

BİDGE Yayınları

Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda güncel yaklaşımlar I

Editör: Prof. Dr. Recep AKKAYA

ISBN: xxxx

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2024

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



İçindekiler

Çocuklarda Sağlık İçin Fiziksel Aktivite	5
Erhan SEÇER	5
Yetişkinlerde Sağlık İçin Fiziksel Aktivite	35
Melda BAŞER SEÇER.....	35
Elin Fleksör Tendon Yaralanmaları ve Rehabilitasyonu	73
Serkan KABLANOĞLU	73
Kronik Ağrı ve Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları	102
Şule ŞİMŞEK	102
Ayşe Nur OYMAK SOYSAL	102
Physical Activity and Exercise in Autism Spectrum Disorder	151
Sedat YİĞİT	151
Sarkopeni ve Fizyoterapi Yaklaşımları	173
Muhammed Kurban ŞENLİK.....	173
Medial Epikondilit ve tedavi prensipleri.....	194
Muhammed Kurban ŞENLİK.....	194
Ayak Ve Ayak Bileği Yaralanmalarının Konservatif Tedavisindeki İlerlemeler	215
Mehmet Hanifi KAYA	215
Stres Üriner İnkontinans Tedavi Yaklaşımlarının Fiziksel Aktivite Üzerine Etkisi.....	239
Burçin UĞUR TOSUN.....	239
Gülhan YILMAZ GÖKMEN	239
Ayna Nöronların Ayna Terapideki Rolü.....	253
Ceylan KESİN	253
Muhammet KESİN.....	253

Metehan YANA.....	253
Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu ve Vagus Stimülasyonu	268
Fuat RAMOĞLU.....	268
Seher NASIRCILAR ÜLKER.....	268
Ayça ARACI	268

BÖLÜM I

Çocuklarda Sağlık İçin Fiziksel Aktivite

Erhan SEÇER¹

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından, enerji harcanmasını gerektiren ve iskelet kasları tarafından gerçekleştirilen vücut hareketleri olarak tanımlanan fiziksel aktivite, boş zamanlar da dâhil olmak üzere, herhangi bir yere ulaşım için veya bir bireyin işinin bir parçası olarak yaptığı tüm hareketleri ifade eder. Farklı yoğunluklarda yapılabilen fiziksel aktivitenin özellikle, orta ve şiddetli yoğunlukta yapılmasının, sağlık üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (WHO, 2021a).

Fiziksel olarak aktif olmanın popüler yolları arasında yer alan yürüyüş, bisiklet binme, spor, aktif rekreasyon ve oyun gibi aktiviteler, herkes tarafından her beceri düzeyinde

¹ Öğr. Gör. Uzm. Fzt., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Yaşlı Bakımı Programı, Manisa

yapılabilmektedir. Bununla birlikte, düzenli fiziksel aktivitenin; kalp hastalığı, inme, diyabet ve çeşitli kanser türleri gibi bulaşıcı olmayan hastalıkları önlemede ve yönetmede önemli bir belirleyici olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca, fiziksel aktivitenin, hipertansiyonun önlenmesinde ve sağlıklı vücut ağırlığının korunmasında etkili olduğu, mental sağlığı ve yaşam kalitesini de iyileştirdiği ifade edilmektedir (WHO, 2021a).

Mevcut küresel tahminler, dünya genelinde dört yetişkinden birinin ve adolesanların %81'inin yeterli fiziksel aktivite yapmadığını bildirmektedir. Ayrıca, ülkelerin ekonomik açıdan iyi seviyeye gelmesi, gelişen ulaşım şartları, iş ve eğlence için teknolojinin artan kullanımı, kültürel değerler ve artan sedanter davranışlar nedeniyle, bireylerin hareketsizlik seviyeleri artmakta ve bu oran % 70'lere kadar çıkmaktadır. Artmış fiziksel inaktivite düzeyinin ise; sağlık sistemleri, çevre, ekonomik kalkınma, toplum refahı ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir (WHO, 2021b).

Tüm dünyada bulaşıcı olmayan hastalıklar ve mortalite için en önemli risk faktörlerinden biri olan fiziksel inaktivitenin ise; kanser, kalp hastalığı, felç ve diyabet riskini %20-30 oranında arttırdığı bildirilmektedir. Bununla birlikte, küresel nüfusun daha aktif olması ile, yılda dört ila beş milyon ölümün önlenebileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca, fiziksel inaktivite, tıbbi bakımın gizli ve artan maliyeti ve üretkenlik kaybı nedeniyle, tüm toplumlara önemli bir mali yük getirmektedir. Nitekim, 2016 yılına ait tahminler, fiziksel inaktivitenin, sağlık sistemine 54 milyar dolarlık yük getirdiği ve bu durumun 14 milyar dolar tutarında ekonomik kayıpla sonuçlandığını göstermektedir. Bununla birlikte, hem yüksek gelirli hem de düşük

ve orta gelirli ÷lkelerden elde edilen tahminler, ulusal sağlık harcamalarının %1-3'ünün fiziksel inaktivite nedeniyle gerçekleştiğini göstermektedir (WHO, 2021c).

ocuk Sağlığı

Dünya genelinde, ocuk sağlığının korunması ve iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda ise, sağlığın iyileştirilmesi ve küçük çocukların ölüm oranlarının azaltılması konusunda önemli adımların atıldığı gör÷lmektedir. Özellikle, 5 yaş öncesi hayatını kaybeden çocukların sayısının 2000'li yıllardan 2017 yılına kadar yarı yarıya azaldığı ve günümüzde daha fazla anne ve çocuğun hayatta kaldığı bildirilmektedir. Bununla birlikte, çocukların sağlık durumlarını daha da iyi düzeye çıkarılabilmesi için daha fazla çaba sarf edilmesi gerektiği ifade edilmektedir (WHO, 2021d).

ocuk ölümlerinin yarısından fazlası, sağlık hizmetlerine erişimin sağlanması ve yaşam kalitelerinin iyileştirilmesi ile kolayca önlenebilecek veya düzenlenebilecek durumlardan kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda, çocuklara sağlıklı beslenme, tehditlerden korunma, öğrenme ve gelişme fırsatlarına erişim dâhil olmak üzere, her açıdan gelişebilecekleri istikrarlı bir ortam da sağlanmalıdır. Bununla birlikte, çocuklara her alanda yatırım yapmak, bir toplumun daha iyi bir gelecek inşa edebilmesi için yapabileceği en önemli eylemlerden biridir (WHO, 2021d).

Düşük ve orta gelirli ÷lkeler, ulusal ya da uluslararası düzeyde gelişen olağanüstü süreçlerden orantısız bir şekilde etkilendiğinden, bir çocuğun hayatta kalma şansısı açısından dünya genelinde büyük eşitsizlikler bulunmaktadır. Özellikle, Sahraaltı Afrika Ülkeleri,

yüksek gelirli ülkelerden 15 kat daha fazla çocuk ölüm oranına sahiptir. Çocuklar arasında önde gelen morbidite ve mortalite nedenleri arasında solunum yolu enfeksiyonları, ishalleri hastalıklar, kızamık, sıtma, yetersiz beslenme ve uygun olmayan yeni doğan koşulları yer almaktadır. Pek çok çocuk ölümü ise; aşılama, yeterli evde bakım, sağlık hizmetlerine iyi seviyede erişim, iyileştirilmiş emzirme oranları ve daha iyi beslenme yoluyla önlenir. Bununla birlikte, hayat kurtaran müdahalelerin çoğu, dünyanın en yoksul insanların erişiminin çok ötesindedir. Ayrıca, hayatta kalma, çocukların sağlığı ile ilgili birçok konudan sadece birisi olup, çocuk sağlığı ile büyüme ve gelişme ayrılmaz bir bütündür. İstatistiksel veriler, 2016 yılında en az 250 milyon çocuğun tam olarak fiziksel veya psikolojik açıdan gelişimlerini tamamlayamadığını işaret etmekte olup, bu oranın; dünya genelinde %43'lük bir rakamı temsil ettiği bildirilmektedir. Bunun yanı sıra, çocuklara yönelik şiddetin de tüm dünyada oldukça yaygın olduğu ve 2019 yılında istismar veya ihmalin, yaklaşık 1 milyar çocuğu olumsuz etkilediği bildirilmektedir (WHO, 2021e).

Çocuk Sağlığı ve Fiziksel Aktivite

Çocuklarda Fiziksel Aktivitenin Yararları ve Kanıt Düzeyleri

Her yaşta birey için önemli bir sağlıklı yaşam biçimi davranışı olan fiziksel aktivitenin, yararları ile birlikte, bu yararların kanıt düzeyinin de ortaya konulması önemli bir gerekliliktir. Bu doğrultuda; 2018 yılında yayınlanan Fiziksel Aktivite Kılavuzu Danışmanlık Kurulu Bilimsel Raporu'na göre çocukluk çağı ve adolesan dönemde fiziksel aktivitenin yararları ve yararların kanıt düzeyi aşağıdaki gibidir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2018);

- Daha yüksek miktarda fiziksel aktivitenin, 3-6 yaş arası çocuklarda vücut ağırlığında ve adipozitede azalmış aşırı artış riski ile ilişkili olduğuna dair **güçlü kanıtlar mevcuttur.**

- Daha yüksek miktarda fiziksel aktivitenin, 3-6 yaş arası çocuklarda kemik sağlığının olumlu göstergeleri ile ilişkili olduğuna dair **güçlü kanıtlar mevcuttur.**

- 6 yaşın altındaki çocuklarda, fiziksel aktivitenin kardiyometabolik risk faktörleri üzerindeki etkilerini belirlemek için **yetersiz kanıt mevcuttur.**

- 6 yaşından küçük çocuklarda, fiziksel aktivite ve sağlığa etkileri arasındaki doz-yanıt ilişkisini belirlemek için **yetersiz kanıt mevcuttur.**

- Çocuklarda ve adolesanlarda, artmış orta ila şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivitenin kardiyorespiratuar uygunluğunu; artmış dirençli egzersizlerin ise kas uygunluğunu arttırdığına dair **güçlü kanıtlar mevcuttur.**

- Çocuklarda ve adolesanlarda, daha yüksek fiziksel aktivite seviyelerinin vücut ağırlığı ve adipozitede daha düşük seviyede artışlar ile ilişkili olduğuna dair **güçlü kanıtlar mevcuttur.**

- Çocuklarda ve adolesanlarda, fiziksel aktivitenin kardiyometabolik sağlıkla pozitif yönde ilişkili olduğuna dair **orta düzeyde kanıtlar mevcuttur.**

- Fiziksel olarak akranlarından daha aktif olan çocukların ve adolesanların, daha gelişmiş kemik yapısına ve daha yüksek seviyede kemik kütlelerine ve gücüne sahip olduğuna dair **güçlü kanıtlar mevcuttur.**

- Çocuklarda ve adolesanlarda, fiziksel aktivite ve sağlığa etkileri arasındaki doz-yanıt ilişkisini belirlemek için **yetersiz kanıt mevcuttur.**

Okul Öncesi Çağındaki Çocuklar İçin Fiziksel Aktivite

Altı yaşından küçük çocuklar, hızlı bir şekilde büyüme ve gelişme dönemlerinden geçerler. Fiziksel aktivite ise, büyüme ve gelişmeyi arttırırken, önemli hareket becerilerinin de öğrenilmesini sağlar. Ebeveynler ve bakım verenler, küçük çocukları fiziksel olarak aktif olmaya teşvik etmede ve desteklemede ayrıca, düzenli fiziksel aktiviteye katılımı yeniden şekillendirmede kritik bir role sahiptirler. Nicel bir anahtar rehber olmasına rağmen, bu yaş grubu için yapılması gereken günlük fiziksel aktivite yeterli seviyede tanımlanmadığından, makul bir hedef; ‘farklı şiddetlerde (hafif, orta veya şiddetli) günde 3 saat aktivite’ olarak bildirilmektedir (Piercy & ark., 2018).

Amerikalılar İçin Fiziksel Aktivite Rehberi’ne Göre Okul Öncesi Çağındaki Çocuklar İçin Fiziksel Aktivite Önerileri

- 2018 yılında yayınlanan Amerikalılar İçin Fiziksel Aktivite Rehberi’ne göre; okul öncesi çağındaki çocuklar, büyüme ve gelişmeyi arttırmak için gün boyunca aktif olmalıdırlar.

- Ayrıca, bakım verenlerin okul öncesi çağındaki çocukları çeşitli aktivite türlerini içeren aktif oyunlara katılımlarını teşvik etmelidirler (Piercy & ark., 2018).

Okul Çağındaki Çocuklar ve Adolesanlar İçin Fiziksel Aktivite

Çocukluk ve adolesan dönemleri; hareket becerilerini geliştirme, sağlıklı alışkanlıklar öğrenme ve yaşam boyu sağlıklı ve iyi olma durumu için sağlam bir temel oluşturma açısından kritik

dönemlerdir. Ebeveynler ve bakım verenler, fiziksel aktivite ile olumlu ilişkiler geliştirme ve bu dönemlerdeki çocukları her gün aktif olmaya teşvik etme ve destekleme konusunda çok önemli bir destekleyici role sahiptirler. 6-17 yaş arası gençler için, haftada 3 ya da daha fazla gün yapılan şiddetli yoğunlukta, kemik ve kasları güçlendirici fiziksel aktiviteler önemli bileşenlerdir. Yetişkinlerin aksine, bu yaş grubunda yer alan gençler, tipik olarak kronik hastalıklar geliştirmezler ancak, obezite, yüksek insülin ve kan lipid seviyeleri ve artmış kan basıncı gibi risk faktörleri çocukluk ve adolesan dönemde gelişebilir. Düzenli olarak aktif olan gençlerin, bu risk faktörlerinin hem şimdi hem de gelecekte ortaya çıkma olasılığını azaltmak, sağlıklı bir yetişkinlik dönemi geçirme şansını daha yüksek seviyeye çıkarmak için atılması gereken önemli bir adımdır (Piercy & ark., 2018).

Amerikalılar İçin Fiziksel Aktivite Rehberi'ne Göre Okul Çağındaki Çocuklar ve Adolesanlar İçin Fiziksel Aktivite Önerileri

- 2018 yılında yayınlanan Amerikalılar İçin Fiziksel Aktivite Rehberi'ne göre; okul çağındaki çocuklar ve adolesanları yaşlarına uygun, keyifli ve çeşitlilik içeren fiziksel aktivite katılımı konusunda teşvik etmek ve fırsatlar sağlamak oldukça önemlidir.

- 6-17 yaş arasındaki çocuklar ve adolesanlar, 60 dakika (1 saat) veya daha fazla orta ila şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite yapmalıdır.

- **Aerobik:** Günde 60 dakika veya daha fazla orta veya şiddetli yoğunlukta aerobik fiziksel aktivite ve haftada en az 3 gün şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite içermelidir.

- **Kas Güçlendirici:** 60 dakika veya daha fazla sürelerin bir parçası olarak; günlük fiziksel aktivite, haftada en az 3 gün kas güçlendirici fiziksel aktivite de içermelidir.

- **Kemik Güçlendirici:** 60 dakika veya daha fazla sürelerin bir parçası olarak; günlük fiziksel aktivite, haftada en az 3 gün kemik güçlendirici fiziksel aktivite de içermelidir (Piercy & ark., 2018).

Amerikalılar İçin Fiziksel Aktivite Rehberi'ne Göre Farklı Yaş Grupları İçin Düzenli Fiziksel Aktivite ile İlişkili Sağlık Yararları

- Gelişmiş kemik sağlığı (3-17 yaş)
- İyileşmiş kilo durumu (3-17 yaş)
- Gelişmiş kardiyorespiratuar ve kassal uygunluk (6-17 yaş)
- İyileşmiş kardiyometabolik sağlık (6-17)
- Gelişmiş bilişsellik (6-13 yaş)
- Azalmış depresyon riski (6-13 yaş) (Piercy & ark., 2018)

Dünya Sağlık Örgütü'ne Göre 5 Yaş Altı Çocuklar İçin Fiziksel Aktivite, Sedaranter Davranış ve Uyku Rehberleri

Erken çocukluk dönemi, fiziksel ve bilişsel gelişimin hızlı olduğu, çocukların alışkanlıklarının olduğu ve aile yaşam tarzı alışkanlıklarının değişime ve adaptasyona açık olduğu bir dönemdir. DSÖ, 5 Yaş Altı Çocuklar İçin Fiziksel Aktivite, Sedaranter Davranış ve Uyku Rehberi, bu yaş grubunda yer alan çocuklar için fiziksel aktivite, sedanter davranış ve uyku ile ilgili öneriler sağlar.

Günlük fiziksel aktivite süresi önerilerini karşılamak için, özellikle çocuklarda, genel aktivite modelinin 24 saatlik bir süre boyunca dikkate alınması gerekir. Çünkü, çocuklar için her gün;

uyku zamanı, hareketsiz geçirilen zaman ve hafif, orta veya şiddetli yoğunlukta fiziksel aktiviteden oluşur.

Küçük çocuklara, gelişimsel olarak uygun, güvenli, eğlenceli ve oyun temelli fiziksel aktivitelere katılma fırsatları oluşturulmalıdır. Sedanter zaman süreçleri ve kitap okumak, hikaye anlatmak, şarkı söylemek ve bulmaca çözmek gibi ekran tabanlı olmayan interaktif aktiviteler, sosyal ve bilişsel gelişimin yanı sıra rekreasyon ve dinlenme için de oldukça önemlidir. Ayrıca, düzenli uyuma ve uyanma saatleri, yeterli ve kaliteli bir uyku sağlamaya yardımcı olacaktır (WHO, 2021f).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 5 Yaş Altındaki Çocuklar İçin 24 Saatlik Fiziksel Aktivite, Sedanter Davranış ve Uyku Önerileri

DSÖ'nün bu önerileri; cinsiyete, kültürel geçmişe veya ailelerin sosyo-ekonomik durumuna bakılmaksızın 5 yaşın altındaki tüm sağlıklı ve farklı yeteneklere sahip çocuklar için geçerlidir. Üst seviyede sağlık yararları için; bebekler, ve küçük çocuklar 24 saatlik bir süre içerisinde fiziksel aktivite, sedanter davranış ve uyku için tüm önerileri karşılamalıdır. Özellikle, sedanter olarak ekran başında geçirilen zamanın, orta ila şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite ile değiştirilmesi, yeterli uykuyu korurken, ek sağlık yararları da sağlayabilir (WHO, 2021f).

Bebekler (1 Yaşından Küçük) İçin 24 Saatlik Fiziksel Aktivite Önerileri

Bebekler (1 yaşından küçük); gün içinde birçok kez çeşitli şekillerde özellikle, zemin tabanlı interaktif oyunlar ile fiziksel olarak aktif olmalıdır. Henüz yürüyemeyen bebeklerin ise gün boyunca uyanık iken en az 30 dakika yüz üstü pozisyonda hareket etmelerine izin verilmelidir (WHO, 2021f).

Bebekler (1 Yaşından Küçük) İçin 24 Saatlik Sedanter Ekran Zamanı Önerileri

Bebekler (1 yaşından küçük); bir defada 1 saatten daha uzun süre sabit bir şekilde (bebek arabaları, mama sandalyeleri vb.) kalmamalıdır. Ekran zamanı (ekran başında geçirilen süre) önerilmemektedir. Sedanter zamanlarda ise bakım veren ile birlikte okuma ve hikaye anlatımı teşvik edilmelidir (WHO, 2021f).

Bebekler (1 Yaşından Küçük) İçin 24 Saatlik İyi Kalitede Uyku Önerileri

Bebeklerin (1 yaşından küçük) gün içinde ortalama 14-17 saat (0-3 aylık) veya 12-16 saat (4-11 aylık) kaliteli bir uykuya (kısa süreli uykuları içeren) ihtiyaçları vardır (WHO, 2021f).

1-2 Yaş Arası Çocuklar için 24 Saatlik Fiziksel Aktivite Önerileri

1-2 yaş arası çocuklar; gün içerisinde (1 güne yayılmış bir şekilde) en az 180 dakika orta ila şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite dâhil olmak üzere, çeşitli türlerde ve herhangi bir yoğunlukta fiziksel aktivite yapmalıdır (WHO, 2021f).

1-2 Yaş Arası Çocuklar için 24 Saatlik Sedanter Ekran Zamanı Önerileri

1-2 yaş arası çocuklar; bir defada 1 saatten daha uzun süre sabit bir şekilde (örn. bebek arabaları, mama sandalyeleri) kalmamalı ya da uzun sürelerle oturmamalıdır. Bir yaşındaki çocuklar için sedanter ekran zamanı (TV veya video izlemek, bilgisayar oyunları oynamak vb.) önerilmemektedir. 2 yaşındaki çocuklar için sedanter ekran zamanı 1 saatten fazla olmamalıdır. Sedanter zamanlarda ise bakım veren ile birlikte okuma ve hikaye anlatımı teşvik edilmelidir (WHO, 2021f).

1-2 Yaş Arası Çocuklar için 24 Saatlik İyi Kalitede Uyku Önerileri

1-2 yaş arası çocukların; düzenli uyku ve uyanma saatleri ile kısa süreli uykular da dâhil olmak üzere 11-14 saat kaliteli bir uykuya ihtiyaçları vardır (WHO, 2021f).

3-4 Yaş Arası Çocuklar için 24 Saatlik Fiziksel Aktivite Önerileri

3-4 yaş arası çocuklar gün içerisinde (1 güne yayılmış bir şekilde) en az 180 dakika, en az 60 dakikasını orta ila şiddetli yoğunlukta fiziksel aktiviteyi içeren, çeşitli türlerde ve herhangi bir yoğunlukta fiziksel aktivite yapmalıdır (WHO, 2021f).

3-4 Yaş Arası Çocuklar için 24 Saatlik Sedanter Ekran Zamanı Önerileri

3-4 yaş arası çocuklar; bir defada 1 saatten daha uzun süre sabit bir şekilde (örn. bebek arabaları, mama sandalyeleri) kalmamalı ya da uzun sürelerle oturmamalıdır. 3-4 yaşındaki çocuklar için sedanter ekran zamanı 1 saatten fazla olmamalıdır. Sedanter zamanlarda ise bakım veren ile birlikte okuma ve hikaye anlatımı teşvik edilmelidir (WHO, 2021f).

3-4 Yaş Arası Çocuklar için 24 Saatlik İyi Kalitede Uyku Önerileri

3-4 yaş arası çocukların; düzenli uyku ve uyanma saatleri ile kısa süreli uykular da dâhil olmak üzere 10-13 saat kaliteli bir uykuya ihtiyaçları vardır.

Yaşamın ilk 5 yılında bu rehberde yer alan önerilere uymak, daha iyi bir motor ve bilişsel gelişme, psikososyal ve kardiyometabolik sağlık, kemik ve iskelet sağlığı ve yaralanma

riskinin azalması ile ilişkilidir. Hareketsiz geçirilen zaman sınırlı olmalıdır. Gün boyunca; daha fazla fiziksel aktivite, daha az sedanter ekran zamanı ve daha uzun uyku süresi, daha iyi seviyede sağlık yararları sağlar (WHO, 2021f).

Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi'ne Göre Çocuk ve Adolesanlarda Fiziksel Aktivite Önerileri

Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi, çocukluk ve adolesan dönemlerini 0-4, 5-11 ve 12-18 yaş grupları olmak üzere 3 farklı grupta ele almıştır. Ayrıca, 0-4 yaş grubunu yürüme öncesi dönem, yürümeye başlama dönemi, 2-3 yaş dönemi, 3-4 yaş dönemi ve 4-5 yaş dönemi; 5-11 yaş grubunu ise 5-7 yaş dönemi, 8-9 yaş dönemi ve 10-11 yaş dönemi gibi alt gruplara ayırmıştır (Tablo 1) (Sağlık Bakanlığı, 2014).

Tablo.1 Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi'ne göre çocukluk ve adolesan dönemleri (Sağlık Bakanlığı, 2014)

Çocukluk ve Adolesan Dönemleri		
0-4 Yaş	5-11 Yaş	12-18 Yaş
Yürüme Öncesi Dönem	5-7 Yaş Dönemi	12-18 Yaş Dönemi
Yürümeye Başlama Dönemi	8-9 Yaş Dönemi	
2-3 Yaş Dönemi	10-11 Yaş Dönemi	
3-4 Yaş Dönemi		

Buna göre; çocuklar 1 yaşına kadar mümkün olduğunca aktif tutulmalı ve zemin aktivitelerine teşvik edilmelidir. 1-4 yaş grubundaki çocuklar; gün içerisinde, değişen şiddetlerde olmak üzere toplamda 180 dakika fiziksel aktivite yapmalıdır. Bu

aktiviteler; farklı iç ve dış ortamlarda hareket becerilerini geliştiren aktiviteler ile başlamalı ve en az 60 dakikalık enerji harcanmasını gerektiren aktivitelere doğru ilerlemeyi içermelidir.

5-11 yaş grubundaki çocuklar; gün içerisinde en az 60 dakika orta ila şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite ayrıca, haftada en az 3 defa şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite yapmalıdır.

12-18 yaş grubundaki adolesanlar ise; gün içerisinde değişen şiddetlerde olmak üzere toplamda 60 dakika orta ila şiddetli yoğunlukta aktiviteler yapmalıdır. Ayrıca, haftada en az 3 defa şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite ve kasları ve kemikleri güçlendirici aktiviteler yapmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2014).

Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi 0-4 Yaş Grubu Fiziksel Aktivite Önerileri

Yürüme öncesi dönemdeki çocuklara önerilen aktiviteler; oyuncaklara ve/veya nesnelere uzanma, tutma, kavrama, atma, yuvarlama, sırt üstü pozisyonda iken, ayak ucunda ve yukarıda tutulan nesnelere tekme atma, hareket eden ışığı ya da küçük nesnelere emekleyerek izleme vb. şeklindedir.

Yürümeye başlama dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; it-çek oyunu, kutuları/minderleri üst üste koyma, koltuk/sandalyeye tırmanma, müzik eşliğinde dans, kâğıtları buruşturma ve kutuya atma, baloncukları patlatmaya çalışma vb. şeklindedir.

2-3 yaş dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; yakın çevrede yürüyüş, park veya bahçe oyunları yuvarlanma vb. şeklindedir.

3-4 yaş dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; koşma, atlama, zıplama gibi serbest açık alan oyunları, yaşa uygun oyuncaklarla oyun oynama, dans etme, bisiklet binme, topla oynanan oyunlar, su içi ve kum aktiviteleri, grup aktiviteleri, aile ve diğer çocuklar ile oyunlar oynama vb. şeklindedir.

4-5 yaş dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; konsantrasyon ve denge oyunları, köşe kapmaca, sek-sek, saklambaç, mendil kapmaca, engeller arasından hedefe ilerleme, top oyunları, balon ile dans, hayvan taklitleri, yakalamaca vb. şeklindedir (Sağlık Bakanlığı, 2014).

Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi 5-11 Yaş Grubu Fiziksel Aktivite Önerileri

5-7 yaş dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; sıçrama, tutma ve yuvarlama oyunları, buz pateni, jimnastik, kayak, atletizm, futbol, yüzme, judo vb. şeklindedir.

8-9 yaş dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; halk oyunları, vurma-yakalama oyunları, masa tenisi, kort tenisi, eskrim, boks, karate, tekvando, basketbol, voleybol, yoga vb. şeklindedir.

10-11 yaş dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; yoga, dans, yön bulma, günlük ve gün aşırı yürüyüşler, izcilik, kampçılık gibi doğa sporları, ev ve bağ-bahçe işleri, alışveriş vb. şeklindedir (Sağlık Bakanlığı, 2014).

Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi 12-18 Yaş Grubu Fiziksel Aktivite Önerileri

12-18 yaş dönemindeki çocuklara önerilen aktiviteler; kemik ve kas gücünü arttıracak egzersizler, hızlı koşma, tempolu

yürüme, kış sporları, su sporları, bisiklet, tırmanış, binicilik vb. şeklindedir (Sağlık Bakanlığı, 2014).

DSÖ Avrupa Bölgesi için Fiziksel Aktivite Stratejisi 2016-2025'e Göre Çocuk ve Adölesanlar İçin Fiziksel Aktivite Önerileri

Çocuklarda, kas-iskelet gelişiminin yanı sıra sosyal ve bilişsel becerilerin de gelişimi için optimum seviyede fiziksel aktivite katılımı önemli bir gerekliliktir. Ancak, bir takım bireysel ve çevresel faktörlerden dolayı günümüzde çocukların güvenli oyun alanlarına erişimi kısıtlanmakta ve bu durum, çocukların sedanter davranışlarında ve ekran başında geçirdikleri sürede artışa neden olmaktadır.

Ayrıca, ebeveynlerin çalışma hayatındaki yoğunlukları, çocukların kreş/gündüz bakımevlerinde daha fazla zaman geçirmeleri ile sonuçlanmaktadır. Bu durum, akademik talepleri de beraberinde getirmekte ve bu talep fiziksel aktivite için ayrılan zamanlar üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Bununla birlikte, uluslararası düzeyde birçok kent, daha az bisiklet kullanımı ve yürüme raporlamaktadır. Bu doğrultuda, Üye Devletler, öğrencileri okul içinde ve dışında daha fazla fiziksel aktiviteye teşvik etmek amacıyla eğitim, spor ve sağlık sektörlerinin etkileşimini desteklemeli ve sektörler arası yaklaşımları hayata geçirmelidir (WHO, 2021g).

Çocuklar ve Adölesanlar için Aerobik ve Kas-Kemik Güçlendirici Fiziksel Aktivite Örnekleri

2018 yılında yayınlanan Amerikalılar İçin Fiziksel Aktivite Rehberi, okul öncesi çağındaki çocuklar, okul çağındaki çocuklar ve adölesanlar için orta ve şiddetli yoğunlukta aerobik ve kas-kemik

güçlendirici fiziksel aktivite örnekleri bildirmiştir. Rehberin, çocuklar ve adolesanlar için aerobik ve kas-kemik güçlendirici fiziksel aktivite örnekleri Tablo 2’de verilmiştir (U.S. Department of Health and Human Services, 2018).

Adolesan Olarak Aktif Olmak İçin Amerikan Spor Hekimliği Derneği Önerileri

Adolesan dönem, bireylerin kim olduğunu ve kim olmak istediğini keşfetme sürecidir. Bu süreç, bireylerin bedeninde neşe, enerji ve güven hissetmeyi öğrenmeyi içerir. Bu dönemde; dans, spor, kayak ve doğa yürüyüşü gibi açık hava etkinlikleri ile arkadaşlar edinme ve kendini ifade etme önerilmektedir. Ayrıca, fiziksel aktiviteden hemen sonra; odaklanabilme, daha hızlı düşünebilme ve problem çözme becerileri de üst seviyelere ulaşır. Aktif bir yaşam sürmek aynı zamanda, uyku kalitesinin artmasına, daha mutlu hissetmeye, kemik yapının daha güçlü olmasına ve sağlıklı bir kiloda kalmaya yardımcı olur. Bu doğrultuda, Amerikan Spor Hekimliği Derneği’nin (ACSM) adolesanlar için önerileri Tablo 3’te verilmiştir (ACSM, 2021a).

Küçük Çocuklar ile Aktif Olmak için Amerikan Spor Hekimliği Derneği Önerileri

Çocuklar, sağlıklı bir yaşam sürebilmeleri için aktif olmaya teşvik edilmelidir. Özellikle, oyun ve hareket içeren aktiviteler, çocukların fiziksel yeteneklerini geliştirmelerine, güven ve motivasyon kazanmalarına yardımcı olur. Bununla birlikte, tercih edilen fiziksel aktivite, eğlenceli olmalı ve çocukların kendi başlarına yapmak istedikleri nitelikte olmalıdır. Erken fiziksel aktivite ise, aktif bir yaşamın önemli bir belirleyicisidir. Ayrıca, çocuğun gün boyunca aktif olmasını sağlamak, kanser, obezite ve

inme riskini de azaltacaktır (ACSM, 2021b). ACSM'nin farklı yaş grupları için önerileri Tablo 4 ve Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 2. Çocuklar ve adolesanlar için aerobik ve kas-kemik güçlendirici fiziksel aktivite örnekleri (U.S. Department of Health and Human Services, 2018)

Fiziksel Aktivite Türü	Okul Öncesi Çağındaki Çocuklar	Okul Çağındaki Çocuklar	Adolesanlar
Orta Yoğunlukta Aerobik	<ul style="list-style-type: none"> - Oyun alanında oynama - Üç ya da iki tekerlekli bisiklet binme - Yürüme, koşma, atlama, dans - Yüzme - Yakalamayı ve fırlatmayı gerektiren oyunları oynama - Jimnastik 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempolu yürüme - Bisiklet binme - Doğa yürüyüşü, yüzme ve motorsuz scooter binme ve yüzme gibi aktif rekreasyon - Beyzbol ve softbol gibi yakalamayı ve fırlatmayı gerektiren oyunlar oynama 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempolu yürüme - Bisiklet binme, kayak, doğa yürüyüşü ve yüzme gibi aktif rekreasyon - Beyzbol ve softbol gibi yakalamayı ve fırlatmayı gerektiren oyunlar oynama - Süpürme veya çim biçme makinesini itme gibi ev ve bahçe işleri yapma - Sürekli hareket içeren video oyunları oynama
Şiddetli Yoğunlukta Aerobik	<ul style="list-style-type: none"> - Oyun alanında oynama - Üç ya da iki tekerlekli bisiklet binme 	<ul style="list-style-type: none"> - Koşma - Bisiklet binme - Koşmayı ve takip etmeyi içeren aktif 	<ul style="list-style-type: none"> - Koşma - Bisiklet binme - Koşmayı ve takip etmeyi içeren aktif oyunlar oynama

	<ul style="list-style-type: none"> - Yürüme, koşma, atlama, dans - Yüzme - Yakalamayı ve fırlatmayı gerektiren oyunları oynama - Jimnastik 	<p>oyunlar oynama</p> <ul style="list-style-type: none"> - İp atlama - Kros kayağı - Futbol, basketbol, yüzme, tenis gibi sporlar - Dövüş sanatları - Şiddetli seviyede dans 	<ul style="list-style-type: none"> - İp atlama - Kros kayağı - Futbol, basketbol, yüzme, tenis gibi sporlar - Dövüş sanatları - Şiddetli seviyede dans
Kas Güçlendirici	<ul style="list-style-type: none"> - Rekabet oyunları - Oyun alanında tırmanma - Jimnastik 	<ul style="list-style-type: none"> - Rekabet oyunları - Vücut ağırlığını ve dirençli bantları kullanarak dirençli egzersizler yapma - İp veya ağaç tırmanışı - Oyun alanında tırmanma - Bazı yoga türleri 	<ul style="list-style-type: none"> - Rekabet oyunları - Bazı yoga türleri - Vücut ağırlığını, dirençli bantları, elle tutulan ağırlıkları kullanarak dirençli egzersizler yapma
Kemik Güçlendirici	<ul style="list-style-type: none"> - Hoplama, sıçrama, atlama - İp atlama - Koşu - Jimnastik 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoplama, sıçrama, atlama - İp atlama - Koşu - Atlamayı ve hızlı yön değiştirmeyi içeren sporlar 	<ul style="list-style-type: none"> - İp atlama - Koşu - Atlamayı ve hızlı yön değiştirmeyi içeren sporlar

Tablo 3. ACSM'nin adolesanlar için önerileri

Buradan Başla!			
Basit Bir Şekilde Başla!	Her Gün Toplam 60 Dakika Aktivite Yap!	Eğlenceli Olanı Bul!	Ekran Başında Daha Az Zaman Geçir!
<p>- Daha az oturun ve daha fazla hareket edin.</p> <p>- Köpek gezdirin.</p> <p>- Odanızda dans edin.</p> <p>- Okula yürüyerek ya da bisiklet kullanarak gidin.</p> <p>- Merdivenleri kullanın.</p> <p>- Gün boyunca hareket etmek için fırsatlar yaratın.</p>	<p>- Bu aktiviteler; kalbiniz, kemikleriniz ve kaslarınız için.</p> <p>- Haftanın 3 gününde egzersizler şiddetli olmalı.</p> <p>- Süre 5 ila 10 dakika olmalı, 30 ila 45 dakikaya çıkabilir.</p>	<p>- Seviyorsanız yapabilirsiniz.</p> <p>- Futbola ilgilenir misiniz?</p> <p>- Dans?</p> <p>- Atış çemberi?</p> <p>- Ağırlık kaldırma?</p> <p>- Eğlence merkezi?</p> <p>- Sizinle aktif olabilecek arkadaşlar edinin.</p>	<p>- Her gün, gün içinde televizyon veya bilgisayar başında 2 saatten daha fazla zaman geçirmeyin.</p> <p>- Ev ödevinizi bitirdikten sonra, aktif bir mola verin.</p>
Fiziksel Aktivite ile İlgili Adolesanlara İpuçları			
<p>- Çeşitlilik daha eğlencelidir ve fiziksel ve mental tükenmişliği önler.</p> <p>- Bireysel ve takım aktivitelerinin</p>	<p>- Gelişim süreciniz boyunca kemikleriniz, kaslarınızdan daha hızlı gelişebilir.</p> <p>- Kalça çevresi, uyluk ver baldır</p>	<p>- Aktivitenizi güvenli bir şekilde yapabilmek için, doğru ekipman kullanın.</p> <p>- (örneğin; destekleyici</p>	<p>- Her gece 8-10 saat uykuya ihtiyacımız var.</p> <p>- Yatmadan en az 1 saat önce ekran başından ayrılın ve odanızı karanlık, sessiz ve serin tutun.</p>

bir karışımını deneyin.	kaslarınıza 30 saniye süre ile germe uygulayın.	koşu ayakkabıları, bisiklet kaskları, yüz korumaları vb.)	
Aerobik Aktivite			
Ne tür?	Ne sıklıkta?	Ne kadar zorlukta?	Ne kadar?
- Herhangi bir ritmik, sürekli aktivite	- Her gün (bu günlerin en az 3 gününde şiddetli aktivite)	- Hafiften zora doğru	- Günlük aktivitenin 60 dakikası
Kas Güçlendirme			
Ne tür?	Ne sıklıkta?	Ne kadar zorlukta?	Ne kadar?
- Kuvvet antrenmanı veya kas zorlayıcı aktiviteler	- 3 veya daha fazla gün/hafta (Arada dinlenme günü bırakarak)	- Hafif efordan orta ve şiddetli efora doğru	- 8-15 tekrar
Kemik Güçlendirme			
- Koşma, ip atlama ve tenis gibi yük bindiren aktiviteler	- Atlayıcı ve zıplayıcı tarzda	- Futbol, basketbol ve dans gibi hızlı hareketleri ve yön değiştirmeyi içeren aktiviteler	- Kas kuvvetlendirici egzersizler

Tablo 4. ACSM'nin 0-2 yaş ve 3-5 yaş grupları için önerileri

0-2 Yaş
Oyun <ul style="list-style-type: none">- Çocuğun kollarını ve bacaklarını hareket ettirmek için bol bol yer oyunlarını oynayın.- Yüz üstü yatırıp çevresine bazı oyuncaklar koyarak, çocukların oyuncaklara ulaşması için sürünmeye ve emeklemeye teşvik edildiği bir aktivite, boyun ve omuz kaslarının güçlenmesine yardımcı olur.
Keşfetme <ul style="list-style-type: none">- Arabada olmadığınızda, çocuğu araba koltuğundan çıkarın.- Salıncaklarda, bebek arabalarında ve şişme koltuklarda geçirdikleri zamanı sınırlayın.- Keşfetmelerine izin verin.
Ekran Zamanı <ul style="list-style-type: none">- Bu yaş grubundaki çocuklar, ekran başında zaman geçirmemelidir.- Onlarla ne kadar çok oyun oynanırsa, vücutlarını nasıl hareket ettireceklerini o kadar çok anlarlar.- Çocukları ekran başında hipnotize etmek yerine, onlarla daha güçlü bir bağ geliştirin.
Uyku <ul style="list-style-type: none">- 4-12 aylık çocuklar, şekerleme uykuları dâhil olmak üzere, her gün 12-16 saat uykuya ihtiyaç duyar.- 1-2 yaş arası çocuklar ise, her gün toplamda 12-14 saat uykuya ihtiyaç duyar. Bu, onların sağlığı için oldukça önemlidir.
3-5 Yaş
Oyun <ul style="list-style-type: none">- Okul öncesi çağındaki çocuklar, çeşitli yoğunluklarda (hafif, orta, şiddetli) her gün toplamda 3 saat aktif olmalıdırlar.

- Her uyanma sonrasında 15 dakika, küçük bedenleri hareket etmek ister.

- Dış ortamlarda (evin bahçesi, oyun alanları vb.) oyun oynamak en iyi tercihtir.

- Mahallenizde yürüyüş yapın ve birlikte keşfedin.

- Tırmanma ve sallanma ekipmanları arayın.

- Çocukların fiziksel ve sosyal becerilerini geliştirmeye yönelik, kategorilere ayrılmış yüzme havuzları ve spor salonları bulun.

Ekran Zamanı

- 3-5 yaş arası çocuklar, ekran başında günde 1 saatten fazla zaman geçirmemelidir.

- Onları ayağa kaldırmak ve hareket ettirmek için öneriler sunun.

- Takip etmeli oyunlar oynayın, müzikle dans edin, yeni oyunlar oluşturun.

- Çocuğunuzla geçirdiğiniz her aktif an, yeni bir anı oluşturmak için bir fırsattır.

Uyku

- 3-5 yaş arası çocuklar, şekerleme uykuları dâhil olmak üzere, her gün toplam 10-13 saat uykuya ihtiyaç duyar.

Tablo 5. ACSM'nin 6-12 yaş grupları için önerileri

6-12 Yaş
Basit Tutmak <ul style="list-style-type: none">- Çocuğunuzun daha az oturmasına ve daha fazla hareket etmesine yardımcı olun.- Köpeği (var ise) gezdirmelerini isteyin.- Okula bisikletle gidin.- Odalarında birlikte dans edin.- Gün boyunca aktiviteye teşvik edici fırsatlar yaratın.
Eğlenceli Olanı Bulmak <ul style="list-style-type: none">- Eğer aktiviteyi severlerse, yapacaklardır.- Futbol ile ilgileniyorlar mı? Dans? Kaykay? Atış çemberleri? Yüzme? <ul style="list-style-type: none">- Arkadaşlarını birlikte aktif olmaya davet edin.
Ekran Zamanı <ul style="list-style-type: none">- Çocuğunuz televizyon ya da bilgisayar başında günde 2 saatten fazla zaman geçirmemelidir.- Ev ödevlerini bitirdikten sonra, çocuklarınızı oyun oynamaları için dışarıya gönderin ya da onlara yapmaları için ev işleri verin.
Uyku <ul style="list-style-type: none">- 6-12 yaş arası çocuklar, şekerleme uykuları dâhil olmak üzere, her gün toplam 9-12 saat uykuya ihtiyaç duyar.- Uyku saatlerinden en az 1 saat önce ekranı (televizyon, bilgisayar vb.) kapatın.- Yatak odalarını karanlık, sessiz ve serin tutun.- Bu, onların sınıfta ve oyun alanlarında daha iyi olmalarını sağlar.

0-4 Yaş Arası Çocuklar İçin Kanada Fiziksel Aktivite Rehberi

0-4 Yaş Arası Çocuklar İçin Kanada Fiziksel Aktivite Rehberi; ulusal halk sağlığı, sağlık hizmetleri, çocuk bakımı gibi birçok sağlık profesyonellerinden gelen öneriler doğrultusunda, 0-4 yaş arası

çocuklar için sağlıklı aktif yaşam rehberliği amacıyla oluşturulmuştur. Bu rehber kapsamında, öneriler; 0-1, 1-2 ve 3-4 yaş grupları için fiziksel aktivite ve sağlık göstergeleri (sağlıklı vücut ağırlığı, kemik ve iskelet sağlığı, motor beceri gelişimi, psikosozyal sağlık, bilişsel gelişim ve kardiyometabolik hastalık risk faktörleri gibi) arasındaki ilişkileri inceleyen sistematik bir derlemeden elde edilen kanıtlarla sunulmuş olup, 900'den fazla yerel ve uluslararası paydaşın girdileriyle kapsamlı bir çevrimiçi danışma sürecinden elde edilmiştir (Tremblay & ark., 2012).

Bu rehberde göre sağlıklı büyüme ve gelişme için;

- **0-1 yaş arası çocuklar;** özellikle zemin tabanlı interaktif oyunlarla, gün içerisinde birçok kez aktif olmalıdır.

- **1-2 ve 3-4 yaş arası çocuklar;** gün içerisinde toplamda en az 180 dakika farklı yoğunluklarda fiziksel aktivite yapmalıdır.

- **Yapılan fiziksel aktivite;** farklı ortamlarda yapılan çeşitli etkinlikleri, hareket becerilerini geliştiren aktiviteleri ve 5 yaşına kadar, en az 60 dakika süren yüksek enerjili oyunlara doğru ilerlemeyi içermelidir.

- Ayrıca, daha fazla fiziksel aktivite, daha fazla sağlık yararları ile ilişkilidir (Tremblay & ark., 2012).

5-11 Yaş Arası Çocuklar ve 12-17 Yaş Arası Adölesanlar İçin Kanada Fiziksel Aktivite Rehberi

5-11 Yaş Arası Çocuklar ve 12-17 Yaş Arası Adölesanlar İçin Kanada Fiziksel Aktivite Rehberi; 5-11 yaş arası çocuklar ve 12-17 yaş arası adölesanlar için Kanada Egzersiz Fizyolojisi Derneği ve diğer paydaşlarla işbirliği içinde ve Kanada Halk Sağlığı

Kurumu'nun desteğiyle oluşturulmuştur. Bu rehber kapsamında, öneriler; üç sistematik derlemeden elde edilen kanıtlarla sunulmuş olup, yüzlerce yerel ve uluslararası paydaşın girdileriyle kapsamlı bir çevrimiçi danışma sürecinden elde edilmiştir (Tremblay & ark., 2011).

Bu rehberine göre sağlık yararları için;

- **5-11 yaş arası çocuklar ve 12-17 yaş arası adolesanlar;** günde en az 60 dakika orta ila şiddetli yoğunlukta fiziksel aktivite yapmalıdır.

- **Yapılan fiziksel aktivite;** haftada en az 3 gün şiddetli yoğunlukta aktiviteleri ve haftada en az 3 gün kasları ve kemikleri güçlendirici aktiviteleri içermelidir.

- Ayrıca, daha fazla günlük fiziksel aktivite daha fazla sağlık yararları ile ilişkilidir (Tremblay & ark., 2011).

ACSM'ye Göre Sağlıklı Çocuklar Yetiştirmek İçin 10 Öneri

ACSM, sağlıklı çocuklar yetiştirmek için 10 ipucu bildirmektedir. Bu ipuçlarını; 'büyük resim', 'pozitif başla', 'eğlenmek', 'çeşitlendirmek', 'fiziksel uygunluğu geliştirmek', 'hareket becerilerini geliştirmek', 'güçlü kaslar ve kemikler oluşturmak', 'nabızı yükseltmek', 'hareket etmek' ve 'aktif kalmak' başlıkları altında sıralamaktadır. Bu ipuçları Tablo 6'da verilmiştir (ACSM, 2021c).

Tablo 6. ACSM'ye göre sağlıklı çocuklar yetiştirmek için 10 ipucu
(ACSM, 2021c)

Büyük Resim - Fiziksel aktivite; çocuğun ailesinden, arkadaşlarından ve çevresinden etkilenen, öğrenilmiş bir davranıştır.
Pozitif Başla - Olumlu davranışlar erken yaşlarda edinilir ve yetişkinliğe taşınma eğilimindedir.
Eğlenmek - Çocuklar fiziksel aktiviteye, eğlenmek, arkadaş edinmek ve yeni bir şeyler öğrenmek için katılır.
Çeşitlendirmek - Hayatın erken dönemlerinde, çok çeşitli fiziksel aktivite ve hareket deneyimleri ile spor çeşitlendirmesi gerçekleştirilmelidir.
Fiziksel Uygunluğu Geliştirmek - Çocuklar, hem sağlık hem de beceri ile ilgili fiziksel uygunluk bileşenlerini geliştirmek için, fiziksel aktiviteye ve egzersize katılım sağlamalıdır.
Hareket Becerilerini Geliştirmek - Zıplama, tekme atma ve fırlatma gibi temel hareket becerileri, hareket paternleri ile öğrenilir.
Güçlü Kaslar ve Kemikler Oluşturmak - Nitelikli bir eğitim ile, vücut ağırlığı, basit ekipman veya serbest ağırlıklar kullanılarak gerçekleştirilen dayanıklılık eğitimleri, çocuklar için güvenli, etkili ve eğlenceli bir aktivite olabilir.
Nabzı Yükseltmek - Çocukların, kalp atış hızını arttıran aktiviteleri gerektiren şiddetli egzersizlere düzenli olarak katılımları sağlanmalıdır.
Hareket Etmek - Çocuklar için tüm fiziksel aktivite türleri (sürekli/ara sıra yapılan) yararlıdır.
Aktif Kalmak - Çocuklar; aktif ulaşım, beden eğitimi, teneffüsler, rekreasyonel egzersizler, spor aktiviteleri ve açık hava oyunları ile gün boyunca fiziksel aktiviteye katılım sağlamalıdır.

Sonuç

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından, enerji harcanmasını gerektiren ve iskelet kasları tarafından gerçekleştirilen vücut hareketleri olarak tanımlanan fiziksel aktivite, boş zamanlar da dâhil olmak üzere, herhangi bir yere ulaşım için veya bir bireyin işinin bir parçası olarak yaptığı tüm hareketleri ifade eder. Farklı yoğunluklarda yapılabilen fiziksel aktivitenin özellikle, orta ve şiddetli yoğunlukta yapılmasının, sağlık üzerine olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir. Fiziksel olarak aktif olmanın popüler yolları arasında yer alan yürüyüş, bisiklet binme, spor, aktif rekreasyon ve oyun gibi aktiviteler, herkes tarafından her beceri düzeyinde yapılabilmektedir. Ancak, mevcut küresel tahminler, dünya genelinde dört yetişkinden birinin ve adolesanların % 81'inin yeterli fiziksel aktivite yapmadığını bildirmektedir. Dolayısıyla, çocukluk ve adolesan dönemlerinde edinilen sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının, bireylerin yetişkinlik ve yaşlılık dönemlerini önemli ölçüde etkilediği göz önünde bulundurulduğunda, çocukların ve adolesanların fiziksel aktivite rehberleri dikkate alınarak düzenli fiziksel aktiviteye katılımlarının sağlanması önemli bir gerekliliktir.

KAYNAKÇA

1. World Health Organization. (2021a). *Physical activity*. (15.06.2024 tarihinde <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> adresinden ulaşılmıştır).

2. World Health Organization. (2021b). *Physical activity*. (15.06.2024 tarihinde https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_1 adresinden ulaşılmıştır).

3. World Health Organization. (2021c). *Physical activity*. (15.06.2024 tarihinde https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_2 adresinden ulaşılmıştır).

4. World Health Organization. (2021d). *Child health*. (15.06.2024 tarihinde https://www.who.int/health-topics/child-health#tab=tab_1 adresinden ulaşılmıştır).

5. World Health Organization. (2021e). *Child health*. (15.06.2024 tarihinde https://www.who.int/health-topics/child-health#tab=tab_2 adresinden ulaşılmıştır).

6. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. (2018). *Youth*. (16.06.2024 tarihinde https://health.gov/sites/default/files/2019-09/13_F-7_Youth.pdf adresinden ulaşılmıştır).

7. Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ... & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320 (19), 2020-2028.

8. World Health Organization. (2021f). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age*. (16.06.2024 tarihinde

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/325147/WHO-NMH-PND-2019.4-eng.pdf> adresinden ulaşılmıştır).

9. T. C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. (2014). *Çocuk ve Ergenlerde Fiziksel Aktivite*. (17.06.2024 tarihinde https://aso1osb.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/06/22/762532/dosyalar/2020_11/18095714_CocukveErgenlerdeFizikselAktivite.pdf adresinden ulaşılmıştır).

10. World Health Organization. (2021g). *DSÖ Avrupa Bölgesi için Fiziksel Aktivite Stratejisi 2016–2025*. (17.06.2024 tarihinde https://www.tatd.org.tr/files/files/fiziksel_aktivite.pdf adresinden ulaşılmıştır).

11. U.S. Department of Health and Human Services. (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition*. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.

12. American College of Sport Medicine. (2021a). Being Active as a Teen. (18.06.2024 tarihinde https://www.exerciseismedicine.org/assets/page_documents/EIM_Rx%20for%20Health_Teens.pdf adresinden ulaşılmıştır).

13. American College of Sport Medicine. (2021b). Being Active with Your Young Child. (18.06.2024 tarihinde https://www.exerciseismedicine.org/assets/page_documents/EIM_Rx%20for%20Health_Being%20Active%20with%20Your%20Young%20Child.pdf adresinden ulaşılmıştır).

14. Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Carson, V., Choquette, L., Connor Gorber, S., Dillman, C., ... & Timmons, B. W. (2012). Canadian physical activity guidelines for the early years (aged 0-4

years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37 (2), 345-356.

15. Tremblay, M. S., Warburton, D. E., Janssen, I., Paterson, D. H., Latimer, A. E., Rhodes, R. E., ... & Duggan, M. (2011). New Canadian physical activity guidelines. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36 (1), 36-46.

16. American College of Sport Medicine. (2021c). Ten Tips for Building Fit Kids. (16.07.2024 tarihinde <https://www.acsm.org/blog-detail/acsm-certified-blog/2020/03/23/10-tips-for-building-fit-kids-download> adresinden ulaşılmıştır).

BÖLÜM II

Yetişkinlerde Sağlık İçin Fiziksel Aktivite

Melda BAŞER SEÇER

Giriş

Günümüzde fiziksel aktivite (FA) ve fiziksel aktivitenin sağlık açısından önemi konusunda yetişkinlerin yeterince bilgi ve farkındalığının olmaması, teknolojik gelişmelerle birlikte giderek daha az hareketli bir yaşam tarzının benimsenmesi, başta obezite ve kalp-damar hastalıkları olmak üzere birçok hastalığın görülme sıklığını artırmaktadır (Marques & ark., 2018). FA azlığı ve fiziksel hareketsizlik dünya çapında önde gelen ölüm nedenleri arasında dördüncü sırada yer almaktadır (Kohl & ark., 2012). Gelişmiş ülkelerde dahil olmak üzere birçok ülkede yetişkinlerin FA seviyelerinin yetersiz olmasından dolayı FA' ye düzenli katılımın teşvik edilmesi önemli bir halk sağlığı önceliğidir (Haskell & ark., 2007).

FA her yaş grubunda olduğu gibi yetişkinler içinde sağlık alanında önemli kazanımlar sağlamaktadır. Fiziksel olarak aktif olan yetişkinler daha sağlıklıdır, kendilerini daha iyi hissederler ve aktif olmayan yetişkinlere göre kanser, kardiyovasküler hastalıklar (KVH), tip 2 diyabet, inme, hipertansiyon, metabolik sendrom, kolon kanseri, meme kanseri, Alzheimer, demans gibi birçok kronik hastalığa yakalanma olasılıkları daha düşüktür (Kyu & ark., 2016). Ayrıca yetişkinlerde, düzenli olarak yapılan orta-yüksek şiddetli FA'nin anksiyete, depresyon, bilişsel işlev, uyku ve yaşam kalitesi üzerinde iyileştirici etkileri de vardır. Yetişkinler, haftada 150 ila 300 dakika (dk) orta şiddetli aerobik FA yaptıklarında bu sağlık yararlarının çoğunu elde ederler. Kas güçlendirici aktiviteler de FA planının önemli bir parçasıdır ve aynı yararları sağlamaktadır. Yetişkinlerde sağlık kazanımları için gerekli FA ipuçları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Tablo 1) (Osoba & ark., 2019) .

Tablo 1. Yetişkinlerde Sağlık için FA İpuçları

- Yetişkinler gün boyunca daha fazla hareket etmeli ve daha az oturmalıdır. Oturma süresini azaltmak ve herhangi bir miktarda orta-yüksek şiddetli FA yapmak sağlık için önemli kazanımlar sağlar.
- Yetişkinlerde önemli sağlık yararları için, orta şiddetli aerobik aktiviteler haftada 150 dk, yüksek şiddetli aerobik aktiviteler haftada 75 dk yapılmalı, orta şiddetli aktiviteler için haftalık 300 dk'ya, yüksek şiddetli aktiviteler için 150 dk' ya ilerleme olmalıdır. Bu aktiviteler tüm haftaya yayılarak yapılmalıdır.
- Haftalık 300 dk orta şiddetli aktivitelerle eş değer aktivite düzeyi aşıldığında sağlıkta ek kazanımlar elde edilebilir.
- Sağlıkta ek kazanımlar için yetişkinler ayrıca haftada 2 veya daha fazla gün tüm ana kas gruplarını içeren orta veya daha yüksek yoğunlukta kas güçlendirici aktiviteler yapabilir.
- Yetişkinler, küçük miktarlarda FA yaparak başlamalı ve yavaş yavaş aktivitenin sıklığını, yoğunluğunu ve durasyonunu arttırarak devam etmelidir.
- Bazı FA' leri yapmak hiç yapmamaktan daha iyidir.

Fiziksel olarak aktif yetişkinlerin kalça veya omurga kırığı riski daha azdır. FA'de yapılan artışlar, omurga ve kalça kemiği mineral yoğunluğundaki azalma hızını düşürür, iskelet kasi kütlelerini, kuvvetini, gücünü ve intrinsik nöromüsküler aktivasyonu artırır (Bauman, Lewicka, & Schöppe, 2005; Committee, 2008; Rhodes, Warburton, & Murray, 2009; Warburton & ark., 2007). Ağırılık taşıyan (weight-bearing) dayanıklılık ve dirençli FA türleri, kemik kütlesi ve yoğunluğunda artış sağlamaktadır (örneğin, haftada 3-5 gün, seans başı 30-60 dk gerçekleştirilen orta ve yüksek şiddetli FA) (World Health Organization, 2010).

Yüksek FA seviyesinin kolon ve meme kanseri başta olmak üzere mesane, özafagial karsinom, böbrek ve endometrium

kanserlerinin gelişme riskini yüzde 10-20 arasında azalttığına dair kanıtlar bulunmaktadır (Health & Services, 2018).

Yapılan çalışmalar, FA'nin mental sağlık, kognisyon ve uyku üzerinde olumlu etkileri olduğunu ayrıca depresyon ve anksiyete semptomlarını azalttığını göstermektedir (Gordon & ark., 2018; Gordon & ark., 2017; Health & Services, 2018; Perez-Lopez & ark., 2017; World Health Organization, 2010). İleriye dönük kohort çalışmalarının yakın tarihli bir meta-analizi, haftada 150 dk orta ve/veya yüksek şiddetli FA'nin tamamlanmasının, depresyon gelişimine karşı koruyucu olduğunu ve riski yaklaşık %22 oranında azalttığını göstermiştir (Schuch & ark., 2018). Dahası, sistematik incelemeler, FA'nin düşük dozlarının (örneğin, hafif veya orta şiddette haftada 150 dk) bile depresyon olasılığının azalmasıyla ilişkili olduğunu gösterirken, yüksek doz FA'nin depresyon gelişme riskini düşürdüğünü göstermektedir (Mammen & Faulkner, 2013; Schuch & ark., 2018). Randomize kontrollü çalışmaların sistematik incelemelerinden elde edilen küçük bir kanıt grubu, kısa FA dönemlerinin (örneğin 10-15 dk) yetişkinlerde stresi, depresif semptomları azaltabileceğini ve benlik saygısını artırabileceğini göstermiştir (Barr-Anderson & ark., 2011). Başka bir derlemede, fiziksel olarak boş zaman aktiviteleri dışındaki alanlarda gerçekleştirilen faaliyetlerin faydalı olabileceği, aktif işe gidip gelmenin (yürüyerek veya bisiklet ile) tüm nedenlere bağlı ölüm riskini önemli ölçüde azaltabileceği belirtilmiştir (Dinu & ark., 2019). Aynı şekilde boş zaman aktivitelerinin belirli bir aralıkta (0-2000 kilokalori (kcal) / hafta veya 0-45 metabolik eşdeğer (MET)-saat / hafta) olmasının demans ve Alzheimer hastalık gelişme riski ile ters orantılı bir ilişkisi bulunmaktadır. Boş zaman aktivitelerinde

haftada 10 MET-saat veya 500 kcal artış riskte %13 ve %10 azalma meydana getirmektedir (Xu & ark., 2017). Mental sağlık, depresyon ve anksiyete üzerinde aerobik, kas güçlendirme, yürüyüş ve yoga gibi aktivitelerin olumlu etkileri olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (Health & Services, 2018; Martínez-Domínguez & ark., 2018; Northey & ark., 2018; Perez-Lopez & ark., 2017). Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman (high intensity interval training: HIIT), minimum zamanda maksimum sağlık yararları elde etmenin uygulanabilir bir yolu olarak son yıllarda büyük ilgi görmüştür (Cassidy & ark., 2017; Shiraev & Barclay, 2012). HIIT, şiddetli FA hakkındaki önerilerle uyumluken ve kesinlikle orta şiddetli FA'nin üzerinde ve ötesinde fiziksel faydalara yol açabilirken, şu anda sınırlı araştırma HIIT'in zihinsel sağlık sonuçları üzerindeki etkisini incelemektedir(Zhang & ark., 2021). FA' nin gelecekteki depresif semptomları önleyip önleyemeyeceğini araştıran ileriye dönük çalışmaların çoğu, FA' nin türü arasında ayırım yapmamıştır. Bu nedenle, aerobik ve kas güçlendirici FA' nin dengeli bir şekilde programa dahil edilmesi, zihinsel sağlık için koruyucu etkisini artırma olasılığını yükseltmektedir (Costigan & ark., 2016; Wu & ark., 2015). Kalp-solunum sağlığı, metabolik sağlık, kas-iskelet sağlığı, kanserin önlenmesi ve fonksiyonel sağlık dahil olmak üzere fiziksel sağlık için, FA' nin gerçekleştirildiği alan çok önemli olarak görülmezken (daha ziyade doz ve / veya tip en önemli olabilir), pozitif ruh sağlığının teşviki ve bu hastalıkların önlenmesi için FA alanı önemli bir rol oynamaktadır (Zhao & ark., 2019).

