



II

SPORUN BİLİMSEL VE TOPLUMSAL BOYUTLARI



Editörler
Doç. Dr. Yunus Emre ÇİNGÖZ
Doç. Dr. Muhammet MAVİBAŞ

SPORUN BİLİMSEL VE TOPLUMSAL BOYUTLARI II

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Yunus Emre ÇİNGÖZ¹

Doç. Dr. Muhammet MAVİBAŞ²

¹ Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bayburt

ORCID ID: 0000-0002-5702-3997

yunusemrecingoz@bayburt.edu.tr

² Erzurum Teknik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum

ORCID ID: 0000-0002-2771-2521

muhamemt.mavibas@erzurum.edu.tr



SPORUN BİLİMSEL VE TOPLUMSAL BOYUTLARI II

EDİTÖRLER: Doç. Dr. Yunus Emre ÇİNGÖZ, Doç. Dr. Muhammet MAVİBAŞ

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design

Baskı: Aralık 2025

Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN:978-625-8698-63-3

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir

Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com

duvar kitabevi@gmail.com

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir. Yayınevi ve editörler sorumlu tutulamaz.

ÖNSÖZ

Değerli Okuyucular,

SPORUN BİLİMSEL VE TOPLUMSAL BOYUTLARI II adlı bu eser, sporun performans odaklı yönünün yanında fizyolojik, nörobilimsel, beslenme temelli, psikolojik ve etik boyutlarını bütüncül bir bakışla ele almayı amaçlamaktadır. Günümüzde spor, hem bilimsel ilerlemelerin hızlanması hem de toplumsal beklentilerin çeşitlenmesiyle birlikte daha kapsamlı bir araştırma ve uygulama alanına dönüşmektedir. Bu kitap, spor bilimlerindeki güncel bilgi birikimini, sahadaki pratik ihtiyaçlarla ilişkilendirerek sporun bilimsel temellerini güçlendirmeyi ve toplumsal etkilerini daha anlaşılır kılmayı hedeflemektedir.

Kitapta yer alan bölümler; güreş ve antrenman bilimi kapsamında performansın fizyolojik belirleyicileri ve teknik gelişim süreçlerinden, karate stillerindeki tekniklerin karşılaştırmalı incelemesine uzanan bir çerçeve sunmaktadır. Bunun yanı sıra egzersize bağlı nöroplastisite bağlamında BDNF dinamikleri ve motor öğrenme mekanizmaları, ergojenik destekler (kafein, kreatin, sodyum bikarbonat ve kırmızı pancar) ile performans ilişkisi, sarkopeni ve egzersiz etkileşimi, kadın futbolunun fizyolojik özellikleri ve sporda sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik ile motivasyonun önemi gibi başlıklar güncel bilimsel kanıtlar ışığında ele alınmıştır. Eserde ayrıca doping ve etik dışı başarı anlayışı, obezite ile ilişkili olarak ketojenik diyet yaklaşımı ve sporcular açısından kahvenin uyarıcı etkisi gibi hem tartışmalı hem de uygulamada karşılığı olan konulara yer verilmiştir.

Bu çalışma, sporu yalnızca yarışma sonuçlarıyla değerlendirmeyen, performansın yanında sağlık, etik sorumluluk, bilinçli beslenme ve bilim temelli antrenman planlaması gibi alanlara odaklanan bir yaklaşım benimsemektedir. Böylece kitap, akademik üretime katkı sunmanın yanında antrenörler, sporcular, spor yöneticileri ve uygulayıcılar için de yararlanılabilir bir kaynak olmayı amaçlamaktadır.

Bu eserin araştırmacılara, öğrencilere, antrenörlere, spor profesyonellerine ve spora ilgi duyan tüm okurlara yol gösterici olması

temennisiyle; bölümlerin hazırlanmasında emek veren değerli yazarlarımıza, editöryal sürece katkı sunanlara ve yayına hazırlık aşamasında destek veren kişi ve kurumlara teşekkür ederiz.

Sağlıklı ve spor dolu günler dileriz.

KATKIDA BULUNAN YAZARLAR

Ahmet Naci DİLEK

Betül Canbolat GÜDER

Cumali TEKİN

Emircan SİLER

Emre BOZ

Fatmanur ER

Gökhan ATASEVER

Kürşat HAZAR

Mehmet KARASU

Muharrem OGAN

Okan DEMİR

Ömer Faruk AKSOY

Tolga ALTUĞ

Yusuf Ziya DOĞRU

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	1
Güreş ve Antrenman Bilimi: Performans, Fizyoloji ve Teknik Gelişim	
Doç. Dr. Kürşat HAZAR	
BÖLÜM 2	26
Karate Stillerindeki Tekniklerin Farklılıklarının İncelenmesi	
Dr. Öğr. Üyesi Emre BOZ	
BÖLÜM 3	38
Egzersize Bağlı Nöroplastisite: BDNF Dinamikleri ve Motor Öğrenme Mekanizmaları	
Dr. Öğr. Üyesi Tolga ALTUĞ	
BÖLÜM 4	61
Sporda Ergojenik Destekler: Cafein, Kreatin, Sodyum Bikarbonat ve Kırmızı Pancar	
Cumali TEKİN, Öğr. Gör. Ömer Faruk AKSOY	
BÖLÜM 5	72
Sarkopeni ve Egzersiz İlişkisi	
Fatmanur ER	
BÖLÜM 6	91
Kadın Futbolu ve Fizyolojisi	
Doç. Dr. Gökhan ATASEVER, Öğr. Gör. Okan DEMİR	
BÖLÜM 7	99
SPORDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE AHLAKİ LİDERLİK	
Emircan SİLER, Dr. Ahmet Naci DİLEK	
BÖLÜM 8	119
Doping ve Etik Dışı Başarı Anlayışı	
Dr. Ahmet Naci DİLEK, Emircan SİLER	
BÖLÜM 9	139
Obezite ve Ketojenik Diyet	
Arş. Gör. Mehmet KARASU, Öğr. Gör. Muharrem OGAN	

BÖLÜM 10	149
Uyarıcı Etki, Hoş Vakit Geçirme Sporcular İçin Neden Kahve	
Doğru Seçim?	
Yusuf Ziya DOĞRU	

BÖLÜM 1

GÜREŞ VE ANTRENMAN BİLİMİ: PERFORMANS, FİZYOLOJİ VE TEKNİK GELİŞİM

Doç. Dr. Kürşat HAZAR¹

GİRİŞ

Güreş, hem fiziksel hem de zihinsel yetenekleri geliştiren köklü bir spor dalıdır ve tarih boyunca kültürel ve toplumsal bir olgu olarak varlığını sürdürmüştür (Chyi ve ark., 2023). Tarihi, Mezopotamya ve Antik Mısır'dan Antik Yunan'a kadar uzanmakta ve Olimpiyat Oyunları gibi organizasyonlarda uygulanmaktadır (Şahin, 2023). Güreş, spor bilimi açısından önemli bir yere sahiptir; fiziksel dayanıklılık, kuvvet gelişimi ve zihinsel dayanıklılığı desteklerken, stres ve performans ilişkisi üzerinde de etkili olduğu gösterilmiştir (Toros ve ark., 2023). Genç sporcuların doğru teknik eğitim ve psikolojik destek alması, uluslararası başarı için kritik bir faktördür (Gürsoy & Canlı, 2021). Ayrıca, güreş sosyal bağların güçlenmesine, toplumsal entegrasyona ve sağlıklı yaşamın desteklenmesine katkı sağlar (McKee ve ark., 2013). Bu bağlamda, güreş hem bireysel başarı hem de toplumsal ve kültürel boyutlarıyla ele alınması gereken önemli bir spor dalıdır.

Güreş, serbest ve grekoromen olmak üzere farklı stilleri olan karmaşık bir spor dalıdır. Serbest güreşte sporcular bacaklarını da kullanabilirken, grekoromen güreşte yalnızca üst vücut ile mücadele edilir; bu farklılıklar, antrenman yöntemleri ve fiziksel gereksinimleri doğrudan etkiler (Kaymakçı ve ark., 2024). Antrenman bilimi, teknik beceri, güç, dayanıklılık ve zihinsel hazırlığın geliştirilmesinde kritik rol oynar (Öztürk, 2023, Atasever & Kırıyıcı, 2023). Düzenli ve bilimsel temelli antrenman programları, sporcuların performansını artırırken stres yönetimi, odaklanma ve stratejik düşünme yeteneklerini de destekler. Ritim ve tekrarlı egzersizler, kas hafızası ve otomatik hareket

¹ *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu*

ORCID ID: 0000-0002-6159-2631

E-Posta: kursathazar@osmaniye.edu.tr

mekanizmalarını geliştirerek müsabakalara hazırlığı kolaylaştırır (Kaymakçı ve ark., 2024). Ayrıca, modern teknolojilerin kullanımıyla performans takibi ve veri analizi yapılması, antrenörlerin daha etkili stratejiler geliştirmesine imkân tanır (Kaymakçı ve ark., 2024). Antrenman bilimi, sadece performansı artırmakla kalmayıp, yaralanmaları önlemeye yönelik ısınma, soğuma ve kas güçlendirme tekniklerinin uygulanmasını sağlayarak, sporcuların sağlığını korumada da önemli katkılar sunar (Öztürk, 2023).

1. GÜREŞİN FİZYOLOJİK GEREKSİNİMLERİ

Güreş, sporcuların hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerini yoğun bir şekilde kullandığı yüksek performans gerektiren bir spor dalıdır. Müsabaka sırasında yapılan kısa süreli, patlayıcı hareketler ve ikili mücadeleler, özellikle anaerobik enerji sistemlerinin etkin kullanımını gerektirir. Bu süreçte glikojen depolarının hızlı ve etkin bir şekilde kullanılabilir olması, güreşçilerin performansı açısından kritik bir öneme sahiptir (Baloğlu & Tunay, 2022). Araştırmalar, anaerobik güç ile kas kuvveti arasındaki ilişkinin, müsabaka performansını doğrudan etkileyen temel bir faktör olduğunu göstermektedir (Yıldırım & Şahin, 2019).

Üst düzey güreşçilerin vücut kompozisyonları üzerinde titizlikle çalıştığı bilinmektedir. Kas kitlesi ve vücut yağ oranı arasındaki denge, hem hız hem de dayanıklılık açısından avantaj sağlayarak performansın optimize edilmesine katkıda bulunur (Güvendi, 2018). Kas gücü ise yalnızca fiziksel dayanıklılık açısından değil, aynı zamanda rakibin kontrol edilmesi ve etkili mücadele için de gereklidir; bu nedenle güreş sporunda kuvvet antrenmanları, performansın vazgeçilmez bir parçasıdır (Alıcı & İri, 2015).

Bununla birlikte, aerobik dayanıklılık da güreşçilerin performansında önemli bir rol oynamaktadır. Güreş sırasında kısa molalarla gerçekleştirilen yoğun ve tekrarlayan aktiviteler, sporcuların aerobik kapasitelerini devreye sokmalarını gerektirir. Yeterli aerobik dayanıklılık, hem yenilenme sürelerini kısaltmak hem de hücrel metabolizmayı sağlıklı şekilde sürdürmek açısından önemlidir (Pamuk ve ark., 2008). Aerobik kapasitenin geliştirilmesi, özellikle müsabaka sırasında laktat birikimini kontrol altında tutarak sporcuların daha uzun süre yüksek yoğunlukta performans göstermelerine olanak sağlar (Duran ve ark., 2022).

Güreşte performansı belirleyen bir diğer temel unsur da kas gücü ve dayanıklılıktır. Statik kuvvet, sporcuların pozisyon alması ve rakiplerini kontrol etmesinde kritik bir rol oynarken, dinamik kuvvet

hızlı hareketler ve ani yön değişikliklerinde belirleyici olmaktadır (Kurtuluş ve ark., 2018). Bu nedenle güreş antrenmanlarında pliometrik ve kuvvet odaklı egzersizler sıkça kullanılmakta ve sporcuların patlayıcı güçlerini geliştirmeleri hedeflenmektedir (Turna & İri, 2022).

Vücut kompozisyonu ve kilo yönetimi, performans ve sakatlık riskini doğrudan etkileyen bir diğer önemli faktördür. Her sporcu, kendi vücut tipi ve kas-kitlesi dengesi doğrultusunda uygun bir ağırlık sınıfında kalmalıdır. Antrenman aşamalarında farklı vücut kompozisyonu hedefleri belirlemek, enerji dengesini sağlamak ve rekabet edilebilir kilo kategorilerinde yer almak açısından önemlidir (Marangoz, 2022). Bu bütünsel yaklaşım, hem performansın artırılmasına hem de yaralanma risklerinin minimize edilmesine katkı sağlar (Tokgöz, 2023; Yılmaz, 2013).

2. MOTOR BECERİLER VE TEKNİK GELİŞİM

Güreş, motor becerilerin ve teknik gelişimin son derece kritik olduğu bir spor dalıdır. Temel tekniklerin ustaca uygulanması, hareket analizi, hız, çeviklik ve reaksiyon zamanının geliştirilmesi, uygun antrenman stratejileriyle bir araya geldiğinde sporcuların performansını önemli ölçüde artırabilmektedir. Motor öğrenme süreçleri, bu unsurların birbirleriyle etkileşim içinde optimize edilmesine olanak sağlar. Güreşte motor becerilerin geliştirilmesi, teknik bilgilerin yanı sıra fiziksel yeteneklerin de bütünleşmesini gerektirir. Bu süreç, özellikle genç sporcularda doğru yöntemlerle yönlendirilmediğinde önemli sorunlara yol açabilir. Çocukların hareket becerilerini geliştirme süreci, duyuşsal ve motor deneyimlerin birleşmesiyle gerçekleşmektedir (Civelek & Sevilmiş, 2025). Güreş gibi dinamik bir sporda bu yeteneklerin erken yaşlarda kazandırılması, bireylerin gelecekteki performansları açısından kritik öneme sahiptir.

Motor öğrenme teorileri, teknik uygulamalarda kritik bir rol oynamaktadır. Uzun dönemli motor beceri öğrenimi, uygun antrenman stratejileriyle desteklendiğinde pekişir ve özellikle tekrarlı uygulamalar yoluyla gelişir (Şahin ve ark., 2019). Grekoromen ve serbest stil güreşte teknik becerilerin geliştirilmesi, antrenman sırasında yapılan hareket analizleriyle desteklenmelidir. Bu analizler, sporcunun doğru teknikleri öğrenmesine ve hatalarını düzeltmesine yardımcı olur (Güngör & Sevimli, 2022).

Hız, çeviklik ve reaksiyon zamanı, güreş gibi mücadele sporlarında başarı için temel unsurlardır. Fonksiyonel antrenman teknikleri, bu motor yeteneklerin geliştirilmesinde etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Güngör & Sevimli, 2022). Çeviklik, yalnızca

hızlı ve etkili hareket etmekle sınırlı olmayıp, aynı zamanda bilişsel ve fizyolojik faktörleri de içermektedir. Yön değiştirme, hızlanma ve yavaşlama gibi motor hareketlerin entegre bir şekilde öğrenilmesi, çevikliğin gelişmesini sağlar (Kızılkın, 2023).

Reaksiyon zamanı, güreş gibi hızlı karar verme süreçlerini içeren sporlarda kritik bir faktördür. Sporcuların reaksiyon süreleri ile çeviklikleri arasında doğrudan bir ilişki bulunmakta ve başarılı sporcuların daha iyi reaksiyon sürelerine sahip olduğu gözlemlenmektedir (Zilel & Söyler, 2022). Antrenman sürecinde görsel ve işitsel geribildirimlerin kullanılması, reaksiyon zamanının iyileştirilmesine katkı sağlar (Yıldız ve ark., 2017; Erbaş, 2012).

Bireylerin motor öğrenme süreçlerini destekleyecek antrenman stratejileri oluşturulurken, antrenörlerin uyguladığı geribildirim sistemleri de büyük önem taşımaktadır. İhtiyaçlara yönelik olarak etkin kullanılan geribildirim sistemleri, sporcuların performanslarının geliştirilmesine katkı sağlar. Görsel ve işitsel geribildirimlerin kombinasyonu, öğrenim süreçlerinde daha olumlu sonuçlar doğurabilir (Ağaoğlu & Ergin, 2017).

3. ANTRENMAN BİLİMİ PRENSİPLERİ

Güreşte antrenman planlaması ve periyodizasyon, sporcuların performansını artırmak, yaralanma riskini azaltmak ve mükemmel fiziksel kondisyonu sürdürmek için kritik öneme sahip bir süreçtir. Güreş gibi yüksek yoğunluklu ve teknik gerektiren spor dallarında, antrenmanın belirli dönemlere ayrılması, geliştirilmesi gereken fiziksel özelliklerin sistematik bir şekilde ele alınmasını sağlar. Bu aşağıdaki metin, güreşin antrenman planlaması ve periyodizasyonu konusunu, bilimsel çalışmaları referans alarak detaylı bir şekilde incelemektedir.

3.1. Antrenman Planlaması ve Periyodizasyon

Antrenman planlaması, sporcuların bireysel özelliklerinin ve belirsizliklerin göz önünde bulundurulması gereken karmaşık bir süreçtir. Güreşçiler, antrenmanlarını belirli dönemler için tasarlarlarken, aerobik dayanıklılık, anaerobik güç, kuvvet ve teknik becerilerini geliştirmek amacıyla farklı yaklaşımlar kullanmalıdır. Bu bağlamda, periyodizasyon modelinin seçimi, sporcuların yaşına, deneyim düzeyine, fiziksel özelliklerine ve sezon hedeflerine göre şekillendirilmelidir (Park ve ark., 2018).

Araştırmalar, güreş antrenmanlarının programlanmasında cinsiyet ve beden yapısı farklılıklarının dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Kadın ve erkek güreşçiler arasında yaralanma

oranları ve antrenman yüklerinin etkisi farklılık göstermektedir. Yoğun antrenman programları, sporcunun genel performansına katkı sağlarken, aşırı yüklenme yaralanma riskini artırabilmektedir. Bu nedenle, antrenman yüklerinin dikkatli bir şekilde dengelenmesi büyük önem taşımaktadır (Alvurdu ve ark., 2022).

Uygulanan antrenman programları, sporcuların belirli dönemlerde kaydettikleri gelişimleri ortaya koymalıdır. Örneğin, sekiz haftalık bir antrenman programı, güreşçilerin kas dengesizliklerinde anlamlı iyileşmeler elde etmesine katkı sağlamıştır (Tatlıcı ve ark., 2021). Bu tür programlar uygulanırken, spesifik motor becerilerin ve kas kuvvetlerinin geliştirilmesi sırasında sporcuların sürekli ilerleme kaydetmeleri hedeflenmelidir. Periyodizasyon aynı zamanda psikolojik dayanıklılığı geliştirme fırsatı sunmaktadır. Uzun süreli antrenman dönemleri, sporcuların zihinsel sağlığı üzerinde olumlu etki yaratabilir; ancak talepkar programlar, aşırı yüklenme ve yetersiz dinlenme, mental sağlığı olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, antrenman yükünün yönetimi yalnızca fiziksel değil, duygusal ve psikolojik boyutları da dikkate alarak yapılmalıdır (Prokopczyk ve ark., 2024).

Güreş antrenman programlarında kas gücü ve dayanıklılık arasındaki dengenin sağlanması da kritik bir unsurdur. Araştırmalar, güreşçilerin hem aerobik hem de anaerobik kapasitelerinin gelişiminin, müsabakalardaki performans üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, antrenman programlarının güreş formuna, tekniğine ve müsabaka gereksinimlerine uygun şekilde esnek bir yapıda tasarlanması gereklidir (Chaabène ve ark., 2017).

Yüksek yoğunluklu antrenmanların yanı sıra, dinlenme ve iyileşme dönemlerinin iyi planlanması büyük önem taşır. Uzun süreli antrenman bırakılmasının fiziksel durum üzerindeki olumsuz etkileri sık gözlemlenmektedir; detraining sonrası vücut kompozisyonu, enerji seviyeleri ve genel performans düşebilmektedir (Demirkıran ve ark., 2024; Topal & Kul, 2025). Isıtma ve soğuma süreçleri, yaralanmaların önlenmesi ve performansın sürekli olarak en üst düzeye çıkarılması açısından kritik bir rol oynar.

Dönemsel olarak vücut kompozisyonu ve kilo yönetimi de güreş performansı için elzemdir. Sporcuların kilolarının ve vücut yağ yüzdelerinin düzenli olarak izlenmesi gereklidir. Hızlı kilo kaybı uygulamaları kısa vadede performansa olumsuz etkiler yaratırken, uzun vadede sporcunun fiziksel kapasitesini düşürebilir. Bu nedenle, sporcuların uzman diyetisyen eşliğinde dengeli bir beslenme planı

uygulamaları büyük önem taşımaktadır (Carl ve ark., 2017; Şeker ve ark., 2024).

3.2. Güreşçiye Özel Kuvvet, Dayanıklılık ve Esneklik Antrenmanları

Antrenmanın yoğunluğu, sporcuların güç ve dayanıklılığını artırmak açısından hayati bir öneme sahiptir. Güç, kasların bir ağırlığı veya direnci kaldırabilme kapasitesini ifade ederken, dayanıklılık, uzun süreli faaliyetlerde vücudun yeterli performans gösterebilmesi için gerekli olan dayanım seviyesini belirtir. Güreşçilerin antrenman programları, genel kas kuvvetini artıracak şekilde tasarlanmalıdır. Özellikle plyometrik antrenmanlar, sporcuların güçlerini duyuşsal yetenekleri ile bütünleştirdiğinde performans artışına anlamlı katkı sağlamaktadır (Nalbant & Kınık, 2018).

Esneklik, güreş performansında kritik bir faktördür. Yüzeşsel kasların esnekliğı ve hareketvdanları, sporcuların teknik hareketlerini daha etkili bir şekilde gerçekleştirmesine olanak tanır. Araştırmalar, esneklik odaklı antrenmanların özellikle başlangıç ve bitiş hareketlerinde yaralanma risklerini azalttığını göstermektedir (Baloğlu & Tunay, 2022). Bu nedenle, esneklik antrenmanlarının haftalık programlarda uygun sıklıkta yer alması gerekmektedir.

Dayanıklılık antrenmanları ise hem aerobik hem de anaerobik kapasiteyi geliştirmeye yönelik olmalıdır. Aerobik dayanıklılık, belirli bir süre boyunca düşük yoğunluklu aktivitelerde vücudun enerji üretimini desteklerken, anaerobik dayanıklılık kısa süreli, yüksek yoğunluklu hareketlerde performansın sürdürölmesine katkı sağlar (Dizlek ve ark., 2024). Antrenmanın hacmi, dayanıklılık kazanımını artırmak için dikkatle planlanmalıdır; zira hacim, seans süresi ve yapılan set sayısı ile doğrudan ilişkilidir ve antrenmanın genel etkisini belirler.

Antrenman planlamasında bireşsel farklılıkların dikkate alınması esastır. Genç sporcular ile deneyimli sporcular arasındaki fiziksel ve psikolojik farklar, programların şekillendirilmesinde belirleyici bir unsur olarak ele alınmalıdır (Güngör & Sevimli, 2022). Genç güreşçilerin olası yaralanma riskleri göz önünde bulundurularak, antrenman programlarının sistematik ve dikkatli bir şekilde hazırlanması gerekmektedir. Antrenörler, sporcuların yükleme toleransını, iyileşme sürelerini, kas ağrılarını ve genel sağlık durumlarını düzenli olarak izlemeli ve bu veriler doğrutusunda antrenman programlarını uyarlamalıdır (Akyıldız & Yıldız, 2021).

Motivasyon, güreşçilerin antrenman süreçlerinde performans artışı sağlamak açısından önemli bir rol oynamaktadır. Sporcuların hedef belirleme stratejileri, antrenman sırasında performanslarını artırabilir. Ayrıca antrenörlerin, seansları ilgi çekici ve katılımı artıracak şekilde tasarlamaları, motivasyonu olumlu yönde etkilemektedir. Etkili iletişim ve grup aktiviteleri, sporcuların sosyal etkileşimlerini destekler ve takım ruhunu pekiştirir (Aslan ve ark., 2024).

Yoğunluk, hacim ve sıklık arasındaki denge, güreş antrenmanlarının bilimsel temellere dayandırılarak planlanmasını gerektirir. Düzenli değerlendirme uygulamaları, sporcuların gelişimlerini izlemekte ve gerekli değişikliklerin belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Dizlek ve ark., 2024). Örneğin, antrenman hacmi hedeflerine ulaşmak için sıklık artırılırken, seanslar arasındaki dinlenme süreleri sporcunun toparlanma kapasitesine uygun şekilde ayarlanmalıdır.

