving kontrolünde etkili olabileceğini düşündüren bulgular bulunmaktadır (Taylor vd., 2023).

Son yıllarda egzersiz danışmanlığının telefon ya da çevrim içi destek programlarıyla birleştirildiği hibrit yaklaşımlara olan ilgi artmıştır. Bu tür müdahalelerin egzersiz devamlılığını artırabildiği ve sigara bırakma sürecine anlamlı katkı sağlayabildiği rapor edilmektedir (Stockton vd., 2023; Zhou, Wu & Wang, 2023). Bu bulgular, fizyoterapi temelli egzersiz programlarının dijital izlem stratejileri ile desteklenmesinin klinik etkinliği artırabileceğini düşündürmektedir.

Klinik Uygulama Önerileri

Sigara bağımlılığı olan bireylerde fizyoterapi uygulamalarında önerilen pratik yaklaşım:

- İlk görüşmede Fagerström Nikotin Bağımlılık Testi, fiziksel aktivite düzeyi ve dispne şiddeti (mMRC gibi) değerlendirilmelidir.
- Egzersiz reçetesi bireye özgü olarak planlanmalı, dispne düzeyi ve kardiyorespiratuvar uygunluk mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.
- Craving arttığında uygulanacak kısa egzersiz protokolleri (8–10 dk yürüyüş/merdiven/izometrik) öğretilmelidir.
- Takip görüşmelerinde yalnızca egzersiz değil, nüks önleme ve yaşam tarzı davranışı sürdürme hedefleri ele alınmalıdır.
- Uygun bireylerde pulmoner rehabilitasyon programlarına yönlendirme yapılmalıdır (NICE, 2021; Patel, 2024).

FITT Prensibine Göre Egzersiz Reçetesi Örneği

Amaç: Craving azaltma, stres regülasyonu, kardiyorespiratuvar kapasite artışı, kilo kontrolü

F (Sıklık): Haftada 3–5 gün

I (Şiddet): Orta şiddet (konuşmayı sürdürebileceği düzey; RPE 11–13)

T (Süre): 20–45 dk (başlangıç 10–20 dk → progresyon)

T (Tip):

Aerobik: Yürüyüş, Bisiklet, Eliptik

Destekleyici: Solunum egzersizleri

Kuvvet: Haftada 2 gün büyük kas grupları

Akut craving protokolü: 8–10 dk tempolu yürüyüş veya 3–5 dk izometrik egzersiz + nefes kontrolü

Kaynak: (ACSM, 2022; Zhou, Wu & Wang, 2023)

Tablo 1. Sigara Bırakma Sürecinde Egzersiz ve Fizyoterapi Müdahaleleri

Müdahale	Hedef	Beklenen Etki	Kanıt Düzeyi
Akut kısa aerobik egzersiz (8–10 dk)	Craving azaltma	Sigara içme isteğinde kısa süreli azalma	Orta–Yüksek
Orta şiddette düzenli aerobik egzersiz	Kardiyorespiratuar kapasite	Dispne azalması, yaşam kalitesi artışı	Yüksek
Solunum fizyoterapisi (nefes kontrolü vb.)	Ventilasyon kontrolü	Dispne algısında azalma	Orta–Yüksek
Direnç egzersizi	Kas kuvveti/işlev	Fonksiyonel bağımsızlık artışı	Orta
Pulmoner rehabilitasyon	Multidisipliner rehabilitasyon	Egzersiz toleransı ve semptom kontrolü	Çok Yüksek

Kaynak: (ACSM, 2022; Song vd., 2025; Patel, 2024; Zhou, Wu & Wang, 2023)

MADDE BAĞIMLILIĞINDA FİZİYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON

Madde bağımlılığı, bireyin psikoaktif bir maddeyi (ör. opioidler, uyarıcılar, sedatifler veya alkol) yineleyici ve kontrolsüz biçimde kullanmasıyla ortaya çıkan kronik bir sağlık problemidir. Bu durum, yalnızca fiziksel değil aynı zamanda belirgin psikososyal sonuçlar da doğurur. Madde kullanım bozukluğu, bireyin davranışsal kontrolünü ve bilişsel işlevlerini olumsuz etkileyebilmekte; buna ek olarak kardiyorespiratuvar kapasite, kas-iskelet sistemi sağlığı, nöromotor kontrol, uyku düzeni ve genel fiziksel işlevsellik üzerinde de önemli bozulmalara yol açabilmektedir (NIDA, 2014; WHO, 2014).

Madde bağımlılığının klinik görünümü ise tek tip değildir. Kullanılan maddenin türü, kullanım süresi ve dozu, eşlik eden psikiyatrik bozukluklar ve bireyin sosyoekonomik koşulları gibi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Buna karşın bağımlılık yapıcı madde kullanan bireylerde sıklıkla aşağıdaki sorun alanları gözlenmektedir:

Fiziksel sağlık sorunları: Kardiyovasküler komplikasyonlar, metabolik bozukluklar, ağrı sendromları, enfeksiyon riski, organ fonksiyonlarında bozulma

Zihinsel sağlık sorunları: Anksiyete, depresyon, travma ile ilişkili semptomlar, paranoid düşünceler

Sosyal izolasyon ve işlev kaybı: Sosyal çevreden uzaklaşma, rol performansında azalma

Eğitim/iş problemleri: Dikkat, motivasyon ve sürdürülebilirlikte bozulma

Finansal ve hukuki sorunlar: Kaynakların maddeye yönelmesi ve riskli davranışlar

Aile ilişkilerinde bozulma: Çatışmalar, iletişim problemleri ve kopmalar

Bu çok boyutlu etkilenim, madde kullanım bozukluğunda tedavinin tek bir alanla sınırlı kalmaması gerektiğini göstermektedir. Güncel klinik kılavuzlar, madde bağımlılığı tedavisinde multidisipliner yaklaşımın temel çerçeve olduğunu vurgulamaktadır. Bu kapsamda farmakolojik tedavilerin, psikososyal müdahalelerin ve yaşam tarzı temelli yaklaşımların birlikte ve entegre biçimde uygulanması gerektiği belirtilmektedir (WHO, 2014; SAMHSA, 2020). Bu süreçte fizyoterapi ve egzersiz temelli rehabilitasyon uygulamaları önemli bir tamamlayıcı bileşen olarak değerlendirilebilir. Egzersiz yaklaşımları bireyin fiziksel kapasitesini artırmanın yanı sıra duygu durumun iyileştirilmesine, öz-yeterlilik algısının güçlenmesine ve stres yönetiminin desteklenmesine katkı sağlayarak iyileşme sürecini çok yönlü biçimde destekleyebilir (Chen vd., 2025; Zheng vd., 2024).

Madde Bağımlılığında Fizyoterapinin Rolü

Madde bağımlılığı olan bireylerde fiziksel işlev kaybı çoğu zaman göz ardı edilmekle birlikte, klinik uygulamada bu bireylerde kas kuvveti azalması, düşük fiziksel aktivite düzeyi, koordinasyon problemleri, uyku bozuklukları, ağrı, postüral yetersizlik ve kardiyorespiratuvar kapasite düşüklüğü gibi sorunlar sık görülmektedir. Fizyoterapi, bu fiziksel etkilenimi hedefleyerek bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılımını artırmayı, bağımsızlığını desteklemeyi ve yaşam kalitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır (WHO, 2014; NICE, 2022).

Fiziksel Rehabilitasyon ve Ağrı Yönetimi

Özellikle opioid kullanım bozukluğu olan bireylerde kronik ağrı ile madde kullanımı arasında çift yönlü bir ilişki görülebilmektedir. Ağrı, madde kullanımını tetikleyen bir faktör olabildiği gibi, madde kullanımı da ağrı algısını ve işlevselliği

olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle rehabilitasyon sürecinde fizyoterapistler, ağrı eğitimi, fonksiyonel egzersiz programları, kademeli aktivite artırımı ve bedensel farkındalık temelli yaklaşımlar aracılığıyla ağrı yönetimine destek olabilir (CDC, 2022; NICE, 2021).

Kas Kuvveti, Endurans ve Esnekliğin Geliştirilmesi

Madde kullanımına eşlik eden sedanter yaşam ve motivasyon kaybı, zamanla kas kütlesi ve fiziksel uygunluk düzeyinin azalmasına yol açabilmektedir. Bu doğrultuda bireye özgü planlanan direnç egzersizleri, postüral stabilizasyon çalışmaları, mobilite egzersizleri ve esneklik uygulamaları bedensel işlevi geliştirerek rehabilitasyon hedeflerine ulaşmayı kolaylaştırabilir. Bunun yanı sıra fiziksel değişimlerin gözle görülür hale gelmesi, bireyin tedaviye bağlılığını psikolojik açıdan güçlendirebilir (Zheng vd., 2024; ACSM, 2022).

Yürüme, Denge ve Nöromotor Kontrol Eğitimi

Bazı maddeler (özellikle alkol, sedatifler ve belirli uyarıcılar) nörolojik sistem üzerinde etkiler oluşturarak koordinasyon bozukluğu, düşme riski artışı ve denge kaybına neden olabilir. Bu nedenle fizyoterapi kapsamında denge eğitimi, proprioseptif egzersizler, yürüme eğitimi ve fonksiyonel hareket eğitimi planlanması önemlidir. Düşme riskinin azaltılması, bireyin güvenli hareket edebilmesini destekleyerek toplumsal katılımını artıran kritik bir klinik hedef olarak değerlendirilmektedir (WHO, 2014; NICE, 2022).

Kardiyorespiratuvar Rehabilitasyon ve Solunum Egzersizleri

Madde kullanım bozukluğu olan bireylerde sigara kullanımının eşlik etme olasılığı yüksektir ve bu durum solunum sağlığını daha da olumsuz etkileyebilir. Ayrıca düşük fiziksel aktivite düzeyi kardiyovasküler risk faktörlerini artırır. Fizyoterapistler,

aerobik egzersiz planlaması, solunum kontrol teknikleri ve kademeli kondisyon artırımı yoluyla bireyin kardiyorespiratuvar uygunluğunu geliştirebilir (WHO, 2014; ACSM, 2022).

Yaşam Tarzı Değişikliği, Davranışsal Destek ve İzlem

Fizyoterapistler, bireylerle haftalık ve uzun dönemli temas kurmaları nedeniyle davranış değişikliği süreçlerinde önemli bir “sürdürülebilirlik” rolü üstlenebilir. Egzersizin planlanması kadar, egzersizin devamlılığını sağlayan alışkanlık geliştirme, hedef belirleme, öz-yeterlilik ve nüks önleme stratejileri tedavi sürecinde kritik önemdedir (SAMHSA, 2020; Chen vd., 2025).

Madde Bağımlılığında Egzersizin Yeri

Madde bağımlılığı tedavisinde egzersiz, fiziksel kapasiteyi artırmanın ötesinde bir işleve sahiptir. Düzenli egzersiz uygulamaları, bilişsel ve duygusal düzenleme süreçlerini destekleyebilir. Ayrıca stres yanıtını azaltarak bağımlılık döngüsündeki tetikleyici mekanizmaların kontrolüne katkı sağlayabilir. Bu nedenle egzersiz, iyilik halini artırmaya yönelik bütüncül bir rehabilitasyon yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir. Güncel çalışmalar da düzenli fiziksel aktivitenin anksiyete ve depresyon semptomlarını azaltabildiğini, uyku kalitesini artırabildiğini ve stres regülasyonunu destekleyerek yaşam kalitesinde iyileşme sağlayabildiğini göstermektedir (Zheng vd., 2024; Chen vd., 2025).

Madde bağımlılığı tedavisinde egzersiz uygulamaları aşağıdaki başlıklarda ele alınabilir:

Aerobik Egzersizler

Tempolu yürüyüş, bisiklet, yüzme veya koşu gibi aerobik egzersizler, endorfin ve dopamin sistemleri üzerinde düzenleyici etkiler göstererek duygu durum üzerinde iyileştirici etki sağlayabilir. Aerobik aktivite, stresle başa çıkma kapasitesini artırabilir ve

bağımlılık dürtülerinin yönetiminde destekleyici bir rol oynayabilir (ACSM, 2022; Zheng vd., 2024).

Direnç (Kuvvet) Egzersizleri

Direnç egzersizleri, kas kuvvetini artırmanın yanı sıra beden algısını olumlu yönde etkileyebilir ve bireyin kendilik değerini güçlendirebilir. Özellikle tedavi motivasyonu düşük bireylerde “başarılabılır hedefler” içeren kuvvet programları, süreç bağlılığını artıran klinik bir araç olarak değerlendirilebilir (Chen vd., 2025).

Yoga, Meditasyon ve Bilinçli Farkındalık Temelli Yaklaşımlar

Yoga ve bilinçli farkındalık temelli müdahaleler, fizyolojik stres yanıtını düzenleyebilir ve bireyin içsel farkındalığını artırabilir. Bu yaklaşımların duygu düzenleme, dürtü kontrolü ve öz-şefkat becerileri üzerinde olumlu etkileri rapor edilmektedir. Bu nedenle özellikle bağımlılığa eşlik eden anksiyete/travma semptomları olan bireylerde destekleyici bir rehabilitasyon aracı olarak önerilmektedir (Demina vd., 2023).

Su Terapisi / Akuatik Egzersiz

Akuatik egzersizler, eklem yüklenmesini azaltarak ağrı yönetiminde ve kondüsyon geliştirmede avantaj sağlayabilir. Aynı zamanda su içi uygulamalar, stres azaltıcı özellikleri nedeniyle rehabilitasyon sürecine motivasyonel katkı sunabilir (ACSM, 2022).

Grup Egzersizleri ve Sosyal Katılım Odaklı Programlar

Madde bağımlılığı çoğu zaman sosyal izolasyonla yakından ilişkilidir. Bu nedenle grup temelli egzersiz programları hem fiziksel iyilik halini destekleyebilir hem de sosyal destek sistemini güçlendirebilir. Grup egzersizleri, aidiyet duygusunu artırarak tedaviye bağlılık üzerinde olumlu bir etki oluşturabilir (SAMHSA, 2020; Zheng vd., 2024).

Dans / Hareket Terapileri

Dans terapisi, beden farkındalığını artırması, duygusal ifadeyi desteklemesi ve sosyal etkileşimi güçlendirmesi açısından çok boyutlu kazanımlar sağlayabilir. Bu nedenle bağımlılık tedavisinde tamamlayıcı bir rehabilitasyon yaklaşımı olarak kullanılabilir (WHO, 2014).

Klinik Uygulama Önerileri

- İlk değerlendirmede ağrı düzeyi, uyku durumu, fiziksel aktivite öyküsü, kardiyorespiratuvar kapasite, denge riski, postür ve fonksiyonel performans kapsamlı biçimde değerlendirilmelidir.
- Egzersiz programına düşük şiddetle başlanmalı ve bireye uygun “başarılabılır hedefler” doğrultusunda kademeli ilerleme sağlanmalıdır.
- Dürtünün arttığı veya tetikleyici dönemlerde uygulanabilecek kısa aerobik protokoller ile nefes kontrol teknikleri bireye öğretilmelidir.
- Tedaviye bağlılığı artırabileceği için grup egzersizleri ve sosyal katılımı destekleyen bileşenler mümkün olduğunda programa dahil edilmelidir.
- Rehabilitasyon süreci multidisipliner ekip ile koordineli yürütülmeli, bireyin psikiyatrik durumu ve farmakoterapi düzeni planlama aşamasında mutlaka dikkate alınmalıdır (WHO, 2014; SAMHSA, 2020).

FITT Prensiplerine Göre Egzersiz Reçetesi Örneği

Amaç: Fiziksel kapasite artışı, duygu durum regülasyonu, uyku kalitesi artışı, sosyal katılım

- F (Sıklık): Haftada 3–5 gün
- I (Şiddet): Hafif–orta şiddet (RPE 10–13)

- T (Süre): 20–50 dk (başlangıç 10–20 dk → kademeli artış)
- T (Tip):
- Aerobik: Yürüyüş/Bisiklet/Yüzme
- Kuvvet: Haftada 2 gün büyük kas grupları
- Zihin-beden: Yoga/Nefes egzersizleri haftada 2–3 gün

Kaynak: (ACSM, 2022; Zheng vd., 2024)

Tablo 2. Sigara Bırakma Sürecinde Egzersiz ve Fizyoterapi Müdahaleleri

Müdahale	Temel hedef	Beklenen klinik etkiler	Kanıt düzeyi
Düzenli aerobik egzersiz	Stres/duygu durum, kondisyon	Anksiyete-depresyon azalması, uyku artışı	Orta–Yüksek
Direnç egzersizi	Kas kuvveti, öz-yeterlilik	Fiziksel işlev artışı, beden algısı iyileşmesi	Orta
Yoga/Bilinçli farkındalık	Dürtü kontrolü, stres	Regülasyon, duygu düzenleme	Orta
Grup egzersizi	Sosyal destek	Tedavi bağlılığı, aidiyet artışı	Orta
Denge-yürüme eğitimi	Nöromotor kontrol	Düşme riskinde azalma, bağımsızlık	Orta
Ağrı eğitimi + fonksiyonel egzersiz	Ağrı yönetimi	Aktivite katılımı artışı, kısır döngü kırılması	Orta–Yüksek

Kaynak: (WHO, 2014; Chen vd., 2025; Zheng vd., 2024)

AKILLI TELEFON BAĞIMLILIĞINDA FİZYOTERAPİ

Akıllı telefonlar, dijital teknolojilerin hızlı gelişimiyle birlikte günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçası hâline gelmiştir. İletişim, eğitim, iş ve sosyal katılım süreçlerinde önemli kolaylıklar sağlamasına rağmen, kontrolsüz ve aşırı kullanımı bazı bireylerde davranışsal bağımlılık özellikleri gösterebilen bir tabloya dönüşebilmektedir. Bu nedenle akıllı telefon bağımlılığı, giderek

artan biçimde halk sağığı açısından dikkat çeken bir problem olarak değeriendirilmektedir. Akıllı telefon bağımlılığı; bireyin telefon kullanımını kontrol edememesi, kullanım süresinin zamanla artması, kullanımın kısıtlanması durumunda huzursuzluk veya anksiyete yaşaması ve sosyal, akademik ya da işlevsel alanlarda belirgin olumsuz etkilenim ortaya çıkması ile karakterizedir (Panova & Carbonell, 2018; Priftis & Panagiotakos, 2023).