Fiziksel aktivite ve obesite arasındaki ilişki birçok çalışmada incelenmiş olmasına rağmen yetişkinlerde sonuç ölçütleri (kilo

alımı, kilo değişimi, kilo kontrolü, ağırlık durumu) arasındaki ilişki değişkenlik göstermektedir (Andreato & ark., 2019; Health & Services, 2018; Sultana & ark., 2019). Genel olarak kanıtlar, yağlanma ve kilo alımının önlenmesi ve kontrolü için daha yüksek seviyelerde yani haftada 150 dk' dan fazla orta şiddetli FA gerektiğini göstermektedir (Health & Services, 2018).

Düzenli FA, insanların sağlıklarını iyileştirmek için yapabilecekleri en önemli şeylerden biridir. Daha fazla hareket etmek ve daha az oturmak, yağ, cinsiyet, ırk, etnik köken veya mevcut FA seviyesinden bağımsız olarak yetişkinlerde, sağlıkla ilişkili birçok alanda fayda sağlar. Oturma süresi ile FA arasındaki ilişkiyi inceleyen bir metaanaliz çalışmasında, günde 5 saat veya daha fazla televizyon izleyen kişilerde ölüm oranının, günde 3 saat TV izleyen kişilere göre önemli ölçüde arttığı ve yüksek seviyelerde orta şiddette yapılan FA' nin (günde yaklaşık 60-75 dk), yüksek oturma süresiyle ilişkili artan ölüm riskini önemli ölçüde azalttığı belirtilmektedir (Ekelund & ark., 2016).

Tüm nedenlere ve KVH'a bağlı ölüm oranını azaltmada sadece aerobik aktivite yapmak ile aerobik aktiviteye ek olarak kuvvetlendirme aktiviteleri yapmak genel olarak aynı faydayı sağlar. Fakat önerilen iki tür aktiviteyi yapmak optimal etki için önemlidir. Yeni çalışmalar, kuvvetlendirme aktivitelerinin aerobik aktivitelerden bağımsız olarak tüm nedenlere bağlı ölüm oranını riskini düşürdüğüne dair orta düzey kanıtlar sunmaktadır (Stamatakis & ark., 2018).

Yapılan FA' nin yoğunluğu, sıklığı, süresi ve hacmi ile sağlık alanında elde edilen kazanımlar arasında doz-yanıt ilişkisi

bulunmaktadır. Haftada en az 150 dk'lık orta şiddetli aktivite seviyelerinde rutin olarak risk azalmaları gerçekleşir (Bauman, Lewicka, & Schöppe, 2005; Committee, 2008; Cook, Alberts, & Lambert, 2008; Nocon & ark., 2008; Rhodes, Warburton, & Murray, 2009; Steyn & ark., 2005; Warburton & ark., 2007). FA 'nin volümü arttırıldığında bazı riskler daha da azalacaktır. Örneğin, haftalık 150 dk boş zaman aktivitesi şeklinde yapılan FA hipertansiyon riskini %6 oranında azaltırken, bu süreye eklenen FA süresi bu riski daha da azaltacaktır. Haftalık 150 dk yapılan orta şiddetli aerobik aktiviteler, Tip 2 diyabet riskini azaltırken, aktivite süresinin arttırılması daha fazla fayda sağlayacaktır. Hareketsiz durumdan orta derece aktif duruma geçen yetişkinlerde KVH açısından en büyük fayda sağlar (Liu & ark., 2017; Smith & ark., 2016).

18-64 yaş arası yetişkinlerde FA, boş zaman aktivitelerini, ulaşım (örneğin yürüyerek veya bisiklete binerek bir yere ulaşma), mesleki, ev işleri, oyun, spor veya planlı egzersizleri içerir (World Health Organization, 2010). Amerika Spor Hekimleri Derneği (ACSM), yetişkinler için, haftada 5 gün ≥ 30 dk orta şiddetli aerobik egzersiz veya haftada 3 gün ≥ 20 dk yüksek şiddetli aerobik egzersiz ya da her ikisinin kombinasyonu şeklinde haftada 500-1000 MET / dk toplam enerji harcamasına ulaşan aktiviteleri önermektedir. Bu aktivitelere ek olarak, haftada 2-3 gün, kas gücünü geliştirmek için kuvvetlendirme aktiviteleri ile denge, çeviklik ve koordinasyona yönelik aktiviteleri de önermektedir (Garber & ark., 2011).

Yetişkinlerde FA konusunda birçok kılavuz yayınlanmıştır. Dünya sağlık örgütünün (DSÖ) 2020 yılında FA için yayınladığı yönerge ile 2010 yılında yayınladığı yönergeler incelendiğinde, yetişkinlere yönelik kısmında bazı değişimler göze çarpmaktadır.

Aşağıda 2010 yılı yönergeleri gösterilmektedir (Tablo 2) (World Health Organization, 2010).

Tablo 2. Yetişkinlerde (18-64 yaş) Fiziksel Aktivite DSÖ Yönergeleri 2010

- 18-64 yaş arası yetişkinler, hafta boyunca en az 150 dk orta şiddetli aerobik FA yapmalı veya hafta boyunca en az 75 dk yüksek şiddetli aerobik FA veya buna eşdeğer bir orta ve yüksek şiddetli FA kombinasyonunu yapmalıdır.
- Aerobik aktivite, en az 10 dk süreli durasyonlar halinde gerçekleştirilebilir.
- Ek sağlık yararları için, yetişkinler orta şiddetli aerobik FA' yi haftada 300 dk' ya veya yüksek şiddetli aerobik FA' yi haftada 150 dk' ya çıkarmalı ya da orta ve yüksek şiddetli aerobik aktivitenin eşdeğer bir kombinasyonuna katılmalıdır.
- Haftada 2 veya daha fazla gün büyük kas gruplarını (bel, karın, kalça, bacak, omuz ve kol kasları) içeren kas güçlendirici faaliyetler yapılmalıdır.

DSÖ 2020 yetişkinler için yayınladığı yönerge aşağıda tabloda gösterilmektedir (Tablo 3) (Bull & ark., 2020).

Tablo 3. Yetişkinlerde (18-64 yaş) Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranış Hakkında DSÖ Yönergeleri 2020

FİZİKSEL AKTİVİTE

Yetişkinlerde FA, aşağıdaki sağlık sonuçları için faydalar sağlar: tüm nedenlere bağlı mortalite, KVH mortalitesi, hipertansiyon, tip 2 diyabet, kanser görülme sıklığı, mental sağlık (anksiyete ve depresyon semptomlarının azalması), bilişsel sağlık ve uyku, yağlanma). Aşağıdakilerin yapılması tavsiye edilir:

- Tüm yetişkinler düzenli FA yapmalıdır;
- Yetişkinler haftada en az 150-300 dk orta şiddetli aerobik FA veya en az 75-150 dk yüksek şiddetli aerobik FA veya orta-yüksek şiddette aktivitelerin eşdeğer bir kombinasyonu şeklinde yapmalıdırlar.
- Yetişkinlerin orta veya daha yüksek şiddette haftada 2 veya daha fazla gün tüm ana kas gruplarını içeren kas güçlendirme aktivitelerini yapmaları sağlıkla ilgili ek kazanımlar sağlar.

Güçlü tavsiye; Yetişkinler, haftada orta şiddetli aerobik FA' yi >300 dk' ya veya yüksek şiddetli aerobik FA' yi >150 dk çıkarabilir veya orta ve yüksek şiddetli aktivitenin eşdeğer kombinasyonunu ek sağlık yararları için (kronik rahatsızlıkları olanlar için kontraendike bir durum olmadığı) yapabilir.

SEDANTER DAVRANIŞ

Yetişkinlerde, daha yüksek miktarlarda sedanter davranışın aşağıdaki sağlık sonuçları üzerinde zararlı etkileri vardır: tüm nedenlere bağlı mortalite, KVH mortalitesi, kanser mortalitesi ve kanser, KVH, tip 2 diyabet görülme sıklığı. Aşağıdakilerin yapılması tavsiye edilir:

- Yetişkinler, sedanter olmak için harcanan zamanı sınırlamalıdır. Hareketsiz zamanı, herhangi bir şiddette (hafif şiddette bile olsa) FA ile değiştirmek sağlık yararları sağlar;
- Yetişkinler, yüksek sedanter davranış seviyesinin zararlı etkilerini azaltmak için, önerilen orta- yüksek şiddetli FA seviyelerinden daha fazlasını yapmalıdır.

Bu yönergenin yetişkinler için yenilikleri şu şekilde özetlenebilir (Bull & ark., 2020);

► İlk olarak, yetişkinlerde FA' nin en az 10 dk' lık süreler halinde yapılarak toplam süreye ulaşması gerektiğine dair önceki hüküm kaldırılmıştır.

► 2020 yönergesi artık bir hedef belirtmektedir; haftada en az 150 dk orta şiddetli veya 75 dk yüksek şiddetli aktivite gerçekleştirmeye odaklanan kılavuzlar yerine 150–300 dk aralığında orta şiddette ve 75-150 dk aralığında yüksek şiddette FA gerekli görülmektedir.

► Sedanter davranışı sınırlama önerisi ile hareketsiz zamanın herhangi bir FA yoğunluğu ile (hafif yoğunluk bile olsa) yer değiştirilmesinin sağlık açısından yararları olduğu belirtilmiştir.

Yönergeler ayrıca bu yaş aralığındaki, hipertansiyon veya diyabet gibi hareketlilikle ilgili olmayan kronik ve bulaşıcı olmayan rahatsızlıkları olan bireyler için de geçerlidir. Hamile, doğum sonrası kadınlar ve kardiyak sorunu olan kişiler, bu yaş grubu için önerilen FA düzeylerine ulaşmadan önce ekstra önlemler ve tıbbi yardım almalıdır. Hareketsiz (inaktif) veya hastalık kısıtlamaları olan yetişkinlerde, FA seviyelerinden "aktivite yok" kategorisinden diğer herhangi bir seviyesine geçilirse sağlık açısından ek faydalar elde edilecektir. Şu anda FA için önerileri karşılamayan yetişkinler, önerilen yönergelere ulaşma hedefi olarak mevcut aktivitenin süresini, sıklığını ve son olarak şiddetini artırmayı hedeflemelidir. Bu tavsiyeler cinsiyet, ırk, etnik köken veya gelir düzeyine bakılmaksızın tüm yetişkinler için geçerlidir. Bu öneriler engelli yetişkinlere uygulanabilir ancak egzersiz kapasitelerine ve belirli sağlık risklerine veya sınırlamalarına göre her birey için ayarlanması gerekebilir (World Health Organization, 2010).

DSÖ, FA hedeflerine ulaşılması hususunda tüm ülkelere ulusal yönergeler oluşturmasını önermektedir. Her ülkenin, her yaş ve yetenek grubuna fiziksel olarak aktif olmaları konusunda uygun ulusal alt politika ve programlar oluşturması sağlıklı kalmak ve hedeflere ulaşmak için gerekmektedir (Bull & ark., 2020). DSÖ'nün yetişkinler ve her yaş grubu için yayınladığı yönergeler dışında Fransa, Ukrayna, Hollanda ve Japonya gibi farklı ülkelerde FA için ulusal kılavuzlar oluşturmuşlardır. Aşağıdaki tablolarda Hollanda ve Japonya'nın FA yönergeleri gösterilmektedir (Tablo 4, Tablo 5) (Cao, 2015; Weggemans & ark., 2018).

Tablo 4. Hollanda Yetişkinler için Ulusal FA Yönergeleri

<p>FA sizin için iyidir-ne kadar çok, o kadar iyidir! Temel bulgu şudur: ne kadar fazla FA olursa, sağlık yararı o kadar fazla olur. Tavsiyelere ulaşamadığında, herhangi bir FA hiç olmamasından iyidir ve bu herkes için geçerlidir.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yönerge: Haftada en az 150 dk, birkaç güne yayılmış orta şiddette FA yapın. Örneğin yürümek ve bisiklete binmek gibi. Fiziksel olarak ne kadar uzun süre aktif olursanız ve aktivite ne kadar sık ve / veya daha yoğun olursa, sağlığınız için o kadar fazla fayda sağlar. ➤ Yönerge: Haftada en az iki kez kaslarınızı ve kemiklerinizi güçlendiren aktivitelere katılın. ➤ Sedanter yaşam <p>Yönerge: Uzun süre oturmaktan kaçının</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Tablo 5. Japonya İçin Ulusal Fiziksel Aktivite Yönergeleri

Sağlıklı Yaşam 2013 FA Kılavuzu	
Yetişkinler 18-64 yaş arası	60 dk / gün orta-şiddetli FA (haftada yaklaşık 23 MET-saat süren bir aktiviteye eşdeğer), bunun haftada 60 dk' sının aktif egzersiz olması gerekir (yaklaşık 4 MET-saat/ hafta orta ila yüksek şiddetli süren bir egzersize eşdeğer)
Yetişkinler 18 ⁺	Her gün 10 dk' lık artışlarla yürümek; haftada iki veya daha fazla gün 30 dk orta ila yüksek şiddetli egzersiz yapmak

FA sırasında kas-iskelet yaralanmaları gibi aktiviteye bağılı advers olaylar yaygındır, ancak özellikle yürüme gibi orta şiddetteki aktiviteler için genellikle göz ardı edilir. Fiziksel olarak aktif olmanın ve yukarıdaki yönergeleri uygulamanın faydaları, zararlarından ağır basmaktadır. Olumsuz olayların doğasında olan risk, özellikle aktif olmayan yetişkinlerde, aktivite seviyesindeki ilerleyici bir artışla önemli ölçüde azaltılabilir. Düşük riskli aktiviteleri seçmek ve herhangi bir aktiviteyi yaparken ihtiyatlı davranmak, olumsuz olayların sıklığını ve şiddetini en aza indirebilir ve düzenli FA' nin faydalarını en üst düzeye çıkarabilir (World Health Organization, 2010).

Yetişkinlerde Sedanter Yaşam ve Öneriler

Sedanter davranış, "oturma, uzanma veya yatma pozisyonunda iken, 1,5 MET' e eşit veya daha düşük enerji harcaması ile karakterize herhangi bir uyanık durum davranışı" anlamına gelmektedir (Tremblay & ark., 2017).

Yetişkinlerde, sedanter yaşam, tüm nedenlere, KVH'a ve kansere bağılı ölüm oranı ile KVH, kanser ve tip-2 diyabet görülme sıklığının artışı ile ilişkilidir (Patterson & ark., 2018). Sedanter davranışa ayrılan vaktin bir kısmının düşük şiddette olsa dahi FA ile yer değiştirilmesi sağlık için fayda sağlar. Chau ve ark. yaptığı metaanaliz çalışmasında, günlük 0-3 saat oturma süresinin 1.00, 3-7 saat arası oturma süresinin 1.02, 7 saatten fazla oturma süresinin 1.05 kat ölüm riskini arttırdığını belirtilmektedir (Chau & ark., 2013). Güçlü kanıtlar, hareketsizlik ve tüm nedenlere bağılı ölüm oranı arasındaki ilişkinin, mevcut orta ila yüksek şiddetli FA miktarına göre değiştiğini söylemektedir. Hareketsiz davranışın tüm nedenlere bağılı ölümler üzerindeki etkisi, düşük miktarlarda orta ile

yüksek şiddetli FA seviyesine sahip olan kişilerde daha güçlüdür (Health & Services, 2018). Biswas ve arkadaşlarının meta-analizinde, yüksek FA' ye sahip olanlar arasında tüm nedenlere bağlı ölüm riski 1.16 iken düşük FA' ye sahip olanlar arasında 1,46 olarak belirtilmiştir (Aviroop & ark., 2015).

Literatüre bakıldığında, hareketsiz davranışın kas-iskelet sistemi ağrısı, kazalar veya yaralanmalar, yorgunluk, uyku veya iş üretkenliği ile ilişkili olduğuna dair kanıtlar az olmakla birlikte toplam hareketsiz davranış süresinin ve televizyon izleme süresinin olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkili olduğu, bilgisayar ve internet kullanımının etkisinin yaş grubuna ve ilginin sonucuna göre farklılık gösterebileceği de belirtilmektedir (Saunders & ark., 2020). Total oturma süresinin, total sedanter davranış süresinin ve total televizyon izleme süresinin artması tip 2 diyabet görülme sıklığını arttırmaktadır. Bir metaanaliz çalışması, FA seviyesinden bağımsız olarak, günlük oturmaya ayrılan sürenin 6-8 saate, televizyon izleme süresinin 3-4 saate ulaşmasının tüm nedenlere ve KVVH'a bağlı ölüm riski ile çok büyük bir ilişkisinin olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde sedanter davranış süresinin artması endometrium, kolon ve akciğer kanser riskini arttırmaktadır (Patterson & ark., 2018) (Şekil 1).

Sedanter Yaşam Biçimi



Aktif Yaşam Biçimi



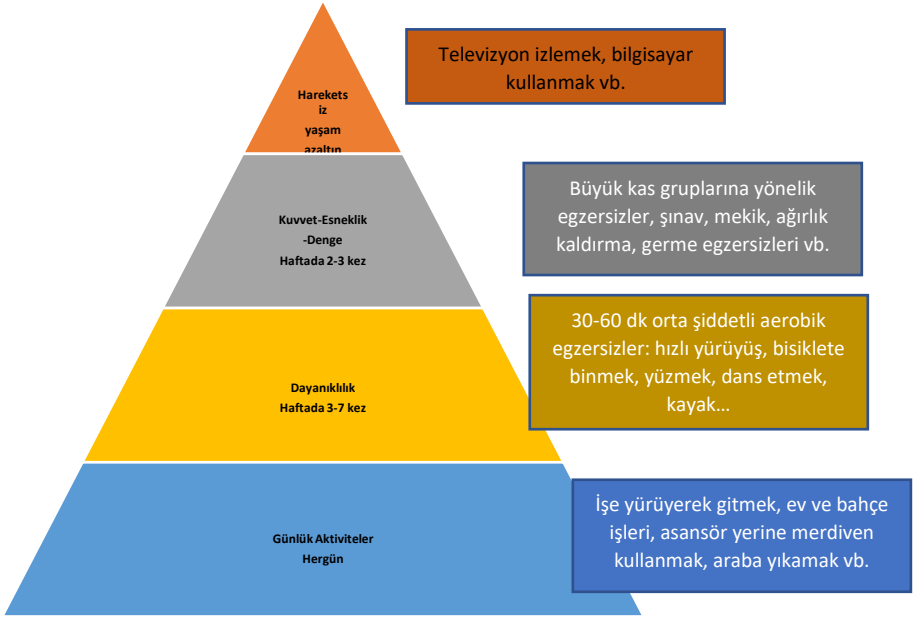
Şekil 1. Sedanter ve Aktif yaşam biçimi

Fransa, Almanya, Avustralya ve Büyük Britanya'dan gelen son yönergelerde artık yetişkinlere hareketsiz olarak geçirdikleri zamanı sınırlamalarını tavsiye etmektedir. Flaman kılavuz, sağlıklı bir yaşam için egzersiz, ayakta durma ve oturma için sağlıklı bir karışımın yapılmasını ve her 30 dk' da bir oturma bölünmesini tavsiye ederken, Fransız yönergesi ise oturma bölünmesini her 90 ila 120 dk' da bir yapılmasını tavsiye etmektedir (Haidar & ark., 2004; Mathieu-Huart & ark., 2014). Ayrıca Flaman kılavuzda sağlıklı bir hareket karışımının gerektiği, oturma, ayakta durma ve hareket etmeyi içeren bir üçgen oluşturmanın gerekliliğinden bahsedilmiş bunun için aşağıda gösterilen sekiz adımlık bir öneri sunulmuştur (Tablo 6) (68).

Tablo 6. Sağlıklı Yaşam için Aktivite Üçgeni Önerisi

<p>1. Hareketsiz oturduğunuz zamanı kısaltın ve daha fazla hareket edin Ayağa kalkarak veya yürüyüşe çıkarak düzenli olarak uzun oturma sürelerine ara verin.</p>
<p>2. Adım adım ilerleyin Sık sık uzun süre kesintisiz oturuyorsanız yavaş yavaş ondan kurtulun. Düzenli olarak kalkıp yürüyerek başlayın-mümkünse her yarım saatte bir. Hayatınıza yavaş yavaş daha fazla hareket katın. Çünkü her küçük hareket hiç yoktan iyidir. Ulaşılabilir hedefler seçin, Himalayalar'a tırmanmak zorunda değilsiniz. Sağlık tavsiyelerine doğru atılan her adım bir kazançtır.</p>
<p>3. Her gün sağlıklı bir karışım seçin Her gün oturma, ayakta durma ve hareket etmeyi alışkanlık haline getirin. Günün büyük bölümünde işleriniz sırasında bile hafif egzersiz yapmaya çalışın: örneğin işe yürüyerek gitmek gibi. Ek olarak, her gün orta şiddette aktivite yapın. Kaslarınızı güçlendirmek için her hafta çalıştırmayı unutmayın.</p>
<p>4. Oturduğunuz ve daha az hareket ettiğiniz yeri değiştirin</p>
<p>5. Sağlıklı alışkanlıklar için daha az sağlıklı seçeneklerle başlayın. Düzenli olarak koltuğunuzdan ayrılın ve ayağa kalkın veya yürüyün veya farklı bir egzersiz şekli seçin: örneğin, internet kullanmak yerine bisiklete binin. Günlük hafif şiddetli aktiviteleri orta şiddette yoğun aktivitelerle değiştirin.</p>
<p>6. Yapmaktan zevk aldığınız bir şey seçin.</p>
<p>7. İleriyi düşünün ve planlayın Kendinizle ve başkalarıyla anlaşma yapın. Bu, birçok insanın aslında daha az oturup daha fazla hareket etmesini kolaylaştırır. Planınızı aşağıdaki gibi oluşturun: Ne yapacaksınız? Örneğin, 'Bundan böyle daha az televizyon izleyeceğim ve daha çok yürüyeceğim'. Bunu nerede yapacaksınız? Örneğin evde veya başka bir yerleşim bölgesinde Bunu ne zaman ve ne kadar süreyle yapacaksınız? Örneğin, her cumartesi öğleden sonra 15 dk. Bu konuda sana kim yardım edecek yoksa yalnız mı yapacaksınız? Birlikte egzersiz yapmak motive edici bir etkiye sahiptir ve daha keyiflidir. Özellikle bir aile olarak. Olası zorlukları önceden düşünün. Örneğin, bulutlu havalarda bisikletinize yağmur teçhizatı hazırlayın.</p>
<p>8. Ortamınızı ayarlayın Çevrenizi, sağlıklı şekilde düzenleyin. Örneğin, yürüyüş ayakkabınızı ve ceketinizi dolabın önüne koyun.</p>

Türkiye’de yayınlanan ulusal fiziksel aktivite rehberinde yetişkinler için fiziksel aktivite piramidi oluşturulmuştur. Bu piramit, hangi aktivitenin ne sıklıkta yapıldığını göstermektedir. Piramidin en geniş olan alt kısmı en çok yapılacak aktiviteleri, en dar kısmı ise en az yapılacak aktiviteleri göstermektedir (69) (Şekil 2).



Şekil 2. Fiziksel Aktivite Piramidi

Aerobik Aktiviteler

Dayanıklılık veya kardiyo aktiviteleri olarak da adlandırılan aerobik aktiviteler, büyük kas gruplarının belirli bir süre boyunca ritmik bir şekilde hareketini gerektiren fiziksel aktivitelerdir. Örnek olarak; koşmak, tempolu yürümek, bisiklete binmek, basketbol oynamak, dans ve yüzmeye verilebilir (Tablo 6). Orta ve yüksek

şiddette yapılan aerobik aktivitelerde harcanan total süre, her FA bölümüne ayrılan süreden daha önemlidir (Osoba & ark., 2019).

Yoğunluk olarak, orta şiddetli veya yüksek şiddetli veya her ikisinin kombinasyonu şeklinde aktiviteler önerilmektedir. Süre olarak genel bir kural, 2 dk'lık orta şiddetli aktivitenin 1 dk yüksek şiddetli aktivite ile aynı sayılmasıdır. Haftada 150 dk orta şiddetli veya 75-80 dk yüksek şiddetli aerobik aktiviteler önerilmektedir(DiPietro & ark., 2020). Bu süre haftada orta şiddetli aktivite için 150 dk' dan haftada 300 dk' ya ilerledikçe, sağlık için yararları daha da artar. Örneğin, haftada 300 dk aerobik aktivite yapan bir kişinin kalp hastalığı veya tip 2 diyabete yakalanma riski, haftada 150 dk yapan bir kişiden daha düşüktür. Araştırmalar, toplam sürenin üst sınırını belirlememiştir. Yapılan çalışmalar, haftada 3 gün yapılmasını önermektedir. Haftaya yayarak yapmak yaralanma riskini önler ve fazla yüklenme olasılığını azaltır (Bull & ark., 2020).

Düşük şiddetli aerobik aktivitede, dinlenmede harcanan enerjinin 1,6-2,9 katı kadar, orta şiddetli aerobik aktivitede dinlenmede harcanan enerjinin 3,0-5,9 katı, yüksek şiddetli aerobik aktivitede dinlenmede harcanan enerjinin 6 ve daha fazla katı enerji harcanır. Aşağıdaki tabloda orta ve yüksek şiddetli aerobik aktivitelere örnek verilmiştir (Tablo 7)(Osoba & ark., 2019).

Tablo 7. Orta ve Yüksek Şiddetli Aerobik Aktiviteler

Orta Şiddetli Aktiviteler	Yüksek Şiddetli Aktiviteler
<ul style="list-style-type: none">• Hızlı yürümek (saatte 2,5 mil veya daha hızlı)• Eğlence amaçlı yüzme• Düz arazide saatte 10 milden daha yavaş bisiklet sürmek• Tenis (çiftli)• Aktif yoga türleri• Dans• Genel bahçe işi ve ev onarım işi• Su içi aerobik egzersiz	<ul style="list-style-type: none">• Jogging veya koşma• Yüzme turları• Tenis (tekli)• Şiddetli dans• Saatte 16 milden daha hızlı bisiklet sürmek• İp atlama• Ağır saha çalışması (kalp atış hızını arttıran kazma veya kürek çekme)• Yokuş yukarı veya ağır bir sırt çantasıyla yürüyüş• Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman (HIIT)• Şiddetli step veya kickboks

Yürüyüş, ekonomik, ekipman ve beceri gerektirmeyen yetişkinler tarafından en çok tercih edilen FA türüdür. Düzenli yürüyüşün, aerobik kapasiteyi, VO₂ max'ı, 6 dk yürüme testinde katetilen mesafeyi arttırdığı, kan basıncını, bel çevresini, dinlenim kalp atım hızını, beden kütle indeksini (BKİ), vücut yağ oranını, total kolestrolü azalttığı gösterilmiştir (Asikainen & ark., 2002). Asikainen ve arkadaşları, sağlık yararlarını elde etmek için minimum haftalık 1000 ila 1500 kcal yürüme dozunun olması gerektiğini belirtirken bu dozun aerobik gücü ve vücut kompozisyonunu geliştirdiğini belirtmişlerdir (Kim, Choi, & Davis, 2010).

Amerika Birleşik Devleti'nde yetişkinlerden oluşan bir kohort çalışmasından elde edilen bulgulara göre, yüksek şiddetli aerobik FA'nin toplam FA'ye oranın %50 ile 75 arasında olması tüm nedenlere bağlı ölüm oranını %17 daha fazla düşürebileceği ve

yüksek şiddetli aerobik aktiviteye ayrılan sürenin önerilen süreden fazla olmasının tüm nedenlere bağlı ölüm oranında daha fazla azalmaya neden olabileceği belirtilmektedir (Wang & ark., 2021). Yürüme ve bisiklet dışında merdiven inip çıkma bu aktiviteleri ikiye katlayan bir aktivite olarak önerilebilir. Merdiven çıkmak 9.6, merdiven inmek 4.8 MET değerine sahiptir (Teh & Aziz, 2002).

Son zamanlarda aerobik aktiviteler olarak Tai-chi, Yoga özellikle HIIT'de yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir(Campbell & ark., 2019; Siddarth, Siddarth, & Lavretsky, 2014; Stavrinou & ark., 2019). Birçok çalışma sürekli aerobik egzersizin etkili olduğunu gösterse de, yüksek yoğunluklu aralıklı yapılan eğitimler içinde güçlü klinik bilgiler ortaya çıkmaktadır. İnterval egzersiz eğitiminde, sürekli egzersiz eğitiminin aksine kısa süreli egzersiz aralıklarını takip eden, daha uzun süreli toparlanma süreleri olan egzersizler yaptırılmaktadır. Birçok çalışmada HIIT antrenmanı ile, egzersiz toleransında ve maximal VO2 düzeyinde daha fazla iyileşme olduğu bulunmuştur (Gayda & ark., 2016; Hussain, Macaluso, & Pearson, 2016). Bir metanaliz çalışması, HIIT' nin yağlanma, insülin direnci, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir (Batacan & ark., 2017). Kardiyometabolik hastalık risk faktörlerinde HIIT kaynaklı gelişmelerin, daha yüksek risk altındaki yetişkinlerde (KVH ve diyabet) sağlıklı yetişkinlere kıyasla ortaya çıkma olasılığı daha yüksektir (Alansare & ark., 2018). Orta düzeyde kanıt, kardiyometabolik hastalık riskini azaltmak için HIIT eğitiminde vücut ağırlığının da etkili olduğunu göstermektedir. Fazla kilolu veya obez olan yetişkinler normal kilolu yetişkinlere göre HITT' nin insülin hassasiyeti, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerindeki

iyileştirici etkilerine daha duyarlıdır (Health & Services, 2018). 65 çalışmanın dahil edildiği bir metaanalizde, HIIT eğitiminin kısa ve uzun dönem sonuçları BKİ'ne göre katagorize edilip incelenmiş, normal vücut ağırlığına (BKİ; 18.5–24.9 kg/m²) sahip yetişkinlerde HIIT'in kısa (12 haftadan az) ve uzun dönem (12 haftadan fazla) sonuçlarına bakıldığında her ikisinin de VO₂ max'ı arttırdığı fakat kardiyometabolik hastalık risk faktörlerinde (sistolik-diastolik kan basıncı, HDL, LDL, total kolestrol, trigliserid, insülin direnci) önemli bir değişiklik oluşturmadığı belirtilmiştir. Fakat fazla kilolu veya obez yetişkinlerde kısa ve uzun dönem sonuçların her ikisinin de VO₂ max'ı arttırdığı, diastolik kan basıncı ve bel çevresinde azalma oluşturduğu ayrıca uzun dönemde istirahat kalp hızı, sistolik kan basıncı ve vücut yağ oranında azalma olduğu belirtilmiştir (Batacan & ark., 2017).

Kuvvetlendirme Aktiviteleri

Kas güçlendirici aktiviteler, kemik kuvveti ve kas kütlesi artışı, kilo kaybı sırasında kas kütlesinin korunması gibi aerobik aktivite ile elde edilen kazanımlara ek faydalar sağlar. Elastik bantlar veya serbest ağırlıklar kullanılarak yapılan egzersizleri ya da vücut ağırlığını kullanarak yapılan kalistenik egzersizleri içerebildiği gibi merdiven çıkmak, tekerlekli sandalye sürmek, alışveriş poşetlerini taşımak, bahçe işleri yapmak, kucığında çocuk taşıyarak yürümek gibi günlük yaşam aktivitelerini içerebilir (Osoba & ark., 2019). Vücudun başlıca majör kas grupları olan bacak, kalça, sırt, göğüs, karın, diz, omuz ve kol kaslarına yönelik haftada en az 2 gün, 8-12 tekrar, 2-3 set şeklinde yapılması önerilmektedir. Tekrar, set, ağırlık miktarı ve gün sayısı arttırılarak ilerleme sağlanabilir (Ratamess, 2021).

Kuvvetlendirme aktivitelerinde direnç 1 M-maksimal tekrarın (MT) %60' ı olarak belirtilmiştir (Garber & ark., 2011). Ayrıca yapılan bir çalışmaya göre 1 MT %50'sinde yavaş tempoda ve kısa dinlenme aralıklı egzersiz yapan genç erkeklerde, normal hızda 1 MT %80'de "geleneksel" eğitim ile kas gücü ve büyüklüğünde meydana gelen artış benzer olarak bulunmuştur (Tanimoto & Ishii, 2006). Bir sistematik derlemeye dahil edilen çalışmalarda kuvvetlendirme eğitimi için çok çeşitli yoğunluklar (%20-%95 1MT) bildirilmiştir. Düşük yoğunluklu kuvvetlendirme eğitimi, kas gücündeki gelişmelerle ilişkilendirilirken, orta ila yüksek yoğunluklu kuvvetlendirme programları (%40-%80 1MT), kas gücü ve fiziksel performansta iyileşme ile ilişkilendirilmiştir (El-Kotob & ark., 2020).

Kuvvetlendirme aktivitelerinin, tüm nedenlere bağlı mortalitede, KVH görülme sıklığında, kan basıncında bir azalma sağladığına, kas gücü ve fiziksel işlevde bir iyileşme oluşturduğuna, farklı doz ve tipte yapılan programların sağlık sonuçlarını iyileştirilmesiyle ilişkili olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (Saeidifard & ark., 2019). Başka çalışmalarda, diyabetli kişilerde glisemik kontrolü iyileştirdiği ve Parkinson hastalığına sahip erken yaşta olan bireylerde Parkinson Hastalığı'nın motor semptomlarını iyileştirdiği de gösterilmiştir (Chung, Thilarajah, & Tan, 2016; Ishiguro & ark., 2016).

Esneklik Aktiviteleri

Esneklik, fiziksel uygunluğun önemli bir parçasıdır. Esneklik, bir eklemün tüm eklem hareket açıklığında hareket etme yeteneği olarak tanımlanabilir. Esneklik aktiviteleri, fleksibilitenin artmasını sağlayarak aktivitelerin daha etkili yapılmasını sağlar. Bu yüzden

FA programlarının içinde yer alırlar. Esneklik aktiviteleri için harcanan total süre, aerobik ve kuvvetlendirme aktiviteleri için önerilen temel süre içerisinde değerlendirilmez (Osoba & ark., 2019).

Isınma ve Soğuma Aktiviteleri

Isınma ve soğuma aktiviteleri, FA planının önemli bir kısmıdır ve genellikle daha yavaş bir hız veya daha düşük yoğunlukta yapılan aktiviteleri içerir. Orta veya yüksek şiddetli aerobik aktiviteden önce yapılan ısınma aktiviteleri, aktivite bölümünün başlangıcında kalp ve nefes alma hızında kademeli bir artışa izin verirken soğuma aktiviteleri ise planlanan aktivite bölümünün sonunda kademeli bir azalma sağlar. Isınma ve soğuma aktiviteleri için harcanan zaman, aerobik aktivite temel kurallarını taşıyorsa yani aktivite en az orta şiddette (örneğin, koşmadan önce ısınmak için yapılan hızlı yürüyüş gibi) yapılıyorsa FA için planlanan süreye dahil edilebilir. Kas güçlendirme aktivitesi öncesi ısınma, genellikle daha hafif ağırlıkla yapılan egzersizleri içerir (Osoba & ark., 2019).

Aktif olmayan veya yetersiz aktif yetişkinler için FA

Henüz haftada 150 dk'lık orta şiddetli FA yapmayan yetişkinler (aktif olmayan veya yetersiz derecede aktif olan) bu hedefe doğru kademeli olarak ilerlemeye çalışmalıdır. Başlangıçtaki aktivite miktarı hafif veya orta şiddette kısa süreli aktiviteler şeklinde haftaya yayılmalıdır (Osoba & ark., 2019). Oturmaya ayrılan sürenin bir kısmının bile hafif şiddetli aktivite ile yer değiştirmesi sağlık açısından fayda sağlar (World Health Organization, 2010). Daha az oturup daha fazla orta veya şiddetli FA yapmanın daha fazla faydası vardır. Yani her yapılan FA için

'hiç yoktan iyidir' tabiri kullanılabilir. FA' nin sağladığı faydalardaki en büyük kazanç, sedanterlikten haftada sadece 60 dk aktif olmaya geçildiğinde meydana gelir. Yaralanma riskini azaltmak için FA miktarını ve süresini artırmak önemlidir. Örneğin, hareketsiz bir kişi, 5 dk' lık günde birkaç kez yürüyüşten oluşan program ile haftada 5 ila 6 gün şeklinde başlayabilir. İlerleme, yürüme süresini kademeli olarak 10 dk' ya çıkarıp günde 3 kez yürüyerek ya da yürüme hızı artırılarak da yapılabilir (Osoba & ark., 2019).

Kas güçlendirici aktiviteler de zamanla kademeli olarak artırılmalıdır. Başlangıçta bu aktiviteler hafif veya orta düzey eforla başlayarak haftada sadece 1 gün şeklinde olabilir. Zamanla, haftanın gün sayısı 2'ye ve sonra 2'den fazlasına yükseltilebilir. Her hafta, yoğunluk, bu seviyeye kadar hafifçe artırılarak orta veya daha yüksek hale gelebilir (Osoba & ark., 2019).

Aktif yetişkinlerde FA

Aktif olan ve minimum temel kuralları karşılayan yetişkinler (her hafta 150 dk orta şiddetli aerobik aktivite ve 2 gün kas güçlendirme aktivitesine eşdeğer aktivite yapanlar) hareketsiz davranışı azaltarak ve var olan aktivite miktarının üzerine çıkarak daha kapsamlı sağlık yararları kazanabilirler. Aktif kabul edilen yetişkinler, aerobik aktivitesini minimum seviyeyi aşacak şekilde artırmalı ve haftalık 300 dk' ya doğru ilerlemelidir. Ayrıca ek olarak haftada en az 2 gün kas güçlendirici aktiviteler programda yer almalıdır (Osoba & ark., 2019).

Daha fazla sağlık hedeflerine ulaşmanın zaman açısından verimli bir yolu, orta şiddetli aerobik aktiviteden yüksek şiddetli

aerobik aktiviteye geçiş yapmaktır. 2'ye 1 temel kuralını kullanarak, haftada 150 dk Şiddetli aerobik aktivite yapmak, 300 dk' lık orta Şiddetli aerobik aktivite ile yaklaşık aynı faydaları sağlar. Tek tip aktiviteyi uzun süre devam ettirmek yaralanma riskini arttırabileceğinden, yaralanma riskini azaltmak için yetişkinler, genellikle çok çeŐit içeren aktiviteler yapmaya cesaretlendirilmelidir (World Health Organization, 2010).

Çok Aktif Yetişkinlerde FA

Oldukça aktif olan yetişkinler (300 dk' lık orta Şiddetli fiziksel aktiviteye eŐdeęerden daha fazlasını ve her hafta en az 2 gün kas güçlendirme aktivitesi yapanlar), bu aktivite seviyelerini sürdürmeli veya arttırmaya devam etmelidir. Bu yetişkinler çok çeŐit içeren aktiviteler yapmaya teşvik edilebilir (Osoba & ark., 2019).

FA ve Kilo Kontrolü

FA' nin sağlığa faydaları genellikle vücut ağırlığından bağımsızdır. Yani düzenli FA zamanla meydana gelen kilo değişimini ile değil sağlık açısından önemli faydaları sağlaması yönünden önemlidir. Uygun diyet alımıyla birlikte FA, kilo alımını nlemeyerek, kilo vermeye yardımcı olarak ve kaybedilen kiloların alımını önleyerek sağlıklı bir vücut ağırlığına sahip olmayı sağlar (Vainio & Bianchini, 2002). Ayrıca karın yağını azaltmaya ve kas kaybını önleyerek kas yapısını korumaya da yardımcı olur. Yetişkinler sağlıklı ve sabit bir vücut ağırlığını hedeflemelidir. BaŐarmak için gerekli FA miktarı kişiden kişiye büyük ölçüde değişiklik gösterir (Osoba & ark., 2019).

Sağlıklı bir kiloya ulaşmanın veya bunu korumanın ilk adımı, önerilen minimum FA düzeyini karŐılamaktır. Bazı yetişkinler için

bu, dengeli ve sağlıklı bir vücut ağırlığı ile sonuçlanabilir fakat çoğu için olmayabilir. Dayanıklılık antrenmanı ve kuvvet antrenmanının tüm vücut insülin duyarlılığını iyileştirdiği gösterilmiştir (Chung, Thilarajah, & Tan, 2016; Lin & ark., 2015). Dayanıklılık eğitimi ayrıca normal kilolu, fazla kilolu ve obezitesi olan yetişkinlerde vücut ağırlığını azaltır (Buchholz & ark., 2013; Gao & ark., 2016; Junior & ark., 2015; Lin & ark., 2015; Thorogood & ark., 2011; Van Acker & De Meester, 2015).

Sağlıklı vücut ağırlığına sahip ancak yavaş kilo alan kişiler, vücut ağırlıklarını sabitleyebilmek için yavaş yavaş FA seviyelerini artırabilir (haftada 300 dk orta şiddetli aerobik aktiviteye eşdeğer) veya kalori alımını azaltabilir veya her ikisini birden yapabilirler. Yani, düzenli olarak vücut ağırlığını kontrol eden kişiler, kendileri için işe yarayan FA miktarını bulabilir. Bazı yetişkinlerin haftalık 150 dk orta şiddetli aerobik aktivite yapması yeterli olurken bazılarının 300 dk orta şiddetli aerobik aktivite yapması gerekebilir veya bunlara ek olarak kalori alımını azaltmaları gerekebilir. Hafif, orta veya şiddetli olsun, tüm aktivitelerin enerji için "sayıldığını" hatırlamak önemlidir. Asansör yerine merdiven kullanmak veya günlük yaşama kısa yürüme bölümleri eklemek gibi aktif seçimler kilo kontrolüne yardımcı olabilecek faaliyetlere örneklerdir (Osoba & ark., 2019) .

Sonuç

FA her yaş grubunda olduğu gibi yetişkinler içinde sağlık alanında önemli kazanımlar sağlamaktadır. Fiziksel olarak aktif olan yetişkinler daha sağlıklıdır, kendilerini daha iyi hissederler ve aktif olmayan yetişkinlere göre kanser, KVVH, tip 2 diyabet, inme, hipertansiyon, metabolik sendrom, kolon kanseri, meme kanseri,

Alzheimer, demans gibi birçok kronik hastalığa yakalanma olasılıkları daha düşüktür

Sağlık için küresel fiziksel aktivite önerileri, yetişkinlerin haftada en az 150-300 dk orta şiddetli aerobik FA veya en az 75-150 dk yüksek şiddetli aerobik FA veya orta-yüksek şiddette aktivitelerin eşdeğer bir kombinasyonu şeklinde yapmalarını önermektedir. Ayrıca yetişkinlerin orta veya daha yüksek şiddette haftada 2 veya daha fazla gün tüm ana kas gruplarını içeren kas güçlendirme aktivitelerini yapmaları sağlıklı ilgili ek kazanımlar sağlar.

Yetişkinlerin, haftada orta şiddetli aerobik FA' yi >300 dk' ya veya yüksek şiddetli aerobik FA' yi >150 dk çıkarmaları veya orta ve yüksek şiddetli aktivitenin eşdeğer kombinasyonunu yapmaları ek sağlık yararları için (kronik rahatsızlıkları olanlar için kontraendike bir durum olmadığında) gereklidir.

Sedanter yaşama ayrılan vaktin azaltılması birçok hastalık risk faktörünü azaltır. Sedanter davranışa ayrılan vaktin bir kısmının düşük şiddette olsa dahi FA ile yer değiştirilmesi sağlık için fayda sağlar. Hareketsiz geçirilen zamanları azaltmak, daha az oturmak ve daha fazla hareket etmek sağlıklı yaşam için atılan en güzel adımdır.

KAYNAKÇA

Alansare, A., Alford, K., Lee, S., Church, T., & Jung, H. C. (2018). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on heart rate variability in physically inactive adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1508.

Andreato, L., Esteves, J., Coimbra, D., Moraes, A., & De Carvalho, T. (2019). The influence of high-intensity interval training on anthropometric variables of adults with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Obesity Reviews*, 20(1), 142-155.

Asikainen, T., Miilunpalo, S., Oja, P., Rinne, M., Pasanen, M., Uusi-Rasi, K. & ark. (2002). Randomised, controlled walking trials in postmenopausal women: the minimum dose to improve aerobic fitness? *British journal of sports medicine*, 36(3), 189-194.

Avirop, B., Oh Paul, I., Faulkner Guy, E., Bajaj Ravi, R., Silver Michael, A., Mitchell Marc, S. & ark. (2015). Sedentary Time and Its Association With Risk for Disease Incidence, Mortality, and Hospitalization in Adults. *Annals of Internal Medicine*, 162(2), 123.

Barr-Anderson, D. J., AuYoung, M., Whitt-Glover, M. C., Glenn, B. A., & Yancey, A. K. (2011). Integration of short bouts of physical activity into organizational routine: A systematic review of the literature. *American journal of preventive medicine*, 40(1), 76-93.

Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on

cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British journal of sports medicine*, 51(6), 494-503.

Bauman, A., Lewicka, M., & Schöppe, S. (2005). The health benefits of physical activity in developing countries. *Geneva: World Health Organization*.

Buchholz, S. W., Wilbur, J., Halloway, S., McDevitt, J. H., & Schoeny, M. E. (2013). Physical activity intervention studies and their relationship to body composition in healthy women.

Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G. & ark. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British journal of sports medicine*, 54(24), 1451-1462.

Campbell, W. W., Kraus, W. E., Powell, K. E., Haskell, W. L., Janz, K. F., Jakicic, J. M. & ark. (2019). High-intensity interval training for cardiometabolic disease prevention. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(6), 1220.

Cao, Z.-B. (2015). Physical activity levels and physical activity recommendations in Japan *Physical Activity, Exercise, Sedentary Behavior and Health* (pp. 3-15): Springer.

Cassidy, S., Thoma, C., Houghton, D., & Trenell, M. I. (2017). High-intensity interval training: a review of its impact on glucose control and cardiometabolic health. *Diabetologia*, 60(1), 7-23.

Chau, J. Y., Grunseit, A. C., Chey, T., Stamatakis, E., Brown, W. J., Matthews, C. E. & ark. (2013). Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PloS one*, 8(11), e80000.

Chung, C. L. H., Thilarajah, S., & Tan, D. (2016). Effectiveness of resistance training on muscle strength and physical function in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 30(1), 11-23.

Committee, P. A. G. A. (2008). Physical activity guidelines advisory committee report, 2008. *Washington, DC: US Department of Health and Human Services, 2008, A1-H14.*

Cook, I., Alberts, M., & Lambert, E. (2008). Relationship between adiposity and pedometer-assessed ambulatory activity in adult, rural African women. *International Journal of Obesity*, 32(8), 1327-1330.

Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Hillman, C. H., & Lubans, D. R. (2016). High-intensity interval training on cognitive and mental health in adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(10), 1985-1993.

Dinu, M., Pagliai, G., Macchi, C., & Sofi, F. (2019). Active commuting and multiple health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 49(3), 437-452.

DiPietro, L., Al-Ansari, S. S., Biddle, S. J., Borodulin, K., Bull, F. C., Buman, M. P. & ark. (2020). Advancing the global physical activity agenda: recommendations for future research by the 2020 WHO physical activity and sedentary behavior guidelines development group. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 1-11.

Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E. & ark. (2016). Does physical activity

attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*, 388(10051), 1302-1310.

El-Kotob, R., Ponzano, M., Chaput, J.-P., Janssen, I., Kho, M. E., Poitras, V. J. & ark. (2020). Resistance training and health in adults: an overview of systematic reviews. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 45(10), S165-S179.

Gao, H.-L., Gao, H.-X., Sun, F. M., & Zhang, L. (2016). Effects of walking on body composition in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Menopause*, 23(8), 928-934.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M. & ark. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1334-1359.

Gayda, M., Ribeiro, P. A., Juneau, M., & Nigam, A. (2016). Comparison of different forms of exercise training in patients with cardiac disease: where does high-intensity interval training fit? *Canadian Journal of Cardiology*, 32(4), 485-494.

Gordon, B. R., McDowell, C. P., Hallgren, M., Meyer, J. D., Lyons, M., & Herring, M. P. (2018). Association of efficacy of resistance exercise training with depressive symptoms: meta-analysis and meta-regression analysis of randomized clinical trials. *JAMA psychiatry*, 75(6), 566-576.

Gordon, B. R., McDowell, C. P., Lyons, M., & Herring, M. P. (2017). The effects of resistance exercise training on anxiety: a meta-analysis and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine*, 47(12), 2521-2532.

Haidar, S., Kumar, D., Bassi, R., & Deshmukh, S. (2004). Average versus maximum grip strength: which is more consistent? *Journal of Hand Surgery*, 29(1), 82-84.

Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A. & ark. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081.

Health, U. D. o., & Services, H. (2018). Physical activity guidelines advisory committee. 2018 physical activity guidelines advisory committee scientific report.

Hussain, S. R., Macaluso, A., & Pearson, S. J. (2016). High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training in the prevention/management of cardiovascular disease. *Cardiology in review*, 24(6), 273-281.

Ishiguro, H., Kodama, S., Horikawa, C., Fujihara, K., Hirose, A. S., Hirasawa, R. & ark. (2016). In search of the ideal resistance training program to improve glycemic control and its indication for patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(1), 67-77.

Junior, L. C. H., Pillay, J. D., van Mechelen, W., & Verhagen, E. (2015). Meta-analyses of the effects of habitual running on indices

of health in physically inactive adults. *Sports Medicine*, 45(10), 1455-1468.

Kim, I., Choi, H., & Davis, A. H. (2010). Health-related quality of life by the type of physical activity in Korea. *Journal of community health nursing*, 27(2), 96-106.

Kohl, H., Craig, C., Lambert, E., Inoue, S., Alkandari, J., Leetongin, G.& ark. (2012). Physical Activity 5 The pandemic of physical inactivity: global action for. *Lancet*, 380(9838), 294-305.

Kyu, H. H., Bachman, V. F., Alexander, L. T., Mumford, J. E., Afshin, A., Estep, K.& ark. (2016). Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *bmj*, 354.

Lin, X., Zhang, X., Guo, J., Roberts, C. K., McKenzie, S., Wu, W. C.& ark. (2015). Effects of exercise training on cardiorespiratory fitness and biomarkers of cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American heart association*, 4(7), e002014.

Liu, X., Zhang, D., Liu, Y., Sun, X., Han, C., Wang, B.& ark. (2017). Dose–response association between physical activity and incident hypertension: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Hypertension*, 69(5), 813-820.

Mammen, G., & Faulkner, G. (2013). Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. *American journal of preventive medicine*, 45(5), 649-657.

Marques, A., Santos, T., Martins, J., Matos, M. G. D., & Valeiro, M. G. (2018). The association between physical activity and chronic diseases in European adults. *European journal of sport science*, 18(1), 140-149.

Martínez-Domínguez, S., Lajusticia, H., Chedraui, P., Pérez-López, F., Outcomes, H., & Project, S. A. (2018). The effect of programmed exercise over anxiety symptoms in midlife and older women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Climacteric*, 21(2), 123-131.

Mathieu-Huart, A., De Lentdecker, C., Riviere, G., Sissoko, F., & Rousselle, C. (2014). French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety (ANSES) health reference values (RV). *Archives Des Maladies Professionnelles Et De L Environnement*, 75(3), 292-301.

Nocon, M., Hiemann, T., Müller-Riemenschneider, F., Thalau, F., Roll, S., & Willich, S. N. (2008). Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 15(3), 239-246.

Northey, J. M., Cherbuin, N., Pumpa, K. L., Smee, D. J., & Rattray, B. (2018). Exercise interventions for cognitive function in adults older than 50: a systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 52(3), 154-160.

Osoba, M. Y., Rao, A. K., Agrawal, S. K., & Lalwani, A. K. (2019). Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 4(1), 143-153.

Patterson, R., McNamara, E., Tainio, M., de Sá, T. H., Smith, A. D., Sharp, S. J.& ark. (2018). Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *European journal of epidemiology*, 33(9), 811-829.

Perez-Lopez, F. R., Martinez-Dominguez, S. J., Lajusticia, H., Chedraui, P., & Project, T. H. O. S. A. (2017). Effects of programmed exercise on depressive symptoms in midlife and older women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Maturitas*, 106, 38-47.

Ratamess, N. (2021). *ACSM's foundations of strength training and conditioning*: Lippincott Williams & Wilkins.

Rhodes, R. E., Warburton, D. E., & Murray, H. (2009). Characteristics of physical activity guidelines and their effect on adherence. *Sports Medicine*, 39(5), 355-375.

Saeidifard, F., Medina-Inojosa, J. R., West, C. P., Olson, T. P., Somers, V. K., Bonikowske, A. R.& ark. (2019). The association of resistance training with mortality: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Preventive Cardiology*, 26(15), 1647-1665.

Saunders, T. J., McIsaac, T., Douillette, K., Gaulton, N., Hunter, S., Rhodes, R. E.& ark. (2020). Sedentary behaviour and health in adults: an overview of systematic reviews. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 45(10), S197-S217.

Schuch, F. B., Vancampfort, D., Firth, J., Rosenbaum, S., Ward, P. B., Silva, E. S.& ark. (2018). Physical activity and incident

depression: a meta-analysis of prospective cohort studies. *American Journal of Psychiatry*, 175(7), 631-648.

ShiraeV, T., & Barclay, G. (2012). Evidence based exercise: Clinical benefits of high intensity interval training. *Australian family physician*, 41(12), 960-962.

Siddarth, D., Siddarth, P., & Lavretsky, H. (2014). An observational study of the health benefits of yoga or tai chi compared to aerobic exercise in community-dwelling middle-aged and older adults. *The American journal of geriatric psychiatry: official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 22(3), 272.

Smith, A. D., Crippa, A., Woodcock, J., & Brage, S. (2016). Physical activity and incident type 2 diabetes mellitus: a systematic review and dose–response meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetologia*, 59(12), 2527-2545.

Stamatakis, E., Lee, I.-M., Bennie, J., Freeston, J., Hamer, M., O'Donovan, G. & ark. (2018). Does strength-promoting exercise confer unique health benefits? A pooled analysis of data on 11 population cohorts with all-cause, cancer, and cardiovascular mortality endpoints. *American journal of epidemiology*, 187(5), 1102-1112.

Stavrinou, P. S., Bogdanis, G. C., Giannaki, C. D., Terzis, G., & Hadjicharalambous, M. (2019). Effects of high-intensity interval training frequency on perceptual responses and future physical activity participation. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 44(9), 952-957.

Steyn, K., Sliwa, K., Hawken, S., Commerford, P., Onen, C., Damasceno, A. & ark. (2005). Risk factors associated with myocardial infarction in Africa: the INTERHEART Africa study. *Circulation*, *112*(23), 3554-3561.

Sultana, R. N., Sabag, A., Keating, S. E., & Johnson, N. A. (2019). The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, *49*(11), 1687-1721.

Tanimoto, M., & Ishii, N. (2006). Effects of low-intensity resistance exercise with slow movement and tonic force generation on muscular function in young men. *Journal of Applied Physiology*, *100*(4), 1150-1157.

Teh, K. C., & Aziz, A. R. (2002). Heart rate, oxygen uptake, and energy cost of ascending and descending the stairs. *Medicine and science in sports and exercise*, *34*(4), 695-699.

Thorogood, A., Mottillo, S., Shimony, A., Filion, K. B., Joseph, L., Genest, J. & ark. (2011). Isolated aerobic exercise and weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The American journal of medicine*, *124*(8), 747-755.

Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E. & ark. (2017). Sedentary behavior research network (SBRN)—terminology consensus project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *14*(1), 1-17.

Vainio, H., & Bianchini, F. (2002). *Weight control and physical activity* (Vol. 6): Iarc.

Van Acker, R., & De Meester, F. (2015). Langdurig zitten: dé uitdaging van de 21ste eeuw: syntheserapport als actuele onderbouw voor de factsheet sedentair gedrag. *Brussels: Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie en Ziektepreventie*, 1-80.

Wang, Y., Nie, J., Ferrari, G., Rey-Lopez, J. P., & Rezende, L. F. (2021). Association of physical activity intensity with mortality: a national cohort study of 403 681 US adults. *JAMA Intern Med*, *181*(2), 203-211.

Warburton, D. E., Katzmarzyk, P. T., Rhodes, R. E., & Shephard, R. J. (2007). Evidence-informed physical activity guidelines for Canadian adults. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, *32*(S2E), S16-S68.

Weggemans, R. M., Backx, F. J., Borghouts, L., Chinapaw, M., Hopman, M. T., Koster, A. & ark. (2018). The 2017 Dutch physical activity guidelines. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *15*(1), 1-12.

World Health Organization, t. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*: World Health Organization.

Wu, M. H., Lee, C. P., Hsu, S. C., Chang, C. M., & Chen, C. Y. (2015). Effectiveness of high-intensity interval training on the mental and physical health of people with chronic schizophrenia. *Neuropsychiatric disease and treatment*, *11*, 1255.

Xu, W., Wang, H. F., Wan, Y., Tan, C.-C., Yu, J.-T., & Tan, L. (2017). Leisure time physical activity and dementia risk: a dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ open*, 7(10), e014706.

Zhang, Y., Zhang, B., Gan, L., Ke, L., Fu, Y., Di, Q. & ark. (2021). Effects of Online Bodyweight High-Intensity Interval Training Intervention and Health Education on the Mental Health and Cognition of Sedentary Young Females. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 302.

Zhao, M., Veeranki, S. P., Li, S., Steffen, L. M., & Xi, B. (2019). Beneficial associations of low and large doses of leisure time physical activity with all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality: a national cohort study of 88,140 US adults. *British journal of sports medicine*, 53(22), 1405-1411.

BÖLÜM III

Elin Fleksör Tendon Yaralanmaları ve Rehabilitasyonu

Serkan KABLANOĞLU

1.GİRİŞ

Elin ince motor becerileri ve gelişmiş duyusu, insanoğlunun çevreyle olan iletişimde olduğu kadar günlük yaşamında bağımsız hareket edebilmesi için de oldukça önemlidir. Önemli fonksiyonları olan el bir o kadar da yaralanmalara açıktır ve yaralandığında ortaya çıkan kayıp mekanik kayıpların yanı sıra fonksiyonel kayıpları da içerebilir. Elin kaybolan foksiyonları ise, günlük yaşam aktiviteleri ve iş performansında ciddi aksaklıklara neden olmaktadır. Elde ki yaralanmaların önemli bir kısmı, travmatik tendon ve periferik sinir hasarlarıdır (Lundborg & ark., 2007; Sade & ark., 2016). El rehabilitasyonunun amacı, hastanın ruhsal ve sosyal durumu çerçevesinde fiziksel değerlendirme yaparak, yaralı veya opere edilen elin kalan fonksiyonel kapasitesini maksimum seviyeye

çıkartmanın yanısıra hastanın mesleki ve rekreasyonel olarak el kullanımını tekrar kazandırmaktır.

Başarılı bir tedavi sonucu için cerrahi teknikler ve rehabilitasyon prosedürleri ile birlikte, anatomi, morfolojik özellikler ve biyomekanik özelliklerin de bilinmesi önemlidir.

2. Fleksör Tendonun Anatomi ve Fizyolojisi

Tendonlar metabolik olarak aktif bağ dokulardır. Yapı taşı olan kollajen lifler, uzunlaşmasına kas liflerine ve dolayısıyla kuvvet vektörlerine paralel olarak tendonun maksimum gerilme kapasitesini sağlar. Temelini kollajen liflerinin meydana getirdiği ekstrasellüler matriksin içerisinde tendon hücresi (tenositler) ve sayıca az olan sinoviyal hücreler ile fibroblastlar bulunabilir. Ekstrasellüler matrikste fazla oranda tip I kollajen bulunmasına rağmen daha az oranlarda tip III ve tip IV kollajen ile elastin de bulunmaktadır. Tendonları epitenon olarak adlandırılan zar sarmaktadır. Bu vasküler ve sellüler zar, devamlılığı bozulduğunda yer yer avasküler alanlar içerebilen intrasinoviyal tendonların beslenmesi açısından önemlidir. Tendon boyunca longitudinal uzanan vasküler yapıları içeren en dış tabaka ise paratenon olarak adlandırılmaktadır (Tonkin, 1991; Zhao & ark., 2000; Taraş & Hunter, 1994; Leddy, 1993; Stenberg, 1992).

Parmakların palmar yüzlerindeki fleksör tendonlar metakarpofalangeal eklem hizasından parmak uçlarına kadar tendon kılıfları (fleksörretinakulum) içerisinde seyreder. Tendon kılıfları en dışta fibröz retinakular kılıf ve içerisinde sinoviyal kılıf olarak iki tabakadan meydana gelir. Sinoviyal kılıfın tendona yakın bölümüne “viseral (tendinöz) kısım, fibröz retinakular kılıfa yakın bölümüne

ise pariyetal kısım adı verilir. İki arasında boşluk ise sinoviyal boşluk olarak adlandırılır. Bu boşluk fleksör tendonların hareketi esnasında kayganlık sağlayan ve tendonların beslenmesinde de rolü olan hialuronat ve proteinden zengin sinoviyal sıvıyı içerir. Tendonlar, elin palmar yüzünde ise, ara ara fleksör retinakulumlar ile devam eden, radyal ve ulnar bursalarda seyrederek.

2.1.Yüzeyel Grup

Fleksör Digitorum Superficialis (FDS): Üç ayrı yerden başlayarak 2-5. parmağın orta falanklarına yapışır. Üç ayrı baş ile başladığı yere göre isimlendirilir. Humeral baş, medial epikondilden; ulnar baş, koronoid proseten; radial baş ise radius ön yüzünden başlar. Primer olarak parmakların orta falanksını fleksiyona getirirken, geçtiği tüm eklemlerin fleksiyonuna yardımcı olur. İnervasyonu median sinir sağlar ve yüzeyel kaslar içindeki en kalınıdır. FDP tendonu 2, 3, 4 ve 5. parmaklara giden her bir tendon proksimal falanks tabanında iki parçaya ayrılmasıyla oluşan boşluktan geçer. FDS tendonunun iki parçası daha sonra kısmen çaprazlaşarak birleşir. Anatomik yapının bu hali sayesinde distal, orta ve proksimal falankslar izole ve kuvvetli fleksiyon yapabilir.

Fleksör Karpi Radialis (FCR): Medial epikondil, intermüsküler septum ve ön kol fasyasından başlayarak ikinci ve üçüncü metakarp tabanına yapışır. El bileğine fleksiyon ve radial deviasyon yaptıran bu tendonu median sinir innerve eder.

Fleksör Karpi Ulnaris (FCU): İki bağlangıç yerine humerus ve ulnar baş olarak adlandırılır. Humerus başı medial epikondilden, ulnar baş ulnanın 2/3 proksimalinden başlayarak pisiform, hamatum

ve beşinci metakarp tabanına yapışır. El bileği fleksiyonu ve ulnar deviasyonu yaptırır. FCU'ı ulnar sinir innervasyon eder.