3.3. Recovery (İyileşme) ve Yorgunluk Yönetimi

Güreşçilerin iyileşme ve yorgunluk yönetimi, hem antrenman hem de müsabaka performansı açısından kritik bir öneme sahiptir. Güreş, yüksek fiziksel ve mental taleplerin olduğu bir spor dalıdır; bu nedenle, yarışma veya yoğun antrenman sonrası iyileşme sürecinin etkin bir şekilde yönetilmesi, sporcuların performansını artırmak ve yaralanma riskini azaltmak için gereklidir. İyileşme, fiziksel olarak zorlayıcı aktivitelerin ardından sporcunun bedeninin eski hâline dönmesi anlamına gelirken, yorgunluk, sporcunun fiziksel ve mental kapasitesindeki azalmayı ifade eder. Bu bağlamda, iyileşme ve yorgunluk yönetimi stratejilerinin yanı sıra, bunların psikolojik etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Brilian ve ark., 2021; Pettersson & Berg, 2014).

Yorgunluk yönetimi, sporcuların performansını sürdürmek ve artırmak için önemli bir unsurdur. Yorgunluk, kasların enerji depolarının tükenmesi ve metabolik atıkların birikmesi gibi fizyolojik süreçlerden kaynaklanabileceği gibi, mental faktörlerden de etkilenir. Araştırmalar, yoğun antrenman sonrasında yapılan aktif iyileşme ve dinlenme uygulamalarının, yorgunluğun üstesinden gelmede etkili olduğunu göstermektedir. Aktif iyileşme, kan akışını artırarak ve metabolik atıkları azaltarak sporcuların daha hızlı toparlanmasını sağlar (Brilian ve ark., 2021).

İyileşme yönetimi aynı zamanda spor beslenmesi ve sıvı alımıyla doğrudan ilişkilidir. Güreşçiler, yoğun antrenman ve

müsabaka sonrası sıvı dengesini korumak ve besin alımını optimize etmekte zorlanabilir. Püskürtmeli beslenme stratejileri, sporcuların antrenman sonrası ihtiyaçlarını karşılamalarını desteklerken, kas onarımını destekleyen öğünlerin zamanlaması performansın korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Sporcuların ihtiyaçlarına göre hazırlanan bireysel beslenme planları, iyileşme sürecini hızlandırır (Pettersson & Berg, 2014).

Psikolojik dayanıklılık, güreşçilerin yorgunlukla başa çıkma yeteneklerini güçlendirmede kritik bir faktördür. Spor psikolojisi, mental becerilerin eğitimi yoluyla sporcuların stres ve sıkıntı karşısında daha iyi başa çıkabilmelerine olanak tanır. Bu beceriler, yalnızca müsabakalardaki performansı değil, aynı zamanda antrenman sürecindeki motivasyonu da artırır (Dewi ve ark., 2022; Makarowski ve ark., 2022). Mevcut antrenman programlarına ek olarak, iyileşmeyi destekleyen alternatif yöntemler de kullanılabilir. Örneğin, masaj terapisi, kas gerginliğini azaltarak kan akışını artırmakta ve kas iyileşmesini hızlandırmakta etkili olabilir; ancak bazı durumlarda kan akışı üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği de belirtilmektedir (Brilian ve ark., 2021; Wiltshire ve ark., 2010).

Yüksek yoğunluklu antrenman sonrası ortaya çıkan gecikmeli başlangıç kas ağrısı (DOMS) için de çeşitli müdahaleler uygulanmaktadır. Soğuk tedavi ve vibrasyon yöntemleri, DOMS semptomlarının azalmasında etkili bulunmuştur (Hung ve ark., 2021). Bununla birlikte, yeterli dinlenme süresi, kas ve enerji depolarının restore edilmesi açısından temel bir unsurdur ve doğrudan performans üzerinde etki gösterir (Ren, 2023).

Güreşin dinamik yapısı nedeniyle antrenmanlar ve müsabakalar sırasında yüksek düzeyde yorgunluk ve stres meydana gelir. Bu nedenle sporcuların mental olarak toparlanmasını desteklemek için grup içi destek sistemleri önem kazanmaktadır. Sosyal destek, sporcuların motivasyonunu artırırken, stres seviyelerini azaltır ve psikolojik destek performans hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynar (Dewi ve ark., 2022; Pettersson & Berg, 2014).

3.4. Güç ve Kondisyon Geliştirme Yöntemleri

Güreş sporunda güç ve kondisyon geliştirme yöntemlerinin belirlenmesi, sporcuların fiziksel performanslarını artırarak müsabakalardaki başarılarını sürdürülebilir kılmak açısından kritik öneme sahiptir. Güreş, yüksek düzeyde güç ve aralıklı performans gerektiren bir spor dalıdır; bu nedenle uygun antrenman yöntemlerinin uygulanması zorunludur (Özmen & Can, 2022). Modern antrenman

teknikleri, yalnızca güç ve kuvvet gelişimini sağlamamakta, aynı zamanda dayanıklılık, hız ve çeviklik gibi diğer performans elemanlarının entegrasyonuna da katkı sunmaktadır (Özmen & Can, 2022; Tortu ve ark., 2022).

Güç ve kondisyon geliştirme yöntemleri arasında yüksek şiddetli interval antrenmanı (HIIT) uygulamaları önemli bir yer tutmaktadır. HIIT, kısa süreli fakat yoğun egzersizlerin ardışık olarak uygulanmasını içerir ve aerobik kondisyonun artırılmasında etkili bir yöntemdir (Köse & Atlı, 2020). Bu antrenman yöntemi, hem güç hem de dayanıklılık kazanımını desteklemenin yanı sıra, sporcuların fiziksel ve zihinsel gelişimine de katkı sağlamaktadır. Genç güreşçilere yönelik yapılan çalışmalar, HIIT uygulamalarının anaerobik ve aerobik performans üzerinde olumlu etkiler ortaya koyduğunu göstermektedir (Tortu ve ark., 2022).

Bunun yanı sıra, bütünleştirici nöromusküler antrenman (BNA) üniversite düzeyindeki sporcular arasında popülerliği artan bir yöntemdir. BNA, hareketlerde güç ve koordinasyonu optimize etmeyi hedeflemekte olup, güreşçilerin sürekli olarak dinamik ve değişken bir performans sergilemesini desteklemektedir (Turna & İri, 2022). Bu antrenman yöntemi, sporcuların olağanüstü güç seviyelerine ulaşmasını sağlarken teknik becerilerin gelişiminde de etkili olmaktadır.

Güç geliştirme yöntemlerinin bir diğer örneği, sporcuların üst vücut kuvvetini artırmaya yönelik antrenmanlardır. Özellikle bench throw gibi hareketlerle yapılan kuvvet antrenmanları, güreşçilerin itme ve çekme hareketlerindeki performansını iyileştirmektedir (Can & Bayrakdaroglu, 2019). Çeşitli araştırmalar, üst vücut gücünün güreş performansındaki kritik rolünü vurgulamakta ve antrenman programlarının bu tür hareketleri içermesi gerektiğini belirtmektedir (Celebi, 2024).

Güreş sporunda esnekliğin önemi de göz ardı edilmemelidir. Esneklik, sporcuların sakatlanma risklerini azaltmakta ve hareket kabiliyetlerini artırmaktadır. Güreşçiler için dinamik esneme uygulamaları ve esneklik odaklı antrenmanlar, müsabakalardaki teknik performansı geliştirmek açısından kritik bir role sahiptir (Aydoğan & Yıldız, 2024). Araştırmalar, esnekliğin artırılmasının güreşçilerin hareket kabiliyetini iyileştirerek müsabakalardaki başarı oranlarını yükselttiğini göstermektedir (Aktaş, 2023).

3.5. Ağırılık Antrenmanı ve Fonksiyonel Güç Çalışmaları

Güreş, güçlü ve dayanıklı bir insan vücudu gerektiren bir spor dalıdır. Bu bağlamda, güreşçiler için ağırılık antrenmanı ve fonksiyonel güç çalışmaları, sporun gerektirdiği fiziksel koşulların geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ağırılık antrenmanları, güreşçilerin kuvvet, dayanıklılık ve esneklik gibi temel fiziksel uygunluk unsurlarını artırırken, fonksiyonel güç çalışmaları, bu becerilerin günlük yaşantıda ve güreş taktiklerinde nasıl pekiştirileceğine dair önemli katkılar sağlamaktadır (GÜNGÖR & Sevimli, 2022).

Ağırılık antrenmanları, güreşçilerin genel kuvvet ve dayanıklılık düzeylerini artırmak amacıyla sıklıkla uygulanan yöntemlerden biridir. Araştırmalar, düzenli olarak ağırılık antrenmanı yapan güreşçilerin teknik performanslarında ve müsabakalardaki başarılarında belirgin artışlar olduğunu göstermektedir (Güngör & Sevimli, 2022). Bu antrenmanların temel amacı, kasların güçlenmesini ve hipertrofisini sağlamakla birlikte, motor becerilerin gelişimine de katkıda bulunmaktadır. Özellikle genç güreşçilerin kuvvet ve dayanıklılık kapasitelerinin artırılmasında ağırılık çalışmaları etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Güngör & Sevimli, 2022).

Fonksiyonel güç çalışmaları, sporcuların günlük yaşam ve müsabaka benzeri hareketlerde daha etkili performans göstermelerini sağlamak amacıyla tasarlanmaktadır. Bu tür antrenmanlar, günlük hayatta sıkça karşılaşılan hareketleri taklit eden egzersizleri içerir ve kas gruplarını çok yönlü bir şekilde çalıştırarak genel güç ve dayanıklılığı artırır (Karakulak ve ark., 2024). Fonksiyonel antrenman programlarında dinamik ve statik denge, koordinasyon ve mekânsal farkındalık gibi unsurlar da önem taşımaktadır.

3.6. Yoğunluk ve Hacim

Ağırılık antrenmanının etkinliği, yoğunluk ve hacim faktörleriyle doğrudan ilişkilidir. Yoğunluk, antrenmanda uygulanan yükün zorluğunu ifade ederken, hacim antrenmanın genel miktarını temsil eder. Güreş antrenmanlarında yoğunluk, belirli ağırlıklarla yapılan set ve tekrarlar üzerinden hesaplanır ve yüksek yoğunlukta yapılan çalışmalar kas güç kazanımını artırır. Hacim ise, sporcuların antrenman seansları boyunca gerçekleştirdiği toplam iş miktarını ifade eder ve antrenörler, uygun yüklemeleri belirlerken yoğunluk ile hacmi dengeli şekilde planlamalıdır (Karakulak ve ark., 2024; Kul & Şipal, 2025).

Antrenman hacminin artırılması, güreşçilerin dayanıklılık seviyelerini de yükseltmektedir. Yapılan tekrar ve set sayıları, sporcular için farklı sonuçlar doğurabileceğinden, antrenörler dönemsel olarak hacim ve yoğunluğu değiştirerek dönüşümlü programlar uygulamaktadır. Özellikle serbest stil ve grekoromen güreşte, farklı antrenman dönemlerinde bu değişikliklerin etkili şekilde uygulanması önem arz etmektedir (Güngör & Sevimli, 2022).

3.7. Antrenman Sıklığı ve Dinlenme

Güreş antrenmanlarında sıklık, program planlamasında önemli bir faktördür. Antrenman sıklığı, haftalık ve günlük bazda planlanmalı ve sporcuların gelişim ihtiyaçlarına göre ayarlanmalıdır. Genellikle haftada 3-5 gün ağırlık antrenmanı ve fonksiyonel güç çalışması yapılması önerilmektedir (Güneş, 2016). Bu süreçte dinlenme süreleri de kritik öneme sahiptir. Sporcuların kasları, antrenmandan sonra yeterli dinlenmeye ihtiyaç duyar; aksi takdirde aşırı yüklenme ve yaralanma riski ortaya çıkabilir. Ağırlık antrenmanı sonrası kasların onarımı genellikle 48 saat sürmekte olup, bu süre zarfında ek antrenmanlar düşük yoğunluklu veya aktif dinlenme şeklinde uygulanmalıdır (Karakulak ve ark., 2024; Güngör & Sevimli, 2022).

3.8. Ağırlık Antrenmanının Teknik ve Motivasyonel Yönü

Güreş antrenmanlarında ağırlık çalışmaları, sporcuların disiplinli ve odaklı çalışmalarını gerektirir. Bu süreçte, teknik bilgilerin yanı sıra psikolojik motivasyonun artırılması da antrenmanın etkinliğini güçlendirmektedir. Antrenörler, sporcuların hedefler belirlemesine yardımcı olmalı ve gelişimlerini takip ederek motivasyon seviyelerini yükseltmelidir (Sulu, 2022). Motivasyonel stratejiler, antrenmanlarda performans artışına katkı sağlarken, sporcuların öz disiplinlerini de pekiştirir.

3.9. Sakatlıklar ve Önleme Stratejileri

Güreş sporu, sporcuların fiziksel kapasitelerini son derece zorlayabilen dinamik ve rekabetçi bir spor dalıdır. Bu yüksek fiziksel talepler, aynı zamanda sporcular açısından önemli bir sakatlanma riski de taşımaktadır. Sakatlanmalar, güreş sporunda yaygın olarak görülmekte olup, hem antrenmanın karakterine hem de sporun doğasına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Güreşçilerin karşılaşabileceği sakatlanmalar arasında akut yaralanmalar, kronik rahatsızlıklar ve enfeksiyonlar yer almaktadır (Ahmadinejad ve ark., 2012; Kiningham & Monseu, 2015).

Güreşte en sık karşılaşılan sakatlanmalar, eklem yaralanmaları, kas zorlanmaları ve cilt enfeksiyonlarıdır. Özellikle diz ve omuz eklemleri, güreş sırasında yüksek oranda yaralanan bölgeler arasında bulunmaktadır. Çeşitli araştırmalar, omuz çıkığı gibi yaralanmaların önemini vurgulamakta ve bu tür yaralanmaların önlenmesinde güçlendirme antrenmanlarının kritik bir rol oynadığını belirtmektedir (Shadgan ve ark., 2024). Örneğin, saplanma ve aşırı döndürme hareketleri rotatör manşet yaralanmalarına yol açabilmektedir; bu nedenle güreşçilerin antrenman programlarında omuz stabilitesini ve kuvvetini artıracak çalışmaların bulunması önemlidir (Shadgan ve ark., 2024).

Buna ek olarak, güreşçilerde sıkça görülen bir diğer sorun cilt enfeksiyonlarıdır. Sporun doğası gereği, sporcular doğrudan cilt teması yaşamakta ve bu durum enfeksiyon riskini artırmaktadır. Araştırmalar, herpes simplex ve mantar enfeksiyonlarının sporcular arasında yaygın olduğunu göstermektedir (Ahmadinejad ve ark., 2012). Bu tür enfeksiyonların önlenmesi için hijyen kurallarına uyulması, düzenli cilt muayenelerinin yapılması ve enfeksiyon belirtileri gösteren sporcuların antrenmanlara katılmaması önerilmektedir (Ahmadinejad ve ark., 2012; Kiningham & Monseau, 2015).

Sakatlanmaları önleyici stratejiler, sporcuların güvenliği ve sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Eğitim programları, sporculara yeterli bilgi ve beceri kazandırarak yaralanma riskini azaltmayı hedeflemektedir. Antrenman sistemlerine esneklik ve kuvvet geliştirme aktivitelerinin dahil edilmesi, sakatlanma riskinin önemli ölçüde düşmesine katkı sağlayabilir (Stanev & Dimitrova, 2011). Örneğin, esneklik antrenmanları kasların elastikiyetini artırarak yaralanmaları önleme potansiyeline sahiptir. Ayrıca, sporcular arasında grup dinamiklerinin güçlendirilmesi ve takım desteğinin sağlanması, ruhsal sağlığı olumlu yönde etkileyerek sakatlanma riskini azaltmaktadır (Pettersson & Berg, 2014).

Kondisyon ve güç geliştirme amaçlı antrenmanlarda, sporcuların düzenli periyodik değerlendirmelerden geçirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirmeler, sporcuların sakatlanma risklerinin belirlenmesine ve gerekli önlemlerin alınmasına imkân tanımaktadır (Kordi ve ark., 2011). Önleyici sağlık kayıtları ve periyodik sağlık kontrolleri, sporcuların geçmiş sakatlanma durumlarını izlemek ve bu bilgileri antrenman programlarına entegre etmek açısından önemli bir araçtır (Engelbrechtsen ve ark., 2013).

4. GÜREŞTE SIK GÖRÜLEN YARALANMALAR

Güreş sporu, yüksek fiziksel yük ve teknik talep gerektiren bir spor dalı olduğundan, sporcular çeşitli yaralanmalara maruz kalabilmektedir. Güreşçilerin en sık karşılaştığı yaralanmalar arasında burkulmalar, kas zedelenmeleri, tendon yaralanmaları ve kas yırtıkları bulunmaktadır. Bu yaralanmalar genellikle aşırı yüklenme, yanlış teknik uygulamaları ve uygun antrenman sistemlerinin eksikliğinden kaynaklanmaktadır (Dündar, 2022). Özellikle diz, omuz ve bel bölgelerinde meydana gelen yaralanmalar, sporcuların performansını olumsuz etkileyebilir. Örneğin, omuz çıkıkları ve bel ağrıları güreş sırasında sık görülen sorunlardır ve çoğu zaman sporcunun kariyerini etkileyebilecek ciddi sonuçlar doğurabilir (Dündar, 2022).

Yaralanmaların en önemli nedenlerinden biri, kas dayanıklılığı ve esnekliğinin yetersizliği ile ısınma hareketlerinin atlanmasıdır. Kas ve eklemlerin yeterince güçlendirilmemesi durumunda, zorlayıcı hareketler sırasında üzerlerindeki stres artmakta ve yaralanma riski yükselmektedir (Dere & Günay, 2021). Ayrıca, maç esnasında uygulanan aşırı agresif oyun ve rakibe yönelik sert müdahaleler, özellikle tekniklerin doğru öğrenilmemesi halinde yaralanma riskini artırmaktadır.

5. ÖNLEYİCİ ANTRENMAN VE ISINMA RUTİNLERİ

Yaralanma riskini azaltmada en etkili yöntemlerden biri, uygun önleyici antrenman programlarının uygulanmasıdır. Bu programlar, sporcuların dayanıklılık, kuvvet, esneklik ve denge becerilerini geliştirmeye yönelik olmalıdır (Dere & Günay, 2021). Antrenman öncesi uygulanan ısınma rutinleri, kasların ve eklemlerin antrenmana hazırlanmasını sağlayarak yaralanma olasılığını önemli ölçüde azaltmaktadır. Isınma, dinamik esneme, hafif aerobik aktiviteler ve sporun gerektirdiği spesifik hareketlerin tekrarı ile gerçekleştirilmelidir (Gülbahar & ÜZÜM, 2023).

Isınma sırasında kasların ısıtılması ve kan akışının artırılması, kas elastikiyetini yükseltir. Araştırmalar, yeterli ısınmanın kas yaralanmalarını yaklaşık %30 oranında azaltabileceğini göstermektedir (Gülbahar & ÜZÜM, 2023). Ayrıca, antrenman sırasında düzenli olarak yapılan esneme ve güç artırıcı egzersizler, yaralanmalara karşı ek koruma sağlamaktadır.

5.1. Rehabilitasyon Süreçleri

Yaralanma sonrası rehabilitasyon, güreşçilerin spora hızlı ve güvenli bir şekilde dönmesini mümkün kılar. Rehabilitasyon süreci,

yaralanmanın türüne ve ciddiyetine bağlı olarak değişmektedir. İlk aşamada dinlenme, buz uygulaması ve uygun ilaç tedavisi uygulanarak, iltihaplanmanın azaltılması ve ağrının kontrol altına alınması hedeflenir (Dündar, 2022).

Takip eden aşamalarda fiziksel terapi ve güçlendirme programları devreye girer. Bu programlar, sporcuların kas kuvvetlerini yeniden kazanmalarını ve esnekliklerini artırmalarını sağlar. Araştırmalar, rehabilitasyon sürecinde uygulanan hareket ve egzersizlerin sporcunun performansını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Değirmen-tepe ve ark., 2017). Ayrıca, rehabilitasyon sürecinde geribildirim mekanizmalarının kullanılması, sporcunun iyileşme sürecinin izlenmesine ve gerektiğinde müdahale edilmesine olanak tanımaktadır (Gülbahar & Üzüm, 2023).

5.2. Spora Dönüş Süreçleri

Rehabilitasyon sonrası spora dönüş süreci, dikkatli bir planlama gerektirir. Sporcuların fiziksel kapasiteleri ve teknik yeterlilikleri yeniden değerlendirilerek uygun yükleme sistemleri uygulanmalıdır. Antrenman yoğunluğu ve sıklığı kontrollü bir şekilde artırılmalı ve sporcuların psikolojik olarak da spora hazır olmaları sağlanmalıdır. Aynı zamanda, spora dönüş sürecinde yeniden ortaya çıkabilecek yaralanmalar izlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Sporcuların, kas ve eklemlerinin adaptasyon sürecini takip eden bir rehabilitasyon uzmanı eşliğinde çalışmalar yürütmesi önerilmektedir (ÖZÜDOĞRU & Yıldırım, 2020). Bu şekilde dikkatlice izlenen süreç, sporculara güven verirken performanslarına da ek katkı sağlamaktadır.

5.3. Beslenme ve Takviye Stratejileri

Güreş sporunda sporcuların beslenme ve takviye stratejileri, antrenman performansı üzerinde doğrudan etkili olup, sağlıklı bir vücut kompozisyonunun korunmasını ve optimum atletik performansın sürdürülmesini sağlayan kritik bir unsurdur. Güreşçiler, yüksek enerji ve protein gereksinimi olan sporcular arasında yer aldıklarından, beslenme planlarının titizlikle hazırlanması gerekmektedir (Kahya ve ark., 2023; Ömür & Ersoy, 2023). Sporcuların doğru beslenme alışkanlıkları geliştirmesi, yalnızca fiziksel performanslarını değil, genel sağlık durumlarını da olumlu yönde etkilemektedir (Ertürk, 2023).

Güreşçilerin temel besin ögeleri gereksinimlerinin karşılanması, antrenman öncesi ve sonrası uygulanacak diyetlerle mümkün olmaktadır. Antrenman öncesinde alınacak karbonhidrat

açısından zengin bir öğün, enerji seviyelerini artırırken; antrenman sonrası protein alımı, kas onarımını desteklemektedir. Bu nedenle, kısa sürede sindirilebilen ve kolay ulaşılabilen protein kaynaklarına yönelmek, beslenme planının vazgeçilmez bir parçasıdır (Kahya ve ark., 2023). Örneğin, tavuk, balık, yumurta, süt ve süt ürünleri güreşçiler için ideal protein kaynakları olarak öne çıkarken, bitkisel proteinler de beslenme programına dahil edilmelidir.

Beslenme stratejileri yalnızca makro besinlerle sınırlı kalmamalıdır; mikro besinlerin, özellikle vitamin ve minerallerin dengeli bir şekilde alınması da büyük önem taşımaktadır. Güreş sporunda sık görülen yaralanmaların ve uzayan iyileşme süreçlerinin önlenmesi açısından antioksidanların, özellikle C ve E vitaminlerinin, rolü büyüktür (Kahya ve ark., 2023; Ömür & Ersoy, 2023). Ayrıca yeterli sıvı alımı, dehidrasyon riskini azaltmak ve performansı artırmak için kritik bir faktördür. İyi bir hidrasyon durumu, kas performansını destekleyerek güreşçilerin dayanıklılıklarını artırmalarına yardımcı olur (Uzlu ve ark., 2021).

Beslenme okuryazarlığı ve sporcu beslenmesi konusundaki bilgiler, yalnızca sporcuların değil, aynı zamanda antrenörler ve spor hekimlerinin de doğru bilgiye erişimini sağlamaktadır. Eğitim programları, sporcuların ve koçların beslenme ile ilgili bilgi seviyelerini artırarak doğru besin seçimleri yapmalarına yardımcı olmalıdır (Ertürk, 2023; Altıncı, 2017). Bu doğrultuda, güreşçiler için beslenme eğitimi ve bilgilendirme sağlanması, sağlıklarını ve spor performanslarını geliştirmek açısından etkili bir yöntemdir.