Güncel epidemiyolojik çalışmalar, problemli akıllı telefon kullanımının özellikle ergenler ve genç yetişkinlerde yaygınlaştığını göstermektedir. Bu yaş grubunda artan ekran süresi, hareketsiz yaşam davranışını belirgin biçimde artırabilmekte, uyku düzenini bozabilmekte ve fizyolojik stres yanıtını olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca problemli kullanımın depresyon, kaygı, yalnızlık, akademik performans düşüklüğü ve sosyal izolasyon ile ilişkili olabileceğı bildirilmektedir (Sohn vd., 2019; Hallauer vd., 2022). Bununla birlikte aşırı kullanımın etkileri yalnızca psikolojik ve psikososyal boyutla sınırlı değildir. Kas-iskelet sistemi sağığı ve fonksiyonel performans üzerinde de önemli olumsuz sonuçlar oluşturabilmektedir.

Akıllı telefon kullanımının artışıyla ilişkili klinik tablolar arasında boyun ağrısı, üst sırt ağrısı, omuz kuşağı disfonksiyonları, postüral bozukluklar, el-bilekte aşırı kullanım yaralanmaları, kuru göz ve baş ağrıları öne çıkmaktadır. Özellikle uzun süreli ekran kullanımına bağılı olarak baş ve boyun postürünün öne taşınması, öne baş postürü eğilimini artırmakta ve torakal kifozu belirginleştirebilmektedir. Bu postüral değişiklikler servikal bölgeye binen mekanik yükü artırarak kas-iskelet sistemi semptomlarını tetikleyebilmektedir (Neupane vd., 2017; Vahedi vd., 2020). Bu doğrultuda akıllı telefon bağımlılığında fizyoterapinin temel amacı, yalnızca semptom kontrolü ile sınırlı kalmamalıdır. Aynı zamanda bağımlılıkla ilişkili işlev kaybının azaltılması ve sağıklı yaşam davranışlarının yeniden kazandırılması hedeflenmelidir.

Akıllı Telefon Bağımlılığında Fizyoterapinin Rolü

Akıllı telefon bağımlılığında fizyoterapi müdahaleleri, davranışsal tedavi yaklaşımlarından ayrı düşünülmemelidir. Aksine bu müdahaleler, davranışsal yöntemleri destekleyen ve tamamlayan bütüncül bir yaklaşımın parçası olarak ele alınmalıdır. Klinik uygulamada fizyoterapist, bağımlılıkla ilişkili fiziksel etkilenimi değerlendirmenin yanı sıra bireyin fiziksel aktiviteye katılımını artırmaya yönelik yapılandırılmış stratejiler de geliştirebilir. Bu kapsamda fizyoterapi yaklaşımları aşağıdaki başlıklar altında değerlendirilebilir:

Postüral Değerlendirme ve Eğitim

Akıllı telefon bağımlılığı olan bireylerde, servikal ve torakal postürde bozulma, skapular stabilitede yetersizlik ve üst trapez ile levator skapula kaslarında aşırı aktivasyon sıklıkla bildirilmektedir. Bu nedenle postüral analiz ve ergonomik eğitim, fizyoterapinin temel bileşenlerinden biridir. Özellikle servikal fleksiyon açısının artması ile boyun ağrısı ve fonksiyon kaybı arasında güçlü ilişki bulunduğu bildirilmektedir (Neupane vd., 2017; Vahedi vd., 2020).

Ağrı Yönetimi ve Manuel Terapi Yaklaşımları

Boyun, omuz ve üst sırt ağrısı, problemlili akıllı telefon kullanımıyla en sık ilişkilendirilen klinik şikâyetler arasında yer almaktadır. Fizyoterapi uygulamalarında ağrı yönetimi; egzersiz, manuel terapi ve hasta eğitiminin birlikte ele alındığı bütüncül bir yaklaşımla planlanabilir. Özellikle kas gerginliği, myofasiyal tetik nokta varlığı ve hareket kısıtlılığı bulunan bireylerde manuel terapi uygulamalarının destekleyici bir rol oynayabileceği bildirilmektedir (Sohn vd., 2019).

Skapular Stabilizasyon ve Servikal Stabilizasyon Egzersizleri

Skapular stabilizasyonun zayıflaması, omuz kuşağı dengesini bozarak servikotorasik bölgeye binen yükü artırabilir. Bu nedenle “derin servikal fleksör” aktivasyonu ve skapular stabilizasyon egzersizleri, akıllı telefon kullanımına bağlı ağrı ve postür bozukluklarında etkili yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Neupane vd., 2017; Vahedi vd., 2020).

Ergonomi ve Aktivite Modifikasyonu

Klinikte yalnızca egzersiz önerilmesi çoğu zaman yeterli değildir. Çünkü asıl risk faktörü, uzun süreli ve tekrarlayıcı kullanım davranışının sürdürülmesidir. Bu nedenle fizyoterapist; ekran yüksekliğinin uygun şekilde ayarlanması, kullanım aralıklarının planlanması, göz ve boynu dinlendirmeye yönelik stratejilerin öğretilmesi ve günlük kullanım süresine sınır getirilmesi gibi konularda bireye rehberlik edebilir (Priftis & Panagiotakos, 2023).

Fiziksel Aktivite Alışkanlığı Kazandırma

Problemli telefon kullanımı, sedanter davranışla yakından ilişkilidir. Sedanter yaşam tarzı, obezite riskini artırmanın yanı sıra uyku kalitesi ve ruh hali üzerinde de olumsuz etkiler oluşturabilir. Bu nedenle akıllı telefon bağımlılığı yönetiminde fiziksel aktivite yalnızca kas-iskelet sistemi iyileşmesini destekleyen bir unsur olarak görülmemelidir. Fiziksel aktivite, aynı zamanda davranışsal bağımlılık mekanizmalarının düzenlenmesine katkı sağlayabilecek önemli bir müdahale alanıdır (Panova & Carbonell, 2018; Hallauer vd., 2022).

Akıllı Telefon Bağımlılığında Egzersiz ve Fiziksel Aktivite Temelli Müdahaleler

Davranışçı terapiler (özellikle bilişsel davranışçı terapi temelli müdahaleler), internet/akıllı telefon bağımlılığını azaltmada etkili yöntemler olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte son

yıllarda egzersiz ve fiziksel aktivitenin, bağımlılık davranışını azaltmada farmakolojik olmayan alternatif bir yaklaşım olarak önem kazandığı görülmektedir (Sohn vd., 2019; Hallauer vd., 2022). Güncel çalışmalar, düzenli fiziksel aktivitenin akıllı telefon kullanımını azaltabileceğini ve özellikle genç popülasyonda bağımlılık eğilimlerine karşı koruyucu etki oluşturabileceğini göstermektedir. Egzersizin etkisi yalnızca kullanım süresinin azalmasıyla sınırlı değildir. Egzersiz, stres regülasyonunu destekleyerek, duygu durum üzerinde iyileşme sağlayarak, öz-denetim becerilerini güçlendirerek ve uyku kalitesini artırarak bağımlılık döngüsünü dolaylı biçimde zayıflatabilir (Panova & Carbonell, 2018; Priftis & Panagiotakos, 2023). Bu doğrultuda egzersiz müdahaleleri, akıllı telefon bağımlılığı olan bireylerde uygulanabilecek etkili, erişilebilir ve düşük maliyetli bir strateji olarak değerlendirilmektedir.

Egzersizin Olası Etki Mekanizmaları

Egzersiz temelli müdahalelerin problemlili kullanım üzerindeki etkisi aşağıdaki mekanizmalarla açıklanabilir:

- Duygu durum regülasyonu: Endorfin ve nörotransmitter sistemleri üzerinde olumlu etki
- Stres yanıtının azalması: Kortizol yanıtında azalma ve psikolojik dayanıklılık artışı
- Uyku kalitesinin iyileşmesi: Ekran süresi azalması + fiziksel yorgunluk dengesi
- Öz-yeterlilik ve öz-kontrol: Hedef belirleme ve düzenli davranış geliştirme
- Sedanter davranışın azalması: Aktif zamanın artması ve kilo kontrolüne katkı

Kaynak: (Sohn vd., 2019; Hallauer vd., 2022)

Klinik Uygulama Önerileri

- Değerlendirmede ekran süresi, boyun ağrısı şiddeti (VAS), fonksiyonel düzey, postür analizi, skapular stabilite ve fiziksel aktivite düzeyi ayrıntılı biçimde sorgulanmalıdır.

- Müdahalelerde yalnızca ağrıyı azaltmaya odaklanılmamalı, mutlaka davranış değişikliğini destekleyen bir planlama yapılmalıdır.

- Ergonomi düzenlemeleri kapsamında aşağıdaki öneriler bireye kazandırılmalıdır:

- Ekranın göz hizasına yaklaştırılması
- Her 20–30 dakikada bir mikro mola verilmesi
- “20-20-20” kuralının uygulanması (20 dakikada bir, 20 saniye boyunca, yaklaşık 6 metre uzağa bakma)
- Akıllı telefon kullanımını azaltmak amacıyla egzersiz, “alternatif davranış” olarak yapılandırılmalıdır. Kullanım isteği ortaya çıktığında kısa yürüyüş, germe veya nefes egzersizleri önerilebilir.
- Sosyal izolasyonu azaltmak ve motivasyonu artırmak için grup egzersizleri ve açık hava aktiviteleri özellikle teşvik edilmelidir.

FITT Prensibine Göre Egzersiz Reçetesi Örneği

Amaç: Sedanterliği azaltma, postüral iyileşme, stres regülasyonu, uyku kalitesi artışı

- F (Sıklık): Haftada 4–6 gün
- I (Şiddet): Hafif–orta şiddet (RPE 9–13)
- T (Süre): 30–60 dk
- T (Tip):

- Aerobik: Yürüyüş/Bisiklet 3–5 gün
- Direnç: Haftada 2 gün
- Postüral egzersiz: Her gün 10–15 dk
- Mobilite/germe: Her gün (özellikle pektoraler ve üst trapez) (ACSM, 2022).

Tablo 3. Akıllı Telefon Bağımlılığında Fizyoterapi Müdahaleleri – Hedef – Beklenen Etki

Müdahale	Klinik hedef	Beklenen sonuç
Postür eğitimi + ergonomi	Servikal yüklenmeyi azaltma	Ağrı azalması, postür düzelmesi
Skapular stabilizasyon	Omuz kuşağı kontrolü	Fonksiyonel performans artışı
Derin servikal fleksör egzersizleri	Servikal stabilite	Boyun ağrısı azalması
Aerobik egzersiz	Sedanterliği azaltma	Uyku kalitesi artışı, stres azalması
Zihin-beden egzersizi (Yoga vb.)	Duygu düzenleme	Kaygı azalması, farkındalık artışı
Grup egzersizi	Sosyal destek	İzolasyon azalması, motivasyon artışı

Kaynak: (Neupane vd., 2017; Sohn vd., 2019; Vahedi vd., 2020)

Kaynakça

American College of Sports Medicine. (2022). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Wolters Kluwer.

Centers for Disease Control and Prevention. (2022). CDC clinical practice guideline for prescribing opioids for pain — United States, 2022. CDC.

Chen, X., Jia, Y., Hong, P., Sun, T., Dong, X., Qian, J., ... Hou, X. (2025). Long-term exercise interventions for reducing drug craving in people with drug use disorder: A systematic review and meta-analysis. *Behavioral Sciences*, 15(9), 1272. <https://doi.org/10.3390/bs15091272>

Demina, A., Petit, B., Meille, V., & Trojak, B. (2023). Mindfulness interventions for craving reduction in substance use disorders and behavioral addictions: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Neuroscience*, 24(1), 55.

Guideline NG193, National Institute for Health and Care Excellence. (2021). Chronic pain (primary and secondary) in over 16s: Assessment of all chronic pain and management of chronic primary pain. *Methods*, 10.

Guideline NG209, National Institute for Health and Care Excellence. (2021). Tobacco: Preventing uptake, promoting quitting and treating dependence (update). *Methods*, 15, 01.

Hallauer, C. J., Rooney, E. A., Billieux, J., Hall, B. J., & Elhai, J. (2022). Mindfulness mediates relations between anxiety and problematic smartphone use severity. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 16(1).

National Institute for Health and Care Excellence (Great Britain). (2022). Medicines associated with dependence or withdrawal

symptoms: Safe prescribing and withdrawal management for adults. National Institute for Health and Care Excellence (NICE).

Neupane, S., Ali, U., & Mathew, A. (2017). Text neck syndrome: Systematic review. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 3(7), 141–148.

NIDA, A. (2014). *Drugs, brains, and behavior: The science of addiction*. National Institute on Drug Abuse North Bethesda.

Panova, T., & Carbonell, X. (2018). Is smartphone addiction really an addiction? *Journal of Behavioral Addictions*, 7(2), 252–259.

Patel, N. (2024). An update on COPD prevention, diagnosis, and management: The 2024 GOLD Report. *The Nurse Practitioner*, 49(6), 29-36.

Priftis, N., & Panagiotakos, D. (2023). Screen time and its health consequences in children and adolescents. *Children*, 10(10), 1665.

Schöttl, S. E., Insam, K., Frühauf, A., Kopp-Wilfling, P., Holzner, B., & Kopp, M. (2024). Acute effects of outdoor and indoor walking on cigarette cravings, withdrawal symptoms and affective response during temporary smoking abstinence. *Psychopharmacology*, 241(4), 739-752.

Sohn, S. Y., Rees, P., Wildridge, B., Kalk, N. J., & Carter, B. (2019). Prevalence of problematic smartphone usage and associated mental health outcomes amongst children and young people: A systematic review, meta-analysis and GRADE of the evidence. *BMC Psychiatry*, 19(1), 356.

Song, J., Wang, Q., Zhao, C., Wang, L., Li, L., & Kang, D. (2025). Comparative efficacy of pulmonary rehabilitation delivery models on dyspnoea, exercise capacity and health-related quality of life in chronic respiratory disease: a systematic review and network meta-analysis. *npj Primary Care Respiratory Medicine*.

Stockton, M. B., Ward, K. D., McClanahan, B. S., Vander Weg, M. W., Coday, M., Wilson, N., ... & Mohamed, H. (2023). The efficacy of individualized, community-based physical activity to aid smoking cessation: a randomized controlled trial. *Journal of smoking cessation*, 2023, e4.

Substance Abuse and Mental Health Services Administration. (2020). Key substance use and mental health indicators in the United States: Results from the 2019 National Survey on Drug Use and Health. U.S. Department of Health and Human Services.

Taylor, A. H., Ussher, M., & Faulkner, G. (2023). Psychological and behavioral mechanisms of exercise for smoking cessation: Insights from randomized controlled trials and neurobiological evidence. *Sport and Exercise Psychology Review*, 19(2), 215–233.

Vahedi, Z., Mazloumi, A., Sharifnezhad, A., Kazemi, Z., & Garosi, E. (2020). Head forward flexion, lateral bending and viewing distance in smartphone users: A comparison between sitting and standing postures. *Work*, 67(4), 837–846.

World Health Organization. (2014). Guidelines for the identification and management of substance use and substance use disorders in pregnancy. World Health Organization.

World Health Organization. (2021). WHO report on the global tobacco epidemic, 2021: Addressing new and emerging products. World Health Organization.

Zheng, Y., Zhao, Y., Chen, X., & Li, S. (2024). Effect of physical exercise on the emotional and cognitive levels of patients with substance use disorder: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15, 1348224.

Zhou, Y., Feng, W., Guo, Y., & Wu, J. (2023). Effect of exercise intervention on smoking cessation: a meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 14, 1221898.

BÖLÜM 4

KRONİK KONSTİPASYONDA DEĞERLENDİRME VE TEDAVİ: FİZİYOTERAPİ PERSPEKTİFİ

BUSE SERT¹

Giriş

Konstipasyon, bireyin bağırsak fonksiyonlarında anormallik hissetmesiyle karakterize edilen ve genellikle azalmış dışkılama sıklığına eşlik eden; alt abdominal bölgede rahatsızlık, gerginlik ve şişkinlik hissi ile tanımlanan bir durumdur (Mearin ve ark., 2016: 1395). Bununla birlikte konstipasyon, tek başına bir hastalık olarak değil, kişiden kişiye değişkenlik gösteren yetersiz defekasyonu ifade eden sübjektif bir semptom olarak kabul edilmektedir (Sandler & Drossman, 1987: 842).

Sağlık profesyonelleri tarafından konstipasyon sıklıkla haftada üç kereden az dışkılama olarak tanımlanırken, hastalar bu durumu çoğunlukla tamamlanmamış boşaltım hissi, sert veya topaklanmış dışkı, aşırı ıkınma ve zorlanarak dışkılama şeklinde ifade etmektedirler (Leung ve ark., 2011: 437). Bu farklı tanımlamalar, konstipasyonun değerlendirilmesinde hasta bakış açısının dikkate alınmasının önemini ortaya koymaktadır (Herz ve ark., 1996: 157).