Palmaris Longus (PL): Medial epikondilden başlayarak on kol fasyası, fleksor retinakulum ve palmar aponevroza yapışır. El bileği fleksiyonuna yardımcı olur. Median sinir tarafından innerve edilir.

2.2. Derin Grup

Fleksör Digitorum Profundus (FDP): Ulnanın ön yüz proksimali ve interosoz membrandan başlayıp distal falankların tabanına yapışırlar. El bileği, MCP ve DİP fleksiyonu yaptırır ve ulnar sinir tarafından innerve edilir.

Pollisis Longus (FPL): Başparmak İF ekleme ve el bileğin fleksiyonu yaptırır, siniri anterior interosoz sinirdir (median sinir). Radiusun ön yüzü ve interosoz membrandan başlayarak başparmak distal falanks tabanına yapışır (Amadio & ark., 1995; Aulicinio,1995;Barrie,2001; Borrel & ark.,1980; Bougmill,2002; Boyer &ark., 2002; Brown, 1995)

2.3. Fleksör Tendon Biyomekaniği

Fleksör tendonları, kuvveti kas gövdesinden parmağa kadar iletir. Tendonun bağlı olduğu kasın kısalabilme yeteneği ile orantılı olan ekskürsion tendonun yolu boyunca kaydettiği mesafedir. Bir tendona ait ekskürsion yeteneği kontraktür veya yapışıklık gibi ekstrinsik sebeplerden dolayı bozulabilir. Ekskürsion FDP de yaklaşık 32 mm (15-43 mm) ve FDS de ise 24 mm (14-37 mm) olmasına rağmen el bileği hareketi ile bu oranlar yaklaşık FDP de 50 mm ve FDS de 49 mm'ye kadar çıkartabilir (Goodman & Choueka, 2005). DİF eklemin hareket etmesiyle, 10°'lik DİF fleksiyon hareketi için FDS de 1 mm'lik FDP ekskürsionu gereklidir. PİF

ekleminin 10° hareketiyle FDS ve FDP'nin birlikte retinaküler kılıfa göre 1.3 mm ekskürsionu sağlar. 10°'lik DİF ekleminin hareket etmesi, yalnızca 0.3 mm'lik FDP ekskürsionu sağlayabiliyorken, 10° PİF hareket etmesi FDP ve superfisialis üzerinde 1.2 mm'lik ekskürsionu sağlamaktadır (Strickland, 2005; Taras & ark., 2011). Primer parmak fleksörü FDP olmasına karşın daha fazla güç gerekliliğinde FDS tendon daha aktif haldedir. FDS kaslarının kuvvetinin farklı olması nedeniyle farklı pozisyonlardaki parmakların fleksiyonunda değişken oranlarda FDP/FDS daha etkin olabilir. 3.parmakta FDS, 2. parmaktan yaklaşık %75 daha kuvvetlidir, 5. parmak FDS ise 2. parmak kuvvetinden %50 daha azdır (Goodman & Choueka, 2005).

2.4. Fleksör Tendon Pulley Sistemi

Bu yapılar fleksör retinakulumun yer yer kemik doku üzerinde sertleşmesi sonucu ortaya çıkar ve parmakların veya el bileğinin konumu ne olursa olsun kasların komşu kemik yapıdan ayrılmasını engeller. Metakarpal kemiklerin distal uçlarında, proksimal falanksların proksimal ve distal uçlarında, orta falankların orta kesimlerinde ve distal uçlarında olacak şekilde toplam beş bölgede bulunmaktadır. Tendonları çevreleyip hareketlerine yön veren “annular -A- pulley”ler ile A2- A3, A3-A4, A4-A5 annuler pulleyleri arasında yer alan çarpı şeklindeki liflerden oluşan, daha kolay kollabe olabilen üç adet “cruciate -C- pulley” bulunmaktadır. Başparmakta ise her iki falanks üzerinde birer tane olacak şekilde annuler pulleyler ve iki annuler pulley arasında yerleşmiş bir adet oblik pulley bulunmaktadır (Leddy,1993).

MKF ekleminin volar plateinden 1. anuler pulley (A1) , proksimal falanksın proksimal yapısının volar yüzünden 2. anuler

pulley (A2) ortaya çıkar. 1. çapraz pulley (C1), A2 pulleyden PİF eklem volar plate kısmında oluşan 3. anuler pulleye (A3) devam eder. 4. anuler pulley (A4) orta falanksın volarinden ortaya çıkar ve proksimalde A3 ve ikinci çapraz pulley (C2) pulleye yapışır. 5. anuler pulley (A5) DİF eklem volar plate kısmında oluşarak proksimalde A4 pulley ile 3. çapraz pulleye (C3) yapışır. Araştırmalarda fleksör kılıfın en önemli komponentleri A2 ve A4 pulleylerinin olduğu gösterilmiştir. Pulleyler sistemdeki biyomekanik kazancı sağlar (Pulos & Bozentka, 2015). Çapraz pulleylerdeki bu akordeon tarzındaki kollaps, pulley sisteminin parmağın hareketi boyunca fleksör tendonlara sürekli tutunmasını sağlayan mekanizma gibidir. Ayrıca çapraz pulleyler için hem fleksiyon sırasında hemde sistemin dinamik yapısının korunmasında önemli role sahip olduğu bildirilmektedir (Goodman & Choueka, 2005). 1. parmağın pulley sistemi ise diğerlerinden farklıdır. İki anuler ve bir tane oblik pulley tanımlanmıştır. 1. Parmağın 1. anuler pulleyi (A1) MKF eklem palmar plate yapısında, 2. anuler pulleyi (A2) İF eklemin palmar plate yapısındadır. Oblik pulley, adduktör pollicis (AdP) tendonun bitiş yeri ile ilişkili olarak proksimal falanksta başlayarak yine burda sonlanır (Taras & ark., 2011). Fonksiyonel anlamda annüler pulleyler daha önemli olup tendon onarımlarında özellikle korumak gerekmektedir. A1 pulley tetik parmak oluşturan stenozan tenosinovitin sık olduğu pulleydir. A2 ve A4 pulleyleri ise fonksiyonel anlamda en önemli pulleylerdir. Pulley mekanizması verimlilik adına kuvvetten kaybına karşılık parmakların hassas kontrolünü sağlamak adına mevcut kuvvetin bir kısmını azaltır. Pulleylerin yokluğu moment kolunda artış ile eklem boyunca kuvvet transferine neden olmasına rağmen, eklemin hareket

açıklığında azalmaya neden olmaktadır. Kemik yapıda fleksör tendonların devamlılığının korunmasıyla, tendonda gerilim pulley üstünde anterior yönde, kondiller üzerinde ise posterior yönde bir etkiye sebep olan 3-nokta basınç sistemi oluşturarak parmak fleksiyonu sağlar (Goodman & Choueka, 2005).

2.5. Fleksör Tendon Yaralanmalarında Elin Zonlara Ayrılması

Olası cerrahi girişimin kriterlerini belirlemek ve uygulanan rehabilitasyon programının sonuçlarını değerlendirmek için fleksör ve ekstansör tendonlar anatomik zonlara ayrılmıştır. El cerrahisi olan Kleinert ile Verdan, fleksör tendonların cerrahi ve anatomik yapı-özelliklerini gözönünde bulundurarak eli 5 zona ayırmışlardır (Bayram & Herdem, 2003). Uluslararası El Cerrahisi Federasyonunda bu sistemi kullanmaktadır.

Zon I: 2.-5. Parmakların distal kısmı ile falanks media'daki FDS insersiyoları arasında kalan alandır. Sıklıkla FDP tendonun etkilendiği 2.-5. FDS insersiyosu distalindeki bölgedir. Bu bölgedeki yaralanmalarda DİP ekleme fleksiyon açısının kaybı söz konusudur. Başparmak için ise interfalangeal eklem distalinde meydana gelen yaralanmalardır. Başparmak için uzun fleksörü olan fleksör pollisis longus etkileneceğinden interfalangeal ekleme fleksiyon kaybıyla parmak ucu kavramalarda kuvvet kaybı olur. *Zon II:* MCP eklem proksimalinde başlar ve falanks media'nın ortasına devam eder. 1.parmak için MCP ve IP eklem arasında kalan yaralanmaları ifade eder. Bu zonda fleksör tendonlar fibröz kılıfa girerler. FDP ve FDS tendonu kılıfta birlikte yol alırlar. Proksimal falanksın orta kısmında FDS ikiye ayrılıp FDP'nin yüzeye çıkmasını sağlar. Karışık anatomik yapısından dolayı onarımında yapışık ve fonksiyon kaybı daha fazla görüldüğü için Bunnell bu bölgeye yasak

bölge “No Man’s Land” (kimsenin dokunmaması gereken alan) demıştır. Bu zonda hem FDP ve FDS tendonu birlikte yaralanabilir. (Oğuz, 1995).

Zon III: Retinakulum fleksöryum distali ile 2.-5. MCP eklem proksimal kesmi arasındaki yerdir. 1.parmak için tenar bölge yaralanmalarını ifade eder.

Zon IV: Retinakulum fleksöryum altındaki canalis carpi’ye karşılık gelen alandır.

Zon V: Önkol 1/3 distalinde başlayıp retinakulum fleksöryum proksimaline devam eder. (Beyazova & Kutsal, 2000).

2.6. Fleksör Tendon Beslenmesi

Parmaklarda FDP ve FDS tendonu, hem vasküler perfüzyon hemde sinovyal difüzyondan beslenirler (Strickland, 2005; Lilly & Messer, 2006). Dijital kılıf proksimalinde longitudinal kan desteği proksimaldeki kas dokusu tarafından sağlanarak peritenon ile distale taşınır. Sinovyal kaynak tendonun beslenmesi için daha önemlidir. Sinovyal sıvı dijital fleksör kılıfın içinde sinovyumdan üretilerek eklem hareketi esnasında pompalanan sıvı ile beraber, absorbe olarak tendona iletilir. Eklem hareketi ile bu sıvı üretimide artar. (Dy & Daluiski, 2014, Singh & ark., 2015).

Tendonlara avuç içindeki intrinsik longitudinal damarlar ve vinkulum olarak adlandırılan dijital arterlerden bağlantılar ile direk kan akımı sağlanır. Tendon uzun ve kısa olarak iki vinkulumu barındırır. Vinkulumlar, tendonun dorsal yüzünde sonlanarak dorsal yüzde daha fazla kan kaynağı sağlar, palmar 1/3 alan ise kısmen avaskülerdir. Kan akımını korumak adına tendon içindeki sütürlerin palmare yerleştirilme tekniği bu anatomik durum ile ilgilidir.

Bunların yanısıra tendon, proksimalde intrinsik longitudinal damarlar, proksimal sinovyal yapı ve distal osseöz bağlantılar ile direk olarak ta kanlanır (Tarase & ark., 2011; Myer & Fowler, 2016).

2.7. Fleksör Tendon Yaralanmalarında Tanı

Akut yaralanmada doğru teşhis için fleksör tendonların anatomisini göz önünde bulundurmak gerekir. İF eklem aktif hareketlerini incelenmek, fleksör yapıdaki etkilenen bileşenlerin anlaşılması için yararlı olabilir (Dy & Daluiski, 2014). FDP'lerin kas orjini ortak olduğu için, FDS fonksiyonu diğer parmaklar tam ekstansiyondayken profundusları kısıtlayarak değerlendirilebilir. FDS' in izole işlevi, yaralanan parmaktaki PİF ekleminin tam fleksiyonu ile anlaşılabilir (FDP'nin bağımsız kas gövdesi sebebiyle genellikle 2. parmak için uygulanamayabilir). 2.parmak FDS, 1. ve 2.parmak ile uç uc kavrama ile test edilebilir. DİF eklemi ekstansiyon ya da hiperekstansiyonda iken 2.parmağı PİF eklem fleksiyonunun gösterilmesi, işaret parmağında FDS fonksiyonu gösterir. 5. parmakta FDS varlığı değişmekte olup hastaların %21'inde olmayabilir (Taras & ark., 2011). Herhangi parmakta MKF ve PİF fleksiyonu yapılabilmesi FDS'nin sağlam olduğunun belirtisidir. Koopere olmayan hasta ve çocuklarda ek bulgular gerekebilir. Ayrıca el bileği ekstansiyon konumunda iken fleksör tendonda tenodezisi değerlendirmek, fleksiyon kaybına işaretir (Taras & ark., 2011; Dy & Daluiski, 2014; Neumeister ark., 2014; Khor & ark., 2016). Oluşabilecek diğer hasarlı yapıların belirlenmesi için tam bir nörovasküler değerlendirme gerekebilir. Tendon kesisinde tam seviye, yaralanma esnasındaki parmağın pozisyonuna bağlıdır. Yaralanma parmak ekstansiyondayken oluşursa, cilt ve her iki tendon hasarı aynı seviyededir. Eğer parmaklar fleksiyonda ise,

tendon kesisi cilt kesisinin distalinde oluşur. Ayrıca FDP ve FDS farklı ekskürsiyona sahip olduğundan dolayı farklı seviyelerde kesilecektir (Taras & ark., 2011; Khor & ark., 2016).

2.8. Fleksör Tendonların İyileşmesi

Tendon hasarından sonra iyileşme 6-8 hafta devam ederek ve ardışık 3 bölüme ayrılır:

1. İnflamasyon Evresi: Vazodilatasyon ve kan akımında lokal artışın geliştiği ilk 24-48 saat arasındaki evredir. Sonrasında küçük damarlarda geçirgenlik ve ödem gelişir. Ardından staz meydana gelir. Daha sonra lökositlerin diapedezi, kemotaksisi ve fagositozu meydana gelir. 4-6 saat içinde nötrofiller yara bölgesine ulaşır ve 24-48 saat içerisinde yok olur. Makrofajlar ise 48-72 saat içinde yaralanma bölgesine ulaşır. Yaralanma sonrası başlayan inflamasyon 1-3 gün içerisinde artarak en yüksek seviyeye ulaşır (Thomopoulos & ark., 2015).

2. Proliferatif Evre: 2 - 28 gün arasında Tip III kollajen üretiminin en çok olduğu fazdır. 8- 10 saat içerisinde fibroblastlar yara bölgesine gelir ve kollajen sentezi başlar. Fibroblast proliferasyonu 3. gün belirginleşerek, 5-7 gün içerisinde en yüksek seviyeye ulaşarak ve yaklaşık 10 gün devam eder. Yaralı bölgede 3. gün anjiogenez belirginleşerek 5. gün en yüksek düzeye ulaşır. Tip III kollajen iyileşme sürecinde meydana gelen ana kollajendir. Tip III kollajen bir süre sonra yerini Tip I kollajene bırakır (Koval, 2002).

3. Remodelasyon Evresi: Kollajen yapımı iyileşmenin ilk haftalarında yıkımından daha çoktur. Bu evrede kollajen üretim hızının düşmesine rağmen gerilme ve kırılma kuvveti artar (Chiu & Edgerton, 1990). Remodelasyon evresi konsolidasyon ve

matürasyon olarak iki bölümde ele alınır. Konsolidasyon 6-10 hafta arasında devam. Sonrasında matürasyon başlayarak fibröz doku, skar doku tarzında tendon dokusuna dönüşür (Sharma & Maffulli, 2005; Halici & ark., 2004)

Tendon iyileşmesini etkileyen faktörler; Hastanın yaş, cinsiyet, sistemik hastalık varlığı, hormonal durum, hasarlı bölge büyüklüğü, kronik ilaç kullanımı, tendonların ve çevredeki doku kanlanmasını engelleyen yaralanmalar tendonun iyileşmesini etkileyen önemli faktörlerdir (O'Brien, 1992).

3. TENDON YARALANMALARINDA CERRAHİ

Tendon cerrahisinin başlıca amacı tendonun serbest hareket edebildiği, kuvvetli onarım gerçekleştirmektir. Tendonların onarımı, yaralanma sonrasında ilk 24 saat içerisinde yapılıyorsa primer, bu süre den sonra gerçekleştirilen onarımlar gecikmiş primer onarımdır. 4. haftanın ardından kas tendon ünitesinde oluşan kısılma sebebiyle primer onarım olmayabilir, bu durumlarda tendon grefti gerekebilir. Tedavi girişimlerinin ardından aktif eklem hareket açıklığında kayıp veya kontraktür gelişmiş ise tekrar cerrahi işlem gerekebilir. Parsiyel bir tendon hasarında kesi tendon kalınlığının 1/3'ün den daha az ise onarıma yapılmayabilir. Fizik muayenenin parsiyel kesilerde yanıltıcı olabileceği gözden kaçırılmamalıdır (Şafak, 2000; Stewart, 1992). Erken aktif mobilizasyonun yapışıklıkları önlenmede başlıca modalite olduğu ispatlanmıştır (Small & Brennen, 1989). Bu sebeple cerrahi amaçlardan birisi tendon onarımlarını güçlü hale getirmektir. Cerrahi onarım rehabilitasyon esnasında parmağa etki eden kuvvetleri göz önünde bulundurmalıdır. Kuvvet kazanımı için; Sütür materyali, sütür ölçüsü, çekirdek tel sayısı, sütür alımı, sütür konfigürasyonu ve epitendinöz sütür ilavesi önemlidir. Periferik

sütürler, fleksör tendonların cerrahi onarımında önemli bir yer almıştır. Sıklıkla kullanılan yöntemler basit yöntemlerden daha kompleks yöntemlere kadar uzanır. Bununla birlikte, güçlü bir kor sütür kullanıldığında periferik sütürler artık bazı cerrahlar tarafından isteğe bağlı veya gereksiz olarak kabul edilmektedir. Bazı çalışmalar Güçlü ve gergin bir kor sütür kullanıldığında önerildiği gibi periferik sütürler gerekli olmayabilir düşüncesini savunmaktadır (Giesen & ark., 2001, 2018; Reissner & ark., 2018). 4-0 veya 3-0 sütürlerle yapılan 6 iplikli onarımlar şu anda güçlü çekirdek sütürleri temsil etmekte ve 4 iplikli tamirlere göre daha büyük bir güvenlik marjı sağlamaktadır (Giesen & ark., 2017). Onarım bölgesi asimetrik çekirdek sütürlerle daha da stabilize edilir (Wu & Tang, 2014; Strickland, 2005). Bu sayede cerrahi sonrası ödem tendonu sıkıştırma riski taşısa da, cerrahi onarımlar güvenilir olduğunda ve kısıtlayıcı pulleyler serbest bırakıldığında, kaymaya karşı direnç ve kopma riskleri önemli ölçüde azalır.

Son dönemlerde bilek ve parmak pozisyonları artık onarımdaki gerginliği azaltmada dikkate alınmamaktadır. Onarılan tendon, aşırı fleksiyon veya ekstansiyon dışında herhangi bir bilek pozisyonunda gerginliği tolere edebilmelidir. Hasta bileğin belirgin fleksiyon veya ekstansiyonda olmasından rahatsız olabileceğinden, nötr veya hafif bükülmüş veya uzatılmış bir pozisyon yeterli olacaktır. Parmak eklemleri, tam pasif parmak hareketi egzersizlerini desteklemek ve dijital eklem sertliğini önlemek için tamamen uzatılabilir olmalıdır. Metakarpofalangeal eklem, onarılan tendon üzerindeki gerilimi azaltmak için hafif veya orta derecede fleksiyon pozisyonunda atellenebilir. Atel, aşırı gerginliği önler ve bilek ve parmakları belirli pozisyonlarda tutmak yerine uyarıcı bir

hatırlatma görevi görür. Bunun için orta veya distal önkol veya el bileğinden parmak uçlarına kadar uzanan kısa bir önkol ateli yeterlidir. Manchester kısa ateli el bileğinde proksimalde sona erer ve bu, belirgin ekstansiyon dışında serbest bilek hareketine izin verir (Howell & Peck, 2013; Wong & Peck, 2014). Yine de distal önkoldan kısa bir önkol atelinin uygulanması daha kolay ve daha koruyucu olduğu için tercih sebebidir. Bununla birlikte, bu hastalardan atel ne kadar kısa olursa olsun, yine de atel dışı aktif parmak fleksiyonu yapmaları istenir.

4. Fleksör Tendon Yaralanmalarında Rehabilitasyon

Tendon onarımının sonucunu aralanma sonrası uygulanan tedavi şekli, bireysel hasta özellikleri, yaralanma veya cerrahi ile ilgili faktörler etkileyebilir.

Hastayla İlişkili Faktörler: Hastanın yaşı ve cinsiyeti •Genel sağlık durumu •Skar doku miktar ve niteliği •Hastanın motivasyon ve kompliansı • Hastanın sosyo-ekonomik faktörleri

Yaralanma ve Cerrahiyle İlişkili Faktörler: Yaralanmanın mekanizması, seviyesi, yaralanma şekli ve varsa birlite yaralanan diğer yapıların varlığı •Onarım zamanlaması, onarım tekniği ve sütür kuvveti •Kılıf bütünlüğü •Dokuların dikkatle manüple edilmesi

Terapiyle İlişkili Faktörler: Terapiye başlama zamanı •Kullanılan teknik •Terapistin deneyim ve uzmanlığı (Klifton & ark., 2018).

Tendon tamirinin yapıldığı zon planlanan tedavi metodunu belirler. Zon I ile V için immobilizasyon, erken pasif ve aktif hareket tedavi yaklaşımları tanımlanmıştır. Bu yaklaşımlar başlıca tendon

rüptürünü önlemek, tendon kaymasını sağlamak ve fleksiyon kontraktürlerini önlemeyi amaç edinmiştir.

Uluslararası El Cerrahi Federasyonu fleksör tendonları başlıca beş anatomik bölgeye ayırmıştır (Stewart, 1992; Kleinert & ark., 1981).

Zon V: Önkol distalinde muskületendinöz bileşkeyi içermesi ayırt edici anatomik karakteristiğidir. Bu bölgedeki yaralanmalarda multipl tendon kesileri, median ve ulnar arter ile sinirde yaralanabilir. 1.parmak fleksörü FPL fibröz kılıf olan radyal bursadan geçerken, diğer parmak tendonları ulnar taraftaki ulnar bursadan geçer.

Zon IV: Bu bölge karpal tünel seviyesine denk gelir. Zon IV kayganlık, beslenme ve fleksör retinakulumdan korunmayı sağlayan sinovyal kılıfları barındırır.

Zon III: Karpal tünelin distalinde, FPL, FDP ve FDS'nin sinovyal kılıflarını içerisinde bulundurmaktadır. 2. 3. ve 4. parmak fleksörlerine ait sinovyal kılıflar fleksör retinakulumu geçtikten sonra sonlanır. Aynı zamanda lumbrikaller 2-4. parmaklar arasın da orijinlerini FDP tendonlarından alır.

Zon II: Proksimalde dijital sinovyal kılıfların başlangıcı, distalde ise FDS'nin yapışma yeri arasındadır. Bu zonda pulley olarak isimlendirilen anüler ve çapraz yapıdaki, tendonların parmak hareketini oluşturmaya kılavuzluk eden fibroosseöz tüneller yer alır. Pulleylerin bütünlüğünün sağlanması tendonun normal fonksiyonunda önemlidir. Pulley hasarında kas kontraksiyonu esnasında kemikten uzaklaşan tendonda yay etkisi "bowstringing" meydana gelir. FDS, FDP'nin içinden geçmesini sağla yacak şekilde

ikiye ayrılmıştır. FDS'nin iki çatalı proksimal falanksın ortasına yapışmadan önce tekrar ikiye ayrılır. Bu çaprazlaşma "Camper'in kiazması" olarak adlandırılır. Zon II içerisinde ayrıca fleksör tendonlara kan akımını sağlayan vin culum longus ve brevis olarak isimlendirilen mezotenon kat lantıları bulunur. Bu bölge karmaşık yapısı nedeniyle yaralanma sonrası komplikasyonların fazla olması nedeniyle Bunnel tarafınca tecrübesi olmayanların girişimde bulunmaması anlamında "No man's land" olarak adlandırılmıştır.

Zon I: FDS'nin proksimal falanksa yapışma yerinden FDP'nin distal falanksa yapışma yerine kadar uzanır. Aynı zamanda sinovyal kılıf bu bölgede sonlanır. Bu bölümdeki FDP rüptürü distal interfalangeal (DİF) eklemde fleksiyon kaybı ile sonuçlanır. Derin fleksör tendonları değerlendirmede kontrol edilen parmak DİF eklem hareketine izin verir şekilde sabitlenir ve hastadan parmağını bükmesi istenir, DİF eklem fleksiyona geliyor ise tendon sağlamdır. Yüzeysel fleksör tendonu değerlendirmek için ise kontrol edilen parmak serbest bırakılarak diğer parmaklar sabitlenir. Hasta parmağını büküğünde, PİF eklem fleksiyona geliyor ise tendon sağlamdır (Şafak, 2000).

Postoperatif tedavi fleksör tendon yaralanmasının sonuçları üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir. En uygun ve ideal rehabilitasyon protokolü adezyonların önlenmesi için yeterli ekskürsiyonu sağlayarak onarılan bölgede strese neden olmayandır (Starr & ark., 2013; Singh & ark., 2015). Cerrahi sonrası tendon rehabilitasyonu üç tedavi yaklaşımından biriyle gerçekleştirilir. Bu yaklaşımların arasındaki fark iyileşme sürecinin ilk 3-6 haftasında görülmektedir (Pettengill, 2005).

4.1. İmmobilizasyon(ZonI-V)

3-4 hafta boyunca tamamen immobilizasyonu içeren bu yaklaşımda genellikle PİF eklemde fleksiyon kontraktürünün oluşmasını engellemek için, bilek ve MKF eklemler fleksiyonda, PİF ve DİF eklemler ekstansiyonda pozisyonlanır (Pettengill, 2005). Egzersiz programını ve önlemleri anlayabilen, motive hastalar için erken hareket protokolleri daha uygundur. Bu sebeple immobilizasyon yaşı daha küçük, bilişsel defisite sahip ve herhangi başka sebepten dolayı kompleks tedavi programına katılım sağlayamayan ya da isteksiz hastalarda tercih edilir (Clancy & Mass, 2013; Neumeister & ark., 2014). Bu durumdaki hastalarda doğru ve yeterli iyileşme sürecinde onarımın korunması daha kıymetlidir. Adezyon oluşumunun yoğun olmasından dolayı bu onarımları mobilize edebilmek daha güç olabilir (Pettengill & Van Strien, 2011). İlk 3 hafta el bileğini 10-3 ° fleksiyon, MKF'ler 40-60° feksiyon, İF'ler tam ekstansiyon pziyonunda pozisyonlayacak splint kullanılır. FPL onarımının ardından el bileği 20° fleksiyonda, MKF ve İF eklemi 15° fleksiyonda, KMK eklem palmar abduksiyonda 4 hafta kadar splint önerilir. El bileği ekstansiyonu 10° yi geçmeyecek şekilde saat başı splint çıkarılarak PİF ve DİF eklemlere pasif egzersiz yaptırılabilir (Van Strien, 1990). 3. hafta el bileği nötralde, MKF'ler 40-50° fleksiyonda, İF'ler tam ekstansiyonda splintlenir. Tendon kaydırma, tenodez, yarım yumruk ve direnç olmadan farklı boyuttaki zorluk gerektirmeyen cisimleri kavrama-bırakma egzersizleri yaptırılır. 3-6. haftalarda uyku haricinde dorsal blokaj splint yalnızca gece kullanılır. El bileği ve parmaklar aşırı gerginlik yaratmayacak şekilde maksimum ekstansiyonda pozisyonlanır. Tendon kayması değerlendirilerek

pasif tendon kaydırma ve kavrama egzersizleri eklenir. 6-8. haftalarda günlük yaşam aktiviteleri ve germe egzersizleri eklenir. 10-12. haftalarda 4 kg üzerinde ağırlık ve mesleki simülasyonlar uygulanabilir (Steinberg, 1997).

4.2. Erken Pasif Mobilizasyon (ZonII-V)

Bu yaklaşımda onarılan tendonu 24 saat içerisinde manuel ya da dinamik şekilde fleksiyon traksiyonuyla mobilizasyonu içerir. İlk 3 hafta el bileği 10-30° fleksiyon, MKF'ler 50-70° fleksiyon, İF'ler nötral pozisyonda olacak şekilde dorsal splintleme uygulanır (Strickland, 1989). Traksiyon için bilek ve parmak ucu arasındaki lastik sayesinde pasif fleksiyon tendonu proksimale doğru iterken ve sınırlı şekilde uygulanan aktif ve pasif ekstansiyon tendonu distale doğru çeker. Kontrollü uygulandığında, cerrahiden 24 saat içerisinde başlayan bu yaklaşım erken hareket sayesinde kısıtlayan adezyon formasyonunu inhibe etmesi daha iyi sonuçlar sağlar (Pettengill ve Van Strien, 2011). Başlıca iki erken pasif hareket protokolü vardır. Kleinert ve arkadaşlarının aktif ekstansiyon ile pasif fleksiyonu öneren, diğer protokol ise pasif fleksiyon ile ekstansiyonu öneren Duran ve Houser'ın araştırmalarına dayanır (Edsfeldt & ark., 2015). İki yaklaşımda önkol destekli MKF eklemleri ile el bileğini fleksiyonda, İF eklemler ise serbest halde tutan dorsal ortez kullanılır. Ortez pasif fleksiyona izin verirken ortezin sınırı dışında ekstansiyonu kısıtlar. Dinamik traksiyon tendonları gevşek pozisyonda tutmak ve istenmeyen aktif fleksiyonu engellemek için onarılan parmağın lastik bir bantla fleksiyonda tutulmasını sağlar (Pettengill & Van Strien 2011). Uzmanlar iki yaklaşımın birçok varyasyonu üzerinde çalışarak iki yaklaşımı Washington protokolünde kombine etmişlerdir (Vucekovich & ark., 2005;

Neiduski & Powell, 2018). Washington protokolü kontrollü pasif hareketi, kontrollü aktif ekstansiyon sayesinde lastik bantın pasif fleksiyon sağladığı ve palmar makara sistemini içeren Kleinert splintinin modifikasyonu ile birlikte uygulayan, üç aşamadan oluşarak her aşamanın iki hafta sürdüğü 6 haftalık bir protokoldür (Dovelle & Heeter, 1989). Dört parmak yöntemi olarak isimlendirilen başka bir protokolde ise kullanılan dorsal ortezin elastik bant traksiyonu palmar makaradan geçirilerek hasarlı olmasa dahi dört parmakta traksiyona alınır. Hasta her saat başında aktif İF ekstansiyon egzersizlerini yapar. Lastik bantların gece kullanılmasına gerek yoktur ve çıkarılarak, İF eklemleri ekstansiyon pozisyonunda tutan volar parça kullanılır. 4. Haftada splint tamamen çıkartılır hem fleksiyon hemde ekstansiyon egzersizleri aktif olarak başlatılır (May & ark., 1992). Washington protokolünde FDP'nin orta falanks üzerindeki ekstürsyonu 2.3 mm, proksimal falanks üzerindeki ekstürsyonu ise 11.7 mm olduğu saptanmıştır (Silfverskiöld & ark., 1993).

4.3. Erken Aktif Mobilizasyon Metodları

Onarımın (birkaç gün içerisinde) etkilenen fleksör tendonun aktif kontraksiyonu sayesinde, dikkatle belirlenmiş limitler dahilinde mobilizasyonunu ve kontraksiyonunu içerir. Tendonun proksimale doğru çekilmesi ile tendonun daha fazla ekstürsyonu sağlanır. Yapılan çalışmalar ile literatür çok çeşitli postoperatif yaklaşımları barındırmakta ve hangi yaklaşımın hangisinin daha değerli olduğunu ayırmak zordur. Erken aktif hareket sadece, terapist ve cerrah tendon tedavisinde yetenekli ve yeterli deneyime sahip ise, cerrah ve terapist iyi bir iletişim halindedirse, kullanılan suture yeterli kuvvetteyse, hasta koopere ve programı tam

anlayabilirse uygundur. Erken aktif hareket programlarının birçoğu, zon II yaralanmaları için geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Çoğunda erken pasif hareket yönteminde olduğu gibi dorsal bloklayıcı splint kullanılır. Egzersizlerin şekil sıklığı değişmiş olsada bütün yöntemlerde ilk 3-6 hafta süresince aktif fleksiyonu kısıtlayarak tendon bütünlüğü korunur (Pettengill & Van Strien, 2011).

Belfast ve Sheffield erken aktif hareket protokolleri birleştirilip modifiye edilerek güncel hale getirilen protokolde ortezi el bileğini 20°, MKF eklemleri 80-90° fleksiyon pozisyonunda, İF eklem ise tam ekstansiyonuna izin verecek şekildedir. Bütün parmaklara 2 tekrar olacak şekilde tam pasif ve aktif fleksiyon ile aktif ekstansiyon egzersizleri ortezi içerisinde 4 saatte bir yaptırılır (Gratton, 1993). Cannon tarafından geliştirilen protokolde iki farklı ortezi vardır. İlki istirahat esnasında el bileğini 20° ve MKF eklemleri 50° fleksiyonda, İF eklemleri ekstansiyonda tutan ortezi. Diğer egzersiz esnasında 30° el bileği ekstansiyonuna izin veren menteşeli bilek eklemi vardır. MKF eklem ekstansiyon açısı 60° de sınırlanmıştır, İF eklemler ise serbest haldedir. Hasta erken dönemde, dorsal blok ortezi içerisinde saat başında modifiye Duran egzersizlerini, sonrasında egzersiz ortezi ile yerleştir-tut parmak fleksiyonu ve sinerjistik el bileği ekstansiyon egzersizlerini yapar (Pettengill, 2005). Evans ve Thompson (1993), “minimal aktif kas tendon gerilimi” kavramı ile farklı pozisyonlarda antagonistik kas-tendon ünitesinin viskoelastik direncinin üstesinden gelmek için gereken internal kuvvetleri hesaplamıştır. Başlıca bulgu, tam yumruk ve bilek fleksiyonu esnasında fleksiyon kuvvetlerinin bariz artmasıdır. Bundan dolayı, el bileğinde 20° ekstansiyon ile birlikte tedavi esnasında yerleştir-tut kısm parmak fleksiyonu önerilmiştir.

Yine erken pasif hareket protokollerine aktif tut komponenti eklenerek elin parmaklarını tam fleksiyona almak için sağlam eli kullandıktan sonra, hasta 2-3sn boyunca ilgili parmakların fleksiyonunu korumak için aktif kas kontraksiyonu yaptığı, el bileğini nötral pozisyonda tuacak ortez kullanılan protokol öneren çalışmalar mevcuttur (Silferskiöld & May, 1994). Klein (2003) tarafından önerilen protokolde siplintte el bileği nötralde, MKF eklemler 50-70° fleksiyon ve 4 parmak lastik bant yardımıyla traksiyondadır. İF eklemler gece ekstansiyon pozisyonundadır. Her saat pasif fleksiyon ile aktif ekstansiyon egzersizleri sonrasında yerleştir-aktif tut fleksiyon egzersizleri kullanılır. Literatür rehabilitasyon programının postop 1 hafta içerisinde başlayabileceğini belirtmiş olsa da rehabilitasyonda zamanlama, süre, progresyon ve optimum egzersizin sıklığı konusunda tam anlaşma mevcut değildir (Mitsunaga & Szabo, 2009). Ayrıca onarım sonrası birinci günde egzersize başlamanın gerekliliğini kanıtlamış veri bulunmamaktadır (Tang, 2005). Bunun yanı sıra onarımdan sonra 3-5 gün ertelenen hareketin, inflamasyonun azalması konusunda desteklenmektedir (Evans, 2012; Tang, 2018a).

5. SONUÇ

Ek olarak, rehabilitasyon esnasında optimal el duruşu ve en doğru hareket şekli için fikir birliği yoktur (Edsfeldt & ark., 2015). Randomize kontrollü çalışmalarda en iyi hareket stratejisi tanımı adına yeterli kanıt olamamasıyla beraber erken aktif hareket protokollerinin kullanım sıklığı doğrultusunda giderek artan bir eğilim söz konusudur (Strickland, 2005; Lalonde, 2011). Atel dışı aktif hareket, el bileği fonksiyonel bir pozisyonda iken daha iyi gerçekleştirilir. Uyumsuz hastalarda, hareket protokollerine daha az

aktif bileşen dahil edilerek ve parmak hareketine yalnızca atel içinde izin verilebilir.

Erken aktif parmak fleksiyon egzersizlerinde, anahtarlar ilk 2,5-4 haftada tam aktif fleksiyondan kaçınmak ve aktif fleksiyon egzersizine başlamadan önce her zaman tam pasif ekstansiyon ve fleksiyon yapmaktır (Tang, 2013, 2014; Wu & Tang, 2014).

Protokoller, bireysel hastalara uyacak şekilde ve cerrah ve terapistin tercihlerine göre ayarlanabilir. Son raporlara yansıyan uygulamalardan ve sonuçlardan, ameliyat sonrası koruma için bilek veya parmak pozisyonunda daha az kısıtlamanın, parmakların korumalı veya korumasız hareket edip edemeyeceği konusunda daha az kısıtlama olan bir döneme doğru ilerliyor gibi görünüyor.

KAYNAKÇA

Amadio P.C.: Jeager S.H., Hunter J.M. (1995). Nutritional aspects of tendon healing. Ed: Hunter J.M., Markin E.J., Callahan A.D., *Rehabilitation of the Hand*. s. 409-416, Mosby Company, Fourth Edition, Saint Louis.

Aulicinio P.L. (1995). Clinical examination of the hand. Ed: Hunter J.M., Markin E.J., Callahan A.D., *Rehabilitation of the Hand*. s. 53-76, Mosby Company, Fourth Edition, Saint Louis

Barrie K.A. (2001). The relationship of suture design to biomechanical strength of flexor tendon repair. *Hand Surgery*, 6(1): 89-97.

Bayram H, Herdem M. (2003). Akut Fleksör Tendon Yaralanmalarının Tedavisi, *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği*; cilt:2 sayı:3-4

Beyazova M, Kutsal YG. (2000). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, 1.cilt, Güneş Kitabevi, Ankara, , 385-88, 1124-34

Borrel R.M., Parker R., Henley E.J., Masley D., Repinecz M. (1980). Comparison of in vivo temperatures produced by hydrotherapy, parafin wax treatment, and fluidotherapy. *Physical Therapy*. 60(10):1273-1276.

Bougmill G.P. (2002). Functional anatomy of the flexor tendon system of the hand. *J. Hand Sur.*, 7(1):33-46.

Boyer M.I., Strickland J.W., Engles D.R., Sachar K., Leversedge F.J. (2002). Flexor tendon repair and rehabilitation. *J. Bone Joint Surg.*, 81A:9:1684-1706.

Brown P.W. (1995). Psychologically based hand disorders. Ed: Hunter J.M., Markin EJ., Callahan A.D., *Rehabilitation of the Hand*. s. 9-19, Mosby Company, Fourth Edition, Saint Louis.

Chiu DT, Edgerton BW.(1990). Repair and grafting of tendon. In: McCarthy JG, ed. *Plastic Surgery*. Philadelphia: WB Saunders:527-32.

Dovelle S, Heeter PK.(1989). The Washington Regimen: rehabilitation of the hand following flexor tendon injuries. *Phys Ther*; 69(12): 1034-1040.

Dy CJ, Daluiski A. (2014). Update on zone II flexor tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg*; 22(12): 791-799.

Edsfeldt S, Rempel D, Kurska K, Diao E, Lattanza L. (2015). In vivo flexor tendon forces generated during different rehabilitation exercises. *J Hand Surg Eur Vol*; 40(7): 705-710.

Evans RB, Thompson DE. (1993).The application of force to the healing tendon. *J Hand Ther*; 6(4): 266-284.

Evans RB. (2012). Managing the injured tendon: current concepts. *J Hand Ther*; 25(2): 173-190.

Giesen T, Calcagni M, Elliot D. (2001).7Primary flexor tendon repair with early active motion: experience in Europe. *Hand Clin.*; 33: 465–72.

Giesen T, Reissner L, Besmens I, Politikou O, Calcagni M. (2018). Flexor tendon repair in the hand with the M-Tang technique (without peripheral sutures), pulley division, and early active motion. *J Hand Surg Eur*. 2018, 43: 474–9

Goodman HJ, Choueka J. (2005). Biomechanics of the flexor tendons. *Hand Clin*; 21(2): 129-149.

Gratton P. (1993). Early active mobilization after flexor tendon repairs. *J Hand Ther*; 6(4): 285-289.

Halici M, Karaoğlu S, Canoz O, Kabak S, Baktir A. (2004). Sodium hyaluronate regulating angiogenesis during Achillestendon healing. *Knee Surg Sports Travmatol Arthrosc*; 12: 562-7.

Howell JW, Peck F. (2013). Rehabilitation of flexor and extensor tendon injuries in the hand: current updates. *Injury*. 44: 397-402.

Singh R, Rymer B, Theobald P, Thomas PB. (2015). A review of current concepts in flexor tendon repair: physiology, biomechanics, surgical technique and rehabilitation. *Orthop Rev*; 7(4): 101-105.

Khor WS, Langer MF, Wong R, Zhou R, Peck F, Wong JK. (2016). Improving outcomes in tendon repair: a critical look at the evidence for flexor tendon repair and rehabilitation. *Plast Reconstr Surg*; 138(6): 1045e-1058e

Klein L.(2003). Early active motion flexor tendon protocol using one splint. *J Hand Ther*; 16(3): 199-206.

Kleinert HE, Schepel S, Gill T.(1981). Flexor tendon injuries. *Surg Clin North Am*;61:267.

Klifto CS, Capo JT, Sapienza A, Yang SS, Paksima N. (2018). Flexor tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg*; 26(2): e26-e35.

Koval KJ. (2002). Soft-Tissue Physiology and Repair. In: *Orthopaedic Knowledge Update 7*. Rosemont: 3-18.

Lalonde DH.(2011). An evidence-based approach to flexor tendon laceration repair. *Plast Reconstr Surg*;127(2): 885-890

Leddy JP. (1993). Flexor tendons - acute injuries, In Green DP (Ed.), *Operative Hand Surgery*, New York, Edinburg, London, Melbourne, Tokyo: Churhill Livingstone, 1823- 1851.

Lilly SI, Messer TM. (2006). Complications after treatment of flexor tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg*; 14(7): 387-396.

Lundborg G, Rosén B. (2007).Hand function after nerve repair. *Acta Physiol (Oxf)*.189(2):207-217.

May EJ, Silfverskiöld KL, Sollerman CJ. (1992). Controlled mobilization after flexor tendon repair in zone II: a prospective comparison of three methods. *J Hand Surg Am*; 17(5): 942-952.

Mitsunaga KA, Szabo RM. (2009). “What is the best method of rehabilitation after flexor tendon repair in zone II: passive mobilization or early active motion? What is the best suture configuration for repair of flexor tendon lacerations?”, *Evidence-Based Orthopaedics: The Best Answers to Clinical Questions*, Ed. Wright JG, Elsevier Saunders, Philadelphia,,: s.91-103.

Myer C, Fowler JR. (2016). Flexor tendon repair: healing, biomechanics, and suture configurations. *Orthop Clin North Am*; 47(1): 219-226.

Neiduski RL, Powell RK. (2018). Flexor tendon rehabilitation in the 21st century: A systematic review. *J Hand Ther*; Dec 10. [Epub ahead of print].

Neumeister MW, Amalfi A, Neumeister E. (2014). Evidence-based medicine: Flexor tendon repair. *Plast Reconstr Surg*; 133(5): 1222-1233.

O'Brien M. (1992). Functional anatomy and physiology of tendons. *Clin Sports Med*; 11: 505-20.

Oğuz H. (1995). Tıbbi Rehabilitasyon Nobel Tıp Kitabevleri Ankara, 575,582-86.

Pettengill K, Van Strien G. (2011). "Postoperative management of flexor tendon injuries", *Rehabilitation of the hand and upper extremity*, Eds. Skirven TM, Osterman AL, Fedorczyk J, Amadio PC, Elsevier Mosby, Philadelphia; s.457-478.

Pettengill KM. (2005). The evolution of early mobilization of the repaired flexor tendon. *J Hand Ther*; 18(2): 157-168.

Pulos N, Bozentka DJ. (2015). Management of complications of flexor tendon injuries. *Hand Clin*; 31(2): 293-299.

Reissner L, Zechmann-Mueller N, Klein HJ, Calcagni M, Giesen T. (2018). Sonographic study of repair, gapping and tendon bowstringing after primary flexor digitorum profundus repair in zone 2. *J Hand Surg Eur.*; 43: 480-6.

Sade, I., İnanir, M., Şen, S., Çakmak, E., Kablanoğlu, S., Selçuk, B., & Dursun, N. (2016). Rehabilitation outcomes in patients with early and two-stage reconstruction of flexor tendon injuries. *Journal of physical therapy science*, 28(8), 2214-2219.

Sharma P, Maffulli N. (2005). Tendon injury and tendinopathy: healing and repair. *J Bone Joint Surg (Am)*; 87: 187-202.

Silfverskiöld KL, May EJ, Törnvall AH. (1993). Tendon excursions after flexor tendon repair in zone II: Results with a new controlled-motion program. *J Hand Surg Am*; 18(3): 403-410.

Silfverskiöld KL, May EJ. (1994). Flexor tendon repair in zone II with a new suture technique and an early mobilization program combining passive and active flexion. *J Hand Surg Am*; 19(1): 53-60

Singh R, Rymer B, Theobald P, Thomas PB. (2015). A review of current concepts in flexor tendon repair: physiology, biomechanics, surgical technique and rehabilitation. *Orthop Rev*; 7(4): 101-105.

Small JO, Brennen MD, Colville J. (1989). Early active mobilisation following flexor tendon repair in zone 2. *J Hand Surg Br*; 14:383-391

Starr HM, Snoddy M, Hammond KE, Seiler JG. (2013). III. Flexor tendon repair rehabilitation protocols: a systematic review. *J Hand Surg Am*; 38(9): 1712-1717.e1-14.

Steinberg B. (1997). Flexor tendon repair. In: Clark GL, Wilgis EFS, editors. *Hand Rehabilitation A Practical Guide*. Churchill Livingstone:103-17.

Stenberg DR. (1992). Acute flexor tendon injuries, *Orthop Clin North Am*, 23(1); 125-40.

Stewart KM. (1992). Tendon injuries. In: Stanley BG, Tribuzi SM, editors. *Concepts in Hand Rehabilitation*. Philadelphia: FA Davis Company:353-92

Strickland JW. (1989). Biologic rationale, clinical application and results of early motion following flexor tendon repair. *J Hand Therapy*;71-82.

Strickland JW. (2005).The scientific basis for advances in flexor tendon surgery. *J Hand Ther*; 18(2): 94-110.

Şafak T. (2000). El ve ayak yaralanmaları. In: Beyazova M, Gökçe Kutsal Y, editors. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*. Ankara: Güneş Kitabevi:2222-40.

Tang JB. (2013). Outcomes and evaluation of flexor tendon repair. *Hand Clin.*, 29: 251–9.

Tang JB.(2014). Release of the A4 pulley to facilitate zone II flexor tendon repair. *J Hand Surg Am*. 39: 2300–7.

Tang JB.(2005). Clinical outcomes associated with flexor tendon repair. *Hand Clin*; 21(2): 199-210.

Tang JB.(2018a). New developments are improving flexor tendon repair. *Plast Reconstr Surg*; 141(6): 1427-1437.

Taras JS, Martyak GG, Steelman PJ. (2011). “Primary care of fle or tendon injuries”, *Rehabilitation of the hand and upper extremity*, Eds. Skirven TM, Osterman AL, Fedorczyk J, Amadio PC, Elsevier Mosby, Philadelphia,: s.445-456.

Taraş JS, Hunter JM. (1994). Acute flexor tendon İnjuries, In Cohen M (Ed.), *Master of Plastic and Reconstructive Surgery*, Boston, New York, Toronto, London: Little, Brown and Company, 1550-6.

Thomopoulos S, Parks WC, Rifkin DB, Derwin KA.(2015). Mechanism of tendon injury and repair. *J Orthop Res*; 33: 832- 9.

Tonkin MA. (1991). Primary flexor tendon repair: surgical techniques based on the anatomy and biology of the flexor tendon system. *World J Surg*, 15(4); 452-7.

Van Strien G.(1990). Postoperative management of flexor tendon injuries. In: Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, Callahan AD, editors. *Rehabilitation of the Hand*. St Louis: CV Mosby,;390-409.

Vucekovich K, Gallardo G, Fiala K.(2005). Rehabilitation after flexor tendon repair, reconstruction, and tenolysis. *Hand Clin*; 21(2): 257-265.

Wong JK, Peck F. (2014). Improving results of flexor tendon repair and rehabilitation. *Plast Reconstr Surg.*, 134: 913e–925e.

Wu YF, Tang JB. (2014). Recent developments in flexor tendon repair techniques and factors influencing strength of the tendon repair. *J Hand Surg Eur*. 39: 6–19

Zhao CF, Amadio PC, Berglund L, An KN. (2000). The A3 pulley.*J Hand Surg [Am]*, 25(2); 270-6.

BÖLÜM IV

Kronik Ağrı ve Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları

Şule ŞİMŞEK¹
Ayşe Nur OYMAK SOYSAL²

GİRİŞ

Ağrının Tanımı

Ağrı ‘gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya buna benzeyen hoş olmayan duyuşal ve duygusal deneyim’ şeklinde tanımlanır ve 6 anahtar nokta ile ifade edilir. Bu anahtar noktalar sırasıyla;

Ağrı, biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerden farklı derecelerde etkilenen kişisel bir deneyimdir.

¹ Doç. Dr., Pamukkale Üniversitesi, Sarayköy MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Denizli/Türkiye Orcid: 0000-0001-8065-6461, sules@pau.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi, Sarayköy MYO, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Denizli/Türkiye Orcid: 0000-0001-5383-7937, aysenuroymak@gmail.com

Ağrı ve nosisepsiyon farklı olgulardır. Ağrının yalnızca duyuşal nöronlardaki bir aktiviteden kaynaklandığı düşünülemez.

Bireyler, yaşam deneyimleri yoluyla ağrı kavramını öğrenirler.

Bir kişinin bir deneyimi ağrı olarak bildirmesine saygı gösterilmelidir.

Ağrı genellikle uyarlanabilir bir rol oynasa da, işlev ve sosyal ve psikolojik refah üzerinde olumsuz etkileri olabilir.

Sözlü tanımlama, ağrıyı ifade etmek için kullanılan çeşitli davranışlardan yalnızca biridir; iletişim kuramama, bir insanın ağrı deneyimleme olasılığını ortadan kaldırmaz (Raja & ark., 2020). Bu anahtar noktalar bize ağrı deneyiminin sadece biyolojik değil biyopsikososyal yönden ele alınması gerektiğini göstermektedir.

Kronik ağrı, tanımı ise tartışmalıdır. Bazı kronik ağrı durumları için, "iyileşme için beklenen zaman diliminin ötesinde var olan ağrı" olarak tanımlanır. Diğer durumlar için, "iyileşmenin asla gerçekleşmeyebileceği" kabul edilir (Manchikanti & ark., 2009). Bonica, kronik ağrıyı, "akut bir hastalığın olağan seyrinden veya herhangi bir yaralanmanın iyileşmesi için makul bir süreden bir ay sonra devam eden ve aylarca veya yıllarca aralıklarla sürekli ağrıya veya ağrıya neden olan kronik patolojik süreçlerle ilişkili ağrı" olarak tanımlamıştır. Birçok durumda, kronik ağrı rutin ağrı kontrol yöntemlerine uygun olmayan kalıcı ağrı olarak anlaşılır (Bonica, 1990). Kronik ağrı toplum ve bireyler üzerinde önemli bir etkisi olan yaygın, karmaşık ve sıkıntı verici bir sorundur (Fayaz & ark., 2016). Genellikle bir yaralanma veya hastalık sonucu ortaya çıkar; ancak, kendi başına ayrı bir durumdur, yalnızca diğer rahatsızlıklara eşlik eden bir semptom değildir. Bu nedenle kronik ağrının hem

kendi sınıflandırması hem de tıbbi tanımı vardır (WHO, 2018). Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği'ne göre kronik ağrı, 'normal doku iyileşme süresinin ötesinde devam eden ağrı' şeklinde tanımlanır ve diğer faktörlerin yokluğunda genellikle 3 ay devam eden ağrı, kronik ağrı olarak kabul edilir. Literatürde beş farklı ağrı türü yaygın olarak bilinmektedir, bunlar;

1. Travmaya veya diğer zararlı deneyimlere karşı normal ve zamanla sınırlı bir tepki olan akut ağrı;
2. Önlenmezse kronik ağrıya doğru ilerleyen subakut ağrı;
3. Tekrarlayan ağrı (örn. migren baş ağrıları);
4. Kronik, sürekli (kalıcı) kanser dışı ağrı;
5. Kanserle ilişkili ağrıdır (Raja & ark., 2020).

Kronik Ağrı Epidemiyolojisi

Şüphesiz ağrı, sağlık hizmeti ortamlarında en sık görülen semptomlardan biridir ve fonksiyon kaybına ve yaşam kalitesinde düşüşe yol açarak etkilenen bireyler üzerinde muazzam bir baskı oluşturur; ancak ağrı, özellikle kronik ağrı, yalnızca bireyler için değil, aynı zamanda tüm toplum için bir sorun teşkil eder ve bu nedenle önemli bir halk sağlığı endişesidir (Dorner, 2018). 2016 Küresel Hastalık Yüklü Çalışması, ağrı ve ağrıyla ilişkili hastalıkların yüksek oranda öne çıkmasının küresel çapta sakatlık ve hastalık yükünün önde gelen nedeni olduğunu teyit etmiştir (GBD, 2015). Dünya çapında kronik ağrının yol açtığı yük giderek artarken: 1,9 milyar kişinin tekrarlayan gerilim tipi baş ağrılarından etkilendiği tespit edilmiştir. Engellilikle yaşanan yılların ölçülmesiyle birlikte bel ve boyun ağrıları uluslararası alanda engelliliğin önde gelen

nedenleri arasında yer alırken, diğerkronik ağrı rahatsızlıkları da ilk 10 engellilik nedeni arasında önemli bir yer tutmaktadır (GBD 2015). Tedavi planları ve önleme stratejileri geliştirmek için kronik ağrının sosyal, biyolojik, psikolojik ve fiziksel faktörler bağlamında anlaşılması gerekir. Bu, özellikle kronik ağrının risk faktörleri ve demografik ilişkileri olmak üzere epidemiyolojisinin anlatsal bir sentezidir.

Kronik ağrı için sosyo-demografik, psikolojik, klinik ve biyolojik faktörler dahil olmak üzere birçok risk faktörü vardır (Merskey & Bogduk, 1994). Bu risk faktörlerine ilişkin içgörü, bu yatkınlaştırıcı faktörleri ve ağrının etkilenenler üzerindeki etkisini hesaba katan belirli önleme ve yönetim yaklaşımlarının belirlenmesine olanak tanıyacaktır. Kronik ağrının oluşumunda tek bir tetikleyici olay (örneğin yaralanma) olsa bile, kronik ağrının süresini, yoğunluğunu ve etkilerini (fiziksel, psikolojik, sosyal ve duygusal) etkileyen bir dizi faktör kalır (van Hecke, Torrance, & Smith, 2013). Sağlıkla ilgili davranışlar ve bunların sonuçları, kronik ağrının oluşumunda, süresinde ve etkisinde en önemli değiştirilebilir risk faktörleridir (Diatchenko & ark., 2013).

Tarihsel olarak, risk faktörleri ‘değiştirilebilir’ ve ‘değiştirilemez’ olarak sınıflandırılmıştır; ancak epidemiyolojiye yönelik bu biyo-mediko-merkezli yaklaşım, her risk faktörünün hem değiştirilebilir hem de değiştirilemez unsurları arasındaki karmaşık etkileşimi her zaman hesaba katmaz. Örneğin, geçmişte yaşanan şiddet veya istismar deneyimi genellikle ‘değiştirilemez’ olarak kabul edilir, çünkü olay veya olaylar zaten gerçekleşmiştir ve hastanın geçmişi değiştirilemez. Ancak, bireyin bu olayları yorumlaması ve bunların yaşamı ve sağlığı üzerindeki etkisi sürekli

olarak gelişmektedir ve bunun gelecekteki sağlığı ve yaşamı üzerindeki etkisini etkileyecektir. Dahası, sağlığın biyopsikososyal belirleyicilerini iyileştiren müdahaleler, kronik ağrının oluşumunda rol oynayan risk faktörlerine gelecekteki nüfus maruziyetini önleyebilir veya azaltabilir (Mills, Nicolson & Smith, 2019).

Risk faktörleri

1.Yaş

Çocuk ve ergenlerde kronik ağrıyı inceleyen kanıtların yetersizliğine rağmen, mevcut literatür yaşlı hastalarda kronik ağrı prevalansının genç hasta gruplarına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir (Fayaz & ark., 2016). İleri yaş ve kronik ağrı (ve bildirimi) karmaşık bir ilişkiye sahiptir; çoklu hastalık kronik ağrıyla bağımsız olarak ilişkilidir. Yaş ilerledikçe çoklu hastalık oranı da artmakta; hastanın yaşı ne kadar ileriye, kronik ağrıyı tetikleyebilecek zararlı uyaranlara veya yaralanmalara maruz kalma olasılığı da o kadar artmaktadır (Thomas, 2010).

2.Cinsiyet

Erkeklerin kronik ağrıyı bildirme veya deneyimleme olasılığı kadınlara göre daha düşüktür ve kız çocuklarının birden fazla bölgede ağrı bildirme olasılığı erkek çocuklarına göre daha yüksektir (Gobina & ark., 2019). Kadınların daha düşük ağrı eşikleri ve toleransına sahip oldukları ve ağrıyla birlikte daha yoğun ve rahatsız edici deneyimler yaşama olasılıklarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Ağrı algısı ve ağrı yaygınlığındaki cinsiyete özgü bu farklılıkların ardındaki mekanizmalar hakkında yeterli bilgi olmasa da, ağrıyla ilişkili genlerin katkısı konusunda cinsiyete özgü farklılıklar da dahil olmak üzere östrojenlerin ve genetiğin rolüne

dair bazı kanıtlar bulunmaktadır (Meng, Deshmukh & Donnelly, 2015).

3.Etnik köken ve kültürel geçmiş

Ağrı ile ilişkili durumların yaygınlığı ve sonuçlarında önemli ve karmaşık etnik farklılıklar vardır, ancak bunların ardındaki mekanizmalar yeterince anlaşılmamıştır. Ancak gelir, istihdam ve olumsuz yaşam olayları dikkate alındığında, bildirilen etnik köken ile kronik ağrı arasındaki ilişkinin önemli ölçüde azaldığı görülmüştür (GBD, 2015).

4.Sosyoekonomik geçmiş

Nüfus çalışmaları kronik ağrının yaygınlığının sosyoekonomik faktörlerle ters orantılı olduğunu güvenilir bir şekilde göstermektedir. Sosyoekonomik olarak yoksun olanların, daha zengin bölgelerdeki insanlara göre kronik ağrı yaşama olasılıkları daha yüksek olmakla kalmamakta, aynı zamanda daha şiddetli ağrı ve ağrıyla ilişkili daha yüksek düzeyde sakatlık yaşama olasılıkları da daha yüksektir (Janevic & ark., 2017).

5.İstihdam durumu ve mesleki faktörler

Hastalık veya engellilik nedeniyle çalışmayan kişilerin kronik ağrıya yakalanma olasılığı, çalışanlara göre daha yüksektir. Kronik ağrıya yol açan mesleki risk faktörleri arasında; iş kontrolünün zayıf olması, işe dönüş beklentisi, iş özerkliğinin olmaması veya işi değiştirebilme yeteneğinin olmaması, iş tatmini ve iş gereksinimlerinin algılanan zorluk seviyesinin yüksek olması yer almaktadır (Shaw, Linton & Pransky, 2016). Aynı araştırma, kronik ağrının çalışma durumuyla ilişkili olduğunu da ortaya koydu: İşsiz olanların %78,9'unda kronik ağrı görülürken, ücretli bir işte

çalışanların yalnızca %39,8'inde, gönüllü veya ücretsiz bir işte çalışanların ise %42,4'ünde kronik ağrı görülmektedir (Macfarlane & ark., 2015). Ancak bu ilişki iki yönlü olabilir; kronik ağrısı olan kişilerin ağrıları nedeniyle işte olma olasılıkları daha düşük olabilir. Kronik ağrıdan kaynaklanan sağlık hizmeti yükünün derecesi, hastaların eğitim düzeyi ve sosyoekonomik düzeyiyle de ilişkilendirilmiştir.

6.Ağrı

Ağrı şiddeti ve ağrılı bölge sayısı arttıkça kronik ağrı gelişme olasılığı da artmaktadır (Elliott & ark., 2015). Ağrılı uyaranların varlığı beyin kimyasını, bireyleri kronik ağrı geliştirmeye yatkın hale getirecek şekilde değiştirir. Ağrıya karşı bu artan duyarlılık, sürekli ağrılı uyaranlara maruz kalındıktan sonraki birkaç gün içinde gelişebilir ve ağrı geçtikten sonra bir yıla kadar devam edebilir (Teutsch & ark., 2008). Akut ağrı için etkili analjezi, kronik ağrının gelişmesine karşı koruyucudur. Kronik ağrının sıklığını azaltmanın en önemli yollarından biri, akut ağrının oluşmasını önlemek ve oluştuğunda iyi yönetmektir.

7.Çoklu morbidite ve mortalite

Kronik ağrısı olanların %88'ine kadarında ek kronik tanılar bulunmaktadır (Barnett & ark., 2012). Bilinen sosyoekonomik ve çevresel karıştırıcı faktörler ayarlandıktan sonra bile, kronik ağrı ile depresyon ve kardiyovasküler hastalığın birlikte görülme sıklığında artış görülmektedir. Eşlik eden hastalıkların varlığı, hastalığa özgü klinik kılavuzların uygulanabilirliğini sınırlayarak ve optimum ağrı kontrolü için mevcut tedavi seçeneklerini azaltmakta ve kronik ağrısı olan kişilerin klinik yönetimini de zorlaştırmaktadır.