KAYNAKÇA

- Ağaoğlu, S. A. and Ergin, R. (2017). Analysis of agility, reaction time and balance variables at badminton players aged 9-14 years. *International Journal of Sports Exercise and Training Science*, 109-119. <https://doi.org/10.18826/useeabd.312996>
- Ahmadinejad, Z., Razaghi, A., Noori, A., Hashemi, S., Asghari, R., & Ziaee, V. (2012). Prevalence of fungal skin infections in iranian wrestlers. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(1). <https://doi.org/10.5812/asjasm.34527>
- Aktaş, F. (2023). Kripto para ve spor ilişkisi. *Spor Bilimleri Üzerine Araştırmalar-IV*. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub175.c815>
- Atasever, G., & Kıyıcı, F. (2023). Dayanıklılık Antrenmanlarının Gelişim Ligi Futbolcuları Üzerindeki Fizyolojik Etkilerinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 116-126.
- Akyıldız, Z. and Yıldız, M. (2021). Antrenman yükünün nöromüsküler yorgunluk ve sağlık durumuyla ilişkisi var mı?: güreşçilerde yeni bir pencere. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu SPORMETRE Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 57-71. <https://doi.org/10.33689/spormetre.891471>
- Alıcı, Ö. and İri, R. (2015). Comparison of some physical and physiological characteristics of the male sedentaries, male handball players and male wrestlers whose ages were between 13 and 15<p>13- 15 yaş arasındaki güreşçiler hentbolcular ve sedanterlerin bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1070. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i1.3117>
- Altıncı, E. E. (2017). Adölesan müsabik güreşçilerin beslenme alışkanlıklarının incelenmesi. *NWSA Academic Journals*, 12(3), 37-51. <https://doi.org/10.12739/nwsa.2017.12.3.2b0110>
- Alvurdu, S., Baykal, C., Akyıldız, Z., Şenel, Ö., Silva, A. F., Conte, D., ... & Clemente, F. M. (2022). Impact of prolonged absence of organized training on body composition, neuromuscular performance, and aerobic capacity: a study in youth male soccer players exposed to covid-19 lockdown. *International*

- Journal of Environmental Research and Public Health, 19(3), 1148. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031148>
- Aslan, C. S., Yıldırım, Ş., Çelebi, M., Sarıkaya, U., Özaltaş, H. N., & Özgür, B. (2024). Antrenman biliminde performans üzerine analitik incelemeler.. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub619>
- Aydoğan, B. and Yıldız, A. B. (2024). Kablosuz güç aktarımında kuplaj katsayısının analizi ve frekans ayrılmasına etkisi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(1), 9-15. <https://doi.org/10.53410/koufbd.1462178>
- BALOĞLU, R. and Tunay, V. B. (2022). Grekoromen güreşçilerde spor yaralanmalarının izometrik kuvvet ve anaerobik güç ile ilişkisi. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation, 9(2), 133-141. <https://doi.org/10.15437/jetr.768274>
- Brilian, M., Ugelta, S., & Pitriani, P. (2021). The impact of giving sports massage and active recovery on lactate recovery. JUARA: Jurnal Olahraga, 6(2), 179-187. <https://doi.org/10.33222/juara.v6i2.1193>
- Can, İ. and Bayrakdaroğlu, S. (2019). Türk milli boksör ve kickboksçularda üst vücut kuvvet özelliği ve bench throw hareketi esnasındaki bazı parametrelerin karşılaştırılması. CBÜ Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 14(1), 121-128. <https://doi.org/10.33459/cbubesbd.548462>
- Carl, R. L., Johnson, M. D., Martin, T. J., LaBella, C. R., Brooks, M. A., Diamond, A. B., ... & Peterson, A. R. (2017). Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. Pediatrics, 140(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1871>
- Celebi, M. E. (2024). Güreşe özel performans testleri. Antrenman Biliminde Performans Üzerine Analitik İncelemeler. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub619.c2672>
- Chaabène, H., Negra, Y., Bouguezzi, R., Mkaouer, B., Franchini, É., Júlio, U. F., ... & Hachana, Y. (2017). Physical and physiological attributes of wrestlers: an update. Journal of Strength and Conditioning Research, 31(5), 1411-1442. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001738>
- Chyi, T., Lu, F. J., Hsieh, Y., Hsu, Y., Gill, D. L., & Fang, B. (2023). Relationship between athletes' history of stressors and sport injury: a systematic review and meta-analysis. Perceptual and

Motor Skills, 131(1), 192-218.
<https://doi.org/10.1177/00315125231216329>

Civelek, P. and Sevilmiş, N. N. (2025). Okul öncesi eğitimde hareketli oyunlar ve çocukların gelişimleri üzerindeki etkileri. Okul Öncesi Eğitimi Alanında Akademik Araştırma Ve Değerlendirmeler.
<https://doi.org/10.58830/ozgur.pub690.c2917>

Değirmen-tepe, R. B., Polat, E. C., & Ötünçtemur, A. (2017). Current approaches to urogenital system injuries in high energy trauma exposed. The Medical Journal of Okmeydani Training and Research Hospital. <https://doi.org/10.5222/otd.2017.078>

Demirkıran, B., Işın, A., Sungur, Y., & Melekoğlu, T. (2024). The impact of 8-week re-training following a 14-week period of detraining on greco-roman wrestlers..
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4924822/v1>

Demirkıran, B., Işın, A., Sungur, Y., & Melekoğlu, T. (2025). The impact of 8-week re-training following a 14-week period of training cessation on greco-roman wrestlers. PLOS One, 20(6), e0326731. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0326731>

Dere, G. and Günay, M. (2021). İş yeri performansını artırmada bir çözüm önerisi: fiziksel aktivite. Uluslararası İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 7(1), 28-50.
<https://doi.org/10.29131/uiibd.913029>

Dewi, D. A., Berliana, B., & Komarudin, K. (2022). The relationship of psychological skill with stress recovery on wrestling athletes in indonesia. Gladi : Jurnal Ilmu Keolahragaan, 13(03), 307-315. <https://doi.org/10.21009/gjik.133.06>

Dizlek, E., Sivrikaya, M. H., Sepil, Y., Er, F., Akkuş, E., Daşkesen, S. S., ... & Aktaş, B. S. (2024). Sporda antrenman ve egzersiz üzerine araştırmalar.. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub640>

Duran, H., Kızılet, A., & Can, İ. (2022). Geleneksel kuvvet antrenmanlarına karşın dirençli güç interval antrenman protokolünün ivmelenme, çeviklik ve hareket hızına etkisinin değerlendirilmesi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 11(4), 1545-1558.
<https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1182647>

- Dündar, S. T. (2022). Cyp1a2 (sitokrom p450 1a2) genotiplerine (aa, ac, cc) göre kafein metabolizma hızlarının atletik performansa etkileri. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 5(Özel Sayı 2), 713-726. <https://doi.org/10.38021/asbid.1199261>
- Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., ... & Renström, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the london summer olympic games 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47(7), 407-414. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092380>
- Ertürk, H. (2023). Spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin sağlıklı beslenmeye ilişkin tutumları ve beslenme okuryazarlığı. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(3), 1150-1158. <https://doi.org/10.33206/mjss.1248108>
- Gülbahar, Y. and ÜZÜM, B. (2023). Esnekliğin acil ve beklenmedik durum adaptasyonu üzerindeki etkisi korkuya rağmen ısrarın düzenleyici rolü. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2), 590-603. <https://doi.org/10.33437/ksusbd.1141980>
- Güneş, F. (2016). Limitless education from knowledge to skill. Sınırsız Eğitim Ve Araştırma Dergisi, 1(1), 1-19. <https://doi.org/10.29250/sead.285463>
- Güngör, A. K. and Sevimli, D. (2022). Fonksiyonel antrenmanın adolesan güreşçilerin çeviklik ve dikkat özelliğine etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 269-276. <https://doi.org/10.33459/cubesbd.1139245>
- Gürsoy, H. and Canlı, U. (2021). Identification of elite performance characteristics specific to anthropometric characteristics, athletic skills and motor competencies of combat athletes. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(4), 47-57. <https://doi.org/10.29359/bjhpa.13.4.06>
- Güvendi, B., Türksoy, A., Güçlü, M., & Konter, E. (2018). Examination of courage levels and mental toughness conditions of professional wrestlers. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*, 70-78. <https://doi.org/10.18826/useeabd.424017>
- Hung, B., Sun, C., Chang, N., & Chang, W. (2021). Effects of different kinesio-taping applications for delayed onset muscle soreness after high-intensity interval training exercise: a randomized

- controlled trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2021, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2021/6676967>
- Kahya, S., Diker, G., & Zileli, R. (2023). Sporda beslenme ile nutrigenetik ve nutrigenomik ilişkisinin incelenmesi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 12(4), 1987-1996. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1370295>
- Karakulak, İ., Akalan, M., Tekin, İ., & Eyüboğlu, E. (2024). Performansın anahtarı: fonksiyonel ve kalistenik antrenman.. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub602>
- Kaymakçı, A. T., Gelen, E., Sert, V., Erün, T., Odunkıran, İ., & Kırık, S. (2024). Güreşçilerde antrenman yükünün belirlenmesinde kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması. International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences. <https://doi.org/10.18826/useeabd.1463237>
- Kızılkın, S. (2023). Elit güreşçilerde akut sıvı kaybının bazı fiziksel, fizyolojik ve performans parametrelerine etkisi. Sportif Bakış: Spor Ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 10(3), 229-242. <https://doi.org/10.33468/sbsebd.344>
- Kiningham, R. and Monseau, A. J. (2015). Caring for wrestlers. Current Sports Medicine Reports, 14(5), 404-412. <https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000193>
- Kordi, R., Heidarpour, B., Shafiei, M., Rostami, M., & Mansournia, M. A. (2011). Incidence, nature, and causes of fractures and dislocations in olympic styles of wrestling in iran. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 4(3), 217-221. <https://doi.org/10.1177/1941738111424693>
- Köse, B. and Atlı, A. (2020). Genç futbolcularda yüksek şiddetli interval antrenmanın çeviklik sürat ve aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi. Türkiye Spor Bilimleri Dergisi, 4(1), 61-68. <https://doi.org/10.32706/tusbid.730085>
- Kurtuluş, M., Günay, M., Çetin, E., Çelenk, Ç., Cicioğlu, İ., Alp, E., ... & KESİCİ, T. (2018). Elit türk sporcularında anjiotensin dönüştürücü enzim (i / d) polimorfizmi ile sportif performans arasındaki ilişkinin incelenmesi. Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 3(4), 122-137. <https://doi.org/10.31680/gaunjss.476196>

- Makarowski, R., Predoiu, R., Piotrowski, A., Görner, K., Predoiu, A., Oliveira, R., ... & Ahuja, G. (2022). Coping strategies and perceiving stress among athletes during different waves of the covid-19 pandemic—data from poland, romania, and slovakia. *Healthcare*, 10(9), 1770. <https://doi.org/10.3390/healthcare10091770>
- Marangoz, İ. (2022). Determination of relative arm strength. *Turkish Journal of Health and Sport (Tjhs)*, 3(TJHS Vol 3 Issue 2), 30-34. <https://doi.org/10.29228/tjhealthsport.58141>
- McKee, A. C., Daneshvar, D. H., Alvarez, V. E., & Stein, T. D. (2013). The neuropathology of sport. *Acta Neuropathologica*, 127(1), 29-51. <https://doi.org/10.1007/s00401-013-1230-6>
- Nalbant, Ö. and Kınık, A. M. (2018). Effects to speed and strength performance of pliometric training at different planes in football players. *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 10(1), 71-82. <https://doi.org/10.30655/besad.2018.6>
- Ömür, S. and Ersoy, G. (2023). Sporcuların enerji ve besin ögesi gereksinimleri: sistematik bir inceleme. *Spor Ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 72-95. <https://doi.org/10.52272/srad.1367161>
- Özmen, R. and Can, İ. (2022). Farklı dövüş sporlarında mücadele eden milli sporcuların bazı performans özelliklerinin karşılaştırılması *. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(4), 1507-1516. <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.1180270>
- Öztürk, E. (2023). Savunma sporu ile uğraşan sporcularının müsabaka öncesi stres düzeylerinin incelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi*, 7(1), 40-44. <https://doi.org/10.55238/seder.1224656>
- Özüdoğru, M. and Yıldırım, Y. (2020). Sanal kaytarma ve işgören performansı ilişkisinde iş stresinin düzenleyici etkisinin incelenmesi: sağlık sektöründe bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 467-490. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.532359>
- Pamuk, Ö., KAPLAN, T., AŞKIN, H., & Erkmen, N. (2008). Basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerin farklı liglere göre incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu SPORMETRE Beden Eğitimi*

Ve Spor Bilimleri Dergisi, 141-144.
https://doi.org/10.1501/sporm_0000000101

Park, K., Lee, J. H., & Kim, H. C. (2018). Injuries in male and female elite korean wrestling athletes: a 10-year epidemiological study. *British Journal of Sports Medicine*, 53(7), 430-435.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099644>

Pettersson, S. and Berg, C. (2014). Dietary intake at competition in elite olympic combat sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(1), 98-109.
<https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0041>

Pettersson, S. and Berg, C. (2014). Dietary intake at competition in elite olympic combat sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(1), 98-109.
<https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0041>

Pettersson, S. and Berg, C. (2014). Hydration status in elite wrestlers, judokas, boxers, and taekwondo athletes on competition day. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(3), 267-275.
<https://doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0100>

Prokopczyk, A., Sokołowski, M., & Witkowski, K. (2024). Effect of body composition on aerobic capacity level and post-workout restitution during the training camp preparing for the european wrestling cadet men's championships. *Applied Sciences*, 14(13), 5533. <https://doi.org/10.3390/app14135533>

Ren, Y. (2023). Training fatigue and recovery of wushu sanda athletes based on comprehensive environmental testing. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 8(2), 845-856.
<https://doi.org/10.2478/amns.2021.2.00223>

Shadgan, B., Molavi, N., Abaeva, E., Falahati, S., Sikimic, S., Konstantinou, L., ... & Molnár, S. (2024). Wrestling injuries during the 2016 rio and 2020 tokyo olympic games. *British Journal of Sports Medicine*, 58(15), 818-825.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-108056>

Stanev, S. and Dimitrova, E. (2011). Training risk factors associated with wrestling injury. *British Journal of Sports Medicine*, 45(2), e1.64-e1.
<https://doi.org/10.1136/bjism.2010.081554.67>

- Stokes, K., Jones, B., Bennett, M. A., Close, G. L., Gill, N., Hull, J. H., ... & Cross, M. (2020). Returning to play after prolonged training restrictions in professional collision sports. *International Journal of Sports Medicine*, 41(13), 895-911. <https://doi.org/10.1055/a-1180-3692>
- Sulu, B. (2022). Psikolojik becerilerin sportif performansa etkisinin antrenör gözünden değerlendirilmesi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 345-357. <https://doi.org/10.25307/jssr.1091142>
- Şahin, S., Köse, B., Kara, Ö. K., & Huri, M. (2019). Serebral palsili çocuklarda bireyselleştirilmiş ergoterapi programı uygulamasının etkinliği. *Ergoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 8(1), 23-30. <https://doi.org/10.30720/ered.496091>
- Şahin, A. (2023). Future vision in faculties of sports sciences: an analysis on strategic management. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*. <https://doi.org/10.38021/asbid.1364102>
- Şeker, R., Işık, Ö., Durukan, E., Eraslan, M., Talaghir, L., & Дюпра, B. (2024). Determination of weight loss methods and effects among wrestlers before an official championship. *Frontiers in Nutrition*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1505759>
- Tatlıcı, A., Lima, Y., Çiftçi, B., Aktaş, S., & Badak, T. (2021). The effect of 8-weeks wrestling training on unilateral muscle imbalances. *Physical Education of Students*, 25(4), 205-211. <https://doi.org/10.15561/20755279.2021.0401>
- Tokgöz, G. (2023). Aktivasyon sonrası potansiyel (pap) içerikli kuvvet antrenmanlarının futbolcuların şut hızı ve bazı performans değerlerine etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*. <https://doi.org/10.38021/asbid.1342540>
- Toros, T., Öğraş, E. B., Okan, İ., Temel, C., Keskin, M. T., Korkmaz, C., ... & Uluöz, E. (2023). Investigation the relationship between mental toughness and courage levels of sports sciences faculty students for sustainable performance. *Sustainability*, 15(12), 9406. <https://doi.org/10.3390/su15129406>
- Tortu, E., Akınoğlu, B., Hasanoğlu, A., & Kocahan, T. (2022). Investigation of the relationship between anaerobic performance and reactive agility in female and male athletes: a cross-sectional study. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports*

- Turna, O. and İRİ, R. (2022). Genç sporcularda bütünleştirici nöromüsküler antrenmanın fiziksel performans ve beceri üzerindeki etkisi: sistematik bir derleme çalışması. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*. <https://doi.org/10.18826/useeabd.1156684>
- Uzlu, G., Koç, M., Akgöz, H. F., Yalçın, S., & Çöl, B. G. (2021). Sporcu üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi düzeylerinin ölçülmesi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (14), 227-240. <https://doi.org/10.38079/igusabder.903478>
- Wiltshire, E. V., Poitras, V. J., Pak, M., Hong, T., Rayner, J., & Tschakovsky, M. E. (2010). Massage impairs postexercise muscle blood flow and "lactic acid" removal. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(6), 1062-1071. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181c9214f>
- Yıldırım, Y. and Şahin, S. (2019). Elit güreşçilerin doping ve ergojenik yardım hakkındaki bilgi ve kullanma düzeylerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 187-204. <https://doi.org/10.25307/jssr.620393>
- Yıldız, M., ATİK, H., Baysal, A., KELEŞ, G., KAYAN, Ö., & TEKİN, D. (2017). Kort tenisi ve takım sporlarında sıçrama ile çeviklik ilişkisi. *Spor Ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 175-182. <https://doi.org/10.17155/omuspd.290777>
- Yılmaz, G. B. (2013). İzokinetik kuvvet antrenmanı. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu SPORMETRE Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(1), 1-11. https://doi.org/10.1501/sporm_0000000232
- Zileli, R. and Söyler, M. (2022). Bölgesel amatör futbol ligi oyuncularında reaksiyon, dikey sıçrama, sürat ve çabukluk arasındaki ilişki. *GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism Recreation and Sports Sciences*, 5(2), 124-133. <https://doi.org/10.53353/atrss.1057194>
- Topal, H., & Kul, M. (2025). Yüksek irtifa antrenmanlarının fizyolojik temelleri ve spor performansına etkileri 1. H. Akyüz, F. Güder & C. N. Akman (Ed.), *Spor bilimlerine çok boyutlu yaklaşımlar* (ss. 114–127) içinde. Duvar Yayınları.

Kul, M., & Şipal, O. (2025). Boks performansını artıran etkili antrenman yöntemleri: Kuvvet, sürat ve dayanıklılık. H. Akyüz & O. Akman (Ed.), Spor bilimlerine çok boyutlu yaklaşımlar 2 (ss. 102–114) içinde. Duvar Yayınları.

BÖLÜM 2

KARATE STİLLERİNDEKİ TEKNİKLERİN FARKLILIKLARININ İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Emre BOZ¹

GİRİŞ

Karate, Japon kökenli bir savunma sanatıdır. Bu sanatın kelime anlamı “boş el” (kara: boş, te: el) anlamına gelmektedir. Başka bir ifadeyle silah kullanılmadan, yalnızca vücut uzuvlarıyla yapılan savunma ve saldırı tekniklerinden oluşur. Karate spordur “Do” felsefesine dayanan spor dallarından da birisidir (Boz ve ark., 2024). Yol ifadesinden kasıt etik bir süreçtir ve do disipliniinde eğitim alan her bireyin kendisini geliştirmesi ve mükemmele erişmesi için sürdürdüğü yolculuk kastedilmektedir (Çetintaş, 2021). Karate, 20. yüzyılın başlarında Japonya'nın Okinawa adasında geliştirilmiş olup, Çin dövüş sanatlarının da etkisini taşır (Funakoshi, 1973).

Karate sanatı her ne kadar günümüzde Japon ata sporu olarak bilinse bile aslında temellerinin atıldığı ve çıkış noktası Japon anakarası ile Çin arasında yer aldığı için Çin'le, özellikle de güneydeki Fujian eyaleti ile kapsamlı bir ticaret bağlantısına sahip olan Ryukyu takımadalarının en büyüğü olan Okinawa'dandır (Cowie & Dyson, 2016). Bu sebeple, pek çok Çinli tüccar sık sık Okinawa'yı ziyaret ya da o bölgeye yerleşmiştir. Benzer şekilde pek çok Okinawalı da Çin'e seyahat edip o bölgelere göç etmişlerdir. Bu ziyaretler ve göçler zaman içerisinde iki farklı topluluğunun arasında kültür alışverişine yol açmıştır. Bu kültür karışımından birisi de karateyi ortaya çıkarak dövüş sanatlarının karışımını oluşturmuştur (Tan, 2004). Hatta efsanelere göre karate teknikleri 1609 senesinde adayı işgal eden ve Satsuma bölgesinden gelen samuraylara karşı yerlilerin kendilerini savunmak için kullanılmıştır. Yine çeşitli kaynaklara ve efsanelere göre karate teknikleri yalnızca belirli bir kesimin ilgisinin olduğu bir etkinlik değil Okinawan karate asilzadelerinin ve üst sınıf insanların kullandığı ve uyguladığı bir disiplin halini almıştır (Gottner, 2022).

¹ Bayburt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bayburt

ORCID ID: 0000-0001-8117-9329

E-Posta: emrebbz@gmail.com

Fiziksel gücün yanı sıra, zihinsel disiplin, saygı, öz denetim ve konsantrasyon gibi etik değerlere de büyük önem verilir. Karate eğitimi temel olarak üç ana unsurdan oluşur: kihon (temel teknikler), kata (formlar) ve kumite (dövüş). Bu üç unsur, karatecinin hem teknik becerisini hem de zihinsel gelişimini dengeli bir şekilde ilerletmeyi hedefler. Bu temel çalışma alanları karate sporunda dört farklı stilde sürdürülmekte ve yarışmalarda sergilenen performanslar bu stillerin esas alınmasıyla sağlanmaktadır. Karate sporunun dünya genelinde uygulandığı bu stiller; “Shotokan”, “Shito Ryu”, “Goju Ryu” ve “Wado Ryu”. Her bir stilin kendine has doğası vardır. Bu özgünlük her stildeki kata kombinasyonlarının farklılıklarının yanı sıra tekniklerde hem el tekniklerinde hem de ayak duruşlarında gözle görülür farklılıklardan meydana gelmektedir (Oyama ve ark., 1978). Ayrıca karate branşı literatürde oldukça irdelenen bir spor dalıdır (Kul & Oğur, 2024).

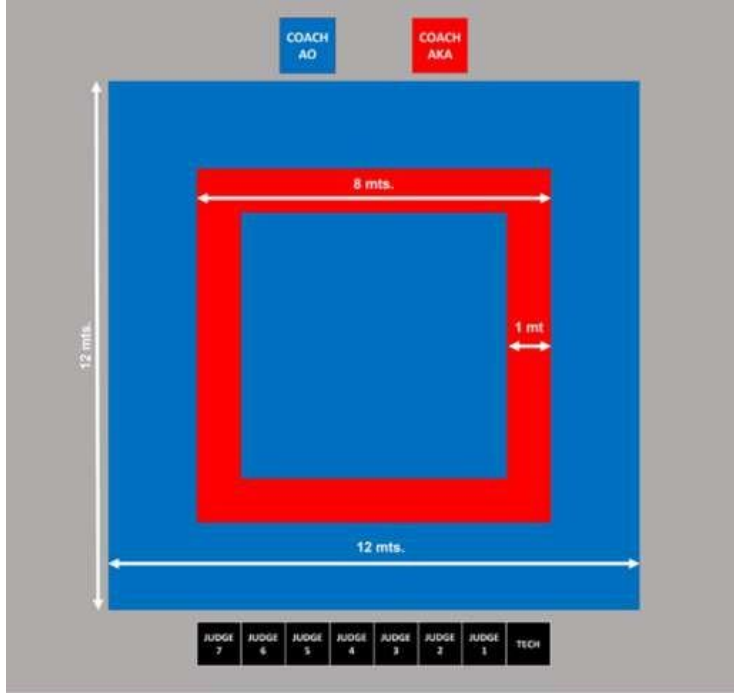
1. KATA

Kata, karate sporunun temel taşlarından birini oluşturan ve bu sporun estetik, teknik ve zihinsel yönlerini bütünleştiren bir alt disiplindir. Karate sporunda yer alan tüm temel tekniklerin estetik bir biçimde biçimlendirilmiş, akıcı bir koreografi şeklinde icra edilmesiyle ortaya çıkar. Başka bir ifadeyle kata, karatecinin tek başına gerçekleştirdiği ancak hayali rakiplerle bir mücadele hâlindeymiş gibi tasarlanan, belirli bir düzen içerisinde uygulanan hareket serilerinden oluşmaktadır. Bu yönüyle kata, yalnızca fiziksel bir performans değil, aynı zamanda zihinsel konsantrasyon, denge, nefes kontrolü ve teknik mükemmeliyetin bir göstergesidir (Doria, ve ark., 2009).