Konstipasyonun görülme sıklığı toplumdan topluma değişiklik göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde kronik,

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Gedik Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Orcid: 0000-0001-6612-8443

idiopatik konstipasyon prevalansının %4 ile %28 arasında olduğu bildirilmektedir (Higgins & Johanson, 2004: 751). İngiltere’de ise konstipasyon genel popülasyonun yaklaşık %10’unu etkilemekte; evde yaşayan yaşlı bireylerde bu oran %20’ye, uzun süreli bakım gereksinimi olan hastalarda %49’a ve öğrenme güçlüğü bulunan bireylerde %70’e kadar yükselmektedir (Addison ve ark., 2003: 34; Emly & Rochester, 2006: 328; Johanson, 2007: 25).

RİSK FAKTÖRLERİ

Konstipasyon gelişiminde birçok demografik ve çevresel faktör rol oynamaktadır. Kadın cinsiyet, ileri yaş, beyaz olmayan etnik köken, düşük sosyoekonomik düzey, düşük eğitim seviyesi ve azalmış fiziksel aktivite konstipasyon için tanımlanmış temel risk faktörleri arasında yer almaktadır (Sandler ve ark., 1990: 186; Stewart ve ark., 1999: 3532). Bunlara ek olarak, bazı ilaçların kullanımı ve altta yatan sistemik hastalıklar konstipasyon gelişimine zemin hazırlayabilmektedir. Diyet içeriği ve yaşam stili alışkanlıkları da bağırsak fonksiyonları üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Özellikle düşük lifli beslenme ve yetersiz sıvı alımı konstipasyon riskini artıran önemli faktörler olarak kabul edilmektedir (Sandler ve ark., 1990: 187; Stewart ve ark., 1999: 3533). Ayrıca, Tablo 1’de sunulan faktörlerin de konstipasyon gelişiminde rol oynadığı bildirilmektedir.

	Risk Faktörü
1	Yenidoğanlar ve çocuklar
2	55 yaş ve üzeri yetişkinler
3	Yakın zamanda geçirilmiş abdominal veya perianal-pelvik cerrahi
4	Gebelik
5	Sedanter yaşam tarzı
6	Lif ve sıvıdan yetersiz diyet
7	Polifarmasi (özellikle yaşlı bireylerde)
8	Laksatiflerin kötüye kullanımı
9	Konstipasyona neden olan hastalıklar
10	Bakım gereksinimi olan hastalar
11	Seyahat
12	Kronik konstipasyon öyküsü

Tablo 1. Konstipasyon Risk Faktörleri

KALIN BAĞIRSAK ANATOMİSİ

Kalın bağırsak, sindirim kanalının valva ileoçekalis'ten başlayarak anüs'te sonlanan bölümünü oluşturur. Anatomik olarak caecum, colon ascendens, colon transversum, colon descendens, colon sigmoideum, rektum ve anal kanaldan meydana gelmektedir. Bu yapılar birbirleriyle anatomik ve fonksiyonel süreklilik göstermektedir (Taner ve ark., 2001: 412).

Yaklaşık 1,5 metre uzunluğunda olan kalın bağırsağın çapı, proksimalden distale doğru ilerledikçe giderek azalmakta; rektum düzeyinde ise tekrar genişleme göstermektedir. Kalın bağırsağın bu yapısal özelliği, fekal içeriğin depolanması ve kontrollü bir şekilde dışarı atılabilmesi açısından fizyolojik açıdan büyük önem taşımaktadır (Taner ve ark., 2001: 413).

Kalın bağırsak anatomisi, konstipasyonun değerlendirilmesi ve tedavisinde özellikle önemlidir. Kolonik segmentlerin anatomik konumu ve yapısal özellikleri, bağırsak motilitesi, fekal geçiş süresi ve defekasyon mekanizması üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bu nedenle konstipasyonun fizyopatolojisinin anlaşılabilmesi için kalın bağırsak anatomisinin ayrıntılı olarak bilinmesi gerekmektedir (Taner ve ark., 2001: 414).

KALIN BAĞIRSAK FİZYOLOJİSİ

Kalın bağırsağın temel fizyolojik görevleri; kimustan su ve elektrolitlerin emilimi ile fekal materyalin defekasyona kadar depolanmasıdır. Kolonun proksimal yarısı ağırlıklı olarak emilim fonksiyonunu üstlenirken, distal yarısı fekal içeriğin depolanmasından sorumludur. Bu işlevlerin yerine getirilebilmesi için şiddetli kasılmalara gerek duyulmaz; bu nedenle kolonik motilite genel olarak yavaş seyirlidir. Bununla birlikte, kolon hareketleri ince bağırsaktaki motor aktiviteye benzer özellikler göstermekte ve temel olarak karıştırıcı ve ilerletici hareketler şeklinde iki grupta incelenmektedir (Guyton & Hall, 2011: 791)

Kolon Hareketleri

Kolonik motor aktivite, içeriğin kolon boyunca ilerlemesini sağlamak ve emilim için uygun ortamı oluşturmak amacıyla düzenlenmiştir. Kolon hareketleri, ince bağırsaktakilere kıyasla daha yavaş olmasına rağmen fonksiyonel açıdan oldukça etkilidir. Bu hareketler karıştırıcı hareketler (haustrasyonlar) ve ilerletici hareketler (kitle hareketleri) olarak sınıflandırılmaktadır (Guyton & Hall, 2011: 792).

Karıştırıcı Hareketler – Haustasyonlar

İnce bağırsakta görülen segmentasyon hareketlerine benzer şekilde, kalın bağırsakta da geniş sirküler kas kontraksiyonları meydana gelir. Bu kontraksiyonlar sırasında yaklaşık 2,5 cm'lik sirküler kas segmentleri kasılarak kolon lümeninde belirgin daralmalar oluşturur ve bazı durumlarda lümeni tamamen kapatabilir. Aynı anda kolonun longitudinal kasları, tenia coli adı verilen üç longitudinal bant hâlinde kasılarak bu sürece eşlik eder (Guyton & Hall, 2011: 792).

Sirküler ve longitudinal kasların bu kombine kasılmaları sonucunda, kasılmanın olmadığı kolon segmentlerinde haustasyon adı verilen kese şeklinde çıkıntılar oluşur. Haustal kontraksiyonlar genellikle başladıktan sonra yaklaşık 30 saniye içinde maksimum seviyeye ulaşır ve takip eden 60 saniye içinde kaybolur. Bu kontraksiyonlar, özellikle çekum ve çıkan kolonda anal yöne doğru yavaşça ilerlerken kolon içeriğinin bir kısmını da distal bölümlere taşır (Guyton & Hall, 2011: 793).

Bu süreç sonucunda fekal materyal parçalanır, yuvarlanır ve kolon mukozası ile daha geniş bir temas yüzeyi elde edilir. Böylece su ve çözünmüş maddelerin emilimi kolaylaşır ve günlük olarak kimusun yalnızca 80–220 ml'lik kısmı feçes ile dışarı atılır (Guyton & Hall, 2011: 793).

İlerletici Hareketler – Kitle Hareketleri

Çekum ve çıkan kolondaki içeriğin ilerlemesi büyük ölçüde yavaş fakat sürekli seyreden haustral kontraksiyonların sonucunda gerçekleşir. Kimusun ileoçekal valvden transvers kolona ulaşması için genellikle 8–15 saatlik bir süre gereklidir. Bu süre zarfında kimus, yarı sıvı özellikten yarı katı fekal yapı hâline dönüşür (Guyton & Hall, 2011: 794).

Fekal materyalin transvers kolon başlangıcından sigmoid kolona taşınmasında ise esas olarak kitle hareketleri rol oynar. Kitle hareketleri, peristaltizmin modifiye edilmiş bir formu olup genellikle günde 1–3 kez, sıklıkla sabah kahvaltısını takiben ortaya çıkar. Bu hareketler sırasında kolonun belirli bir segmentinde güçlü bir konstriktör halka oluşur; distal segmentteki haustrasyonlar kaybolur ve fekal materyal kolon boyunca ileri doğru itilir (Guyton & Hall, 2011: 795).

Kitle hareketleri, özellikle gastrokolik ve duodenokolik refleksler aracılığıyla yemeklerden sonra kolaylaşır. Bu refleksler mide ve duodenumun gerilmesi sonucu ortaya çıkar ve büyük ölçüde otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Ekstremsinirlerin kesilmesi durumunda bu reflekslerin ya oluşmadığı ya da oldukça zayıf seyrettiği bildirilmiştir (Guyton & Hall, 2011: 796).

Defekasyon

Normal koşullarda rektumda feçes bulunmaz. Bunun temel nedenlerinden biri, sigmoid kolon ile rektum arasında yer alan ve fonksiyonel bir sfinkter görevi gören yapının varlığıdır. Ayrıca bu bölgede bulunan keskin açılma da rektumun dolmasına karşı mekanik bir direnç oluşturmaktadır. Kitle hareketleri ile feçes rektuma itildiğinde defekasyon ihtiyacı ortaya çıkar; bu sırada rektum kasılırken internal anal sfinkter gevşer (Guyton & Hall, 2011: 797).

Feçesin istemsiz olarak dışarı çıkması, internal anal sfinkter ve çizgili kas yapısındaki eksternal anal sfinkter tarafından engellenir. Eksternal anal sfinkter, pudental sinir aracılığıyla

somatik sinir sistemi tarafından kontrol edilir ve bu sayede istemli kontrol altındadır. Bilinçli olarak gevşetilmediği sürece sürekli kasılı kalır (Guyton & Hall, 2011: 798)

Defekasyon Refleksleri

Defekasyon, temel olarak iki refleks mekanizması aracılığıyla gerçekleştirilir. Bunlardan ilki, intrinsek myenterik defekasyon refleksidir. Feçes rektuma ulaştığında rektal duvarın gerilmesi afferent impulsları başlatır ve bu impulslar myenterik plexus aracılığıyla peristaltik dalgaları tetikler. Bu dalgalar feçesi anüse doğru iterken, internal anal sfinkterin gevşemesini sağlar (Guyton & Hall, 2011: 799).

Ancak intrinsek refleks tek başına yeterli değildir. Etkili bir defekasyon için sakral parasempatik defekasyon refleksinin desteği gereklidir. Bu refleks, sakral omurilik segmentlerinden (S2–S4) köken alır ve pelvik sinirler aracılığıyla kolonun distal bölümlerine etki eder. Parasempatik uyarılar peristaltik dalgaların şiddetini artırırken internal anal sfinkteri de belirgin şekilde gevşetir (Guyton & Hall, 2011: 800).

Defekasyon sırasında birey derin bir nefes alarak diyafragmayı aşağı doğru iter, abdominal kasları kasarak intraabdominal basıncı artırır. Bu mekanizma feçesin rektuma itilmesini kolaylaştırır; ancak bu şekilde oluşturulan refleksler doğal defekasyon refleksleri kadar etkili değildir. Doğal reflekslerin sürekli olarak baskılanması, uzun vadede konstipasyon gelişimine yol açabilmektedir (Guyton & Hall, 2011: 801).

KONSTİPASYONUN SINIFLANDIRILMASI

Konstipasyon, etiyojisine göre sekonder ve fonksiyonel olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır. İnce ve kalın barsağın mekanik obstrüksiyonları, kullanılan ilaçlar ve çeşitli sistemik hastalıklar konstipasyona neden olabilmekte olup bu durum

sekonder konstipasyon olarak tanımlanmaktadır (Lembo & Camilleri, 2003: 1362).

Kolon ya da rektumun fonksiyonel bozukluklarına bağlı olarak ortaya çıkan konstipasyon ise fonksiyonel konstipasyon olarak adlandırılmaktadır. Fonksiyonel konstipasyon, patofizyolojik özelliklerine göre üç ana alt gruba ayrılmaktadır. Bunlar; normal geçiş zamanlı konstipasyon, yavaş geçiş zamanlı konstipasyon ve defekasyon (rektal boşaltım) bozukluklarıdır (Lembo & Camilleri, 2003: 1363).

Fonksiyonel konstipasyonun alt tiplerinin dağılımını inceleyen çalışmalarda, bu grupların görülme sıklıklarının farklılık gösterdiği bildirilmektedir. Mayo Klinik'te fonksiyonel konstipasyon tanısı alan 1000'den fazla hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, hastaların %59'unda normal geçiş zamanlı konstipasyon, %25'inde defekasyon bozukluğu, %13'ünde yavaş geçiş zamanlı konstipasyon ve %3'ünde ise defekasyon bozukluğu ile yavaş geçiş zamanlı konstipasyonun birlikte bulunduğu saptanmıştır (Nyam ve ark., 1997: 275).

Bu sınıflandırma, konstipasyonun değerlendirilmesi ve tedavi planının oluşturulmasında klinisyene yol gösterici olmaktadır. Özellikle altta yatan patofizyolojik mekanizmanın doğru belirlenmesi, uygun tedavi yaklaşımının seçilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Lembo & Camilleri, 2003: 1364).

KONSTİPASYONUN PATOFİZYOLOJİSİ

Kronik konstipasyonun patofizyolojisi heterojen bir yapı göstermekte olup, altta yatan mekanizmalara göre farklı klinik tablolar ortaya çıkabilmektedir. Fonksiyonel konstipasyon genel olarak normal geçiş zamanlı konstipasyon, yavaş geçiş zamanlı konstipasyon ve defekasyon bozuklukları olmak üzere üç ana grupta incelenmektedir (Lembo & Camilleri, 2003: 1363).

Normal-Geçiş Zamanlı Konstipasyon

Normal geçiş zamanlı konstipasyon, konstipasyon tipleri arasında en sık grlen formdur. Bu tip konstipasyonda gaitanın kolondaki ilerleme hızı normal sınırlarda olmasına rağmen, hastalar sert dışkı, zorlanma ve boşaltım güçlüğü nedeniyle kendilerini konstipe olarak tanımlamaktadırlar (Ashraf ve ark., 1996: 27).

Bu gruptaki hastalar sıklıkla konstipasyonla başa çıkabilmek amacıyla lifli gıda tüketimini artırmakta, lavman ya da laksatif kullanmaktadır. Ancak bu yaklaşımlar, abdominal ağrı, gaz, şişkinlik ve gerginlik gibi yan etkilere yol açabilmektedir (Lembo & Camilleri, 2003: 1364). Birçok olguda anorektal duyuşsal ve motor fonksiyonların normal sınırlarda olduğu, fizyolojik testlerde belirgin bir patoloji saptanmadığı bildirilmektedir.

Normal geçiş zamanlı konstipasyon, konstipasyonla birlikte seyreden irritabl bağırsak sendromundan ayrılmalıdır. İrritabl bağırsak sendromunda abdominal ağrı baskın semptom olarak öne çıkarken, normal geçiş zamanlı konstipasyonda boşaltım güçlüğü ve sert dışkı ön plandadır (Lembo & Camilleri, 2003: 1365).

Yavaş-Geçiş Zamanlı Konstipasyon

Yavaş geçiş zamanlı konstipasyon, özellikle genç kadınlarda daha sık görülmekte olup kolonun azalmış nöromüsküler fonksiyonuna bağlı olarak bağırsak hareketlerinde belirgin yavaşlama ile karakterizedir. Bu olgularda defekasyon sıklığı genellikle haftada birin altındadır (Wald, 2000: 1233).

Kolonik motilitenin yavaşlamasına çeşitli faktörler katkıda bulunabilir. Kullanılan bazı ilaçlar, sistemik, metabolik, endokrin ve nörolojik hastalıklar kolonik geçiş süresinin uzamasına neden olabilmektedir (Wald, 2000: 1234). Bununla birlikte, birçok olguda etiyooloji belirlenememekte ve bu durum idiopatik konstipasyon olarak tanımlanmaktadır (Velio & Bassotti, 1996: 191).

Yavaş geçiş zamanlı konstipasyonda abdominal ağrı, şişkinlik ve halsizlik sık grlen semptomlar arasındadır. Ancak

hastaların en belirgin şikâyeti sert ve kuru dışkıdır (Velio & Bassotti, 1996: 192). Bu tip konstipasyon çoğu zaman tedaviye dirençlidir; lif takviyeleri ve osmotik laksatifler genellikle yeterli yanıt sağlamaz. Orta şiddette aerobik egzersizin kolonik geçiş süresini kısalttığı, ancak defekasyon sıklığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Oettle, 1991: 943).

Defekasyon Bozuklukları

Defekasyon bozuklukları, abdominal kaslar, pelvik taban ve anorektal kaslar arasındaki koordinasyon bozukluğuna bağlı olarak rektal boşaltımın yetersizliği ile ortaya çıkmaktadır. Bu olgularda, defekasyon sırasında eksternal anal sfinkter ve puborektalis kası gevşemek yerine kasılmakta ya da yeterince gevşeyememektedir (Lembo & Camilleri, 2003: 1366).

Defekasyon bozuklukları literatürde anismus, dissinerji, pelvik taban dissinerjisi, spastik pelvik taban sendromu, obstrüktif defekasyon veya outlet obstrüksiyonu gibi farklı terimlerle ifade edilmektedir. Bu tabloya sahip hastalarda genellikle aşırı ıkınma ve belirgin tamamlanmamış boşaltım hissi ön plandadır (Lembo & Camilleri, 2003: 1367).

Defekasyon bozukluğu olan birçok hastada eş zamanlı olarak yavaş geçiş zamanlı konstipasyon da görülebilmektedir. Bu durum, konstipasyonun değerlendirilmesinde fizyolojik testlerin ve ayrıntılı klinik değerlendirmenin önemini artırmaktadır (Lembo & Camilleri, 2003: 1367).