8.Mental Sağlık

Depresyon, kaygı ve ağrıya ilişkin olumsuz inançlar yalnızca kronik ağrının gelişmesiyle değil, aynı zamanda kronik ağrıdan kaynaklanan daha kötü sonuçlarla da ilişkilidir (Boersma & Linton, 2006). Depresyonun kronik ağrıyla güçlü bir bağlantısı vardır: Kronik ağrısı olan hastaların %20-50'sinde eş zamanlı depresyon vardır ve şiddetli ağrısı olan hastaların depresyona girme olasılığı daha yüksektir. Depresyon düzelse bile, depresyon geçmişi olan kişilerde kronik ağrı riski daha yüksektir (de Heer & ark., 2018). Kronik ağrının hem ruhsal sağlığın bozulmasına neden olması hem de bu bozulmanın bir sonucu olması nedeniyle etiyolojinin çift yönlü olması muhtemeldir. Ağrıya ilişkin kaygı ve korku, kronik ağrı geliştirme olasılığının daha yüksek olması ve kronik ağrıdan iyileşmenin daha kötü prognozuyla bağlantılıdır (Boersma & Linton, 2006). Korku-kaçınma davranışları ve buna bağlı hareket eksikliği, kronik ağrı gelişimi için bağımsız risk faktörleridir.

9.Vücut ağırlığı

Vücut kitle indeksinin 30'un üzerinde olması olarak tanımlanan obezite, multimorbidite ile ilişkilidir ve kronik ağrının bağımsız bir öngörücüsüdür. Obezite, ağırlık taşıyan eklemelere baskı uygulamak, fiziksel aktiviteyi azaltmak ve vücudun genel kondisyonunun bozulmasına katkıda bulunmak da dahil olmak üzere kronik ağrıyı çeşitli şekillerde artırır (Hitt & ark., 2007).

10.Uyku bozuklukları

Uyku bozukluklarının kronik ağrı bildiren kişilerin yaklaşık yarısını etkilediği ve kronik ağrı hastalarının dörtte birinin klinik uykusuzluktan muzdarip olduğu gösterilmiştir. İlişkinin çift yönlü

olduğu, kronik ağrının kötü uykuya neden olduğu, kötü uykunun ise kronik ağrının şiddetini ve süresini artırdığı belirtilmektedir (Jank & ark., 2017).

11.Genetik

Kronik ağrı ile genler arasındaki ilişki karmaşıktır. Genler, kronik ağrı deneyimini şekillendirmek için duygusal, davranışsal ve biyolojik süreçleri etkiler. Ağrılı uyarılara duyarlılık ve ağrı toleransı kısmen genetik olarak belirlenir (Nielsen & ark., 2008).

12.Ağrıya ilişkin tutumlar ve inançlar

Kişisel inançlar ve tutumlar, kişinin uzun vadeli ağrı veya ağrıya bağlı engellilik geliştirme olasılığını etkileyebilir. 'Dinlenmek ve ilaç almak' gibi pasif başa çıkma stratejilerini benimseyen hastaların, aktif stratejileri benimseyenlere kıyasla üç kat daha fazla sağlık randevusu kullandıkları ve ağrıdan kaynaklanan engellilik düzeylerinin iki kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Darlow & ark., 2012).

13.Yaşam tarzı faktörleri

13.1.Sigara: Kronik ağrısı olan kişilerin sigara içme olasılığı, ağrısı olmayanlara göre daha yüksektir. Fazla miktarda sigara içen hastalar, sigara içmeyenlere göre daha yüksek ağrı şiddeti skorları bildirmekte ve daha fazla sayıda ağrılı bölge bildirmektedirler. Sigara içmek kronik ağrıya neden olan birçok hastalığın etiolojisinde yer almaktadır ve sigara ile kronik ağrı arasındaki ilişkinin dozla ilişkili olduğu görülmektedir (Weingarten & ark., 2008).

13.2.Alkol: Alkolün ağrı kesici etkisi kısa sürelidir; ancak hastalar tarafından kronik ağrılarını gidermek için sıklıkla 'kendi

kendine tedavi' yöntemi olarak kullanılır (Alford & ark., 2016). Alkol aşırı kullanıldığında, kronik ağrısı olan kişiler sınırlı analjezik etkilerine karşı direnç geliştirebilirler. Ek olarak, alkol yoksunluğu ağrı hassasiyetini artırabilir, bu da tolerans arttıkça daha yüksek dozlarda analjezi etkileri aramak ve alkol yoksunluğuyla ilişkili ağrıdan kaçınmak için artan alkol kötüye kullanımı döngüsünü teşvik edebilir (Egli, Koob & Edwards, 2012).

13.3.Fiziksel aktivite düzeyi: Sistemik derlemeler, egzersiz ve fiziksel aktivitenin kronik ağrıda olumlu etkileri olduğunu, yaşam kalitesini ve fiziksel işlevi iyileştirdiğini, ağrı şiddetini azalttığını ve çok az yan etki yarattığını ortaya koymaktadır; ancak kanıt kalitesi değişkendir (Geneen & ark., 2017). Egzersiz müdahalelerine uyum, bu müdahalelerin başarısının anahtarıdır; ölçülen yüksek uyuma sahip müdahaleler, belirsiz veya izlenmeyen uyuma sahip müdahalelere kıyasla ağrıda önemli ölçüde daha fazla azalma sağlamıştır.

13.4. Beslenme: Kronik ağrının gelişiminde ve önlenmesinde beslenmenin rolü net değildir. Beslenme yönetimi planları, ağrı yönetimini iyileştirerek ve kronik ağrıyla ilişkili kardiyovasküler risk faktörlerini azaltarak kronik ağrısı olan hastalara fayda sağlayabilir. 23 makalenin yakın zamanda yapılan sistematik bir incelemesi ve meta analizi, özellikle değiştirilmiş genel bir diyeti veya tek bir besin maddesini test eden beslenmeye dayalı müdahalelerin, katılımcıların bildirdiği ağrı şiddetini ve yoğunluğunu azaltmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (De Gregori & ark., 2016). Ancak, meta-analize dahil edilenler de dahil olmak üzere beslenme ve kronik ağrı alanındaki

çalışmalar düşük kalitededir ve spesifik diyet önerilerinde bulunmak için yeterli kanıt yoktur.

13.5.Güneş ışığı ve D vitamini: Daha soğuk iklimler ve güneş ışığı eksikliği kronik ağrıyla ilişkilidir; bir çalışma daha uzun, daha güneşli günlerde daha az ağrı yaşandığını göstermiştir. Yüksek düzeyde ağrı bildirilmesi ile düşük D vitamini düzeyleri arasında ilişki olduğu gösterilmiş ve düşük D vitamini düzeylerinin anatomik, endokrin, nörolojik ve immünolojik değişikliklere neden olarak kronik ağrının başlamasına ve devam etmesine yatkınlık yarattığı öne sürülmüştür (Shipton & Shipton, 2015).

Sağlıklı Yaşam Biçimi Nedir?

Sağlıklı yaşam tarzı davranışları, sağlığı geliştirmek, sürdürmek veya yeniden kazanmak için yapılan herhangi bir aktivite olarak kabul edilir. Bu tür aktivitelerle yapılan davranış değişiklikleri, sağlık teşvikinin önemli bir unsuru olmaya devam etmektedir. Dünyada ve ülkemizde yüksek morbidite ve mortaliteye neden olan, ülkelerin sigorta kurumlarına da ciddi yükler getiren, yüksek maluliyete göre ayarlanmış yaşam yılı ve kaliteye göre ayarlanmış yaşam yılı oluşturan pek çok kronik hastalığın sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının uygulanmasıyla önlenebileceği bilinmektedir (Sayılı & ark., 2024).

Son birkaç on yılda, kronik ağrıya ilişkin bilimsel anlayış önemli ölçüde artmış, tedavi yaklaşımları biyomedikal tedavilerden, kronik ağrının karmaşık biyopsikososyal doğasını kabul eden multimodal yaklaşımlara doğru kaymıştır. İkinci üzerinde durulan yaklaşım ise fiziksel hareket, egzersiz, stres ve diyet gibi yaşam tarzı faktörlerinin ele alınmasını içerir. Yine de, kronik ağrısı olan

kişilerde bir veya iki yaşam tarzı faktörünü (kısmen) ele alan mevcut tedaviler, ağrıyı ve ilgili sakatlığı azaltmada en iyi ihtimalle mütevazı etki boyutları sunmaktadır. Böyle bir iyileştirme, birden fazla yaşam tarzı faktörünün eş zamanlı olarak ve multidisipliner bir yaklaşımla ele alınmasıyla sağlanabilir (Nijs & ark., 2020).

Kronik Ağrılı Bireylerde Yaşam Biçimi Nasıl Etkilenir

1.Fiziksel aktivite

Genellikle insanlar kronik ağrı deneyimi nedeniyle fiziksel aktivite seviyelerini azaltırlar, ancak bu durumun ergenlerde ve genç yetişkinlerde yaşlı yetişkinlere kıyasla daha az belirgin olduğu görülmektedir (Stubbs & ark., 2013). Ağrı kişiyi ne kadar çok hareketsiz kılıyorsa, fiziksel aktivite düzeyi o kadar düşük oluyor ve bu durum kronik ağrısı olan kişilerde yaşam tarzı faktörü olarak fiziksel aktivitenin klinik önemini vurgulamaktadır (Lin & ark., 2011). Fiziksel aktiviteden bağımsız olarak hareketsiz yaşam tarzı da kronik ağrıyı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Kronik ağrısı olan kişilerde hareketsiz davranışı ele alan çok az çalışma vardır, ancak bu çalışmaları yapanlar hareketsiz davranış ile kronik ağrı arasında bir ilişki olduğunu destekleyen kanıtlar bulmuştur. Örneğin, yetersiz fiziksel aktivite (<2,5 saat/hafta) bel ağrısı yoğunluğu veya sakatlığı ile ilişkili bulunmazken, yüksek televizyon izleme süresi (≥ 2 saat/gün) kadınlarda bel ağrısı sakatlığının daha yaygın olması ile ilişkili bulunmuştur (Hussain & ark., 2016). Artık fiziksel aktivitenin kronik ağrısı olan kişiler için birincil öneme sahip olduğu ve multimodal yönetim yaklaşımının bir parçası olması gerektiği iyi bilinmektedir. Kronik ağrısı olan kişilere fiziksel aktivite ve egzersiz müdahaleleri sağlarken, düşük uyumu önlemek için fiziksel olarak aktif olmanın önündeki bireysel engeller dikkate alınmalıdır.

Ağrı bilişleri ve inançları, kronik ağrısı olan kişilerde hareketsiz veya kaçınmacı davranış gibi yaşam tarzı davranışlarının temel belirleyicilerindedir. Hastaların ağrı hakkındaki inançları, fiziksel olarak aktif olup olmama gibi ağrılarını nasıl yöneteceklerine ilişkin tutum ve davranışlarını şekillendirir. Örneğin çocuklar ve ergenler, ağrının anlamını ve ağrıya verilen davranışsal tepkileri, kısmen ebeveynlerinden ve diğer aile üyelerinden, onların ağrıya verdikleri tepkileri gözlemleyerek ve taklit ederek öğrenirler. Sağlık uzmanlarından yeterli bilgi ve tavsiye almadan, kronik ağrısı olan bazı kişiler ne yapmaları ve ne yapmamaları gerektiğini bilemezler ve bunun sonucunda genellikle zarar verme korkusuyla fiziksel aktiviteden kaçınrılar. Bu nedenle, kronik ağrısı olan kişilerde ve yakın çevresinde davranışsal bir yaşam tarzı değişikliği yapmak için bu ağrı bilişlerini ve inançlarını ele almak genellikle ön koşuldu. Kronik ağrı çeken kişilere ağrıları ve ilişkili semptomları kontrol etmede egzersizin değeri hakkında güvence ve net tavsiyeler sağlamak ve insanların keyifli ve alakalı olarak gördükleri özel egzersiz veya fiziksel aktivite programlarına katılma fırsatları sunmak, daha fazla fiziksel aktiviteye katılımı teşvik edebilir ve bu da kronik ağrı çekenler için bir dizi zihinsel ve fiziksel sağlık yararı sağlar (Hurley & ark., 2018).

2.Stres

Fiziksel (hareketsiz)liğe benzer şekilde, şiddetli ve uzun süreli stres, kronik ağrının yaşam boyu devam etmesi için son derece önemli olan bir diğer yaşam tarzı faktörüdür. Stres, canlı organizmaların içsel dinamik denge durumunu korumak için verdikleri sürekli mücadele olarak tanımlanabilir. Homeostazisi zorlayan fiziksel, psikososyal veya duygusal her türlü faktör stres

faktörü olarak adlandırılır. Kronik ağrı yaşayan birçok kişide fizyolojik stres tepki sistemleri vardır. Bu durum kronik ağrısı olan kişilerde günlük yaşamda strese karşı tahammülsüzlük olarak ortaya çıkar (Van Houdenhove, Egle & Luyten, 2005).

3.Uyku

Apne, huzursuz bacak sendromu gibi uyku bozukluklarının yokluğunda ve uyku için yeterli fırsat veya koşulların olmaması durumunda, yetişkinlerde uykusuzluk, >3 ay boyunca haftada >3 gün boyunca >30 dakika uyku latensi ve/veya uyku başlangıcından sonra dakikalarca uyanık kalma olarak tanımlanır. Kronik ağrısı olan bireylerde uykusuzluk oldukça yaygındır; yetişkinlerin %53 ila %90'ında görülür. Uyku bozukluklarının kronik ağrı ile çift yönlü bir ilişkisi vardır, kronik ağrının devam ettirici faktörü olarak hareket eder ve kronik ağrısı olan ergenlerde depresif semptomlar, fonksiyonel yetersizlik, daha sık sağlık hizmeti kullanımı ve yaşam kalitesinin azalması ile ilişkilidir. Tedavi edilmediği takdirde uykusuzluk, kronik ağrının etkili bir şekilde yönetilmesinin önünde bir engel oluşturabilir. Daha iyi bir gece uykusunun ardından kronik ağrısı olan kişiler kendiliğinden daha fazla fiziksel aktivite gerçekleştirebilirler. Bu durum yaşam tarzı faktörlerinin eş zamanlı olarak ele alınmasının gerekliliğini vurgulamaktadır (Daly-Eichenhardt & ark., 2016).

4.Diyet

Kötü beslenme alışkanlıkları, kronik ağrısı olan kişilerde gözlemlenen aşırı ölüm oranının kısmen sorumlusu olan olumsuz yaşam tarzı faktörlerinden biridir ve kronik ağrı yönetiminde beslenme alışkanlıklarının hedeflenmesi önemini vurgulamaktadır.

Aşırı kilo ve obezite, yağ dokusunda aşırı ve anormal yağ birikmesi olarak tanımlanabilir. Meta-analizler, aşırı kilo ve obezitenin bel ağrısıyla pozitif ilişkili olduğunu doğrulamaktadır. Vücut kütle indeksi yüksek olanlarda kronik ağrı görülme sıklığı daha yüksektir. Daha da önemlisi, aşırı kilo ve obezite daha şiddetli ve güçten düşürücü kronik ağrıyla ilişkilidir. Yakın zamanda yapılan bir meta-analiz, beslenme müdahalelerinin, özellikle de değiştirilmiş diyet düzeninin ve değiştirilmiş belirli besin öğelerinin, kronik ağrısı olan kişilerde önemli bir ağrı kesici etki yarattığını doğrulamıştır (Brain & ark., 2019).

5.Sigara

Yetişkin nüfus ve yaşlılarda da sigara içmenin kronik ağrı yoğunluğu ve yaygınlığı ile ilişkili olduğu, sigarayı bırakmaya yardımcı olmak için yapılan müdahalelerin ağrıyı hafifletebileceğini düşündürmektedir. Kronik ağrısı olan kişilerde sigara içme durumu alkol-uyuşturucu ve opioid bağımlılığı ile de ilişkilidir. Bu durum, kronik ağrı popülasyonunda opioid maruziyetinde sigara içme durumunun opioid bağımlılığı gelişimi için kırmızı bayrak olması gerektiğini düşündürmektedir (Chapman & Wu, 2015). Ancak bugüne kadar sigarayı bırakmanın kronik ağrıyı azalttığını doğrudan gösteren bir çalışma yapılmamıştır. İnsanlar kronik ağrılarıyla başa çıkmanın bir yolu olarak sıklıkla sigarayı kullanabilirler (Chapman & Wu, 2015). Kronik ağrısı olan kişilerde sigara içme davranışını değiştirmek, nikotinin ve tütünün insanlarda akut ağrı kesici etkilerinin kanıtlanmış olması ve sigara içmeyi daha ödüllendirici ve bırakılması daha zor hale getirmesi göz önüne alındığında zor olabilir. Bu düşünce, kronik bel ağrısı çeken kişilerde bağımlılık davranışı ve motive edici öğrenmede rol oynayan kortikostriatal

devrelerin rolüne ilişkin gözlemlerle örtüşmektedir (Petre & ark., 2015). Sigaranın ağrı kesici etkisi, ağrının sigarayı bırakmanın önünde bir engel oluşturmasını açıklayabilir; ancak ağrı kesici etkinin günlük ağrı şiddetini olumlu yönde etkileme olasılığı çok düşüktür bunun klinik kanıtı ise sigara içenler ve sigarayı bırakanların, kronik ağrısı olan sigara içmeyen kişilere göre daha yüksek ağrı şiddetine sahip olmalarıdır.

Kronik Ağrılı Bireylerde Sağlıklı Yaşam Biçimi Edinme Stratejileri

Kronik ağrı en az 3 ay sürmekte ve bireylerde fonksiyonel kayba ve emosyonel bozukluklara sebep olmaktadır. Bu sebeple sağlık yaşam becerilerini direk olarak etkilemektedir. Kronik ağrı ile baş edebilmek için kronik ağrının sebeplerini iyi analiz etmek gerekir. Kronik ağrıya sebep olabilecek risk faktörlerinin elimine edilmesine yönelik geliştirilen sağlıklı yaşam biçimi edinme stratejileri bu faktörlerin ortadan kaldırılabilmesi ile ilintilidir (van Dijk & ark., 2023).

Sağlıklı yaşam biçimi davranışları bireyin mevcut potansiyelini etkin bir biçimde kullanmasını, üretkenliğini devam ettirmesini, yaşamdan doyum almasını ve sağlık konusunda yeteneklerini sürdürmesini kapsar. Bireyler sağlıklı yaşam biçimi edinmek için kendi sağlıklarının sorumluluğunu almalıdır. Bunun için de;

- Yeterli ve dengeli beslenme
- Düzenli fiziksel aktivite
- Sigara kullanmama

- Sağlığı korumak için gerekli önlemleri alma
- Kişilerarası sağlıklı iletişim kurma
- Stres yönetimi gereklidir (Tambağ, & Turan, 2012).

Kronik ağrıya sebep olan kas-iskelet sistemi bozukluklarının risk faktörleri arasında yer alan fiziksel hareketsizlik, sigara içme, sağlıksız beslenme, obezite, yetersiz uyku ve stres gibi durumlar, sağlıklı yaşam tarzına engel olan değiştirilebilir yaşam biçimi davranışlarıdır. Bu nedenle, bu yaşam tarzı davranışlarını hedeflemek kas-iskelet sistemi bozukluklarını iyileştirebilir, önleyebilir ve genel sağlık durumuna katkı sağlar. Sağlık profesyonellerinin kronik ağrıyı azaltmak için sağlığın geliştirilmesini klinik uygulamalarına dahil etmeleri onlar için mkemmek bir fırsata dnyecektir. İy bir değerlendirme, etkili iletişim ve sağlık okuryazarlığının geliştirilmesi sağlığı geliştirmenin temel yolları arasındadır.

Beslenme

Giderek artan kanıtlar, yetersiz beslenmenin, sağlıksız beslenme alışkanlıklarının ve yetersiz diyet alımının kronik kanser dışı ağrının oluşumunda, prognozunda ve sürdürülmesinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Sağlıksız beslenme davranışları ve yetersiz beslenme, temel besin açısından zengin gıdaların sınırlı alımı ve enerji yoğun besin açısından fakir gıdaların aşırı alımı ile karakterize edilir. Ağrı yönetiminde beslenmenin önemli bir yaşam tarzı faktörü olarak rolü giderek daha fazla ilgi görmektedir. Son yirmi yıldır beslenme, ağrı örgütleri, sağlık çalışanları ve tüketiciler tarafından zaman zaman kabul görmüş ve

ağrı yönetiminde beslenmenin rolüne olan ilgi önemli ölçüde artmıştır (Elma & ark., 2020).

Kronik ağrılı bireylerde ağrılıklı olarak bitki temelli bir beslenme düzeni (rneğin vejetaryen, vegan veya esnek vejetaryen beslenme düzeni) veya Akdeniz beslenme düzeni (yüksek miktarda meyve, sebze, baklagiller, tam tahıllar, süt ürünleri, zeytinyağı, orta düzeyde balık tüketimi ve az miktarda kırmızı et ile karakterize) veya optimize edilmiş bir diyet kalitesini takip etmenin ağrı deneyimlerini azaltmada en etkili olduğu gösterilmiştir (Brain & ark., 2020).

Beslenme alışkanlıkları kronik ağrıyı etkileyebilir. Kırmızı şarap ve peynir gibi bazı yiyeceklerin migren ataklarını tetikleyebileceği, kırmızı et ve süt gibi ürünlerin eklem ağrılarını arttırılabileceği, bunların aksine balık yağı besinlerin eklem sertliğini azalttığı bilinmektedir. Bu sebeple kronik ağrı ile mücadelede diyetisyenden yardım almak gerekir. Diğer yandan fazla kilo kronik kas iskelet sistemi ağrılı bireyler için bir risk faktörüdür. Yapılan meta-analiz çalışmasında obezite ve bel ağrısı arasında kadınlarda yüksek ilişki saptanmıştır (Ho, Thorstensson & Nordeman, 2019).

Egzersiz

Kronik ağrılı bireylerde için fiziksel aktivite, ağrıyla aktif başa çıkmayı artıran öz yönetim stratejisinin önemli bir parçasıdır. Aktiviteden kaçınmak yerine aktiviteyi arttırmaya odaklanan tedavi yaklaşımlarının daha iyi sonuç verdiği literatrce de kanıtlanmıştır (McCracken, 2017). Kademeli, ilerleyici egzersiz, ilişkili depresyon veya kaygısı olan kronik ağrılı bireylerde ruh halini de iyileştirir. Örneğin, fibromiyalji hastaları üzerinde yapılan çalışmalarda,

egzersiz yalnızca zindeliği ve işlevi artırmakla kalmayıp aynı zamanda genel iyilik halini de iyileştirmiştir (Kelley & Kelley, 2011). Tai Chi ve yoga gibi beden-zihin egzersizlerinin pasif kontrollerle karşılaştırıldığında Majör Depresif Bozukluğu olan kişilerde depresyon ve kaygı şiddetini azalttığı görülmüştür (Zou & ark., 2018).

Egzersizin ağrı üzerinde olumlu etkisi vardır. Egzersizin daha düşük ağrı seviyeleriyle ilişkili olduğu ve daha fazla egzersiz yapıldığı bildirilen zamanlarda daha az ağrı bildirildiği kaydedilmiştir (Landmark & ark., 2013). Benzer şekilde, hem kronik bel ağrısı olan bireylerde hem de kronik ağrısı olan genel popülasyonlarda ağrı yoğunluğunun azaldığı gözlemlenmiştir (García-Correa & ark., 2021). Fibromiyaljisi olan bireyler üzerinde yapılan meta analizler, egzersizin ağrıyı, ruh halini, yaşam kalitesini ve ağrı algısını iyileştirdiğini göstermiştir (Kundakci & ark., 2022). Daha fazla veriye ihtiyaç duyulmasına rağmen, düşük ila orta yoğunlukta egzersiz yapıldığında fibromiyalji sendromu olan bireylerde ağrı hafifletilebilir (Nagle, Fillingim & Riley, 2012). Egzersizin ağrıyı hafifletici (hipoaljezik) ve muhtemelen ağrıyı duyarsızlaştırıcı bir etkisi olduğu görülmektedir (Hoffman & Hoffman, 2007). Tan ve diğerleri (2022), kas-iskelet ağrısı olan bireylerde aerobik egzersizin (bisiklet sürme veya yürüme) ağrı eşliğini artırdığını ve ağrı şiddetini azalttığını göstermiştir (Tan & ark., 2022).

Egzersiz, ağrıyla ilişkili yaygın bir sorun olan uyku bozukluğuna fayda sağlayabilir. Fibromiyalji hastalarında gerçekleştirilen meta analiz, hareket terapilerinin (örn. Tai Chi) uykuda önemli iyileşmeye yol açtığını öne sürmüştür (Langhorst &

ark., 2013) Kronik bel ağrısı olan ve fiziksel olarak aktif kalan kişilerde uykusuzluk vakalarının azaldığı da kaydedilmiştir (Biltery & ark., 2021).

Egzersiz karmaşık olması, spor salonu üyeliği veya ekipman kullanımını gerektirmez. Birkaç meta-analiz, yürümenin ağrı ve işlevde ve muhtemelen ağrı eşiklerinde önemli iyileşmelerle ilişkili olduğunu saptamıştır (Vanti & ark., 2021). Ayrıca egzersizin genel sağlığı, hastalık riskini ve kardiyovasküler hastalık, tip 2 diyabet ve obezite gibi kronik hastalıkların ilerlemesini iyileştirdiği de iyi bilinmektedir.

Kronik ağrının iyileştirilmesinde aerobik ve anaerobik, ayrıca yoga, Pilates, tai chi, Alexander Tekniği ve Feldenkrais Yöntemi kullanılabilir. Tipik olarak, her türlü egzersizin hiç müdahale olmamasından veya minimum müdahaleden daha üstün olduğu gösterilmiştir. Egzersiz veya hareketin türü ne olursa olsun, yoğunluğu kademeli olarak gerçekleştirilmelidir.

Aerobik egzersiz

Uzun vadeli faydaları arasında ruh halinin iyileşmesi, ağrı algısının azalması, fiziksel işlevlerin iyileşmesi ve kardiyovasküler zindeliğin iyileşmesi yer alır (Tan & ark., 2022). Ayrıca anksiyete ve depresyonda anında azalmalara da yol açabilir. La Touche ve diğerleri ile Lemmens ve diğerleri tarafından yapılan meta analizler, aerobik egzersizin migren sıklığını azaltmaya yardımcı olabileceğini öne sürmektedir (La Touche & ark., 2020, Lemmens & ark., 2019).

Anaerobik egzersiz

Anaerobik egzersiz üzerine yapılan araştırmalar şu bulguları göstermektedir:

- Literatür, kronik ve subakut bel ağrısında çekirdek güçlendirme ve dengeleyici egzersizin kullanımını destekler, ancak akut ağrıda desteklemez.

- Faydaları arasında iş devamsızlığının azalması, fiziksel rehabilitasyona kişisel katılımın artması ve genel işlevselliğin iyileşmesi yer alır.

- Subakut ağrısı olan hastalarda, anaerobik egzersiz derin kondisyon kaybını, kinezyofobiyi ve kronik ağrı sendromlarının gelişimini önleyebilir.

- Hiçbir belirli güçlendirme yöntemi veya tekniğinin diğerlerinden daha etkili olduğu bulunmamıştır.

- Progresif direnç eğitimi psikolojik iyilik halinde ek iyileşme sağlayabilir.

- Egzersiz eğitimi, fizyoterapistlerin uygulamalı tedavisinden daha etkili olabilir.

- Bireyselleştirilmiş programlar en iyi başarı oranlarını sunabilir (Grooten & ark., 2022).

Yoga/Pilates/Tai Chi

Faydaları arasında ağrının azaltılması, işlevin iyileştirilmesi, sakatlığın azaltılması ve omurganın hareketliliğinin artırılması yer alır. Gerilim tipi baş ağrılarında muzdarip hastalarda yoganın baş ağrısı sıklığını, süresini ve ağrı yoğunluğunu iyileştirmede kısa vadeli etkinliği kanıtlanmıştır (Anheyer & ark., 2020). Ayrıca, yakın zamanda yapılan bir başka meta-analizde, bel ağrısı üzerine yoganın ağrı yoğunluğunda, ağrıyla ilişkili sakatlıkta, ruh sağlığında ve

fiziksel işlevsellikte kısa vadeli iyileşme ile ilişkili olduğunu bulmuştur (Anheyer & ark., 2022).

Alexander Teknik/Feldenkrais Yöntemi

Kronik bel ağrısı hastalarında denge becerilerini ve duruşu iyileştirme de dahil olmak üzere Alexander Tekniği derslerinin etkililiğine dair kanıtlar mevcuttur. Bir çalışma, Alexander Tekniği ve egzersizin yaşam kalitesinde, sakatlık düzeyinde ve sırt ağrısı olan gün sayısında mütevazı ancak önemli ölçüde daha fazla iyileşmeye yol açtığını bulmuştur (66). Birkaç randomize kontrollü çalışmada, Alexander Tekniğinin boyun ağrısını azaltmada yardımcı olduğu kanıtlanmıştır (MacPherson & ark., 2015).

Feldenkrais Yöntemi

Aktif ve dikkatli bir şekilde gerçekleştirilen alternatif hareket kalıplarının öğrenilmesini içerir. Bu yöntem, kronik bel ağrısında ağrı, sakatlık ve yaşam kalitesinde iyileşmeleri tetiklerken, servikal, dorsal veya omuz ağrısı olanlarda ağrı, fonksiyonel denge ve algılanan eforda iyileşmeler sağlamıştır (Woodman & ark., 2015). Feldenkrais Yöntemi ayrıca çekirdek stabilite egzersizlerine katılan kontrollerle karşılaştırıldığında yaşam kalitesini, sakatlığı ve interoseptif farkındalığı iyileştirmede yarar sağlamıştır (Berland & ark., 2015).

Stres Yönetimi

Stres, canlı organizmaların içsel dinamik bir denge durumunu (yani homeostaz) korumak için verdiği sürekli mücadeledir ve kronik ağrılı hastalarda sıklıkla görülen stres tahammülsüzlüğü, strese yanıt olarak semptomların (örneğin ağrı, yorgunluk, bilişsel bozukluklar) şiddetlenmesi veya ortaya çıkmasıdır. Stres faktörleri,

homeostazı zorlayan herhangi bir fiziksel, psikososyal veya duygusal faktör olabilir. Kronik ağrılı hastalarda stres tahammülsüzlüğü, kısa süreli (yani sempatik sinir sistemi) veya uzun süreli (yani hipotalamus-hipofiz-adrenal eksenini) stres tepki sistemini veya her ikisini de içerebilen işlevsiz bir fizyolojik stres tepki sistemi ile açıklanır (Wyns & ark., 2023).

Klinisyenler kronik ağrı ve strese tahammülsüzlük yaşayan hastalar için, stres yönetimini, bireysel olarak uyarlanmış, çok modlu bir yaşam tarzı müdahalesinin kanıta dayalı bir bileşeni olarak dahil etmeyi düşünebilirler. Bu tür bir stres yönetimi, genellikle hastayı stresin rolü ve strese tahammülsüzlük hakkındaki algılarını genişletmek için altta yatan mekanizmaları hakkında eğitmekle başlar. Stres eğitimine ek olarak, stres yönetimi genellikle ilgili stres faktörlerinin ve "yükseltici faktörlerin" (yani ruh halini yükselten aktiviteler) belirlenmesini ve stresle başa çıkma becerilerinin öğretilmesini içerir. İkincisi, Uzaklaştır-Değiştir-Kabul Et stresle başa çıkma yöntemini içerebilir. Bu yaklaşımda, hastalar stres faktörleriyle başa çıkmak için yukarıda bahsedilen üç seçeneği düşünürler. Stresle başa çıkmaya yönelik bu yaklaşım, aynı zamanda gevşeme becerilerinin (örneğin Jacobson progresif kas gevşetme, farkındalık, görselleştirme ve nefes egzersizleri) bireysel olarak uyarlanmış stresle başa çıkma stratejisine entegre edilmesi için bir çerçeve sağlar.

Stresi azaltmanın bir diğer yolu da yeşil alan maruziyetini artırmaktır ve bu potansiyel olarak fiziksel aktivite/egzersiz müdahaleleriyle birleştirilebilir (Stanhope, Breed & Weinstein, 2020). Ek olarak, stres yönetimi ayrıca (ruh halini) yükselten aktiviteleri ve sosyal desteği kolaylaştırarak stres yönetimine daha

olumlu bir bakış açısı getirmeyi de içerebilir. Düşük sosyal destek kronik ağrısı olan hastalarda yaygındır, kronik ağrı yönetiminde sıklıkla göz ardı edilir ve daha fazla duygusal sıkıntı anlamına gelir ve stres toleransını azaltır. Kronik ağrısı olan hastalarda sosyal desteği iyileştirmenin kanıta dayalı bir yolu, hastalar arasında bir topluluk ve aidiyet duygusu yaratmak için grup tabanlı müdahaleleri içerir (Franqueiro & ark., 2023).

Kişiyi ağrı bilimi eğitimi ve stres eğitimi/yönetimi gibi çok modlu yaşam tarzı yaklaşımının seçilmiş bileşenlerine dahil etmek, hastanın sosyal desteğini ve dolayısıyla stres dayanıklılığını iyileştirebilir. Bu şekilde tedavi seansları dışında sağlıklı bir yaşam tarzını kolaylaştıran koçluk sağlanmış olur.

Kronik ağrılı hastalar için bireyselleştirilmiş stres yönetimi yaklaşımının üçüncü ve son adımı, güvenli ve rahatlatıcı bir ortamda gevşeme egzersizleri ve stresle başa çıkma stratejilerini stresli bir duruma genellemeyi içerir. Bu, hastanın öğrenilen stresle başa çıkma stratejisini uygulayacağı durumun stresli doğasını kademeli olarak artırarak elde edilebilir. Son olarak, stres yönetimi ayrı bir varlık veya bileşen değil, kronik ağrısı olan hastalar için bireysel olarak uyarlanmış, çok modlu yaşam tarzı müdahalesinin tamamında devam eden bir sürekliliktir. Buna göre, sağlıksız bir diyetin de bir stres faktörü olarak hizmet edebileceği ve bunun da stres toleransını azaltıp ağrı duyarlılığını artırabileceği düşünülmelidir (Willaert & ark., 2021).

Uyku

Kronik ağrılı durumlar sıklıkla artan uyku bozukluklarıyla ilişkilendirilir. Uyku sürekliliğinde ve uyku mimarisinde

değişiklikler ve uyanık saatlerde artan uyku hali de buna dahildir. Uyku yoksunluğu ve uyku kesintisi ağrıya duyarlılığı ve hassasiyetini artırabilir (Mathias, Cant, & Burke, 2018). Ayrıca uyku zorlukları ve kronik ağrı arasında birinin diğerini artırdığı bir kısır döngü yaratabilir. Genel nüfusta bile, zayıf uyku, sakatlayıcı ağrı durumları dahil olmak üzere bir dizi olumsuz sağlık sonucu için bir risk faktörü olabilir (Lautenbacher, Kundermann & Krieg, 2006).

Uykuyla ilişkili aşağıdakileri göz önünde bulundurmak gerekir:

- Hastaların uykuya ilgili işlevsiz alışkanlıklarını iyileştirmek için kronik ağrı hastalarında temel uyku hijyeninin düzenlenmesi gerekir. Bu anlamda bilişsel davranışçı terapi, meditasyon, melatonin gibi besin takviyeleri ve diğer bütünleştirici ve tamamlayıcı sağlık uygulamaları kullanılabilir.
- Hastalarımız uyuyamadıklarında ne olduğunu keşfetmek gerekir. Bir hasta geceleri dış gıcırdatma eğilimindeyse, kaygı tedavisi için bir psikoterapistle sevk edilmesi yardımcı olabilir.
- Yatmadan önce veya gecenin ortasında uyanıldığında kullanılabilecek rahatlatma stratejilerinin öğretilmesi uykunun düzenlenmesi konusunda önemli bir adımdır.
- Hastalarımız bu konuda ağrı psikoloğu veya uyku uzmanı gibi bir davranış uzmanıyla görüşmekten faydalanabilirler.

- Klinisyenler hasta için uygunda nefes egzersizleri önerebilirler.

Hastamızın uyku yardımcılarına ihtiyacı olup olmadığı veya bilişsel davranışsal terapi gibi tamamlayıcı sağlık hizmetlerinden yararlanıp yararlanamayacağını belirlemek gerekir. Bu tedavilerin ilaçlara kıyasla karşılaştırılabilir ve bazen daha iyi sonuçlar ürettiği görülmüştür (Selvanathan & ark., 2021).

Kronik Ağrılı Bireylerde Sağlıklı Yaşam Biçimi Edinmede Fizyoterapistin Rolü

Bireylerin sağlıklı yaşam biçimine engel olabilecek risk faktörlerinin yönetiminde sağlık çalışanların etkisi büyüktür. Bu sebeple verilen danışmanlık, eğitim ve sağlık hizmetlerinin, birçok kronik hastalığın önlenmesinde ve yaşam kalitesinin artırılmasında büyük önemi vardır. Bireyler sağlıklı yaşam biçimine yönelik risk faktörlerinin yönetiminde; doktorlar, hemşireler, ebeler, fizyoterapistler, diyetisyenler ve diğer sağlık çalışanlarından destek almaktadır. Bu meslek grupları gerek sosyal hayattaki rolleri gerekse mesleki sorumlulukları sebebiyle bireylerin yaşam biçimini etkilemekte, aynı zamanda eğitim ve danışmanlık hizmeti sunmaktadır (Şafak & ark., 2022).

Fizyoterapi, genel nüfusun yaşamı boyunca hareket ve fonksiyonunu kaybetmesine sebep olabilecek yaşlanma, yaralanma, hastalık veya çevresel faktörler ile ilgilenerek maksimum fonksiyonelliği hedefler. Bu nedenle fizyoterapistlerin dünya çapında rehabilitasyona ihtiyaç duyan hastalar için uygun ve kişiselleştirilmiş tedaviler sağlamada önemli bir rol oynadığı kabul edilmektedir (WHO, 2019). Sağlık hizmetleri hastalık odaklı

olmaktan ziyade hasta merkezli bakıma ve tedaviye odaklanmaya devam etmektedir (Maeda, Socha-Dietrich, 2021). Değişen nüfus ihtiyaçlarını karşılamak için fizyoterapi rolünün değiştiği algısı, sağlık hizmetlerinin sürekli değişimini yansıtmaktadır (Maeda, Socha-Dietrich, 2021; Hartley, Ryad & Yeowell, 2023). Fizyoterapistler toplumda hastalıkları önlemede, sağlıklı yaşam, fitness, sağlığın teşviki ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynarlar. Sağlık ve sağlık hizmetleri arasında dinamik bir köprü görevi görerek bireylerde ve toplumda hastalık ve engelliliğin yönetiminde görev alırlar. Kronik ağrılı bireylerde fizyoterapistlerin rolleri hasta eğitimi, doğrudan yapılan tedavi ve müdahaleler, araştırma ve işbirlikçi istişareyi içerir. Fizyoterapistlerin sahip oldukları bilgi ve yetenek, tıbbi önerileri farklı ortamlara uyarlamayı, sağlık önerilerini anlamlı bir şekilde yorumlamayı, hedefe yönelik yaklaşımlar oluşturmayı bireylerin sağlık davranışlarını değiştirmelerine yardımcı olmayı, klinik ve toplumsal hizmetlerin bütünleştirilmesini sağlar.

Sağlık sistemleri modernleşmeye devam ettikçe, fizyoterapistlerin çağdaş kalmak ve toplumun gelecekteki ihtiyaçlarını karşılamak için uygulamalarını dönüştürmeleri gerekmektedir. Bunun sebebi toplumun yaşlanması ve sağlıksız yaşam tarzlarının sürdürülmesi nedeniyle kas iskelet sistemi bozukluklarının artmasıdır. Fizyoterapistlerin daha uyumlu ve çok yönlü olması gerektiği, nüfus demografisindeki değişimin ortaya çıkardığı karmaşıklıkları yönetmek için beceri ve bilgi genişliğine sahip olması gerektiği ileri sürülmüştür. Bu nedenle, fizyoterapistler gelecekteki sağlık hizmeti zorluklarını aşmak için ideal bir konumda olsalar da, meslekte radikal bir değişim için kolektif desteğe ihtiyaç

vardır ve buna, rollerinin yeniden değerlendirilmesi de dahildir (Maeda, Socha-Dietrich, 2021; Hartley, Ryad & Yeowell, 2023).

Fizyoterapistlerin hastalıkları önleme, sağlıklı yaşam biçiminin teşviki ve geliştirilmesindeki rolleri

1. Karar verme becerilerini Uluslararası Fonksiyon Sınıflandırması'nın tüm boyutlarına ve bağlamsal faktörlerine entegre etmek

2. Sağlık geçmişini, vücut fonksiyonları ve yapılarıyla ilgili verileri ve sağlığın tüm sosyal, bireysel ve çevresel (ekonomik istikrar, eğitim, sosyal ve toplumsal bağlam, sağlık ve sağlık bakımı, mahalle ve çevre) belirleyicilerini içeren bakım planına dahil etmek

3. Bireyler ve toplumlar için sağlık sonuçlarını iyileştirmek amacıyla fiziksel aktiviteyi teşvik etmek için hareket, fonksiyon ve egzersiz ilerlemesini bilimsel prensiplere entegre etmek

4. Sağlıklı yaşam, sağlığın teşviki ve geliştirilmesi kavramlarını her hasta veya bireye uygun hale getirmek

5. Bireylerin zaman içinde sağlık durumunu izlemeleri için tıbbi, biyopsikososyal ve sağlığı geliştirme modellerinin unsurlarını entegre etmek ve yorumlamak

6. Sağlıklı yaşam tarzına odaklanarak hastalığı önlemek ve yönetmek için klinik ve toplumsal tarama programlarını tasarlanmak ve geliştirmek

7. Bireyler için aktivite ve yaralanma önleme programları oluştururken, egzersiz seçerken ve fiziksel aktiviteyi planlarken mevcut en iyi kanıtların kullanmak

8. Bireylerde ve topluluklarda sağlıklı yaşam tarzlarını teşvik etmek için davranış değişikliği becerilerini kullanılmak

9. Karmaşık sağlık ve işlevsel ihtiyaçları olanlar da dahil olmak üzere her yaştan bireyler ve popülasyonlar için sağlıklı davranışları ve iyileştirilmiş sağlık sonuçlarını teşvik etmek için toplum temelli entegre bir ekip ve ortamı hazırlamak

10. Aktif ulaşım araçlarına katılmayı da içeren sağlıklı yaşam tarzı seçimlerini benimsenmesi ve fiziksel aktivite ve egzersize katılım için ulusal yönergeleri hazırlamak

Fizyoterapistlerin hastalık ve engellilik yönetimindeki rolleri

1. Kronik hastalıkların risk faktörlerini, seyrini, aktivite ve yaşam kalitesi üzerindeki potansiyel etkisini tanımak

2. Bireyleri ve toplumları yaşamları boyunca ve sağlık yoluyla özyönetim konusunda güçlendirmek için hareket ve fonksiyona vurgu yaparak işbirlikçi, meslekler arası, hasta ve danışan odaklı ilişkiler kurmak ve bunu kolaylaştırmak

3. Birincil, ikincil ve üçüncül hastalıkların önlenmesine yardımcı olmak amacıyla bireylere egzersiz reçetesi oluşturmak için müdahale ve değerlendirme stratejilerini seçerken ve kullanırken mevcut en iyi kanıtları uygulamak veya fonksiyonel hareketliliği optimize etmek

4. İşlevsel hareketliliğin yeniden sağlanması için toplumu eğitmek amacıyla en iyi kanıtları kullanmak

5. Fizyoterapi uygulamalarının ayırt edici özelliği olarak cerrahi olmayan ve farmakolojik olmayan hizmetler sunmak

6. İnsanların yaşadığı, çalıştığı, eğitim gördüğü, vakit geçirdiği yerleri dikkate alarak sağlık sonuçlarını ve işlevsel ihtiyaçları tahmin etmek ve yorumlamak

Fizyoterapistlerin sağlık ve sağlık hizmetlerinin sunumu arasında dinamik bir bağlantı olma rolleri

1. Bireylere yönelik sağlık önerilerini uyarlamak için egzersiz ve fiziksel aktivite konusundaki uzmanlıklarını klinik ortamlardan ev ve topluma kadar tüm toplumda kullanmak

2. Bireylerin ve toplumun hastalık risklerini azaltan, sağlıklarını ve yaşam kalitelerini iyileştiren sağlık çalışanları, sağlıklı yaşam ve fitness uygulayıcıları gibi diğer çeşitli profesyonellerden oluşan multidisipliner bir ekibin üyesi olarak görev yapmak,

3. Bireylerin ve toplumların sağlık hizmeti almasına yardımcı olmak için ilgili sağlık profesyonelleriyle iletişim kurmak ve iş birliği yapmak

Hastalıkların ve engelliliğin önlenmesi, sağlıklı yaşam, fitness, sağlığın teşviki ve geliştirilmesi ve yönetimi rolleri

1. Sağlığı geliştirmek ve hastalıkları önlemek için düzenli fiziksel aktiviteyi teşvik eden bilimsel, eğitimsel, yasal ve diğer politika girişimlerini desteklemek

2. Okul öncesinden yüksek öğrenime kadar eğitimin her kademesinde beden eğitimi, fiziksel kondisyon ve sağlıklı yaşam eğitimini savunmak

3. Her yaştan ve yetenekten bireyler için güvenli fiziksel aktivite ve aktif egzersiz biçimlerine ulaşmaya yönelik fırsatları teşvik eden toplum tasarımını savunmak

4. Sağlığın sosyal belirleyicileriyle ilgili eşitsizlikleri ve engelleri azaltan stratejileri savunmak (APTA, 2024).

Kronik ağrısı olan hastalar homojen bir grup değildir ve farklı hasta alt grupları için farklı tedaviler gerekebilir. Kişiselleştirilmiş ağrı tedavisi, ağrının her bir hastaya özgü biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörler arasındaki ve içindeki dinamik bir etkileşim olarak görülmesinin önemini vurgular ve tedaviyi en iyi hale getirmeyi hedefler. Kronik kas iskelet ağrısının oldukça yaygın olması ve psikososyal risk faktörlerin erken belirlenmesinin önemi göz önüne alındığında kronik ağrı tedavisinde fizyoterapistler önemli bir rol oynamaktadır. Bu sebeple fizyoterapistler klinik akıl yürütme becerilerini, uygulama becerilerini geliştirmeli ve kişiselleştirilmiş bakım sunmak için dinamik bir yaklaşıma ve iyi bir iletişime sahip olmalıdır (van Dijk & ark., 2023).

Fizyoterapistler, kronik kas iskelet sistemi problemi olan hastalar için multidisipliner sağlık ekibinin önemli üyeleridir. Fizyoterapistler bu rolü üstlenirken hasta güvenliğine, memnuniyetine, tedavinin verimliliğine, sağlık hizmeti kullanımına ve potansiyel maliyet tasarruflarına dikkat etmelidir (Clark & ark., 2022).

Sigara bırakma

Fizyoterapistlerin sigarayı bırakma yönergelerini uygulama konusunda mükemmel bir konumda oldukları uluslararası olarak kabul edilmektedir. Bunun nedeni: eğitim geçmişleri; yaşam boyu

ve çeşitli sağlık alanlarındaki uygulama kapsamaları, hastalar ve hasta yakınları ile aralarında bulunan uzun süreli ve güvenilir ilişkilerdir (Bodner & Dean, 2009). Toplumda fizyoterapistlerin sigarayı bırakma, sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivite konularında daha fazla içinde bulunmaları beklenmektedir. Ancak fizyoterapistler için sigarayı bırakmayı etkili bir şekilde nasıl teşvik edecekleri konusunda eğitim eksikliği bulunmaktadır (Luxton, Redfern, 2020).

Fiziksel aktivite ve beslenme

Çoğu kronik hastalığın temel nedeninin uygun olmayan beslenme tarzı ve fiziksel hareketsizlik olduğunu bilinmektedir. Fiziksel hareketsizlikle ilgili olarak, fizyoterapistler sağlıklı yaşam biçimi önerileri için yaşam koçları gibi bir kaynak olarak dahil olabilmelidirler. Sağlıklı yaşam biçimi önerileri kapsamında; sigara içme ve sigarayı bırakma (ya da en azından başlatma) değerlendirmesi, temel beslenme değerlendirmesi ve danışmanlığı, fiziksel aktivite ve egzersiz önerilerini, stres değerlendirmesi ve temel stres azaltma önerilerini ve uyku değerlendirmesi ve temel uyku hijyeni önerileri yer alır. Fizyoterapistler bireylere ve topluma kronik hastalıkları önleme, sağlığı geliştirme, zinde ve sağlıklı olmak için hizmet ve eğitim sağlamaktadır. Dolayısıyla ‘Gelecekte fiziksel aktivite hedefine ulaşmak için hareketi nasıl daha kolay hale getirebiliriz ve bu hareketi nasıl sürdürebiliriz?’ sorusu üzerine fizyoterapistlerin çalışması gereklidir (Worman, 2020). Örneğin osteoartrit temel tedavisi kişiye özel olmalı ve şunları içermelidir: hasta eğitimi, bir egzersiz programı, aşırı kilolu veya obez ise kilo kaybı, olumsuz mekanik faktörlerin azaltılması ve yürüme yardımcılarının dikkate alınması gibi (Ho, Thorstensson & Nordeman, 2019).

Diğer yandan hastaların diyet programına katılımı sağlanmalıdır. Kilo kaybının başlatılması ve fiziksel aktivite programına başlanması birbirinin katalizörü olacaktır. Bu durum zahmetli olacak ve acı verebilecek egzersizleri kolaylaştıracaktır.

Kas-iskelet sistemi hastalıkları ile ilgilenen fizyoterapistler, kronik ağrısı olan birçok hastayla karşılaşmaktadır. Bu nedenle hastalarının sağlık ve sağlıklı yaşam davranışlarını geliştirmek için iyi bir konumdadırlar. Fizyoterapistler insanların yaşam kalitelerini en düzeye çıkarmak için çalışırlar. Yapılan çalışmalar fizyoterapistlerin çoğunluğunun fiziksel aktiviteyi artırmaya yönelik tavsiyelerde bulunduğunu göstermektedir. Değerlendirmelerin ise daha çok fiziksel aktivite ve postür gibi parametreler üzerinde yoğunlaştığını sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını değerlendirme eksiklikler olduğu görüldü. Ancak tedavide olduğu gibi değerlendirmelerin de çok yönlü olması ve bütüncül bakış açısının benimsenmesi gerekmektedir. Fizyoterapistleri sağlık ve sağlık yaşam biçimi konularında eğiterek ve sağlıklı yaşamın teşviki ve her hastaya bütünsel tedavileri yapabilecekleri yeterli zamanın sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle lisans düzeyinde müfredatta sağlık ve sağlıklı yaşam biçimi konularına yer verilmeli, eğitim faaliyetleri ve eğitim kursları yoluyla fizyoterapistlerin sağlıklı yaşam biçimi edinme stratejileri içinde aktif rol alması sağlanmalıdır (Alodaibi & ark., 2022).

Sonuç

Sonuç olarak fizyoterapistler, kronik ağrıya veya risklere sahip bireylere verilen sağlık hizmeti bağlamında egzersiz terapisi sağlama konusunda önemli deneyime sahip olduklarından, uygun ve kişiye özel egzersiz programlarının oluşturulmasında büyük rol

oynamalıdırlar. İletişim ve eğitim, fizyoterapistlerin hastaların sağlıklı yaşam biçimi benimsemelerinde yardımcı olmalarının temel yollarıdır (Johnston & Williams, 2018).

Kaynaklar

Alford, D. P., German, J. S., Samet, J. H., Cheng, D. M., Lloyd-Travaglini, C. A., & Saitz, R. (2016). Primary Care Patients with Drug Use Report Chronic Pain and Self-Medicating with Alcohol and Other Drugs. *Journal of general internal medicine*, 31(5), 486–491.

Anheyer, D., Haller, H., Lauche, R., Dobos, G., & Cramer, H. (2022). Yoga for treating low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain*, 163(4), e504–e517.

Anheyer, D., Klose, P., Lauche, R., Saha, F. J., & Cramer, H. (2020). Yoga for Treating Headaches: a Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of general internal medicine*, 35(3), 846–854.

APTA: Physical Therapists' Role in Prevention, Wellness, Fitness, Health Promotion, and Management of Disease and Disability. <https://www.apta.org/siteassets/pdfs/policies/pt-role-advocacy.pdf> (Accessed date: 13.10.2024)

Barnett, K., Mercer, S. W., Norbury, M., Watt, G., Wyke, S., & Guthrie, B. (2012). Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet (London, England)*, 380(9836), 37–43.

Berland, R., Marques-Sule, E., Marín-Mateo, J. L., Moreno-Segura, N., López-Ridaura, A., & Sentandreu-Mañó, T. (2022). Effects of the Feldenkrais Method as a Physiotherapy Tool: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled

Trials. *International journal of environmental research and public health*, 19(21), 13734.

Bilteryx, T., Siffain, C., De Maeyer, I., Van Looveren, E., Mairesse, O., Nijs, J., Meeus, M., Ickmans, K., Cagnie, B., Goubert, D., Danneels, L., Moens, M., & Malfliet, A. (2021). Associates of Insomnia in People with Chronic Spinal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine*, 10(14), 3175.

Bodner, M. E., & Dean, E. (2009). Advice as a smoking cessation strategy: a systematic review and implications for physical therapists. *Physiotherapy theory and practice*, 25(5-6), 369–407.

Boersma, K., & Linton, S. J. (2006). Psychological processes underlying the development of a chronic pain problem: a prospective study of the relationship between profiles of psychological variables in the fear-avoidance model and disability. *The Clinical journal of pain*, 22(2), 160–166.

Bonica, J.J. Definitions and taxonomy of pain. In: Bonica, J.J., Loessor, J.D., Chapman, C.R. (eds). (1990). *The Management of Pain*, Second Edition. Lea & Febiger, Philadelphia, pp 18-27.

Brain, K., Burrows, T. L., Rollo, M. E., Chai, L. K., Clarke, E. D., Hayes, C., Hodson, F. J., & Collins, C. E. (2019). A systematic review and meta-analysis of nutrition interventions for chronic noncancer pain. *Journal of human nutrition and dietetics : the official journal of the British Dietetic Association*, 32(2), 198–225.

Brain, K., Burrows, T.L., Bruggink, L., Malfliet, A., Hayes, C., Hodson, F.J., Collins, C.E. (2021). Diet and chronic non-cancer

pain: The state of the art and future directions. *J. Clin. Med.*,10, 5203.

Chapman, S. L., & Wu, L. T. (2015). Associations between cigarette smoking and pain among veterans. *Epidemiologic reviews*, 37(1), 86–102.

Clark, B., Clark, L., Showalter, C., & Stoner, T. (2022). A call to action: direct access to physical therapy is highly successful in the US military. When will professional bodies, legislatures, and payors provide the same advantages to all US civilian physical therapists?. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 30(4), 199–206.

Daly-Eichenhardt, A., Scott, W., Howard-Jones, M., Nicolaou, T., & McCracken, L. M. (2016). Changes in Sleep Problems and Psychological Flexibility following Interdisciplinary Acceptance and Commitment Therapy for Chronic Pain: An Observational Cohort Study. *Frontiers in psychology*, 7, 1326.

Darlow, B., Fullen, B. M., Dean, S., Hurley, D. A., Baxter, G. D., & Dowell, A. (2012). The association between health care professional attitudes and beliefs and the attitudes and beliefs, clinical management, and outcomes of patients with low back pain: a systematic review. *European journal of pain (London, England)*, 16(1), 3–17.

De Gregori, M., Muscoli, C., Schatman, M. E., Stallone, T., Intelligente, F., Rondanelli, M., Franceschi, F., Arranz, L. I., Lorente-Cebrián, S., Salamone, M., Ilari, S., Belfer, I., & Allegri, M. (2016). Combining pain therapy with lifestyle: the role of personalized nutrition and nutritional supplements according to the

SIMPAR Feed Your Destiny approach. *Journal of pain research*, 9, 1179–1189.

de Heer, E. W., Ten Have, M., van Marwijk, H. W. J., Dekker, J., de Graaf, R., Beekman, A. T. F., & van der Feltz-Cornelis, C. M. (2018). Pain as a risk factor for common mental disorders. Results from the Netherlands Mental Health Survey and Incidence Study-2: a longitudinal, population-based study. *Pain*, 159(4), 712–718

Diatchenko, L., Fillingim, R. B., Smith, S. B., & Maixner, W. (2013). The phenotypic and genetic signatures of common musculoskeletal pain conditions. *Nature reviews. Rheumatology*, 9(6), 340–350.

Dorner, T. E. (2018). Pain and chronic pain epidemiology : Implications for clinical and public health fields. *Wiener klinische Wochenschrift*, 130(1-2), 1–3.

Egli, M., Koob, G. F., & Edwards, S. (2012). Alcohol dependence as a chronic pain disorder. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 36(10), 2179–2192.

Elliott, A. M., Smith, B. H., Hannaford, P. C., Smith, W. C., & Chambers, W. A. (2002). The course of chronic pain in the community: results of a 4-year follow-up study. *Pain*, 99(1-2), 299–307.

Elma, Ö., Yilmaz, S.T., Deliens, T., Coppeters, I., Clarys, P., Nijs, J., Malfliet, A. (2020). Do Nutritional Factors Interact with Chronic Musculoskeletal Pain? A Systematic Review. *J. Clin. Med.* 9, 702.

Fayaz, A., Croft, P., Langford, R., Donaldson, J., Jones, G. (2016). Prevalence of chronic pain in the UK: a systematic review and meta-analysis of population studies. *BMC Open*, 6.

Franqueiro, A. R., Yoon, J., Crago, M. A., Curiel, M., & Wilson, J. M. (2023). The Interconnection Between Social Support and Emotional Distress Among Individuals with Chronic Pain: A Narrative Review. *Psychology research and behavior management*, 16, 4389–4399.

García-Correa, H. R., Sánchez-Montoya, L. J., Daza-Arana, J. E., & Ordoñez-Mora, L. T. (2021). Aerobic Physical Exercise for Pain Intensity, Aerobic Capacity, and Quality of Life in Patients With Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of physical activity & health*, 18(9), 1126–1142.

GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet (London, England)*, 388(10053), 1545–1602.

Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: an overview of Cochrane Reviews. *The Cochrane database of systematic reviews*, 1(1), CD011279.

Gobina, I., Villberg, J., Välimaa, R., Tynjälä, J., Whitehead, R., Cosma, A., Brooks, F., Cavallo, F., Ng, K., de Matos, M. G., & Villerusa, A. (2019). Prevalence of self-reported chronic pain among

adolescents: Evidence from 42 countries and regions. *European journal of pain (London, England)*, 23(2), 316–326.

Grooten, W. J. A., Boström, C., Dederer, Å., Halvorsen, M., Kuster, R. P., Nilsson-Wikmar, L., Olsson, C. B., Rovner, G., Tseli, E., & Rasmussen-Barr, E. (2022). Summarizing the effects of different exercise types in chronic low back pain - a systematic review of systematic reviews. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 801.

Hartley, S. E., Ryad, H., & Yeowell, G. (2023). Future-proofing the Profession: Physiotherapists' perceptions of their current and emerging role. *Physiotherapy*, 119, 72–79.

Hitt, H. C., McMillen, R. C., Thornton-Neaves, T., Koch, K., & Cosby, A. G. (2007). Comorbidity of obesity and pain in a general population: results from the Southern Pain Prevalence Study. *The journal of pain*, 8(5), 430–436.

Ho, C. M., Thorstensson, C. A., & Nordeman, L. (2019). Physiotherapist as primary assessor for patients with suspected knee osteoarthritis in primary care-a randomised controlled pragmatic study. *BMC musculoskeletal disorders*, 20(1), 329.

Hoffman, M. D., & Hoffman, D. R. (2007). Does aerobic exercise improve pain perception and mood? A review of the evidence related to healthy and chronic pain subjects. *Current pain and headache reports*, 11(2), 93–97.

Hurley, M., Dickson, K., Hallett, R., Grant, R., Hauari, H., Walsh, N., Stansfield, C., & Oliver, S. (2018). Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee

osteoarthritis: a mixed methods review. *The Cochrane database of systematic reviews*, 4(4), CD010842.

Hussain, S. M., Urquhart, D. M., Wang, Y., Dunstan, D., Shaw, J. E., Magliano, D. J., Wluka, A. E., & Cicuttini, F. M. (2016). Associations between television viewing and physical activity and low back pain in community-based adults: A cohort study. *Medicine*, 95(25), e3963.

Janevic, M. R., McLaughlin, S. J., Heapy, A. A., Thacker, C., & Piette, J. D. (2017). Racial and Socioeconomic Disparities in Disabling Chronic Pain: Findings From the Health and Retirement Study. *The journal of pain*, 18(12), 1459–1467.

Jank, R., Gallee, A., Boeckle, M., Fiegl, S., & Pieh, C. (2017). Chronic Pain and Sleep Disorders in Primary Care. *Pain research and treatment*, 2017, 9081802.

Johnston, K. N., & Williams, M. T. (2018). Words and perceptions: therapy or threat? *Journal of physiotherapy*, 64(3), 137–139.

Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2011). Exercise improves global well-being in adults with fibromyalgia: confirmation of previous meta-analytic results using a recently developed and novel varying coefficient model. *Clinical and experimental rheumatology*, 29(6 Suppl 69), S60–S62.

Kundakci, B., Kaur, J., Goh, S. L., Hall, M., Doherty, M., Zhang, W., & Abhishek, A. (2022). Efficacy of nonpharmacological interventions for individual features of fibromyalgia: a systematic

review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Pain*, 163(8), 1432–1445.

La Touche, R., Fernández P. J.J., Proy A., A., González C. L., Martínez, G.S., Adraos J. D., Serrano G.B., Angulo, D.S., Cuenca, M.F., Suso, M.L., Paris, A.A. (2020). Is aerobic exercise helpful in patients with migraine? A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(6), 965-982.

Landmark, T., Romundstad, P. R., Borchgrevink, P. C., Kaasa, S., & Dale, O. (2013). Longitudinal associations between exercise and pain in the general population--the HUNT pain study. *PLoS one*, 8(6), e65279.

Langhorst, J., Klose, P., Dobos, G. J., Bernardy, K., & Häuser, W. (2013). Efficacy and safety of meditative movement therapies in fibromyalgia syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Rheumatology international*, 33(1), 193–207.

Lautenbacher, S., Kundermann, B., & Krieg, J. C. (2006). Sleep deprivation and pain perception. *Sleep medicine reviews*, 10(5), 357–369.