Kataların temel amacı, karatecinin teknik ustalığını, denge, hız, güç, nefes ve ritim unsurlarını uyumlu bir şekilde ortaya koyarak hayali rakiplere karşı bir savaş, rekabet veya mücadele içerisindeymiş gibi hissettirmesidir. Her bir kata, belirli bir felsefeyi ve teknik anlayışı temsil eder. Bu nedenle kata uygulaması, sadece bir hareket dizisinin tekrarı olarak değil, aynı zamanda karatecinin içsel disiplinini, sabrını ve ruhsal gelişimini yansıtan bir sanat formu olarak da değerlendirilmektedir. Kata uygulamaları, önceden belirlenmiş ve uluslararası düzeyde kabul görmüş hareket dizilerinden oluşur. Bununla birlikte, bu hareketler tek bir kombinasyondan ibaret değildir; her kata, çeşitli yönlerle yapılan saldırı ve savunma tekniklerinin sistematik bir şekilde bütünleşmesinden meydana gelir. Bu durum, her bir katanın kendine özgü karakterini, zorluk düzeyini ve teknik çeşitliliğini beraberinde getirir (Doria, ve ark., 2009).

Karate sporundaki kata sayıları, içerdği teknikler ve uygulama biçimleri, karate stillerine göre farklılık göstermektedir. Günümüzde dünya genelinde dört temel karate stili ön plana çıkmaktadır: Shotokan, Wado-Ryu, Shito-Ryu ve Goju-Ryu. Her bir stilin kendine özgü kata repertuarı, teknik yaklaşımı ve hareket estetiği bulunmaktadır. Örneğin, Shotokan stili daha keskin, güçlü ve geniş hareketlere odaklanırken, Goju-Ryu stili daha dairesel, yumuşak ve nefes kontrolüne dayalı teknikleri ön plana çıkarır. Wado-Ryu daha çok çeviklik ve zamanlamaya, Shito-Ryu ise teknik çeşitliliğe önem vermektedir. Karate müsabakalarında sporcular, bu dört ana stilden herhangi birini tercih etme özgürlüğüne sahiptir. Dolayısıyla yarışmacı, kendi benimsediği veya teknik olarak en yetkin olduğu stilden bir kata seçerek performansını sergiler (Alpay, 2015).

Karate müsabakaları genel olarak temas içeren bir spor dalı olarak bilinse de kata yarışmaları temas içermeyen bir performans disiplini. Kata müsabakalarında sporcu, önceden belirlediği bir kata'yı tamamen bireysel olarak sergiler. Müsabaka sırasında sporcu, kendisine tahsis edilen alan içerisinde performansını gerçekleştirir. Daha sonra rakip sporcu aynı şekilde kendi kata performansını sunar. Her iki sporcu da performanslarını tamamladıktan sonra değerlendirme süreci başlar. Değerlendirme, Dünya Karate Federasyonu (WKF) tarafından belirlenen kurallar çerçevesinde yapılır. Kata performanslarını değerlendiren yedi hakem, sporculara iki ana kriter üzerinden puan verir: teknik performans (%70) ve atletik performans (%30). Teknik değerlendirme; duruş, geçiş, teknik doğruluk, zamanlama, nefes kontrolü, güç aktarımı ve ritim gibi unsurları kapsar. Atletik değerlendirme ise güç, hız, denge, çeviklik ve dayanıklılık gibi fiziksel niteliklerin ölçülmesini içerir. Hakemlerin verdikleri puanların ortalaması alınarak nihai skor belirlenir ve bu doğrultuda karşılaşmanın galibi ilan edilir (WKF, 2023). Sonuç olarak kata, karate sporunun özünü yansıtan, teknik ustalığın yanı sıra disiplin, estetik ve ruhsal dengeyi de içinde barındıran bir performans biçimidir. Sporcuların hem fiziksel hem de zihinsel olarak gelişimlerine katkı sağlayan bu alt disiplin, modern karate müsabakalarının da vazgeçilmez bir parçası olarak varlığını sürdürmektedir.



Şekil 1. Kata müsabaka alanı.

Şekil 1’de, kata yarışmalarında sporcuların performanslarını sergiledikleri rekabet alanının ölçüleri ile hakemlerin (Judge) ve antrenörlerin (Coach) konumlandırıldıkları bölgeler ayrıntılı bir biçimde gösterilmektedir. Kata müsabaka sahası, Dünya Karate Federasyonu (World Karate Federation – WKF) tarafından belirlenen standartlara uygun olarak düzenlenir ve genellikle 8x8 metre boyutlarında bir kare şeklindedir. Bu alan, sporcuların serbestçe hareket edebilmeleri, tekniklerini doğru bir biçimde icra edebilmeleri ve performansın bütünlüğünün korunması amacıyla belirlenmiştir. Müsabaka alanının etrafında ise hakemler ve antrenörler için ayrılmış belirli pozisyonlar bulunmaktadır (WKF, 2023).

Hakemlerin (Judge) konumlandırılması, kata performansının objektif ve çok yönlü bir biçimde değerlendirilebilmesi açısından son derece önemlidir. Yedi hakem, müsabaka alanının çevresine belirli açılarda yerleştirilir. Bu düzenleme, her hakemin farklı bir perspektiften sporcunun teknik ve atletik performansını gözlemleyebilmesini sağlar. Böylece değerlendirmede tek bir bakış açısından kaynaklanabilecek hataların önüne geçilir. Hakemlerin oturma düzeni ve görev alanları WKF kuralları çerçevesinde kesin sınırlarla belirlenmiştir.

Antrenörlerin (Coach) konumlandırıldığı alanlar da yine WKF'nin standart düzenlemelerine göre belirlenir. Antrenörler, sporcuların yarışmadaki temsil ettikleri renkleriyle (mavi veya kırmızı) uyumlu alanlarda yer alırlar. Bu renkler, aynı zamanda sporcuların müsabaka sırasındaki taraflarını da ifade eder. Mavi köşe “ao”, kırmızı köşe ise “aka” olarak adlandırılmaktadır. Bu renk ayrımı, yalnızca görsel bir farklılık yaratmakla kalmaz, aynı zamanda müsabakanın organizasyonu, skor tablolarının düzenlenmesi ve hakemlerin değerlendirme sürecinde karışıklık yaşanmaması açısından da büyük önem taşır (WKF, 2023).

Mavi (ao) ve kırmızı (aka) köşelerin tanımlanması, uluslararası kata müsabakalarında evrensel bir standart olarak kabul edilmiştir. Sporcular, kura çekimi sonucu belirlenen renge göre yarışmaya katılır ve bu renk aynı zamanda onların giysilerindeki kuşak (obi) ve puanlama ekranlarındaki göstergelerde de yer alır. Böylece hem hakemler hem de izleyiciler, hangi sporcunun hangi performansa ait olduğunu kolaylıkla ayırt edebilir. Bu sistem, uluslararası müsabakaların düzenliliğini ve adil bir değerlendirme sürecini destekleyen temel bir organizasyonel unsurdur. Nitekim kata yarışma alanının ölçüleri, hakemlerin ve antrenörlerin yerleşimi ile renk sistemi, karate müsabakalarının profesyonel, tarafsız ve uluslararası standartlara uygun biçimde yürütülmesini sağlayan önemli yapısal unsurlardır. Bu unsurların her biri, sporcuların performanslarının doğru biçimde değerlendirilmesine ve müsabakaların düzen içinde ilerlemesine katkıda bulunmaktadır (WKF, 2023).

1.1. Farklı Stillerden Katalarda Yer Alan Tekniklerin Temel Özellikleri

Karate, tarihsel olarak Okinawa’da gelişen bir savunma sanatı olup zamanla Japonya’ya yayılmış ve çeşitli ekollere (ryu) ayrılmıştır. Bu ekoller, karate felsefesini ve tekniğini farklı biçimlerde yorumlayarak özgün stiller ortaya koymuştur. Günümüzde uluslararası düzeyde tanınan dört temel stil bulunmaktadır: Goju-Ryu, Shotokan, Shito-Ryu ve Wado-Ryu. Bu stiller arasındaki farklılıklar özellikle el teknikleri (te-waza), ayak duruşları (dachi) ve kata uygulamalarında belirginleşmektedir. Bu belirgin özelliklere ilişkin detaylı farklılıklar Tablo 1’de yer almaktadır.

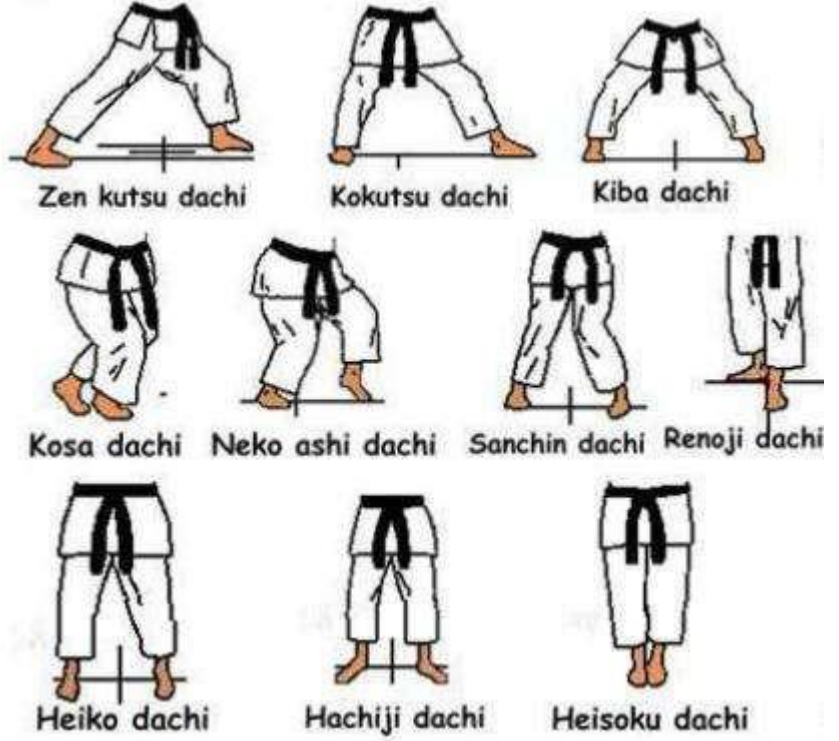
Tablo 1. Farklı Stillerden Katalarda Yer Alan Tekniklerin Temel Özellikleri

Özellikler	Goju-Ryu	Shotokan	Shito-Ryu	Wado-Ryu
Felsefe	Sert ve yumuşak dengenin birleşimi	Güç, disiplin, doğrusal hareket	Sert-yumuşak sentezi, zenginlik	Uyum, teknik çeviklik, jujutsu etkisi
El Teknikleri	Dairesel, kısa mesafe, nefes kontrolü	Doğrusal, güçlü, uzun menzil	Karma (dairese + doğrusal)	Hızlı, yumuşak, kaçınma odaklı
Duruşlar (Dachi)	Alçak sağlam (Sanchin, Shiko)	Uzun ve güçlü (Zenkutsu, Kiba)	Orta genişlikte, esnek	Kısa ve dik, hareketli (Hanmi)
Kata Özellikleri	Dairesel, nefes ve güç odaklı	Güçlü, iç ritmik, keskin	Çeşitli stillerden harmanlanmış	Akıcı, savunma-karşı saldırı odaklı

Tablo 1’de karate sporunda farklı stillerden katalarda yer alan tekniklerin temel özelliklerine ilişkin kimi bilgilere yer verilmiştir. Bu özelliklere aşağıda yer alan başlıkların altında detaylı biçimde yer verilmiştir.



Şekil 2. Stil Farklılıklarına Bağlı El Teknikleri Kullanımına İlişkin Örnek Görseller



Şekil 3. Stil Farklılıklarına Bağlı Ayak (Dachi) Duruşları Kullanımına İlişkin Örnek Görseller

1.1.1. Shotokan Stili

Genel Özellikler: Shotokan, Gichin Funakoshi tarafından geliştirilmiştir ve Japonya’da sistematik hale getirilen ilk karate stilidir. Keskin, doğrusal ve güçlü hareketleriyle tanınır.

El Teknikleri: Shotokan’da el teknikleri uzun menzilli, düz hatlar üzerinde ve güçlü bir ivmeyle uygulanır. Yumruklar (oi-zuki, gyaku-zuki) doğrudan çizgiler üzerinden gerçekleştirilir. Bloklar (age-uke, gedan-barai, soto-uke) köşeli ve kuvvetlidir. Sertlik (kime) ve güçlü vuruş anı Shotokan’ın belirgin karakteridir.

Ayak Duruşları (Dachi): Shotokan, diğer stillere kıyasla daha uzun ve alçak duruşlara sahiptir. Zenkutsu-dachi (ön duruş), kokutsu-dachi (arka duruş) ve kiba-dachi (at duruşu) bu stilin temel duruşlarıdır.

Bu uzun duruşlar, güçlü hareketler ve ileri-geri yönlü hızlı geçişler sağlar.

Kata Özellikleri: Shotokan kataları keskin, güçlü, doğrusal ve tempolu hareketlerden oluşur. Kata geçişlerinde net bir ritim ve güç patlamaları (kime) bulunur. Örnek katalar: Heian serisi, Bassai-Dai, Kanku-Dai, Empi, Jion. Bu kata'lar disiplini, güç kontrolünü ve teknik doğruluğu ön plana çıkarır (Lawton & Nauright, 2019).

1.1.2. Goju Ryu Stili

Genel Özellikler: Goju-Ryu, adını “go” (sert) ve “ju” (yumuşak) kelimelerinden alır; bu da stilin hem güçlü (sert) hem de akıcı (yumuşak) teknikleri birleştiren karakterini yansıtır. Bu yaklaşım, Çin kökenli dövüş sanatlarının etkisini taşır.

El Teknikleri: Goju-Ryu’da el teknikleri kısa mesafede güçlü ve dairesel hareketlerle uygulanır. Yumruklar (tsuki) ve el kenarı vuruşları (shuto) yanında açık el blokları (open hand blocks) ve elin avuç içiyle yapılan itme teknikleri (teisho uchi) sıklıkla kullanılır. Nefes kontrolü (ibuki) ve teknikle senkronize nefes verme, gücün vücut merkezinden aktarılmasını sağlar.

Ayak Duruşları (Dachi): Goju-Ryu duruşları genellikle alçak ve sağlamdır. En karakteristik duruşu Sanchin-dachi’dir. Bu duruş, hem denge hem de içsel güç (hara) kontrolü sağlar. Ayrıca Shiko-dachi (at duruşu) ve Neko-ashi-dachi (kedi duruşu) sıklıkla kullanılır. Duruşlar, sabitlik ve direnç oluşturmak üzere tasarlanmıştır.

Kata Özellikleri: Goju-Ryu kataları, dairesel bloklar, nefes kontrolü, kısa mesafe teknikleri ve içsel güç vurgusuyla dikkat çeker. Öne çıkan katalar arasında Sanchin, Tensho, Seisan, Kururunfa ve Suparinpei bulunur. Sanchin ve Tensho, hem fiziksel hem de zihinsel dayanıklılığı geliştirmek amacıyla nefes egzersizleriyle icra edilir (Massuça ve ark., 2014).

1.1.3. Shito Ryu Stili

Genel Özellikler: Shito-Ryu, Kenwa Mabuni tarafından kurulmuştur ve hem Naha-te (Goju-Ryu’nun kökleri) hem de Shuri-te (Shotokan’ın kökleri) tekniklerini birleştirir. Bu nedenle teknik çeşitlilik açısından en zengin stillerden biridir.

El Teknikleri: Shito-Ryu el teknikleri hem dairesel hem doğrusal biçimde uygulanabilir. Bu stil, hem yumuşak hem sert tekniklerin uyumunu sağlar. Açık el teknikleri, bloklar ve yakalama

(kakie) uygulamaları sıklıkla görülür. Shito-Ryu'da tekniklerin biçimsel doğruluğu, hız ve zarafetle birleşir.

Ayak Duruşları (Dachi): Shito-Ryu, orta genişlikte ve esnek duruşlar kullanır. Zenkutsu-dachi, Shiko-dachi, Neko-ashi-dachi gibi duruşlar sıklıkla görülür. Duruşlar Shotokan'a kıyasla daha kısa, Goju-Ryu'ya göre ise daha dik ve hareketlidir.

Kata Özellikleri: Shito-Ryu, en fazla kata sayısına sahip karate stilidir (yaklaşık 90 kata). Bu kata'lar, farklı geleneklerden gelen teknikleri birleştirir. Örnekler: Seienchin, Bassai-Dai, Nipaipo, Matsukaze, Kururunfa. Katalarda hem güçlü hem akıcı teknik geçişleri bulunur; nefes ve hareketin uyumu belirgindir (Olivares & Paredes, 2015).

1.1.4. Wado Ryu Stili

Genel Özellikler: Wado-Ryu, Hironori Otsuka tarafından geliştirilmiş olup jujutsu prensiplerini karateyle birleştirir. Wado-Ryu'nun anlamı "Uyum Yolu"dur ve bu felsefe teknik uygulamalara da yansır.

El Teknikleri: Wado-Ryu'da el teknikleri kısa ve doğrudandır, ancak rakibin saldırı hattından kayarak kaçma (taisabaki) prensibine dayanır. Blok yerine "atemi" (saldırıyla aynı anda karşı saldırı) ve yön değiştirme tercih edilir. Bu stil, rakibin gücünü yönlendirme ve minimal kuvvetle maksimum etki yaratma prensibini benimser.

Ayak Duruşları (Dachi): Wado-Ryu duruşları daha dik ve hareketlidir; yüksek denge gerektirir. Hanmi (yarım dönüş) pozisyonu, vücudu hedef olmaktan çıkarır. Zenkutsu-dachi ve Neko-ashi-dachi sıkça kullanılır, ancak Shotokan'daki kadar uzun değildir. Duruşlar hız ve akıcılığı destekler.

Kata Özellikleri: Wado-Ryu kataları hafif, çevik ve akıcıdır; savunma ve karşı saldırı bütünlüğü üzerine kuruludur. Örnek katalar: Pinan serisi, Kushanku, Chinto, Naihanchi. Kata geçişlerinde esneklik ve zamanlama (maai) belirgin öneme sahiptir (Habersetzer, 1968).

SONUÇ

Dört temel karate stili olan Goju-Ryu, Shotokan, Shito-Ryu ve Wado-Ryu, köken olarak Okinawa dövüş sanatlarından beslenmiş olmakla birlikte zaman içerisinde farklı teknik, felsefi ve metodolojik yaklaşımlarla birbirlerinden ayrılmıştır. Her bir stilin gelişim süreci, kurucularının kişisel deneyimleri, dönemin kültürel etkileri ve teknik öncelikleri doğrultusunda şekillenmiştir. Bu durum, stiller arasındaki

teknik uygulama, duruş biçimleri (dachi) ve kata anlayışı açısından belirgin farklılıkların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Örneğin Goju-Ryu, sert (go) ve yumuşak (ju) prensipleri bütünleştirerek nefes kontrolü, kısa mesafe mücadele ve dairesel hareketler üzerine yoğunlaşırken; Shotokan stili uzun duruşlar, doğrusal saldırılar ve güçlü teknik icra üzerine temellenmiştir. Shito-Ryu, bu iki yaklaşımı sentezleyerek zengin bir teknik repertuvar geliştirmiş; Wado-Ryu ise jujutsu prensiplerini benimseyerek savunma, kaçınma ve akıcı karşı saldırı tekniklerini ön plana çıkarmıştır.

Tüm bu farklılıklar, yalnızca fiziksel icra biçimleriyle sınırlı kalmayıp, her bir stilin bedensel disiplin, nefes kontrolü, ritim, denge ve zihinsel odaklanma anlayışını da derinlemesine etkilemektedir. Goju-Ryu içsel güç ve nefes senkronizasyonuna, Shotokan güçlü duruş ve enerji patlamalarına (kime), Shito-Ryu teknik çeşitlilik ve akıcılığa, Wado-Ryu ise uyum ve zamanlama (maai) kavramına vurgu yapar. Dolayısıyla dört stil, karate sanatının bütüncül yapısı içinde farklı yönleri temsil eden tamamlayıcı öğeler olarak değerlendirilebilir. Her biri, karate pratiğinin yalnızca bir dövüş yöntemi değil, aynı zamanda bir beden-zihin uyumu ve disiplin anlayışı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yönüyle, farklı stiller karate sanatının evrensel değerlerini koruyarak çeşitliliğe dayalı bir teknik ve felsefi zenginlik sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Alpay, H. (2015). *Karate-do el kitabı terimler-kurallar-teknikler* (2. baskı) Ankara: Spor Dünyası Yayıncılık.
- Boz, E., Şipal, O., & Aksoy, Ö. F. (2024). 2024 Karate Dünya Kupası-Uluslararası Takım Şampiyonası: Kata Müsabakaları Analizi. İçinde: *Spor Bilimlerinde Kapsayıcı Çalışmalar* (s. 5-13). İzmir: Duvar Yayınları.
- Cowie, M., & Dyson, R. (2016). A short history of karate. Retrieved from <https://japankarate.com/ShortHistoryMasterText%20Second%20Edition.pdf>
- Çetintaş, Y. (2021). *Karate do mücadele sanatı*. Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık.
- Doria, C., Veicsteinas, A., Limonta, E., Maggioni, M. A., Aschieri, P., Eusebi, F., ... & Pietrangelo, T. (2009). Energetics of karate (kata and kumite techniques) in top-level athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 107(5), 603.
- Funakoshi, G. (1994). *Karate-do Nyumon: The master introductory text*. Tokyo: Kodansha International.
- Gottner, R. G. (2022). A brief introduction to the development of karate-terminology. *Near and Far*, 10(1), 89-104.
- Habersetzer, R. (1968). *Le Karaté...: technique Wado-Ryu*. Flammarion.
- Kul, M., & Oğur, Y. G. (2024). Türkiye’de 2020-2024 yılları arasında geleneksel Türk sporları ile ilgili yapılmış makalelerin incelenmesi. In Z. Çakır, M. A. Ceyhan & Ü. Erbaş (Eds.), *Çok Yönlü Spor Araştırmaları* (pp. 22-30). Duvar Yayınları
- Lawton, B., & Nauright, J. (2019). Globalization of the traditional Okinawan art of Shotokan karate. *Sport in Society*, 22(11), 1762-1768.
- Massuça, L., Manteigas, R., Branco, B., & Miarka, B. (2014). Physiological and perceived exertion responses during specific training of Goju-Ryu Karate Kata. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 5(2), 113-117.

- Olivares, P. E. L., & Paredes, J. B. C. (2015). Alternativa didáctica para el perfeccionamiento de la formación básica en el Shito-Ryu Kárate-Do. *Arrancada*, 15(28), 100-111.
- Oyama, M., Modrić, Ž., Kotani, A., & Misaki, I. (1978). *This is karate*. Mladost.
- Tan, K. S. (2004). Constructing a martial tradition: Rethinking a popular history of karate-dou. *Journal of Sport and Social Issues*, 28(2), 169-192.
- World Karate Federation (WKF). (2023). Kata Rules. Retrieved from https://www.wkf.net/pdf/WKF_Kata_Competition_Rules_2023.pdf

EGZERSİZE BAĞLI NÖROPLASTİSİTE: BDNF DİNAMİKLERİ VE MOTOR ÖĞRENME MEKANİZMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Tolga ALTUĞ¹

GİRİŞ

Egzersiz bilimi, geleneksel olarak iskelet kası, kardiyovasküler işlev ve sistemik metabolik düzenlemeyi içeren periferik adaptasyonlara odaklanmıştır (Mellow ve ark., 2020). Ancak son on yılda biriken kanıtlar, fiziksel aktivitenin merkezi sinir sistemi üzerinde hızlı ve işlevsel açıdan anlamlı etkiler oluşturduğunu ortaya koyarak alanın kapsamını fizyolojik sınırlarının ötesine taşımıştır (Maugeri, D'Agata ve Musumeci, 2023). Kortikal plastisite ve egzersize bağlı bilişsel süreç değişimleri üzerine artan araştırmalar, egzersizin davranışı nasıl şekillendirdiğini açıklayan nörobiyolojik mekanizmalara yönelik ilgiyi belirgin biçimde artırmıştır (El-Sayes ve ark., 2019). Bu yönelim, motor beceri edinimi, bellek oluşumu ve nörobilişsel performansı destekleyen sinirsel süreçlerin daha bütüncül ve derinlemesine anlaşılmasını mümkün kılmıştır (Sivaramakrishnan ve ark., 2023).