KRONİK KONSTİPASYONDA DEĞERLENDİRME

Kronik konstipasyonun doğru şekilde değerlendirilebilmesi için hastanın ayrıntılı klinik incelemesi gereklidir. Değerlendirme süreci; hikâye, tanı kriterleri ve fiziksel değerlendirme basamaklarını içermektedir. Bu aşamaların her biri, konstipasyonun tipinin ve altta yatan patofizyolojik mekanizmanın belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Herz ve ark., 1996: 156).

Hikâye

Kronik konstipasyonu olan hastalarda değerlendirme, ayrıntılı bir tıbbi, cerrahi, diyet ve ilaç hikâyesi alınması ile başlamalıdır. Hikâye alırken hastanın konstipasyonu nasıl tanımladığının belirlenmesi özellikle önemlidir; çünkü hastalar ve sağlık profesyonelleri konstipasyonu farklı şekillerde tanımlayabilmektedirler (Herz ve ark., 1996: 157).

Detaylı hikâye; semptomların süresini, bağırsak hareketlerinin sıklığını, abdominal rahatsızlık, şişkinlik ve gerginlik gibi eşlik eden semptomları içermelidir. Ayrıca defekasyon sırasında ıkınmanın derecesi ve defekasyonun süresi değerlendirilmelidir. İstenmeyen kilo kaybı, rektal kanama, gaita çapında değişiklik, şiddetli abdominal ağrı ve ailede kolon kanseri öyküsü gibi alarm semptomlarının sorgulanması büyük önem taşımaktadır (Rao, 2003: 661).

Semptomların uzun süredir devam etmesi fonksiyonel kolorektal bir bozukluğa işaret ederken, yeni başlayan konstipasyon metabolik ya da sistemik bir hastalığın belirtisi olabilir. Bu nedenle yeni başlangıçlı konstipasyonu olan hastaların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Rao, 2003: 662).

Hastanın günlük lifli gıda ve sıvı tüketimi değerlendirilmelidir. Kahvaltının atlanması konstipasyonu tetikleyebilmektedir; çünkü kolonik motilitenin en belirgin artışı genellikle kahvaltı sonrasında meydana gelmektedir (Rao, 2003: 663). Ayrıca obstetrik ve cerrahi öykü ile birlikte nörolojik hastalıkların varlığı sorgulanmalı; laksatif ve bitkisel ürünlerin kullanım sıklığı mutlaka değerlendirilmelidir.

Tanı Kriterleri

Roma Tanı Kriterleri

Fonksiyonel Konstipasyon İçin Roma IV Tanı Kriterleri

Fonksiyonel konstipasyon tanısında en güncel ve uluslararası kabul görmüş sınıflama sistemi Roma IV kriterleridir. Roma IV'e göre fonksiyonel konstipasyon tanısı koyulabilmesi için aşağıda belirtilen semptomlardan en az ikisinin, son üç ay içinde ortaya çıkmış olması ve semptom başlangıcının en az altı ay öncesine dayanması gerekmektedir (Mearin ve ark., 2016: 1395).

Bu kriterler şunlardır:

- Defekasyonların en az %25'inde aşırı ıkınma
- Defekasyonların en az %25'inde sert veya topaklı dışkı (Bristol Gaita Skalası Tip 1–2)
- Defekasyonların en az %25'inde tam boşalamama hissi
- Defekasyonların en az %25'inde anorektal obstrüksiyon veya blokaj hissi
- Defekasyonların en az %25'inde manuel manevralara ihtiyaç duyulması (parmakla boşaltma, pelvik tabana bası uygulama vb.)
- Haftada üçten az spontan defekasyon olması

Ayrıca, laksatif kullanılmadığı sürece gevşek dışkının nadiren görülmesi ve irritabl barsak sendromu tanı kriterlerinin karşılanmaması fonksiyonel konstipasyon tanısı için zorunlu koşullar arasında yer almaktadır (Mearin ve ark., 2016: 1396).

Roma IV kriterleri, konstipasyonun klinik değerlendirilmesinde standart bir çerçeve sunmakta; fonksiyonel konstipasyonun, irritabl barsak sendromu ve diğer sekonder konstipasyon nedenlerinden ayırt edilmesine olanak sağlamaktadır.

Bristol Gaita Skalası (BGS)

Bristol Gaita Skalası (BGS), Lewis ve Heaton tarafından 1990 yılında geliştirilmiş olup insan feçesini yedi farklı tip altında sınıflandırmaktadır. Gaitanın şekli, kolonda kalma süresine bağlı olarak değiştiğinden, BGS intestinal geçiş süresinin hızlı ve pratik

bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Lewis & Heaton, 1997: 921).

Her ne kadar tamamen objektif bir değerlendirme aracı olmasa da, BGS sağlık profesyonellerine hastaların gaita paternlerini tanımlamada yardımcı olmakta ve klinik değerlendirme sürecini desteklemektedir (Lewis & Heaton, 1997: 922). Tablo 3'te Bristol Gaita Skalası gösterilmiştir.

Tablo 3. Bristol Gaita Skalası (BGS) (Lewis & Heaton, 1990)

Tip	Şekil	Tanım	Klinik Yorum
Tip 1		Parça parça, kuru ve zor çıkarılır	Şiddetli konstipasyon
Tip 2		Sosis formunda ancak düzensiz ve sert	Hafif konstipasyon
Tip 3		Sosis şeklinde, yüzeyinde çatlaklar mevcut	Normal
Tip 4		Sosis veya yılan benzeri, pürüzsüz	Normal
Tip 5		Yumuşak, kenarları belirgin parçalar (kolay çıkarılır)	Normal
Tip 5		Düzensiz kenarlı, yumuşak parçalar (lapa kıvamında)	Lif eksikliği
Tip 6		Düzensiz kenarlı, yumuşak parçalar	İnflamasyon / İshal eğilimi
Tip 7		Katı parça içermeyen dışkı	Şiddetli ishal / İnflamasyon

Fiziksel Değerlendirme

Fiziksel değerlendirme, hastanın sol yan yatış pozisyonunda yapılan inspeksiyon ve palpasyonu içermektedir. Perineumun dinlenme hâlindeki durumu ve ıkınma sırasındaki hareketi gözlemlenmelidir. Normalde ıkınma sırasında perine 1–4 cm arasında aşağı doğru hareket eder. Bu değerin altında ya da üzerinde olması, pelvik taban fonksiyon bozukluklarına işaret edebilir (Harewood ve ark., 1999: 127).

Perinenin aşırı alçalması (>4 cm), inen perine sendromu ile ilişkilidir ve genellikle aşırı ıkınma öyküsü bulunan hastalarda görülür. Bu durum, anorektal açının yeterince düzleşmemesine ve tamamlanmamış boşaltım hissine neden olabilir. Uzun dönemde sakral sinirlerin gerilmesine bağlı olarak rektal duyu kaybı ve inkontinans gelişebilmektedir (Harewood ve ark., 1999: 128).

Dijital rektal muayene sırasında perineal bölge skar, fissür, fistül ve hemoroid varlığı açısından değerlendirilmelidir. İstirahatte ve istemli kasılma sırasında anal sfinkter tonusu incelenmeli; ıkınma sırasında perinenin iniş miktarı ve mukozal prolapsus varlığı gözlemlenmelidir (Harewood ve ark., 1999: 129).

KRONİK KONSTİPASYONDA FİZYOLOJİK DEĞERLENDİRMELER

Kronik konstipasyonu olan hastaların büyük bir kısmında fizyolojik değerlendirmelere rutin olarak gerek duyulmamaktadır. Ancak tedaviye dirençli konstipasyonu olan olgularda, altta yatan patofizyolojik mekanizmanın ortaya konabilmesi ve uygun tedavi yaklaşımının belirlenebilmesi amacıyla fizyolojik testlerden yararlanılmaktadır (Diamant ve ark., 1999: 736).

Amerikan Gastroenteroloji Derneği tarafından yayımlanan Anorektal Test Teknikleri Teknik Derlemesi'nde, tedaviye yanıt vermeyen konstipasyonu olan hastalarda uygulanması önerilen değerlendirme yaklaşımları şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Konstipasyon tanısını doğrulamak ve tedavinin etkinliğini izlemek amacıyla semptomaya dayalı günlüklerin kullanılması,
2. Kolonik motilitenin değerlendirilmesi ve yavaş geçiş ya da segmental gecikmenin belirlenmesi için kolon geçiş çalışmalarının yapılması,
3. Hirschsprung hastalığının dışlanması amacıyla anorektal manometri uygulanması,
4. Anal sfinkter fonksiyonunun değerlendirilmesi ve biyofeedback eğitimini desteklemek amacıyla yüzeysel

elektromiyografi (EMG) kullanılması (Diamant ve ark., 1999: 737).

Kolonik Geçiş Zamanının Ölçülmesi

Radio-opak Markerlar

Normal kolonik geçiş zamanı 72 saatten kısa olarak kabul edilmektedir. Kolonik geçiş zamanının ölçülmesi, genellikle yalnızca hastanın hikâyesini doğrulamak ya da cerrahi tedavi öncesinde yavaş geçiş zamanına ilişkin objektif kanıt elde edilmesi gereken durumlarda tercih edilmektedir (Bengi ve ark., 2014: 185).

Bu yöntemde hasta, jelatin kapsül içerisinde bulunan radio-opak markerları yuttuktan sonra, 120 saat sonra çekilen abdominal radyografi ile değerlendirilir. Ölçüm öncesinde hastaların yüksek lifli diyetlerine devam etmeleri ve bağırsak hareketlerini etkileyebilecek laksatif, lavman veya benzeri ilaçları kullanmamaları önerilmektedir. Değerlendirme sonucunda bağırsakta markerların %20'den fazlasının kalması, uzamış kolonik geçiş süresini göstermektedir (Bengi ve ark., 2014: 186).

Markerların ağırlıklı olarak sigmoid kolonda yerleşmesi defekasyon bozukluğunu düşündürürken, markerların kolon boyunca yaygın şekilde görülmesi gecikmiş kolonik transit varlığına işaret etmektedir (Bengi ve ark., 2014: 186).

Defekasyonu Değerlendirmek İçin Kullanılan Testler

Anorektal Manometre

Anorektal manometri; istirahat hâlindeki anal sfinkter basıncını (özellikle internal anal sfinkter), eksternal anal sfinkterin maksimum istemli kasılmasını, balon distansiyonu sırasında internal anal sfinkterin gevşeme yanıtını (anorektal inhibitör refleks), rektal duyu ve anal sfinkterlerin ıkınma sırasında gevşeme yeteneğini

değerlendirmede kullanılan önemli bir yöntemdir (Diamant ve ark., 1999: 739).

Defekasyon bozukluğu olan hastalarda, istirahat sırasında anal sfinkterlerde uygunsuz kontraksiyon saptanabilmektedir. Hirschsprung hastalığında ise anorektal inhibitör refleksin yokluğu tipik bir bulgudur. Bununla birlikte, gaitanın uzun süre rektumda birikmesine bağlı olarak gelişen rektal dilatasyon durumlarında, balon distansiyonu sırasında rektal duvar basıncının yetersiz olduğu gözlenebilmektedir (Pezim ve ark., 1993: 486).

İstirahat sırasında anal basıncın yüksek olması ve eşlik eden rektal ağrı varlığında anal fissür veya anismus düşünülmelidir. Rektal hiposensitivite ise çoğu zaman rektumda uzun süreli feçes birikimine bağlı olarak gelişmektedir (Diamant ve ark., 1999: 740).

Balon Çıkarma Testi

Balon çıkarma testinde, internal anal sfinkterin gevşemesi ile birlikte rektum balon yardımıyla gerilir. Hasta oturur pozisyondayken rektumda 50–60 ml hacminde şişirilen balonu iki dakika içerisinde çıkaramıyorsa, bu durum defekasyon bozukluğu lehine değerlendirilir (Grotz ve ark., 1994: 800).

Bu test, özellikle pelvik taban dissinerjisi olmayan olgularda defekasyon bozukluğunu değerlendirmede etkili bir yöntemdir. Konstipasyon şikâyeti bulunan 359 olgunun incelendiği bir çalışmada, pelvik taban dissinerjisi olmayan 106 hastanın 12'sinde balon çıkarma testinin anormal olduğu bildirilmiştir (Minguez ve ark., 2004: 60).

Elektromyografi (EMG)

Konstipasyonu olan hastalarda eksternal anal sfinkter ve puborektalis kaslarının değerlendirilmesinde iğne ya da yüzeyel elektrotlar kullanılarak yapılan elektromiyografi uygulamaları sınırlı sıklıkta tercih edilmektedir. EMG değerlendirmesi özellikle spinal

kord yaralanması veya kauda equina lezyonu bulunan hastalarda eksternal anal sfinkterin unilateral ya da bilateral disfonksiyonunun belirlenmesinde yararlı olmaktadır (Lembo, 2010: 279).

KRONİK KONSTİPASYONUN TEDAVİSİ

Kronik konstipasyonun tedavisi, altta yatan nedene ve konstipasyonun tipine göre planlanmalıdır. Tedavi yaklaşımında öncelik, farmakolojik olmayan yöntemlere verilmelidir. Bu yaklaşımlardan yeterli yanıt alınamaması durumunda farmakolojik tedavilere başvurulmakta; nadir ve seçilmiş olgularda ise cerrahi tedavi gündeme gelmektedir (Lembo & Camilleri, 2003: 1366).

Defekasyon bozukluğu bulunan hastalarda başlangıç tedavisi olarak biyofeedback önerilmektedir. Bu gruptaki hastaların yaklaşık %75'inin biyofeedback tedavisinden fayda gördüğü bildirilmektedir (Lembo, 2010: 278). Genel tedavi yaklaşımı; yaşam stili değişiklikleri, fizyoterapi uygulamaları, farmakolojik tedavi ve cerrahi tedavi basamaklarını içermektedir.

Yaşam Stili Değişiklikleri

Kronik konstipasyon tedavisinin ilk basamağını yaşam stili değişiklikleri oluşturmaktadır. Hastalara lifli gıda tüketiminin ve günlük sıvı alımının artırılması önerilmektedir. Diyetle lif miktarının artırılması, fekal kütlelenin hacmini artırarak bağırsak hareketlerini uyarmaktadır (Johanson, 2007: 25).

Dehidrasyon ve aşırı tuz tüketimi, kolonda su emilimini artırarak dışkının sertleşmesine neden olabilmektedir. Her ne kadar sıvı alımının artırılmasının konstipasyon üzerindeki etkisine dair güçlü kanıta dayalı çalışmalar sınırlı olsa da, yeterli hidrasyon konstipasyon tedavisinde destekleyici bir unsur olarak kabul edilmektedir (Johanson, 2007: 26).

Bunun yanı sıra, fiziksel aktivitenin artırılması ve düzenli tuvalet alışkanlığının kazandırılması da yaşam stili değişiklikleri

kapsamında değerlendirilmektedir. Özellikle defekasyon isteğinin ertelenmemesi ve düzenli saatlerde tuvalete gitme alışkanlığının kazandırılması önerilmektedir (American College of Gastroenterology Chronic Constipation Task Force, 2005: 2).

Farmakolojik Tedavi

Kronik konstipasyonun farmakolojik tedavisinde gaita yumuşatıcı ajanlar, uyarıcı laksatifler ve osmotik laksatifler kullanılmaktadır. Gaita yumuşatıcı ajanlar, diyetle alınan lif miktarının yeterli olmadığı durumlarda tercih edilmekte; kolonda su tutulmasını sağlayarak fekal kütlenin hacmini artırmaktadır. Bu ajanların uzun süreli kullanımının genellikle güvenli olduğu bildirilmekle birlikte, abdominal şişkinlik ve gerginlik gibi yan etkiler görülebilmektedir (Lembo & Camilleri, 2003: 1367).

Uyarıcı laksatifler kolonik sinirleri doğrudan uyararak bağırsak hareketlerini artırmaktadır. Etkileri genellikle 8–12 saat içinde ortaya çıkmakta; ancak uzun süreli ve rutin kullanımları önerilmemektedir. Osmotik laksatifler ise osmoz yoluyla bağırsakta sıvı tutulmasını artırarak dışkı kıvamını yumuşatmaktadır. Bu tür ilaçların kullanımı sırasında yeterli sıvı alımı büyük önem taşımaktadır (Bengi ve ark., 2014: 190).

Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi, kronik konstipasyonun tedavisinde son basamak olarak değerlendirilmektedir. Ogilvie sendromu gibi nadir durumlarda, konservatif tedavi yöntemlerinin yetersiz kaldığı olgularda veya çekum perforasyonu riski bulunduğu cerrahi girişimler gündeme gelmektedir (Locke ve ark., 2000: 1763).

Parsiyel kolektomi veya total kolektomi gibi cerrahi yaklaşımlar seçilmiş olgularda uygulanabilmekle birlikte, bu yöntemlerin ciddi komplikasyon riskleri taşıması nedeniyle dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle cerrahi tedavi, yalnızca uygun hasta grubunda ve multidisipliner değerlendirme

sonrasında tercih edilmelidir (American College of Gastroenterology Chronic Constipation Task Force, 2005: 3).

KRONİK KONSTİPASYONDA FİZİYOTERAPİ

Kronik konstipasyonun tedavisinde fizyoterapi, özellikle defekasyon bozukluğu bulunan bireylerde birinci basamak yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Fizyoterapötik uygulamalar, bağırsak fonksiyonlarının düzenlenmesi, defekasyon mekanizmasının yeniden eğitilmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasını hedeflemektedir (Önal, 2020: 45).

Fizyoterapi uygulamaları; defekasyon eğitimi, manuel terapi yaklaşımları, elektroterapi yöntemleri, biyofeedback, egzersiz eğitimi ve kinezyo-bantlama gibi çeşitli modaliteleri içermektedir. Bu yaklaşımlar, konstipasyonun tipine ve bireyin klinik özelliklerine göre planlanmalıdır (Lembo, 2010: 278).