Lemmens, J., De Pauw, J., Van Soom, T., Michiels, S., Versijpt, J., van Breda, E., Castien, R., & De Hertogh, W. (2019). The effect of aerobic exercise on the number of migraine days, duration and pain intensity in migraine: a systematic literature review and meta-analysis. *The journal of headache and pain*, 20(1), 16.

Lin, C. C., McAuley, J. H., Macedo, L., Barnett, D. C., Smeets, R. J., & Verbunt, J. A. (2011). Relationship between physical activity and disability in low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain*, *152*(3), 607–613.

Little, P., Lewith, G., Webley, F., Evans, M., Beattie, A., Middleton, K., Barnett, J., Ballard, K., Oxford, F., Smith, P., Yardley, L., Hollinghurst, S., & Sharp, D. (2008). Randomised controlled trial of Alexander technique lessons, exercise, and massage (ATEAM) for chronic and recurrent back pain. *BMJ (Clinical research ed.)*, *337*, a884.

Luxton, N., Redfern, J. (2020). The role of physiotherapists in smoking cessation. *J Physiother.*, *66*(4), 207-210.

Macfarlane, G. J., Beasley, M., Smith, B. H., Jones, G. T., & Macfarlane, T. V. (2015). Can large surveys conducted on highly selected populations provide valid information on the epidemiology of common health conditions? An analysis of UK Biobank data on musculoskeletal pain. *British journal of pain*, *9*(4), 203–212.

MacPherson, H., Tilbrook, H., Richmond, S., Woodman, J., Ballard, K., Atkin, K., Bland, M., Eldred, J., Essex, H., Hewitt, C., Hopton, A., Keding, A., Lansdown, H., Parrott, S., Torgerson, D., Wenham, A., & Watt, I. (2015). Alexander Technique Lessons or Acupuncture Sessions for Persons With Chronic Neck Pain: A Randomized Trial. *Annals of internal medicine*, *163*(9), 653–662.

Maeda, A., Socha-Dietrich, K. (2021). Skills for the future health workforce: preparing health professionals for people-centred care. OECD Health Work Paper, 124

Manchikanti, L., Singh, V., Datta, S., Cohen, S. P., Hirsch, J. A., & American Society of Interventional Pain Physicians (2009). Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain physician*, 12(4), E35–E70.

Mathias, J. L., Cant, M. L., & Burke, A. L. J. (2018). Sleep disturbances and sleep disorders in adults living with chronic pain: a meta-analysis. *Sleep medicine*, 52, 198–210.

McCracken, L. (2007). Psychology and chronic pain. *Anaesth Intensive Care.*, 9(2),55-58.

Meng, W., Deshmukh, H. A., Donnelly, L. A., Wellcome Trust Case Control Consortium 2 (WTCCC2), Surrogate markers for Micro- and Macro-vascular hard endpoints for Innovative diabetes Tools (SUMMIT) study group, Torrance, N., Colhoun, H. M., Palmer, C. N., & Smith, B. H. (2015). A Genome-wide Association Study Provides Evidence of Sex-specific Involvement of Chr1p35.1 (ZSCAN20-TLR12P) and Chr8p23.1 (HMGB1P46) With Diabetic Neuropathic Pain. *EBioMedicine*, 2(10), 1386–1393.

Merskey H, Bogduk N, editors. IASP task force on taxonomy, Part III: Pain Terms, A Current List with Definitions and Notes on Usage. Seattle, WA: IASP Press; 1994. p. 209e14

Mills, S. E. E., Nicolson, K. P., & Smith, B. H. (2019). Chronic pain: a review of its epidemiology and associated factors in population-based studies. *British journal of anaesthesia*, 123(2), e273–e283.

Naugle, K. M., Fillingim, R. B., & Riley, J. L., 3rd (2012). A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *The journal of pain, 13*(12), 1139–1150.

Nielsen, C. S., Stubhaug, A., Price, D. D., Vassend, O., Czajkowski, N., & Harris, J. R. (2008). Individual differences in pain sensitivity: genetic and environmental contributions. *Pain, 136*(1-2), 21–29.

Nijs, J., D'Hondt, E., Clarys, P., Deliëns, T., Polli, A., Malfliet, A., Coppieters, I., Willaert, W., Tumkaya Yilmaz, S., Elma, Ö., & Ickmans, K. (2020). Lifestyle and Chronic Pain across the Lifespan: An Inconvenient Truth?. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation, 12*(4), 410–419.

Petre, B., Torbey, S., Griffith, J. W., De Oliveira, G., Herrmann, K., Mansour, A., Baria, A. T., Baliki, M. N., Schnitzer, T. J., & Apkarian, A. V. (2015). Smoking increases risk of pain chronification through shared corticostriatal circuitry. *Human brain mapping, 36*(2), 683–694.

Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X. J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain, 161*(9), 1976–1982.

Sayılı, U., Sak, K., Aydın, S.N., Kara, B, Turgut, D, Bisgin O. (2024). Development, validity and reliability of the healthy lifestyle behavior scale. *Discover Public Health. 21. 10.1186/s12982-024-00186-x.*

Selvanathan, J., Pham, C., Nagappa, M., Peng, P. W. H., Englesakis, M., Espie, C. A., Morin, C. M., & Chung, F. (2021). Cognitive behavioral therapy for insomnia in patients with chronic pain - A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep medicine reviews*, *60*, 101460.

Shaw W, Linton S, Pransky G.B. (2006) Reducing sickness absence from work due to low back pain: how well do intervention strategies match modifiable risk factors? *J Occup Rehabil*, *16*, 591e605

Shipton, E. A., & Shipton, E. E. (2015). Vitamin D and Pain: Vitamin D and Its Role in the Aetiology and Maintenance of Chronic Pain States and Associated Comorbidities. *Pain research and treatment*, *2015*, 904967.

Stanhope, J., Breed, M. F., & Weinstein, P. (2020). Exposure to greenspaces could reduce the high global burden of pain. *Environmental research*, *187*, 109641.

Stubbs, B., Binnekade, T. T., Soundy, A., Schofield, P., Huijnen, I. P., & Eggermont, L. H. (2013). Are older adults with chronic musculoskeletal pain less active than older adults without pain? A systematic review and meta-analysis. *Pain medicine (Malden, Mass.)*, *14*(9), 1316–1331.

Şafak, M., Bekar, Z., Başkurt, Z., Başkurt, F. (2022). Fizyoterapi Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite Düzeyleri ile Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarının İlişkilendirilmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, *7*(3), 481-493.

Tambağ, H., & Turan, Z. (2012). Öğrencilerin Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışlarına Halk Sağlığı Hemşireliği Dersi'nin Etkisi. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 14(1), 46-55.

Tan, L., Cicuttini, F. M., Fairley, J., Romero, L., Estee, M., Hussain, S. M., & Urquhart, D. M. (2022). Does aerobic exercise effect pain sensitisation in individuals with musculoskeletal pain? A systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, 23(1), 113.

Teutsch, S., Herken, W., Bingel, U., Schoell, E., & May, A. (2008). Changes in brain gray matter due to repetitive painful stimulation. *NeuroImage*, 42(2), 845–849.

Thomas E. In: Croft P, Blyth FM, van der Windt D, editors. Chapter 4: Chronic pain epidemiology. Oxford: Oxford University Press; 2010. p. 185.

van Dijk, H., Köke, A. J. A., Elbers, S., Mollema, J., Smeets, R. J. E. M., & Wittink, H. (2023). Physiotherapists Using the Biopsychosocial Model for Chronic Pain: Barriers and Facilitators- A Scoping Review. *International journal of environmental research and public health*, 20(2), 1634.

van Hecke, O., Torrance, N., & Smith, B. H. (2013). Chronic pain epidemiology and its clinical relevance. *British journal of anaesthesia*, 111(1), 13–18.

Van Houdenhove, B., Egle, U., & Luyten, P. (2005). The role of life stress in fibromyalgia. *Current rheumatology reports*, 7(5), 365–370.

Vanti, C., Andreatta, S., Borghi, S., Guccione, A. A., Pillastrini, P., & Bertozzi, L. (2019). The effectiveness of walking

versus exercise on pain and function in chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Disability and rehabilitation*, 41(6), 622–632.

Weingarten, T. N., Moeschler, S. M., Ptaszynski, A. E., Hooten, W. M., Beebe, T. J., & Warner, D. O. (2008). An assessment of the association between smoking status, pain intensity, and functional interference in patients with chronic pain. *Pain physician*, 11(5), 643–653.

Willaert, W., Leysen, L., Lenoir, D., Meeus, M., Cagnie, B., Nijs, J., Sterling, M., & Coppieters, I. (2021). Combining Stress Management With Pain Neuroscience Education and Exercise Therapy in People With Whiplash-Associated Disorders: A Clinical Perspective. *Physical therapy*, 101(7), pzab105.

Woodman, J., Ballard, K., Hewitt, C., & MacPherson, H. (2018). Self-efficacy and self-care-related outcomes following Alexander Technique lessons for people with chronic neck pain in the ATLAS randomised, controlled trial. *European journal of integrative medicine*, 17, 64–71.

World Confederation of Physical Therapy. <https://world.physio/sites/default/files/2020-07/PS-2019-Description-of-physical-therapy.pdf>, 2019 (Accessed 21 December 2020).

World Health Organization. ICD-11 international classification of diseases for mortality and morbidity statistics, 2018, <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>, accessed 7 September 2018. 14: SIGN guidance is at <https://www.sign.ac.uk/assets/sign136.pdf>, accessed 1 September 2018.

Worman, R.S. (2020). Lifestyle medicine: The role of the physical therapist [Letter]. *Perm J*, 24,18,192. Alodaibi, F. A., Alotaibi, M. A., Almohiza, M. A., & Alhowimel, A. S. (2022). Physical Therapists' Role in Health and Wellness Promotion for People with Musculoskeletal Disorders: A Cross-Sectional Description Study Conducted in Saudi Arabia. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 15, 567–576.

Wyns, A., Hendrix, J., Lahousse, A., De Bruyne, E., Nijs, J., Godderis, L., & Polli, A. (2023). The Biology of Stress Intolerance in Patients with Chronic Pain-State of the Art and Future Directions. *Journal of clinical medicine*, 12(6), 2245.

Zou, L., Yeung, A., Li, C., Wei, G. X., Chen, K. W., Kinser, P. A., Chan, J. S. M., & Ren, Z. (2018). Effects of Meditative Movements on Major Depressive Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of clinical medicine*, 7(8), 195.

BÖLÜM V

Physical Activity and Exercise in Autism Spectrum Disorder

Sedat YIĞİT¹

Introduction

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental condition characterized by deficits in social communication and repetitive behaviors (Fombonne, 2003). Clinical features include difficulties with social interaction, language and speech challenges, and repetitive patterns of interest (American Psychiatric Association, 2013). In addition, research highlights that motor impairments, such as poor motor coordination, deficits in fine and gross motor skills, and repetitive stereotypical movements under stress, are commonly observed in individuals with ASD (Fournier et al., 2010). The prevalence of ASD continues to rise, affecting 1 in 88 children, with

¹ Asst. Prof., Gaziantep University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Gaziantep/Türkiye, Orcid: 0000-0001-7134-8379, sedat.ygitt@gmail.com

boys being five times more likely to be diagnosed than girls (Cheldavi et al., 2014). Typically diagnosed in early childhood, ASD interventions focus on early treatment during the preschool years, though no curative method has been found to date (Medavarapu et al., 2019).

Children with ASD tend to have insufficient levels of physical activity and face challenges in the development of balance, postural stability, flexibility, and speed, which often leads to various health conditions, inadequate physical development, and poor physical fitness (Ament et al., 2015; Todd, 2012). Insufficient physical activity and a sedentary lifestyle contribute to conditions such as obesity, cardiovascular disease, insulin resistance syndrome, and others. Children with ASD are at special risk for chronic illnesses, and physical activity can be used as an effective method to manage certain health issues (Bodnar et al., 2020).

Between 79% and 83% of children with ASD experience difficulties in performing age-appropriate motor skills (Green et al., 2009). These motor impairments are often observed during childhood and adolescence (Provost et al., 2007). Sensory processing problems, such as tactile hypersensitivity and other sensory modulation disorders, hinder the ability of individuals with ASD to engage in motor activities necessary for learning appropriate motor skills (Robertson & Baron-Cohen, 2017). Differences in social attention, observational learning, and executive functions can affect how individuals with ASD learn motor skills. Additionally, motor skill problems can limit participation in physical activity, which is essential for health (Srinivasan et al., 2014). The literature indicates that children with ASD may experience improvements in

social, behavioral, and cognitive skills through exercise and physical activity (Ruggeri et al., 2020).

An interdisciplinary approach is essential for the effective treatment of children with ASD. This involves integrating educational interventions, psychological and behavioral therapies, occupational therapy, speech therapy and physical therapy (Will et al., 2018). In this chapter, the focus will be on exploring the current physical activity and exercise interventions used to support children with ASD.

Physical Activity and Exercise-Based Interventions

Physical Exercise

Current research highlights the positive impact of exercise interventions on individuals with ASD, suggesting that regular physical activity effectively reduces the social, behavioral, cognitive, and motor impairments commonly associated with the condition (Lang et al., 2010). Additionally, reduced physical activity in individuals with ASD is linked to obesity, and exercise is one of the primary strategies for addressing obesity in children with ASD (Young & Furgai, 2016). A study by Pitetti et al. demonstrated that a nine-month treadmill training program for 45 adolescents with ASD and developmental disabilities resulted in a significant increase in calorie expenditure and a decrease in body mass index (BMI) (Pitetti et al., 2007). Most studies in this area implement exercise training 2-3 times per week, with sessions lasting between 20-60 minutes. Aerobic and resistance training are the predominant exercise modalities. Common aerobic exercises include treadmill running, cycling, and water-based activities, all of which have been

shown to improve motor skills and physical fitness, reduce undesirable behaviors, and enhance peer relationships and academic performance in children with ASD (Fragala-Pinkham et al., 2011; Lochbaum & Crews, 2003; Pan, 2011). Furthermore, a three-week aerobic exercise program has been reported to improve both sleep quality and motor skills in children with ASD (Brand et al., 2015).

Aquatic exercises differ from traditional exercises due to the unique properties of water, such as friction and buoyancy which help increase muscle strength and improve balance (Kligyte et al., 2003; Nakazawa et al., 1994). These exercises are particularly beneficial for individuals with ASD, as they enhance postural balance (Ansari et al., 2021). According to Ansari et al., aquatic exercises improve postural control, strengthen muscles, and stimulate the central nervous system, leading to enhanced static and dynamic balance in males with ASD. Additionally, aquatic exercise programs have been shown to reduce maladaptive behaviors in children with ASD (Oriel et al., 2017).

Balance problems in individuals with ASD can stem from various factors, including visual and somatosensory processing deficits, basal ganglia dysfunction, hypotonia and increased BMI (Hariri et al., 2022). Balance training, which targets cerebellar function, motor skills, and muscle strength, has been found to improve postural control in individuals with ASD (Cheldavi et al., 2014). For example, exercises such as standing on one foot (with eyes open or closed, on different surfaces) and using a balance board have been shown to reduce mediolateral and anteroposterior sway (Cheldavi et al., 2014). Similarly, short-term rehabilitation programs have demonstrated improvements in postural control parameters,

further enhancing balance in individuals with ASD (Caldani et al., 2020).

The selection of exercises for children with ASD should be tailored to their specific motor and social impairments. For example, children with balance disorders may benefit more from riding a supported stationary bike rather than running. Meanwhile, children facing motor coordination challenges can engage in sports activities designed to enhance upper extremity or full-body coordination. Furthermore, the functional level of the child is crucial in determining the appropriate program type: children with low-functioning ASD may thrive in individual-focused programs, while those with high-functioning ASD might respond better to group-based activities (Srinivasan et al., 2014). This personalized approach ensures that exercise interventions are both effective and engaging for each child.

Video Game-Based Exercise

This exercise approach, which utilizes video games to achieve physical interaction, can be considered a low-cost and safe form of exercise for individuals with ASD, as it tends to be more enjoyable than traditional physical activities, positively influencing exercise adherence (Bossink et al., 2017; Must et al., 2015). These games are seen as an important way to encourage exercise in individuals with various conditions, such as hypertension, Parkinson's disease, and intellectual disabilities (Lima et al., 2020). With advancements in technology, video game-based exercises are viewed as an effective tool for improving physical fitness, cognitive functions, and repetitive behaviors in children and adolescents with ASD (Anderson-Hanley et al., 2011; Getchell et al., 2012). Research

indicates that a 20-minute video game-based exercise training program can lead to improvements in repetitive behaviors and cognitive performance in individuals with ASD (Anderson-Hanley et al., 2011). Additionally, video game-based exercise not only reduces repetitive behaviors but also has positive effects on executive functions (Anderson-Hanley et al., 2011). A study examining the effects of video game-based exercise training on Eurofit fitness tests and BMI in children with ASD found improvements in all tests compared to the control group, except for flexibility (Dickinson & Place, 2014). While video game-based exercises can increase physical activity levels in children with ASD, they should not be seen as a replacement for other forms of exercise and physical activities, such as walking or running.

Hippotherapy

Hippotherapy is increasingly recognized as a therapeutic approach with significant medical benefits (Georgieva & Ivanova, 2020). It can effectively enhance children's psychological, cognitive, behavioral, and communication functions, particularly for those with ASD. Occupational therapists, speech therapists, and physical therapists often incorporate this treatment into their interventions (Petersen, 2010). Recent studies highlight the use of hippotherapy for various conditions, including cerebral palsy (CP), multiple sclerosis (MS) (Muñoz-Lasa et al., 2019), and Parkinson's disease (Goudy et al., 2019). Engagement in hippotherapy and interaction with horses can improve communication skills among children with ASD and their peers while enhancing their physical conditions, such as muscle tone, strength, posture, flexibility, balance, coordination, and overall motor functions. The therapeutic

effects are largely attributed to the rhythmic oscillations experienced on the back of a moving horse, which influence circulation in muscles and joints through movements occurring in three orthogonal planes (Goudy et al., 2019). Beyond physical health improvements, hippotherapy has also been shown to enhance emotional and social skills in children with ASD. It promotes increased interest, self-confidence, patience, responsibility, and a sense of independence (Andrejeva et al., 2015; Šapurova et al., 2013).

Dance Therapy

ASD is a condition with an unknown exact cause. It is thought that the primary impairment may lie within the mirror neuron system (Ramachandran & Seckel, 2011). Many cognitive neuroscience experts think that this system regulates the psychological mechanisms involved in the interaction between perception and movement. Mirror neurons may be significant for understanding the movements of others and learning new motor skills through imitation. Problems within this system are thought to underlie cognitive disorders such as autism (Dinstein et al., 2008).

Synchronized repetitive movements can enhance the stimuli in the mirror neuron system (Ramachandran & Seckel, 2011). Petrus et al. emphasize the importance of physiotherapy methods in reducing neuromotor impairments (Petrus et al., 2008). Dance therapy is a therapeutic tool based on the theory that the body and mind are interconnected (Levy, 1988). It facilitates the integration of sensation and perception (Gunning & Holmes, 1973). Additionally, when combined with music, it can facilitate social interaction and communication, affecting many systems that intervene in movement perception and ensuring the harmonious functioning of areas

responsible for social-emotional and motor functions (Geretsegger et al., 2012). Physical movements such as dancing have therapeutic properties. They are reported to support mental and physical health, improving self-esteem, quality of life, coping skills, and feelings of joy (Takahashi et al., 2019). Furthermore, some researchers report that participation in dance therapy sessions helps children with ASD expand their imagination and enhance their body image (Koch et al., 2016). Positive changes in body awareness and facial expression that directly affect communication are observed in children with ASD undergoing dance therapy (Llaneza et al., 2010). The literature suggests that dance therapy could be effective and applicable in the treatment of children with ASD, facilitating improvements in body and environmental awareness, psychological well-being, and social skills (Koch et al., 2015).

Sports Activities

For individuals with ASD, sports activities can be used as a tool to enhance socio-communicative skills (Chan et al., 2021; Güeita-Rodríguez et al., 2021). It has been noted that sports activities have a positive effect on reducing motor impairments seen in ASD, improving cognitive functions, and enhancing emotional and behavioral adjustment (Levante et al., 2023). Sports activities help to mitigate issues such as difficulties in communicating with their environment and lack of acceptance by society (Parlak et al., 2021). Therefore, engaging in sports activities is particularly important for individuals with autism.

In educational programs designed for individuals ASD, incorporating sports activities that develop motor skills can enhance both movement and social communication abilities (Parlak et al.,

2021). The literature includes numerous studies examining the effectiveness of team sports (such as basketball, soccer, and handball) and individual sports (athletics, swimming, horseback riding, and golf) for individuals with ASD. Among these, swimming and horseback riding are considered the most popular sports in the literature (Levante et al., 2023). A study investigating the effects of a sports training program on the physical fitness, self-care, social, and academic skills of individuals with ASD found that a sports training regimen conducted for 16 weeks, four days a week, for seven hours each day, contributed to the development of self-confidence, improved expressive abilities, enhanced musculoskeletal development, and better self-care and academic skills (İbrahim & Kavas, 2022). Special education and sports support children's social skills, academic abilities, and sensory development. Sports, in particular, promote improvements in visual perception and balance skills, daily living activities, executive functions, routines related to sleep-wake cycles and eating, quality of life, self-care, and communication skills. Additionally, sports activities can be used to reduce aggressive behaviors, hyperactivity, and attention deficits (Downey & Rapport, 2012; Durgut et al., 2020; Levante et al., 2023; Parlak et al., 2021). The duration and frequency of sports training are also important for individuals with ASD to achieve better performance. The studies reviewed indicate that sports training sessions should last between 45 to 90 minutes and occur over a period of 7 to 24 weeks. Furthermore, results from research involving short-term sports activities suggest that even brief interventions can be successful (Levante et al., 2023).

Yoga

Yoga is known to affect various parameters of the autonomic nervous system (such as blood pressure, heart rate and respiratory rate), as well as parameters related to the neuromuscular system (Re et al., 2014; Telles et al., 2014). Therefore, the physiological effects of yoga may be relevant for individuals with ASD, who exhibit atypical sensory processing and autonomic and physiological responses to stimuli that differ from those of neurotypical peers (Gwynette et al., 2015). Dysfunction in the central and peripheral nervous systems of individuals with ASD leads to numerous cognitive skill deficits (Eswari & Bhavanani, 2019). As a mind-body practice, yoga helps regulate the nervous system and can be used as a complementary therapy for children with ASD (Koenig et al., 2012). The literature includes studies demonstrating the positive impact of yoga on the severity of autism. A study conducted by Archoudane et al. indicates that yoga has therapeutic effects on children with ASD and reduces the severity of autism (Archoudane et al., 2021). Another study examining individuals with ASD who practiced yoga therapy for eight weeks reported a significant reduction in autism severity (Sotoodeh et al., 2017).

Individuals with ASD often exhibit motor problems such as imitation difficulties, eye-hand coordination issues, postural control challenges, coordination problems, and walking difficulties. The rhythmic movements of yoga can enhance motor and imitation skills, flexibility, posture, and muscle strength in children with ASD (Archoudane et al., 2019). Archoudane et al. suggest that yoga effectively improves grip strength in children with ASD (Archoudane et al., 2021). Another study indicates that a structured

yoga program contributes to the development of motor skills (Shanker & Pradhan, 2022). Recently, yoga and other body-focused mindfulness interventions have been used to manage repetitive, self-harming, or aggressive behaviors in children with ASD (Semple, 2019). A study by Narasingharao et al. found that a structured yoga program significantly reduced problematic behaviors such as aggression and self-harm in children with ASD (Narasingharao et al., 2017). Yoga may also help individuals with ASD modulate known hypo-reactivity and/or hyper-reactivity to environmental stimuli (Rogers & Ozonoff, 2005). Furthermore, it has been reported that yoga improves imitation skills, social-communicative behaviors, and quality of life in children with ASD (Radhakrishna et al., 2010). Based on this information, yoga can be considered a therapeutic tool with numerous beneficial effects in the treatment of ASD.

Conclusion

In ASD, where a multidisciplinary approach is crucial, interventions based on physical activities and exercises – such as exercise, sports activities, hippotherapy, dance, and yoga – can serve as therapeutic methods to improve motor skills, repetitive movements, academic performance, cognitive abilities, and social skills.

References

Ament, K., Mejia, A., Buhlman, R., Erklin, S., Caffo, B., Mostofsky, S., & Wodka, E. (2015). Evidence for specificity of motor impairments in catching and balance in children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, *45*, 742-751.

American Psychiatric Association, D., & Association, A. P. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (Vol. 5). American psychiatric association Washington, DC.

Anderson-Hanley, C., Tureck, K., & Schneiderman, R. L. (2011). Autism and exergaming: effects on repetitive behaviors and cognition. *Psychology research and behavior management*, 129-137.

Andrejeva, J., Sucylaite, J., Katkauskaite-Narbutaitiene, J., & Zukauskiene, M. (2015). THE Effectiveness of hippotherapy on children with autism. *Редакционная коллегия*, 8.

Ansari, S., Hosseinkhanzadeh, A. A., AdibSaber, F., Shojaei, M., & Daneshfar, A. (2021). The effects of aquatic versus kata techniques training on static and dynamic balance in children with autism spectrum disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, *51*, 3180-3186.

Artchoudane, S., Bhavanani, A. B., Ramanathan, M., & Mariangela, A. (2019). Yoga as a therapeutic tool in autism: A detailed review. *Yoga Mimamsa*, *51*(1), 3-16.

Artchoudane, S., Ramanathan, M., Bhavanani, A. B., Muruganandam, P., & Jatiya, L. (2021). Effect of yoga therapy on neuromuscular function and reduction of autism severity in children

with autism spectrum disorder: A pilot study. *International Journal of Health Systems and Translational Medicine (IJHSTM)*, 1(1), 76-85.

Bodnar, I., Pavlova, I., & Khamade, A. (2020). Physical education of children with autism spectrum disorders: a systematic review of structure and effects of interventional programs. *Physiotherapy Quarterly*, 28(4), 61-70.

Bossink, L. W., van der Putten, A. A., & Vlaskamp, C. (2017). Understanding low levels of physical activity in people with intellectual disabilities: A systematic review to identify barriers and facilitators. *Research in developmental disabilities*, 68, 95-110.

Brand, S., Jossen, S., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U., & Gerber, M. (2015). Impact of aerobic exercise on sleep and motor skills in children with autism spectrum disorders—a pilot study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 1911-1920.

Caldani, S., Atzori, P., Peyre, H., Delorme, R., & Bucci, M. P. (2020). Short rehabilitation training program may improve postural control in children with autism spectrum disorders: preliminary evidences. *Scientific Reports*, 10(1), 7917.

Chan, J. S., Deng, K., & Yan, J. H. (2021). The effectiveness of physical activity interventions on communication and social functioning in autistic children and adolescents: A meta-analysis of controlled trials. *Autism*, 25(4), 874-886.

Cheldavi, H., Shakerian, S., Boshehri, S. N. S., & Zarghami, M. (2014). The effects of balance training intervention on postural

control of children with autism spectrum disorder: Role of sensory information. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(1), 8-14.

Dickinson, K., & Place, M. (2014). A randomised control trial of the impact of a computer-based activity programme upon the fitness of children with autism. *Autism Research and Treatment*, 2014.

Dinstein, I., Thomas, C., Behrmann, M., & Heeger, D. J. (2008). A mirror up to nature. *Current Biology*, 18(1), R13-R18.

Downey, R., & Rapport, M. J. K. (2012). Motor activity in children with autism: a review of current literature. *Pediatric Physical Therapy*, 24(1), 2-20.

Durgut, E., Orengul, A. C., & Algun, Z. C. (2020). Comparison of the effects of treadmill and vibration training in children with attention deficit hyperactivity disorder: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 47(2), 121-131.

Eswari, R., & Bhavanani, A. (2019). Yoga training enhances auditory and visual reaction time in children with autism spectrum disorder: A case-control study. *SBV Journal of Basic, Clinical and Applied Health Science*, 2(1), 8-13.

Fombonne, E. (2003). Journal of Autism and Developmental Disorders: Ask the editor. *Journal of autism and developmental disorders*, 33(3), 361.

Fournier, K. A., Kimberg, C. I., Radonovich, K. J., Tillman, M. D., Chow, J. W., Lewis, M. H., Bodfish, J. W., & Hass, C. J. (2010). Decreased static and dynamic postural control in children with autism spectrum disorders. *Gait & posture*, 32(1), 6-9.

Fragala-Pinkham, M. A., Haley, S. M., & O'neil, M. E. (2011). Group swimming and aquatic exercise programme for children with autism spectrum disorders: A pilot study. *Developmental Neurorehabilitation*, *14*(4), 230-241.

Georgieva, D., & Ivanova, V. (2020). Effects of hippotherapy on motor aspects in children with autism spectrum disorders. *Research in Kinesiology*, *48*.

Geretsegger, M., Holck, U., & Gold, C. (2012). Randomised controlled trial of improvisational music therapy's effectiveness for children with autism spectrum disorders (TIME-A): Study protocol. *BMC pediatrics*, *12*, 1-9.

Getchell, N., Miccinello, D., Blom, M., Morris, L., & Szaroleta, M. (2012). Comparing energy expenditure in adolescents with and without autism while playing Nintendo® Wii™ games. *Games for health: Research, Development, and Clinical Applications*, *1*(1), 58-61.

Goudy, L. S., Rigby, B. R., Silliman-French, L., & Becker, K. A. (2019). Effects of simulated horseback riding on balance, postural sway, and quality of life in older adults with Parkinson's Disease. *Adapted physical activity quarterly*, *36*(4), 413-430.

Green, D., Charman, T., Pickles, A., Chandler, S., Loucas, T., Simonoff, E., & Baird, G. (2009). Impairment in movement skills of children with autistic spectrum disorders. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *51*(4), 311-316.

Gunning, S. V., & Holmes, T. H. (1973). Dance therapy with psychotic children: Definition and quantitative evaluation. *Archives of General Psychiatry*, 28(5), 707-713.

Güeita-Rodríguez, J., Ogonowska-Slodownik, A., Morgulec-Adamowicz, N., Martín-Prades, M. L., Cuenca-Zaldívar, J. N., & Palacios-Ceña, D. (2021). Effects of aquatic therapy for children with autism spectrum disorder on social competence and quality of life: A mixed methods study. *International journal of environmental research and public health*, 18(6), 3126.

Gwynette, M., Warren, N. J., Warthen, J., Truleove, J. S., Ross, C. P., & Snook, C. A. (2015). Yoga as an intervention for patients with autism spectrum disorder: A review of the evidence and future directions. *Autism Open Access*, 5(3), 1-7.

Hariri, R., Nakhostin-Ansari, A., Mohammadi, F., Memari, A. H., Oskouie, I. M., & Haghparast, A. (2022). An Overview of the Available Intervention Strategies for Postural Balance Control in Individuals with Autism Spectrum Disorder. *Autism Research and Treatment*, 2022.

İbrahim, İ. T. F. R. S., & Kavas, O. E. T. (2022). Otizm spektrum bozukluğu olan bireylerde spor eğitiminin öz bakım, sosyal ve akademik becerilere etkisi. *Social mentality and researcher thinkers journal (smart journal)*, 5(26), 2017-2025.

Kligyte, I., Lundy-Ekman, L., & Medeiros, J. M. (2003). Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people post-stroke. *Medicina (Kaunas)*, 39(2), 122-128.

Koch, S., Gaida, J., Kortum, R., Bodingbauer, B., Manders, E., Thomas, E., Sieber, M., Arnim, A., Hirjak, D., & Fuchs, T. (2016). Body image in autism: An exploratory study on the effects of dance movement therapy. *Autism Open Access*, 6(2), 1-7.

Koch, S. C., Mehl, L., Sobanski, E., Sieber, M., & Fuchs, T. (2015). Fixing the mirrors: A feasibility study of the effects of dance movement therapy on young adults with autism spectrum disorder. *Autism*, 19(3), 338-350.

Koenig, K. P., Buckley-Reen, A., & Garg, S. (2012). Efficacy of the Get Ready to Learn yoga program among children with autism spectrum disorders: A pretest–posttest control group design. *The American Journal of Occupational Therapy*, 66(5), 538-546.

Lang, R., Koegel, L. K., Ashbaugh, K., Regester, A., Ence, W., & Smith, W. (2010). Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 4(4), 565-576.

Levante, A., Martis, C., Antonioli, G., Dima, M., Duma, L., Perrone, M., Russo, L., & Lecciso, F. (2023). The Effect of Sports Activities on Motor and Social Skills in Autistic Children and Adolescents: a Systematic Narrative Review. *Current Developmental Disorders Reports*, 10(3), 155-174.

Levy, F. J. (1988). Dance movement therapy: a healing art. *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance*.

Lima, J. L., Axt, G., Teixeira, D. S., Monteiro, D., Cid, L., Yamamoto, T., Murillo-Rodriguez, E., & Machado, S. (2020).

Exergames for children and adolescents with autism spectrum disorder: an overview. *Clinical practice and epidemiology in mental health: CP & EMH*, 16, 1.

Llaneza, D. C., DeLuke, S. V., Batista, M., Crawley, J. N., Christodulu, K. V., & Frye, C. A. (2010). Communication, interventions, and scientific advances in autism: a commentary. *Physiology & behavior*, 100(3), 268-276.

Lochbaum, M., & Crews, D. (2003). Viability of cardiorespiratory and muscular strength programs for the adolescent with autism. *Complementary health practice review*, 8(3), 225-233.

Medavarapu, S., Marella, L. L., Sangem, A., & Kairam, R. (2019). Where is the evidence? A narrative literature review of the treatment modalities for autism spectrum disorders. *Cureus*, 11(1).

Muñoz-Lasa, S., de Silanes, C. L., Atín-Arratibel, M. Á., Bravo-Llatas, C., Pastor-Jimeno, S., & Máximo-Bocanegra, N. (2019). Effects of hippotherapy in multiple sclerosis: pilot study on quality of life, spasticity, gait, pelvic floor, depression and fatigue. *Medicina Clínica (English Edition)*, 152(2), 55-58.

Must, A., Phillips, S., Curtin, C., & Bandini, L. G. (2015). Barriers to physical activity in children with autism spectrum disorders: Relationship to physical activity and screen time. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(4), 529-534.

Nakazawa, K., Yano, H., & Miyashita, M. (1994). Ground reaction forces during walking in water. In *Medicine and science in aquatic sports* (Vol. 39, pp. 28-34). Karger Publishers.

NaraSiNgharao, K., PradhaN, B., & NavaNeetham, J. (2017). Efficacy of structured yoga intervention for sleep, gastrointestinal and behaviour problems of ASD children: An exploratory study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 11(3), VC01.

Oriel, K. N., Kanupka, J. W., George, C. L., Himmelberger, B., Janke, B., & Repoley, M. (2017). The impact of participation in a structured aquatic exercise program on parents' perceptions of behavior in children with autism spectrum disorder. *The Journal of Aquatic Physical Therapy*, 25(1), 13-21.

Pan, C.-Y. (2011). The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), 657-665.

Parlak, Ö., Sahin, M., & Seker, F. S. (2021). Effects of Sports Training on Social and Academic Skills in Autistic Individuals. *Online Submission*, 8(9), 1-17.

Petersen, S. J. (2010). *Riding through life: An equine-assisted learning curriculum guide for teaching students with high functioning autism*. Prescott College.

Petrus, C., Adamson, S. R., Block, L., Einarson, S. J., Sharifnejad, M., & Harris, S. R. (2008). Effects of exercise interventions on stereotypic behaviours in children with autism spectrum disorder. *Physiotherapy Canada*, 60(2), 134-145.

Pitetti, K. H., Rendoff, A. D., Grover, T., & Beets, M. W. (2007). The efficacy of a 9-month treadmill walking program on the exercise capacity and weight reduction for adolescents with severe

autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 37, 997-1006.

Provost, B., Lopez, B. R., & Heimerl, S. (2007). A comparison of motor delays in young children: autism spectrum disorder, developmental delay, and developmental concerns. *Journal of autism and developmental disorders*, 37, 321-328.

Radhakrishna, S., Nagarathna, R., & Nagendra, H. (2010). Integrated approach to yoga therapy and autism spectrum disorders. *Journal of Ayurveda and integrative medicine*, 1(2), 120.

Ramachandran, V., & Seckel, E. (2011). Synchronized dance therapy to stimulate mirror neurons in autism. *Medical hypotheses*, 1(76), 150-151.

Re, P., McConnell, J. W., Reidinger, G., Schweit, R., & Hendron, A. (2014). Effects of yoga on patients in an adolescent mental health hospital and the relationship between those effects and the patients' sensory-processing patterns. *Journal of Child and Adolescent Psychiatric Nursing*, 27(4), 175-182.

Robertson, C. E., & Baron-Cohen, S. (2017). Sensory perception in autism. *Nature Reviews Neuroscience*, 18(11), 671-684.

Rogers, S. J., & Ozonoff, S. (2005). Annotation: What do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(12), 1255-1268.

Ruggeri, A., Dancel, A., Johnson, R., & Sargent, B. (2020). The effect of motor and physical activity intervention on motor

outcomes of children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Autism*, 24(3), 544-568.

Šapurova, V., Lesinskienė, S., & Grikinienė, J. (2013). Hipoterapijos taikymo galimybės kompleksiniame vaikų sveikatos gerinime. *Neurologijos seminarai*, 17(2), 128-131.

Semple, R. J. (2019). Yoga and mindfulness for youth with autism spectrum disorder: review of the current evidence. *Child and adolescent mental health*, 24(1), 12-18.

Shanker, S., & Pradhan, B. (2022). Effect of yoga on the motor proficiency of children with autism spectrum disorder and the feasibility of its inclusion in special school environments. *Adapted physical activity quarterly*, 39(2), 247-267.

Sotoodeh, M. S., Arabameri, E., Panahibakhsh, M., Kheiroddin, F., Mirdoozandeh, H., & Ghanizadeh, A. (2017). Effectiveness of yoga training program on the severity of autism. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 28, 47-53.

Srinivasan, S. M., Pescatello, L. S., & Bhat, A. N. (2014). Current perspectives on physical activity and exercise recommendations for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Physical therapy*, 94(6), 875-889.

Takahashi, H., Matsushima, K., & Kato, T. (2019). The effectiveness of dance/movement therapy interventions for autism spectrum disorder: A systematic review. *American Journal of Dance Therapy*, 41, 55-74.

Telles, S., Sharma, S. K., & Balkrishna, A. (2014). Blood pressure and heart rate variability during yoga-based alternate nostril

breathing practice and breath awareness. *Medical science monitor basic research*, 20, 184.

Todd, T. (2012). Teaching motor skills to individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 83(8), 32-48.

Will, M. N., Currans, K., Smith, J., Weber, S., Duncan, A., Burton, J., Kroeger-Geoppinger, K., Miller, V., Stone, M., & Mays, L. (2018). Evidenced-based interventions for children with autism spectrum disorder. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 48(10), 234-249.

Young, S., & Furgai, K. (2016). Exercise effects in individuals with autism spectrum disorder: a short review. *Autism Open Access*, 6(3), 1-2.

BÖLÜM VI

Sarkopeni ve Fizyoterapi Yaklaşımları

Muhammed Kurban ŞENLİK⁵

Giriş

Geriatrik bir sendrom olan sarkopeni, Yunanca'dan “sarx” et (kas) ve “penia” (kayıp), sözcüklerinin birleşimi ile adlandırılmaktadır. Sarkopeni terimi ilk kez Irwin Rosenberg tarafından dile getirilmiştir. İlk kez bahsi geçen yıllarda patofizyolojisi tam olarak bilinmemekle beraber, Rosenberg; yaşlanma ile ilişkili kas kütlelerinde azalma olarak tanımlamıştır (Rosenberg, 2011).

Sarkopenide fikir birliği oluşturmak için Yaşlılarda Sarkopeni Avrupa Çalışma Grubu (EWGSOP) kurulmuştur. Bu grup, Avrupa Birliği Geriatri Derneği, Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği, Uluslararası Gerontoloji ve Geriatri Birliği ve Uluslararası

⁵ Uzm. Fizyoterapist, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A.B.D., Kütahya, Orcid: 0000-0001-6467-5849, kurbansenlik@gmail.com

Beslenme ve Yaşlanma Birliğinden oluşmaktadır. EWGSOP tarafından günümüzde en güncel sarkopeni tanımlaması yapılmıştır. Buna göre; Sarkopeni kas-iskelet kütlesi ve fonksiyonundaki genel, ilerleyici bir kayıp ve bu kayba bağlı fiziksel yetersizlik, yaşam kalitesinde azalma ve ölüm gibi istenmeyen sonuçlara neden olma riskinin belirgin olarak arttığı bir sendromdur (Bahat & ark., 2018). 2010 yılında EWGSOP tarafından sarkopeni tanı kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen kriterlere göre, sarkopeni tanısı için hangi parametrelerin hangi kesme değerleri ile kullanılması gerektiğini açıklamıştır. Kas kütlesinin düşük olmasının yanında, kas kuvveti veya fiziksel performansından bir ya da birkaçının düşük olması ile sarkopeni tanısının konulabileceğini belirtmiştir (Cruz-Jentoft & ark., 2010).

Daha sonra 2014'te Asya Çalışma Grubu, sarkopeni için Avrupa Çalışma Grubu ile benzer nitelikte bir tanımlama yapmıştır. Farklı olarak Asya Çalışma Grubu asyalı bireylere sarkopeni tanısının konulabilmesi için EWGSOP grubuna göre farklı kesme değerler olduğunu belirtmişlerdir. Son olarak 2019 yılında EWGSOP tekrar toplanarak sarkopeni tanımını güncellemiş, kas kütlesi ve fonksiyon kaybının hızlanmasını içeren ilerleyici ve yaygın bir iskelet kası hastalığı olarak yeniden tanımlanmıştır (Cruz-Jentoft & ark. 2014).

Sarkopeninin Sınıflandırılması

Sarkopeni, yapılan çalışmalar neticesinde evresine göre 3 gruba ayrılabilir;

- Presarkopeni: Kas gücü ve fiziksel performansta belirgin etkilenim yok, sadece kas kütleinde azalma vardır.
- Sarkopeni: bu evrede kas kütleinin azalmasının yanı sıra kas gücünün ve fiziksel performansın birinin azaldığı gözlemlenmektedir.
- Ağır Sarkopeni: Bu evrede ise hem kas kütlei, hem kas gücü hem de fiziksel performans etkilenmiştir.
- Bir başka sınıflama yöntemi ise sarkopeninin etyolojisine göre yapılmaktadır. Bu şekilde yapılan sınıflama sisteminde 2 gruba ayrılmaktadır;
- Primer Sarkopeni: Sadece yaşlanma ile ilişkilidir. Altında bir başka neden bulunmamaktadır.
- Sekonder Sarkopeni ise; arktivite ilişkili sarkopeni, hastalık ilişkili sarkopeni ve nütrisyon ilişkili sarkopeni olarak 3 ana gruba ayrılır.
- Aktivite ilişkili sarkopenide, sedanter bir tarzda yaşam veya uzun yatak istirahati ön plana çıkmaktadır. Hastalık ilişkili sarkopenide ise, malign hastalıklar, ileri organ yetmezlikleri, endokrin veya inflamatuvar hastalıklar sonucunda ortaya çıkabilen durumlardır. Nütrisyon ile ilişkili sarkopeni ise en sık karşılaşılan şeklidir. Toplumda yaygın olarak gözlemlenen bu tipte, kişinin diyetle yetersiz protein alması veya alınan besinlerin malabsorpsiyonu anoreksiyaya, bu da sarkopeniye neden olabilir. Ayrıca bazı ilaçların

kullanımı da alınan besinlerin sindirim kanalında yeterince sindirilememesine neden olabilir (Hai & ark. 2017).

Sarkopeni'nin Epidemiyolojisi

Avrupa Sarkopeni Çalışma Grubu'nun (EWGSOP) verilerine göre toplumda sarkopeni prevalansı %1-29 arasında, kronik bakıma muhtaç geriatriklerde ise %14-33 ve hastane bazlı akut bakım görenlerde popülasyonlarda ise %10 olarak saptanmıştır (Baumgartner & ark., 1998). Sarkopeni prevalansı farklı çalışmalarda önemli ölçüde değişiklik gösterir. Mevcut literatüre göre sarkopeni prevalansı, 65 yaş üstü popülasyonda yaklaşık %5 iken; 80 yaş ve üstü neredeyse %50'lere ulaşmaktadır. Prevalansın bu şekilde değişiklik göstermesi etnik köken, coğrafi konum, artan yaş, değerlendirme yöntemleri ve kullanılan yardımcı cihazlara bağlı olabilir (Morley, 2012).

Türkiye'de 2010 yılında, huzurevinde yaşayan yaşlılarda yapılan bir çalışmada, BİA ile kas kitlesi değerlendirilmiş ve sarkopeni prevalansı %85,4 bulunmuştur (Bahat & ark. 2010). Bir başka çalışmada ise VKİ ve el kavrama gücü bakılarak kas fonksiyonu değerlendirilmiş ve değerlendirilen bireylerdeki sarkopeni prevalansı %68 bulunmuştur (Halil & ark., 2014). Buna ek olarak 2014 yılında Hacettepe Üniversitesi Geriatri Polikliniği'nde kas USG kullanılarak değerlendirilen, 100 geriatric bireyde, sarkopeni prevalansı %16 olarak belirlenmiştir. Bu oran kadınlarda %13,6, erkeklerde ise %19,5 olarak saptanmıştır (Kuyumcu, 2014).

Sarkopeni'nin Patofizyolojisi

Yaşlanma, karmaşık ve henüz tam olarak anlaşılmamış birtakım mekanizmalar ile birlikte vücuttaki hipertrofi ile rejenerasyon arasında denge gerektiren kassal homeostazisi bozabilmektedir. Kasın fizyolojik özelliği, fonksiyonelliği ve morfolojisi biyokimyasal olarak kas-protein döngüsü ile devamlılığı sağlamaktadır. Yaşlanma ile kas proteini yapım ve yıkım mekanizması arasında bir değişiklikte sonuçlanmaktadır. Bu değişim genel olarak iskelet kası kaybına neden olmaktadır. Yaşlanma ile farklı kas gruplarında farklı oranlarda etkilenim gözlemlenmektedir.

İnsanların doku ve organları takriben 30 ile 70 yaş arasında, yılda ortalama %0.3-%1.3 arasında azalmaktadır. Kas kütlesi 30'lu yaşlardan itibaren her yıl %1 civarı azalmaya başlamaktadır. Ayrıca yaş ilerledikçe sinir sisteminin iletim mekanizmasına etki ederek kas fibrilleri daha yavaş cevap vermeye başlamakta ve daha az etkili kas refleksi oluşturmaktadır. Bu da kas harabiyetini artıran diğer bir faktördür (Savas, 2017).

Beslenmedeki emilim bozuklukları ve diğer malnüritisyon problemleri sonucu da protein mekanizması bozulmaktadır. Nörodejeneratif hastalıklar, insülin mekanizma bozuklukları, büyüme ile ilgili hormonlar (GH) ve cinsiyet hormonları gibi anabolik hormonların üretimindeki dengesizlik ve sitokin üretimi, inflamatuvar olaylara yanıtta değişiklikler ve sedanter yaşam tarzı gibi diğer faktörlerde spinal alfa motor nöron kaybına neden olup yaşlanma sürecinde kas kaybına zemin hazırlamaktadırlar (Walrand & ark., 2011).

Sarkopeni'de Risk Faktörleri

Sarkopenide risk birçok nedene bağlı artabilir. Risk faktörleri bazı ana başlıklar altında incelenebilir.

Yapısal Risk Faktörleri

Sarkopeniye yatkınlığın bir kısmı doğuştan gelir. Kadın cinsiyeti, biyolojik olarak erkeklere kıyasla daha düşük kas kütesine sahip olması nedeniyle risk altında olan bir gruptur. Buna ek olarak, düşük doğum ağırlığı ve genetik faktörler de sarkopeniye mücadelede dezavantaj oluşturur. Yaşlanma sürecinde, kas proteinlerinin yapımını destekleyen anabolik sinyaller azalırken, protein yıkımını tetikleyen katabolik sinyaller artar. Bu süreç, kas döngüsünde dengesizliğe yol açarak kas kütesinin kaybını hızlandırır.

Yaşam Tarzı Risk Faktörleri

Yaşam tarzı, kas sağlığında kilit rol oynar. Yetersiz beslenme (malnutrisyon) ve düşük protein alımı, kasların kendini yenileyebilmesi için gerekli olan yapı taşlarını eksik bırakır. Alkol tüketimi ve sigara kullanımı ise bu süreci hızlandıran unsurlardır. Öte yandan, fiziksel inaktivite, kasların körelmesine neden olan en büyük düşmanlardan biridir. Hareket etmeyen kas hücreleri zamanla azalır, miyostatin düzeyleri artar ve apoptoz (programlanmış hücre ölümü) hızlanır.

Yaşam Koşulları Risk Faktörleri

Bireyin yaşam koşulları da sarkopeniyi tetikleyebilir. Özellikle yetersiz beslenme, uzun süreli yatak istirahati ve immobilitate (hareketsizlik), kas kaybını hızlandırarak kondisyon kaybına neden olur. Yaşlanmayla birlikte hormonal

değişiklikler de devreye girer: Testosteron ve östrojen seviyeleri azalır, tiroid hormonlarında dengesizlikler yaşanır, büyüme hormonu (GH) azalırken insülin direnci artar. Bu hormonal deregüstasyon, kasların yenilenmesini ve güçlenmesini zorlaştırır.

Kronik Sağlık Problemleri

Sarkopeni, sıklıkla çeşitli kronik hastalıklarla el ele ilerler. Organ yetmezlikleri arasında kalp, karaciğer, böbrek ve solunum yetmezlikleri öne çıkar. Ayrıca diyabetes mellitus (şeker hastalığı), osteoartrit, kronik ağrı sendromu ve obezite, kas sağlığını olumsuz etkileyen faktörlerdir. Kronik hastalıkların getirdiği enerji kaybı, inflamasyon ve ilaçların katabolik (yıkıcı) etkileri sarkopeniyi hızlandırır.

Nöromusküler ve Hücresel Değişiklikler

Sarkopeninin kökeninde nöromusküler sistemde de değişimler gözlemlenir. Yaş ilerledikçe merkezi sinir sistemi (MSS) uyarıları azalır, bu da kaslara yeterli sinyalin gitmemesine yol açar. Kas sinir uçlarındaki ayrışmalar (nöromusküler ayrışım), kasların işlevini kaybetmesine neden olur. Aynı zamanda, mitokondriyal disfonksiyon ve periferel vasküler akımda azalma, kasların enerji üretimini ve beslenmesini engeller (Sökmen & Dişçigil, 2017).

Sarkopeni'nin Tanısı

Sarkopeni tanısının konulabilmesi için hastanın Avrupa'daki Yaşlılarda Sarcopenia Çalışma Grubu (EWGSOP2) tarafından belirlenen testlerden kesme değerleri altında skorlar alması gerekmektedir. Buna göre;

- Kavrama gücü (kg); kadınlarda <16, erkeklerde <27
- Düşük kas kütleindeksi (SMI); erkeklerde<7 kg/m², kadınlarda <5.5kg/m²
- (ALM/BKI); erkeklerde <0.725, kadınlarda <0.591
- (FFMI); erkeklerde <17, kadınlarda <15
- Düşük fiziksel performanslar; kadınlarda ve erkeklerde ≤0,8 m/s olması.

Bu kriterlerden ikisini sağlayan bireylere sarkopeni tanısı konulabilmektedir (Cruz-Jentoft, 2018).

Sarkopeninin Değerlendirilmesi

Sarkopeni tanısının konulabilmesi amacıyla kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performans değerlendirilme testleri yapılmalıdır. Fiziksel parametrelerin hangi yöntemle değerlendirilmesinin doğru olacağına karar verilmesi gerekir (Eyigör & Kutsal, 2013).

Kas Kütlesinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

Vücut görüntüleme teknikleri (BT, MR, DEXA), biyoimpedans analizi (BIA), total ve parsiyel vücut potasyumu/yağsız yumuşak doku oranı ve antropometrik ölçümler uygulanabilirlik ve maliyet göz önüne bulundurularak tercih edilebilir (Cesari & ark., 2012).

- Vücut Görüntüleme Teknikleri;

Kas kütlesi ölçebilmek için DEXA, MRI, BT veya ultrasonografik görüntüleme tekniklerinden birikullanılabilir. BT ve MRI kas kütlesinin değerlendirilmesinde en iyi yöntem olmasına rağmen yüksek maliyet ve vücutta uzun vadede sorunlara neden

olabilecek zararlı ışınların olması nedeniyle klinik araştırmalar dışında kullanılmamaktadır (Chien & ark., 2008).

- Total veya Parsiyel Vücut Potasyumu/ Yağsız Yumuşak Doku Oranı;

İskelet kası total vücut potasyumunun %50'den fazlasını içerir. Bu nedenle iskelet kasının tahmini için total vücut potasyum miktarı klasik bir metod olabilir. Koldan ölçölen parsiyel potasyum miktarı güvenilir ve ucuzdur, alternatif bir yöntem olabilir ancak sarkopeni tanı yönteminde rutin olarak kullanılmaz (Cruz-Jentoft, 2018).

- Antropometrik Ölçümler;

MAC (üst orta kol çevresi) ölçömleri ve deri kıvrım kalınlığı kas kütesinin tahmini için kullanılır. CC (baldır çevresi) kas kütesi ile pozitif yönde korele bulunmuştur. Baldır evresi'nin 31 cm'nin altında olması engellilik durumu ile korele bulunmuştur (Rolland & ark., 2003).

Kas Gücü Değerlendirmesinde Kullanılan Testler

El sıkma gücü testi, Dizfleksiyon-ekstansiyon teknikleri ve Pik ekspiratuar akım ölçümü ile belirlenebilir (Cruz-Jentoft, 2018).

- **El Sıkma Gücü Testi;**

Düşük el sıkma gücünün düşük kas kütesine göre bozulmuş mobilite ve istenmeyen klinik sonuçlar ile iyi korele olduğu gösterilmiştir (Lauretani & ark., 2003).

- **Diz Fleksiyon-Ekstansiyon Teknikleri;**

Özel araç ve eğitim gerektirmesi nedeniyle klinik pratikte kullanımını kısıtlıdır ancak araştırmalar için kullanılabilir (Cruz-Jentoft, 2018).

• **Pik Ekspiratuvar Akım;**

Akciğer hastalığı olmayanlarda pik ekspiratuvar akım, solun kaslarının gücü tarafından belirlenir. Kolay uygulanabilen, ucuz ve prognostik değeri olan bir tekniktir ancak sarkopenide kullanımını ile ilgili araştırmalar sınırlıdır (Chen & ark., 2016).

Fiziksel Performansın Değerlendirilmesinde Kullanılan Testler

‘Kısa fiziksel performans bataryası’, ‘genel yürüme hızı’, ‘altı-dakika yürüme testi’ ve ‘merdiven tırmanma’ gücü testi yer almaktadır. Bu testler, kişinin günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlık düzeylerini belirleyen fonksiyonel aktiviteler olup bağımsızlık düzeyleri kişinin günlük yaşamını etkileyebilmektedir.

Klinikte kullanılan yöntemlerle beraber sarkopenili bireylerin saptanabilmesi için Avrupa'daki Yaşlılarda Sarcopenia Çalışma Grubu (EWGSOP2) bir algoritma geliştirmiştir.

Algoritmada ; bazı sarkopeni belirteçlerine göre izlenmesi gereken yol haritası oluşturulmuşturç. Algoritma sayesinde klinisyenlerin doğru klinik karar verme sürecine katkıda bulunmaktadır (Cruz-Jentoft, 2014).

Sarkopeni'nin Sonuçları

Fiziksel olarak günlük yaşam aktivitelerini gerçekteştirebilmek için kas-iskelet sistemi fonksiyonlarının sürdürülebilir olması gerekmektedir. Sarkopeni beraberinde diğer sağlık sorunlarında ortaya çıkışına neden olabilmektedir. Fiziksel

engellilik bireylerin yaşam kalitesinin düşmesi, hareketlerde ve bağımsız yaşama yeteneğinde azalma, düşmeler ve düşmelere bağlı kırıklar ve sedanter bir yaşama bağımlı olma gibi sonuçlara neden olabilmektedir (Chen & ark., 2016).

Brezilyalı Yaşlıların Sarkopeni Sıklığı ve İlişkili Faktörleri inceleyen bir çalışmada EWGSOP kriterlerine göre sarkopeni tanısı konulan hastalar 5 yıl takip edilmiş ve bu vakaların sarkopenik olmayanlara göre 3,3 kat daha fazla mortaliteye sahip olduğu görülmüştür (Alexandre & ark., 2014). Dünya genelinde yaşlı nüfusun artması ile birlikte geriatrik sendrom olan sarkopenide de artış görülmektedir. Bu nedenle, sarkopeninin etkilerini ortadan kaldırmak ve böylece yaşa bağlı düşüş ve sakatlığın azaltılmasına yardımcı olmak ve sağlık maliyetlerini azaltmak için sarkopeni önleme stratejilerini geliştirmek gerekmektedir (Han & ark., 2018).

Sarkopeni'den Korunma

İnsanlarda fizyolojik sistemlerin 30 ile 70 yaş arasında olduğu bilinmektedir, yılda ortalama %0.34-1.28 oranında gerileyen sistemler kas isleket sistemi için de geçerlidir. Bu yüzden sarkopeninin, yaşlanmanın kaslar üzerine etkisi sonucu oluştuğu düşünülebilir. Sarkopenide bireyler arasında kas gücü ve fiziksel aktivite kayıpları arasında ciddi farklılıklar vardır. Sarkopeni he süreç olarak hem de sonuç olarak kabul edilmektedir (Vandewoude & ark., 2012).

Geriatrik bireylerde potansiyel olarak değiştirilebilir yaşam tarzı faktörlerinin (fiziksel aktivite seviyesi, beslenme alışkanlıkları, güneşe maruz kalma süresi) ve kronik hastalıklar sebebiyle ilaç kullanımının sarkopeni üzerine etkisini araştıran bir literatür

derlemesinde; fiziksel aktivite, gıda alımı ve güneşe maruziyetin yaşla azaldığı, yaşlılarda kas kütesinin korunması ve fonksiyonel düşüşlerin önlenmesi açısından önemli faydalarının olabileceği, fakat yaşla beraber artan kronik hastalıklar ve buna bağlı ilaç kullanımlarının sarkopeni görülme sıklığını artırabileceği belirtilmiştir.

Genel fiziksel aktivite seviyelerinin ise özellikle arzu edilen vücut kompozisyonunun sürdürülmesi ile sarkopeniden korunmada faydalı olabileceği ve bu ilişki için bir eşik noktasının bulunmadığı belirtilmiştir (Scott & ark., 2011). Son zamanlardaki çalışmalardan elde edilen veriler; hızlı velosite direnç egzersizlerinin yaşlılarda kas kuvveti ve fonksiyonel kapasite açısından etkili bir sarkopeni önlemi olabileceği, aerobik egzersiz eğitiminin ise; mitokondriyal biyoenerjetikleri artırma, insülin metabolizmasını düzenleme ve oksidatif stresi azaltma yoluyla yaşlanan kas-iskelet sistemine faydalı olabileceği düşünülmektedir (Forbes, Little & Candow, 2012).

Tedavi ve korunma birbirinden ayrı düşünülmelidir, fakat sarkopeni için yapılan uygulamalar bu iki durumda benzer patofizyolojik mekanizmaları hedef almaktadır. Günümüzde elde edilen bilgiler ışığında tüm koruma seviyelerinde fiziksel egzersiz ve beslenme en önemli faktörlerdir (Merkies & ark., 2000).

Sarkopeniden koruyucu stratejiler; primer, sekonder, tersiyer ve kuaterner seviyede tanımlanır.

• **Primer koruma;** Hastalık ve engellilik oluşmadan önce alınabilecek önlemleri içermektedir. Sarkopeni bir geriatrik sendromdur, bu yüzden iyi tanımlanmış hastalıklara göre

sarkopeniden korunma, sağlıklı davranış değişiklikleri gerektirdiği için çok daha büyük çapta mücadele edilmelidir. Sarkopeni için bu sağlıklı davranış alışkanlıkları edinme; iyi beslenme ve hijyen ile doğru fiziksel aktivite ve dinlenme gibi genellikle yaşam tarzı değişikliklerini içerir.

- **Sekonder koruma;** Burada, normal değerlerden düşük, fakat henüz sarkopeni kabul edilecek seviyenin üzerinde olan, sarkopeniye bağlı fonksiyonel engelliliği olmayanlar bulunmaktadır. Bu bireylerdeki egzersiz çeşitleri, normal kas performansı olan kişilerle aşağı yukarı aynıdır. Komorbiditeler, ilaç kullanımına bağlı olarak komplikasyonlar açısından artmış risk söz konusu olduğunda bir fizyoterapist eşliğinde, daha yüksek seviyede egzersiz programı düşünülebilir.

- **Tersiyer koruma;** Bu seviyedeki koruma, sınırlayıcı komplikasyonlar ve engellilikler şeklinde bir hastalık veya durumdan etkilenmiş olan kişilerin hayat kalitesini düzeltmeyi, durumun ciddiyetini ve ilerleyişini azaltmayı, ve fonksiyonellik ile öz yeterliliği restore etmek üzere rehabilitasyon sağlamayı hedefler.

- **Kuaterner koruma;** bu seviyede ileri derece sarkopeni olan kişilerin rehabilitasyon programına dahil olmaları gerekmektedir. Bu şekilde sarkopeninin ilerleyişi yavaşlatılabilir (Savaş, 2015).

Sarkopeni'nin Tedavisi

Günlük 30 dakika orta şiddette egzersiz tüm erişkinler için sağlık bir yaşam açısından önerilmektedir. Aerobik egzersizler, geniş kas gruplarının ritmik bir düzenli kontraksiyonu ile hem kassal hem de kardiyovasküler aktivite sağlarlar. Egzersizlerin kas liflerinin kesit alanı ve enzim aktivitesi artışı sonucunda, yaştan

bağımsız olarak kas protein sentezi ve kas kalitesinin düzelmesinde katkı sağlarlar.

Orta şiddette aerobik egzersiz içeren aktivitelerin haftada en az 2-3 kez yapılması önerilmektedir. Bunun yansıra yapılacak olan dirençli egzersizler de kas kaybının önlenmesinde oldukça etkili olduğu bildirilmiştir. Yapılan bir çalışmada haftada bir yapılan direnç egzersizinin bile kas gücünde düzelmeye neden olduğu gösterilmiştir (Schaap & ark., 2006).