Yalnızca birkaç dakika süren kısa süreli bir egzersiz dahi, nöroplastik süreçleri dinamik biçimde tetikleyebilir (Hendy ve ark., 2022). Fiziksel aktivite sırasında serebral kan akımındaki artış, oksijen ve glukoz taşınmasını hızlandırarak nöronal metabolizmayı güçlendirir (Rasmussen ve ark., 2009). Bu süreçler, sinaptik iletimde, kortikal uyarılabilirlikte ve yapısal yeniden şekillenmede kısa süreli ancak güçlü değişimlere yol açabilir (Magee & Grienberger, 2020). Özellikle orta-yüksek şiddette aerobik egzersiz, motor korteks uyarılabilirliğini artırarak yeni hareket örüntülerinin edinimini kolaylaştırdığı durumlarda, erken öğrenme için elverişli geçici bir sinirsel ortam oluşturabilir (Sivaramakrishnan ve ark., 2023). Bu bağlamda egzersiz, hem motor hem de bilişsel işlevleri şekillendirebilen güçlü bir

¹ Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Ağrı
ORCID ID: 0000-0001-6318-0107
E-Posta: taltug@agri.edu.tr

nörofizyolojik düzenleyici olarak değerlendirilmektedir (Heijnen ve ark., 2016).

Egzersize verilen nöroplastik yanıt, egzersiz türü, şiddeti, süresi, yaş ve antrenman geçmişine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (Fernández-Rodríguez ve ark., 2022; Rico-González ve ark., 2025). Bu farklılıklar, özellikle Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör (BDNF), İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 (IGF-1), dopamin ve diğer düzenleyici moleküllerdeki aktiviteye bağlı dalgalanmalar açısından belirgindir (Szuhany ve ark., 2015; Heijnen ve ark., 2016). Nörotrofik ve nörokimyasal tepkiler, öğrenme ve bellek süreçlerinde hızlı sinirsel adaptasyonu destekleyen, sinaptik plastisiteyi artırıcı nitelikte kısa süreli bir biyolojik zaman penceresi oluşturabilir.

Egzersiz teşvik ettiği nöroplastisiteye dair güçlü kanıtlar bulunmakla birlikte egzersizin BDNF aracılı sinaptik süreçler üzerinden davranışsal öğrenmeyi nasıl etkilediği henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Egzersiz şiddeti, katılımcı özellikleri, genetik faktörler ve nörokimyasal düzenleme gibi değişkenler arasındaki farklılıklar, egzersiz kaynaklı nörobiyolojik süreçlerin motor performansa yansımalarının bütüncül biçimde yorumlanmasını güçleştirmektedir. Dolayısıyla nörotrofik sinyalleşme, kortikal uyarılabilirlikteki değişimler ve davranışsal öğrenme arasındaki etkileşimin doğasına ilişkin temel sorular, hâlen tam olarak yanıtlanmış değildir.

Bu bölüm, söz konusu araştırma alanındaki temel soruları ele alarak egzersizin beyin işlevi üzerindeki etkilerine dair kapsamlı ve mekanistik temelli bir açıklama sunmayı amaçlamaktadır.

1. Nöroplastisiteye ilişkin temel kavramlar ve egzersizle ilişkili mekanizmalar
2. BDNF ve diğer nörotrofik faktörlerin egzersiz etkilerini aracılık etmedeki rolleri
3. Egzersizin motor öğrenme üzerindeki nörofizyolojik ve davranışsal etkileri

Bütüncül bir bakışla, egzersiz nörotrofik, nöromodülatör ve metabolik süreçleri koordine ederek beyindeki uyumsal değişimleri destekleyen geçici, bütünleşik ve biyolojik olarak güçlü bir fizyolojik uyaran olarak değerlendirilmektedir

1. NÖROPLASTİSİTE: TEMEL KAVRAMLAR, MEKANİZMALAR VE EGZERSİZLE İLİŞKİSİ

Nöroplastisite, sinir sisteminin deneyimlere ve çevresel taleplere yanıt olarak yapısal ve işlevsel düzeyde kendini yeniden düzenleyebilme kapasitesini ifade eder (Magee & Grienberger, 2020). Bu uyumsal süreç, sinaptik bağlantıların güçlenmesi ya da zayıflaması, yeni sinapsların oluşumu ve sinir ağlarının yeniden örgütlenmesi gibi dinamik mekanizmaları içerir (Kowiański ve ark., 2018). Öğrenme, bellek, motor beceri edinimi ve nörolojik iyileşme gibi süreçler doğrudan bu esnek kapasiteye dayanır (Bekinschtein ve ark., 2008). Son dönem araştırmalar, nöroplastik kapasitenin kısa süreli fiziksel egzersizlerle dahi hızla uyarılabildiğini ve işlevsel düzeyde ölçülebilir değişimlerle kendini gösterebildiğini ortaya koymaktadır (El-Sayes ve ark., 2019; Mellow ve ark., 2020; Hendy ve ark., 2022).

1.1. Sinaptik Plastisite

Nöroplastisitenin en temel biçimlerinden biri olan sinaptik plastisite, sinaptik iletim gücünde kalıcı değişimlerin ortaya çıkabildiği süreçleri tanımlar (Magee & Grienberger, 2020). Ardışık veya güçlü sinaptik uyarımların ardından postsinaptik yanıtların uzun süreli biçimde artmasıyla tanımlanan uzun süreli kuvvetlendirme (long-term potentiation, LTP), bu sürecin en iyi bilinen formu olarak kabul edilmektedir (Vaynman ve ark., 2004). N-Metil-D-Aspartat (NMDA) reseptörlerinin aktivasyonu, kalsiyum girişini tetikleyerek α -amino-3-hidroksi-5-metil-4-izoksazolpropionik asit (AMPA) reseptörlerinin membrana taşınmasını ve sinaptik protein sentezinin artmasını sağlayarak sinaptik iletkenliği güçlendirebilir (Kowiański ve ark., 2018). Hayvan modellerinde yapılan çalışmalar, hem akut hem de kronik egzersizin LTP süreçlerini kolaylaştırabildiğini ve özellikle hipokampusta belirgin etkiler gösterebildiğini bildirmektedir (van Praag ve ark., 2005). Bu bulgular, egzersizin sinaptik uyarlanabilirliğin güçlü bir düzenleyicisi olabileceğine işaret etmektedir.

1.2. Yapısal Plastisite

Yapısal plastisite, nöronal ağlarda dendritik diken yoğunluğunda, aksonal dallanmada ve sinaptik bağlantı sayısında meydana gelen morfolojik değişimleri kapsar (Magee & Grienberger, 2020). Aerobik egzersizin, dendritik diken oluşumunu artırabildiği ve hipokampal nörogenezi teşvik edebildiği yönünde bulgular bulunmaktadır (Mu ve ark., 2022). Bu yapısal adaptasyonlar, kalıcı öğrenme ve bellek süreçleri için gerekli uzun vadeli anatomik altyapının gelişimine katkı sağlayabilir. Egzersiz sırasında salınan

trofik faktörler ve metabolik sinyaller, bu morfolojik değişimlerin gerçekleşmesine olanak tanıyan destekleyici bir mikroçevre oluşturabilir (Joseph ve ark., 2023).

1.3. İşlevsel Plastisite

İşlevsel plastisite, sinir ağları içindeki etkileşim örüntülerinin görev veya duruma bağlı olarak geçici biçimde yeniden düzenlenmesini ifade eder (El-Sayes ve ark., 2019). Akut egzersizin motor korteks uyarılabilirliğini artırabildiği ve inhibitör devrelerdeki aktiviteyi geçici olarak azaltabildiği gösterilmiştir (Hendy ve ark., 2022). Bu değişim, kortikospinal uyarılabilirlik ile inhibisyon arasındaki dengenin öğrenmeye duyarlı bir biçimde kayabileceğini göstermektedir (Mellow ve ark., 2020). Ortaya çıkan geçici yeniden yapılanma, özellikle performansın plastisiteye en duyarlı olduğu erken öğrenme dönemlerinde sinaptik entegrasyonu kolaylaştırabilir ve motor performansta kısa vadeli gelişmelere katkıda bulunabilir (Sivaramakrishnan ve ark., 2023).

1.4. Glial Katkılar ve Mikroçevresel Düzenleme

Glial hücreler, nöroplastisitenin aktif düzenleyicileri arasında yer alır. Astrositler iyonik dengeyi sürdürür, enerji metabolizmasını destekler ve glutamat geri alımını düzenler (Kennedy ve ark., 2017). Mikroglial hücreler, fizyolojik koşullarda sinaptik budama, trofik destek ve inflamatuvar yanıtların modülasyonunda rol oynar (Dadkhah ve ark., 2023). Düzenli fiziksel egzersiz, daha nörotrofik ve anti-inflamatuvar bir glial fenotipi teşvik ederek plastisiteyle uyumlu bir mikroçevrenin oluşumuna katkı sağlayabilir (Kennedy ve ark., 2017).

Ayrıca bu süreç, yaşlanma ve metabolik bozukluklarla ilişkili düşük düzeyli kronik nöroenflamasyonu dengeleyerek sinirsel uyum kapasitesini koruyabilir (Calderone ve ark., 2024).

1.5. Bütünleştirici Bakış

Birlikte değerlendirildiğinde sinaptik, yapısal ve işlevsel plastisite (glial düzenleme ile) sinir sisteminin fiziksel egzersize verdiği yanıtı şekillendiren çok katmanlı bir uyum mekanizması oluşturur. Bu etkileşimli süreçler, kısa süreli egzersizlerin bile sinirsel duyarlılık, uyarılabilirlik ve öğrenme kapasitesinde ölçülebilir artışlar oluşturabildiğini göstermektedir. Dolayısıyla nöroplastisite, egzersizin sinir sistemi üzerindeki çok yönlü etkilerini anlamak için merkezi bir biyolojik çerçeve sunmaktadır.

2. EGZERSİZİN BDNF VE DİĞER NÖROTROFİK FAKTÖRLER ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Egzersiz, nörotrofik faktörlerde hızlı, belirgin ve biyolojik açıdan anlamlı değişimlere yol açabilen güçlü bir fizyolojik uyarandır (Szuhany ve ark., 2015). Tek bir egzersiz seansı, hem merkezi hem de periferik mekanizmalar aracılığıyla dolaşımdaki BDNF düzeylerinde geçici fakat anlamlı yükselişler oluşturabilir (Dinoff ve ark., 2017; Tarassova ve ark., 2020). Bu nedenle BDNF artışı, akut egzersizin en tutarlı moleküler imzalarından biri olarak değerlendirilmektedir (Ceylan ve ark., 2024).

2.1. Egzersiz Türü ve Nörotrofik Yanıtlar

Egzersiz türü, BDNF yanıtının büyüklüğünü etkileyen temel belirleyicilerden biri olarak kabul edilmektedir (Walsh ve ark., 2020; Ceylan ve ark., 2024). Direnç egzersizi, kas kasılmalarının oluşturduğu mekanik gerilim ve metabolik stres yoluyla BDNF sentezini uyarabilir. Bu etki, kas kaynaklı sinyallerin tetiklediği Sirtuin-1 (SIRT1) peroxisome proliferator-activated receptor- γ coactivator-1 α (PGC-1 α) fibronectin type III domain-containing protein 5 (FNDC5) yollarının (SIRT1–PGC-1 α –FNDC5) aktivasyonu ile ilişkilendirilmiştir (Wrann ve ark., 2013; El Hayek ve ark., 2019). İrisin salınımını içeren bu biyokimyasal süreç, hipokampal nöronlarda BDNF transkripsiyonunu artırabilir (Pedersen, 2019). Dolayısıyla aerobik ve direnç egzersizleri, farklı ancak birbiriyle tamamlayıcı mekanizmalar aracılığıyla nöroplastisiteye katkı sağlayabilir (Bi ve ark., 2024).

2.2. Kas–Beyin Etkileşimi: Laktat, BDNF ve Metabolik Sinyalleşme

Egzersiz sırasında iskelet kası kasılması, periferiden beyine uzanan metabolik ve moleküler sinyallerin üretimini tetikleyebilir (Bi ve ark., 2024). Bu sinyaller arasında yer alan laktat, kas aktivitesini nörotrofik düzenleme ile ilişkilendiren SIRT1–PGC-1 α –FNDC5 yolunu aktive edebilir (El Hayek ve ark., 2019; Wrann ve ark., 2013). Bu mekanizma, artan laktatın bir metabolik yan ürün olmasının yanı sıra bir sinyal molekülü gibi davranabildiğini göstermektedir. Kas ve nöronal dokularda SIRT1 ve PGC-1 α 'nın aktivasyonu, FNDC5'in parçalanmasıyla uyarılabilen irisin hipokampal nöronlarda cAMP Response Element-Binding Protein (CREB) aracılı BDNF transkripsiyonunu güçlendirebilir (El Hayek ve ark., 2019; Wrann ve ark., 2013). Bu laktat-duyarlı süreçler, TrkB fosforilasyonu ile etkileşime girerek plastisiteye duyarlı kortikal bölgelerde sinaptik yeniden yapılanmayı kolaylaştırabilir (Pedersen, 2019). Sonuç olarak, egzersizle artan BDNF düzeyleri dopaminerjik ve glutamaterjik

devreleri modüle ederek motor öğrenme ve bilişsel uyarlanabilirliği destekleyebilir (Müller ve ark., 2020).

2.3. Şiddet Temelli Etkiler

Egzersiz şiddeti, BDNF yanıtının en önemli belirleyicilerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Yüksek şiddetli aralıklı antrenmanlar, orta şiddette sürekli egzersizlere kıyasla daha büyük BDNF artışları üretebilir (Fernández-Rodríguez ve ark., 2022). Genellikle “laktat–BDNF eksen” ile açıklanan bu olgu, laktat BDNF transkripsiyonunu doğrudan etkileyebilen bir sinyal molekülü olarak rol oynayabilir (Rasmussen ve ark., 2009).

2.4. Bireysel Değişkenlik: Yaş, Antrenman Düzeyi ve Metabolik Sağlık

Egzersize verilen BDNF yanıtı bireyler arasında belirgin farklılıklar gösterebilir. Yaş, antrenman geçmişi ve metabolik sağlık bu farklılığın temel belirleyicileridir (de Azevedo ve ark., 2020). Çocuk ve ergenlerde BDNF artışları genellikle daha hızlı gözlemlenirken obez bireylerde yüksek şiddetli protokoller daha belirgin yükselişler oluşturabilir (Cha ve ark., 2022; Ceylan ve ark., 2024). Bazal BDNF düzeyleri düşük olmasına rağmen yaşlı yetişkinlerin, akut egzersiz sonrası oransal olarak daha büyük artışlar gösterebildiği bildirilmiştir (Tang ve ark., 2008; Taylor ve ark., 2024). Bu örüntüler, akut egzersizin farklı yaş ve sağlık gruplarında etkili bir nöroplastik uyaran olarak işlev görebileceğini düşündürmektedir (Zhang ve ark., 2023).

2.5. Klinik Yansımalar

Bu moleküler süreçlerin davranışsal ve klinik önemi giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Özellikle nörolojik ve psikiyatrik bozukluklarda egzersizin indüklediği BDNF artışlarının bilişsel ve işlevsel iyileşmelerle ilişkilendirildiği bildirilmektedir (Yuping ve ark., 2024; Keawtep ve ark., 2024). Klinik popülasyonlarda BDNF aracılı adaptasyonlar, egzersizin bilişsel ve duygusal işlev üzerindeki düzenleyici etkileri yoluyla rehabilitasyon ve nöroproteksiyonu destekleyebilir (Farajnia ve ark., 2025). Nörodejeneratif hastalık sahibi bireylerde hem aerobik hem de kombine antrenman programlarının dolaşımdaki BDNF düzeylerini artırabildiği ve bilişsel performansı iyileştirebildiği gösterilmiştir (Romero Garavito ve ark., 2025). Benzer şekilde metabolik ve böbrek hastalıklarında da kombine ya da direnç temelli egzersizlerin nörotrofik sinyalleşmeyi ve yaşam kalitesini iyileştirebildiği raporlanmıştır (Ghodratı ve ark., 2023; Deus ve ark., 2021). Birlikte ele alındığında bu bulgular, BDNF’nin egzersize

yönelik terapötik yanıtların umut verici bir biyobelirteci ve olası aracı mekanizması olabileceğini göstermektedir (Heijnen ve ark., 2016).

2.6. BDNF'nin Ötesinde: İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü (IGF-1), Vasküler Endotelyal Büyüme Faktörü (VEGF) ve Çok Katmanlı Nörotrofik Aktivasyon

Egzersiz, BDNF'nin yanı sıra insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) ve vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF) gibi diğer nörotrofik ve anjiyojenik faktörlerde de geçici artışlara neden olabilir (Dadkhah ve ark., 2023). Bu faktörlerin eşzamanlı aktivasyonu, hipokampal nörogenez ve kortikal yeniden yapılanmayı destekleyen çok katmanlı bir biyokimyasal çevre oluşturabilir (Kennedy ve ark., 2017). Her bir egzersiz seansı, nöroplastisiteyi birden çok biyolojik düzeyde etkileyen bütüncül bir fizyolojik uyarıcı olarak işlev görebilir (Gomez-Cabrera ve ark., 2020). Bu çerçevede BDNF, egzersizi sinirsel adaptasyona bağlayan temel bir biyobelirteç olarak öne çıkmaktadır (Heijnen ve ark., 2016).

3. EGZERSİZİN MOTOR ÖĞRENME ÜZERİNDEKİ DAVRANIŞSAL VE NÖROFİZYOLOJİK ETKİLERİ

Motor öğrenme, deneyime bağlı sinaptik yeniden yapılanmanın desteklediği, tekrar eden uygulamalar yoluyla yeni hareket becerilerinin edinilmesini sağlayan bir süreçtir (Magee & Grienberger, 2020). Öğrenmenin kalıcı hâle gelmesi ve uzun süreli olarak korunması, LTP-benzeri mekanizmalara ve nörotrofik açıdan elverişli bir sinaptik ortamın oluşmasına bağlıdır (Bekinschtein ve ark., 2008; Kowiański ve ark., 2018).

3.1. Nörofizyolojik Değişimler: Uyarılabilirlik ve İnhibisyon

Orta-yüksek şiddette tek bir aerobik egzersiz seansı, motor korteks uyarılabilirliğini geçici olarak artırabilir (Hendy ve ark., 2022). Transkraniyal manyetik uyarım (TMS) çalışmalarında, egzersiz sonrasında GABAerjik inhibisyonunda geçici bir azalma gözlemlenmiş ve bunun motor korteksin öğrenmeye daha duyarlı bir duruma geçtiğine işaret ettiği bildirilmiştir (El-Sayes ve ark., 2019). Kortikospinal eksitasyon-inhibisyon dinamiklerindeki bu kısa süreli yeniden yapılanma, motor görevlerin daha hızlı ve verimli öğrenilmesini kolaylaştırabilecek geçici bir nörofizyolojik pencere yaratmaktadır (Mellow ve ark., 2020).

Kortikal uyarılabilirlikteki artış, BDNF aracılı plastisite mekanizmalarıyla etkileşerek artmış öğrenme kapasitesinin biyolojik temelini güçlendirebilir (Sivaramakrishnan ve ark., 2023). Egzersizin

nörotrofik etkileri yalnızca aerobik etkinlikle sınırlı değildir. Direnç egzersizi de intramüsküler gerilim ve metabolik stres yoluyla sinaptik güçlenmeyi destekleyen kas kaynaklı faktörlerin salınımını uyarabilir (El Hayek ve ark., 2019; Wrann ve ark., 2013). Birlikte ele alındığında bu nörofizyolojik ve nörotrofik yanıtlar, motor öğrenmeyi destekleyen eşzamanlı ve sinerjik bir etkileşim örüntüsü oluşturabilir (Sivaramakrishnan ve ark., 2023).

3.2. Davranışsal Etkiler: Edinim, Pekiştirme ve Kalıcılık

Davranışsal bulgular, egzersizden hemen sonra gerçekleştirilen motor görevlerde edinim hızının arttığını ve hata oranlarının azaldığını göstermektedir (Roig ve ark., 2013). Öğrenmenin erken evrelerindeki artmış plastisite, bu gelişmeleri açıklayan olası nörofizyolojik bir mekanizma olarak öne çıkmaktadır (Smith ve ark., 2010). Pekiştirme aşamasında, egzersiz sonrası uygulama, becerilerin kalıcılığını artırabilmekte ve hem akut hem de uzun süreli edinilen becerilerin belleğe daha etkili biçimde aktarılmasına katkıda bulunabilmektedir (Roig ve ark., 2013).

Egzersizin zamanlaması, öğrenmeye bağlı plastisitenin önemli bir belirleyicisi olarak uygun biçimde planlanan egzersiz seanslarının motor performans ve kalıcılığı artırabileceğini göstermektedir (Smith ve ark., 2010). Uygulamadan hemen önce veya hemen sonra yapılan egzersiz, plastisite desteğini en üst düzeye çıkararak yeni motor becerilerin pekişmesini ve sinirsel uyarlanabilirliğin sürdürülmesine yardımcı olabilir (Smith ve ark., 2010; Taylor ve ark., 2024).

3.3. Yaşlı Yetişkinlerde Egzersiz Yanıtı

Yaşlı yetişkinlerden elde edilen kanıtlar, kısa süreli yüksek şiddette aerobik egzersizin, yaşa bağlı kortikospinal plastisite azalmasına rağmen motor öğrenme hızını artırabileceğini göstermektedir (Taylor ve ark., 2024). Yüksek motor ve bilişsel talepleri birleştiren egzersiz protokollerinin, özellikle yaşlı yetişkinlerde ve bilişsel bozukluğu olan bireylerde belirgin davranışsal kazanımlar sağladığı bildirilmiştir (Cha ve ark., 2022; Lin ve ark., 2025). Bu bulgular, egzersizin yaşla ilişkili sinirsel uyarlanabilirlik kayıplarını kısmen telafi edebileceğini ve hem motor hem de bilişsel işlevleri destekleyebileceğini düşündürmektedir (Zhang ve ark., 2023).

3.4. Nörokimyasal Bağlam: Dopamin, Noradrenalin, BDNF ve Laktat

Motor öğrenmedeki gelişmeler, sinaptik mekanizmaların yanı sıra egzersizin tetiklediği hızlı nörokimyasal dalgalanmalardan da kaynaklanır (McMorris, 2021). Dopamin ve noradrenalindeki geçici artışlar dikkat, uyarılmışlık ve motivasyonu güçlendirerek yeni motor becerilerin edinimini kolaylaştırabilir (Heijnen ve ark., 2016). Laktat ve beyin kaynaklı nörotrofik faktördeki (BDNF) eşzamanlı yükselişler ise davranışsal gelişmelerle paralel seyreden plastisite sinyallerini güçlendirebilir (Müller ve ark., 2020; Bi ve ark., 2024). Egzersiz sırasında ortaya çıkan bu nörokimyasal etkileşimler, öğrenme ve bellek pekiştirmesini artıran kısa süreli ancak güçlü bir nöromodülatör durum bildirilmiştir (Heijnen ve ark., 2016). Bu geçici modülasyon, egzersiz kaynaklı motor gelişimin altında yatan nörotransmitter, metabolik ve nörotrofik yolların bütünleşmiş işleyişini yansıtabilir (Bi ve ark., 2024; McMorris, 2021).

4. EGZERSİZİN NÖROKİMYASAL MODÜLASYONU

Egzersizin nörokimyasal ortamda hızlı düzenlemeler oluşturarak nöroplastisiteyi etkileyen ani ve işlevsel açıdan anlamlı değişimlere yol açtığı bilinmektedir (Heijnen ve ark., 2016). Tek bir fiziksel aktivite seansı sırasında dopamin, noradrenalin, serotonin, endokannabinoidler ve kortizolde belirgin dalgalanmalar ortaya çıkabilir (Heyman ve ark., 2012). Bu akut değişiklikler, beyin ağları arasındaki etkileşim dinamiklerini geçici olarak yeniden yapılandırarak motor ve bilişsel performansta hızlı iyileşmelere katkıda bulunabilir (Roig ve ark., 2013).