Defekasyon Eğitimi

Defekasyon eğitimi, genellikle her biri 30 dakika süren 5–6 seans şeklinde uygulanmaktadır. Bu eğitim sürecinde hastalara normal defekasyon mekanizması öğretilmekte, yanlış algılamalar düzeltilmekte ve sağlıklı bağırsak alışkanlıkları kazandırılmaktadır. Hastaların bağırsak semptomları hakkında ayrıntılı bilgi vermeleri teşvik edilmekte, bu süreç aynı zamanda terapötik bir etki sağlamaktadır (Tagart, 1966: 450).

Defekasyon sıklığı az olan bireylere, düzenli bağırsak alışkanlığı kazanmanın önemi vurgulanmakta ve defekasyon isteğinin ertelenmemesi gerektiği öğretilmektedir. Etkisiz ıkınma nedeniyle tuvalette uzun süre kalan hastalara ise daha kısa ve etkili tuvalet alışkanlıkları kazandırılması önerilmektedir.

Defekasyon sırasında optimal postür, ayakların yer seviyesinden yaklaşık bir karış yukarıda olduğu oturma pozisyonu veya çömelme pozisyonudur. Çömelme sırasında lumbal lordozun

azalması, pelvik tabanın gevşemesi ve yer çekiminin etkisiyle defekasyon daha kolay gerçekleşmektedir (Tagart, 1966: 451).

Çömelme pozisyonunun defekasyon üzerindeki avantajları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Daha hızlı, kolay ve tam boşaltım sağlaması
- Puborektalis kasının gevşemesini kolaylaştırması
- Kolonun düzleşmesini sağlayarak aşırı ıkınmayı önlemesi
- Hemoroid, herni ve pelvik organ sarkmalarının önlenmesine katkı sağlaması
- Gebelikte uterusu binen yükü azaltması (Tagart, 1966: 452)

Klasik Masaj

Klasik masaj, kronik konstipasyonun tedavisinde 19. yüzyıldan beri kullanılan bir yöntemdir. Çıkan kolon, transvers kolon ve inen kolona yönelik olarak uygulanan abdominal masaj, bağırsak hareketlerini düzenleyerek ve artırarak ilaç kullanımını azaltabilmektedir (Richards, 1998: 70).

Günümüzde kullanım sıklığı azalmış olsa da, abdominal masajın yan etkilerinin olmaması nedeniyle kronik konstipasyonda etkili ve güvenli bir yaklaşım olduğu bildirilmektedir (Preece, 2002: 102). Bununla birlikte, abdominal masajın her gün ve uzun süreli uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır.

Klauser ve ark. tarafından yapılan çalışmada, kronik konstipasyonu olan hastalarda abdominal masajın yavaş geçiş zamanlı konstipasyonu iyileştirmede ve tek başına ilaç tedavisine alternatif olamayacağı bildirilmiştir (Klauser ve ark., 1992: 249). Buna karşın, çeşitli olgu sunumları ve klinik çalışmalar abdominal masajın bağırsak fonksiyonlarını iyileştirdiğini göstermektedir (Emly, 1993: 35; Harrington & Haskvitz, 2006: 1515).

Konnektif Doku Masajı

Konnektif doku masajı, 1929 yılında Alman fizyoterapist Elisabeth Dicke tarafından geliştirilmiş bir manuel terapi yöntemidir. Bu yöntemin etki mekanizması tam olarak açıklanamamış olmakla birlikte, segmental refleks yollar aracılığıyla otonom sinir sistemi üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir (Goats & Keir, 1991: 132).

Konnektif doku masajı, sempatik aktiviteyi azaltarak vazodilatasyon oluşturan refleks mekanizmaları uyarır ve parasempatik aktiviteyi artırarak gastrointestinal fonksiyonların düzenlenmesine katkı sağlar. Parasempatik sinirlerin uyarılması sonucu bağırsak motilitesinin arttığı bildirilmektedir (Guyton & Hall, 2011: 800; Holey ve ark., 2011: 460).

Bağırsak problemlerine bağlı olarak sakrumun üçte bir orta bölümünden laterale doğru uzanan konstipasyon bandı, konnektif doku masajı uygulamalarında klinik olarak dikkate alınmaktadır. Akbayrak ve ark. tarafından yapılan bir olgu sunumunda, konnektif doku masajının diğer manuel terapi yaklaşımları ve diyetle birlikte uygulanmasının hastanın şikâyetlerini azalttığı gösterilmiştir (Akbayrak ve ark., 2006).

Visseral Mobilizasyon

Visseral mobilizasyon, visseral organların hareketliliğini artırmayı amaçlayan manuel terapi yöntemlerinden biridir. Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, visseral mobilizasyonun hemipleji geçirmiş bireylerde konstipasyon semptomlarını azalttığı ve statik dengeyi iyileştirdiği bildirilmiştir (Neto & Borges, 2020).

Bu bulgular, visseral mobilizasyonun nörolojik rehabilitasyon programlarının bir parçası olarak kronik konstipasyonun yönetiminde kullanılabileceğini göstermektedir (Neto & Borges, 2020).

Anorektal Biyofeedback

Anorektal biyofeedback, fonksiyonel konstipasyonun tedavisinde kullanılan ve etkinliği birçok çalışma ile desteklenen bir yöntemdir. Bu yöntemde, anorektal kanal içerisine yerleştirilen manometre kateteri veya elektrotlar aracılığıyla elde edilen veriler hastaya görsel geri bildirim olarak sunulmaktadır (Bleijenberg & Kuijpers, 1994: 1023).

Hastalar, pelvik taban kaslarını kasma ve gevşetme manevraları sırasında oluşan sinyalleri izleyerek kas aktivitesini kontrol etmeyi öğrenmektedir. Bu sayede anorektal kas koordinasyonu yeniden eğitilmektedir (Glia ve ark., 1997: 891).

Ding ve ark. tarafından yapılan çalışmada, biyofeedback tedavisinin fonksiyonel konstipasyonu olan hastalarda klinik semptomları azalttığı, anksiyete ve depresyon düzeylerini düşürdüğü ve yaşam kalitesini artırdığı bildirilmiştir (Ding ve ark., 2012: 90). Benzer şekilde, Hart ve ark. tarafından yapılan randomize kontrollü çalışmada anorektal biyofeedbackin konstipasyon semptomlarını anlamlı düzeyde iyileştirdiği gösterilmiştir (Hart ve ark., 2012: 463).

Elektrik Stimülasyonu

Elektrik stimülasyonu yöntemlerinden biri olan enterferansiyel akım, yüzeyel sinir liflerinin yanı sıra gastrointestinal sistemi innerve eden parasempatik afferent ve efferent lifleri de uyatabilmektedir (Chase ve ark., 2005: 1056).

Transkutanöz elektrik stimlasyonunun, konservatif tedaviye yanıt vermeyen kronik konstipasyonu olan bireylerde ve huzursuz bağırsak sendromunda etkili olabileceği bildirilmektedir (Clarke ve ark., 2009a: 1270; Clarke ve ark., 2009b: 410). oban ve ark. tarafından yapılan çalışmada, enterferansiyel akım uygulamasının abdominal ağrı ve şişkinliği azalttığı ve yaşam kalitesini artırdığı gösterilmiştir (Coban ve ark., 2012: 90).

Yik ve ark., yavaş geçiş zamanlı konstipasyonu olan çocuklarda uzun süreli transkutanöz elektrik stimlasyonunun

defekasyon sıklığını artırdığını ve abdominal ağrıyı azalttığını bildirmiştir (Yık ve ark., 2012: 1288).

Egzersiz Eğitimi

Fiziksel aktivite düzeyinin konstipasyon şiddeti ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda, fiziksel aktivitenin artmasıyla konstipasyon semptomlarının azaldığı ve yaşam kalitesinin iyileştiği gösterilmiştir (Orhan ve ark., 2015: 70).

Her ne kadar tek başına egzersizin etkisi sınırlı olsa da, uygun beslenme ile birlikte uygulanan egzersiz programlarının özellikle geriatrik bireylerde semptomları azalttığı ve laksatif kullanımını düşürdüğü belirtilmektedir (Karam & Nies, 1994: 35). Bu nedenle egzersiz eğitimi, kronik konstipasyonun tedavi programına mutlaka dahil edilmelidir (Martin, 2011: 834).

Kinezyo-Bantlama

Kinezyo-bantlama yöntemi, kronik konstipasyonu olan bireylerde sakral bölge ve abdominal alana uygulanabilmektedir. Gürşen ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, serebral palsili çocuklarda uygulanan kinezyo-bantlamanın konstipasyon şiddetini azalttığı bildirilmiştir (Albayrak, 2016: 214).

Bu bulgular, kinezyo-bantlamanın fizyoterapi yaklaşımları arasında destekleyici bir yöntem olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Posterior Tibial Sinir Stimülasyonu (PTSS)

Posterior tibial sinir stimülasyonu (PTSS), kronik fonksiyonel konstipasyonun tedavisinde kullanılan, invaziv olmayan bir nöromodülasyon yöntemidir. Bu yöntemde posterior tibial sinir, yüzeysel elektrotlar aracılığıyla elektriksel olarak uyarılmakta ve sakral sinir kökleri üzerinden pelvik taban kasları ile bağırsak

motilitesi üzerinde düzenleyici bir etki oluşturulmaktadır (Gökçe, Gökçe & İliaz, 2022: 2).

Posterior tibial sinirin sakral pleksus ile ortak segmental köklerden (L4–S3) köken alması, bu yöntemin defekasyon mekanizması üzerinde etkili olmasını sağlamaktadır. Elektriksel uyarı, otonom sinir sistemi aracılığıyla kolonik motiliteyi artırmakta ve anorektal koordinasyonu iyileştirmektedir (Pauwels & Willemse, 2021: 4).

Fonksiyonel konstipasyonu olan bireyler üzerinde yapılan klinik çalışmalarda, transkutanöz posterior tibial sinir stimölasyonunun defekasyon sıklığını artırdığı, ıkınma süresini azalttığı ve tamamlanmamış boşaltım hissinin anlamlı düzeyde azalttığı bildirilmiştir (Gökçe, Gökçe & İliaz, 2022: 5). Ayrıca bu yöntemin, biyofeedback ve pelvik taban egzersizleri ile birlikte uygulandığında tedavi etkinliğini artırdığı vurgulanmaktadır (Van Wunnik, Baeten & Southwell, 2011: 990).

Posterior tibial sinir stimölasyonunun, farmakolojik tedaviye yanıt vermeyen veya yan etki nedeniyle ilaç kullanamayan hastalarda güvenli ve iyi tolere edilen bir alternatif olduğu; fizyoterapistler tarafından uygulanabilir olması nedeniyle rehabilitasyon programlarına kolaylıkla entegre edilebildiğı belirtilmektedir (Pauwels & Willemse, 2021: 6).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kronik konstipasyon, heterojen etiyolojisi ve çok boyutlu klinik özellikleri nedeniyle değerlendirilmesi ve tedavisi güç olan bir durumdur. Sadece bağırsak alışkanlıklarını değil, bireyin fiziksel, psikolojik ve sosyal yaşamını da olumsuz yönde etkileyerek yaşam kalitesinde belirgin düşüşe neden olmaktadır (Lembo & Camilleri, 2003: 1362).

Konstipasyonun patofizyolojisinin doğru anlaşılması, uygun tedavi yaklaşımının belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Normal geçiş zamanlı konstipasyon, yavaş geçiş zamanlı konstipasyon ve defekasyon bozuklukları arasındaki ayırım, klinik değerlendirme ve fizyolojik testler yardımıyla yapılmalı; tedavi bireyselleştirilmelidir (Nyam ve ark., 1997: 275; Lembo & Camilleri, 2003: 1364).

Fizyoterapi, özellikle defekasyon bozukluğu bulunan kronik konstipasyon olgularında, etkinliği kanıtlanmış bir tedavi yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Pelvik taban kas eğitimi, defekasyon eğitimi, biyofeedback, manuel terapi yaklaşımları, elektroterapi yöntemleri ve egzersiz eğitimi; anorektal kas koordinasyonunu geliştirerek semptomların azalmasına katkı sağlamaktadır (Lembo, 2010: 278; Bleijenberg & Kuijpers, 1994: 1023).

Literatür bulguları, fizyoterapötik müdahalelerin yalnızca semptomları azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda laksatif kullanımını azalttığını ve bireylerin defekasyon kontrolünü yeniden kazanmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir (Hart ve ark., 2012: 463). Bu durum, fizyoterapinin kronik konstipasyonun uzun dönem yönetiminde sürdürülebilir bir yaklaşım sunduğunu ortaya koymaktadır.

Son yıllarda posterior tibial sinir stimülasyonu gibi nöromodülasyon temelli fizyoterapi yaklaşımlarının da kronik

konstipasyon tedavisinde umut verici sonuçlar sunduğu bildirilmektedir. Bu yöntemlerin, özellikle konservatif yaklaşımlara yanıt vermeyen hastalarda alternatif veya tamamlayıcı bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilmesi önerilmektedir (Van Wunnik, Baeten & Southwell, 2011: 990).

Klinik ve Akademik Öneriler

- Kronik konstipasyonu olan bireylerde değerlendirme süreci multidisipliner bir yaklaşımla yürütülmeli, fizyoterapi erken dönemde tedavi planına dâhil edilmelidir (Lembo & Camilleri, 2003: 1366).
- Defekasyon bozukluğu saptanan hastalarda, farmakolojik tedaviye geçmeden önce biyofeedback ve pelvik taban fizyoterapisi birinci basamak olarak uygulanmalıdır (Lembo, 2010: 278).
- Fizyoterapi uygulamaları bireyin klinik bulgularına, konstipasyon tipine ve yaşam tarzına göre bireyselleştirilmelidir.
- Nöromodülasyon ve yeni fizyoterapi yaklaşımlarının etkinliğini değerlendiren yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.
- Fizyoterapistlerin kronik konstipasyonun değerlendirilmesi ve tedavisi konusunda bilgi ve farkındalıklarının artırılması, klinik sonuçları olumlu yönde etkileyecektir.

Sonuç olarak, kronik konstipasyonun yönetiminde fizyoterapi; güvenli, etkili ve birey merkezli bir yaklaşım sunmakta olup, hem semptom kontrolü hem de yaşam kalitesinin artırılmasında önemli bir role sahiptir.

KAYNAKÇA

Addison, R., Davies, C., Haslam, D., Powell, M., & Stowers, L. (2003). A national audit of chronic constipation in the community. *Nursing Times*, 99(11), 34–35.

Akbayrak, T., Karakaya, İ., Ekici, G., & Kaya, S. (2006). Huzursuz bağırsak tedavisinde farklı bir yaklaşım: Olgu sunumu. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon*, 17(3).

Albayrak, T. (2016). *Kadın sağlığında fizyoterapi ve rehabilitasyon*. Ankara: Pelikan Yayınları.

American College of Gastroenterology Chronic Constipation Task Force. (2005). An evidence-based approach to the management of chronic constipation in North America. *American Journal of Gastroenterology*, 100, 1–4.

Ashraf, W., Park, F., Lof, J., & Quigley, E. M. (1996). Reliability of reported stool frequency in the diagnosis of idiopathic constipation. *American Journal of Gastroenterology*, 91(1), 26–32.

Bengi, G., Yalçın, M., & Akpınar, H. (2014). Kronik konstipasyona güncel yaklaşım. *Güncel Gastroenteroloji*, 18(2), 181–197.

Bleijenberg, G., & Kuipers, H. C. (1994). Biofeedback treatment of constipation: A comparison of two methods. *American Journal of Gastroenterology*, 89(7), 1021–1026.

Chase, J., Robertson, V. J., Southwell, B., Hutson, J., & Gibb, S. (2005). Pilot study using transcutaneous electrical stimulation (interferential current) to treat chronic treatment-resistant constipation and soiling in children. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 20(7), 1054–1061.

Clarke, M. C., Chase, J. W., Gibb, S., Hutson, J. M., & Southwell, B. R. (2009). Improvement of quality of life in children with slow

transit constipation after treatment with transcutaneous electrical stimulation. *Journal of Pediatric Surgery*, 44(6), 1268–1272.

Clarke, M. C., Chase, J. W., Gibb, S., Robertson, V. J., Catto-Smith, A., & Hutson, J. M. (2009). Decreased colonic transit time after transcutaneous interferential electrical stimulation in children with slow transit constipation. *Journal of Pediatric Surgery*, 44(2), 408–412.

Coban, S., Akbal, E., Koklu, S., Koklu, G., Ulasli, M. A., & Erkeç, S. (2012). Transcutaneous interferential electrical stimulation in individuals with irritable bowel syndrome: A prospective double-blind randomized study. *Digestion*, 86(2), 86–93.

Diamant, N. E., Kamm, M. A., Wald, A., & Whitehead, W. E. (1999). AGA technical review on anorectal testing techniques. *Gastroenterology*, 116(3), 735–760.

Ding, M., Lin, Z., Lin, L., Zhang, H., & Wang, M. (2012). The effect of biofeedback training on patients with functional constipation. *Gastroenterology Nursing*, 35(2), 85–92.

Emly, M. (1993). Abdominal massage. *Nursing Times*, 89(3), 34–36.

Emly, M., & Rochester, P. (2006). A new look at constipation management in the community. *British Journal of Community Nursing*, 11(8), 326–332.

Glia, A., Gyllin, M., Gullberg, K., & Lindberg, G. (1997). Biofeedback retraining in patients with functional constipation and paradoxical puborectalis contraction. *Diseases of the Colon & Rectum*, 40(8), 889–895.