Daha yoğun ve düzenli yapılan direnç egzersizleri ile hem kasların kesit alanında hem de kas gücünde çok anlamlı artışlar sağlanabilmektedir. Yapılan birçok çalışmada progresif olarak haftada 2-3 kez düzenli direnç egzersizi yapan ve beslenme desteği alan bireylerde kas gücü, fiziksel performans ve kas kütlesinde anlamlı bir artışın olduğu tespit edilmiştir (Burton & Sumukadas, 2010).

Birçok geriatric bireyde tat ve koku duyusunda azalma, sindirim sistemindeki gecikmeler, sosyo-ekonomik problemler, çoklu ilaç kullanımı, kronik hastalıklar, hijyen ve malnütrisyon problemleri yaşamaktadır. Bunun sonucunda yaşlılarda kilo kaybı, yağsız vücut kütlesinde azalma önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Geriatric bireylerde günlük yeterli protein tüketimi sarkopeninin önlenmesi ve tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca protein tüketiminin gün içinde öğünlere orantılı bir şekilde dağıtılması da önemlidir. Birçok çalışmada protein tüketiminin kas kaybını azalttığı belirtilmiştir.

D vitamini eksikliği, sadece geriatric yaş grubunda değil, hemen her yaş grubunda görülebilmesine rağmen; yaşlıda güneşlenmenin azalması, deriden ışığın absorbe olması, biyoyarlanımın ve emilimin bozulması nedeniyle daha sık görülmektedir. Serum D vitamini seviyesi ile kas-iskelet sistemi sağlığı arasında ciddi bir bağlantı bulunmaktadır.

D vitamini eksikliği nedeniyle kas gücünde azalma meydana gelir, bu da sarkopeni riskinde artışa neden olmaktadır. D vitamin eksikliği tespit edilen bireylerin günlük 800-2000 UI arasında değişen miktarlarda vitamin takviyesi alması tedavi açısından önemlidir. Özellikle D vitamini eksikliği olan yaşlılarda kas kuvvetinde belirgin artış ve düşme oranlarında %15-20'lik bir azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir (Soysal & ark., 2018).

Sarkopeni tedavisinde kullanılan diğer yöntemler ise çeşitli hormonal tedaviler ve kardiyovasküler ilaç tedavilerini kapsamaktadır.

Sonuç

Sarkopeni tüm dünyada geriatric popülasyonda oldukça sık görülen, çeşitli faktörlere bağlı gelişebilen sağlık sorunudur. Sarkopeni tanısı kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansın doğru teknikler ile değerlendirilmesi sonucunda konur.

Sarkopenili bireylerin günlük aktivitelerindeki yeterlilikleri azaldığı için kırılabilirlik görülme olasılığı yüksektir. Bu durumun, yaşlı bireyler için oldukça zor karşılandığı, kişiyi bağımlı hale getirip sağlık harcamalarını arttığı bilinmektedir.

Sağlıklı yaşam davranış Őekilleri, uygun beslenme tedavileri ve doğru egzersiz programları, sarkopeniden korunmada ve sarkopeni tedavisinin her aşamasında etkilidir.

Özellikle dőzenli ve doğru egzersiz programları, yőksek kaliteli protein alımı (1,2-1,3 gr/kg/gőn), D vitamini takviyesi (700-1000 IU/gőn) sarkopeni ile mőcadelede oldukça önemlidir.

Her gőn en az 30 dakika, aerobik ve direnç egzersizlerinden oluşan bir aktivite programı kas gőcő ve kas kőtlesini arttırmak sarkopeni gelişimini engellemede ve tedavide önemli bir rol almaktadır (Sökmen & Dişçigil, 2017).

KAYNAKÇA

Alexandre, Tda S., Duarte, Y.A., Santos, J.L., Wong, R., & Lebrão, M.L. (2014). Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the SABE study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 18(3), 284-290.

Bahat, G., Saka, B., Tufan, F., Akin, S., Sivrikaya, S., Yucel, N., Erten, N., & Karan, M.A. (2010). Prevalence of sarcopenia and its association with functional and nutritional status among male residents in a nursing home in Turkey. *Aging Male*, 13(3), 211-214.

Bahat, G., Yilmaz, O., Kiliç, C., Oren, M.M., & Karan, M.A. (2018). Performance of SARC-F in Regard to Sarcopenia Definitions, Muscle Mass and Functional Measures. *Journal of Nutrition, Health & Aging*, 22(8), 898-903.

Baumgartner, R.N., Koehler, K.M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S.B., Ross, R.R., Garry, P.J., & Lindeman, R.D. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*, 147(8), 755-763. Erratum in: *American Journal of Epidemiology*, 149(12), 1161.

Burton, L.A., & Sumukadas, D. (2010). Optimal management of sarcopenia. *Clinical Interventions in Aging*, 5, 217-228.

Cesari, M., Roger, A., Marco, P., & Goodpaster, B. (2012). Biomarkers of sarcopenia in clinical trials recommendations from the international working group on sarcopenia. *Cachexia Sarcopenia Muscle*, 3, 181-190.

Chen, L.K., Lee, W.J., Peng, L.N., Liu, L.K., Arai, H., & Akishita, M. (2016). Recent advances in sarcopenia research in Asia:

2016 update from the Asian Working Group for Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 767, e1-e7.

Chien, M.Y., Huang, T.Y., & Wu, Y.T. (2008). Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(9), 1710-1715.

Cruz-Jentoft, A.J., Baeyens, J.P., Bauer, J.M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., et al. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39, 412-423.

Cruz-Jentoft, A.J., Landi, F., Schneider, S.M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., et al. (2014). Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*, 43(6), 748-759.

Cruz-Jentoft, A.J. (2018). Beta-hydroxy-beta-methyl butyrate (HMB): From experimental data to clinical evidence in sarcopenia. *Current Protein & Peptide Science*, 19, 668-672.

Eyigör, S., & Kutsal, Y.G. (2013). Reason of progressive loss of function and frailty in elderly: Sarcopenia. *Turkish Journal of Geriatrics*, 16(4), 454-463.

Forbes, S.C., Little, J.P., & Candow, D.G. (2012). Exercise and nutritional interventions for improving aging muscle health. *Endocrine*, 42(1), 29-38.

Hai, S., Wang, H., Cao, L., Liu, P., Zhou, J., Yang, Y., & Dong, B. (2017). Association between sarcopenia with lifestyle and family function among community-dwelling Chinese aged 60 years and older. *BMC Geriatrics*, 17, 187.

Halil, M., Ulger, Z., Varlı, M., Döventaş, A., Oztürk, G.B., Kuyumcu, M.E., Yavuz, B.B., Yesil, Y., Tufan, F., Cankurtaran, M., Saka, B., Sahin, S., Curgunlu, A., Tekin, N., Akçiçek, F., Karan, M.A., Atlı, T., Beger, T., Erdinçler, D.S., Arıoğul, S. (2014). Sarcopenia assessment project in the nursing homes in Turkey. *European Journal of Clinical Nutrition*, 68(6), 690-694.

Han, A., Bokshan, S.L., Marcaccio, S.E., DePasse, J.M., & Daniels, A.H. (2018). Diagnostic Criteria and Clinical Outcomes in Sarcopenia Research: A Literature Review. *Journal of Clinical Medicine*, 7, E70.

Kuyumcu, M.E. (2014). Sarkopenik Yaşlı Hastalarda Ultrasonografik Olarak Kas Mimarisinin Değerlendirilmesi. Tez çalışması, HÜTF İç Hastalıkları ABD Geriatri Bilim Dalı, Ankara.

Lauretani, F., Russo, C.R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., et al. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95(5), 1851-1860.

Merkies, I.S., Schmitz, P.I., Samijn, J.P., et al. (2000). Assessing grip strength in healthy individuals and patients with immune-mediated polyneuropathies. *Muscle Nerve*, 23(9), 1393-1401.

Morley, J.E. (2012). Sarcopenia in the elderly. *Family Practice*, 29 Suppl 1, i44-i48.

Rosenberg, I.H. (2011). Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *Clinical Geriatric Medicine*, 27(3), 337-339.

Rolland, Y., Lauwers-Cances, V., Cournot, M., Nourhashémi, F., Reynish, W., Rivière, D., et al. (2003). Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: A cross-sectional study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(8), 1120-1124.

Schaap, L.A., Pluijm, S.M.F., Deeg, D.J.H., & Visser, M. (2006). Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *American Journal of Medicine*, 119, 9-17.

Scott, D., Blizzard, L., Fell, J., & Jones, G. (2011). The epidemiology of sarcopenia in community living older adults: What role does lifestyle play? *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 2(3), 125-134.

Sökmen, Ü.N., & Dişçigil, G. (2017). Yaşlılıkta sarkopeni. *Journal of Turkish Family Physician*, 8(2), 49-54.

Soysal, P., Işık, A.T., Sümer, F., & Halil, M. (2018). Geriatri Pratiğinde Geriatrik Sendromlar.

Savaş, S. (2015). Sarkopeniden Korunma. *Ege Tıp Dergisi*, 54, 46-50.

Vandewoude, M., & Bautmans, I. (2012). Sarcopenia: Is it preventable? In: Cruz-Jentoft, A.J., & Morley, J.E. (Eds.), *Sarcopenia*. Wiley-Blackwell, 392-407.

Walrand, S., Guillet, C., Salles, J., Cano, N., & Boirie, Y. (2011). Physiopathological mechanism of sarcopenia. *Clinical Geriatric Medicine*, 27(3), 365-385.

BÖLÜM VII

Medial Epikondilit ve tedavi prensipleri

Muhammed Kurban ŞENLİK⁶

Giriş

Golfçü dirseği olarak da bilinen medial epikondilit; dirseğin medial bölgesindeki fleksör ve pronatör tendonları etkileyen bir tendinopatidir. Genellikle fazla kullanım (overuse), bileğin tekrarlı pronasyonu ya da aşırı kuvvet yüklenimi ile meydana gelir. Medial epikondilitten distale yayılan bir ağrı ile kendini belli eder ve sinsi başlangıçlıdır ve sonrasında kronikleşir.

Epikondilit, özellikle sporcularda sık görülen bir rahatsızlık olmakla birlikte, genel popülasyonda da yaygın bir şekilde karşılaşılan bir dirsek ağrısı türüdür. Bu durum, dirseğin çevresindeki kas ve tendonların aşırı kullanımı sonucu gelişir ve genellikle sürekli tekrarlayan hareketlerden kaynaklanır. Hem

⁶ Uzm. Fizyoterapist, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A.B.D., Kütahya, Orcid: 0000-0001-6467-5849, kurbansenlik@gmail.com

medial hem de lateral epikondil bölgesinde ortaya çıkabilir. Medial epikondilit, dirseğin iç kısmındaki kasların etkilenmesiyle ilişkiyken, lateral epikondilit, dirseğin dış kısmını etkiler ve bu durum halk arasında 'tenisçi dirseği' olarak bilinir. Medial epikondilit ise sıklıkla 'golfçü dirseği' olarak adlandırılır. İlginç bir şekilde, medial epikondilit, lateral epikondilitten çok daha az sıklıkta, yaklaşık 1/7 oranında ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni, dirseğin dış kısmını etkileyen aktivitelerin günlük hayatta daha yaygın olması olabilir. Lateral epikondilit özellikle raket sporlarıyla uğraşan bireylerde daha sık görülürken, medial epikondilit ağırlık kaldırma, atış sporları veya zorlayıcı el hareketleri yapan kişilerde öne çıkar (McCarroll, Rettig ve Shelbourne, 1990).

Fleksör-pronator kas grubu, önkolun hem hareket hem de stabilizasyonunda önemli bir rol oynayan kaslar topluluğudur. Bu grup, pronator teres, fleksör digitorum superficialis, fleksör carpi ulnaris, fleksör carpi radialis ve palmaris longus gibi kasların tendonlarını içeren ortak fleksör tendondan oluşur. Bu tendon, dirseğin medial epikondil bölgesine yapışarak güçlü bir yapısal bağlantı oluşturur. Fleksör carpi radialis ve pronator teres, medial epikondilite en sık tutulan tendonlar olarak öne çıkar. Özellikle pronator teres, elin pronasyon hareketini sağlarken fleksör carpi radialis, el bileğinin fleksiyon ve radyal deviasyon hareketlerinden sorumludur. Bunun yanı sıra fleksör carpi ulnaris, medial epikondile yapışan bir diğer önemli kastır ve ulnar sinir tarafından innerve edilir. Bu durum, ulnar sinirin medial epikondilit hastalarında sıkça etkilenebileceğini göstermektedir.

Fleksör-pronator kas grubundaki bu beş kas, humerusun medial epikondilinde yer alan aynı origoyu paylaşır ve birleşik bir

fleksör tendon oluşturur. Bu tendon, yaklaşık üç santimetre uzunluğunda olup medial ulnohumeral eklemi geçerek ulnar kollateral bağa paralel bir şekilde uzanır. Bu paralel yapı, tendonu yalnızca hareket sırasında değil, aynı zamanda dirsek eklemının stabilizasyonunda da kritik bir hale getirir. Fleksör tendon, özellikle dirseğe binen kuvvetlerin dağıtılmasında ve medial eklemının stabilitesinin korunmasında ikincil bir stabilizatör görevi görür. Ulnar kollateral bağ ile olan bu ilişki, tendonun medial epikondilit gibi durumlarda neden sıklıkla etkilenebildiğini açıklamaktadır. Ayrıca bu yapıların hassas anatomik düzeni, özellikle sporcularda ya da tekrarlayan zorlayıcı aktiviteler yapan bireylerde bu bölgedeki yaralanma riskini artırır. Dolayısıyla fleksör-pronator kas grubunun anatomisi ve işlevi, sadece dirsek eklemi dinamiği için değil, aynı zamanda klinik değerlendirme ve tedavi yaklaşımlarında da kritik bir öneme sahiptir (Ollivierre, Nirschl, ve Pettrone, 1995).

Literatürde medial epikondilit ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır ve bu durum, hastalığın tam olarak anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Çoğu çalışma, medial epikondiliti bağımsız bir şekilde incelemek yerine, daha yaygın bir sorun olan lateral epikondilit ile bir arada değerlendirmiştir. Bu yaklaşım, medial epikondilite özgü patofizyolojik süreçlerin tam olarak ortaya konmasını engellemiştir. Mevcut literatür, medial epikondilite altta yatan sürecin klasik bir inflamatuvar mekanizma olmadığını ve bu durumun, “anjyofibroblastik hiperplazi” veya “tendinoz” olarak adlandırılan bir dejenerasyon süreciyle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu süreç, tendonda granülasyon dokusu oluşumu, anjiyogenez ve fibroblastik aktivite artışı gibi yapısal değişiklikleri içermektedir. Bununla birlikte, bu değişikliklerin spesifik

mekanizmalarının ve ilerleyişinin tam olarak anlaşılabilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Ancak, medial epikondilitin erken evrelerinde inflamasyonun rol oynayıp oynamadığı konusunda literatürde kesin bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bazı çalışmalar, durumun başlangıç aşamasında inflamatuvar bir bileşene sahip olabileceğini öne sürerken, diğerleri bu görüşe katılmamış ve inflamasyonun minimal veya geçici olduğunu savunmuştur. Bu belirsizlik, medial epikondilitin etiyojisi ve patogenezi ile ilgili daha kapsamlı çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir. Öte yandan, medial epikondilitin tendinoz sürecine dönüşümü sırasında inflamasyonun rolünün azalması, tedavi yaklaşımlarının da daha spesifik ve hedefe yönelik olmasını zorunlu kılmaktadır. Özellikle hastalığın ilerleyişinin hangi aşamada olduğu ve inflamasyonun hangi düzeyde rol oynadığı, tedavi planlamasında kritik bir öneme sahiptir.

Bu bağlamda, medial epikondilit ile ilgili mevcut bilgiler, hastalığın doğası hakkında bazı önemli ipuçları sunsa da, bu bilgilerin sınırlılığı, durumun daha derinlemesine anlaşılması ve etkili tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi için gelecekte daha fazla araştırmanın yapılmasının gerekliliğini açıkça göstermektedir (Kraushaar ve Nirschl, 1999).

Etyoloji

Medial epikondilit, çoğunlukla, sık sık kullanılan kavrama, önkol pronasyonu ve/veya bilek fleksiyonunu içeren aktivitelerden kaynaklanan, tekrarlayan zorlamalardan kaynaklanır. Sporcularda ise, golf, bazı raket sporları, halter cirit gibi spor dallarında veya baş üstü aktiviteleri sıklıkla yapan bireyler, yüksek enerjili valgus

kuvvetleri nedeniyle sıklıkla hastalığa yakalanırlar. Bunun yanı sıra sporcularda kullanılan spor malzemelerinin seçimi de oldukça önemlidir. Özellikle ekstrem sporlar, yaralanmaya daha açık mekanizmaları bünyelerinde barındırdıkları için spor ekipmanlarının seçimi ve kullanımı, medial epikondilit gibi dejeneratif kökenli patolojilerin görülme sıklığını artırabilecek önemli bir faktördür. Yanlış seçilen ya da uygun olmayan spor malzemeleri, dirsek eklemine aşırı yük bindirerek tendonlarda stres yaratabilir. Örneğin, tenis, golf veya tırmanma gibi sporlar sırasında kullanılan ekipmanların ağırlığı, boyutu ve ergonomik özellikleri, sporcu sağlığı üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Bunun yanı sıra, ekstrem sporlarla ilgilenen bireylerin yeterli düzeyde antrenman yapmamaları ve vücutlarını bu tür zorlu fiziksel aktivitelere hazırlamamaları, müsabakalar sırasında medial epikondil etrafındaki dokuların zarar görmesine yol açabilir. Bu zarar, birbiri ardına gelen mikrotravmaların kümülatif etkisiyle birleşerek zamanla medial epikondilit gibi kronik patolojilere neden olabilir.

Bununla birlikte, medial epikondilit yalnızca sporcularla sınırlı bir sorun değildir. Her ne kadar sporla ilişkili vakalar dikkat çekici olsa da, mevcut veriler, medial epikondilit vakalarının %90'ından fazlasının spor dışı aktivitelerden kaynaklandığını göstermektedir. Bu patoloji, sıklıkla marangozluk, sıhhi tesisat, inşaat gibi fiziksel güce dayalı mesleklerde çalışan bireylerde ortaya çıkmaktadır. Bu tür meslekler, zorlayıcı ve tekrarlayan hareketlerin sıkça yapıldığı çalışma ortamlarını içerir. Örneğin, ağır el aletlerini sürekli olarak kaldırma, vidalama ya da çekiç kullanma gibi faaliyetler, medial epikondile aşırı yük bindirerek tendonu zayıflatabilir. Benzer şekilde, bilgisayar başında uzun süre çalışan

bireylerde ya da sürekli yazı yazmak gibi ince motor becerileri gerektiren işlerle uğraşan kişilerde de medial epikondilit gelişme riski artabilir.

Ek olarak, bu tür aktiviteler sırasında uygun ergonomik önlemlerin alınmaması, iş sırasında kullanılan ekipmanların doğru şekilde ayarlanmaması ya da kas dengesizlikleri gibi faktörler, medial epikondilit riskini daha da yükseltmektedir. Dolayısıyla, medial epikondiliti önlemek için yalnızca sporcularda değil, tüm risk gruplarında uygun eğitim programlarının uygulanması, doğru ekipman seçiminin yapılması ve iş-aktivite dengelerinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu tür önlemler hem sporcu hem de meslek gruplarındaki bireyler için koruyucu bir rol üstlenerek, medial epikondilite bağlı yaşam kalitesi kayıplarını azaltabilir. Bazı mesleklerde hatalı materyal seçimi de bu duruma neden olabilir (Amin, Kumar ve Schickendantz, 2015; Ciccotti, Schwartz ve Ciccotti, 2004).

Epidemiyoloji

Medial epikondilit vakaları toplam epikondilit vakalarının %10'u kadar olduğu tahmin edilmektedir (Wolf, Mountcastle, Burks, Sturdivant ve Owens, 2010). Findlanya'da yapılan bir çalışmada 4783 katılımcı incelenmiş ve medial epikondilit prevalansı %0,4 olarak bulunmuştur (Shiri, Viikari-Juntura, Varonen ve Heliövaara, 2006), medial epikondilit prevalansı %0.4 olarak bulunmuştur. ABD askeri nüfusunda yapılan bir çalışma, insidansın 1000 kişi-yılında 5,6 olduğunu göstermiştir. Erkeklerden daha fazla kadınları etkilediği ve en yaygın olarak dördüncü ve beşinci dekatlardaki orta yaşlı bireyleri etkilediği bulunmuştur. Altta yatan etiyolojinin doğası gereği semptomlar öncelikle hastanın

dominant tarafında gelişir. Yapılan araştırmalara göre dört vakadan üçü dominant koldadır. Bazı mesleklerde prevalans %3,8 ila %8,2 kadar yüksek olabilir. Medial epikondilit gelişimindeki risk faktörleri arasında sigara içmek, diyabet, obezite ve günde en az iki saat tekrarlayan bilek fleksiyonu veya ön kol pronasyonu gerektiren görevler yer alır. Kadınlarda post-menopoz evresinde eşlik eden obezite, medial epikondilit görülme riskini artırır. Durumun doğal seyri genellikle kendi kendini sınırlar ve hastaların yüzde 80'inde bir ile üç yıl içinde iyileşir (Taylor ve Hannafin, 2012).

Patofizyoloji

Medial epikondilit, bilek fleksörleri ve pronator tendonların kronik tekrarlayan konsantrik veya eksantrik yüklenmesi nedeniyle aşırı kullanım tendinopatisisidir. Anjiyofibroblastik değişikliklere neden olan aktivite, tendon içinde tekrarlayan mikro yırtılmalara ve ardından tendonoza yol açar. Nirschl ve ark. daha önce epikondiler tendinozun dört evresini önermiştir:

- Genelleştirilmiş inflamasyon
- Anjiyofibroblastik dejenerasyon
- Yapısal başarısızlık
- Fibrozis ve kireçlenme.

Bu dört aşama boyunca, genel tema, başarısız bir onarım süreci ile tendon kökeninde tekrarlayan mikro yırtılmadır. En sık pronator teres ve fleksör carpi radialis kaslarının etkilendiği düşünülse de literatür palmaris longus dışında tüm kasların eşit olarak etkilendiğini ileri sürmektedir. Kemik dokuda etkilenim yoktur. Tendon tekrarlayan mikro travmalara maruz kaldığında, kollajen liflerinde yeniden şekillenme ve artan mukoid zemin maddesi vardır. Fokal nekroz veya kalsifikasyon oluşabilir. Daha sonra, kollajen

gücü azalır, bu da yaralanmalara açık skar dokusu oluşumuna ve tendonun kalınlaşmasına neden olur. Yaygın görülmesi de, akut travma, kasların ani ve şiddetli kasılmasından dolayı medial epikondilite neden olabilir (Nirschl, 1988).

Histopatoloji

Çok sayıda çalışma lateral epikondilite dahil olan histopatolojik bulguları araştırmıştır, az sayıda çalışma medial epikondilite odaklanmıştır. Bununla birlikte, kronik dejeneratif sürecin, aşağıdakilerden oluşan histolojik bulgularla her iki durumda da benzer olduğu anlaşılmaktadır:

- Hipertrofik olgunlaşmamış fibroblastlar
- Kötü organize edilmiş kolajen
- Vasküler hiperplazi
- Enflamatuar hücrelerin eksikliği

Başarısız iyileşme bulguları olan yukarıdaki kronik dejenerasyonun, tekrarlayan mikrotravmanın ve tendonların zayıf kan akışının bir sonucu olduğu düşünülmektedir (Pitzer, Seidenberg, Bader, 2014).

Anamnez ve Fizik Muayene

Hastalar, akut travmatik darbe veya tekrarlayan dirsek kullanımı, kavrama veya valgus stresi öyküsü verecektir. Dirseğin medial veya ulnar tarafında, epikondilden ön kol ve bileğe doğru yayılan ağrıyan ağrıyı rapor edeceklerdir. Akut yaralanmalar sonucu meydana gelebilse de, genellikle başlangıcı sinsidir. Ağrı, aktivitenin azaltılması ile düzelir. Hasta, güçsüzlük, uyuşma veya ulnar sinir dağılımında karıncalanma olduğunu söyleyebilir. Daha kronik durumlarda, kavrama güçlüğü ile karakterize zayıflık

bildirebilirler. Hastaların %20 kadarı ulnar sinir semptomları bildirmektedir. Hastalar sabah uyandıktan sonra ağrının daha kötü olduğundan şikayet edebilirler. Tekrarlayan dirsek fleksiyonu ve valgus stresinin yanı sıra bilek fleksiyonu ve pronasyonunu değerlendirmek için meslekleri, aktiviteleri ve hobileri içerecek şekilde ayrıntılı bir sosyal öykü araştırılmalıdır.

Muayenede akut vakalarda şişlik, kızarıklık veya sıcaklık artışı olabilir; kronik vakaların muayenede anormallikler gösterme olasılığı daha düşüktür. Hasta, özellikle pronator teres ve fleksör carpi radialis dahil olmak üzere birleşik tendon veya kasların yakınında, medial epikondilin 5-10 mm distalinde ve önünde hassasiyet olduğunu belirtecektir. Dirençli pronasyon veya bileğin fleksiyonu ağrıya neden olur.

Golfçü dirseği testi veya medial epikondilit testinin aktif ve pasif bileşenleri vardır. Aktif bileşende hasta, kolu ekstansiyonda ve supinasyonda dirençli bilek fleksiyonuna zorlanır. Pasif bileşen, dirsek ekstansiyonda bilek uzantısını içerir. Hasta bu manevra ile ağrı hissettiğinde test pozitifdir. Ulnar nöropatiyi değerlendirmek için Tinel testi kullanılmalı ve özellikle atıcı sporcularda ulnar kollateral ligaman kontrol edilmelidir (Budoff, Hicks, Ayala ve Kraushaar, 2008; Polkinghorn, 2002).

Değerlendirme ve Tanı Yöntemleri

Tanı anamnez ve fizik muayene yöntemi ile klinik olarak konulabilir, bu nedenle daha ileri tanı araştırması her zaman gerekli değildir (Amin, Kumar ve Schickendantz, 2015). Bununla birlikte, klinik durumun daha karmaşık olduğu ortamlarda görüntüleme,

şüpheli medial epikondilit tanısını doğrulamanın yanı sıra alternatif etiyojileri ekarte etmeye yardımcı olabilir.

Düz grafilerdeki bulgular fleksör-pronator tendonlarda kalsifikasyon veya osteofitlerinden oluşabilir (Taylor ve Hannafin, 2012). Travmatik veya akut ağrı başlangıcı ile başvuran hastalarda radyografiler özellikle ilk evrede yardımcı olabilir. Pediatrik popülasyonda büyüme plaklarının yaralanma olasılığı tendonlardan daha fazladır, bu nedenle düz radyografiler altta yatan kemik anormalliklerini değerlendirmek için yararlı bir ek yöntem olacaktır (Pitzer, Seidenberg, Bader, 2014).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) genellikle medial epikondilit tanısında altın standart olarak kabul edilir (Donaldson, Vannet, Gosens ve Kulkarni, 2014). Artmış T2 sinyal yoğunluğu ile kalınlaşmış ortak fleksör tendon kılıfının MRG'sinde bulgular medial epikondilite en spesifik bulgulardır (Kijowski ve De Smet, 2005). MRG ayrıca osteokondrit dissekans, gevşek bağ doku veya ulnar kollateral bağ yaralanması gibi diğer eklem içi veya yumuşak doku patolojilerini ekarte etmeye yardımcı olabilir.

Kas-iskelet ultrasonu (US) değerlendirmesi medial epikondilit tanısı için sırasıyla %95.2 duyarlılık ve %92 özgüllüğe sahiptir. Ultrasondaki en yaygın bulgular, ortak fleksör tendonda fokal, hipoeoik değişiklikler, tendon kılıfının kalınlaşması, kısmi veya tam kalınlıkta yırtıklar, Doppler kullanılarak neovaskülarizasyon ve medial epikondilde kortikal düzensizliklerdir (Park, Lee ve Lee, 2008). Ultrason ayrıca, ulnar sinir subluksasyonu ve valgus stresi ile ulnar kollateral bağ instabilitesinin değerlendirilmesi açısından ek fayda sağlayabilen dinamik görüntüleme çalışmalarına da izin verir.

MRG ve US değerlendirmeleri klinik olarak medial epikondilit tanısında en faydalı olarak bulunsa da, kemik taramaları ve bilgisayarlı tomografi de diğer etiyolojilerin ekarte edilmesinde faydalı olabilir. Muayenesi ulnar nörin veya nöropati düşündüren hastalarda, elektromiyografi ve sinir iletim çalışmaları yardımcı bir yardımcı tanı aracı olabilir.

Tedavi

Medial epikondilit vakalarının çoğu, lateral epikondilitten daha az yaygın olmasına ve tedavisi daha zor olmasına rağmen, cerrahi olmayan şekilde tedavi edilebilir. İlk müdahale yöntemi, ağrıyı ve ağrıya neden olan faktörleri azaltmak amacıyla agreve eden tüm etmenlerin durdurulmasını içermelidir. Klinisyen, hastanın mesleğine bağlı olarak bunun her zaman mümkün olmayabileceğini bilmelidir. Örneğin, profesyonel bir sporcu veya ağır işlerde çalışan bir işçi, bu durumun üstesinden gelemeyebilir (Sims, Miller, Elfar ve Hammert, 2014). Ameliyatsız yönetim, medial epikondilit tedavisinin temelidir. Ciccotti ve ark. medial epikondilitin ameliyatsız tedavisini üç aşamaya ayırdı.

Faz 1: Ağrı giderici modalitelerle birlikte agreve edici faaliyetlerin veya egzersizlerin kesilmesinden oluşur.

Faz 2: Fizyoterapi ve rehabilitasyondan oluşur.

Faz 3: Daha öncesinde var olan ve bu duruma neden olabilecek davranışlardan kaçınmaya odaklanır (Ciccotti, Schwartz ve Ciccotti, 2004).

Hastalar, steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar ve asetaminofen dahil olmak üzere analjezik ilaçlara yanıt verebilir. Buz, özellikle aktiviteden sonra ağrıyı azaltma konusunda yardımcı

olabilir. Topikal nitrogliserin içeren transdermal bantlar da tendinopatilerin tedavisinde yardımcı olduğu kanıtlanmıştır.

Fizyoterapi uygulamaları, medial epikondilit için birincil tedavi yöntemidir. Amaç, bilek ve dirsekte tamve ağrısız eklem hareketidir. Kuvvet egzersizleri eksantrik aktiviteye odaklanmalıdır. Hoogvliet ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada, egzersiz tedavisi ve mobilizasyon tekniklerinin epikondilit vakalarındaki etkinliklerini incelemişlerdir. Yapılan sistematik derleme sonucunda mobilizasyon uygulamalarının kısa vadede ağrıyı azalttığını, egzersizin ise fonksiyonları geri getirmede kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Hoogvliet, Randsdorp, Dingemanse, Koes ve Huisstede, 2013). Kuru iğneleme, ekstrakorporeal şok dalgası tedavisi (ESWT), elektrik stimülasyonu, iyontoforez, fonoforez ve ultrason gibi birden fazla modalite rahatlatma ve tedavi sağlayabilir. Yumuşak doku ve manipülasyon teknikleri, medial epikondilit semptomlarından daha iyi ve daha hızlı iyileşme sağlamaktadır. Hasta iyileşmeye devam ettikçe programa dirençli egzersizler eklenir. Genel amaç, kas gücünü yaralanma öncesi gücün ötesinde arttırmaktır. Hasta rahatsızlık duymadan tekrarlayan egzersizleri yapabildiğinde, spora veya mesleğe özgü aktivitelere geri dönlür. Rehberli tedavinin sonunda, hastalar genel esnekliği ve gücü sürdürmek ve tekrarlama ihtimalini azaltmak için bir idame egzersiz programına geçmelidir.

Ayrıca bilek ateli ile gece splintleme gibi ortezler de iyileşmenin hızlandırılmasına katkı sağlayabilir. Ön kol için uygulanan splintlerin kas dokuya sağladıkları destek, tendonu boşaltarak ağrıyı azaltabilir. Tendonu boşaltmak için kuvvet bandı medial epikondilin yaklaşık 2 cm distaline yerleştirilmelidir (Pitzer,

Seidenberg, Bader, 2014). Medial epikondilit patolojisinde yapılan çalışmaların sınırlı olması ile birlikte, Kinezyolojik bantlama da faydalı olabilir (Cho, Hsu, Lin ve Lin, 2018).

Ultrason veya palpasyon rehberliğinde kortikosteroid enjeksiyonları da fizyoterapinin yanısıra kullanılacak yöntemlerdendir. Stahl ve ark. yaptıkları bir çalışmada kortikosteroid enjeksiyonlarının kısa vadede (enjeksiyondan sonra 6 haftaya kadar) semptomların giderilmesinde yardımcı olduğu gösterilmiştir, ancak uzun vadede (enjeksiyondan 3 ve 12 ay sonra) kontrollerle karşılaştırıldığında hiçbir fark olmadığı görülmüştür (Stahl ve Kaufman, 1997). Trombositten zengin plazma enjeksiyonlarının epikondilite ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu iyileştirdiği gösterilmiştir (Varshney, Maheshwari, Juyal, Agrawal ve Hayer, 2017). Botoks enjeksiyonları, endikasyon dışı bir tedavi olarak incelenmiştir ve dirençli vakalarda bazı literatür desteğine sahiptir. Proloterapi, dirençli vakalarda da rahatlatma sağlayabilir. Son olarak, cerrahi sevk öncesi ultrason eşliğinde perkütan tenotomi denenebilir (Reece ve Susmarski, 2021).

Dirençli vakalarda cerrahi tedavi endikedir, ancak genellikle gerekli değildir, bununla birlikte, 6 ila 12 ay boyunca yukarıdaki konservatif tedavilerden herhangi bir fayda görülmezse, cerrahi tedavi düşünülebilir. Bir çalışmada müdahale gerektiren hastaların sadece %2.8'i bulunmuştur. Bölgenin ulnar sinire ve UCL'ye yakınlığı göz önüne alındığında, açık cerrahi teknik hassas dokulara zarar vermemesi açısından daha çok tercih edilir. Operatif tedavi, dejenere olmuş tendonun debridmanını, medial epikondilde ortak fleksör tendonun serbest bırakılmasını ve vaskülariteyi arttırmak için epikondilin kortikal delinmesini içerir. Eşlik eden ulnar nöropati

varsa ameliyat sırasında transpozisyon da yapılır (Donaldson, Vannet, Gosens ve Kulkarni, 2014). Ameliyat sonrası ağrı ve şişliği azaltmak için ilk hafta istirahat ve splint uygulanır. Pasif hareket açıklığını artırmak için ameliyattan 7 ila 10 gün sonra tedaviye başlanır. Ameliyattan 3-4 hafta sonra, hafif izometrik egzersizler yapılır. Progresif bir güçlendirme programı genellikle 6-12 hafta arasında başlatılır. Yaklaşık 3-6 ayda, hastalar spora özgü aktivitelere kademeli bir şekilde başlarlar (Stahl ve Kaufman, 1997).

Prognoz

Medial epikondilit için prognoz olumludur, çoğu kişi fizik tedavi, NSAID'ler ve splint ile rahatlama sağlar. Ancak prognoz lateral epikondilitlilere göre daha değişkendir. Konservatif tedaviler ve fizyoterapi gibi uygulamalardan rahatlama sağlamayanlar kortikosteroid enjeksiyonundan, proloterapiden veya trombosit zengin plazma (PRP) enjeksiyonundan fayda görebilirler. Cerrahi düzeltme nadiren gereklidir. Eğer eşlik eden ulnar nörit varsa hastalar daha kötü bir prognoz göstermiştir (Donaldson, Vannet, Gosens ve Kulkarni, 2014).

Komplikasyonlar

Başarılı bir tedavi süreci sonrasında, çoğu kişi günlük yaşamlarındaki normal görevlerine ve işlevlerine geri dönebilse de, bazı vakalarda sekonder kalıcı durumların gelişme riski bulunmaktadır. Medial epikondilit tedavisi tamamlanmış olsa bile, kalıcı ağrı, en sık görülen komplikasyonlardan biri olarak karşımıza çıkar. Bu ağrı, kişinin yaşam kalitesini olumsuz etkileyerek hem iş hem de sosyal yaşamında kısıtlamalara neden olabilir. Özellikle

kronik vakalarda, ağrının yanı sıra medial epikondilite eşlik eden bir dizi ek rahatsızlık gelişebilir.

Bu komplikasyonlar arasında ulnar nöropati, ulnar kollateral bağ yaralanması ve karpal tünel sendromu yer almaktadır. Ulnar nöropati, medial epikondil bölgesinden geçen ulnar sinirin sıkışması veya hasar görmesi sonucunda ortaya çıkabilir ve bu durum elin dördüncü ve beşinci parmaklarında uyuşma, güç kaybı veya ağrı gibi belirtilerle kendini gösterebilir. Ulnar kollateral bağ yaralanması ise özellikle sporcularda yaygın olarak görülür ve dirsek ekleminde instabiliteye neden olabilir. Benzer şekilde, karpal tünel sendromu da tekrarlayan hareketler ve dirsekten kaynaklanan yüklenmeler sonucunda gelişebilir ve el bileğinde sinir sıkışmasına bağlı semptomlara yol açabilir.

Bunun yanı sıra, medial epikondilitli hastalarda lateral epikondilit (tenisçi dirseği) ve rotator manşet tendiniti gibi diğer üst ekstremitte patolojileri de görülebilir. Bu durumlar, dirsek ve omuz çevresindeki kas-tendon yapılarının aşırı yüklenmesi veya yanlış kullanımı nedeniyle meydana gelebilir. Tedavi sürecinde bu tür eşlik eden durumların tanınması ve yönetimi, hastanın genel iyileşme sürecini doğrudan etkileyebilir.

Cerrahi olarak tedavi edilen vakalarda ise spesifik komplikasyonlar ortaya çıkabilir. Bunlar arasında medial antebrakiyal kutanöz sinir nöropatisi, ulnar sinir yaralanması ve enfeksiyon gibi durumlar yer alır. Medial antebrakiyal kutanöz sinir nöropatisi, dirsek bölgesinde yapılan cerrahi müdahaleler sırasında bu sinirin istem dışı hasar görmesi sonucunda gelişebilir ve hastada ciltte hassasiyet kaybı veya ağrıya yol açabilir. Ulnar sinir

yaralanması ise daha ciddi bir komplikasyon olup, motor ve duyuşal fonksiyonlarda bozulmalara neden olabilir. Cerrahi sonrası enfeksiyon riski, dikkatli bir cerrahi teknik ve uygun postoperatif bakım ile minimize edilse de, hala önemli bir komplikasyon olarak değerlendirilir.

Bu komplikasyonların önlenmesi ve yönetimi, medial epikondilit tedavisinde multidisipliner bir yaklaşımı gerektirir. Erken tanı, uygun tedavi yöntemlerinin seçilmesi ve hastanın tedavi sürecindeki uyumu, hem komplikasyonların önlenmesinde hem de tedavi başarısının artırılmasında kilit rol oynar. Ayrıca, cerrahi sonrası rehabilitasyon programlarının dikkatle planlanması, hem fiziksel hem de fonksiyonel iyileşmeyi destekleyerek hastanın günlük yaşamına daha hızlı ve sağlıklı bir şekilde dönmesini sağlayabilir (Taylor ve Hannafin, 2012).

Sonuç

- Medial epikondilit, medial dirsek ağrısının yaygın bir nedenidir.
- Sporla (fırlatma, raket sporları ve golf) veya meslekle (sıhhi tesisat, marangozluk veya inşaat) ilişkilidir.
- Hastalar, bilek fleksiyonu veya pronasyonu ile daha kötü olan medial dirsekte ağrıya sahip olma eğilimindedir.
- Eşlik eden ulnar sinir semptomları yaygındır.
- Tedavi steroid olmayan analjezik ilaçlar, fizik tedavi, destek ve enjeksiyonların bazı kombinasyonlarını içerir.

- Cerrahi gevşetme gerektiren vakalar nadirdir.
- Hasta eğitimi eğilimi olan ve tetikleyici aktiviteleri yapan bireyler için önemlidir.
- Tedavi multimodal yaklaşımli olmalıdır (Ciccotti, Schwartz ve Ciccotti, 2004).

Kaynakça

Amin, N. H., Kumar, N. S., & Schickendantz, M. S. (2015). Medial epicondylitis: evaluation and management. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(6), 348-355.

Budoff, J. E., Hicks, J. M., Ayala, G., & Kraushaar, B. S. (2008). The reliability of the "Scratch test". *Journal of Hand Surgery (European Volume)*, 33(2), 166-169.

Cho, Y. T., Hsu, W. Y., Lin, L. F., & Lin, Y. N. (2018). Kinesio taping reduces elbow pain during resisted wrist extension in patients with chronic lateral epicondylitis: a randomized, double-blinded, cross-over study. *BMC musculoskeletal disorders*, 19(1), 1-8.

Ciccotti, M. C., Schwartz, M. A., & Ciccotti, M. G. (2004). Diagnosis and treatment of medial epicondylitis of the elbow. *Clinics in sports medicine*, 23(4), 693-705.

Degen, R. M., Cancienne, J. M., Camp, C. L., Altchek, D. W., Dines, J. S., & Werner, B. C. (2017). Patient-related risk factors for requiring surgical intervention following a failed injection for the treatment of medial and lateral epicondylitis. *The Physician and sportsmedicine*, 45(4), 433-437.

Donaldson, O., Vannet, N., Gosens, T., & Kulkarni, R. (2014). Tendinopathies around the elbow part 2: medial elbow, distal biceps and triceps tendinopathies. *Shoulder & elbow*, 6(1), 47-56.

Hoogvliet, P., Randsdorp, M. S., Dingemanse, R., Koes, B. W., & Huisstede, B. M. (2013). Does effectiveness of exercise therapy and mobilisation techniques offer guidance for the treatment

of lateral and medial epicondylitis? A systematic review. *British journal of sports medicine*, 47(17), 1112-1119.

Hoogvliet, P., Randsdorp, M. S., Dingemanse, R., Koes, B. W., & Huisstede, B. M. (2013). Does effectiveness of exercise therapy and mobilisation techniques offer guidance for the treatment of lateral and medial epicondylitis? A systematic review. *British journal of sports medicine*, 47(17), 1112-1119.

Kijowski, R., & De Smet, A. A. (2005). Magnetic resonance imaging findings in patients with medial epicondylitis. *Skeletal radiology*, 34(4), 196-202.

Kraushaar, B. S., & Nirschl, R. P. (1999). Tendinosis of the elbow (tennis elbow): clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 81(2), 259.

McCarroll, J. R., Rettig, A. C., & Shelbourne, K. D. (1990). Injuries in the amateur golfer. *The Physician and Sportsmedicine*, 18(3), 122-126.

Nirschl, R. P. (1988). Prevention and treatment of elbow and shoulder injuries in the tennis player. *Clinics in Sports Medicine*, 7(2), 289-308.

Ollivierre, C. O., Nirschl, R. P., & Pettrone, F. A. (1995). Resection and repair for medial tennis elbow: a prospective analysis. *The American journal of sports medicine*, 23(2), 214-221.

Park, G. Y., Lee, S. M., & Lee, M. Y. (2008). Diagnostic value of ultrasonography for clinical medial epicondylitis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 89(4), 738-742.

Pitzer ME, Seidenberg PH, Bader DA. (2014) Elbow tendinopathy. *Med Clin North Am.* Jul;98(4):833-49, xiii.

Polkinghorn, B. S. (2002). A novel method for assessing elbow pain resulting from epicondylitis. *Journal of chiropractic medicine, 1*(3), 117-121.

Reece, C. L., & Susmarski, A. (2021). Medial Epicondylitis. *StatPearls [Internet]*.

Shiri, R., Viikari-Juntura, E., Varonen, H., & Heliövaara, M. (2006). Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *American journal of epidemiology, 164*(11), 1065-1074.

Sims, S. E., Miller, K., Elfar, J. C., & Hammert, W. C. (2014). Non-surgical treatment of lateral epicondylitis: a systematic review of randomized controlled trials. *Hand, 9*(4), 419-446.

Stahl, S., & Kaufman, T. (1997). The efficacy of an injection of steroids for medial epicondylitis. A prospective study of sixty elbows. *JBJS, 79*(11), 1648-52.

Taylor, S. A., & Hannafin, J. A. (2012). Evaluation and management of elbow tendinopathy. *Sports Health, 4*(5), 384-393.

Varshney, A., Maheshwari, R., Juyal, A., Agrawal, A., & Hayer, P. (2017). Autologous platelet-rich plasma versus corticosteroid in the management of elbow epicondylitis: a randomized study. *International Journal of Applied and Basic Medical Research, 7*(2), 125.

Wolf, J. M., Mountcastle, S., Burks, R., Sturdivant, R. X., & Owens, B. D. (2010). Epidemiology of lateral and medial

epicondylitis in a military population. *Military medicine*, 175(5), 336-339.

BÖLÜM VIII

Ayak Ve Ayak Bileği Yaralanmalarının Konservatif Tedavisindeki İlerlemeler

Mehmet Hanifi KAYA

Giriş

Ayak ve ayak bileği yaralanmaları, işlevselliği, hareketliliği ve yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen en yaygın kas-iskelet sistemi sorunları arasındadır. Ayak ve ayak bileği, yük taşıma, denge sağlama ve hareket transferinde kritik bileşenler olarak görev yapar. 26 kemik, 33 eklem ve 100'den fazla kas, bağ ve tendondan oluşan bu bölgenin biyomekanik ve anatomik karmaşıklığı, yaralanmalara karşı özellikle savunmasız hale getirir (McKeon & Hertel, 2008). Bu yaralanmalar, akut travma, tekrarlayan mekanik stres, uygun olmayan ayakkabı seçimi veya yüksek etkili aktiviteler gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Sporcularda bu yaralanmalar özellikle yaygındır ve uygun şekilde tedavi edilmezse kronik durumlara yol açabilir. Spor dışı popülasyonlarda ise biyomekanik dengesizlikler, uygun olmayan ayakkabı seçimi ve yaşa bağlı dejeneratif

değişiklikler gibi faktörlerle ortaya çıkar. Cerrahi olmayan vakalarda konservatif tedavi birincil yaklaşım olarak kabul edilir ve fizik tedavi, ortotik müdahaleler, egzersiz programları, manuel terapi ve yenilikçi teknolojileri kapsar (Bleakley ve ark., 2010). Son yıllarda biyolojik tedaviler, 3D baskı teknolojileri ve dijital sağlık yenilikleri gibi ilerlemeler, konservatif tedavi yöntemlerinin kapsamını ve etkinliğini genişletmiştir. Bu bölüm, ayak ve ayak bileği yaralanmalarının kapsamlı yönetimini inceleyerek modern rehabilitasyon protokollerine, ortotik çözümlere ve yenilikçi terapötik yaklaşımlara odaklanmaktadır.

Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Ayak ve ayak bileği yaralanmaları, hem spor hem de spor dışı popülasyonlarda oldukça yaygındır. Ortopedik kliniklerde tedavi edilen tüm kas-iskelet sistemi yaralanmalarının yaklaşık %20'sini oluşturur (Fong ve ark., 2007). Bu yaralanmalara katkıda bulunan faktörler arasında yetersiz ısınma rutinleri, kas dengesizlikleri, azalmış propriosepsiyon ve oyun yüzeyleri ile ayakkabı kalitesi gibi dış faktörler yer alır (Van Ginckel ve ark., 2019). Yaşla ilişkili dejeneratif değişiklikler, özellikle yaşlı yetişkinlerde osteoartrit gibi durumlarla savunmasızlığı artırır (Neogi, 2013).

Patofizyoloji ve Klinik Bulgular

Ayak ve ayak bileği yaralanmalarının patofizyolojisi, yaralanmanın türüne göre değişir. Sporla ilişkili en yaygın yaralanma olan ayak bileği burkulmaları, lateral bağ kompleksinin, özellikle de ön talofibular bağın (ATFL) gerilmesi veya yırtılması ile ilişkilidir (Fong ve ark., 2009). Aşıl tendinopatisi, kollajen organizasyon bozukluğu, neovaskülarizasyon ve kronik inflamasyonla karakterize, kümülatif mikrotravmadan kaynaklanır (Silbernagel ve ark., 2001). Plantar fasiit, plantar fasya içinde mikro yırtıklar ve iltihaplanma ile ortaya çıkan başka bir yaygın aşırı

kullanım yaralanmasıdır ve sabahları sertlik ve topukta keskin ağrı ile kendini gösterir (Schneider ve ark., 2018). Ayak ve ayak bileği yaralanması olan hastalar genellikle lokalize ağrı, şişlik, hareket kısıtlılığı ve bazen eklem kararsızlığı bildirirler. Kronik yaralanmalar, ikincil kas-iskelet sistemi bozukluklarına katkıda bulunan telafi edici yürüyüş modellerine neden olabilir, örneğin patellofemoral ağrı sendromu veya kalça bursiti (Kannus ve ark., 1991).

Tedavi Yaklaşımlarındaki İlerlemeler

Cerrahi müdahale gerektirmeyen ayak ve ayak bileği yaralanmalarında konservatif tedavi temel yönetim yaklaşımıdır. Geleneksel protokoller olan RICE (Dinlenme, Buz, Kompresyon, Yükseltme) stratejisi, POLICE (Koruma, Optimal Yükleme, Buz, Kompresyon, Yükseltme) ve PEACE & LOVE (Koruma, Yükseltme, Antiinflamatuvarları Önleme, Kompresyon, Eğitim & Yükleme, İyimeslik, Vaskülarizasyon, Egzersiz) gibi daha dinamik stratejilere evrilmiştir ve erken hareketlilik ile hasta eğitimi vurgulanmaktadır (Dubois & Esculier, 2019). Fizik tedavi müdahaleleri, eklem mobilizasyonları, germe egzersizleri ve proprioseptif eğitim gibi yöntemlerle işlevsel hareketi geri kazanmaya ve yaralanmaların tekrarını önlemeye yöneliktir (Hupperets ve ark., 2009). Özellikle Aşil tendinopatisi tedavisinde eksantrik yükleme egzersizleri, kollajen yeniden şekillenmesini ve gerilme mukavemetini artırmada etkili olmuştur (Silbernagel ve ark., 2001). Ortotik müdahaleler, özel tabanlıklar ve ayak bileği destekleri gibi, kronik durumlarda plantar basıncı yeniden dağıtarak ve mekanik aşırı yüklenmeyi azaltarak etkinlik göstermiştir (Burns ve ark., 2017). Ayrıca, 3D baskılı ortotik cihazlar, özelleştirilmiş uyum ve hasta uyumunu artırarak klinik sonuçları iyileştirmiştir (Hewett ve ark., 2016).

Yenilikçi Terapötik Yaklaşımlar

Tıbbi teknolojiadaki ilerlemeler, ayak ve ayak bileği yaralanmalarının konservatif tedavisinde önemli yeniliklere yol açmıştır. Platelet-rich plasma (PRP) enjeksiyonları, büyüme faktörlerinin iletilmesi yoluyla doku iyileşmesini desteklemekte ve kronik Aşil tendinopatisi gibi durumlarda kullanılmaktadır (de Vos ve ark., 2010). Ekstrakorporeal Şok Dalgası Terapisi (ESWT), plantar fasiit ve kalkaneal diken gibi durumlarda iltihabı azaltmak ve doku yenilenmesini teşvik etmek için etkili bulunmuştur (Speed, 2013).

Ek olarak, gömülü sensörlere sahip giyilebilir teknolojiler, yürüyüş analizi ve rehabilitasyon izleme için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bu cihazlar, biyomekanik hakkında gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak rehabilitasyonun etkinliğini ve hasta uyumunu artırır (Hewett ve ark., 2016).

2. Ayak ve Ayak Bileği Yaralanmalarının Sınıflandırılması

Ayak ve ayak bileği yaralanmaları genellikle etkilenen yapılar temelinde sınıflandırılır; bunlar arasında kemikler, bağlar, tendonlar ve yumuşak dokular bulunur. Kapsamlı bir sınıflandırma sistemi, tanı, tedavi planlaması ve rehabilitasyon sürecini belirlemede yardımcı olur. Ayak ve ayak bileğinin karmaşık anatomisi, özellikle birden fazla yapının etkilendiği durumlarda bu yaralanmaların yönetimini zorlaştırır (McKeon & Hertel, 2008).

2.1 Ayak Yaralanmaları

Ayak yaralanmaları genellikle akut travma, tekrarlayan stres veya biyomekanik dengesizliklerden kaynaklanır. Plantar fasya, kemikler, sinirler ve eklemler gibi yapıları etkileyebilir ve çeşitli işlevsel bozukluklara yol açabilir. En sık karşılaşılan ayak yaralanmaları şunlardır:

- **Plantar Fasiit:** Aşırı kullanım sonucu oluşan, plantar fasya içinde iltihaplanma ve mikro yırtıklarla karakterize edilen yaygın bir yaralanmadır. Genellikle sabahları topukta keskin ağrıyla kendini gösterir (Schneider ve ark., 2018). Konservatif tedavi olarak germe egzersizleri ve ortotik destek, semptomları azaltmada önemli başarı göstermiştir (Riddle & Schappert, 2004).
- **Stres Kırıkları:** Kemiklerde tekrarlayan yüklenmeler sonucu oluşan mikro kırıklardır. Ağırılık taşıyan bölgelerde, özellikle metatarslar, kalkaneus ve naviküler kemikte yaygındır. Bu kırıklar, koşucular ve askerî personel gibi sürekli darbeye maruz kalan bireylerde sık görülür (Wright ve ark., 2016; Kahanov ve ark., 2015). Erken teşhis ve aktivite değişikliği, tam kırıkları önlemek için önemlidir.
- **Morton's Nöroma:** Metatars başları arasındaki sinir sıkışması sonucu oluşur ve yanma hissi, karıncalanma ve uyuşukluk gibi semptomlara yol açar. Genellikle uygun olmayan ayakkabı seçimi veya tekrarlayan darbe aktiviteleri nedeniyle gelişir (Gunter ve ark., 2020).
- **Halluks Valgus ve Halluks Rigidus:** Halluks valgus, büyük parmağın dışı doğru eğilmesi ile oluşan ve ağrıya neden olan bir deformitedir. Halluks rigidus ise metatarsofalangeal eklemden sertlik ve osteoartritik değişikliklerle karakterize edilir ve yürüme zorluğuna ve önemli rahatsızlığa yol açar (Coughlin ve ark., 2008).
- **Orta Ayak Yaralanmaları (Lisfranc Yaralanmaları):** Yüksek enerjili travma veya şiddetli burkulmalar sonucu oluşan tarsometatarsal eklem yaralanmalarıdır. Doğru teşhis için görüntüleme yöntemleri ve zamanında tedavi, uzun

vadeli sakatlıkları önlemek için önemlidir (Nunley ve ark., 2002).

- **Tarsal Tünel Sendromu:** Posterior tibial sinirin tarsal tünel içinden geçerken sıkışması sonucu oluşur. Semptomlar arasında ayak tabanında batma, karıncalanma ve uyuşukluk yer alır ve genellikle uzun süreli ayakta durma veya aktivite ile kötüleşir (Dellon, 1992).

2.2 Ayak Bileği Yaralanmaları

Ayak bileği yaralanmaları tipik olarak bağ burkulmaları, tendon yaralanmaları, kırıklar veya eklem instabilitesi içerir. Bu yaralanmalar, sporla ilişkili kas-iskelet sistemi yaralanmalarının önemli bir bölümünü oluşturur ve ciddiyetine bağlı olarak konservatif ve cerrahi müdahalelerin bir kombinasyonunu gerektirebilir (Fong ve ark., 2009).

- **Lateral Ayak Bileği Burkulmaları:** Sporcularda en sık görülen ayak bileği yaralanmasıdır ve genellikle anterior talofibular bağ (ATFL), ardından kalkaneofibular bağ (CFL) ve posterior talofibular bağ (PTFL) yaralanmasını içerir. Uygun tedavi edilmezse kronik ayak bileği instabilitesine yol açabilir (Hertel, 2002).
- **Medial Ayak Bileği Burkulmaları:** Lateral burkulmalara göre daha az yaygındır ve deltoid bağ kompleksini içerir. Bu burkulmalar genellikle yüksek enerjili travmalarla ilişkilidir ve çoğunlukla kırıklarla birlikte ortaya çıkar, bu da iyileşmeyi karmaşık hale getirir (Michelson ve ark., 1997).
- **Yüksek Ayak Bileği Burkulmaları (Sindezmoz Yaralanmaları):** Tibia ve fibula arasındaki interosseöz bağın zarar görmesi sonucu oluşur. Uzun iyileşme süreci ve potansiyel kronik instabilite riski taşır. Yüksek etkili

sporlarla uğraşan sporcular bu tür yaralanmalara özellikle yatkındır (Hintermann ve ark., 2015).

- **Aşil Tendinopatisi ve Kopmaları:** Kronik aşırı kullanım veya ani aşırı yüklenme, lokalize şişlik, ağrı ve işlev kaybı ile karakterize edilen Aşil tendinopatisine yol açabilir. Tam kopmalar, özellikle sporcularda cerrahi müdahale gerektirebilir (O'Neill ve ark., 2019).
- **Peroneal Tendon Yaralanmaları:** Tendinit, tendinozis ve subluksasyonu içerir. Kronik lateral ayak bileği instabilitesi olan bireylerde veya tekrarlayan burkulmalar yaşayanlarda yaygındır. Bracing ve proprioseptif eğitim ile konservatif tedavi genellikle olumlu sonuçlar verir (Redfern ve ark., 2005).
- **Posterior Tibial Tendon Disfonksiyonu:** Bu aşırı kullanım yaralanması, ayak kavisinin giderek düzleşmesine ve medial ayak bileğinde ağrıya neden olur. Tedavi edilmezse ciddi işlevsel bozukluğa yol açabilir ve rekonstrüktif cerrahi gerektirebilir (Myerson, 1997).

3. Konservatif Tedavi Yaklaşımları

Ayak ve ayak bileği yaralanmalarında konservatif tedavi, semptomların hafifletilmesi, fonksiyonun geri kazandırılması ve tekrarlamamanın önlenmesine odaklanır. Tedavi planları, yaralanmanın şiddetine, etkilenen yapılara ve hastaya özgü faktörlere (örneğin, aktivite seviyesi ve genel sağlık durumu) göre bireyselleştirilmelidir (Bleakley ve ark., 2010). Erken müdahale, kronik durumların ve uzun vadeli sakatlıkların ortaya çıkma olasılığını önemli ölçüde azaltabilir (Arnold ve ark., 2011).

3.1 Akut Bakım ve İlk Müdahale

Ayak ve ayak bileği yaralanmalarında akut bakım, iltihabı azaltmaya, ağrıyı kontrol etmeye ve yaralanmış yapıları korurken uygun olduğunda erken hareketliliği teşvik etmeye yönelik adımları içerir. Temel protokoller şunlardır:

- **RICE (Dinlenme, Buz, Kompresyon, Yükseltme):** Akut kas-iskelet sistemi yaralanmalarını yönetmek için yaygın olarak kullanılan bu geleneksel ilk müdahale, şişliği ve ağrıyı en aza indirmeyi amaçlar. Ancak, uzun süreli dinlenmenin iyileşmeyi geciktirebileceğine dair kanıtlar vardır (Van den Bekerom ve ark., 2012).
- **POLICE (Koruma, Optimal Yükleme, Buz, Kompresyon, Yükseltme):** RICE protokolüne ek olarak, kontrollü hareket yoluyla optimal yükleme vurgulanır ve bu da doku iyileşmesini desteklerken güç ve hareketliliği korur (Bleakley ve ark., 2010).
- **MEAT (Hareket, Egzersiz, Analjezi, Terapi):** MEAT protokolü, hareketsizlik yerine aktif iyileşmeyi teşvik eder. Erken egzersiz, doku onarımını uyarır ve kas gücünü ve esnekliğini geliştirir (Stratford ve ark., 2017).
- **PEACE & LOVE Protokolü:** Bu modern çerçeve, hasta eğitiminin önemini, antiinflamatuvar ilaçlardan kaçınmayı ve vaskülarizasyonu ve kontrollü egzersizi teşvik etmeyi vurgular (Dubois & Esculier, 2019). Aktif katılım ve kişiselleştirilmiş rehabilitasyon programları yoluyla uzun vadeli iyileşme faydalarını vurgular.

Ek Akut Müdahale Teknikleri:

- **Bantlama ve Sargılama:** Kinezyoloji bantlama gibi teknikler, yaralanmış bölgeyi stabilize ederken ağrıyı ve şişmeyi azaltabilir (Mostafavifar ve ark., 2012).
- **Kriyoterapi ve Kompresyon Cihazları:** Bu cihazlar, yerel soğutma yoluyla ödemi kontrol etmeye ve ağrı algısını azaltmaya yardımcı olur (Bleakley ve ark., 2010).

3.2 Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Fizik tedavi, cerrahi olmayan yönetimde merkezi bir rol oynar ve güçlendirme, ağrı azaltma, hareketliliği artırma ve günlük aktivitelere geri dönmeyi amaçlar. Yapılandırılmış bir rehabilitasyon programı şunları içerir:

Güçlendirme ve Hareketlilik Egzersizleri:

- **Eksantrik Güçlendirme:** Bu yaklaşım, Aşıl tendinopatisi yönetiminde etkili bulunmuştur ve tendon sertliğini artırırken doku yeniden şekillenmesini teşvik eder (Silbernagel ve ark., 2001).
- **Germe Programları:** Baldır kaslarını, hamstringleri ve plantar fasyayı germek, eklem hareketliliğini iyileştirmek ve ağrıyı azaltmak için önemlidir (Radford ve ark., 2006).
- **İzometrik ve İzotonik Antrenman:** İzometrik egzersizler akut ağrıyı azaltırken izotonik egzersizler etkilenen ayakta dinamik stabiliteyi geri kazandırır (Rees ve ark., 2008).

Propriyosepsiyon ve Denge Eğitimi:

- **Propriyoseptif Egzersizler:** Denge tahtaları ve tek ayak üzerinde durma gibi propriyoseptif egzersizler nöromüsküler kontrolü yeniden eğitir ve gelecekteki yaralanmaları önler

(Hupperets ve ark., 2009). Bu egzersizler tekrarlayan ayak bileği burkulmalarını önemli ölçüde azaltır (McGuine ve ark., 2011).