4.1. Katekolaminler ve Serotonin

Orta-yüksek şiddette tek bir egzersiz seansı, dopamin, noradrenalin, serotonin ve endokannabinoidlerde geçici artışlar yaratarak, dikkat, motivasyon, duygusal denge ve plastisiteyi destekleyen sinirsel koşulları güçlendirebilir (Heijnen ve ark., 2016; Heyman ve ark., 2012). Serotonindeki kısa süreli yükseliş, duygu durum düzenlenmesini ve bilişsel esnekliği destekleyerek, öğrenmeye elverişli bir duyuşsal ve bilişsel bağlam oluşturabilir (Kennedy ve ark., 2017). Bu bağlamda egzersiz sonrası nörotransmitter profili, yeni motor becerilerin edinimini kolaylaştıran nörobilişsel bir altyapı sağlayabilir (Smith ve ark., 2010).

4.2. Endokannabinoid Sistemi

Endokannabinoid sistemi, özellikle egzersizin tetiklediği anandamid (AEA; N-arachidonylethanolamine) artışı yoluyla plastisiteyi destekleyen merkezi bir nöromodülatör ağ oluşturur (McMorris ve ark., 2016). Orta-yüksek şiddette fiziksel çaba, AEA salınımını artırarak, ödül duyarlılığı, duygu durum dengesi ve nöronal uyarılabilirlik üzerinde kısa süreli düzenleyici etkiler oluşturabilir (Heyman ve ark., 2012). Bu etkiler, dopaminerjik ve serotonerjik yollarla etkileşime girerek bilişsel esneklik ve sensörimotor entegrasyonun verimliliğini artırabilir (Raichlen & Alexander, 2017).

Endokannabinoidler ayrıca, hipokampusa bağlı plastisite için özellikle kritik olan BDNF üretimini uyarmaktadır (Ferreira-Vieira ve ark., 2014). AEA aracılı bu trofik etkileşim, sinaptik güçlenme ve yeni bilginin kodlanması için uygun bir biyokimyasal zemin oluşturabilir (Marin Bosch ve ark., 2021). Bu çerçevede egzersizin ortaya çıkardığı endokannabinoid yanıtı, motivasyon, stres düzenlemesi, öğrenme ve motor performansta gözlenen hızlı gelişmelerin başlıca belirleyicilerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Matei ve ark., 2023; Forteza ve ark., 2021).

4.3. Hipotalamus–Hipofiz–Adrenal (HPA) Eksenini ve Kortizol

Egzersiz, hipotalamus–hipofiz–adrenal (HPA) eksenini aktive ederek kortizol salınımında geçici artışlara yol açar (Athanasίου ve ark., 2022). Kısa süreli ve orta düzeyli kortizol yükselişleri, uyarılmışlığı artırabilir ve dikkat ile bilgi kodlamasını kolaylaştırabilir (Caplin ve ark., 2021). Düzenli fiziksel aktivite, HPA stres yanıtının uyarlanabilir biçimde düzenlenmesini teşvik ederek dayanıklılığı güçlendirir ve yaşa bağlı bilişsel gerilemeyi potansiyel olarak azaltabilir (Athanasίου ve ark., 2022). Akut olarak kortizol ve katekolaminlerdeki eşzamanlı artış, motor öğrenme sırasında dikkat kaynaklarının en uygun biçimde dağıtılmasını sağlayan hazırlayıcı bir nörofizyolojik durum oluşturur (Bermejo ve ark., 2022).

4.4. Metabolik Sinyalleşme ve BDNF Düzenlenmesi

Egzersiz, laktat üretimi, reaktif oksijen türleri (reactive oxygen species, ROS) ve mitokondriyal sinyalleşme yollarını içeren eşgüdümlü bir metabolik yanıt oluşturur (Gomez-Cabrera ve ark., 2020; Radak ve ark., 2020). Kas kasılması sırasında üretilen laktat, monokarboksilat taşıyıcıları aracılığıyla kan–beyin bariyerini geçer ve mitokondriyal laktat oksidasyon kompleksi üzerinden metabolize edilir

(Hashimoto ve ark., 2006). Bu süreç, SIRT1–PGC-1 α –FNDC5 aksının aktivasyonu yoluyla hipokampal nöronlarda BDNF transkripsiyonunu artırarak periferik metabolizmayı nörotrofik sinyalleşmeye bağlar (El Hayek ve ark., 2019; Müller ve ark., 2020; Wrann ve ark., 2013). Direnç egzersizi de irisin salınımı üzerinden benzer şekilde bu yolları güçlendirebilir (Wrann ve ark., 2013; Pedersen, 2019).

Egzersiz sırasında ortaya çıkan orta düzeyli oksidatif stres, CREB ve Nrf2 gibi redoksa duyarlı transkripsiyon faktörlerini aktive ederek BDNF sentezini ve nöronal korunmayı destekler (Radak ve ark., 2020). Kontrollü ROS üretimi böylece bir hormetik sinyal olarak işlev görür ve egzersizle indüklenen nöroplastisitenin altında yatan bütünleşik nörotrofik–metabolik ağ içinde mitokondriyal verimliliği ve sinaptik dayanıklılığı artırabilir (Zou ve ark., 2024).

5. EGZERSİZ SONRASI İŞLEVSEL PLASTİSİTE VE AĞ DİNAMİKLERİ

Egzersiz, merkezi sinir sisteminde geçici nöromodülatör dalgalanmalar oluşturarak sinir ağları arasındaki işlevsel bağlantı örüntülerini yeniden düzenler (McMorris, 2021). Bu yeniden yapılanma, motor kontrolün, dikkat süreçlerinin ve motivasyonel durumların kısa vadeli olarak optimize edilmesini destekler (Cantelon & Giles, 2021). Fiziksel aktivite sırasında ve sonrasında ortaya çıkan nörokimyasal yeniden yapılandırma, sinaptik verimliliği artırır ve bilişsel ile duygusal tepkilerin koordinasyonunu güçlendirebilir (Raichlen & Alexander, 2017). Orta şiddette egzersiz, dopaminerjik ve serotonerjik sinyalleşmeyi modüle ederek motivasyon, ödül duyarlılığı ve dikkat kontrolünü geliştirir (Peters, Cheer & Tonini, 2021).

5.1. Nöromodülatör Sistemler Arasındaki Etkileşimler

Egzersizin nöromodülatör etkileri monoamin sistemlerinin ötesine uzanır. Endokannabinoid sistemi (özellikle AEA) BDNF üretiminin uyarılmasında ve sinaptik plastisite ile duygusal düzenlemenin desteklenmesinde kilit bir rol oynar (Heyman ve ark., 2012). Endokannabinoid, dopaminerjik ve serotonerjik devreler arasındaki etkileşimler, dikkat ve öğrenmenin güçlendiği geçici bir nörobiyolojik durum oluşturabilir (Raichlen & Alexander, 2017).

Egzersiz sonrasında nöromodülatör dengedeki geçici kayma, sinirsel iletişim verimliliğini artırarak bilişsel esneklik ve sensörimotor koordinasyonda hızlı gelişmelere olanak tanır (Cantelon & Giles, 2021; Raichlen & Alexander, 2017). Bu işlevsel gelişmeler, egzersiz sonrası

artan BDNF, laktat ve metabolik sinyal yollarının zamanlamasıyla yakından uyumludur (Müller ve ark., 2020).

5.2. Metabolik ve Nörotrofik Sinyallerin Bütünleşmesi

Egzersizle indüklenen metabolik yanıtlar (laktat birikimi ve hafif oksidatif stres gibi) nöromodülatör etkilerle sinerjik etkileşime girerek BDNF aracılı plastisiteyi destekler (El Hayek ve ark., 2019; Müller ve ark., 2020; Radak ve ark., 2020). Nörotransmitter salınımı, nörotrofik sinyalleşme ve metabolik geri bildirim döngülerinin bu bütünleşik etkileşimi, egzersizin sinir ağlarının uyarlanabilirliğini geçici olarak artıran sistemik bir nöroplastik yanıt oluşturmaya sağlar (Zou ve ark., 2024).

Sonuç olarak, egzersiz sonrası işlevsel plastisite; nörokimyasal, metabolik ve ağ düzeyindeki değişimlerin birleşmesini yansıtarak motor, bilişsel ve duygusal işlevlerin iyileştirilmesine zemin hazırlayan kısa ömürlü ancak güçlü bir uyumlanma durumu yaratır.

6. BİLİMSEL PERSPEKTİF VE GELECEK YÖNELİMLERİ

Egzersiz BDNF, nöroplastisite ve motor öğrenme üzerindeki etkileri güçlü biçimde desteklense de bireyler arası belirgin farklılıklar, çalışmalar arasında dikkate değer bir heterojenlik yaratmaktadır (Kowiański ve ark., 2018; Kennedy ve ark., 2017). Bu değişkenlik, mevcut bulguların genellenebilirliğini kısıtlayabilir ve altta yatan mekanizmaların yorumlanmasını güçleştirebilir. Söz konusu tutarsızlıklar çoğu zaman genetik altyapı (ör., BDNF Val66Met polimorfizmi), cinsiyet, hormonal durum, yaş, klinik özellikler ve atletik geçmiş gibi değişkenlerin yeterince kontrol edilememesinden kaynaklanmaktadır (Molendijk ve ark., 2014; de Azevedo ve ark., 2020).

Buna ek olarak yaşlı yetişkinler ve klinik popülasyonları kapsayan araştırmalar, bilişsel ya da işlevsel bileşenleri içeren egzersiz programlarının BDNF düzeylerinde belirgin artışlar ve bilişsel performansta ölçülebilir iyileşmeler sağlayabildiğini göstermiştir (Resende-Silva ve ark., 2025; Lin ve ark., 2025; Farajnia ve ark., 2025; Yuping ve ark., 2024). Bu bulgular bir arada ele alındığında, egzersiz yanıtının yaş, hormonal durum ve nörolojik sağlık gibi bireysel özelliklerle karmaşık ve çok boyutlu yollarla etkileşime girdiği anlaşılmaktadır (Kowiański ve ark., 2018).

6.1. Yöntemsel Zorluklar ve Standartlaştırma İhtiyacı

Yöntemsel tutarsızlıklar, alanyazının yorumlanmasında ek bir güçlük oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğündeki değişkenlik, uygun biçimde eşleştirilmiş kontrol gruplarının eksikliği, egzersiz şiddeti ve süresinin yetersiz standartlaştırılması ve ölçüm zamanlamasındaki farklılıklar bulguların karşılaştırılabilirliğini önemli ölçüde azaltmaktadır (Moher ve ark., 2010; Page ve ark., 2021). Bu yöntemsel sorunlar, egzersiz müdahalelerine ilişkin doz–yanıt ilişkilerinin ve zamansal etkilerin net biçimde tanımlanmasını zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla gelecekteki araştırmalar, daha yüksek düzeyde standartlaştırma, titiz deneysel tasarımlar ve çok merkezli iş birliklerine öncelik vererek tekrarlanabilirliği ve anlaşılabilirliği artırmalıdır.

6.2. Gelecek Araştırmalar İçin Yönelimler

Gelecekteki çalışmalar, moleküler, nörofizyolojik ve davranışsal süreçleri eşzamanlı olarak inceleyen çok katmanlı deneysel tasarımlar benimsemeli ve genetik ile hormonal düzenleyicileri sistematik olarak değerlendirmelidir. Farklı yaş gruplarını ve klinik popülasyonları araştırmalara dâhil etmek, egzersizin yaşam döngüsü boyunca ve farklı sağlık koşullarında nöroplastisiteyi nasıl etkilediğine dair daha net bir tablo sağlayacaktır.

Atletik popülasyonlarda görev özgüllüğü, motor–bilişsel çift talepler ve performans baskısı gibi saha-ilişkili değişkenlerin kontrollü biçimde modellenmesi, egzersiz–BDNF–plastisite ilişkisinin uygulamalı yönlerine daha derin bir içgörü sunabilir (Roig ve ark., 2013; Mellow ve ark., 2020; Sivaramakrishnan ve ark., 2023).

Ayrıca farklı egzersiz türlerinin paylaşılan ve tür-özel mekanizmalarının daha net ayırtılmasına ihtiyaç vardır. Özellikle direnç egzersizine özgü mekanik ve metabolik sinyallerin BDNF aracılı süreçlere nasıl katkı sağladığını sistematik biçimde incelemek, nörofizyolojik temelli antrenman reçetelerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir (El Hayek ve ark., 2019; Wrann ve ark., 2013).

6.3. Bütünleştirici Kuramsal Çerçevelere Doğru

Bu araştırma yönelimleri, motor–bilişsel plastisite modellerini birleştiren daha bütüncül ve kapsamlı kuramsal çerçevelerin geliştirilmesini kolaylaştırabilir. Böyle bir çerçeve, nörotrofik, nörokimyasal, metabolik ve davranışsal alanların nasıl etkileştiğini ve bu etkileşimlerin bireysel biyolojik özellikler tarafından nasıl modüle edildiğini daha açık biçimde ortaya koyacaktır (Zou ve ark., 2024).

Nitekim alandaki ilerlemeler, egzersizin tetiklediği nöroplastisitenin birbiriyle bağlantılı ve çoklu sistemlerden oluşan doğasını kabul eden hem mekanistik hassasiyeti hem de ekolojik geçerliliği gözeten yaklaşımlar gerektirecektir.

SONUÇ

Egzersiz, BDNF aracılı ve metabolik olarak yönlendirilen yollar üzerinden beyin plastisitesini destekleyen hızlı nörokimyasal ve yapısal uyum süreçlerini başlatır. Artan sinaptik verimlilik ve güçlenen ağ yanıt verebilirliği hem motor hem de bilişsel performansta kısa vadeli iyileşmelere dönüşebilir. Laktat sinyalleşmesi, mitokondriyal biyogenez ve nörotransmitter modülasyonunun eşgüdümlü aktivasyonu, fiziksel çabayı sinirsel uyarlanabilirliğe bağlayan bütüncül bir biyolojik köprü oluşturur.

Güncel kanıtlar bir arada değerlendirildiğinde, egzersizin hem sağlıklı bireylerde hem de klinik popülasyonlarda BDNF aracılı nöroplastisiteyi ve motor öğrenmeyi güçlendirebilen güçlü bir nöroadaptif ve terapötik uyaran olarak işlev görebileceği anlaşılmaktadır. Bu örtüşen bulgular, egzersizin sinirsel sağlığın desteklenmesi, öğrenme süreçlerinin optimize edilmesi ve bilişsel ile motor rehabilitasyona yönelik hedefli stratejilerin geliştirilmesi açısından çok yönlü ve kanıta dayalı bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

KAYNAKÇA

- Athanasίου, N., Bogdanis, G., & Mastorakos, G. (2022). *Endocrine responses of the stress system to different types of exercise. Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders*, 24(3), 251–266. <https://doi.org/10.1007/s11154-022-09758-1>
- Bekinschtein, P., Cammarota, M., Katche, C., Slipczuk, L., Rossato, J. I., Goldin, A., et al. (2008). BDNF is essential to promote persistence of long-term memory storage. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 105, 2711–2716. <https://doi.org/10.1073/pnas.0711863105>
- Bermejo, J., Valdecabres, R., Villarrasa-Sapiña, I., Monfort-Torres, G., Marco-Ahulló, A., & Ribeiro Do Couto, B. (2022). *Increased cortisol levels caused by acute resistance physical exercise impair memory and learning ability. PeerJ*, 10, e13000. <https://doi.org/10.7717/peerj.13000>
- Calderone, A., Latella, D., Cardile, D., Gangemi, A., Corallo, F., Rifici, C., Quartarone, A., & Calabrò, R. S. (2024). The Role of Neuroinflammation in Shaping Neuroplasticity and Recovery Outcomes Following Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(21), 11708. <https://doi.org/10.3390/ijms252111708>
- Cantelon, J. A., & Giles, G. E. (2021). A Review of Cognitive Changes During Acute Aerobic Exercise. *Frontiers in psychology*, 12, 653158. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.653158>
- Caplin, A., Chen, F., Beauchamp, M., & Puterman, E. (2021). *The effects of exercise intensity on the cortisol response to a subsequent acute psychosocial stressor. Psychoneuroendocrinology*, 131, 105336. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2021.105336>
- eylan, H. İ., Silva, A. F., Ramirez-Campillo, R., & Murawska-Ciałowicz, E. (2024). Exploring the Effect of Acute and Regular Physical Exercise on Circulating Brain-Derived Neurotrophic Factor Levels in Individuals with Obesity: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis. *Biology*, 13(5), 323. <https://doi.org/10.3390/biology13050323>
- Cha, H. J., Kim, K. B., & Baek, S. Y. (2022). Square-Stepping Exercise Program Effects on Fall-Related Fitness and BDNF Levels in Older Adults in Korea: A Randomized Controlled

Trial. *International journal of environmental research and public health*, 19(12), 7033.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19127033>

Dadkhah, M., Saadat, M., Ghorbanpour, A. M., & Moradikor, N. (2023). Experimental and clinical evidence of physical exercise on BDNF and cognitive function: A comprehensive review from molecular basis to therapy. *Brain, Behavior, & Immunity – Integrative*, 3, 100017.
<https://doi.org/10.1016/j.bbii.2023.100017>

de Azevedo, K. P. M., de Oliveira, V. H., de Medeiros, G. C. B. S., de Sousa Mata, Á. N., García, D. Á., Martínez, D. G., & Piuvezam, G. (2020). The effects of exercise on BDNF levels in adolescents: A systematic review with meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 6056. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176056>

Deus, L. A., Corrêa, H. D. L., Neves, R. V. P., Reis, A. L., Honorato, F. S., Silva, V. L., et al. (2021). Is resistance training-induced BDNF in hemodialysis patients associated with depressive symptoms, quality of life, antioxidant capacity, and muscle strength? An insight for the muscle–brain–renal axis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11299.
<https://doi.org/10.3390/ijerph182111299>

Dinoff, A., Herrmann, N., Swardfager, W., & Lanctôt, K. L. (2017). The effect of acute exercise on blood concentrations of brain-derived neurotrophic factor in healthy adults: A meta-analysis. *European Journal of Neuroscience*, 46, 1635–1646.
<https://doi.org/10.1111/ejn.13603>

El Hayek, L., Khalifeh, M., Zibara, V., Abi Assaad, R., Emmanuel, N., Karnib, N., El-Ghandour, R., Nasrallah, P., Bilen, M., Ibrahim, P., Younes, J., Abou Haidar, E., Barmo, N., Jabre, V., Stephan, J. S., & Sleiman, S. F. (2019). Lactate Mediates the Effects of Exercise on Learning and Memory through SIRT1-Dependent Activation of Hippocampal Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF). *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 39(13), 2369–2382.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1661-18.2019>

El-Sayes, J., Harasym, D., Turco, C. V., Locke, M. B., & Nelson, A. J. (2019). Exercise-induced neuroplasticity: A mechanistic model

- and prospects for promoting plasticity. *The Neuroscientist*, 25(1), 65–85. <https://doi.org/10.1177/1073858418771538>
- Farajnia, S., Rajabi, H., Ghaffari, M., Beladi-Moghadam, N., & Fayazmilani, R. (2025). Impact of cognitive-aerobic exercise training on brain-derived neurotrophic factor, dual-tasking abilities, and mood state in individuals with multiple sclerosis. *Physiology & Behavior*, 290, 114756. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2024.114756>
- Fernández-Rodríguez, R., Álvarez-Bueno, C., Martínez-Ortega, I. A., Martínez-Vizcaíno, V., Mesas, A. E., & Notario-Pacheco, B. (2022). Immediate effect of high-intensity exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy young adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(3), 367–375. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.08.004>
- Ferreira-Vieira, T. H., Bastos, C. P., Pereira, G. S., Moreira, F. A., & Massensini, A. R. (2014). A role for the endocannabinoid system in exercise-induced spatial memory enhancement in mice. *Hippocampus*, 24(10), 1152–1161. <https://doi.org/10.1002/hipo.22206>
- Forteza, F., Giorgini, G., & Raymond, F. (2021). Neurobiological processes induced by aerobic exercise through the endocannabinoidome. *Cells*, 10(4), 938. <https://doi.org/10.3390/cells10040938>
- Ghodrati, N., Haghighi, A. H., Kakhak, S. A. H., Abbasian, S., & Goldfield, G. S. (2023). Effect of combined exercise training on physical and cognitive function in women with type 2 diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 47(2), 162–170. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2022.06.005>
- Gomez-Cabrera, M. C., Arc-Chagnaud, C., Salvador-Pascual, A., Brioché, T., Chopard, A., Olaso-Gonzalez, G., & Viña, J. (2020). Redox modulation of muscle mass and function. *Redox biology*, 35, 101531. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101531>
- Hashimoto, T., Hussien, R., & Brooks, G. A. (2006). Colocalization of MCT1, CD147, and LDH in mitochondrial inner membrane of L6 muscle cells: evidence of a mitochondrial lactate oxidation complex. *American journal of physiology. Endocrinology and*

- metabolism*, 290(6), E1237–E1244.
<https://doi.org/10.1152/ajpendo.00594.2005>
- Heijnen, S., Hommel, B., Kibele, A., & Colzato, L. S. (2016). Neuromodulation of aerobic exercise—A review. *Frontiers in Psychology*, 6, 1890. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01890>
- Hendy, A. M., Andrushko, J. W., Della Gatta, P. A., & Teo, W.-P. (2022). Acute effects of high-intensity aerobic exercise on motor cortical excitability and inhibition in sedentary adults. *Frontiers in Psychology*, 13, 814633. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.814633>
- Heyman, E., Gamelin, F. X., Goekint, M., Piscitelli, F., Roelands, B., Leclair, E., et al. (2012). Intense exercise increases circulating endocannabinoid and BDNF levels in humans – Possible implications for reward and depression. *Psychoneuroendocrinology*, 37(6), 844–851. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2011.09.017>
- Joseph, L., Ludin, A., Khaw, K. Y., & Howlett, O. (2023). Effects of aerobic exercise and dietary flavonoids on cognition: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 14, 1216948. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1216948>
- Keawtep, P., Sungkarat, S., Boripuntakul, S., Sa-nguanmoo, P., Wichayanrat, W., Chattipakorn, S. C., & Worakul, P. (2024). Effects of combined dietary intervention and physical-cognitive exercise on cognitive function and cardiometabolic health of postmenopausal women with obesity: A randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 21, 28. <https://doi.org/10.1186/s12966-024-01580-z>
- Kennedy, G., Hardman, R. J., Macpherson, H., Scholey, A. B., & Pipingas, A. (2017). How does exercise reduce the rate of age-associated cognitive decline? A review of potential mechanisms. *Journal of Alzheimer's Disease*, 55(1), 1–18. <https://doi.org/10.3233/JAD-160665>
- Kowiański, P., Lietzau, G., Czuba, E., Waśkow, M., Steliga, A., & Moryś, J. (2018). BDNF: A key factor with multipotent impact on brain signaling and synaptic plasticity. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 38, 579–593. <https://doi.org/10.1007/s10571-017-0510-4>

- Lin, L., He, Y.-X., Wen, Q., Liu, J.-Y., Dai, Y., Fei, Y.-Z., Li, H., Li, C.-Q., & Zhou, H. (2025). Evaluation of the efficacy of Tai Chi on the cognitive function of patients with mild cognitive dysfunction and research on its mechanism. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 17, 1435996. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2025.1435996>
- Magee, J. C., & Grienberger, C. (2020). Synaptic plasticity forms and functions. *Annual Review of Neuroscience*, 43, 95–117. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-090919-022842>
- Marin Bosch, B., Bringard, A., Logrieco, M. G., Lauer, E., Imobersteg, N., Thomas, A., Ferretti, G., Schwartz, S., & Igloi, K. (2021). A single session of moderate intensity exercise influences memory, endocannabinoids and brain derived neurotrophic factor levels in men. *Scientific Reports*, 11, 13622. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93813-5>
- Matei, D., Trofin, D., Iordan, D., Onu, I., Condurache, I., Ionite, C., & Buculei, I. (2023). The endocannabinoid system and physical exercise. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3), 1989. <https://doi.org/10.3390/ijms24031989>
- Maugeri, G., D'Agata, V., & Musumeci, G. (2023). Role of exercise in the brain: Focus on oligodendrocytes and remyelination. *Neural Regeneration Research*, 18(12), 2645–2646. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.373683>
- McMorris T. (2021). The acute exercise-cognition interaction: From the catecholamines hypothesis to an interoception model. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 170, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.10.005>
- Mellow, M. L., Goldsworthy, M. R., Coussens, S., & Smith, A. E. (2020). Acute aerobic exercise and neuroplasticity of the motor cortex: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(4), 408–414. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.015>
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, & PRISMA Group (2010) Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg* 8:336–341. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007>