Goats, G. C., & Keir, K. A. (1991). Connective tissue massage. *British Journal of Sports Medicine*, 25(3), 131–133.

Gökçe, A. H., Gökçe, F. S., & İliaz, R. (2022). Transcutaneous tibial nerve stimulation as therapy for functional constipation. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 33(2), 1–7. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9404683/>

Grotz, R. L., Pemberton, J. H., Talley, N. J., Rath, D. M., & Zinsmeister, A. R. (1994). Discriminant value of psychological distress, symptom profiles, and segmental colonic dysfunction in outpatients with severe idiopathic constipation. *Gut*, 35(6), 798–802.

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2011). *Tıbbi fizyoloji* (10. bs.). Ankara: Nobel Kitabevi.

Harewood, G. C., Coulie, B., Camilleri, M., Rath-Harvey, D., & Pemberton, J. H. (1999). Descending perineum syndrome: Audit of clinical and laboratory features and outcome of pelvic floor retraining. *American Journal of Gastroenterology*, 94(1), 126–130.

Harrington, K. L., & Haskvitz, E. M. (2006). Managing a patient's constipation with physical therapy. *Physical Therapy*, 86(11), 1511–1519.

Hart, S. L., Lee, J. W., Berian, J., Patterson, T. R., Del Rosario, A., & Varma, M. G. (2012). A randomized controlled trial of anorectal biofeedback for constipation. *International Journal of Colorectal Disease*, 27(4), 459–466.

Herz, M. J., Kahan, E., Zalevski, S., Aframian, R., Kuznitz, D., & Reichman, S. (1996). Constipation: A different entity for patients and doctors. *Family Practice*, 13(2), 156–159.

Higgins, P. D., & Johanson, J. F. (2004). Epidemiology of constipation in North America: A systematic review. *American Journal of Gastroenterology*, 99(4), 750–759.

Holey, L. A., Dixon, J., & Selfe, J. (2011). An exploratory thermographic investigation of the effects of connective tissue

massage on autonomic function. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34(7), 457–462.

Johanson, J. F. (2007). Review of the treatment options for chronic constipation. *MedGenMed*, 9(2), 25.

Karam, S. E., & Nies, D. M. (1994). Student/staff collaboration: A pilot bowel management program. *Journal of Gerontological Nursing*, 20(3), 32–40.

Klauser, A. G., Flaschentrager, J., Gehrke, A., & Müller-Lissner, S. A. (1992). Abdominal wall massage: Effect on colonic function in healthy volunteers and in patients with chronic constipation. *Zeitschrift für Gastroenterologie*, 30(4), 247–251.

Lembo, A. J. (2010). Constipation. In M. Feldman, L. S. Friedman, & L. J. Brandt (Eds.), *Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease* (pp. 256–284). Philadelphia, PA: Saunders.

Lembo, A., & Camilleri, M. (2003). Chronic constipation. *New England Journal of Medicine*, 349(14), 1360–1368.

Leung, L., Riutta, T., Kotecha, J., & Rosser, W. (2011). Chronic constipation: An evidence-based review. *Journal of the American Board of Family Medicine*, 24(4), 436–451.

Lewis, S. J., & Heaton, K. W. (1997). Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 32(9), 920–924.

Locke, G. R., Pemberton, J. H., & Phillips, S. F. (2000). American Gastroenterological Association medical position statement: Guidelines on constipation. *Gastroenterology*, 119(6), 1761–1766.

Longstreth, G. F., Thompson, W. G., Chey, W. D., Houghton, L. A., Mearin, F., & Spiller, R. C. (2006). Functional bowel disorders. *Gastroenterology*, 130(5), 1480–1491.

Martin, D. (2011). Physical activity benefits and risks on the gastrointestinal system. *Southern Medical Journal*, 104(12), 831–837.

Mearin, F., Lacy, B. E., Chang, L., Chey, W. D., Lembo, A. J., Simren, M., & Spiller, R. (2016). Bowel disorders. *Gastroenterology*, 150(6), 1393–1407.e5. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.031>

Minguez, M., Herreros, B., Sanchiz, V., Hernandez, V., Almela, P., & Anon, R. (2004). Predictive value of the balloon expulsion test for excluding the diagnosis of pelvic floor dyssynergia in constipation. *Gastroenterology*, 126(1), 57–62.

Moore, J. S., Gibson, P. R., & Burgell, R. E. (2020). Randomised clinical trial: Transabdominal interferential electrical stimulation vs sham stimulation in women with functional constipation. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 51(8), 760–769.

Neto, H. P., & Borges, R. A. (2020). Visceral mobilization and functional constipation in stroke survivors: A randomized, controlled, double-blind clinical trial. *Cureus*, 12(5), e8013.

Nyam, D. C., Pemberton, J. H., Ilstrup, D. M., & Rath, D. M. (1997). Long-term results of surgery for chronic constipation. *Diseases of the Colon & Rectum*, 40(3), 273–279.

Oettle, G. J. (1991). Effect of moderate exercise on bowel habit. *Gut*, 32(8), 941–944.

Orhan, C., Akbayrak, T., Kaya, S., Kav, T. A., & Günel, M. K. (2015). Fiziksel aktivite seviyesi ile konstipasyon şiddeti arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 2(2), 66–73.

Önal, Ş. N. (2020). *Kronik konstipasyonlu serebral palsili bireylerde postür, uyku, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesinin değerlendirilmesi* (Uzmanlık tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Pauwels, N., & Willemse, C. (2021). The role of neuromodulation in chronic functional constipation: A systematic review. *Acta Gastro-Enterologica Belgica*, 84(1), 1–7. <https://repository.uantwerpen.be/link/irua/181508>

Pezim, M. E., Pemberton, J. H., Levin, K. E., Litchy, W. J., & Phillips, S. F. (1993). Parameters of anorectal and colonic motility in health and in severe constipation. *Diseases of the Colon & Rectum*, 36(5), 484–491.

Preece, J. (2002). Introducing abdominal massage in palliative care for the relief of constipation. *Complementary Therapies in Nursing & Midwifery*, 8(2), 101–105.

Rao, S. S. (2003). Constipation: Evaluation and treatment. *Gastroenterology Clinics of North America*, 32(2), 659–683.

Richards, A. (1998). Hands on help. *Nursing Times*, 94(32), 69–72.

Sandler, R. S., & Drossman, D. A. (1987). Bowel habits in young adults not seeking health care. *Digestive Diseases and Sciences*, 32(8), 841–845.

Sandler, R. S., Jordan, M. C., & Shelton, B. J. (1990). Demographic and dietary determinants of constipation in the U.S. population. *American Journal of Public Health*, 80(2), 185–189.

Stewart, W. F., Liberman, J. N., Sandler, R. S., Woods, M. S., Stemhagen, A., & Chee, E. (1999). Epidemiology of constipation (EPOC) study in the United States: Relation of clinical subtypes to sociodemographic features. *American Journal of Gastroenterology*, 94(12), 3530–3540.

Tagart, R. E. (1966). The anal canal and rectum: Their varying relationship and its effect on anal continence. *Diseases of the Colon & Rectum*, 9(6), 449–452.

Taner, D., Akşit, D., & Cumhur, M. (2001). *Temel anatomi* (1. bs.). Ankara: ODTÜ Yayınları.

Thompson, W. G., Longstreth, G. F., Drossman, D. A., Heaton, K. W., Irvine, E. J., & Müller-Lissner, S. A. (1999). Functional bowel disorders and functional abdominal pain. *Gut*, 45(Suppl 2), II43–II47.

Van Wunnik, B. P. W., Baeten, C., & Southwell, B. R. (2011). Neuromodulation for constipation: sacral and transcutaneous stimulation. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 25(1), 113–126. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2010.12.005>

Velio, P., & Bassotti, G. (1996). Chronic idiopathic constipation: Pathophysiology and treatment. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 22(3), 190–196.

Wald, A. (2000). Constipation. *Medical Clinics of North America*, 84(5), 1231–1246.

Yik, Y. I., Ismail, K. A., Hutson, J. M., & Southwell, B. R. (2012). Home transcutaneous electrical stimulation to treat children with slow-transit constipation. *Journal of Pediatric Surgery*, 47(6), 1285–1290.

BÖLÜM 5

SARKOPENİDE EGZERSİZ YAKLAŞIMLARI: PATO FİZYOLOJİ, TANI VE REHABİLİTASYON

MERVE YİĞİT KOCAMER¹

Giriş

Dünya genelinde yaşam süresinin uzamasıyla birlikte yaşlı nüfus oranı hızla artmakta, buna paralel olarak yaşlanmaya bağlı kas-iskelet sistemi problemleri sağlık sistemleri için önemli bir yük oluşturmaktadır. Bu problemlerin başında yer alan sarkopeni, yaşlanma sürecinde ortaya çıkan ilerleyici ve yaygın bir iskelet kası hastalığı olarak tanımlanmakta olup kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansta azalma ile karakterizedir. Günümüzde sarkopeni yalnızca fizyolojik bir yaşlanma sonucu olarak değil, fonksiyonel kayıp, düşmeler, kırıklar, hastaneye yatış oranlarında artış ve mortalite ile ilişkili klinik bir sendrom olarak kabul edilmektedir (Shen et al., 2023; Lu et al., 2021).

Kas dokusu, metabolik olarak aktif bir organ olup hareket, postürün korunması, solunum, denge ve günlük yaşam aktivitelerinin sürdürülebilmesi açısından temel rol oynamaktadır. Yaşlanma ile birlikte kas kütlesinde meydana gelen azalma (atrofi),

¹ Öğr. Gör, Batman Üniversitesi, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Orcid: 0000-0001-8468-139X

kas lif tiplerinde değişim, motor ünite kaybı ve nöromüsküler iletimde yavaşlama gibi çok boyutlu değişiklikler görölmektedir. Bu süreç yalnızca kas miktarındaki azalmayı değil, kasın kalitesinde meydana gelen bozulmaları da kapsamaktadır. İntramüsküler yağ infiltrasyonu, fibrozis ve mitokondriyal fonksiyon bozuklukları kasın kuvvet üretme kapasitesini olumsuz etkilemektedir (Lu et al., 2021).

Sarkopeni gelişiminde fiziksel inaktivite, yetersiz protein alımı, kronik hastalıklar, inflamasyon, hormonal değişimler ve nörolojik faktörler önemli rol oynamaktadır. Özellikle yaşlı bireylerde görölen “anabolik direnç” durumu, beslenme ve egzersiz gibi anabolik uyaranlara kasın verdiği cevabın azalması ile karakterizedir ve kas kaybının hızlanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu durum sarkopeniyi yalnızca yaşlanmanın kaçınılmaz bir sonucu olmaktan çıkarak önlenabilir ve yönetilebilir bir klinik tablo haline getirmektedir (Anton et al., 2018).

Son yıllarda Avrupa Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP2) tarafından yapılan güncellemeler, kas gücünü sarkopeninin temel belirleyicisi olarak ön plana çıkarmış ve tanı sürecinde kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansın birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu yaklaşım, sarkopeninin yalnızca morfolojik değil fonksiyonel bir bozukluk olduğunun altını çizmektedir (Anton et al., 2018; Hurst et al., 2022).

Sarkopeni ile mücadelede farmakolojik yaklaşımlar üzerine çalışmalar sürmekle birlikte, günümüzde en güçlü kanıt düzeyine sahip müdahale egzersizdir. Özellikle direnç egzersizleri, kas protein sentezini artırarak hipertrofiyi desteklemekte, nöromüsküler adaptasyonları uyarmakta ve fonksiyonel kapasiteyi iyileştirmektedir. Bunun yanında aerobik egzersiz, mitokondriyal fonksiyonları geliştirirken; denge ve güç egzersizleri düşme riskinin azaltılmasında kritik rol oynamaktadır. Egzersizin kas dokusu üzerindeki etkileri yalnızca makroskopik düzeyde değil, hücresel ve

moleküler düzeyde de gerçekleşmektedir. mTOR sinyal yolu aktivasyonu, satellit hücrelerin uyarılması ve mitokondriyal biyogenez gibi mekanizmalar egzersizin sarkopeni üzerindeki terapötik etkilerini açıklamaktadır (Hurst et al., 2022).

Tablo 1 Sarkopeni Tanı ve Şiddetlendirme Kriterleri (EWGSOP2)

Kategori	Ölçüm Yöntemi	Tanı Kriteri	Şiddetlendirme
Kas Gücü	El kavrama kuvveti (dynamometre)	Erkek < 27 kg, Kadın < 16 kg	Hafif: Yaklaşık eşik değer, Orta: 10–20% altı, Şiddetli: >20% altı
Kas Kütlesi	DXA, BIA	ASM/height ² (kg/m ²) Erkek < 7.0, Kadın < 5.5	Düşük kas kütlesi mevcut → Şiddetin değerlendirilmesi fiziksel performans ile
Fiziksel Performans	Yürüme hızı (4 m walk test), SPPB, TUG	Yavaş yürüme < 0.8 m/s veya SPPB ≤ 8	Hafif: Yavaş yürüme ≥ 0.8 m/s, Orta: 0.6–0.8 m/s, Şiddetli: < 0.6 m/s
Tanı	Kas gücü düşük + kas kütlesi düşük	Sarkopeni tanısı	Fiziksel performans ölçümü: Hafif, Orta, Şiddetli

Bu bölümde sarkopeninin patofizyolojik temelleri ayrıntılı biçimde ele alınacak, egzersizin kas dokusu üzerindeki moleküler ve nörofizyolojik etkileri açıklanacak ve klinik rehabilitasyon yaklaşımları güncel kanıtlar ışığında tartışılacaktır. Amaç, sarkopeninin yalnızca yaşlanmanın doğal bir sonucu olmadığı, uygun egzersiz stratejileri ile önlenabilir ve geriletilebilir bir durum olduğu konusunda fizyoterapi pratiğine bilimsel bir çerçeve sunmaktır (Hurst et al., 2022; Tsekoura et al., 2022).

SARKOPENİNİN PATOFİZYOLOJİSİ

Sarkopeni, çok faktörlü ve sistemik bir süreç olup yalnızca kas dokusundaki yapısal kayıplarla sınırlı değildir. Nöromüsküler sistem, endokrin düzenleme, inflamatuvar süreçler ve hücrel enerji metabolizması birlikte etkilenmektedir. Yaşlanmaya bağlı bu değişimler kasın hem kütlesini hem de fonksiyonel kapasitesini azaltarak klinik sarkopeni tablosunu oluşturmaktadır (Tsekoura et al., 2022).

Kas Protein Dengesi ve Anabolik Direnç

İskelet kası dokusu sürekli olarak protein sentezi ve protein yıkımı arasındaki denge ile yenilenmektedir. Genç bireylerde bu denge korunurken, yaşlanma ile birlikte protein sentezinde azalma ve proteolitik süreçlerde artış meydana gelir. Özellikle yaşlı bireylerde görülen anabolik direnç, amino asit alımı ve egzersiz gibi anabolik uyaranlara kasın verdiği yanıtın azalması ile karakterizedir. Bu durum mTOR sinyal yolunun yeterince aktive edilememesine ve kas protein sentezinin baskılanmasına yol açar (Tsekoura et al., 2022).

Nöromüsküler Değişimler

Sarkopenide yalnızca kas lifleri değil, motor nöronlar da etkilenmektedir. Yaşlanma ile birlikte:

Alfa motor nöron sayısında azalma, Motor ünite kaybı, Nöromüsküler kavşakta yapısal bozulma görülmektedir. Özellikle hızlı kasılan Tip II liflerin denervasyonu belirgindir. Bu liflerin kaybı kas gücündeki azalmayı hızlandırmakta ve düşme riskini artırmaktadır (Tsekoura et al., 2022; Marzetti et al., 2017).

Hormonal Değişimler

Yaşlanma sürecinde anabolik hormonların düzeylerinde azalma meydana gelir: Büyüme hormonu (GH), Testosteron, İnsülin

benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) Bu hormonlar kas protein sentezi ve hücresel yenilenme için kritik öneme sahiptir. Hormon düzeylerindeki düşüş, kas anabolizmasının baskılanmasına katkı sağlamaktadır (Tsekoura et al., 2022; Marzetti et al., 2017).

Kronik Düşük Düzey İnflamasyon (Inflammaging)

Yaşlı bireylerde görülen kronik düşük düzey inflamasyon, sarkopeninin temel mekanizmalarından biridir. Artmış: IL-6, TNF- α , CRP düzeyleri kas protein yıkımını artırmakta ve anabolik sinyalleri baskılamaktadır. İnflamasyon ayrıca insülin direncine yol açarak kasın glukoz kullanımını azaltmakta ve metabolik disfonksiyona katkıda bulunmaktadır (Tsekoura et al., 2022; Marzetti et al., 2017).

Mitokondriyal Disfonksiyon

Mitokondriler kas hücrelerinin enerji merkezidir. Yaşlanma ile birlikte: Mitokondri sayısında azalma, Oksidatif kapasitede düşüş, Reaktif oksijen türlerinde (ROS) artış görülür. Bu durum kas dayanıklılığını azaltmakta ve hücresel hasarı artırmaktadır (Tsekoura et al., 2022; Marzetti et al., 2017).

Kas Kalitesindeki Bozulma

Sarkopeni yalnızca kas miktarı ile değil, kasın yapısal ve fonksiyonel kalitesi ile de ilişkilidir. İntramüsküler yağ birikimi (miyosteatoz), fibrotik doku artışı ve kontraktıl protein organizasyonunda bozulma kasın kuvvet üretme kapasitesini düşürmektedir (Marzetti et al., 2017).