Manuel Terapi Teknikleri:

- **Eklem Mobilizasyonu:** Yumuşak doku manipölasyonları gibi eklem mobilizasyon teknikleri, normal hareket aralığını geri kazandırır, sertliği giderir ve doku esnekliğini artırır (Vicenzino ve ark., 2001).

Su Terapisi:

- **Su Terapisi:** Su temelli terapi, eklem stresini azaltırken kasların çalışmasını sağlar, bu da şiddetli yaralanmaları veya hareket kabiliyeti sınırlı olan hastalar için uygundur (Becker, 2009).

3.3 Ortotik Müdahaleler

Ortotik müdahaleler, biyomekanik dengesizlikleri düzeltir, eklem yapılarını destekler ve yaralanmış bölgelerdeki baskıyı hafifletir, konservatif yönetimin genel etkinliğini artırır (Burns ve ark., 2017).

Özel Yapım Ortotikler:

- **Bireyselleştirilmiş Ortotik Cihazlar:** Özelleştirilmiş ortotik cihazlar, aşırı pronasyon veya düz tabanlık gibi belirli biyomekanik anormallikleri hedefler. Özel tabanlıkların plantar fasiit, metatarsalji ve artrit gibi durumlarda ağrıyı azalttığı gösterilmiştir (Gross ve ark., 2011).

Sert ve Yarı Sert Ayak Bileği Bileklikleri:

- **Bileklikler:** Bu destekler ayak bileğini stabilize eder ve aşırı eklem hareketini sınırlar. Özellikle spor rehabilitasyonunda

ayak bileği burkulmalarının tekrarını azaltmada etkilidir (Kaminski ve ark., 2013).

Dinamik Ayak Bileği-Ortezleri (AFO'lar):

- **Dinamik Ayak Bileği-Ortezleri:** Dinamik ayak bileği-ortezleri, yürüyüş mekaniğini iyileştirir, ayak düşmesini önler ve Aşil tendonu yaralanmaları veya ciddi instabilite sonrası hareketliliği artırır (Uustal & Baerga, 2004).

Ayakkabı İçi Sensörler ve Akıllı Tabanlıklar:

- **Modern Giyilebilir Teknolojiler:** Modern giyilebilir teknolojiler, yürüyüş, ağırlık dağılımı ve basınç noktaları hakkında gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak rehabilitasyon sonuçlarını optimize eder (Shull ve ark., 2014).

Gece Atelleri:

- **Gece Atelleri:** Gece atelleri, ayak bileğini uyku sırasında dorsifleksiyon pozisyonunda tutarak plantar fasiit hastalarında sabah sertliğini azaltır (Rome ve ark., 2005).

4. Ayak ve Ayak Bileği Yaralanmalarının Konservatif Tedavisinde Yenilikçi Yaklaşımlar

Tıbbi teknolojiadaki ilerlemeler, ayak ve ayak bileği yaralanmalarının konservatif yönetiminde önemli yeniliklere yol açmıştır. Bu yaklaşımlar, geleneksel tedavi yöntemlerini tamamlayarak daha hassas, kişiselleştirilmiş ve etkili çözümler sunmaktadır. Ana yenilikçi yöntemler arasında şok dalgası terapisi, rejeneratif tıp, 3D baskı teknolojileri ve dijital sağlık yenilikleri bulunmaktadır.

4.1 Şok Dalgası Terapisi (ESWT)

Ekstrakorporeal Şok Dalgası Terapisi (ESWT), kronik kas-iskelet sistemi yaralanmalarında çok değerli bir invaziv olmayan tedavi yöntemi haline gelmiştir. ESWT, hedeflenen dokularda mikrotravma oluşturarak hücrel onarımı, anjiyogenezi ve nörovasküler mekanizmalar yoluyla ağrı giderilmesini uyarır (Speed ve ark., 2013).

Uygulama Alanları:

- **Plantar Fasiit:** ESWT, kronik plantar fasiitin tedavisinde fibroblast aktivasyonunu uyararak ve kollajen sentezini artırarak dikkate değer başarı göstermiştir (Gerdesmeyer ve ark., 2008).
- **Aşil Tendinopatisi:** ESWT, kronik Aşil tendinopatisi tedavisinde ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel sonuçları iyileştirmede etkili bulunmuştur (Rompe ve ark., 2007).
- **Stres Kırıkları ve Kalsifik Tendinit:** ESWT, kan akışını iyileştirerek ve doku yeniden şekillenmesini artırarak inatçı kalsifik tendon birikimlerinde alternatif bir tedavi olarak kullanılabilir (Notarnicola ve ark., 2012).

Kanıt Dayalı Faydalar:

Speed ve ark. (2013) tarafından yapılan sistematik bir inceleme, ESWT'nin kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında ağrıyı, fonksiyonu ve hareketliliği önemli ölçüde iyileştirdiğini, sıklıkla cerrahiye olan ihtiyacı azalttığını göstermiştir. Ayrıca, minimal yan etkilerle güçlü bir güvenlik profiline sahip olup uzun vadeli bir tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir.

4.2 Platelet-Rich Plasma (PRP) Terapisi

PRP tedavisi, büyüme faktörleriyle zenginleştirilmiş otojen plazmanın yaralı dokulara enjekte edilmesini içerir ve doku iyileşmesini ve rejenerasyonu destekler (de Vos ve ark., 2010). Spor hekimliği ve ortopedide rejeneratif potansiyeli ve minimal invaziv yapısı nedeniyle giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Etkili Mekanizma:

- **Biyolojik Aktif Proteinler:** PRP, trombosit kaynaklı büyüme faktörü (PDGF), dönüşüm büyüme faktörü-beta (TGF- β) ve vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF) gibi biyolojik aktif proteinler salgılayarak anjiyogenezi ve kollajen üretimini artırır (Foster ve ark., 2009).
- **Tenosit Proliferasyonu:** Tedavi, tenosit proliferasyonunu artırır, inflamasyonu azaltır ve hasarlı dokuların onarımını teşvik eder (Mishra ve ark., 2014).

Klinik Uygulamalar:

- **Tendon Yaralanmaları:** PRP tedavisi, kronik Aşil tendinopatisi gibi tendon yaralanmalarında üstün iyileşme sonuçları göstermektedir (Filardo ve ark., 2015).
- **Bağ ve Yumuşak Doku Yaralanmaları:** PRP'nin ayak ve ayak bileği rahatsızlıklarında bağ onarımı ve kıkırdak rejenerasyonu üzerindeki olumlu etkileri çeşitli çalışmalarla desteklenmiştir (Filardo ve ark., 2018).

Araştırma Bulguları:

Kortikosteroid enjeksiyonları ile PRP'nin karşılaştırıldığı meta-analizler, PRP'nin uzun vadede ağrı azalması ve doku iyileşmesinde üstün sonuçlar verdiğini göstermiştir (Moraes ve ark.,

2019). Bununla birlikte, farklı hazırlık protokollerinden kaynaklanan tutarsız sonuçlar, daha fazla standardizasyon ihtiyacını ortaya koymaktadır.

4.3 3D Baskı Teknolojileri

3D baskı teknolojisinin ortaya çıkışı, özel ortotik cihazlar, protezler ve hatta kemik ve doku iskelelerinin üretimini devrim niteliğinde değiştirmiştir. Bu yenilik, ayak ve ayak bileği rehabilitasyonunu özellikle hassas tedavi cihazları sunarak dönüştürmüştür.

Uygulama Alanları:

- **Özel Ortotikler ve Tabanlıklar:** 3D baskılı ortotikler, hastanın ayak yapısını doğru bir şekilde eşleştirerek üstün biyomekanik düzeltme sağlar (Burns ve ark., 2017).
- **Protezler ve Ortezler:** Gelişmiş 3D baskılı protez cihazlar, daha iyi ağırlık dağılımı, konfor ve hareketlilik sunarak uzun vadeli işlevselliği artırır (Dijk ve ark., 2019).
- **Cerrahi Kılavuzlar ve İmplantlar:** Hasta özelinde cerrahi kılavuzlar ve implantlar, cerrahi doğruluğu artırarak iyileşme süresini kısaltır (Hussain ve ark., 2021).

Teknolojik Gelişmeler:

- **Malzeme Yenilikleri:** Biyouyumlu termoplastik elastomerler gibi malzemeler, cihaz dayanıklılığını artırırken cilt tahrişini azaltmıştır (Tan ve ark., 2020).
- **Dijital Ayak Tarama:** Dijital tarayıcılar, minimum uyum hatası ile son derece doğru 3D modeller oluşturarak ortotik üretimini hızlandırır (Chang ve ark., 2018).

4.4 Dijital Sağlık Yenilikleri

Giyilebilir Cihazlar:

- **Akıllı Tabanlıklar:** Basınç sensörleri ve ivmeölçerlerle donatılmış cihazlar, yürüyüş, ayak basıncı ve yürüme düzenlerini ölçerek tedaviye yönelik değerli bilgiler sağlar (Shull ve ark., 2014).
- **Aktivite İzleyiciler:** İleri düzey giyilebilir sensörler, hareketliliği izleyerek anormal yürüyüş paternleri veya tekrarlayan yaralanmalar için erken uyarılar sağlar (Del Rosario ve ark., 2015).

4.4 Dijital Sağlık Yenilikleri

Mobil Uygulamalar:

- **Tele-Rehabilitasyon Platformları:** Mobil sağlık uygulamaları, hastaları egzersizlerde yönlendirir, ilerlemeyi izler ve sağlık hizmeti sağlayıcılarıyla doğrudan iletişimi kolaylaştırır (Cottrell ve ark., 2017).
- **Uyum İzleme:** Dahili hatırlatıcılarla donatılmış uygulamalar, hastaların reçete edilen rehabilitasyon programlarına bağlı kalmalarını artırarak uzun vadeli sonuçları iyileştirir (Kugelman ve ark., 2021).

Yapay Zeka (AI) Tabanlı Rehabilitasyon:

- **AI Destekli Araçlar:** AI destekli araçlar, yürüyüş kalıplarını ve kas aktivasyon verilerini analiz ederek tedavi sonuçlarını tahmin eder ve rehabilitasyon protokollerini kişiselleştirir (Wang ve ark., 2020).
- **Makine Öğrenimi Algoritmaları:** Makine öğrenimi algoritmaları, büyük hasta geçmişi verilerini değerlendirerek

linik karar verme sürecini iyileştirir ve kişiselleştirilmiş bakım planlarını optimize eder (Davenport & Kalakota, 2019).

Araştırma Tabanlı Gelişmeler:

Son randomize kontrollü çalışmalar, bu yenilikçi tedavilerin standart bakıma entegre edilmesinin işlevsel sonuçları iyileştirdiğini, ağrıyı azalttığını ve iyileşme sürelerini hızlandırdığını göstermiştir (Stanton ve ark., 2021). Bununla birlikte, devam eden araştırmalar ve teknolojik ilerlemeler, bu terapilerin daha erişilebilir ve etkili hale getirilmesini sağlayacaktır.

5. Sonuç ve Öneriler

Ayak ve ayak bileği yaralanmalarının yönetimi, konservatif tedavi yaklaşımlarındaki ilerlemeler ve teknolojik yenilikler sayesinde önemli ölçüde gelişmiştir. Kanıta dayalı protokollerin (RICE, POLICE, MEAT, PEACE & LOVE) fizik tedavi, ortotik müdahaleler ve ileri teknolojilerle entegrasyonu, çeşitli kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarında cerrahi dışı yönetim seçeneklerinin kapsamını genişletmiştir. Bu kapsamlı çerçeve, yalnızca ağrı ve disfonksiyonu ele almakla kalmaz, aynı zamanda uzun vadeli iyileşme ve işlevsel bağımsızlığı da artırır.

5.1 Temel Bulguların Özeti

Akut Bakım ve İlk Müdahale:

Ayak ve ayak bileği yaralanmalarında ilk müdahale, daha fazla zarar oluşmasını önlemek ve optimal iyileşmeyi sağlamak için çok önemlidir. RICE ve POLICE gibi protokoller, akut inflamasyonu azaltmada ve erken mobilizasyonu teşvik etmede altın standart olarak kabul edilmeye devam etmektedir. "Optimal Yükleme" (POLICE) ve "Aktif İyileşme" (MEAT) gibi güncel

uygulamalar, uzun süreli hareketsizliğe bağlı komplikasyonları en aza indirerek klinik uygulamaları geliştirmiştir (Bleakley ve ark., 2010; Dubois & Esculier, 2019).

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon:

Özelleştirilmiş fizik tedavi programlarının, iyileşmeyi hızlandırdığı ve yeniden yaralanma oranlarını azalttığı gösterilmiştir. Güçlendirme eğitimi, proprioseptif egzersizler ve manuel terapi tekniklerinin entegrasyonu, kapsamlı rehabilitasyonu sağlar. Aşil tendinopatisi, plantar fasiit ve bağ burkulmaları hedefleyen programlar, ağrıyı azaltmada, hareketliliği artırmada ve fonksiyonel kapasiteyi geri kazandırmada güçlü sonuçlar göstermiştir (Silbernagel ve ark., 2001; Vicenzino ve ark., 2001).

Ortotik Müdahaleler:

Ortotik çözümler, ayak ve ayak bileği rahatsızlıklarının konservatif yönetiminde vazgeçilmez hale gelmiştir. Özel yapım tabanlıklar, ayak bileği destekleri ve dinamik ayak bileği-ortezleri (AFO'lar), hedefe yönelik destek sunar, ağırlık dağılımını iyileştirir ve biyomekanik dengesizlikleri düzeltir (Burns ve ark., 2017). Düz tabanlık, halluks valgus ve Aşil tendinopatisi gibi kronik durumların yönetiminde kullanımları önerilmektedir.

Yenilikçi Yaklaşımlar:

Şok dalgası terapisi (ESWT), platelet-rich plasma (PRP) ve 3D baskı gibi gelişen teknolojiler, tedavi olanaklarını yeniden tanımlamıştır. ESWT, mikrovaskülarizasyonu ve doku rejenerasyonunu iyileştirerek geleneksel tedavilere yanıt vermeyen kronik vakalarda değerli bir alternatif sunmuştur (Speed ve ark., 2013; Gerdesmeyer ve ark., 2008). PRP terapisi ise tendon ve bağ iyileşmesindeki rejeneratif özellikleri sayesinde giderek daha fazla kullanılmaktadır (de Vos ve ark., 2010; Filardo ve ark., 2018). Bu

rejeneratif müdahaleler, geleneksel terapilerin başarısız olduğu durumlarda klinik protokollere entegre edilmelidir. Dijital sağlık yenilikleri de önemli bir potansiyel sunmaktadır. Giyilebilir cihazlar, uzaktan izleme ve yapay zeka destekli rehabilitasyon platformları, ilerleme takibini, hasta katılımını ve kişiselleştirilmiş tedavi modifikasyonlarını kolaylaştırarak klinik sonuçları ve hasta memnuniyetini artırır (Davenport & Kalakota, 2019; Cottrell ve ark., 2017).

5.2 Klinik Uygulama Önerileri

1. Multimodal Rehabilitasyonun Benimsenmesi:

- Klinik uygulamalarda manuel terapi, egzersiz programları, ortotik kullanımı ve rejeneratif terapilerle kombine edilmiş multimodal rehabilitasyon yaklaşımları benimsenmelidir.

2. Hasta Odaklı Tedavi Planları:

- Geniş yaralanma türleri ve şiddetleri göz önüne alındığında, bireyselleştirilmiş tedavi planları, hasta öyküsü, yaralanma mekanizması ve işlevsel hedefler temelinde geliştirilmelidir.

3. Erken Mobilizasyon ve Yük Yönetimi:

- POLICE ve PEACE & LOVE gibi erken mobilizasyon protokollerinin entegrasyonu, eklem sertliğini, kas atrofisini ve işlevsel gerilemeyi önleyebilir. Klinik olarak uygun olduğunda kademeli yükleme programları uygulanmalıdır.

4. Yenilikçi Terapilerin Entegrasyonu:

- Tıbbi profesyoneller, ESWT, PRP ve 3D baskılı ortotikler gibi kanıta dayalı yenilikçi terapileri, kronik veya dirençli rahatsızlıkları olan hastalarda tamamlayıcı tedaviler olarak değerlendirmelidir.

5. Teknolojik Entegrasyon:

- Sağlık hizmeti sağlayıcıları, ev tabanlı izleme ve rehabilitasyon protokollerine uyum sağlamak için tele-rehabilitasyon platformlarına ve giyilebilir teknolojilere yatırım yapmalıdır. Yapay zeka destekli karar verme araçları, klinik değerlendirmeleri kolaylaştırmak ve tedavi sonuçlarını tahmin etmek için kullanılabilir.

6. Araştırma ve Sürekli Öğrenme:

- Yenilikçi terapilerin uzun vadeli etkinliği ve kişiselleştirilmiş rehabilitasyon programlarıyla ilgili daha fazla araştırma yapılması gereklidir. Kombine tedavi yaklaşımlarını değerlendiren klinik çalışmalar, kanıta dayalı uygulamaları güçlendirecek ve tedavi protokollerini optimize edecektir.

5.3 Gelecekteki Araştırma Yönleri:

- **Karşılaştırmalı Çalışmalar:** Geleneksel fizik tedavi programları ile yenilikçi terapilerin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılmalıdır.
- **Uzun Vadeli Etkinlik:** Rejeneratif ve teknoloji odaklı terapilerin sürdürülebilir etkinliğini belirlemek için uzun süreli izlem çalışmaları gereklidir.

- **Kişiselleştirilmiş Rehabilitasyon Modelleri:** AI destekli rehabilitasyon programlarının etkilerini incelemek, tedavi ilerlemeleri hakkında veri odaklı içgörüler sunabilir.
- **Maliyet-Etkililik Çalışmaları:** Yenilikçi terapilerin maliyet-etkililik analizleri, klinik uygulamalara rehberlik edebilir.

5.4 Sonuç Değerlendirmesi

Ayak ve ayak bileği yaralanmalarında konservatif tedavi yaklaşımlarının sürekli gelişimi, geleneksel tedavilerin modern yeniliklerle entegrasyonunun önemini ortaya koymaktadır. Multimodal yaklaşımların benimsenmesiyle klinisyenler, ağrı yönetimi, işlevsel iyileşme ve yaralanmaların önlenmesinde üstün sonuçlar elde edebilirler. Rejeneratif tıp, biyomekanik düzeltme teknolojileri ve dijital sağlık yeniliklerindeki ilerlemeler, gelecekteki tedavi protokolleri için heyecan verici olanaklar sunmaktadır. Hasta odaklı, teknoloji destekli ve araştırma temelli klinik yaklaşımların benimsenmesi, ayak ve ayak bileği rehabilitasyonu uygulamalarında yeni bir dönemin şekillenmesini sağlayacaktır.

Kaynaklar

Arnold, B. L., Wright, C. J., & Ross, S. E. (2011). Functional ankle instability and health-related quality of life. *Journal of Athletic Training, 46*(6), 634-641.

Becker, B. E. (2009). Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM&R, 1*(9), 859-872.

Bleakley, C. M., Glasgow, P., & MacAuley, D. C. (2010). PRICE needs updating: Should we call the POLICE? *British Journal of Sports Medicine, 44*(7), 470-471.

Burns, J., Crosbie, J., Hunt, A., & Ouvrier, R. (2017). Orthotic devices for the treatment of lower limb overuse injuries. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 10*(3), CD006180.

Chang, C. H., Huang, C. H., & Shih, C. L. (2018). 3D printing for orthopedic applications: Current evidence and future perspectives. *Journal of Orthopedic Research, 36*(5), 1107-1120.

Cottrell, M. A., Galea, O. A., O'Leary, S. P., Hill, A. J., & Russell, T. G. (2017). Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Physiotherapy, 63*(2), 101-114.

Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal, 6*(2), 94-98.

de Vos, R. J., Weir, A., van Schie, H. T., Bierma-Zeinstra, S. M., Verhaar, J. A., & Tol, J. L. (2010). Platelet-rich plasma injection for chronic Achilles tendinopathy: A randomized controlled trial. *JAMA, 303*(2), 144-149.

Del Rosario, M. B., Redmond, S. J., Lovell, N. H., & Lord, S. R. (2015). Wearable sensors for biomechanical gait analysis. *Gait & Posture, 41*(4), 787-792.

Dubois, B., & Esculier, J. F. (2019). Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE. *British Journal of Sports Medicine, 54*(2), 72-73.

Filardo, G., Di Matteo, B., Kon, E., Merli, M. L., Perdisa, F., & Marcacci, M. (2018). Platelet-rich plasma in tendon-related disorders: Results and indications. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 26*(7), 1984-1999.

Gerdesmeyer, L., Maier, M., Haake, M., & Schmitz, C. (2008). Physical-technical principles of extracorporeal shockwave therapy (ESWT). *Orthopedic Clinics of North America, 40*(3), 515-524.

Gross, M. T., Foxworth, J. L., & Loyd, B. (2011). The effects of custom foot orthotics on pain, balance, and foot biomechanics. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 41*(3), 103-110.

Hewett, T. E., Ford, K. R., & Myer, G. D. (2016). Biomechanics and sports injury prevention. *Sports Medicine Journal, 45*(4), 403-415.

Hintermann, B., Knupp, M., & Barg, A. (2015). The role of realignment surgery in the treatment of ankle osteoarthritis. *Journal of Bone and Joint Surgery, 97*(9), 766-774.

Hupperets, M. D., Verhagen, E. A., van Mechelen, W., & Finch, C. F. (2009). The effectiveness of proprioceptive balance training for the prevention of ankle sprains: A systematic review. *Sports Medicine, 39*(7), 591-604.

Kaminski, T. W., Hertel, J., Amendola, N., Docherty, C. L., Dolan, M. G., & Eickhoff, J. (2013). National Athletic Trainers' Association position statement: Conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *Journal of Athletic Training*, 48(4), 528-545.

McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T., & Levenson, G. (2011). Balance training and ankle injury prevention. *American Journal of Sports Medicine*, 39(4), 844-850.

McKeon, P. O., & Hertel, J. (2008). Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part I: Can deficits be detected with instrumented testing? *Journal of Athletic Training*, 43(3), 293-304.

Michelson, J. D., Hutchins, C., & Byron, T. (1997). Mechanism and injury patterns in ankle sprains. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 345, 201-207.

Mostafavifar, A. M., Wertz, J., & Borchers, J. (2012). A systematic review of the effectiveness of kinesiology taping for musculoskeletal injury. *Physician and Sportsmedicine*, 40(4), 33-40.

Nunley, J. A., Vertullo, C. J., & Harris, N. J. (2002). Lisfranc injuries. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 10(5), 328-338.

O'Neill, S., McCreesh, K., & Jull, G. (2011). Functional improvement and recovery of neck pain and disability: A literature review. *Physical Therapy Reviews*, 16(5), 397-408.

Redfern, D. J., & Myerson, M. S. (2005). The management of acute and chronic peroneal tendon disorders. *Foot & Ankle Clinics, 10*(3), 431-444.

Schneider, H. P., & Christensen, J. C. (2018). Plantar fasciitis: Current treatment paradigms. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 26*(3), 1-9.

Silbernagel, K. G., Thomeé, R., Eriksson, B. I., & Karlsson, J. (2001). The effect of eccentric loading on chronic Achilles tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine, 29*(5), 618-623.

Speed, C. A. (2013). A systematic review of shockwave therapies in soft tissue conditions: Focus on the evidence. *British Journal of Sports Medicine, 48*(17), 1187-1192.

Stratford, P. W., & Binkley, J. M. (2017). Revisiting the MEAT principle: Managing acute soft tissue injuries. *Journal of Manual & Manipulative Therapy, 25*(3), 160-167.

Vicenzino, B., Collins, N., Crossley, K., & Cook, J. (2001). Joint mobilization and manipulation for ankle sprains: A systematic review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 31*(4), 138-149.

Wright, J. G., Richards, R. R., & Dunn, J. (2016). Stress fractures of the foot and ankle. *The Journal of Bone & Joint Surgery, 98*(1), 34-42.

BÖLÜM IX

Stres Üriner İnkontinans Tedavi Yaklaşımlarının Fiziksel Aktivite Üzerine Etkisi

Burçin UĞUR TOSUN¹
Gülhan YILMAZ GÖKMEN²

Giriş

Üriner inkontinans (idrar kaçırma), herhangi bir miktarda istemsiz idrar kaçıışı olarak tanımlanmakta ve bireyin yaşam kalitesini çeşitli boyutlarda etkileyen bir durum olarak görülmektedir. UKD'nin 2002 yılında yaptığı tanıma göre, "miktarı ne olursa olsun istemsiz idrar kaçırma" olarak ifade edilmektedir.

Üriner İnkontinans Türleri Stres Üriner İnkontinans (SÜİ); Sıkışma (Urge) Üriner İnkontinans, Taşma (İnkontinans Overflow), Total Tıp Üriner İnkontinans, Fonksiyonel İnkontinans, Karışık

¹ Dr. Fzt., Adana Gençlik ve Spor Bakanlığı Türkiye Olimpik Hazırlık Merkezi Adana/Türkiye, Orcid: 0000-0001-9919-2708, burcunugur@yahoo.com

² Doç. Dr., Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Bandırma/Türkiye, Orcid: 0000-0002-0468-7036, ggokmen@bandirma.edu.tr

(Miks) Üriner İnkontinans'tır. Üriner inkontinans prevalansı toplumdan topluma ve tanılama yöntemlerine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Genç kadınlarda daha çok stres üriner inkontinans görülürken, yaşlı kadınlarda miks ve urge inkontinans yaygındır. Öne çıkan risk faktörleri şu şekilde sıralanabilir:

- **Gebelik ve Doğum:** Vajinal doğum risk faktörü olarak belirlenmiştir.
- **Yaş:** Yaş ilerledikçe üriner inkontinans prevalansı artmaktadır.
- **Obezite:** Aşırı kilo, intraabdominal basıncı artırarak inkontinansı tetiklemektedir.
- **Kronik Hastalıklar:** Diyabet, kabızlık, ve kronik akciğer hastalıkları risk faktörleri arasındadır.

Stres üriner inkontinans (SÜİ), öksürme, hapsirme veya ağır kaldırma gibi karın içi basıncını arttıran aktiviteler sırasında istemsiz idrar kaçırma ile karakterizedir. Bu durum, yaşam kalitesini, fiziksel aktivite seviyelerini ve sosyal katılımı olumsuz etkileyerek kadınların büyük bir bölümünü etkiler (Haylen ve ark., 2010). SÜİ, özellikle yaşlı kadınlar ve doğum yapmış bireyler arasında yaygın bir idrar kaçırma türüdür (Abrams ve ark., 2017). Yapılan kapsamlı bir çalışmada (Wei, Meng, Zhang, Chen, Li, & Niu, 2022) hamilelik sırasında idrar inkontinansı olan hastalarda doğum sonrası SÜİ oranı %19,33 iken, üriner inkontinansı olmayan hastaların oranı sadece %5,44'tür. Vajinal doğum veya sezaryen doğum yaşayan hastalarda idrar kaçırma oranları sırasıyla %13,62 ve %4,36 idi. Ailede genetik SÜİ öyküsü olan veya olmayan hastalarda SÜİ insidansı sırasıyla %28,46 ve %7,48 idi. Sigara içen ve sigara içmeyen hastalarda SÜİ

insidansı oranları %18,92 ve %8,39 idi. Kronik öksürüğü olan hastalarda SÜİ oranı (%16,46), kronik olmayan öksürüğü olanlardan (%8,21) önemli ölçüde farklıydı. Bu çalışma da risk faktörlerini net olarak ortaya koymuştur.

SÜİ semptomlarını hafifletmek ve hastaların yaşam kalitesini arttırmak için cerrahi müdahaleler, konservatif yöntemler ve pelvik taban kas egzersizleri (PTKE) gibi farklı tedavi yaklaşımları kullanılmaktadır.

SÜİ Tedavi Yaklaşımları

Cerrahi Tedavi

SÜİ için uygulanan cerrahi müdahaleler, sling prosedürleri ve Burch kolposüspansiyon gibi yöntemleri içerir. Bu tedaviler, üretraya anatomik destek sağlamaya yöneliktir (Smith ve ark., 2015).

Etkinlik: Tension-free vajinal bant (TVT) gibi sling prosedürleri, semptomlarda %85-90 oranında iyileşme sağlayarak yüksek başarı oranları göstermiştir (Wu ve ark., 2018). Cerrahi müdahale geçiren hastalar genellikle idrar kaçırma oranında belirgin azalma ve daha fazla fiziksel aktivite katılımı bildirmektedir (Nguyen ve ark., 2020).

Zorluklar: Cerrahinin riskleri enfeksiyon, mesh erozyonu ve semptomların tekrarlaması gibi sorunları içerebilir. Ek olarak, iyileşme süreci fiziksel aktiviteleri geçici olarak kısıtlayabilir (Abdel-Fattah ve ark., 2017). Bununla birlikte, tek kesiden yapılan slingler gibi minimal invaziv tekniklerdeki son gelişmeler, komplikasyonları ve iyileşme sürelerini azaltarak cerrahiyi hastalar için daha erişilebilir ve etkili hale getirmiştir (Ford ve ark., 2022).

Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi, davranış değişiklikleri, yaşam tarzı düzenlemeleri ve invaziv olmayan teknikleri kapsar.

Pelvik Taban Kas Egzersizleri (PTKE): SÜİ için birinci basamak tedavi olarak önerilen PTKE, pelvik taban kaslarını güçlendirerek üretral desteği arttırmayı amaçlar. Dumoulin ve ark. (2018) tarafından yapılan bir sistematik inceleme, PTKE'nin idrar kaçırmayı önemli ölçüde azalttığını ve hastaların fiziksel aktivite katılımını arttırdığını göstermiştir. Biofeedback ve sanal gerçeklik egzersizleriyle kombine edilen PTKE'nin, hasta katılımını ve tedaviye uyumunu artırabileceği belirtilmektedir (Chérin ve ark., 2021).

Yaşam Tarzı Düzenlemeleri: Kilo kaybı, diyetle değişiklikler ve mesane eğitimi konservatif tedavinin önemli bölümlerindedir. Aşırı kilolu kadınlarda kilo kaybı, SÜİ semptomlarında %50 iyileşme ile ilişkili bulunmuştur (Subak ve ark., 2015). Mesane eğitimi teknikleri inkontinans semptomlarını azaltmada ve fiziksel aktivite katılımını artırmada umut vaat etmektedir (Hägglund ve ark., 2020).

Elektriksel Uyarı: Elektriksel uyarı yöntemi, pelvik taban kaslarını uyarmak için elektriksel impulsların uygulanmasını içerir ve kontinans mekanizmalarına destek sağlar (Almeida ve ark., 2017). Geleneksel olarak tek başına kullanımının tercih edilmesine rağmen elektriksel uyarı yönteminin PTKE ile birleştirilmesi ile semptomlarda azalma ve fonksiyonel iyileşme sağlanabilir (Kühn ve ark., 2020).

Farmakolojik Tedavi

Farmakolojik yöntemler, antikolinergik ajanlar ve beta-3 adrenerjik agonistler gibi mesane hiperaktivitesini hedef alan ilaçları kapsar. Ancak bu tedaviler genellikle SÜİ yerine Urge inkontinans için daha etkilidir (Chapple ve ark., 2018). Fiziksel aktivite seviyelerini iyileştirmedeki rolleri sınırlı kalmıştır. Bununla birlikte, farmakoterapinin konservatif yöntemlerle birleştirilmesinin semptom kontrolü ve yaşam kalitesinde daha büyük iyileşmeler sağlayabileceği belirtilmektedir (Milani ve ark., 2021).

Stres Üriner İnkontinans ve Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivitenin ve egzersizin çok çeşitli hastalıklara karşı koruyucu bir etkisi olduğu giderek daha fazla kabul görmektedir. Fiziksel aktivite; kardiyovasküler sağlığın iyileşmesi, insülin direncinin azalması, böbrek hastalığı olasılığının düşmesi ve kas-iskelet dayanıklılığı ile gücünün artması gibi faydalarla ilişkilidir. Çeşitli çalışmalar, fiziksel aktivite yapan ya da hareketsiz yaşam tarzını azaltan bireylerde idrar kaçırma riskinin daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (Jerez-Roig ve ark., 2020; Nygaard ve Shaw, 2016). Bununla birlikte, fiziksel aktivitenin stres tipi idrar kaçırmayı (SUI) kötüleştirdiğini belirten çalışmalar nedeniyle bir miktar belirsizlik mevcuttur (Thyssen ve ark., 2002; Brown ve ark., 2006). Fiziksel aktivite, sağlığın geliştirilmesinde temel bir taş olmasına rağmen, SÜİ'li kadınlar idrar kaçırma korkusu ve utanma nedeniyle fiziksel aktivitelerden kaçınırlar (Thompson ve ark., 2020). Yapılan araştırmalar, SÜİ'li kadınların inkontinans sorunu olmayanlara kıyasla daha az fiziksel aktivitede bulunduğunu ve bunun genel formda azalmaya ve eşlik eden hastalıklar riskinde artışa yol açtığını

göstermiştir (Norton ve ark., 2019). SÜİ tedavisinin fiziksel aktivite üzerindeki etkisinin ele alınması hasta bakımı açısından önemlidir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 10.000 vatandaşa yapılan Ulusal Sağlık ve Beslenme Muayene Anketi (NHANES) (Kim, Ladi-Seyedian, Ginsberg, & Kreydin, 2022), idrar inkontinans ile fiziksel aktivite arasındaki ilişkiyi daha ayrıntılı incelemek için benzersiz bir fırsat sunmuştur. Uygulanan bu anket, katılımcılardan fiziksel aktivitelerinin süresi ve yoğunluğu hakkında bilgi toplamaktadır. Elde edilen sonuçlara göre artan fiziksel aktivitenin, kadınlarda stres, urge ve mikst inkontinans olasılığını azalttığını göstermiştir. Ayrıca bu tür bir ilişkinin hem serbest zamanlarda hem de iş yerinde yapılan fiziksel aktiviteler için geçerli olduğunu da göstermiştir. Fiziksel aktivite seviyeleri ölçülen kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada en güçlü negatif korelasyon, orta düzeyde fiziksel aktivite ile üriner inkontinans arasında bulunmuştur. Bu ilişki, yaş, ırk, parite, diyabet ve sigara içme gibi idrar kaçırma riskini artırıcı faktörlerin hesaba katıldığı multivariate bir modelde de devam etmiştir (Nygaard ve ark., 2008; Wu ve ark., 2014).

SÜİ'nin Patofizyolojisi ve Egzeriz ile İlişkisi

SÜİ'nin patofizyolojisi ile ilgili hipotezler vardır. Fiziksel aktivite ile yaygın olarak meydana gelen intra-abdominal basınç artışları, SÜİ'ye yatkınlık sağlamaktadır. Öte yandan, pelvik taban egzersizleri ile kaslarda kuvvet ve kütle artışı elde edilmektedir. Pelvik taban kas zayıflığı ile kas atrofilerinin SÜİ'nin patofizyolojisinde önemli rol oynadığı düşünüldüğünden fiziksel aktivitenin artırılması idrar kaçırmaı iyileştirebilir ya da tersine çevirebilir. Bazı egzersiz türleri, istemsiz pelvik taban kası kasılmasını teşik ederek pelvik taban kaslarını güçlendirebilir. Bu

bağlam, sportif faaliyetlere katılımın artması sonucunda kişilerde levator ani kas kütlelerinin artırabileceğini bulan çalışma bulgularıyla desteklenmektedir (Kruger ve ark., 2005; Kruger ve ark., 2007). Yapılan başka çalışmalarda düzenli egzersiz yapan kadınların pelvik taban kas gücünün, egzersiz yapmayanlara kıyasla daha fazla olduğu bulunmuştur (Jurgensen et al., 2017, Bø et al., 2018). Bu fizyolojik değişikliklerin SÜİ riskine nasıl yansıdığı tartışmalıdır. Fiziksel olarak aktif kadınlarda daha düşük SÜİ riskine işaret eden daha önceki nüfus bazlı çalışmaların çoğunluğuyla uyumlu olmakla birlikte (Kim et al., 2022), literatür açıktır ki kadın sporcular kontrol grubu katılımcılarına göre daha fazla idrar kaçırma problemi yaşamaktadır (Nygaard, Shaw, Bardsley, & Egger, 2015). Bu farklılık ile kadın sporcularda görülen idrar kaçırmanın sebebi yüksek yoğunluklu egzersiz olduğu gösterilmiştir. Genel kadın popülasyonu incelendiğinde ise düzenli bir şekilde orta düzeyde yapılan fiziksel aktivitenin idrar kaçırma üzerinde koruyucu olabileceğini bildirilmiştir.

SÜİ Tedavi Modellerinin Fiziksel Aktivite Üzerindeki Etkisinin Karşılaştırılması

Fiziksel aktiviteye katılım yeteneği tedavi türüne göre değişiklik gösterir. Cerrahi müdahaleler genellikle semptomlarda hızlı ve büyük ölçekte rahatlama sağlayarak hastaların önceden kaçındıkları aktiviteleri yeniden yapmalarını teşvik eder. Buna karşın, PTKÉ daha uzun bir süreç gerektirir ancak semptom yönetimi için invaziv olmayan bir seçenek sunar (Dumoulin ve ark., 2018). Uzun dönemli çalışmalar, cerrahi sonrası PTKÉ uygulamalarını sürdüren hastaların, yalnızca cerrahiye güvenenlere

kıyasla daha iyi kontinans ve fiziksel aktivite sonuçları elde ettiğini göstermiştir (Shamliyan ve ark., 2017).

Hasta Tercihleri ve Sonuçlar

Hasta tercihleri tedavi seçiminde kritik bir rol oynar. Pek çok kadın, invaziv olmaması ve daha düşük risk profili nedeniyle konservatif tedavileri tercih ederken, bazıları semptomların hızlı çözülmesi için cerrahiye tercih eder. Araştırmalar, PTK ile farmakolojik tedavinin birleştirilmesinin bazı hastalar için daha iyi sonuçlar sunabileceğini öne sürmektedir (Wu ve ark., 2018). Hasta eğitimi ve ortak karar alma süreçlerini içeren bireyselleştirilmiş tedavi planlarının memnuniyeti ve uyumu artırdığı görülmüştür (Lukacz ve ark., 2019).

SÜİ Tedavisinde Karşılaşılan Zorluklar

Gelişmelere rağmen, etkili SÜİ tedavi yöntemlerinin önünü kesen engeller devam etmektedir. Bunlar arasında farkındalık eksikliği, sosyal damgalanma ve uzmanlaşmış bakıma erişim eksikliği bulunur. Eğitim ve topluluk temelli farkındalık programları, tedaviye erişim ve uyum oranlarını arttırmak için kritik önem taşır (Thompson ve ark., 2020). Ayrıca, kırsal ve yetersiz hizmet alan bölgelerde cerrahi ve konservatif tedavi seçeneklerine erişimdeki eşitsizlikler, tele-tıp ve uzaktan destek sistemlerine olan ihtiyacı gözler önüne sermektedir (Rosen ve ark., 2021).

Gelecek Yönelimler ve Yenilikler

SÜİ tedavi yöntemlerindeki son yenilikler, tedavi etkinliğine ve hasta deneyimini iyileştirmeye odaklanmaktadır. Giyilebilir biofeedback cihazları gibi teknolojiler, hastaların pelvik taban kas aktivitelerini bağımsız olarak izlemelerine olanak sağlayarak

konservatif tedavilere uyumu arttırabilir (Rosenbaum ve ark., 2022). Kök hücre tedavisi ve rejeneratif tıp yaklaşımları da pelvik taban sağlığını kazanmak için araştırılmaktadır ancak bu yöntemler hala deneysel aşamalarda dır (Fathian ve ark., 2023). Gelecekteki araştırmalar bu yenilikçi teknikler ile geleneksel tedavilerin karşılaştırıldığı randomize kontrollü çalışmaları kapsayabilir.

Sonuç

Stres riner inkontinans, kadınların fiziksel aktivite seviyelerini, yaşam kalitelerini ve sosyal katılımlarını önemli ölçüde etkiler. Cerrahi müdahaleler, konservatif yöntemler ve farmakolojik seçenekler gibi tedavi yaklaşımları, semptom rahatlaması ve fonksiyonel iyileşme açısından farklı düzeylerde etkinlik göstermektedir. Bu tedavilerin fiziksel aktivite üzerindeki etkilerini anlamak, klinisyenlerin müdahaleleri bireysel hasta ihtiyaçlarına uygun hale getirmesine rehberlik edebilir.

Kaynaklar

Abrams, P., Cardozo, L., Wagg, A., & Wein, A. (2017). *Incontinence*. International Continence Society.

Abdel-Fattah, M., et al. (2017). Outcomes of surgical management for SUI: A systematic review. *Journal of Urology*, *198*(5), 1030-1042.

Almeida, F. G., et al. (2017). Pelvic floor electrical stimulation in the treatment of urinary incontinence. *International Urogynecology Journal*, *28*(4), 563-572.

Bø, K., Ellstrøm Engh, M., & Hilde, G. (2018). Regular exercisers have stronger pelvic floor muscles than nonregular exercisers at midpregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *218*, 427.e421–427.e425.

Brown, J. S., Wing, R., Barrett-Connor, E., et al. (2006). Lifestyle intervention is associated with lower prevalence of urinary incontinence: The diabetes prevention program. *Diabetes Care*, *29*(2), 385–390.

Chapple, C. R., et al. (2018). Anticholinergics and beta-3 agonists in incontinence management. *Current Opinion in Urology*, *28*(1), 12-18.

Chérin, F., et al. (2021). Combining biofeedback with PFMT for SUI management. *Neurourology and Urodynamics*, *40*(5), 1123-1134.

Coyne, K. S., Sexton, C. C., Clemens, J. Q., et al. (2013). The impact of OAB on physical activity in the United States: Results from OAB-POLL. *Urology*, *82*(4), 799–806.

Dumoulin, C., et al. (2018). Pelvic floor muscle training versus no treatment for urinary incontinence. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8(CD005654).

Fathian, F., et al. (2023). Regenerative approaches in pelvic floor dysfunction. *Journal of Regenerative Medicine*, 15(3), 204-220.

Ford, A. A., et al. (2022). Minimally invasive surgical techniques in SUI. *Obstetrics and Gynecology Clinics*, 49(2), 321-339.

Hägglund, D., et al. (2020). Bladder retraining techniques for urinary incontinence. *BMC Women's Health*, 20(1), 56.

Haylen, B. T., De Ridder, D., Freeman, R. M., Swift, S. E., Berghmans, B., Lee, J., ... & Schaer, G. N. (2010). An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society*, 29(1), 4-20.

Jerez-Roig, J., Booth, J., Skelton, D. A., et al. (2020). Is urinary incontinence associated with sedentary behaviour in older women? Analysis of data from the National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS ONE*, 15(1), e0227195.

Jurgensen, S. P., Borghi-Silva, A., Bastos, A., & et al. (2017). Relationship between aerobic capacity and pelvic floor muscles function: A cross-sectional study. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 50, e5996.

Kim, M. M., Ladi-Seyedian, S. S., Ginsberg, D. A., & Kreydin, E. I. (2022). The association of physical activity and urinary incontinence in US women: Results from a multi-year national survey. *Urology*, *159*, 72–77.

Kruger, J. A., Dietz, H. P., & Murphy, B. A. (2007). Pelvic floor function in elite nulliparous athletes. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *30*(1), 81–85.

Kruger, J. A., Murphy, B. A., & Heap, S. W. (2005). Alterations in levator ani morphology in elite nulliparous athletes: A pilot study. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, *45*(1), 42–47.

Kühn, T., et al. (2020). Synergistic effects of electrical stimulation and PFMT. *International Urogynecology Journal*, *31*(4), 789-797.

Lai, H., Gardner, V., Vetter, J., & Andriole, G. L. (2015). Correlation between psychological stress levels and the severity of overactive bladder symptoms. *BMC Urology*, *15*(1), 14.

Lukacz, E. S., et al. (2019). Patient-centered approaches to SUI treatment. *Women's Health Issues*, *29*(3), 232-240.

Milani, R., et al. (2021). Pharmacological and conservative combination therapies. *European Urology*, *79*(4), 554-563.

Norton, P., et al. (2019). Physical activity and SUI: A cross-sectional study. *Neurourology and Urodynamics*, *38*(7), 1751-1758.

Nygaard, I. E., Shaw, J. M. (2016). Physical activity and the pelvic floor. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, *214*(2), 164–171.

Nygaard, I. E., Shaw, J. M., Bardsley, T., & Egger, M. J. (2015). Lifetime physical activity and female stress urinary incontinence. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *213*, 40.e41–40.e10.

Rosen, C. J., et al. (2021). Addressing treatment disparities in SUI management. *Journal of Women's Health*, *30*(5), 650-658.

Rosenbaum, M., et al. (2022). Wearable devices for pelvic floor rehabilitation. *Technology in Health Care*, *30*(3), 233-243.

Sanford, M. T., & Rodriguez, L. V. (2017). The role of environmental stress on lower urinary tract symptoms. *Current Opinion in Urology*, *27*(3), 268–273.

Subak, L. L., et al. (2015). Weight loss to treat urinary incontinence in obese women. *New England Journal of Medicine*, *363*(4), 309-320.

Thompson, J., et al. (2020). Addressing barriers to SUI treatment. *BMJ*, *370*(m3361).

Thyssen, H. H., Clevin, L., Olesen, S., & Lose, G. (2002). Urinary incontinence in elite female athletes and dancers. *International Urogynecology Journal*, *13*(1), 15–17.

Wei, D., Meng, J., Zhang, Y., Chen, Y., Li, J., & Niu, X. (2022). Identification of potential associated factors for stress urinary incontinence in women: A retrospective study. *Annals of Translational Medicine*, *10*(18).

Wu, J. M., et al. (2018). Sling procedures for female SUI: A meta-analysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *219*(1), 10–19.

Wu, J. M., Vaughan, C. P., & Goode, P. S. (2014). Prevalence and trends of symptomatic pelvic floor disorders in U.S. women. *Obstetrics & Gynecology*, *123*(1), 141–148.

BÖLÜM X

Ayna Nöronların Ayna Terapideki Rolü

Ceylan KESİN¹
Muhammet KESİN²
Metehan YANA³

1. Giriş

Ayna nöronlar, hem motor faaliyet gerçekleştirildiğinde hem de başkası tarafından gerçekleştirilen motor faaliyet gözlemlendiğinde aktifleşen nöronlardır (Prather & ark., 2008). Ayna nöronlar insan beyinde ventral premotor korteks, alt parietal lobül, dorsal premotor korteks, superior parietal lobül, serebellum, suplementer motor alan ve mediyal temporal lob gibi alanlarda yer almaktadır (Molenberghs, Cunnington & Mattingley, 2012). Ayna nöronların bireylerde; düşünme faaliyeti, karar verme, motor

¹ YL Öğrencisi, Karabük Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-3927-5429, ceylankaygisiz95@gmail.com

² Dr. Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-4381-2557, muhammetkesin78@gmail.com

³ Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0002-9290-1716, metehanyana@karabuk.edu.tr

hareketleri anlama veya öğrenme üzerinde etkili bir rolü vardır (Rizzolatti & Craighero, 2004). Ayna tedavisi, sağlam olmayan yani etkilenen taraftaki ekstremite görünmeyecek biçimde hasta kişilerin orta hattına paralel biçimde konumlandırılan aynada sağlam taraftaki ekstremitenin hareketlerinin gözlemlenmesi mantığına dayanan ve görsel yanılsama yaratan tedavi yöntemidir. Bu yöntemin etki mekanizmasının; gerçekleşen hareketin hasta tarafından gözlemlenmesi ve motor faaliyetin mental tekrar aracılığıyla ayna nöronların uyarılması ile artmış öz farkındalık ve uzaysal dikkat olduğu düşünülmektedir. Ayna nöronların aktivasyonunda el ve ayak gibi biyolojik etkenin bir obje ile karşılıklı etkileşimine ihtiyaç olduğu vurgulanmaktadır. Ayna tedavisi daha çok nörolojik rehabilitasyon alanında ve tek taraflı etkilenime sebep olduğu için genellikle inmeli bireylerde yeni bir konsept olarak uygulanmaktadır (Yeldan, 2015).

Ayna nöronların fizik tedavi programına eklenmesinin; hasta bireylerin klinik tablolarının iyileştirilmesinde ve semptomlarının düzelmesinde, kas gücü ve denge gibi fiziksel kapasite parametrelerinin iyileştirilmesinde, psikolojik iyilik halinin arttırılmasında önemli rol oynadığına dair çalışmalar bulunmaktadır (Harı & ark., 2021). Ayna nöronların fizik tedavi kapsamına alınmasındaki amaçlardan biri de lezyona uğramış motor korteksin faaliyetlerinin iyileştirilmesini sağlamak için nöroplastisiteyi desteklemektir (Rizzolatti & ark., 1996). Nöroplastisite, beyindeki nöronların ve sinaps bağlantılarının uyarılara bağlı olarak fizyolojik ve yapısal değişiklikler gösterme yeteneğidir (Taştan, 2020). Nöroplastisite kapasitesi uygun koşullar ve durumlarda geliştirilebilir özelliğe sahiptir (Turhan & Özbay, 2016). Tedavi esnasında yararlanılan ayna nöron mekanizmasının visual, propriyoseptif ve motor hareketler ile etkileşim halinde olduğu, uyarılması ile beraber bireylerde olumsuz etkilenen faaliyetler için

tekrardan kortikal organizasyonun oluşmasını sağladığı ve fonksiyonel kapasiteye faydası olduğu bildirilmiştir (Rizzolatti & ark., 1996). Ayna terapi yöntemi uygulaması kolay, düşük maliyetli ve erişimi kolay bir tedavi yöntemidir. Ayna yardımı ile yapılan bu tedavi yönteminin temelini ise ayna nöronların aktivasyonu oluşturmaktadır. Buradan hareketle araştırmamızda son yıllarda rehabilitasyon programlarında sıkça kullanılmaya başlanan ayna terapisinde ayna nöronların rolünü araştırmak amaçlanmaktadır.

2. Ayna Nöronlar

Ayna nöronlar, hem bireyin kendisi tarafından gerçekleştirilen motor eylemlerde hem de başka biri tarafından gerçekleştirilen aynı veya benzer motor eylem gözlemlendiğinde aktifleşen nöronlardır. (Prather & ark., 2008) Ayna nöronlar Rizzolatti ve arkadaşları tarafından 1992 yılında maymunlar üzerine yapılan çalışma esnasında tesadüfen keşfedilmiştir (Pellegrino & ark., 1992). Araştırmayı yürüten kişilerin ayna nöronları kapsamlı şekilde inceledikleri ilk canlı, makak maymunudur. Araştırmaya dahil edilen maymunlarda, alt frontal girusta ve alt parietal lobülde ayna nöronlar saptanmıştır (Wise, Pellegrino & Boussaoud, 1996) (Ferrari, Rozzi & Fogassi, 2005) .2011 yılı sonrasında yapılan araştırmalar aracılığı ile ayna nöronların insanlardaki varlığı kesinleştirilmiştir. İnsan beyninde yer alan ayna nöronlar; maymunlarda bulunan ayna nöronlar gibi hem ventral premotor korteks ve alt parietal lobül hem de dorsal premotor korteks, superior parietal lobül, serebellum, suplementer motor alan ve mediyal temporal lob gibi alanlarda yer almaktadır (Molenberghs, Cunnington & Mattingley, 2012).

İnsanlarda çeşitli bölgelerde yer alan ayna nöronlar farklı fonksiyonlar ile aktifleşmektedir. Gözlenen motor hareketin amacını kavrayabilmek için pre-motor ve posterior parietal alanda yer alan

ayna nöronlar, işitsel durumlarda ise Broca bölgesindeki ayna nöronlar aktive olmaktadır. Çeşitli girdiler oluşması amacıyla farklı bölgelerdeki ayna nöronların harekete geçmesi; nöronal mekanizmalar ile açıklanmaktadır (Rizzolatti, Fogassi & Gallese, 2006). Ayna nöronlar ile ilgili yapılan ilk araştırmalarda, ateşlendikleri duyuşsal ve motor bölgelere göre 3 ana tür olduğu belirtilmektedir:

1-Tam uyumlu ayna nöronlar: Aynı faaliyetin yürütülmesi ve gözlemlenmesi esnasında ateşlenmektedir. Örneğin hassas bir kavrama gerçekleştirildiğinde ve farklı biri tarafından gerçekleştirilen bir hassas tutuş pasif olarak gözlemlendiğinde bu ayna nöronlar aktifleşmektedir.

2-Büyük ölçüde uyumlu ayna nöronlar: Bir hareketin gerçekleştirildiği esnada, birbirine benzeyen ancak aynı olmayan hareketin gözlemlenmesiyle ateşlenmektedir. Örnek olarak hassas kavrama ve kuvvetli kavrama birbirine benzer fakat farklı hareketlerdir (Heyes & Catmur, 2022).

3-Mantıksal bakımdan ilişkili ayna nöronlar: Gözlemlenme ve yürütme sırasında farklı eylemlere cevap verir. Belirli alanda oluşturulan bir eylemi gözlemlenmek (şişeyi kavrama) ve planlanan bir hedefe ulaşmak (şişenin kapağını açmak) amacıyla gerçekleştirilen motor eylemler ile mantıksal düzeyde ilişkili ayna nöronlar aktifleşmektedir (Heyes & Catmur, 2022).

Ayna nöronlar bireylerin fiziksel, sosyal ve bilişsel özellikleri üzerinde önemli rollere sahiptir. Fiziksel fonksiyon çerçevesinde motor hareketleri kavrama ve motor öğrenme gibi motor kontrolü içeren eylemlerde ayna nöronlar rol almaktadır (Jerjian, Sahani & Kraskov, 2020).

2.1. Motor Hareketi Kavramadaki Rolü

Kişi, başka bir bireyin gerçekleştirdiği çeşitli eylemleri her gözlemediğinde, o eylemi temsil eden ayna nöronlar aktive olmaktadır. Gözlemlenen eylem ayna nöronların aktivasyonu ile bilgiye dönüştürülmektedir (Rizzolatti & Craighero, 2004). Başka kişilerin hareketlerini izlerken o kişide bulunan ayna nöronlar, daha önce tecrübe edilen yada karşılaşılmayan hareketleri yerine getirdiklerinde ateşlenmektedir (Schober & Sabitzer, 2013).

2.2. Motor Öğrenmedeki Rolü

Motor öğrenme; bireylerde yeni motor kabiliyetler kazanabileceği, uygulama ile bağlantılı bir süreci belirtmektedir (Schmidt & Lee, 2013). Bir sinaptik bağlantının aktifleşme sıklığı ile güçlenmesi arasında pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır (Kosonogov, 2012). Ayna nöronlar, gözlemlenen hareketlerin biriktirilmesine ve hareketleri daha sonra tekrardan üretebilmek amacıyla gözlemlenen hareketi beyinde tekrarlamamıza olanak sağlamaktadır. Bu sayede gözlemci olan kişi, eylemi net bir şekilde başarı ile üretecektir. Bu, bağlantılı öğrenme süreçlerinin etkisiyle gerçekleşmektedir (Ramsey, Kaplan & Cross, 2021). Ayna nöron faaliyetlerinin ekseninde geliştirilen en yeni rehabilitasyon konseptleri arasında; ayna terapisi, motor imgeleme, eylem gözlem terapisi, sanal gerçeklik, müzik terapi bulunmaktadır (Harı & ark., 2020).

3. Ayna Terapi

Ayna terapi, yapılan tedavilerde harekete dışarıdan müdahale olmaksızın hastanın orta hattına yerleştirilen ayna yardımıyla görsel girdiler oluşturarak motor hayal kurulması olarak tanımlanabilir (Yeldan, 2015). Aynanın hasta bireylerde terapötik bir müdahale yöntemi olarak kullanılması düşüncesi ilk olarak ampute bireylerde

fantom ağrısını azaltmak amacıyla Ramachandran ve arkadaşları tarafından 1995 yılında kullanıldı. Altschuler ve arkadaşları tarafından 1999 yılında inme sonrası üst ekstremitelerde lezyonu gelişen hastaların rehabilitasyonunda kullanıldı. Shemy, 2009 yılında çocuk hastalarda ayna terapinin etkinliği üzerine ilk klinik araştırmayı yürüttü. Araştırmada, ayna terapi ve geleneksel fizik tedavi uygulamasının etkisine bakıldı. Birincil odak merkezi, hemiplejik serebral palsi teşhisi konmuş kişilerde el hareketlerindeki gelişmeyi araştırmaktı. Bu araştırmanın bulguları, hemiplejik serebral palsili çocuklar için ayna terapisi egzersizlerinin üstün etkinliğini destekleyen sonuçlar sağladı. Park tarafından 2016 yılında yürütülen sistematik bir araştırmada, ayna terapi ile ilgili çalışmaların fazla sayıda olmasına rağmen, özellikle hemiplejik serebral palsili çocuklarda ayna terapisinin tedavideki etkisine ilişkin yeterli sayıda çalışmanın olmadığını belirtmektedir. Yapılan araştırmalarda ayna terapisinin tedavilerdeki etki mekanizmasıyla ilgili farklı teoriler bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalarda ise ayna terapinin ayna nöronların aktivasyonunu sağlayarak tedaviyi etkileyebileceği üzerinde durulmaktadır (Mohamadian, Farsi & Abdoli, 2024).

3.1. Ayna Terapinin Hastalarda Uygulaması

Ayna terapisinin tedavilerde uygulamasında yardımcı gereç olarak kullanılan ayna ile hasta bireylerin etkilenmemiş olan ekstremitelerinin fiziksel hareketlerinden faydalanarak etkilenen ekstremiteler için normal bir algı geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bunu sağlamak için ise uygulama esnasında hasta bireylerin sağlam taraf ekstremitesi aynanın ön yüzüne, hasta taraf ekstremitesi ise aynanın arka yüzüne yerleştirilir. Bu sayede kişi sağlam olan ekstremitelerinin aynadaki yansımasını görüp hasta ekstremitelerini sağlammış gibi düşünür. Ayna terapisi; hasta kişilerin etkilenen taraftaki uzvunu

günlük faaliyetlerde kullanmasına katkı sağlar (Narimani & ark., 2019).

Ayna terapisi kolay bir şekilde kavranabilir ve yardımcıya ihtiyaç duyulmadan basitçe uygulanabilir. Uygulanması istenen egzersizler tedaviden önce hastaya gösterilir ve öğrenmesi sağlanır, uygulama esnasında egzersizlerin doğruluğu kontrol edilir (Sarı, 2022).

3.2. Ayna Terapisinin Kullanıldığı Hastalıklar

Ayna terapi motor problemler, duyuusal anomaliler, görsel uzamsal ihmal, inme, fantom ağrısı vb. pek çok hastalığın tedavisinde kullanılan bir yöntem olup motor beceri kaybı, duyuusal bozukluklar, öğrenilmiş kullanmama veya ağrı yönetimi gibi durumlarda etkili çözümler sunmaktadır (Gandhi & ark., 2020).

3.2.1. İnme

İnme, kan damarlarında oluşan tıkanma veya yırtılma sonucu beyne giden kan akışının zayıflaması yada durması ile ortaya çıkan, dünya genelinde ciddi sağlık problemlerine yol açan klinik bir tablodur (Koyu, Kaner & Yıldız, 2016). Ülkemizde yüz bin kişide iskemik inme, intraserebral kanama ve toplam inme insidansı sırasıyla 93.2-108.6, 31.5-39.7 ve 141.7-158.0'dır. (Topçuoğlu & Özdemir, 2023). Serebrovasküler olay (SVO) sonrası uygulanan ayna terapinin hasarlı beyin bölgesinde bulunan ayna nöronları aktifleştirdiği ve çeşitli motor hareketleri yeniden kazanmaya katkı sağladığı bilinmektedir. Ayna terapi SVO hastalarında nöroplastisiteye dayalı motor iyileşmeyi başlatmak için kullanılan invaziv olmayan güncel tedavi tekniklerinden biridir (Ertürk & Mutuş, 2022). İnme sonrası hemiparezisi olan hastalarda etkilenen üst ekstremiteye uygulanan ayna terapinin üst ekstremitte fonksiyonunda, yüzey duyarlılığında (hafif dokunma), etkilenen

ekstremitenin ihmali durumunda iyileşme sağladığına dair yapılan bazı çalışmalar da ayna terapinin etkinliğini ortaya koymaktadır (Dohle & ark., 2009).

3.2.2. Serebral Palsi

Serebral palsy, gelişmekte olan fetal veya bebek beyininde meydana gelen ilerleyici olmayan bozukluklara atfedilen aktivite kısıtlamalarına neden olan, hareket ve duruş gelişiminde oluşan kalıcı bozukluklar grubunu tanımlar. Serebral palsy, çocuklarda motor bozuklukların en sık görüldüğü hastalıklardan biridir (Sadowska, Sarecka & Kopyta, 2020). SP'nin sıklığı ortalama her 1000 canlı doğumda 2 olarak bildirilmektedir (Topçu & Aydın, 2018). Motor problemler, beyin kontralateral yada bilateral etkilenimi neticesinde, kişilerde unilateral yada bilateral olarak ortaya çıkabilir. Unilateral Serebral palsy vakaları, tüm serebral palsy vakalarının %38'ini oluşturmaktadır. Unilateral Serebral palsy çocuklarda, çoğunlukla üst ekstremitte etkilenimi, alt ekstremitte etkileniminden daha fazladır (Erturan, Burak & Elbasan, 2022). Unilateral Serebral palsyde bireyler etkilenmiş olan üst ekstremitelerini aktif kullanmayıp etkilenmemiş olan tarafı daha çok kullanmayı tercih ederler. Bunun neticesinde gelişimsel bir ihmali oluşur ve etkilenen üst ekstremitenin kortikal alandaki temsil gelişimi azalır. Ayna terapi motor korteksi aktive ederek hareketi başlatmaya yardım eder. Ayrıca öğrenilmiş kullanmama sürecini tersine çevirerek tedaviye katkı sağlar (Erturan, Burak & Elbasan, 2022). Yapılan araştırmalarda ayna terapinin serebral palsy tanılı bireylerde el kuvveti, hareket hızı ve kas aktivitesi üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Park, Baek & Park, 2016).