- Molendijk, M. L., Spinhoven, P., Polak, M., Bus, B. A. A., Penninx, B. W. J. H., & Elzinga, B. M. (2014). Serum BDNF concentrations as peripheral manifestations of depression: Evidence from a systematic review and meta-analyses on 179 associations (N = 9484). *Molecular Psychiatry*, 19(7), 791–800. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.105>
- Mu, J., Cai, S., Wang, G., Zhao, C., Zhang, X., Shen, Z., & Zhang, L. (2022). Treadmill exercise prevents decline in spatial learning and memory in 3×Tg-AD mice through enhancement of structural synaptic plasticity. *Cells*, 11(2), 244. <https://doi.org/10.3390/cells11020244>
- Müller, P., Duderstadt, Y., Lessmann, V., & Müller, N. G. (2020). Lactate and BDNF: Key mediators of exercise-induced neuroplasticity? *Journal of Clinical Medicine*, 9(4), 1136. <https://doi.org/10.3390/jcm9041136>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pedersen, B. K. (2019). Physical activity and muscle–brain crosstalk. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(7), 383–392. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0174-x>
- Peters, K., Cheer, J. F., & Tonini, R. (2021). Modulating the Neuromodulators: Dopamine, Serotonin, and the Endocannabinoid System. *Trends in Neurosciences*, 44(6), 464–477. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2021.02.001>
- Radak, Z., Suzuki, K., Posa, A., Petrovsky, Z., Koltai, E., & Boldogh, I. (2020). The systemic role of SIRT1 in exercise mediated adaptation. *Redox biology*, 35, 101467. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101467>
- Raichlen, D. A., & Alexander, G. E. (2017). Adaptive Capacity: An Evolutionary Neuroscience Model Linking Exercise, Cognition, and Brain Health. *Trends in neurosciences*, 40(7), 408–421. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2017.05.001>

- Rasmussen, P., Brassard, P., Adser, H., Pedersen, M. V., Leick, L., Hart, E., et al. (2009). Evidence for a release of brain-derived neurotrophic factor from the brain during exercise. *Experimental Physiology*, 94(10), 1062–1069. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2009.048512>
- Resende-Silva, S., de Resende-Neto, A. G., Vasconcelos, A. B. S., Pereira-Monteiro, M. R., Pantoja-Cardoso, A., Santana Santos, L. E., et al. (2025). Functional training improves cognitive function, functional fitness, and BDNF levels in older women with mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Frontiers in Physiology*, 16, 1638590. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1638590>
- Rico-González, M., González-Devesa, D., Gómez-Carmona, C. D., & Moreno-Villanueva, A. (2025). Exercise as Modulator of Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in Children: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Life (Basel, Switzerland)*, 15(7), 1147. <https://doi.org/10.3390/life15071147>
- Roig, M., Nordbrandt, S., Geertsen, S. S., & Nielsen, J. B. (2013). The effects of cardiovascular exercise on human memory: A review with meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(8), 1645–1666. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.06.012>
- Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., Welsh-Bohmer, K., et al. (2010). Aerobic exercise and neurocognitive performance: A meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine*, 72(3), 239–252. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181d14633>
- Sivaramakrishnan A, Taheri A, Poole C, Henderson S, Kidgell DJ. A Systematic Review on the Effects of Acute Aerobic Exercise on Neurophysiological, Molecular, and Behavioral Measures in Chronic Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2023;37(7):478–492. <https://doi.org/10.1177/15459683221146996>
- Szuhany, K. L., Bugatti, M., & Otto, M. W. (2015). A meta-analytic review of the effects of exercise on brain-derived neurotrophic factor. *Journal of Psychiatric Research*, 60, 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2014.10.003>

- Tang, S. W., Chu, E., Hui, T., Helmeste, D., & Law, C. (2008). *Influence of exercise on serum brain-derived neurotrophic factor concentrations in healthy human subjects*. *Neuroscience Letters*, 431(2), 62–65. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2007.11.019>
- Tarassova, O., Ekblom, M. M., Moberg, M., Lövdén, M., & Nilsson, J. (2020). Peripheral BDNF Response to Physical and Cognitive Exercise and Its Association With Cardiorespiratory Fitness in Healthy Older Adults. *Frontiers in physiology*, 11, 1080. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.01080>
- Taylor, E. M., et al. (2024). High-intensity acute exercise impacts motor learning in older adults. *npj Science of Learning*. <https://doi.org/10.1038/s41539-024-00220-2>
- van Praag, H., Shubert, T., Zhao, C., & Gage, F. H. (2005). Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 25(38), 8680–8685. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1731-05.2005>
- Vaynman, S., Ying, Z., & Gomez-Pinilla, F. (2004). Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. *The European journal of neuroscience*, 20(10), 2580–2590. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2004.03720.x>
- Wrann, C. D., White, J. P., Salogiannis, J., et al. (2013). Exercise induces hippocampal BDNF through a PGC-1 α /FNDC5 pathway. *Cell Metabolism*, 18(5), 649–659. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2013.09.008>
- Yuping, Z., Tianbi, L., Wentao, S., Yun, L., & Guodong, Z. (2024). The optimal type and dose of exercise for elevating brain-derived neurotrophic factor levels in patients with depression: A systematic review with pairwise, network, and dose-response meta-analyses. *Depression and Anxiety*, 2024, 5716755. <https://doi.org/10.1155/da/5716755>
- Zhang, Q., Zhu, M., Huang, L., Zhu, M., Liu, X., Zhou, P., & Meng, T. (2023). Effect of traditional Chinese exercise combined with rhythm training on older adults with mild cognitive impairment. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 38, 15333175231190626. <https://doi.org/10.1177/15333175231190626>

Zou, J., Zhang, H., Li, X., et al. (2024). Exercise-induced neuroplasticity: A new perspective on central effects mechanism. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 17, 1407445. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2024.1407445>

BÖLÜM 4

SPORDA ERGOJENİK DESTEKLER: CAFEİN, KREATİN, SODYUM BİKARBONAT VE KIRMIZI PANCAR

Cumali TEKİN¹ Öğr. Gör. Ömer Faruk AKSOY²

GİRİŞ

Sporcular, performanslarını arttırmak, iyileşmeyi hızlandırmak, var olan kapasitelerini geliştirmek, kas yaralanmaları ve yorgunluğu en az seviye indirebilmek amacıyla sporda birçok maddeden ergojenik yardım almaktadırlar. Bu ergojenik maddeler sıvı, toz, jel ya da tablet halinde alınabilmektedirler (Bora, 2014; Çingöz ve ark., 2021). Ergojenik yardımcılardan en çok ise kreatin, kafein, sodyum bikarbonat ve kırmızı pancarın performans artırıcı özelliğini araştıran çalışmaları görmekteyiz. Bununla birlikte, sportif performansın geliştirilmesinde yalnızca besinsel ve ergojenik desteklerin değil, antrenman koşullarının ve fizyolojik uyaranların da tamamlayıcı bir rol üstlendiği ifade edilmektedir (Topal & Kul, 2025).

Kreatin, birçok yiyecek ve içeceklerin içinde bulunması, aynı zamanda da performans arttırıcı özelliği olması nedeniyle (Bolayır, 2017; Oğan, 2023). sporda en çok kullanılan ergojenik maddeler arasında yer almaktadır (Bayram & Öztürkcan, 2020). Özellikle 1990'lardan itibaren kullanılmaya başlanan kreatin sportif performansın arttırılmasında sporcular tarafından çok fazla tercih edilmektedir (Bediz & Günay, 2017).

Besin maddeleri ve takviyelerinden biri olan kafein, dünyanın hemen hemen her yerinde çok yaygın olarak kullanılan ve MSS'yi (merkezi sinir sistemi) uyarıcı etkisi bulunan bir maddedir. Her ne kadar daha çok kahve yoluyla tüketilse de bunun yanında çikolata, kola, enerji

¹ Gençlik ve Spor Bakanlığı, Ordu Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü, Ordu

ORCID ID: 0009-0007-6602-2121

E-Posta: cumalitekin.ct@gmail.com

² Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Bayburt

ORCID ID: 0000-0002-4988-544X

E-Posta: omerfarukaksoy@bayburt.edu.tr

içecekleri gibi birçok yiyecek ve ieeğin içinde kafein bulunmaktadır yine kafeinin vücuda olumlu etkileri ve zararları da olduğunu savunan birçok araştırma çalışmaları yapılmıştır (Akça ve ark., 2018).

Günümüzde sodyum bikarbonat kabartma tozu olarak kullanılmaktadır. Sportif performansa olan etkileri sporcuların ergojenik yardımcı olarak kullanmalarına etki etmektedir belirli bir oranda alınan sodyum bikarbonatın kaslarda oluşan laktik asit miktarını azaltarak yorgunluğu geciktirici etki sağladığı kısa süreli ve yoğun egzersizlerde performansı artırayabileceği düşünülmektedir. Sodyum bikarbonat kullanımı ile yapılan egzersizlerde, çoğunlukla yaklaşık 300 mg/kg sodyum bikarbonat takviyesi verilmiş olup, kısa süreli yoğun egzersizlerde küçük ve orta derecede bir performans avantajı sağlayabileceği gösterilmiştir (McNaughton ve ark., 2016).

1. ERGOJENİK YARDIMCILAR VE ETKİLERİ

Spor terimi olarak ergojenik yardımı şu şekilde tarif edebiliriz; egzersizlerden hemen sonra bir sonraki süre ile diğer etkinlik arasındaki geçen süre içerisinde çabucak toparlanmayı sağlayan, sporcular için zor olan idmanlara kolayca adapte olmasını sağlayan, çalışma verimini arttıran teknikler olarak isimlendirilir (Atasever ve ark.,2023). Ergojenik yardımcıların hem aktivite öncesinde hem de aktivite *sırasında* tükenen, vücut için gerekli yapı taşı maddelerin depolarını yeniden doldurduğu, yine sporcu için gerekli olan sıvı dengesinin kaybolmamasını ve müsabaka aralarında bu sıvı seviyesinin çabucak yenilenmesini sağladığı gözlenmektedir. Çok yoğun geçen antrenmanlar ve sportif faaliyetlerde sporcu için motorsal becerilerin düzenli bir şekilde yapılması ve aksamaması adına ergojenik yardımcıları sporcuda avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir (Dziedzic & Higham, 2014). Ayrıca mevcut süreçler kişilerin psikolojik unsurlarına da birçok etkide bulunabilmektedir (Aydemir & Gök, 2024)

Ergojenik yardımcıların sporcular adına hedefi ve işlevi sporcuların performansını arttırmak (Bektaş & Demir, 2023), toparlanmasını hızlandırarak bir sonraki aktiviteye hazır duruma gelmesini kısa sürede gerçekleştirmek ve sporcu için yağ oranı ile beraber vücutta protein sentezini harekete geçirmektir. Başka bir ifade ile sporcunun motorsal becerilerini müsabaka esnasından, sırasında ve sonrasında st seviyeye çıkarmayı hedeflemektedir. Bununla beraber ergojenik yardımcıların sporcuda kas ile ilgili oluşabilecek problemleri, kramplar, kas kasılmaları vb. sorunları ortadan kaldırarak yorgunluk toleransını da st seviyeye çıkartır. Açıklanan tüm bu sonuçlar sporcular için ergojenik yardımcıların etkilerini ortaya koymaktadır.

1.1. Kafein

Besin maddeleri ve takviyelerinden biri olan kafein, dünyanın hemen hemen her yerinde çok yaygın olarak kullanılan ve MSS'yi (merkezi sinir sistemi) uyarıcı etkisi bulunan bir maddedir. Her ne kadar daha çok kahve yoluyla tüketilse de bunun yanında çikolata, kola, enerji içecekleri gibi birçok yiyecek ve içeceğin içinde kafein bulunmaktadır. Kafeinin insanlar için hem yararları hem de zararları olduğu konusunda birçok teori ortaya atılmıştır. Sağlıklı yetişkinler için günlük ortalama 400 mg' a kadar alınan dozların sağlık sorunlarına yol açmadığı ve güvenli olduğu bildirilmiştir (Akça ve ark., 2018).

Kafein, kahve ve çayda bulunan, hekimlikte kullanılan, kasları, sinirleri uyarıcı, mide salgısını ve metabolik hızı artırıcı etki yapan bir madde olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2021). Kafein kullanımından sonra vücuttaki tepkimeler şu şekilde açıklanabilir;

- Vücuttaki iskelet ve kalp kasındaki kasılmada artış meydana gelir,
- Dinlenik kalp basıncı, atım ritmi, kalp debisinde artış meydana gelir,
- Vücuttaki yağları harekete geçirme ve kullanımda artış meydana gelir,
- Mide asiti, pepsin ve ince barsak sekresyonunda artış,
- Oksijen tüketimi ve metabolik hızda artış,
- İskelet kasının kasılabilirliğinin de artış, oluşur (Karaalp, 2020).

İçinde kafein bulunan yiyecek ve içecekleri uzun süre tüketen insanlar zamanla kafeine bağımlı olurlar ve bu insanlar belli bir süre kafein tüketmediklerinde birtakım rahatsızlıklar yaşarlar. Bunlar; baş ağrısı, sinirlilik, çarpıntı, huzursuzluk, yorgunluk gibi belirtilerdir (Karakuş, 2014).

İçecekler	Miktar	Kafein (mg)
Kahve		
Damıtma (karışık)	150 mL	130
Instant*	150 mL	60
Filtre**	150 mL	112
Espresso	30 mL	40
Starbucks Latte	480 mL	150
Nescafe Gold	225 mL	52
Nescafe Klasik	225 mL	72
Nescafe üçü birarada	225 mL	70
Siyah Çay (5 dk. demlenmiş)	150 mL	40-80
Yeşil çay	150 mL	30-50
Soğuk çay (ice tea)	360 mL	9-50
Sıcak çikolata	150 mL	1-8
Çikolatalı süt	225 mL	2-7
Koka kola	330 mL	55-60
Diyet koka kola	330 mL	55-60
Pepsi kola	330 mL	50-55
Diyet pepsi kola	330 mL	50-55
Pepsi Max	330 mL	65
Sprite	330 mL	0
Red bull	250 mL	80
Burn	250 mL	35
Yiyecekler		
Kahveli dondurma	1 kase (200 mL)	40-60
Çikolatalı dondurma	50 g	2-5
Sütlü çikolata	50 g	1-15
Bitter çikolata	1 bar (40 g)	30
Çikolatalı gofret	1 bar (45 g)	5
İlaçlar		
Ağrı kesiciler	2 tablet	65-130
Bazı uyarıcılar	1 tablet	100-200
Zayıflama hapları	2-3 tablet	80-200

Şekil 1. Bazı Yiyecek ve İçeceklerin Kafein Miktarı

Şekil 1’de görüldüğü gibi, günlük yaşamda bazı yiyecek ve içeceklerden karşılanabildiği görülmektedir. Ayrıca bazı ilaçlarla (analjezikler/ağrı kesiciler, soğuk algınlığı-grip ilaçları, zayıflama ilaçları, bazı reçeteli ilaçlar) da önemli miktarda kafein alınmaktadır (Aksoy, 2007).

1.2. Kreatin

Kreatin, kas kasılması için vazgeçilmez fizyolojik olarak aktif bir maddedir. Kreatin; karaciğer, böbrek ve pankreasta olmak üzere üç aminoasitten meydana gelir. Bunlar; arginin, glisin ve metionin olarak

adlandırılır. Vücutta kreatin oluşumuna ek olarak, günlük besinler ile 1 gr, özellikle de et veya balıktan sağlanır (Balsom ve ark.,1994). Örneğin 70 kg'lık bir erkekte günlük kreatin döngüsü yaklaşık 2 g'dır. İnsan vücudu bir kerede 5 gr kreatin almak için 1,1 kg çiğ sığır eti tüketmesi gerekmektedir. Vejetaryen yiyeceklerle yaşayan insanlar ise yemeklerinde çok az kreatin tüketirler. Bu nedenle, kendi kreatin sentezlerine bağımlıdırlar (Delanghe & De Buyzere, 1991).

Kreatinin ana kısmı yiyeceklerden sağlanır. 1968'de kas biyopsisinin tanıtılması ile kreatin kas içeriği hakkında ölçülebilir verilerin elde edilmesini sağlamıştır. %95'i kaslarda depolanan 120-140 gr kreatin havuzu vardır. Kas kreatininin %30'dan fazlası serbest değildir, miktarın çoğu alaktasit kreatin fosfat (CP) enerji deposunda bağlıdır (Harris ve ark., 1992). Kas kasılmasında kullanılan kreatin, kan dolaşımı yoluyla değiştirilir. Kas asitlenmesi, kreatinin, interval antrenman sonucunda artan kan seviyesi gösteren anhidrit kreatinine dönüşümünü artırır. Esas olarak karaciğerde oluşan kreatin, aktif bir zar taşıması ile kas hücrelerine ulaşır. Güç egzersizi ve yoğun kısa süreli egzersizde kreatin fosfat oluşumu için yüksek kreatin tüketimi, 100-1000 m'nin üzerinde koşullarda gösterilebileceği gibi serum kreatininde bir azalmaya yol açar. Hız eğitimi kastaki kreatin fosfat içeriğini artırır. Sprinterler, uzun mesafe koşucularına göre kaslarında daha yüksek adenosin trifosfat (ATP) ve toplam kreatin içeriğine sahiptir ve hız bisikletçileri, yol bisikletçilerinden daha yüksek seviyeler gösterir (Neumann, 1990).

1.3. Sodyum Bikarbonat

En son 2018 Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) spor beslenme konsensüs beyanı önerileri, sodyum bikarbonatın (NaHCO_3), genellikle elit sporcularda performansı iyileştirdiği gösterilen beş besin takviyesinden biri olduğunu öne sürdü (Maughan ve ark., 2018)

Günümüzde sodyum bikarbonat, kabartma tozu olarak kullanılmaktadır. Bir miktar sodyum bikarbonatın kısa zamanda Kullanılması geçici olarak destekleme işlevi yaparak kan pH'sini yükseltir. İndüklenmiş alkaloz çalışma için ergojenik bir etkiye neden olur ama net sistematığı yoktur. Bikarbonat takviyesinin, yüksek şiddetli egzersizde anaerobik glikoliz yoluyla ATP türünde enerji açığa çıkardığı ve kaslarda toplanan hidrojeni uzaklaştırma özelliği olduğu için yorgunluğa etkide bulunan metabolik asidozu azalttığı düşünülmektedir. Bu amaçla sodyum bikarbonat desteği, kısa süreli ve yoğun egzersizlerde ve aralıklı olarak yoğun sporlarda performansı artırabileceği düşünülmektedir. Sodyum bikarbonat kullanımı ile

yapılan egzersizlerde, çoğunlukla yaklaşık 300 mg/kg sodyum bikarbonat takviyesi verilmiş olup, kısa süreli ve/veya aralıklı yoğun egzersizlerde küçük ve orta derecede bir performans avantajı sağlayabileceği gösterilmiştir. Birçok araştırma sonucunda, sodyum bikarbonat takviyesinin, sporcuların performansını geliştirme ihtimalinin yüksek olduğunu düşünse de Cameron ve arkadaşları kan pH'sin, artırmasına rağmen performansı büyük oranda artırıcı bir etkiye rastlamamışlardır. Yüksek miktarda alımının ise geğirme, şişkinlik ve gaz gibi gastrointestinal sistem rahatsızlıklarına yol açabileceği belirtilmektedir (McNaughton ve ark., 2016).

1.4. Kırmızı Pancar

Pancar, Beta vulgaris Chenopodiaceae familyasından bir bitkidir. En iyi bilineni pancar veya sofralık pancar olarak bilinen mor kök sebze olan çok sayıda ekili çeşidiyle bilinir. Bununla birlikte, yapraklı sebzeler pazı ve ıspanak pancarının yanı sıra şeker üretiminde önemli olan kök sebze şeker pancarını içerir.

Pancar çiğ olarak yenebilir, meyve suyu elde etmek için kullanılabilir, fırınlanabilir veya kaynatılabilir. Kırmızı pancar, birçok Doğu ve Orta Avrupa ülkesinde popüler olan lezzetli kavrulmuş, salamura edilmiş, salatalarda yenilen veya çorba haline getirilmiş bir üründür. Meyvelerin aksine pancardaki ana şeker sakarozdur. Pancar, yüzlerce yıldır geleneksel tıpta kabızlık, bağırsak ve eklem ağrısı, kepek tedavisinde kullanılmaktadır. Modern farmakoloji, kırmızı pancar ekstraktlarının mükemmel antioksidan aktivitenin yanı sıra antihipertansif ve hipoglisemik aktivite sergilediğini göstermektedir. Fitokimyasallarının sağlığın korunmasındaki umut verici sonuçları, fonksiyonel gıdalarda kullanımları için fırsat sunmaktadır (Hamedi & Honarvar, 2019).

SONUÇ

Bu bölümde incelenen kafein, kreatin, sodyum bikarbonat ve kırmızı pancar, günümüzde sporcularda performansı artırma amacıyla en sık başvuru ergojenik destekler arasında yer almaktadır. Literatür bulguları, bu maddelerin etkilerinin özellikle belirli egzersiz türlerinde ve uygun kullanım protokolleri uygulandığında anlamlı şekilde ortaya çıktığını göstermektedir.

Kafein, merkezi sinir sistemi uyarıcı etkisi, dikkat ve uyanıklık düzeyini yükseltmesi, algılanan eforu azaltması ve kas kasılabilirliğini artırması nedeniyle hem dayanıklılık hem de yüksek yoğunluklu aktivitelerde performans artışı sağlayabilmektedir. Bununla birlikte,

bireyler arasındaki genetik farklılıklar (CYP1A2 gibi enzim farklılıkları), tolerans düzeyi ve aşırı tüketimin yol açabileceği yan etkiler göz önünde bulundurulmalıdır.

Kreatin, kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersizlerde ATP-PCr sisteminin verimliliğini artırması sayesinde güç, kuvvet ve sprint performansında en etkili ergojenik desteklerden biri olarak görülmektedir. Düzenli kreatin takviyesinin kas fosfokreatin depolarını artırdığı, güç üretim kapasitesini geliştirdiği ve hızlı toparlanmaya katkı sağladığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bununla birlikte bazı bireylerde yanıt farklılıkları olabilmekte ve uzun süreli kullanımda su tutulumuna bağlı ağırlık artışı görülebilmektedir.

Sodyum bikarbonat, yüksek yoğunluklu egzersizlerde oluşan metabolik asidozu tamponlayarak yorgunluğu geciktirme potansiyeline sahiptir. Bu özellik sayesinde özellikle 1–7 dakika arası süren, laktik asidin hızla yükseldiği anaerobik aktivitelerde performansta küçük veya orta düzeyde iyileşmeler sağlayabilmektedir. Ancak gastrointestinal hassasiyetler nedeniyle kullanım protokolünün sporcuya özgü olarak test edilmesi gerekmektedir.

Kırmızı pancar ve içerdiği nitratlar, nitrik oksit üretimini artırarak kaslara oksijen taşınımını iyileştirmekte, damar genişlemesi yoluyla dolaşımı desteklemekte ve dayanıklılık performansını olumlu yönde etkilemektedir. Nitrat takviyesinin özellikle submaksimal egzersizlerde enerji ekonomisini geliştirmesi literatürde dikkat çekici bulgular arasındadır. Bununla birlikte, nitrat yanıtının bireyden bireye değişmesi, kullanılan ürünün nitrat yoğunluğu ve tüketim zamanlamasının performans üzerindeki etkisini belirleyen önemli değişkenler olduğu görülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu dört ergojenik desteğin doğru doz, uygun zamanlama, spor branşıyla uyumlu kullanım protokolleri ve sporcunun bireysel özellikleri dikkate alınarak uygulanması durumunda performans üzerinde anlamlı ve bilimsel olarak desteklenen olumlu etkiler yaratabileceği görülmektedir. Her bir destek farklı fizyolojik mekanizmalar üzerinden etki gösterdiğinden, seçimin antrenman modeli, enerji sistemlerinin kullanımı, müsabaka süresi ve sporcunun metabolik ihtiyaçlarına göre yapılması gerekmektedir. Bu ergojenik maddelerin etkileri; genetik faktörler, antrenman yaşı, kas fiber kompozisyonu, beslenme alışkanlıkları, gastrointestinal tolerans, hormonal yapı ve psikolojik tepkiler gibi çok sayıda bireysel değişkenle etkileşim içindedir. Bu nedenle, takviyelerden elde edilecek performans artışı her sporcu için aynı

düzye de gerçekleşmez; bazı sporcularda belirgin yararlar görölürken bazıları “non-responder” olarak sınıflandırılabilir minimal yanıt gösterebilmektedir.