Fiziksel İnaktivite ve Döngüsel Bozulma

Fiziksel aktivite azalması kas kaybını hızlandırırken, azalan kas gücü bireyin hareket kapasitesini daha da kısıtlar. Bu kısır döngü sarkopeninin ilerlemesine neden olur (Su et al., 2025).

Tablo 2 Sarkopeninin Başlıca Patofizyolojik Mekanizmaları

Mekanizma	Hüresel Etki	Klinik Sonuç
Anabolik direnç	mTOR aktivasyonunda azalma	Kas kütlesi kaybı
Motor ünite kaybı	Denervasyon	Güç azalması
Hormonal düşüş	Protein sentezinde azalma	Fonksiyon kaybı
İnflamasyon	Katabolizma artışı	Yorgunluk, zayıflık
Mitokondriyal disfonksiyon	Enerji üretiminde azalma	Dayanıklılık azalması
Miyosteatoz	Kas kalitesinde bozulma	Fonksiyonel zayıflık

EGZERSİZİN KAS ÜZERİNDEKİ MOLEKÜLER ETKİLERİ

Egzersiz, sarkopeninin patofizyolojisinde yer alan birçok mekanizmayı doğrudan hedef alan en etkili non-farmakolojik müdahaledir. Direnç, aerobik ve güç egzersizleri kas dokusunda yalnızca makroskopik hipertrofi oluşturmakla kalmaz; aynı zamanda hüresel sinyal yollarını aktive ederek kas protein sentezini artırır, mitokondriyal fonksiyonları iyileştirir ve nöromüsküler sistemi yeniden organize eder (Su et al., 2025).

mTOR Sinyal Yolu ve Kas Protein Sentezi

Direnç egzersizi sonrası kas hücrelerinde mekanik yüklenme, hücre içi sinyal yollarını aktive eder. Bu süreçte en önemli düzenleyici mekanizma mammalian target of rapamycin (mTOR) yoludur. mTOR aktivasyonu → ribozomal protein sentezi artışı , Miyofibriler protein üretiminin artması Kas hipertrofisinin başlatılması.

Yaşlı bireylerde görülen anabolik direnç, bu yolun yeterli aktive olamaması ile ilişkilidir; ancak düzenli direnç egzersizi bu yanıtı yeniden duyarlı hale getirebilir (Angulo et al., 2020).

Satellit Hücre Aktivasyonu

Satellit hücreler, kas liflerinin çevresinde bulunan miyojenik kök hücrelerdir. Egzersiz: Bu hücrelerin proliferasyonunu artırır, Kas liflerine füzyonlarını destekler, Hasarlı dokunun onarımını hızlandırır. Bu süreç kasın yenilenme kapasitesini artırarak yaşa bağlı atrofiyi yavaşlatır (Angulo et al., 2020; Chung & Choi, 2026).

Mitokondriyal Biyogenez ve PGC-1 α Aktivasyonu

Aerobik egzersiz özellikle PGC-1 α adlı transkripsiyonel düzenleyiciyi aktive eder. Bu protein:

Yeni mitokondri oluşumunu uyarır, Oksidatif kapasiteyi artırır, Enerji verimliliğini geliştirir

Sonuç olarak kas dayanıklılığı artar ve yaşlanmaya bağlı mitokondriyal disfonksiyon azalır (Angulo et al., 2020; Chung & Choi, 2026).

Nöromüsküler Adaptasyonlar

Egzersiz, kasın yalnızca yapısını değil, sinirsel kontrolünü de geliştirir: Motor ünite rekrutmanı artar, Senkronizasyon iyileşir, Sinir iletim hızı yükselir. Bu değişiklikler özellikle güç egzersizlerinde belirgindir ve fonksiyonel performans artışına katkı sağlar (Angulo et al., 2020; Chung & Choi, 2026).

İnflamasyonun Baskılanması

Düzenli egzersiz anti-inflamatuar etki gösterir: IL-6'nın akut egzersiz sonrası miyokin olarak salınması, TNF- α düzeylerinde azalma, Oksidatif stresin düşmesi. Bu mekanizmalar kas

katabolizmasını azaltarak sarkopeninin ilerlemesini yavaşlatır (Rodrigues et al., 2022).

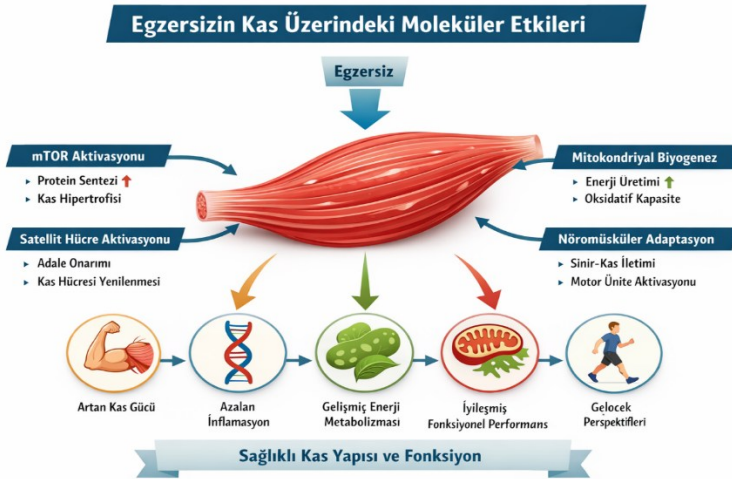
Tablo 3 Egzersizin Moleküler Düzeydeki Başlıca Etkileri

Mekanizma	Hedef Yol	Sonuç
Direnç egzersizi	mTOR aktivasyonu	Kas protein sentezi artışı
Mekanik yüklenme	Satellit hücre aktivasyonu	Kas onarımı ve hipertrofi
Aerobik egzersiz	PGC-1 α	Mitokondriyal biyogenez
Güç egzersizi	Motor ünite rekrutmanı	Fonksiyonel güç artışı
Düzenli egzersiz	Anti-inflamatuar yanıt	Katabolizma azalması
Metabolik adaptasyon	GLUT-4 artışı	İnsülin duyarlılığı artışı

İnsülin Duyarlılığı ve Metabolik İyileşme

Egzersiz kas hücrelerinde GLUT-4 ekspresyonunu artırarak glukoz alımını iyileştirir. Artan insülin duyarlılığı kasın anabolik yanıtını güçlendirir ve protein sentezini destekler (Rodrigues et al., 2022).

Şekil.1 Egzersizin Kas Üzerindeki Moleküler Etkisi



EGZERSİZ TÜRLERİNE GÖRE KLİNİK YAKLAŞIMLAR

Sarkopeninin yönetiminde egzersiz, kas kütlesi ve fonksiyonel kapasite üzerindeki çok yönlü etkileri nedeniyle temel müdahale yaklaşımını oluşturmaktadır. Ancak etkili bir rehabilitasyon programı oluşturulurken egzersizin türü, yoğunluğu ve hedeflenen fizyolojik mekanizmalar dikkate alınmalıdır. Farklı egzersiz modaliteleri kas dokusu üzerinde farklı biyolojik ve fonksiyonel etkiler oluşturarak sarkopeninin değişik bileşenlerini hedeflemektedir (Moore et al., 2020).

Direnç egzersizleri, sarkopeni tedavisinin temelini oluşturur ve kas hipertrofinin en güçlü uyarandır. Mekanik yüklenme yoluyla kas liflerinde mikrohasar oluşturulması ve bunu takiben gelişen adaptif yanıt, kas protein sentezinin artmasını ve kas kesit alanının büyümesini sağlar. Bu süreç, özellikle yaşlı bireylerde azalmış olan mTOR sinyal yolunun yeniden aktive edilmesine katkıda bulunur. Klinik çalışmalarda düzenli direnç egzersizi uygulamalarının kas gücü, yürüme hızı ve sandalyeden kalkma performansı gibi fonksiyonel parametreleri anlamlı düzeyde iyileştirdiği gösterilmiştir. Ayrıca progresif yüklenme prensibine dayalı programların, anabolik direnci kısmen geri çevirebildiği ve yaşlı kasın egzersize yanıtını artırdığı bildirilmektedir (Sgrò et al., 2019).

Güç egzersizleri, yani kasın kısa sürede yüksek hızda kuvvet üretmesini hedefleyen çalışmalar, özellikle fonksiyonel bağımsızlığın korunmasında önemli rol oynamaktadır. Yaşlanma ile birlikte hızlı kasılan Tip II liflerde belirgin kayıp meydana geldiğinden, güç odaklı egzersizler bu liflerin yeniden aktive edilmesini sağlayarak düşme riskini azaltır. Günlük yaşam aktivitelerinin büyük kısmı hızlı kuvvet üretimi gerektirdiğinden, bu tür egzersizlerin yalnızca kas kütlesine değil, nöromüsküler koordinasyona ve reaksiyon süresine de olumlu katkı sağladığı bilinmektedir (Sgrò et al., 2019).

Aerobik egzersizler ise kas dayanıklılığının artırılmasında ve metabolik sağlığın desteklenmesinde öne çıkmaktadır. Düzenli aerobik aktivite mitokondriyal biyogenezi uyarak kas hücrelerinin oksidatif kapasitesini artırır ve yaşlanmaya bağlı mitokondriyal disfonksiyonu kısmen düzeltir. Bunun yanı sıra kardiyovasküler fonksiyonların iyileştirilmesi, doku perfüzyonunun artması ve insülin duyarlılığının yükselmesi kas dokusunun metabolik ortamını olumlu yönde etkiler. Bu değişimler kas yorgunluğunun azalmasına ve egzersiz toleransının artmasına katkı sağlar (Sgrò et al., 2019).

Denge ve nöromotor egzersizler sarkopenide sıklıkla ihmal edilmekle birlikte, fonksiyonel sonuçlar açısından kritik öneme sahiptir. Kas gücü kaybı ile birlikte proprioseptif duyunun azalması ve postüral kontrolün bozulması düşme riskini artırmaktadır. Denge temelli egzersizler sensörimotor entegrasyonu geliştirerek postüral stabiliteyi artırır ve kas gücündeki artışın günlük yaşama aktarılmasını kolaylaştırır. Özellikle multimodal programlarda direnç, güç ve denge egzersizlerinin birlikte uygulanması en etkili yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Sgrò et al., 2019).

Sonuç olarak, sarkopenide egzersiz programları tek boyutlu değil, kasın yapısal, nöromüsküler ve metabolik bileşenlerini hedefleyen bütüncül bir yaklaşımla planlanmalıdır. Direnç egzersizleri kas hipertrofisini desteklerken, güç egzersizleri fonksiyonel performansı, aerobik egzersizler metabolik dayanıklılığı ve denge egzersizleri güvenli hareket kapasitesini artırmaktadır. Bu kombinasyon, sarkopeninin hem biyolojik hem de klinik sonuçlarını iyileştirmede en etkili strateji olarak öne çıkmaktadır.

SARKOPENİDE EGZERSİZ REÇETESİ

Sarkopeni yönetiminde egzersiz reçetesi, bireyin fonksiyonel düzeyi, eşlik eden hastalıkları ve egzersiz toleransı göz önünde bulundurularak planlanmalıdır. Amaç yalnızca kas kütlesini artırmak değil; kas gücünü, fonksiyonel performansı ve hareket güvenliğini

birlikte geliştirmektedir. Bu nedenle programlar genellikle multimodal yapıdadır ve direnç, güç, aerobik ve denge bileşenlerini içermektedir (Choi et al., 2020).

Direnç egzersizleri, programın temelini oluşturur. Haftada en az iki, tercihen üç gün uygulanması önerilir. Büyük kas gruplarını içeren çok eklemli hareketler önceliklidir. Orta–yüksek yoğunlukta, bireyin maksimum tekrar kapasitesinin yaklaşık %60–80’i aralığında yapılan çalışmalar kas protein sentezini en güçlü şekilde uyarmaktadır. Her egzersiz için genellikle 8–12 tekrar ve 1–3 set önerilir. Yaşlı bireylerde güvenlik açısından başlangıçta düşük yüklerle başlanması, doğru teknik öğrenildikçe progresif yüklenme prensibi doğrultusunda direncin artırılması önemlidir. Düzenli yük artışı, anabolik direncin aşılmasında kritik rol oynamaktadır.

Güç egzersizleri, direnç egzersizlerine entegre edilerek kasın hızlı kuvvet üretme kapasitesini geliştirmeyi hedefler. Bu egzersizlerde yük genellikle orta düzeyde tutulurken hareketin konsantrik fazı mümkün olduğunca hızlı yapılır. Sandalyeden hızlı kalkma, hafif ağırlıklarla hızlı itme–çekme hareketleri gibi fonksiyonel çalışmalar günlük yaşam aktiviteleriyle doğrudan ilişkilidir. Güç odaklı egzersizlerin haftada 1–2 kez uygulanması, özellikle düşme riskinin azaltılmasına katkı sağlar (Choi et al., 2020; Liu et al., 2024).

Aerobik egzersizler, kas dayanıklılığı ve kardiyometabolik sağlığın desteklenmesi amacıyla programa eklenir. Haftada en az 150 dakika orta şiddette aerobik aktivite önerilmektedir. Yürüme, sabit bisiklet veya düşük etkili ritmik aktiviteler tercih edilebilir. Egzersiz yoğunluğu konuşma testi veya algılanan efor düzeyi kullanılarak ayarlanabilir. Aerobik çalışmalar, mitokondriyal fonksiyonların iyileşmesine katkıda bulunarak kasın enerji üretim kapasitesini artırır ve yorgunluğu azaltır (Liu et al., 2024).

Denge ve nöromotor egzersizler ise haftada en az iki gün uygulanmalı ve postüral kontrolü zorlayan aktiviteleri içermelidir. Tek ayak duruş, tandem yürüyüş, yön değiştirme çalışmaları ve fonksiyonel denge egzersizleri proprioseptif duyuyu geliştirir. Bu bileşen, kas gücündeki artışın güvenli hareket davranışına dönüşmesi açısından kritik öneme sahiptir. Egzersiz reçetesi planlanırken toparlanma süreleri de dikkate alınmalıdır. Yaşlı kas dokusunda iyileşme süresi uzayabileceğinden aynı kas grubu için seanslar arasında en az 48 saat bırakılması önerilir. Ayrıca egzersiz öncesi ısınma ve egzersiz sonrası soğuma uygulamaları kas yaralanması riskini azaltır ve dolaşımı destekler. Sonuç olarak sarkopenide egzersiz reçetesi bireyselleştirilmiş, progresif ve çok bileşenli olmalıdır. Düzenli uygulandığında bu yaklaşım yalnızca kas kütlesini artırmakla kalmaz; düşme riskini azaltır, fonksiyonel bağımsızlığı destekler ve yaşam kalitesini iyileştirir (Morley, 2016).

EGZERSİZ VE BESLENME SİNERJİSİ

Sarkopeninin önlenmesi ve yönetiminde egzersiz temel müdahale olmakla birlikte, optimal sonuçlar ancak uygun beslenme desteği ile elde edilebilmektedir. Yaşlanma ile birlikte ortaya çıkan anabolik direnç, kas dokusunun hem egzersize hem de besin alımına verdiği yanıtın azalması ile karakterizedir. Bu nedenle yaşlı bireylerde kas protein sentezini uyarmak için egzersiz ve beslenmenin eş zamanlı planlanması büyük önem taşımaktadır.

Protein alımı, sarkopeni yönetiminde beslenmenin en kritik bileşenidir. Yaşlı bireylerde günlük protein gereksiniminin genç yetişkinlere kıyasla daha yüksek olduğu bilinmektedir. Yeterli miktarda ve kaliteli protein alımı, egzersizle aktive olan kas protein sentezi sürecini destekler. Özellikle lösin içeriği yüksek protein kaynakları, mTOR sinyal yolunu aktive ederek anabolik yanıtı güçlendirir. Egzersiz sonrası dönemde protein tüketimi, kasın

egzersize verdiği anabolik cevabı artırmakta ve kas onarımını hızlandırmaktadır (Morley, 2016).

Egzersiz sonrası “anabolik pencere” olarak tanımlanan dönem, kas hücrelerinin besinlere karşı daha duyarlı olduğu zaman aralığını ifade eder. Bu dönemde alınan protein ve amino asitler kas protein sentezini daha etkin şekilde uyarmaktadır. Yaşlı bireylerde bu pencerenin gençlere göre daha kısa ve yanıtın daha zayıf olabileceği bildirilmiş olsa da, egzersiz sonrası erken dönemde besin alımının kas adaptasyonlarını desteklediği kabul edilmektedir.

D vitamini, kas fonksiyonu üzerinde doğrudan etkileri bulunan önemli bir mikro besindir. D vitamini eksikliği kas gücü azalması, denge bozuklukları ve düşme riskinde artış ile ilişkilidir. Yeterli D vitamini düzeyleri kas lif fonksiyonunu desteklerken, egzersizle birlikte uygulandığında kas gücü artışına katkı sağlayabilir. Ayrıca yeterli enerji alımı da göz ardı edilmemelidir. Enerji yetersizliği durumunda organizma proteinleri enerji kaynağı olarak kullanabilmekte, bu da kas yıkımını hızlandırabilmektedir. Bu nedenle egzersiz programları planlanırken bireyin toplam enerji alımı ve beslenme düzeni değerlendirilmelidir (Smith et al., 2022).

Sonuç olarak, egzersiz ve beslenme birbirini tamamlayan iki temel bileşendir. Egzersiz kas dokusunda anabolik sinyalleri başlatırken, uygun protein ve mikro besin alımı bu sinyallerin yapısal adaptasyonlara dönüşmesini sağlar. Bu sinerji, sarkopeninin önlenmesi ve tedavisinde en etkili stratejilerden biri olarak kabul edilmektedir.