3.2.3. Multipl Skleroz

Multipl Skleroz, daha çok genç yetişkinlerde santral sinir sistemini etkileyen, kronik, otoimmün ve demiyelinizan bir hastalıktır. Ülkemizde yapılan araştırmalarda MS hastalığı prevalansının bin kişide 0,4-1 arasında olduğu saptanmıştır (Öztürk & ark., 2017). Bu hastalığa sahip olan kişilerin yaklaşık dörtte üçü, üst ekstremitede yaşam kalitesini negatif yönde etkileyen motor problemler yaşamaktadır. Son 20 yılda, Multipl Skleroz hastalığı olan kişilerde hareket kapasitelerinin ve çeşitli hareketlerin nöral substrat etkinliğindeki nörogörüntüleme araştırmaları, bu sahada üst ekstremitede motor kabiliyetini düzenlemek için pilot ayna tedavi rehabilitasyonu protokollerinin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır (Ertürk & Mutuş, 2022).

3.2.4. El Yaralanmaları

Ayna tedavisi, elin işlevini arttırmak için hareketi takip etme ve motor imgelemeyi kapsayacak şekilde el yaralanmalarında uygulanan tedavi yöntemlerindedir. Motor imgeleme; herhangi bir ekstremitenin motor aktivasyonunun zihinsel provasıdır. Motor imgeleme aracılığı ile hasta bireyler, sağlam tarafı da tedaviye dahil ederek sağlam ekstremitenin yaptığı motor hareketi örnek almaktadır. Ayna terapi el yaralanmalarında klasik rehabilitasyon yaklaşımlarına katkı sağlamaktadır (Ertürk & Mutuş, 2022). Yapılan Araştırmalar rehabilitasyon sürecine eklenen ayna terapinin elde periferik sinir hasarı olan hasta bireylerin el fonksiyonlarını iyileştirmeye katkı sağladığını belirtmektedir (Kablanoğlu, 2019). Farklı araştırmalarda da elde uygulanan ayna tedavisinin eklem hareket açıklılığında ve el fonksiyonunda iyileşmeler sağladığı bildirilmektedir (Rostami, Arefi & Tabatabaei, 2013) (Paula & ark., 2016).

3.2.5. Fantom Uzuv Ağrısı

Fantom uzuv ağrısı, amputasyon sonrası yaygın olarak görülen bir komorbid durumdur. Fantom ağrısını azaltmaya yönelik etkili ve uzun sonuçlu tedaviler yeterince bulunmamaktadır. Bu noktada ayna terapi, fantom ağrısı olan hastada ağrıyı azaltmaya yönelik etkili bir tedavi yöntemidir (Darnall, 2009). Fantom uzuv ağrısını azaltmaya yönelik bir müdahale araştırmasında ayna terapisi uygulanan grubun kontrol grubuna göre hissedilen ağrı düzeyinde daha fazla azalma olduğu saptanmıştır (Anafaroğlu, 2011).

4.Sonuç

Ayna terapisi hasta bireylerin etkilenen taraftaki ekstremitesini günlük hayatında kullanmasına olanak sağlar ve öğrenilmiş kullanmama sürecini önlemede rol oynar. Ayna terapi aracılığıyla hasarlı beyin bölgesinde bulunan ayna nöronlar uyarılabilir ve çeşitli motor hareketlerin yeniden kazanılmasına katkı sağlanabilir. Ayna nöronlar bireylerde motor öğrenmenin yanı sıra kas kuvvetinde artış, nöroplastisitenin gelişimi, tedavinin etkinliğini arttırma gibi güçlü bir nöral temele sahiptir. Son yıllarda ayna terapisinde ayna nöronların önemi ile ilgili çalışmaların sayısı artsa da elde edilen kanıtlar yeterli düzeyde değildir. Basit ve kolay erişilebilen bir yöntem olup beyni noninvaziv olarak uyarmayı sağlayan bu yöntemin klasik tedavi yöntemleri ile birlikte saha çalışanları tarafından uygulanması ve bu yöntemin aile bireylerine de öğretilerek ev temelli egzersiz programlarında daha fazla yer alması gerekmektedir. Ayrıca ayna terapisi ve ayna nöronların hastalıkların tedavisindeki etkinliği, uygulama sıklığı ve süresi ile ilgili araştırmaların arttırılması önem arz etmektedir.

5. Kaynakça

Prather, J. F., Peters, S., Nowicki, S., & Mooney, R. (2008). Precise auditory-vocal mirroring in neurons for learned vocal communication. *Nature*, 451(7176), 305-310.

Molenberghs, P., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2012). Brain regions with mirror properties: A meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 341-349.

Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192.

Yeldan, İ. (2015). Mirror therapy. *Türkiye Klinikleri Journal of Physiotherapy and Rehabilitation - Special Topics*, 1(1), 35-42.

Harı, E., Cengiz, C., Kılıç, F., & Yurdakoş, E. (2021). Ayna nöron sistemi ve fonksiyonlarına klinik yaklaşım. *Journal of Istanbul Faculty of Medicine*, 84(3), 430-438.

Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Brain Research Cognitive Brain Research*, 3(2), 131-141.

Sabır Taştan, N. (2020). Nöroplastisite'nin etkileri üzerine bir eğitim programı ve yeni bir teknik önerisi: Süpürme tekniği. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 228-251.

Turhan, B., & Özbay, Y. (2016). Erken çocukluk eğitimi ve nöroplastisite. *Uluslararası Erken Çocukluk Eğitimi Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 54-63.

Di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: A neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91(1), 176-180.

Wise, S. P., Di Pellegrino, G., & Boussaoud, D. (1996). The premotor cortex and nonstandard sensorimotor mapping. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 74(4), 469-482.

Ferrari, P. F., Rozzi, S., & Fogassi, L. (2005). Mirror neurons responding to observation of actions made with tools in monkey ventral premotor cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(2), 212-226.

Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2006). Mirrors of the mind. *Scientific American*, 295(5), 54-61.

Heyes, C., & Catmur, C. (2022). What happened to mirror neurons? *Perspectives on Psychological Science*, 17(1), 153-168.

Jerjian, S. J., Sahani, M., & Kraskov, A. (2020). Movement initiation and grasp representation in premotor and primary motor cortex mirror neurons. *eLife*, 9, e54139.

Schober, P., & Sabitzer, B. (2013). Mirror neurons for education. 7th International Technology, Education and Development Conference, March 4-5, 2013, Valencia, Spain, 40-45.

Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2013). *Motor Learning and Performance: From Principles to Application* (S. Yilmaz, Çev. Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Kosonogov, V. (2012). Why the mirror neurons cannot support action understanding. *Neurophysiology*, 44(6), 499-502.

Ramsey, R., Kaplan, D. M., & Cross, E. S. (2021). Watch and learn: The cognitive neuroscience of learning from others' actions. *Trends in Neurosciences*, 44(6), 478-491.

Mohamadian, F., Farsi, A., & Abdoli, B. (2024). The use of mirror therapy in children with physical disabilities: A scoping review. *Iranian Rehabilitation Journal*, 22(3), 359-374.

Narimani, A., Kalantari, M., Dalvand, H., & Tabatabaee, S. M. (2019). Effect of mirror therapy on dexterity and hand grasp in children aged 9-14 years with hemiplegic cerebral palsy. *Iranian Journal of Child Neurology*, 13(4), 135-142.

Sarı, H. İ. (2022). Brakial pleksus yaralanması olan çocuklarda ayna terapisinin etkinliğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep.

Gandhi, D. B., Sterba, A., Khatter, H., & Pandian, J. D. (2020). Mirror therapy in stroke rehabilitation: Current perspectives. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 16, 75-85.

Bellikci Koyu, E., Kaner, G., & Akal Yıldız, E. (2016). İnme ve beslenmenin inme üzerine etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(4), 112-118.

Topcuoglu, M. A., & Ozdemir, A. O. (2023). Acute stroke management in Turkey: Current situation and future projection. *European Stroke Journal*, 8(1S), 16–20.

Ertürk, Ç., & Mutuş, R. (2022). Ayna nöronların aktivitesi ve çeşitli hastalıklar üzerine etkisi. *Igusabder*, 648–657.

Dohle, C., Püllen, J., Nakaten, A., Küst, J., Rietz, C., & Karbe, H. (2009). Mirror therapy promotes recovery from severe

hemiparesis: A randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(3), 209-217.

Sadowska, M., Sarecka-Hujar, B., & Kopyta, I. (2020). Cerebral palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 16, 1505–1518.

Topçu, Y., & Aydın, K. (2018). Serebral palsi – epidemiyoloji, etiyoloji ve patoloji. *TOTBİD Dergisi*, 17(4), 402–404.

Erturan, S., Burak, M., & Elbasan, B. (2022). Eylem gözlem terapisi ile unilateral serebral palsili çocuklarda üst ekstremitte fonksiyonelliğinin geliştirilmesi. *IGUSABDER*, 1052–1069.

Park, E. J., Baek, S. H., & Park, S. (2016). Systematic review of the effects of mirror therapy in children with cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(11), 3227-3231.

Öztürk, S., Aytaç, G., Kızılay, F., Sindel, M., & Akd, T. (2017). Multipl skleroz. *Akd Tıp Dergisi / Akd Med Journal*, 3, 137-147.

Kablanoğlu, S. (2019). Elde periferik sinir yaralanmalarında ayna tedavisinin etkinliği. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Rostami, H. R., Arefi, A., & Tabatabaei, S. (2013). Effect of mirror therapy on hand function in patients with hand orthopedic injuries: A randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, 35(19), 1647–1651.

Paula, M. H., Barbosa, R. I., Marcolino, A. M., Elui, V. M., Rosén, B., & Fonseca, M. C. (2016). Early sensory re-education of

the hand after peripheral nerve repair based on mirror therapy: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(1), 58-65.

Darnall, B. D. (2009). Self-delivered home-based mirror therapy for lower limb phantom pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(1), 78-81.

Anaforoğlu, B. (2011). Fantom ağrısı tedavisinde ayna terapisi ve fantom egzersizlerinin etkinliğinin karşılaştırılması. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

BÖLÜM XI

Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu ve Vagus Stimülasyonu

Fuat RAMOĞLU¹²
Seher NASIRCILAR ÜLKER¹³
Ayça ARACI¹⁴

1. Giriş

Temporomandibular eklem disfonksiyonu (TMED), çiğneme, konuşma ve duyuusal semptomların etkilenmesi ile birlikte görülen ve eklem hareket açıklığının azalması veya aşırı artması, eklemdede klik sesi veya krepitasyon ve eklem veya kas gruplarının

¹²Fizyoterapist – Yüksek Lisans Öğrencisi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Antalya/Türkiye, Orcid: 0009-0006-3321-0655, fuat.ram61@gmail.com

¹³Dr. Öğr. Üyesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Antalya/Türkiye, Orcid: 0000-0002-7041-2209, seher.ulker@alanya.edu.tr

¹⁴Dr. Öğr. Üyesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Antalya/Türkiye, Orcid: 0000-0002-1089-3370, ayca.araci@alanya.edu.tr

çevresinde ağrı gibi semptomların olduğu bir dizi klinik durumdur (Slade, 2014). Orofasial bölgede kronik ağrının ana nedenlerinden biri temporomandibular eklem disfonksiyonu ve bozukluklarıdır. (Durham, Newton-John, &Zakrzewska, 2015). Popülasyon genelinde TMED'in görülme sıklığının %5'in üzerinde olduğu öngörülmektedir. (Scrivani, Keith, &Kaban, 2008). Bir araştırmaya göre, TMED vakalarının %12 oranında görüldüğü ve bu vakaların %5'inde ciddi belirtiler sebebiyle tedavi gereksinimi olduğu bildirilmiştir. (Lipton, Ship, &Larach-Robinson, 1993). TMED, bireylerin günlük yaşamında bazı kısıtlılıklara neden olarak bireylerin çalışma standartlarını, sosyalleşme yeteneklerini ve yaşam kalitelerini önemli ölçüde etkilemektedir (Durham, Newton-John, &Zakrzewska, 2015; Scrivani, Keith, &Kaban, 2008). TMED olan bireylerde anksiyete, depresyon, uykusuzluk, kaygı ve korku gibi durumlar sıklıkla görülmektedir.

Otonom sinir sistemi (OSS), sindirim, solunum, kalp atış hızı ve tansiyon gibi istem dışı bedensel işlevleri düzenlemede önemli bir rol oynar. Vagus siniri, beyin sapından karına uzanan ve sindirim sistemi, kalp ve akciğer dahil olmak üzere çeşitli organları innerve eden otonom sinir sisteminin ana siniridir. Vagus siniri stimülasyonu (VNS), beyne uzanan vagus siniri boyunca elektriksel impulslar gönderen ve çeşitli nörolojik ve psikiyatrik durumları iyileştirmek için kullanılan bir yöntemdir. Epilepsi, depresyon ve anksiyetenin de aralarında bulunduğu bir dizi durum için VNS'nin olası bir tedavi yöntemi olup olmadığı araştırılmaktadır. Bazı çalışmalar, TMED'li hastalarda OSS aktivitesinde değişiklikler olduğunu göstermiştir; örneğin, bir çalışmada TMED'li hastaların, sağlıklı kontrollere kıyasla kalp atış hızı değişkenliğinde azalma ve tükürük kortizol düzeylerinde artış olduğu bulunmuştur (Korszun & ark., 2002). Ayrıca, TMED'li hastalarda VNS'nin ağrıyı ve diğer semptomları iyileştirmede etkili olduğu gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada

VNS'nin TMD'li hastalarda ağrı yoğunluğunu ve kas hassasiyetini azalttığı bulunmuştur (Yamazaki & ark., 2008). Bu bulgular, OSS'nin TMED patofizyolojisinde rol oynayabileceğini ve VNS'nin bu durum için potansiyel bir tedavi yöntemi olabileceğini düşündürmektedir. Transkutan kulak vagus stimülasyonu (tVNS), cerrahi implantasyon gerektirmeyen invaziv olmayan bir VNS biçimidir (Ben-Menachem & ark., 2015). tVNS'de, elektriksel stimülasyon tipik olarak vagus sinirinin dış kulaktaki kulak kepçesi dalına verilir (Butt & ark., 2020). Çalışmalar, tVNS'nin epilepsi, depresyon ve kronik ağrı gibi çeşitli bozukluklar için ümit vadeden bir tedavi yöntemi olabileceğine işaret etmiştir. (Conway & ark., 2020; Marsal & ark., 2021; Stavrakis & ark., 2024). tVNS'nin etki mekanizmaları tam olarak anlaşılammıştır, ancak OSS aktivitesini modüle ettiğine, beyin plastisitesini artırdığına ve beyindeki belirli nörotransmitterlerin salınımını etkilediğine inanılmaktadır (Ben-Menachem & ark., 2015). tVNS genellikle minimum yan etkiye sahiptir, bu da onu kronik rahatsızlıklar için potansiyel olarak tercih edilen bir tedavi yöntemi haline getirir.

2. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu

Etiyolojisi karmaşık ve multifaktöriyel bir kökene sahip olan TME rahatsızlıklarının nedenleri arasında, çene eklemine hareketinde oluşan zorluklar, travma, duygusal gerginlik, başlangıçtaki derin ağrı ve parafonksiyonel alışkanlıklar sayılmaktadır. Oluşan durumların etkileri hastalar arasında farklılık göstermektedir. (Şentürk, 2013). Bu rahatsızlıklar genellikle bir veya daha fazla semptom ile ortaya çıkmaktadır. Bu semptomlar mandibular deviasyon, eklem hareket açıklığında kısıtlılık, eklemde oluşan ağrı, eklem sesleri ve baş ağrısıdır. Meydana gelen bu semptomlarda bireyin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir (Attia & ark., 2018).

Çok faktörlü bir etiyolojiye sahip TMED'in tanı ve tedavisinde çok yönlü yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu gereksinim sonucunda, 1992 yılında Temporomandibular Rahatsızlıklar için Araştırma ve Teşhis Kriterleri (DC/TMD) ortaya konmuştur. TMED'in teşhisine yönelik sınıflandırma çalışmaları, Dworkin ve Le Resche tarafından iki eksen etrafında toplanmıştır. Birinci eksen klinik temporomandibular kas iskelet sistemi sorunlarını kapsar; ikinci eksen ise ağrı kaynaklı işlev kaybı ve psiko-sosyal sorunları belirtmektedir. Birinci eksenle incelenen kas-iskelet sistemi problemleri; disk kökenli problemler, dejeneratif değişimlerden doğan problemler ve kaslardan ileri gelen problemler olmak üzere üç ana grupta toplanmaktadır. İkinci eksenle ise ağrıya bağlı işlev kaybı, depresyon, ağrının şiddeti ve somatik kökenli olmayan sorunlar bulunmaktadır. Eklem çevresindeki kaslardan kaynaklanan miyojenik tipte, kaslarda hassasiyet, istirahat halinde ağrı, çene hareketlerinde kısıtlılık ile birlikte görülen ve miyofasiyal ağrı sendromunu andıran bir tablo söz konusudur (SF, 1992).

3. Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu Tedavi Yöntemleri

3.1. Manuel Terapi

TMED'nin tedavisi için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunlardan birisi manuel terapidir. Manuel terapi; fibrotik adezyonları gidermek, eklem hareket açıklığını normale çevirmek, propriyosepsiyonu artırmak, lokal kanlanma azlığını düzeltmek, sinovyal sıvı üretimini desteklemek ve ağrıyı hafifletmek amacıyla uygulanır. (Martins & ark., 2016). TME distraksiyonu, medial/lateral kayma, ağız açık pozisyonda anterior kayma, ağız açık anterior kayma, kaudal anterior medial kayma, medial/lateral kayma manevraları TMED'de uygulanan tekniklerdir. Kraniomandibular manipülasyon tekniği özellikle eklem sesi ve eklem hareket

kısıtlılığı tedavisinde önemli rol oynamaktadır. Friksiyon masajı TMED’de yaygın olarak kullanılan bir tedavi şeklidir. Hücresel düzeyde mekanik uyarıların diğer konnektif dokuyu oluşturan komponentleri ve fibroblastları etkilediği ispat edilmiştir (La Touche & ark., 2009). Uygulanan yöntemler arasında eklem manipölasyonu, eklem ve yumuşak dokuların mobilizasyonu, miyofasiyal gevşetme teknikleri, tetik nokta gevşetme, çeşitli masaj teknikleri, germe-gevşeme egzersizleri ve baş-boyun bölgesini kapsayan eklem mobilizasyonları bulunur. Sistematik incelemelere bakıldığında, TME yapılarına uygulanan torakal bölge tedavileri, indirekt olarak servikal ve direkt olarak manuel terapi protokolünü içermektedir (Calixtre & ark., 2016).

3.2. Terapötik Egzersiz Tedavisi

Kas kökenli TMED tedavisinde kullanılan egzersizler; ağrıyı hafifletmeyi, çığneme kasları arasındaki koordinasyonu iyileştirmeyi, kas spazmlarını ve aşırı aktiviteyi azaltmayı, kısalmış kasları uzatmayı, ilgili kas gruplarını kuvvetlendirmeyi, doku iyileşmesini ve yenilenmesini desteklemeyi hedefler. Gevşeme ve germe egzersizleri, ağrılı durumlarda ilk olarak tercih edilen egzersiz tipidir. Bu egzersizler lokal dolaşımı artırma ve ağrıyı azaltma amacıyla günümüzde kullanılmaktadır. Koordinasyon egzersizleri; eklem hareketliliğini, eklem kas fonksiyonunu, biyomekanik yapının iyileştirilmesini ve TME hareketlerinin uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlar (Nagata & ark., 2019). Uygulanan egzersizler self germe, ağız açma kapama, dudakları büzme ve benzeri hareketler içermektedir. TMED’im tekrar oluşmasını engellemek için güçlendirme ve dayanıklılık egzersizleri yapılmaktadır. Yapılan egzersizler tek bir kasa odaklanmak yerine kas gruplarına odaklanarak yapılır. Baş ve boyun duruşunu düzeltmeyi hedefleyen egzersizler ile aktif ve pasif ağız egzersizlerini kapsayan tedaviler,

kas-iskelet sistemi ağrılarını gidermede ve ağız hareket fonksiyonlarını düzeltmede faydalı olabilir. (Kalamir & ark., 2012).

3.3. Splint Tedavisi

Geri dönüşümlü tedaviler arasında bulunan oklüzal splint tedavisi, çoğunlukla akrilikten yapılmış apereylerin alt ya da üst çeneye uygulanmasıyla gerçekleştirilir. Bu tedavide amaçlar; TME'yi stabilize etmek, eklem işlevini geliştirerek erken ya da hatalı teması engellemek, anormal kas aktivitelerini azaltarak kasları rahatlatmak, çığneme işlevlerini iyileştirmek, dişleri travmatik kuvvetlere karşı koruyup aşınmayı önlemek, hastanın zihinsel farkındalığını artırarak fonksiyonel ve parafonksiyonel aktiviteleri fark etmesini sağlamaktır. (Kreiner, Betancor, & Clark, 2001; Laskin, 2006; Okeson, 1996). Oklüzal splintin kullanım süresine dair sabit bir kural yoktur (Albagieh, 2023). Ancak bu süre bruksizm ve diş sıkma gibi istemsiz parafonksiyonel aktivitelerin oluşmasını önlenmek için tedavi süresine, tedavinin türüne ve iyileşme hızına göre değişmektedir (Yaday, 2011). Hastalara splintleri yalnızca geceleri kullanması önerilmektedir. Ancak uyanırken de diş sıkma alışkanlığı devam eden hastalar gün içinde de splintlerini kullanmak zorunda kalabilmektedir. Bazı hastalarda parafonksiyonel alışkanlıklar nedeniyle oklüzal splinte olumsuz bir bağımlılık gelişebilmektedir. Bu nedenle splinti yalnızca birkaç ay kullanmaları önerilmektedir. Fakat oklüzal splintlerin, tekrarlayan parafonksiyonel alışkanlıklar sebebiyle kullanıldığı durumlarda splintin geceleri sürekli takılması gerekebilmektedir (Albagieh, 2023).

3.4. Akupunktur

Akupunktur, dejeneratif değişiklikler ve disk deplasmanı gibi yapısal anormalliklerin tetiklediği TMED'in kaynağını yok etmede çok etkin olmasa da bu durumlarla bağlantılı rahatsızlıkları ve ağrıyı

azaltmada yardımcı olabilmektedir. Araştırmalar, akupunkturun kısa süreli bir ağrıyı azaltıcı etkisi olduğunu ve bu yüzden kas kaynaklı TMED tedavisinde oklüzal splintlerle benzer bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Hastanın rahatsızlığının sebebi ve konulan tanı, klinik bulgular ve olası etkinlik gibi bir dizi faktör, akupunktur uygulama kararını etkilemektedir. Oklüzal splintleri tolere edemeyen hastalar için akupunktur tekniği farklı bir tedavi yöntemi olarak değerlendirilebilir. Splint tedavisinin yetersiz kaldığı durumlarda, akupunktur tedavinin başarısını artırmak için ek bir tedavi alternatifi sunmaktadır. (Arıcan, Balık, & Karataş, 2023).

3.5. Osteopati

Osteopatik tedavi, ilk olarak Andrew Taylor Still tarafından uygulanmıştır. Still'in ilkeleri ve felsefesi, insan bedeninin zihin ve ruh bütünlüğü içinde, fonksiyon ve yapının birbiriyle ilişkili olarak kendi kendini iyileştirme yetisi olduğu fikrine dayanmaktadır. Still'in hipotezine göre, bu manipölatif tedavi yaklaşımları hemostazı ve iyileşme sürecini uyarmaktadır. Osteopatik tedavi, doku kalitesini korumak amacıyla vücut dolaşımını düzenleyen veya devam ettiren, hassas manipölatif tedaviler içeren bir fizik tedavi uygulamasıdır. (Cuccia & ark., 2010). Manipölasyonun hedefi, tüm vücudu en üst düzeyde işlevsel hale getirerek bedensel işlev bozukluğunu tedavi etmektir. Her vaka için sabit kurallara dayalı yöntemler mevcut değildir, aksine teknikler hastaya özgü şekilde uygulanmaktadır. Tedavi edilecek bölgenin tespiti somatik disfonksiyonun keşfiyle mümkündür (DiGiovanna, Schiowitz, & Dowling, 2005). Osteopati tedavisinin arkasındaki mantık, vücut işlevleriyle ilişkili sistemlerin uyum içinde çalışmaması durumunda somatik işlev bozukluğunun ortaya çıktığı teorisine dayanmaktadır (Smith, Olivas, & Smith, 2019). Ağrı tedavisinde osteopatik

manüplatif tedavi ve kraniyal osteopati kullanımını son birkaç yılda artış göstermiştir (Gesslbauer & ark., 2018).

3.6. Cerrahi Müdahale

TME cerrahisi, küçük bir cerrahi girişimdir, ancak hastaların tedavisinde kritik bir öneme sahiptir. Cerrahi müdahale gibi invaziv bir yöntem seçilmeden önce, konservatif tedavilerin denenmesi gerekmektedir. Cerrahi tedavi, konservatif tedavilerden fayda sağlanamayan durumlarda karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, TMED hastalarının yaklaşık %5'i kadarı cerrahi müdahale gerektirmiştir. Cerrahi müdahalenin başarısı, TME rahatsızlıklarının türüne göre farklılık gösterdiğinden dolayı tartışmaya açık bir konudur. Ancak asıl problem olan cerrahi müdahale sonrası oluşan komplikasyonlardır. Fasiyal sinir ve diğer kraniyal sinirlerin hasar görmesi, hemartroz, enfeksiyon, disk delinmesi gibi birçok komplikasyon eklemde bulunduğu anatomik bölge dolayısıyla olasıdır. Bu nedenle endikasyon tanısı iyi konulmalıdır (Nitzan & ark., 2008).

4. Vagus Siniri

OSS'nin sempatik ve parasempatik bileşenleri, vücuttaki çeşitli organların, bezlerin ve istemsiz kasların işlevini kontrol eder ve düzenler. Vagus siniri, %20'si "efferent" liflerden %80'i "afferent" liflerden oluşan karma bir sinirdir. Efferent kolinerjik lifler, OSS'nin ana parasempatik bileşenidir (Ruffoli & ark., 2011), ancak vagus sinirinin önemli bir işlevi, vücuttan beyne duyuşal bilgiyi iletmek ve aracılık etmektir (Zagon, 2001). Sağ ve sol vagus sinirleri beyin sapından çıkar ve boyundan, üst göğüsten, alt göğüs ve diyaframdan karın boşluğuna doğru ilerler (Krahl, 2012). Bu yolculuk sırasında dallar, gırtlak, yutak, kalp, akciğerler ve gastrointestinal sistem gibi çeşitli yapıları innerve eder (Howland, 2014).

4.1. Vagus Sinir Stimülasyonu

Vagus sinirine uyarım yapan herhangi bir teknik, genel olarak VNS terimi ile ifade edilmektedir. İlk olarak 1880'lerde yapılan bir gözlem, boyundaki servikal bölgede karotis arterin manuel olarak masajının ve sıkıştırılmasının nöbetleri baskılayabildiği ve bunun vagus sinirinin kaba bir şekilde uyarılmasına bağlı olduğu belirtilmiştir (Howland, 2014). 1930'larda ve 1940'larda, OSS'nin beyin aktivitesini modüle etmesindeki etkisini anlamak için elektriksel VNS çalışmaları yapılmıştır. Kedi ve maymunlarda yapılan araştırmalar, VNS'nin beyin elektriksel aktivitesi üzerinde etkisi olduğunu göstermiştir. Sonraki çalışmalar, VNS'nin köpeklerde deneysel olarak indüklenen nöbetler üzerinde antikonvülsif etkilere neden olduğunu belirtmiştir (Zabara, 1992). Çeşitli biçimlerde tempolu nefes alma, diyaframdan kaynaklanan VNS tarafından aracılık edilebilen beyin elektriksel aktivitesini de etkileyebilmektedir (Stancák & ark., 1993; Zabara, 1992). Vagus sinirinin kardiyorespiratuar stimülasyonu, derin nefes alma, yoga veya aerobik egzersiz aktivitelerinin olumlu duygusal ve bilişsel faydalarının bazılarını açıklayabilmektedir.

VNS alanındaki en son gelişme, cerrahi implantasyona gerek kalmadan vagus sinirinin harici stimülasyonuna izin veren transkutan cihazlardır (Toffa & ark., 2020). Bir kulak elektrotu kullanılarak, vagus sinirinin kulak dalı uyarılır ve invaziv VNS'ye benzer terapötik etkiler ortaya çıkmaktadır (Ben-Menachem & ark., 2015). tVNS, düşük riskli ve düşük maliyetli bir yöntem olup nöroloji, psikiyatri, kardiyoloji ve romatoloji gibi çeşitli alanlarda ve OSS bozukluklarından kaynaklanan semptomların yönetiminde kullanılabilir (Keute & ark., 2021). Kulak içi ve kulak arkası olacak şekilde iki farklı şekilde tVNS uygulanmaktadır.

Kulak içi tVNS, vagus sinirinin auriküler dalının innerve ettiği tragus ve konka gibi dış kulak bölgelerini hedef alır (Watanabe & ark., 2016). Bu yöntemde, özel olarak tasarlanmış kulaklıklar kullanılır ve stimülasyon doğrudan kulak kanalına yakın bölgelere uygulanır (Ziemssen & Siepmann, 2019). alışmalar, kulak içi tVNS'nin kalp atış hızını düşürmede, sistolik kan basıncını azaltmada ve kalp atış hızı değişkenliğinin parasempatik bileşeni olan normal kalp atışları arasındaki ardışık farkların kök ortalama kare değerlerini artırmada etkili olduğunu göstermiştir (Antonino & ark., 2017; Machetanz & ark., 2021; Percin & ark., 2024). Bu etkiler, vagus sinirinin parasempatik aktivitesinin uyarılması ve nucleus tractus solitarius'un stimülasyonu yoluyla gerçekleşir (Yu & ark., 2022; Zhang & Mazgalev, 2011). Kulak içi tVNS'nin, özellikle i tragus ve simba konka gibi vagus sinir yoğunluğunun daha yüksek olduğu bölgeleri hedef alması nedeniyle daha etkili olabileceği dşnlmektedir (Machetanz & ark., 2021).

Kulak dışı tVNS, dış kulak arkasındaki vagus sinir liflerini uyarmayı amaçlar ve vagus sinirini modüle ederek antidepresan, antiepileptik, antienflamatuvar, kardiyak modülatör ve analjezik etkiler sağlayabilmektedir (Sinkovec, Trobec, & Meglic, 2021; von Wrede & Surges, 2021; Yap & ark., 2020). Bu yöntemde, cilde yapışan elektrot pedleri kullanılır ve stimülasyon mastoid çıkıntının yakınındaki bölgelere uygulanır (Butt & ark., 2020). Kulak arkası tVNS de sistolik kan basıncı ve diyastolik kan basıncını düşürmede ve kök ortalama kare değerlerini artırmada etkili bulunmuştur (Percin & ark., 2024; Rodrigues & ark., 2021). Ancak, yapılan bir çalışmada kulak arkası tVNS'nin kalp atış hızı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı grlmştir (Percin & ark., 2024). Kulak arkasındaki vagus sinir liflerinin dağılımı ve yoğunluğu hakkında daha az bilgi olduğundan, bu yöntemin etkinliği kulak içi tVNS'ye kıyasla daha az anlaşılmıştır (Butt & ark., 2020). İki yöntemin

etkinliklerindeki farklılıklar, vagus sinir liflerinin yoğunluğuna ve uyarılma şeklindeki farklılıklarından kaynaklanabilmektedir. Kulak içi tVNS'nin, sistolik kan basıncı ve kök ortalama kare değerlerini modüle etmede kulak arkası tVNS'den daha etkili olduğu görülmüştür (Percin & ark., 2024). tVNS'nin, parasempatik aktiviteyi artırarak kan basıncını düşürdüğü ve kalp atış hızını azalttığı gözlemlenmiştir (Wang & ark., 2019). Bu nedenle, tVNS, OSS dengesizliği ile ilişkili kronik hastalıkların kontrolünde tercih edilebilir bir tedavi yöntemi olabilmektedir (Szeles & ark., 2021).

4.2. Vagus Sinir Stimlasyonunun Kullanıldığı Kas İskelet Rahatsızlıkları

Fibromiyalji Sendromu (FMS): Nedeni bilinmeyen, en az üç aydır süregelen yaygın kronik ağrı, belli anatomik bölgelerdeki hassas noktalar, düşük ağrı eşiği, başta boyun ve sırt bölgesi olmak üzere tüm vücutta sertlik, uyku düzeninde bozulmalar, bitkinlik ve ruhsal şikayetlerle kendini gösteren, eklem dışı kronik bir kas-iskelet sistemi rahatsızlığıdır. Çeşitli araştırmalar, FMS'li kişilerde sempatik sistem hiperaktivitesinin varlığını göstermiştir. (Kutlu, 2019; Martnez-Martnez & ark., 2014). Vücudun göğüs ve karın bölgelerinin tamamına dağılan parasempatik liflerin %80'i, homeostazın korunmasında görev alan vagus siniri içinde ilerlemektedir (Gökçe, Cengiz, & Erbaş, 2018). Egzersiz sırasında parasempatik sistem aktivitesi azalırken, sempatik sistem aktivitesi artmaktadır. Kişi, bu mekanizma sayesinde egzersize karşı vücut dengesini korumaktadır. Fibromiyalji hastalarında, zaten yüksek olan sempatik sistem aktivitesi nedeniyle sempatik rezerv azalmakta ve egzersiz kapasitesi de buna bağlı olarak düşüş göstermektedir. Yapılan bazı araştırmalara göre, fibromiyalji hastalarında bazal sempatik aktivitenin azalması, bazal parasempatik aktivitenin ise artması gerekmektedir. Vagus sinirinin auriküler dalının non-invaziv

stimülasyonu üzerine yapılan bir çalışmada, bu stimülasyonun yüksek sempatik sinir aktivitesiyle belirginleşen durumlarda istenen kalp hızı değişkenliğini yükseltebildiği ve sempatik çıkışı düşürebildiği saptanmıştır. Bu sebeple, bu uyarımın insan fizyolojisi üzerinde uyarıcı etkiye sahip olabildiği ve non-invaziv VNS'nin basit ve düşük maliyetli bir alternatif bir tedavi seçeneği olabileceği yargısına varılmıştır. (Clancy & ark., 2014). Bir araştırmada, tVNS'nin fibromiyalji hastalarına egzersiz tedavisiyle birlikte uygulandığında ağrı, anksiyete, depresyon ve uyku kalitesi gibi belirtilerde düzelme sağlayabildiği ve yaşam kalitesini yükseltebildiği görülmüştür. Bu tedavi yöntemin özellikle sosyal işlevsellik ve ağrı algısı gibi alanlarda daha belirgin olumlu etkiler gösterebileceği düşünülmüştür. tVNS'nin FMS üzerine olumlu etkiler ve umut verici sonuçları olsa da, kesin bir sonuca ulaşmak için daha fazla araştırma yapılması gerektiği vurgulanmıştır. (Kutlu, 2019).

Miyofasiyal Ağrı Sendromu (MAS): Kaslar, tendonlar, ligamentler ve fasyalar içerisinde bulunan gergin bantlardaki tetik noktalardan kaynaklanan ağrılı bir hastalıktır. Klinisyenler bölgesel miyofasiyal ağrıyı tendinopati ve entezopatının geçerli olmadığı durumlarda yumuşak dokudan kaynaklanan ağrı olarak tanımlamışlardır. (Cummings & Baldry, 2007). MAS, kas-iskelet sisteminde en sık karşılaşılan kronik sorunlarından biridir. Toplumda %12 oranında rastlanan MAS'ın, en sık 30-50 yaş aralığında ve erkeklere kıyasla kadınlarda 2 kat daha fazla ortaya çıktığı bildirilmiştir. Kas spazmı, hassasiyet, hareketlerde kısıtlanma, tutukluk, yorgunluk ve otonomik disfonksiyonların tamamı veya bir kısmı bu ağrılı sendroma eşlik edebilmektedir (Lavelle, Lavelle, & Smith, 2007). Sık görülen ve yaşam kalitesini düşüren bir problem olması sebebiyle, tedavisi yorucu ve zorlu olabilen bir durumdur. Bu sık karşılaşılan problemde ağrıyı ve hassasiyeti azaltmak ve kişinin

durumunu iyileştirmek önemlidir. Bu sebeple farklı tedavi yöntemlerinin ve etkinliklerinin araştırılması gerekmektedir. Vagus siniri uyarımı, otonom sinir sistemi aracılığıyla etki göstererek hastalarda ağrı algısını düşürüp sendromda genel bir iyileşme durumu oluşturabilir. Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, vagus sinirinin geniş merkezi bağlantıları yoluyla gösterdiği inhibitör etkinin haricinde, nosiseptörler üzerinde de çevresel bir etkisi olabileceği ortaya konmuştur. (Chakravarthy & ark., 2015). Bu bilgiler doğrultusunda, tVNS'nin MAS'a ek bir tedavi yöntemi olabileceği düşünülmektedir.

Servikal MAS'lı hastalarda yapılan bir çalışmada tVNS'nin bu hastalarda standart tedavi yöntemlerine ek olarak uygulandığında ağrı şiddetinde, tetik nokta hassasiyetinde ve jamar kavrama kuvvetinde anlamlı iyileşmeler sağladığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca yaşam kalitesi ve otonomik fonksiyonlarda da bazı iyileşmeler görülmüştür. tVNS'nin servikal miyofasiyal ağrı sendromu tedavisinde potansiyel bir tamamlayıcı terapi olabileceği, ancak daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu söylenmiştir (Ünal, 2019)

VNS fibromiyalji ve miyofasiyal ağrı gibi kas-iskelet sistemi hastalıklarında kullanıldığında bireyin yaşam kalitesinde olumlu yönde etkiler göstermiştir. VNS TMED'de kullanılmaktadır ancak bu konuyla ilgili araştırmalar az sayıdadır. Yapılan çalışmalara göre kişinin günlük yaşamına ve TMED ile ortaya çıkan; ağrı, anksiyete, depresyon, uyku bozukluğu, korku, kaygı ve bunun gibi bireyin günlük yaşamını olumsuz yönde etkileyen durumları pozitif yöne çevirebileceği düşünülmektedir. Yaygın olarak uygulanan tedavi yöntemleriyle de birlikte kullanıldığında oluşan olumsuzlukları iyileştirmede daha başarılı olacağı düşünülmektedir. Ancak VNS'nin TMED'li bireylerdeki etkisi hala tam olarak bilinmemekte ve

günümüzde de VNS'nin oluşturduğu durumlar hakkında araştırmalar devam etmektedir.

4.2.1 Temporomandibular Eklem Disfonksiyonunda Vagus Sinir Stimülasyonu

VNS'nin TMED'deki spesifik rolü hala araştırılmaktadır. TMED'li bireylerde yüksek seviyede stres ve kaygı bozukluğu ağrı hassasiyetine neden olduğu için TMED'in ana semptomlarından biri olan ağrının oluşmasına yol açabilmektedir. (Ohrbach & Michelotti, 2018). Stres faktörlerinin ve davranış bozukluklarının TMED'e bağlı ortaya çıkan ağrıyı kronikleştirdiğini, kişinin yaşam kalitesini düşürdüğü ve ağrı şiddetini arttırdığını, bu sorunlarında OSS bozukluğu kaynaklı olma ihtimali olabileceği öne sürülmüştür (Litt, Shafer, & Kreutzer, 2010). TMED ve OSS arasındaki ilişki araştırıldığında, sempatik aktivite baskınlığı ve parasempatik aktivite azalmasının TMED sonucu oluşan semptomların şiddetinde etkili olduğu görülmüştür (Eisenlohr-Moul & ark., 2015). TMED hastalarında stres faktörüne verilen yanıtla ilişkili olarak, sempatoadrenal ve inflamatuvar sitokin işlevlerinde değişiklikler olabileceği ve bu hastalarda uzun vadede sempatik aktivitedeki artışın, düşük interlökin-6 ve norepinefrin yanıtına yol açabileceği gösterilmiştir. (Costello & ark., 2002). Bazı inflamatuvar sitokinlerin kronik stresli kişilerde görülen artan mortalite ve morbidite ile ilgili önemli bir faktör olabileceği ve strese reaktif kronik hastalıkların seyrinde patojenik bir rol oynayabileceği düşünölmektedir (Freeman & ark., 2018). TMED ve OSS arasındaki bağlantıyı başka bir yönden değerlendirme yöntemi de kalp hızı değişkenliğinin ölçölmesidir. Yapılan bir çalışmada, miyofasiyal TMED'li hastalarda, sağlıklı bireylere göre OSS disfonksiyonunun bir belirteci olan kalp hızı değişkenliğinde azalma olduğu tespit edilmiştir (Perçin, 2023).

TMED hastalarının genellikle "azalmış baroreseptör refleksi hassasiyeti ve azalmış parasempatik ton" sergiledikleri gösterilmiştir (Maixner & ark., 2011). Bu bulgular, parasempatik sinir sisteminin önemli bileşeni olan vagus sinirin aktivitesindeki potansiyel bir azalmayı düşündürmektedir. Bunun nedenlerinden biri, çiğneme kaslarının trigeminal sinir tarafından innerve edilmesi ve kasılmanın otonom sinir fonksiyonunu etkileyen trigeminokardiyak refleksi aktive edebilmesidir.(Tapiainen & ark., 2022). Bu refleksin TMED'li bireylerde nasıl işlediği henüz bütünüyle anlaşılammıştır ve konu hakkında daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. (Takeuchi & ark., 2015; Tapiainen & ark., 2022).

tVNS'nin, TMED'nin tedavisinde ortaya çıkan umut verici invaziv olmayan nöromodülasyon tekniği olduğu düşünülmektedir. tVNS ve TMED arasında birçok bağlantı vardır. Yapılan çalışmalarda tVNS'nin kronik ağrıyı tedavi etmede etkili olduğu gösterilmiştir, parasempatik aktiviteyi uyararak ve sempatik aktiviteyi azaltarak genellikle TMED ile ilişkili olan OSS işlev bozukluğunu ele almaktadır (Prott & ark., 2024).

TMED'li hastalar genellikle otonomik disfonksiyonun bir formu olarak tanımlanan depresif semptomlar ve anksiyete gösterirler, bu da aşırı sempatik aktivasyon ve buna bağlı olarak azalmış parasempatik aktivasyon ile ilişkilidir (Ylikoski & ark., 2017). TMED'nin patofizyolojisindeki benzerlikler nedeniyle, ağrı algısı ve OSS üzerinde olumlu etkisi olan tVNS, kronik bir TMED hastalığının semptomları üzerinde de olumlu bir etkiye sahip olabilir ve bu hastaların yaşam kalitesini iyileştirebilir. Yapılan son çalışmalarda tVNS, kronik TMED semptomlarını hafifletmede umut vadeden bir tedavi yöntemi olabileceği söylenmiştir. tVNS'nin ağrı şiddetinde, yaşam kalitesinde ve çene hareketliliğinde iyileşme potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. Yan etkiler minimal

düzeyle ve genellikle iyi tolere edilebilmiştir. tVNS'nin hastalar tarafından uygulanması kolay ve günlük yaşam aktivitelerinde herhangi bir aksaklığa neden olmadığı söylenmektedir (Prott & ark., 2024).

Yapılan bir çalışmada, tVNS'nin MAS'a bağlı olan TMED'li 18-35 yaş arası kadınlarda, geleneksel rehabilitasyon programına eklendiğinde olumlu etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Çalışmada hem tVNS uygulanan grupta hem de sadece geleneksel rehabilitasyon uygulanan grupta istirahat ve aktivite ağrısında azalma, eklem hareket açıklığında artış ve boyun ağrısında azalma gözlemlenmiştir. tVNS grubunda ek olarak, basınç ağrı eşiğinde daha belirgin bir iyileşme ve kalp hızı değişkenliği parametrelerinde OSS modülasyonunu destekleyen değişiklikler görülmüştür. Bu bulgular, tVNS'nin TMED rehabilitasyonunda bütünleşmiş bir tedavi yöntemi olarak potansiyelini vurgularken, özellikle sempatik sinir sistemi aktivitesinin baskılanması ve parasempatik aktivitenin artırılmasındaki rolünü öne çıkarmaktadır. Bu sonuçlar, TMED'nin OSS disfonksiyonu ile ilişkisini destekleyen önceki çalışmalarla uyumludur. Ancak, tVNS'nin uzun vadeli etkileri ve farklı TMED alt tiplerindeki etkinliği konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu söylenmiştir (Perçin, 2023).

5. Sonuç

TMED bireylerin hayat standartlarını büyük ölçüde etkileyen yaygın bir rahatsızlıktır. TMED'de günümüzde manuel terapi, terapötik egzersiz tedavisi, splint tedavisi, akupunktur, osteopati tedavisi ve cerrahi tedavi uygulanmaktadır. Fakat TMED'li hastaların ihtiyaçlarına göre farklı tedavi yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. OSS bozukluğu ve TME'nin birbiriyle olan ilişkisi düşünüldüğünde TMED'li bireyler için yeni tedavi stratejilerine ihtiyaç vardır.

Çalışmalar, TMED'nin sempatik sinir sisteminin aşırı aktivasyonu ve parasempatik sinir sisteminin azalmış aktivitesi ile karakterize OSS dengesizliği ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, OSS aktivitesini modüle edebilen tedaviler, TMED semptomlarını hafifletmek ve genel sağlığı iyileştirmek için umut vericidir.

VNS, çeşitli nörolojik ve psikiyatrik durumların tedavisi için ortaya çıkan bir yöntemdir ve tVNS, minimal yan etkilerle invaziv olmayan bir seçenek sunmaktadır. Çalışmalar, tVNS'nin kronik ağrı, depresyon ve epilepsi gibi durumlar için umut verici sonuçlar verdiğini göstermiştir. tVNS ayrıca OSS aktivitesini düzenlediğinden, TMED'nin tedavisi için potansiyel bir yaklaşım olarak kabul edilebilir.

TMED'li hastalarda tVNS'nin etkinliğini araştıran sınırlı sayıda çalışmada umut verici sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalar, tVNS'nin ağrı şiddetini, çene hareket açıklığını ve yaşam kalitesini iyileştirmede etkili olduğunu ve ayrıca OSS aktivitesini modüle ettiğini göstermektedir. TMED'de tVNS için daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. tVNS, TMED ve diğer kronik rahatsızlıklar için umut vadeden alternatif bir tedavi seçeneği olabilir.

6. Kaynaklar

Albagieh, H., Alomran, I., Binakresh, A., Alhatarisha, N., Almeteb, M. ve ark. (2023). Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. *The Saudi Dental Journal*, 35(1), 70-79.

Antonino, D., Teixeira, A. L., Maia-Lopes, P. M., Souza, M. C., Sabino-Carvalho, J. L., Murray, A. R., . . . Vianna, L. C. (2017). Non-invasive vagus nerve stimulation acutely improves spontaneous cardiac baroreflex sensitivity in healthy young men: a randomized placebo-controlled trial. *Brain stimulation*, 10(5), 875-881.

Arıcan, E., Balık, A., & Karataş, M. Ö. (2023). Temporomandibular Eklem Bozukluklarında Alternatif Bir Tedavi Yöntemi: Akupunktur. *Aydın Dental Journal*, 9(3), 103-110.

Attia, H. S., Mosleh, M. I., Jan, A. M., Shawky, M. M., & Jadu, F. M. (2018). Age, gender and parafunctional habits as prognostic factors for temporomandibular joint arthrocentesis. *CRANIO®*, 36(2), 121-127.

Ben-Menachem, E., Revesz, D., Simon, B., & Silberstein, S. (2015). Surgically implanted and non-invasive vagus nerve stimulation: a review of efficacy, safety and tolerability. *European journal of neurology*, 22(9), 1260-1268.

Butt, M. F., Albusoda, A., Farmer, A. D., & Aziz, Q. (2020). The anatomical basis for transcutaneous auricular vagus nerve stimulation. *Journal of anatomy*, 236(4), 588-611.

Cairns, B. E. (2022). The contribution of autonomic mechanisms to pain in temporomandibular disorders: A narrative review. *Journal of oral rehabilitation*, 49(11), 1115-1126.

Calixtre, L. B., Grüniger, B. L. d. S., Haik, M. N., Alburquerque-Sendín, F., & Oliveira, A. B. (2016). Effects of cervical mobilization and exercise on pain, movement and function in subjects with temporomandibular disorders: a single group pre-post test. *Journal of Applied Oral Science*, 24(3), 188-197.

Chakravarthy, K., Chaudhry, H., Williams, K., & Christo, P. J. (2015). Review of the uses of vagal nerve stimulation in chronic pain management. *Current pain and headache reports*, 19, 1-9.

Clancy, J. A., Mary, D. A., Witte, K. K., Greenwood, J. P., Deuchars, S. A., & Deuchars, J. (2014). Non-invasive vagus nerve stimulation in healthy humans reduces sympathetic nerve activity. *Brain stimulation*, 7(6), 871-877.

Conway, C. R., Olin, B., Aaronson, S. T., Sackeim, H. A., Bunker, M., Kriedt, C., . . . Rush, A. J. (2020). A prospective, multi-center randomized, controlled, blinded trial of vagus nerve stimulation for difficult to treat depression: a novel design for a novel treatment. *Contemporary clinical trials*, 95, 106066.

Costello, N. L., Bragdon, E. E., Light, K. C., Sigurdsson, A., Bunting, S., Grewen, K., & Maixner, W. (2002). Temporomandibular disorder and optimism: relationships to ischemic pain sensitivity and interleukin-6. *Pain*, 100(1-2), 99-110.

Cuccia, A., Caradonna, C., Annunziata, V., & Caradonna, D. (2010). Osteopathic manual therapy versus conventional

conservative therapy in the treatment of temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 14(2), 179-184.

Cummings, M., & Baldry, P. (2007). Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best practice & research clinical rheumatology*, 21(2), 367-387.

Davidson, J. A., Metzinger, S. E., Tufaro, A. P., & Dellon, A. L. (2003). Clinical implications of the innervation of the temporomandibular joint. *Journal of Craniofacial Surgery*, 14(2), 235-239.

DiGiovanna, E. L., Schiowitz, S., & Dowling, D. J. (2005). *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*: Lippincott Williams & Wilkins.

Durham, J., Newton-John, T. R., & Zakrzewska, J. M. (2015). Temporomandibular disorders. *Bmj*, 350.

Eisenlohr-Moul, T. A., Crofford, L. J., Howard, T. W., Yepes, J. F., Carlson, C. R., & de Leeuw, R. (2015). Parasympathetic reactivity in fibromyalgia and temporomandibular disorder: associations with sleep problems, symptom severity, and functional impairment. *The Journal of pain*, 16(3), 247-257.

Freeman, R., Abuzinadah, A. R., Gibbons, C., Jones, P., Miglis, M. G., & Sinn, D. I. (2018). Orthostatic hypotension: JACC state-of-the-art review. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(11), 1294-1309.

Gesslbauer, C., Vavti, N., Keilani, M., Mickel, M., & Crevenna, R. (2018). Effectiveness of osteopathic manipulative

treatment versus osteopathy in the cranial field in temporomandibular disorders—a pilot study. *Disability and rehabilitation*, 40(6), 631-636.

Gökçe, E. N., Cengiz, Z. P., & Erbaş, O. (2018). Uzun ömrün sırrı: Vagus siniri. *İstanbul Bilim Üniversitesi Florence Nightingale Tıp Dergisi*, 4(3), 154-165.

Howland, R. H. (2014). Vagus nerve stimulation. *Current behavioral neuroscience reports*, 1, 64-73.

Kalamir, A., Bonello, R., Graham, P., Vitiello, A. L., & Pollard, H. (2012). Intraoral myofascial therapy for chronic myogenous temporomandibular disorder: a randomized controlled trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 35(1), 26-37.

Keute, M., Machetanz, K., Berelidze, L., Guggenberger, R., & Gharabaghi, A. (2021). Neuro-cardiac coupling predicts transcutaneous auricular vagus nerve stimulation effects. *Brain stimulation*, 14(2), 209-216.

Korszun, A., Young, E., Singer, K., Carlson, N., Brown, M., & Crofford, L. (2002). Basal circadian cortisol secretion in women with temporomandibular disorders. *Journal of Dental Research*, 81(4), 279-283.

Krahl, S. E. (2012). Vagus nerve stimulation for epilepsy: A review of the peripheral mechanisms. *Surgical neurology international*, 3(Suppl 1), S47.

Kreiner, M., Betancor, E., & Clark, G. T. (2001). Occlusal stabilization appliances: evidence of their efficacy. *The Journal of the American Dental Association*, 132(6), 770-777.

Kutlu, N. R. (2019). *Fibromiyalji sendromlu hastalarda auriküler vagus sinir uyarımının ağrı ve yaşam kalitesi üzerine etkisi*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

La Touche, R., Fernández-de-Las-Peñas, C., Fernández-Carnero, J., Escalante, K., Angulo-Díaz-Parreño, S., Paris-Aleman, A., & Cleland, J. (2009). The effects of manual therapy and exercise directed at the cervical spine on pain and pressure pain sensitivity in patients with myofascial temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, 36(9), 644-652.

Laskin, D. M., Greene, C. S. (Orthodontist), & Hylander, W. L. (2006). Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment 548.

Lavelle, E. D., Lavelle, W., & Smith, H. S. (2007). Myofascial trigger points. *Anesthesiology clinics*, 25(4), 841-851.

Lipton, J., Ship, J., & Larach-Robinson, D. (1993). Estimated prevalence and distribution of reported orofacial pain in the United States. *The Journal of the American Dental Association*, 124(10), 115-121.

Litt, M. D., Shafer, D. M., & Kreutzer, D. L. (2010). Brief cognitive-behavioral treatment for TMD pain: long-term outcomes and moderators of treatment. *PAIN®*, 151(1), 110-116.

Machetanz, K., Berelidze, L., Guggenberger, R., & Gharabaghi, A. (2021). Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation and heart rate variability: Analysis of parameters and targets. *Autonomic Neuroscience*, 236, 102894.

Maixner, W., Greenspan, J. D., Dubner, R., Bair, E., Mulkey, F., Miller, V., . . . Diatchenko, L. (2011). Potential autonomic risk factors for chronic TMD: descriptive data and empirically identified domains from the OPPERA case-control study. *The Journal of pain*, *12*(11), T75-T91.

Marsal, S., Corominas, H., de Agustín, J. J., Pérez-García, C., López-Lasanta, M., Borrell, H., . . . Franco-Jarava, C. (2021). Non-invasive vagus nerve stimulation for rheumatoid arthritis: a proof-of-concept study. *The Lancet Rheumatology*, *3*(4), e262-e269.

Martínez-Martínez, L.-A., Mora, T., Vargas, A., Fuentes-Iniestra, M., & Martínez-Lavín, M. (2014). Sympathetic nervous system dysfunction in fibromyalgia, chronic fatigue syndrome, irritable bowel syndrome, and interstitial cystitis: a review of case-control studies. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, *20*(3), 146-150.

Martins, W. R., Blasczyk, J. C., de Oliveira, M. A. F., Gonçalves, K. F. L., Bonini-Rocha, A. C., Dugailly, P.-M., & de Oliveira, R. J. (2016). Efficacy of musculoskeletal manual approach in the treatment of temporomandibular joint disorder: A systematic review with meta-analysis. *Manual therapy*, *21*, 10-17.

Nagata, K., Hori, S., Mizuhashi, R., Yokoe, T., Atsumi, Y., Nagai, W., & Goto, M. (2019). Efficacy of mandibular manipulation technique for temporomandibular disorders patients with mouth opening limitation: a randomized controlled trial for comparison with improved multimodal therapy. *Journal of prosthodontic research*, *63*(2), 202-209.

Nitzan, D., Benoliel, R., Heir, G., & Dolwick, F. (2008). Pain and dysfunction of the temporomandibular joint. *Orofacial pain and headache. Philadelphia: Mosby-Elsevier*, 149-192.

Ohrbach, R., & Michelotti, A. (2018). The role of stress in the etiology of oral parafunction and myofascial pain. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 30(3), 369-379.

Okeson, J. P. (1996). Orofacial pain: Guidelines for assessment, diagnosis and management. *Quintessence Publishing Co*.

Percin, A., Ozden, A. V., Yenisehir, S., Pehlivanoglu, B. E., & Yılmaz, R. C. (2024). The Effect of In-Ear and Behind-Ear Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation on Autonomic Function: A Randomized, Single-Blind, Sham-Controlled Study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(15).

Perçin, A. (2023). *Miyofasiyal Ağrı Sendromu Kaynaklı Temporomandibular Eklem Disfonksiyonunda Vagus Sinir Stimülasyonu Uygulamasının Tedavi Etkliliği Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,*

Prott, L. S., Spitznagel, F. A., Hugger, A., Langner, R., Gierthmühlen, P. C., & Gierthmühlen, M. (2024). Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation for the treatment of myoarthropatic symptoms in patients with craniomandibular dysfunction—a protocol for a randomized and controlled pilot trial. *Pilot and Feasibility Studies*, 10(1), 27.

Rodrigues, B., Barboza, C. A., Moura, E. G., Ministro, G., Ferreira-Melo, S. E., Castano, J. B., . . . Moreno, H. (2021).

Transcranial direct current stimulation modulates autonomic nervous system and reduces ambulatory blood pressure in hypertensives. *Clinical and Experimental Hypertension*, 43(4), 320-327.

Ruffoli, R., Giorgi, F. S., Pizzanelli, C., Murri, L., Paparelli, A., & Fornai, F. (2011). The chemical neuroanatomy of vagus nerve stimulation. *Journal of chemical neuroanatomy*, 42(4), 288-296.

Scrivani, S. J., Keith, D. A., & Kaban, L. B. (2008). Temporomandibular disorders. *New England Journal of Medicine*, 359(25), 2693-2705.

SF, D. (1992). Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and classification, critique. *J Orofac Pain*, 6, 302-355.

Sinkovec, M., Trobec, R., & Meglic, B. (2021). Cardiovascular responses to low-level transcutaneous vagus nerve stimulation. *Autonomic Neuroscience*, 236, 102851.

Slade, G. D. (2014). Epidemiology of temporomandibular joint disorders and related painful conditions. *Molecular Pain*, 10(Suppl 1), O16.

Smith, M. S., Olivas, J., & Smith, K. (2019). Manipulative therapies: what works. *American family physician*, 99(4), 248-252.

Stancák, A., Pfeffer, D., Hrudová, L., Sovka, P., & Dostálek, C. (1993). Electroencephalographic correlates of paced breathing. *Neuroreport*, 4(6), 723-726.

Stavrakis, S., Chakraborty, P., Farhat, K., Whyte, S., Morris, L., Abideen Asad, Z. U., . . . Cai, X. (2024). Noninvasive vagus nerve

stimulation in postural tachycardia syndrome: a randomized clinical trial. *Clinical Electrophysiology*, 10(2), 346-355.

Széles, J. C., Kampusch, S., Thürk, F., Clodi, C., Thomas, N., Fichtenbauer, S., . . . Kaniusas, E. (2021). Bursted auricular vagus nerve stimulation alters heart rate variability in healthy subjects. *Physiological Measurement*, 42(10), 105002.

Şentürk, M. F. (2013). Temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıklarında tek girişli ve çift girişli artrosentez yöntemlerinin etkinliklerinin karşılaştırmalı değerlendirilmesi.

Takeuchi, T., Arima, T., Ernberg, M., Yamaguchi, T., Ohata, N., & Svensson, P. (2015). Symptoms and physiological responses to prolonged, repeated, low-level tooth clenching in humans. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 55(3), 381-394.

Tapiainen, A. A., Zaproudina, N., Lipponen, J. A., Tarvainen, M. P., Vierola, A., Rissanen, S. M., . . . Närhi, M. (2022). Autonomic responses to tooth clenching and handgrip test. *Acta Odontologica Scandinavica*, 80(5), 389-395.

Toffa, D. H., Touma, L., El Mesquine, T., Bouthillier, A., & Nguyen, D. K. (2020). Learnings from 30 years of reported efficacy and safety of vagus nerve stimulation (VNS) for epilepsy treatment: a critical review. *Seizure*, 83, 104-123.

Ünal, S. (2019). *Servikal miyofasiyal ağrı sendromlu hastalarda auriküler vagus stimülasyonunun kısa dönem etkinliği*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü,

von Wrede, R., & Surges, R. (2021). Transcutaneous vagus nerve stimulation in the treatment of drug-resistant epilepsy. *Autonomic Neuroscience*, 235, 102840.

Wang, Y., Po, S. S., Scherlag, B. J., Yu, L., & Jiang, H. (2019). The role of low-level vagus nerve stimulation in cardiac therapy. *Expert Review of Medical Devices*, 16(8), 675-682.

Watanabe, K., Tubbs, R. S., Satoh, S., Zomorodi, A. R., Liedtke, W., Labidi, M., . . . Fukushima, T. (2016). Isolated deep ear canal pain: possible role of auricular branch of vagus nerve—case illustrations with cadaveric correlation. *World neurosurgery*, 96, 293-301.

Yadav, S., & Karani, J. T. (y.y.). (2011). The Essentials of Occlusal Splint Therapy. *International Journal of Prosthetic*(1), 12-21.

Yamazaki, Y., Ren, K., Shimada, M., & Iwata, K. (2008). Modulation of paratrigeminal nociceptive neurons following temporomandibular joint inflammation in rats. *Experimental neurology*, 214(2), 209-218.

Yap, J. Y., Keatch, C., Lambert, E., Woods, W., Stoddart, P. R., & Kameneva, T. (2020). Critical review of transcutaneous vagus nerve stimulation: challenges for translation to clinical practice. *Frontiers in neuroscience*, 14, 284.

Ylikoski, J., Lehtimäki, J., Pirvola, U., Mäkitie, A., Aarnisalo, A., Hyvärinen, P., & Ylikoski, M. (2017). Non-invasive vagus nerve stimulation reduces sympathetic preponderance in patients with tinnitus. *Acta oto-laryngologica*, 137(4), 426-431.

Yu, Y., Ling, J., Yu, L., Liu, P., & Jiang, M. (2022). Closed-loop transcutaneous auricular vagal nerve stimulation: current situation and future possibilities. *Frontiers in Human Neuroscience*, *15*, 785620.

Zabara, J. (1992). Inhibition of experimental seizures in canines by repetitive vagal stimulation. *Epilepsia*, *33*(6), 1005-1012.

Zagon, A. (2001). Does the vagus nerve mediate the sixth sense? *Trends in neurosciences*, *24*(11), 671-673.

Zhang, Y., & Mazgalev, T. N. (2011). Arrhythmias and vagus nerve stimulation. *Heart failure reviews*, *16*, 147-161.

Ziemssen, T., & Siepmann, T. (2019). The investigation of the cardiovascular and sudomotor autonomic nervous system—a review. *Frontiers in neurology*, *10*, 53.