KLİNİK KANITLAR VE ÇALIŞMA BULGULARI

Sarkopeni yönetiminde egzersizin etkinliği, klinik araştırmalar ve sistematik incelemelerle açık bir şekilde desteklenmektedir. Özellikle randomize kontrollü çalışmalar (RCT’ler), farklı egzersiz modalitelerinin yaşlı bireylerde kas kütlesi, kas gücü ve fonksiyonel kapasite üzerindeki etkilerini ortaya

koymaktadır. Direnç egzersizleri, sarkopeniye karşı en güçlü kanıt düzeyine sahip yaklaşım olarak literatürde öne çıkmaktadır. Örneğin, 12 haftalık direnç egzersizi programlarına katılan yaşlı yetişkinlerde kas kesit alanı ve maksimal kuvvetin anlamlı şekilde arttığı pek çok çalışma raporlanmıştır. Bu egzersizler, özellikle çok eklemlili hareketlerle büyük kas gruplarını hedef aldığında, küçük kas gruplarına yönelik izole çalışmalara kıyasla daha belirgin hipertrofi sağlamaktadır (Smith et al., 2022; Zanker et al., 2023).

Güç odaklı egzersizler, yani kasın kısa süreli yüksek hızda kuvvet üretmesini sağlayan aktiviteler, yaşlı bireylerin günlük yaşam performansını iyileştirmede kritik rol oynamaktadır. Araştırmalar, hızlı kasılan Tip II liflerin yeniden uyarılmasının yürüme hızı, sandalyeden kalkma süresi ve düşme riski gibi fonksiyonel parametrelerde anlamlı iyileşmelere yol açtığını göstermektedir. Bu bulgular, yalnızca kas kütlesini artırmanın yeterli olmadığını, aynı zamanda kasın fonksiyonel kapasitesini de geliştiren egzersizlerin sarkopeni yönetiminde etkili olduğunu vurgulamaktadır.

Aerobik egzersizler, kas dayanıklılığı ve metabolik adaptasyonlar açısından önem taşır. Düzenli aerobik aktivite uygulanan yaşlı bireylerde VO_2 maks değerlerinde artış, yorgunluk algısında azalma ve insülin duyarlılığında iyileşme gözlenmiştir. Bu çalışmalar, aerobik egzersizin yalnızca kardiyovasküler sağlığı desteklemekle kalmayıp, kas metabolizması ve enerji üretimi üzerinde de olumlu etkiler sağladığını ortaya koymaktadır. Ayrıca aerobik egzersizlerin mitokondriyal biyogenezi artırarak kasın oksidatif kapasitesini geliştirdiği, böylece kas yorgunluğunu azalttığı ve fiziksel performansı desteklediği bildirilmektedir.

Güncel meta-analizler ve sistematik incelemeler, multimodal egzersiz programlarının tek modaliteye göre daha yüksek etki sağladığını göstermektedir. Multimodal programlar, direnç, güç, aerobik ve denge egzersizlerini birleştirerek hem kas yapısını hem fonksiyonel performansı aynı anda hedefler. Örneğin, bir meta-

analizde, haftada üç kez uygulanan kombinasyon programlarının tek başına direnç veya aerobik egzersiz programlarına kıyasla kas gücü ve yürüme hızında daha belirgin iyileşmeler sağladığı raporlanmıştır. Benzer şekilde, düşme riski ve günlük yaşam aktivitelerine bağımsız katılım üzerinde de multimodal programların üstün etkisi vurgulanmaktadır (Zanker et al., 2023; Seo et al., 2021; Hu et al., 2022).

Bunun yanı sıra, egzersiz ve beslenme kombinasyonunun sarkopeni yönetimindeki rolü giderek artan bir araştırma alanıdır. Özellikle protein takviyesi ile desteklenen direnç egzersizi programlarının kas protein sentezini ve hipertrofiyi anlamlı şekilde artırdığı gözlenmiştir. Egzersiz sonrası proteinden zengin beslenme, mTOR sinyal yolunun aktivasyonunu güçlendirerek kas adaptasyonlarını optimize etmektedir. Bunun sonucunda, yalnızca egzersiz veya beslenme tek başına uygulandığında elde edilen kazanımların, bu iki stratejinin eş zamanlı uygulanması ile daha belirgin olduğu gösterilmiştir.

Ayrıca çalışmalar, programın süre ve yoğunluğunun da etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Kısa süreli egzersiz programları (6–8 hafta) kas gücünde sınırlı artış sağlarken, 12–24 haftalık programlarda hem kas kütlesinde hem de fonksiyonel performansta anlamlı iyileşmeler kaydedilmiştir. Yoğunluğun bireyin maksimum tekrar kapasitesine göre ayarlanması ve progresif yüklenme prensibine uyulması, kas adaptasyonunun devamlılığını destekleyen kritik faktörlerdir.

Sonuç olarak, klinik kanıtlar sarkopeni yönetiminde egzersizin altın standart non-farmakolojik müdahale olduğunu doğrulamaktadır. Düzenli ve bireyselleştirilmiş egzersiz programları, kas kütlesi, kuvvet ve fonksiyonel performans üzerinde anlamlı iyileşmeler sağlarken, düşme riskini azaltmakta ve yaşam kalitesini artırmaktadır. Bu bulgular, fizyoterapi pratiğinde egzersizin sarkopeni tedavisinin merkezine yerleştirilmesini güçlü

bir şekilde desteklemektedir ve kitap okuyucusuna, uygulamada güvenilir bir rehber sunmaktadır.

GELECEK PERSPEKTİFLERİ VE YENİ TEKNOLOJİLER

Sarkopeni yönetimi alanında son yıllarda önemli bilimsel ve teknolojik ilerlemeler kaydedilmiştir. Geleneksel egzersiz temelli müdahaleler halen altın standart olmasına rağmen, yeni nesil teknolojiler klinik uygulamaları daha kişiselleştirilmiş, ölçülebilir ve sürdürülebilir hale getirmektedir. Özellikle dijital sağlık çözümleri, giyilebilir sensörler, yapay zekâ (AI) ve uzaktan izleme sistemleri, sarkopeni rehabilitasyonunda devrim niteliğinde fırsatlar sunmaktadır. Giyilebilir cihazlar, kas aktivitesi, adım sayısı, yürüme hızı, denge ve düşme riski gibi parametreleri sürekli olarak izleyebilmekte ve bireyselleştirilmiş egzersiz planlarının oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bu veriler, fizyoterapistin müdahalelerini gerçek zamanlı olarak ayarlamasına ve hastanın motivasyonunu artıracak geri bildirimler sağlamasına yardımcı olur. Özellikle yaşlı bireylerde güvenlik ve uyum açısından bu teknoloji kritik öneme sahiptir (Kim et al., 2023).

Yapay zekâ tabanlı analizler, bireysel fiziksel kapasite, biyometrik veriler ve egzersiz yanıtlarını kullanarak optimal egzersiz yükünü ve yoğunluğunu önerebilmektedir. AI algoritmaları, hastanın adaptasyon hızını ve performansını izleyerek progresif yükleme ve egzersiz tiplerini otomatik olarak uyarlayabilir. Bu yaklaşım, geleneksel tek tip programların sınırlamalarını aşmakta ve her bireye özgü bir tedavi stratejisi sunmaktadır.

Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri, egzersizi daha etkileşimli ve motive edici hale getirirken, denge ve fonksiyonel performansı artırmaya yönelik rehabilitasyon programlarında kullanılmaktadır. Örneğin, sanal ortamda denge ve güç egzersizlerini oyunlaştırmak, yaşlı bireylerde

egzersiz uyumunu artırmakta ve kas gücü kazanımlarının günlük yaşama transferini desteklemektedir.

Biyobelirteçler ve moleküler izleme teknolojileri de geleceğin sarkopeni yönetiminde ön plana çıkmaktadır. Kan veya kas dokusundan elde edilen protein, hormon ve sitokin düzeyleri, egzersiz yanıtının izlenmesi ve kişiselleştirilmiş müdahalelerin planlanmasında kullanılabilir. Böylece sadece klinik gözlem değil, biyolojik geri bildirimlerle desteklenen bilimsel bir yaklaşım mümkün olmaktadır (Tang et al., 2024).

Sonuç olarak, sarkopeni yönetiminde geleceğin perspektifi, egzersizi biyolojik temelleriyle destekleyen, klinik ve teknolojik çözümleri bir araya getiren bütüncül bir yaklaşımdır. Giyilebilir cihazlar, yapay zekâ destekli programlar ve sanal gerçeklik tabanlı rehabilitasyon sistemleri, yaşlı bireylerin kas kütlesi, kuvvet ve fonksiyonel kapasite kazanımlarını optimize etmeye ve sürdürülebilir hale getirmeye yönelik güçlü araçlar sunmaktadır. Bu yenilikler, yalnızca fizyoterapi pratiğini dönüştürmekle kalmayıp, sarkopeni yönetiminde birey merkezli, kanıta dayalı ve teknolojik olarak desteklenmiş bir geleceğin temelini oluşturmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sarkopeni, yaşlanmaya bağlı kas kütlesi ve fonksiyon kaybı ile karakterize edilen çok boyutlu bir klinik sendromdur. Mevcut literatür, sarkopeninin yalnızca yaşlanmanın doğal bir sonucu olmadığını, uygun müdahalelerle önlenebilir ve geriletilebilir bir durum olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu bağlamda egzersiz, sarkopeni yönetiminde en güçlü ve kanıtlanmış non-farmakolojik strateji olarak öne çıkmaktadır. Direnç, güç, aerobik ve denge egzersizlerinin uygun şekilde bir araya getirildiği multimodal programlar, kas kütlesi ve kuvveti artırırken, fonksiyonel kapasiteyi geliştirir ve düşme riskini azaltır.

Bireyselleştirilmiş egzersiz programları, yaşlı bireylerin mevcut sağlık durumuna, fiziksel kapasitesine ve yaşam tarzına göre planlanmalıdır. Programlarda progresif yükleme, doğru teknik, yeterli toparlanma süresi ve güvenlik önlemleri kritik öneme sahiptir. Egzersizin etkinliği, uygun beslenme desteği ile daha da artırılabilir; özellikle yeterli protein alımı, lösin ve D vitamini desteği kas adaptasyonlarını güçlendiren temel unsurlar olarak ön plana çıkmaktadır.

Gelecek perspektifleri, sarkopeni yönetiminde teknolojinin rolünü daha da genişletmektedir. Giyilebilir cihazlar, yapay zekâ destekli egzersiz planlaması, sanal ve artırılmış gerçeklik tabanlı rehabilitasyon sistemleri, birey merkezli ve ölçülebilir müdahaleleri mümkün kılmaktadır. Bu teknolojiler, hem klinik sonuçların optimize edilmesini hem de yaşlı bireylerin egzersiz motivasyonunu artırmayı hedeflemektedir.

Sonuç olarak, sarkopeniyle mücadelede başarı, bilimsel kanıtlar ve teknolojik yeniliklerin bütünleşmesiyle mümkün olmaktadır. Fizyoterapistler ve sağlık profesyonelleri, egzersizi temel müdahale olarak konumlandırırken, beslenme, bireyselleştirme ve teknolojik destekleri programlarına entegre ederek yaşlı bireylerde yaşam kalitesini ve fonksiyonel bağımsızlığı sürdürülebilir şekilde artırabilir. Bu yaklaşım, sarkopeniyi yalnızca bir yaşlanma belirtisi değil, yönetilebilir ve önlenebilir bir klinik durum olarak ele almayı sağlayan bütüncül bir stratejiyi temsil etmektedir.

Kaynakça

Shen, Y., Shi, Q., Nong, K., Li, S., Yue, J., Huang, J., Dong, B., Beauchamp, M., & Hao, Q. (2023). Exercise for sarcopenia in older people: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 14(3), 1199-1211. 2023 <https://doi.org/10.1002/jcsm.13225>

Lu, L., Mao, L., Feng, Y., Ainsworth, B. E., Liu, Y., & Chen, N. (2021). Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 21(1), 708. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02642-8>

Anton, S. D., Hida, A., Mankowski, R., Layne, A., Solberg, L. M., Mainous, A. G., & Buford, T. (2018). Nutrition and exercise in sarcopenia. *Current Protein and Peptide Science*, 19(7), 649-667. <https://doi.org/10.2174/1389203717666161227144349>

Hurst, C., Robinson, S. M., Witham, M. D., Dodds, R. M., Granic, A., Buckland, C., De Biase, S., Finnegan, S., Rochester, L., Skelton, D. A., & Sayer, A. A. (2022). Resistance exercise as a treatment for sarcopenia: prescription and delivery. *Age and Ageing*, 51(2), afac003. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac003>

Tsekoura, M., Billis, E., Kastrinis, A., Katsoulaki, M., Fousekis, K., Tsepis, E., Konstantoudaki, X., & Gliatis, J. (2022). The effects of exercise in patients with sarcopenia. *GeNeDis 2020: Geriatrics*, 281-290. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78771-4_31

Marzetti, E., Calvani, R., Tosato, M., Cesari, M., Di Bari, M., Cherubini, A., Broccatelli, M., Saveria, G., D'Elia, M., Pahor, M., Bernabei, R., & Landi, F., SPRINTT Consortium. (2017). Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(1), 35-42. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0705-4>

Su, M., Shao, Y., Fang, Q., Li, Y., Qiu, F., Che, T., & Zhang, S. (2025). Mechanisms of exercise in improving sarcopenia. *Comprehensive Physiology*, 15(4), e70030. <https://doi.org/10.1002/cph4.70030>

Angulo, J., El Assar, M., Álvarez-Bustos, A., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Physical activity and exercise: Strategies to manage

frailty. Redox biology, 35, 101513.
<https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101513>

Chung, H. S., & Choi, K. M. (2026). Exercise, Exerkines, and Sarcopenia. *Diabetes & Metabolism Journal*, 50(1), 19.
<https://doi.org/10.4093/dmj.2025.0972>

Rodrigues, F., Domingos, C., Monteiro, D., & Morouço, P. (2022). A review on aging, sarcopenia, falls, and resistance training in community-dwelling older adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 874.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19020874>

Moore, S. A., Hrisos, N., Errington, L., Rochester, L., Rodgers, H., Witham, M., & Sayer, A. A. (2020). Exercise as a treatment for sarcopenia: an umbrella review of systematic review evidence. *Physiotherapy*, 107, 189-201.
<https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.08.005>

Sgrò, P., Sansone, M., Sansone, A., Sabatini, S., Borrione, P., Romanelli, F., & Di Luigi, L. (2019). Physical exercise, nutrition and hormones: three pillars to fight sarcopenia. *The Aging Male*, 22(2), 75-88. <https://doi.org/10.1080/13685538.2018.1439004>

Choi, Y., Cho, J., No, M. H., Heo, J. W., Cho, E. J., Chang, E., Park, D. H., Kang, J. H., & Kwak, H. B. (2020). Re-setting the circadian clock using exercise against sarcopenia. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(9), 3106.
<https://doi.org/10.3390/ijms21093106>

Liu, M., Li, J., Xu, J., Chen, Y., Chien, C., Zhang, H., Zhang, Q., & Wang, L. (2024). Graded progressive home-based resistance combined with aerobic exercise in community-dwelling older adults with sarcopenia: a randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 1581-1595.
<https://doi.org/10.2147/CIA.S473081>

Morley, J. E. (2016). Frailty and sarcopenia in elderly. *Wiener klinische Wochenschrift*, 128(Suppl 7), 439-445.
<https://doi.org/10.1007/s00508-016-1087-5>

Smith, C., Woessner, M. N., Sim, M., & Levinger, I. (2022). Sarcopenia definition: does it really matter? Implications for resistance training. *Ageing Research Reviews*, 78, 101617.
<https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101617>

Zanker, J., Sim, M., Anderson, K., Balogun, S., Brennan-Olsen, S. L., Dent, E., Duque, G., Girgis, C. M., Grossmann, M., Hayes, A., Henwood, T., Hirani, V., Inderjeeth, C., Iuliano, S., Keogh, J., Lewis, J. R., Lynch, G. S., Pasco, J. A., Phu, S., ... Scott, D. (2023). Consensus guidelines for sarcopenia prevention, diagnosis and management in Australia and New Zealand. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 14(1), 142-156.
<https://doi.org/10.1002/jcsm.13115>

Seo, M. W., Jung, S. W., Kim, S. W., Lee, J. M., Jung, H. C., & Song, J. K. (2021). Effects of 16 weeks of resistance training on muscle quality and muscle growth factors in older adult women with sarcopenia: a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 6762.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18136762>

Hu, Y., Peng, W., Ren, R., Wang, Y., & Wang, G. (2022). Sarcopenia and mild cognitive impairment among elderly adults: the first longitudinal evidence from CHARLS. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(6), 2944-2952.
<https://doi.org/10.1002/jcsm.13081>

Kim, M. Y., Shin, H. Y., Cho, S. C., Yang, S., Intisar, A., Woo, H. J., Choi, Y. S., You, C. L., Kang, J. S., Lee, Y. I., Park, S. C., Yea, K., Oh, T. G., Downes, M., Evans, R. M., & Kim, M. S. (2023). Silver electroceutical technology to treat sarcopenia. *Proceedings of the*

National Academy of Sciences, 120(33), e2300036120.
<https://doi.org/10.1073/pnas.2316531120>

Tang, H. H., Mok, E., Yeung, H. S., Wei, M. Y., & Yeung, J. M. (2024). Digital health and medical technology for perioperative sarcopenia optimisation and prehabilitation—Where to go from here?. *European Journal of Surgical Oncology*, 50(7), 108376.
<https://doi.org/10.1016/j.ejso.2024.108376>