Ek olarak, ergojenik destekler sporcunun performansında önemli bir yardımcı unsur olsa da asla temel bir parametre değildir. Antrenman bilimi, beslenme programı, hidrasyon, uyku, toparlanma stratejileri, psikolojik hazırlık ve sezon planlaması optimize edilmeden yalnızca takviyelere dayanarak performans artışı beklemek bilimsel ve pratik olarak gerçekçi değildir. Ergojenik desteklerin etkisi, ancak bu temel bileşenlerle bütünleştiğinde anlamlı ve sürdürülebilir hale gelmektedir. Bu doğrultuda, performansı geliştirici maddelerin kullanımının her zaman bilimsel temelli, kontrollü, sporcunun fizyolojik yapısına uygun ve uzman gözetiminde planlanması, sporcularda hem kısa hem uzun vadede daha güvenli ve etkili sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Akça, F., Aras, D. & Arslan, E. (2018). Kafein, etki mekanizmaları ve fiziksel performansa etkileri. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 1-12. Erişim Tarihi:15.12.2021
- Aksoy, M. (2007). Ansiklopedik Beslenme, Diyet ve Gıda Sözlüğü. Hatipoğlu Yayınları, Ankara, 300-1.
- Aydemir, U., & Gök, U. D. (2024). Sporun kişilik ve yaşam doyumuna etkisi. In H. Akyüz & A. O. Erkıılıç (Eds.), *Spor Bilimlerinde Çok Yönlü Araştırmalar-2* (pp. 67-84). Duvar Yayınları.
- Atasever, G., Kiyici, F., Aksakal, D., & Kivanc, C. (2023). Changes of Muscle, Fat, Body Fluid, and Protein Values in Individuals Who Participated in Regular Sports During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic Period/Düzenli Spor Yapan Bireylerde Kas, Yağ, Vücut Sıvısı ve Protein Degerlerinin Koronavirus Hastalıkları 2019 Pandemi Sürecindeki Değişimleri. *Research in Sport Education and Sciences*, 25(4), 93-99.
- Balsom, P. D. Söderlund, K. & Ekblom B. (1994). Kreatin takviyesine özel referans ile insanlarda kreatin. *Spor Med.* 18:268-280.
- Bayram, H. M. & Öztürkcan, S. A. (2020). Sporcularda ergojenik destekler. *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(3):641-52.
- Bediz, C. Ş. & Günay, E. (2018). Kreatin desteğinin egzersiz ve hastalıklardaki yeri, *Türkiye Klinikleri J Public Health-Special Topics*. 4(1), 31-41.
- Bektaş M. & Demir O. (2023). Karnitin Kullanımı, Atletik Performans ve Sağlığa Etkisi. *Spor Bilimleri Teori ve Uygulamada Yaşanan Gelişmeler*. Yaz Yayınları, 29-49.
- Bolayır, Ç. (2017). KKTC’de özel bir spor salonunda vücut geliştirme sporu yapan bireylerin beslenme ve besin takviyesi kullanım durumlarının incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Doğu Akdeniz Üniversitesi, KKTC.
- Bora, Z. (2014). Spor salonunda çalışan vücut geliştirme ile ilgilenen spor hocalarının beslenme ve takviye destek ürün tüketim durumlarının saptanması (Yüksek Lisans Tezi), Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çingöz, Y. E., Mavibaş, M., Asan, S., & Sevindik, B. (2021). Meslek gruplarına göre serbest zaman fiziksel aktivite kısıtlayıcılarının

araştırılması. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 103-113.

- Delanghe, J., & De Buyzere, M. (1991). Creatin als frühzeitiger Marker für die Myokardinfarkt-Diagnostik. In *Pathobiochemie, Molekularbiologie und moderne Diagnostik kardiovaskulärer Erkrankungen: Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie, Merck-Symposium* (pp. 171-189). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Dziedzic, C. E., & Higham, D. G. (2014). Performance nutrition guidelines for international rugby sevens tournaments. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 24(3), 305-314.
- Hamed, S., & Honarvar, M. (2019). Beta vulgaris—a mini review of traditional uses in Iran, phytochemistry and pharmacology. *Current drug discovery technologies*, 16(1), 74-81.
- Harris, R. C., Söderlund, K., & Hultman, E. (1992). Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. *Clinical science*, 83(3), 367-374.
- Karaalp, T. (2020). Erkek sporcularda kafein tüketiminin bazı anaerobik, aerobik performans ve bazı motorsal özellikler üzerinde etkisi (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Karakuş, M. (2014). Sporcularda Ergojenik Destek. *Spor Hekimliği Dergisi*, 49 (4), 155-167.
- Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S. M., ... & Engebretsen, L. (2018). IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 28(2), 104-125.
- McNaughton, L. R., Siegler, J., & Midgley, A. (2008). Ergogenic effects of sodium bicarbonate. *Current sports medicine reports*, 7(4), 230-236.
- Neumann, G. (1990). Spor eğitiminin etkisi altında metabolizmanın uyarlanması. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, s. 113-124.
- Oğan, M. (2023). Krono-Beslenme. *Farklı Boyutlarıyla Spor Araştırmaları* 3, 4. Duvar Yayınları.

Türk Dil Kurumu, (TDK). <https://www.tdk.gov.tr/> Erişim Tarihi:16.12.2021

Topal, H., & Kul, M. (2025). Yüksek irtifa antrenmanlarının fizyolojik temelleri ve spor performansına etkileri 1. H. Akyüz, F. Güder & C. N. Akman (Ed.), Spor bilimlerine çok boyutlu yaklaşımlar (ss. 114–127) içinde. Duvar Yayınları.

SARKOPENİ VE EGZERSİZ İLİŞKİSİ**Fatmanur ER¹****GİRİŞ**

Sarkopeni, yaşlanmanın doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan ve 50 yaş üzerindeki yetişkinlerin yaklaşık %10'unu etkileyen önemli bir sağlık problemidir. Fonksiyonel kapasite kaybı, kırılabilirlik, düşme ve sakatlık riskinde artış, yaşam kalitesinde azalma ve kas protein sentezine ilişkin sinyal yollarında bozulma ile ilişkili olan bir süreçtir. Hücresel düzeyde kas protein sentezinin azalması, mitokondriyal disfonksiyon, oksidatif stresin artışı, kas liflerinin dejenerasyonu (özellikle tip II liflerde azalma) bu patofizyolojik sürecin temel bileşenlerini oluşturur.

Kas kaybının tanımlanması, yağsız vücut kütlesi miktarındaki bireysel farklılıklar nedeniyle zordur bu nedenle sarkopeninin varlığını belirleyecek kritik bir kas kütlesi eşiği bulunmamaktadır. Kas kaybı oranı; fiziksel inaktivite, inflamasyon, yetersiz beslenme ve sedanter yaşam tarzı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Yaşlı bireylerde kas kuvveti ve gücü, kas hacminden daha hızlı azalma eğilimindedir; bu durum fonksiyonel kapasiteyi düşürür.

Sarkopeni, uygun yaşam tarzı değişiklikleri ile önlenebilir veya yavaşlatılabilir bir durumdur. Sağlıklı bir beslenme düzeni ve düzenli fiziksel egzersiz hem kas kütlesini hem de fonksiyonel kapasiteyi koruyarak yaşam süresini ve yaşam kalitesini artırabilir. Düzenli egzersiz, kas kaybı sürecini yavaşlatmakta ve kas fonksiyonlarının korunmasına anlamlı katkı sağlamaktadır. Yaşlanmış kas dokusu, kısa süreli direnç egzersizlerine karşı protein sentez kapasitesini büyük ölçüde koruyabildiği için, egzersiz yaşlı bireylerde etkili ve uygulanabilir bir müdahale yöntemi olarak değerlendirilmektedir.

Özellikle kademeli direnç antrenmanları, yaşlı yetişkinlerde kas gücü, yürüme hızı ve genel fiziksel performans üzerinde belirgin iyileşmeler sağlamaktadır. Bu nedenle egzersiz hem sarkopeninin önlenmesinde hem de mevcut kas fonksiyonlarının sürdürülmesinde

¹ Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Erzurum
ORCID: 0000-0002-9203-4974
fatmanur.atauni.edu.tr

temel bir terapötik yaklaşım olarak önemini korumaktadır. Bununla birlikte, egzersiz programlarının kişiye özel olarak düzenlenmesi, egzersizin etkilerini en üst düzeye çıkarmak için gereklidir.

Bu çalışma, sarkopeni ve egzersiz arasındaki ilişkiyi bilimsel temeller üzerine inşa ederek, yaşlanma sürecinde kas dokusunda meydana gelen biyolojik değişiklikler ve egzersizin bu süreç üzerindeki terapötik etkileri güncel literatür ışığında ele almak amacıyla hazırlanmıştır

1. SARKOPENİ NEDİR

Sarkopeni, yaşlanmayla birlikte vücut bileşiminde ve buna bağlı fonksiyonlarda meydana gelen değişimleri ifade eden bir sözcüktür. Bu kavram ilk kez Irwin Rosenberg tarafından 1989 yılında ortaya atılmıştır. Rosenberg, Yunanca sarx (vücut) ve penia (kayıp) kelimelerinden türettiği “sarkopeni” terimiyle, yaşlanmaya bağlı kas kütleesindeki azalmayı tanımlamıştır (Rosenberg, 1997). 2010 yılında Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP), yayımladığı “Sarkopeninin Tanımı ve Tanısına İlişkin Avrupa Konsensusu” raporunda sarkopeniyi; ilerleyici ve yaygın iskelet kası kütlesi ve gücü kaybı ile karakterize bir sendrom olarak tanımlamış, bu durumun fiziksel yetersizlik, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi olumsuz sonuçlara yol açabileceğini belirtmiştir (Szmelcer ve ark., 2019).

2. SARKOPENİ PREVELANSI

Dünya genelinde yaşlı nüfusun oranı giderek artmakta, buna paralel olarak sarkopeni prevalansı da yükselmektedir. Yaşlanan Toplum Yıllık Raporu'na göre, 1950’de toplam nüfusun %5,1’i 65 yaş ve üzerindeyken, bu oran 2015’te %8,3’e ulaşmış ve 2060 yılına kadar %17,8’e yükseleceği öngörülmektedir. Bu demografik değişim, yaşlı bireylerde kas fonksiyonlarının korunması ve sarkopeninin erken tanı ve tedavisinin önemini artırmaktadır (Kato ve Hatanaka, 2020).

Sarkopeninin tanımlanmasında kullanılan kriterlerdeki farklılıklar, bildirilen prevalans oranları arasında önemli farklılıklara neden olmaktadır. Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu (EWGSOP), 2010 yılında yayımladığı ilk raporda (EWGSOP1) sarkopeniyi kas kütlesi ve gücünde azalma olarak tanımlamıştır. Ancak 2018’de güncellenen ikinci raporda (EWGSOP2), tanıda kas gücü birincil belirteç olarak kabul edilmiş, kas kütlesi ve fiziksel performans destekleyici ölçütler olarak ele alınmıştır. Bu metodolojik farklılıklar, dünya genelinde sarkopeni prevalansında geniş bir değişkenliğe yol açmıştır (Petermann ve ark., 2022). Toplumda yaşayan 65 yaş ve üzeri

yaşlı bireyler arasında sarkopeni prevalansının yaklaşık %5 ila %20 arasında değiştiği bildirilmektedir. Sarkopeni, hareket bozukluklarına ve günlük yaşam aktivitelerini sürdürme yeteneğinde azalmaya yol açarak, düşme ve kırık riskini artırmaktadır (Kato ve Hatanaka, 2020).

Ülkemizde yaşlı nüfusun giderek artmasıyla birlikte, geriyatrik sendromlar içerisinde yer alan sarkopeni sağlık alanında daha fazla önem kazanmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, 65 yaş ve üzeri bireylerden oluşan yaşlı nüfus oranı 2017 yılında %8,5 iken, 2022 yılında %9,9'a yükselmiştir. Bu oranın 2023'te %10,2'ye, 2040 yılında ise %16,3'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Çalışmalar sarkopeniyi, iskelet kısıtlılığı ve kas gücünde ilerleyici ve yaygın azalmaya bağlı olarak, fiziksel bağımsızlığın azalması, yaşam kalitesinde düşüş ve mortalite riskinde artış gibi olumsuz sonuçlarla ilişkilendirilmektedir (Akdağlı ve Sertel, 2025). Yaşlılarda yapılan sarkopeni yaygınlık çalışmaları, çalışmanın yapıldığı yere, kullanılan endekslere, ölçütlere ve yaş grubuna bağlıdır. Örneğin, hastanede yatan veya huzurevlerinde yaşayan yaşlı bireylerde yaygınlık, topluluklarda yaşayanlara göre daha yüksektir. Türkiye'de yürütülen çalışmalar çoğunlukla huzurevlerinde veya hastanelerde yaşayan yaşlılar üzerinde yapılmıştır. Bu veriler ışığında, Türkiye'de sarkopeninin prevalansının çalışmaya katılan yaş grubu, kullanılan tanı kriterleri (kas kütlesi, kas gücü, yürüme hızı vs.), yaşam ortamı (şehir/kırsal, bakım evi/hastane) ve metodolojiye bağlı olarak büyük değişkenlik gösterdiği açıktır. Bununla birlikte, genel eğilim Türkiye'de yaşlı bireyler arasında sarkopeni prevalansının yaklaşık %5 ila %21 aralığında olduğunu göstermektedir.

Araştırmacılar Türkiye'de 65 yaş ve üzeri bireylerde sarkopeni prevalansını belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, prevalansı %5,2, kadınlarda %4,1 ve erkeklerde %6,7 olarak bulmuşlardır (Şimşek ve ark., 2019). Bölgesel farklılıklar da çalışmada göze çarpmaktadır: Türkiye'nin kırsal alanda yaşayan yaşlı bireylerinde sarkopeni prevalansı %11,8 iken, şehir merkezlerinde %21,6 olarak bildirilmiştir. Bu sonuç, yaşam tarzı, fiziksel aktivite düzeyi, beslenme şekli ve erişilebilir sağlık hizmetleri gibi faktörlerin sarkopeni üzerinde belirleyici olabileceğini düşündürmektedir (Efe ve ark., 2021). Hastane ve poliklinik ortamında 100 yaşlı üzerinde yapılan bir başka çalışmada sarkopeni prevalansı %16 olarak tespit edilmiştir. Bu oran erkeklerde %19,5 iken, kadınlarda %13,6 olarak belirtilmiştir. Çalışmada sarkopeni oranı toplum temelli çalışmalara oranla daha yüksek çıkmıştır. Araştırmacılar bunun nedenini, hastane veya poliklinik ortamında değerlendirilen bireylerin genellikle sağlık problemi

nedeniyle polikliniğe başvuran, kronik hastalığı veya fonksiyonel kapasite kaybı bulunan kişilerden oluşması ile açıklamışlardır (Dişciğil ve Sökmen., 2017).

3. SARKOPENİYE BAĞLI İSKELET KASINDAKİ YAPISAL VE FONKSİYONEL DEĞİŞİKLİKLER

İskelet kasları; postürün korunması, eklemlerin stabilizasyonu, vücut hareketlerinin sağlanması ve vücut ısısının düzenlenmesi gibi temel işlevlerde önemli rol oynar. Ancak yaşlanmayla birlikte bu işlevlerin tümü belirli düzeylerde azalma gösterir. Normal yaşlanma sürecinde iskelet kaslarında çeşitli değişiklikler meydana gelir; bu değişiklikler belirgin düzeyde olduğunda ise sarkopeni olarak adlandırılan klinik tablo ortaya çıkar. Kas kütlesindeki azalma genellikle 40 yaş civarında başlar ve 60'lı yaşlardan itibaren hız kazanır. Kas kütlesiyle birlikte kas kuvveti ve hareket kabiliyetinde de azalma meydana gelir. Düşük kas kütlesine sahip bireylerin fiziksel yetersizlik düzeyleri, normal kas kütlesine sahip bireylere kıyasla yaklaşık dört kat daha fazladır. Sarkopeni, 60 yaş civarındaki her yedi kişiden birinde, 80 yaş ve üzerindekiilerin ise yarısında görülmektedir (Sullivan ve Pomidor,2015). Yaşlanma sürecinde kas hacmindeki azalma hem kas liflerinin boyutunda hem de sayısında meydana gelen düşüşten kaynaklanır. Örneğin, 70'li yaşlardaki bir bireyin vastus lateralis (uyluk) kasında, 30 yaşındaki bir bireye göre yaklaşık %25 oranında daha az kas lifi bulunabilir. Bununla birlikte, kas dokusunun yapısı da değişir; miyofibril ve kasılabilir doku miktarı azalırken bağ dokusunun göreceli oranı artar. Bu kayıp özellikle yüksek kuvvet üretimi ve hızlı kasılma özelliklerine sahip Tip II kas liflerinde belirgindir. Tip II liflerinin kaybı, yaşlı kasın kısa süreli ve yüksek yoğunluklu enerji üretme kapasitesini sınırlar. Buna karşılık, Tip I (yavaş oksidatif) liflerin göreceli oranı artar. Sonuçta kas lifi bileşimi, yavaş kasılan ve yorgunluğa daha dirençli bir yapıya doğru kayar. Tip II liflerinin azalması, kasın maksimal kuvvet üretme kapasitesini düşürür. Kas kaybı tüm kas gruplarında eşit değildir. Özellikle hareket ve lokomasyonla ilgili bacak kasları bu değişimden en çok etkilenen bölgelerdir. Örneğin, vastus lateralis kasındaki Tip II liflerinde gözlenen atrofi, çiğneme işlevinde görevli masseter kasına göre çok daha belirgindir. Bunlara ek olarak, yaşlanmayla birlikte sinir iletim hızı yavaşlar, sinir lifleri küçülür ve motor ünitelerde kayıplar meydana gelir. Bu değişimler sonucu motor üniteler yeniden düzenlenir ve sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum salınımı engellenir. Bu da nöromüsküler işlevi bozarak güç ve kuvvette düşüşlere katkıda bulunur (Lexell ve ark., 1988; Kirkeby ve Garbarsch, 2000).

Kasın metabolik özelliklerinde de yaşlanmayla birlikte belirgin değişiklikler meydana gelir. Glikojen metabolizması, glikozom sayısındaki azalma nedeniyle bozulması sonucu kas hücresinde glikojenin sentezi ve yıkımıyla ilişkili enzim komplekslerinin etkinliğini azaltarak, enerji üretim kapasitesinin düşmesine yol açmaktadır. Ayrıca, kas içi kan akışının azalmasına bağlı olarak aerobik metabolizma kapasitesi düşer. Yaşlı kas dokusunda kapiller yoğunluk, miyoglobin ve mitokondri sayısında belirgin bir düşüş gözlenir. Bununla birlikte, mitokondriyal fonksiyonlarda da çeşitli bozulmalar meydana gelir; enzim aktiviteleri, ATP ve protein sentezi hızları, mitokondriyal protein içeriği ve gen ekspresyonu azalırken, DNA oksidatif hasarı artar. İskelet kasında gözlenen bu yaşa bağlı metabolik değişikliklerin büyük bir kısmı, doğrudan yaşlanma sürecinden ziyade fiziksel aktivite düzeyindeki azalmadan kaynaklanmaktadır. Ancak kas yapısı ve işlevindeki bazı yaşa bağlı değişiklikler önlenemez. Çok sayıda çalışma, yaşlı iskelet kasının egzersiz stresine uyum sağlama konusundaki güçlü yeteneğini göstermiş olsa da, antrenman sonrası kas fonksiyonları, benzer antrenmanlara katılan genç bireylere kıyasla daha düşük düzeyde kalmaktadır. Sonuç olarak, kas kütlesi ve kas kuvvetindeki azalmaların temelinde, yaşlı kas dokusundaki protein sentez mekanizmalarında meydana gelen bozulmaların etkili olduğu düşünülmektedir. Protein sentezindeki bu değişiklikler hem kas protein kalitesinde hem de kas kasılma kapasitesinde azalmaya neden olmaktadır (Sullivan ve Pomidor, 2015).

4. YAŞLILIKTA SARKOPENİYE BAĞLI GÜÇ KAYBI VE FONKSİYONEL KAPASİTE

Yaşlanma süreciyle birlikte ortaya çıkan kas gücü kaybı, bireylerin hareket kabiliyeti, bağımsızlığı ve yaşam kalitesi üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Birçok çalışma, yaşla birlikte ortaya çıkan kas gücü azalmasının (sarkopeni) günlük yaşam aktiviteleriyle (örneğin yürüme, merdiven çıkma, oturup kalkma gibi fonksiyonel hareketler) yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Shephard, 2001).

Kas gücü kaybı yalnızca fiziksel performansı sınırlamakla kalmaz; düşme riski, bağımlılık düzeyi, sakatlık olasılığı ve genel sağlık durumunun sürdürülebilirliği açısından da kritik bir rol oynar. Bu nedenle, kas gücü yaşlanmaya bağlı fonksiyonel bozulmaların en hassas göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Kas gücü ölçümleri, yalnızca kas fonksiyonunu değerlendirmek için değil; aynı zamanda yorgunluk düzeyi, dayanıklılık kapasitesi ve fizyolojik adaptasyon potansiyelini belirlemek amacıyla da kullanılmalıdır. Bu

ölçümler, hem karşılaştırmalı yaş grubu araştırmaları hem de egzersiz müdahale çalışmalarında referans niteliği taşır (Evans, 1995).

Cinsiyet, nöromüsküler fonksiyon üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve yaşlanmaya bağlı kas gücü kaybında cinsiyete bağlı belirgin farklılıklar görülmektedir. Erkekler genellikle mutlak kas kütlesi ve gücü açısından avantajlı olsalar da, relatif güç kaybı oranı kadınlarda benzer hatta bazı durumlarda daha yüksek düzeyde olabilmektedir (Shephard, 2001). Bu nedenle, sarkopeni ve kas fonksiyonuna ilişkin çalışmalarda cinsiyetin bağımsız bir değişken olarak değerlendirilmesi önemlidir. Cinsiyete özgü hormonal farklılıklar, kas protein sentez oranlarını, kas lifi tip dağılımını ve egzersize yanıt mekanizmalarını etkileyebilmektedir.

Yaşlı erkek ve kadınlarda yapılan çok sayıda araştırma, kas gücü ile fonksiyonel performans arasındaki ilişkinin özellikle alt ekstremitelerde kasları açısından kritik olduğunu göstermektedir. Bassey ve arkadaşları (1988), 65 yaş üzeri bireylerde kas gücü ile yürüme hızı arasında anlamlı bir negatif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Fiatarone ve arkadaşları (1990), bakım evlerinde yaşayan ileri yaşlı bireylerde (ortalama yaş $\approx$ 90) kuadriseps kas gücü ile yürüme hızı arasında güçlü bir ilişki saptamışlardır. Daha sonra yapılan analizlerde, bacak kas gücünün fonksiyonel performansla yakından ilişkili olduğu da doğrulanmıştır (Bassey ve ark., 1992). Bu bulgular, kas gücünün fonksiyonel kapasitenin en güçlü belirleyicilerinden biri olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır.

Yaşlanmaya bağlı kas fonksiyonundaki azalma evrensel bir süreç olmakla birlikte, bu değişikliklerin tüm kas gruplarında eşit şekilde gerçekleşmediği bilinmektedir. Bazı kas gruplarında belirgin kayıplar gözlenirken, bazıları göreceli olarak korunmaktadır. Özellikle eksantrik kas gücünün (kasın uzayarak kasılması) konsantrik veya izometrik kasılmalara kıyasla daha az etkilenmesi, yaşlı bireylerde egzersiz planlaması açısından önemli bir avantaj olarak görülmektedir. Bu durum, eksantrik kasılma gücünün korunma mekanizmalarının anlaşılmasının, hedefe yönelik egzersiz stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir (Evans, 1995).

Sonuç olarak, yaşlılıkta sarkopeniye bağlı güç kaybının altında yatan mekanizmaların anlaşılması yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda toplumsal bir öneme sahiptir. Düzenli direnç egzersizleri, kas gücü kaybının yavaşlatılmasında, düşme riskinin azaltılmasında ve fonksiyonel bağımsızlığın sürdürülmesinde temel bir strateji olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, en etkili yaklaşım, bireylerin ileri

yaşlara ulaşmadan önce bu tür egzersiz alışkanlıklarını yaşam tarzına entegre etmeleridir. Erkek ve kadınların farklı fizyolojik özellikleri göz önünde bulundurularak geliştirilecek egzersiz ve rehabilitasyon programları, yaşlanma sürecinde sağlıklı fonksiyonel kapasitenin korunması açısından büyük önem taşımaktadır (Shephard, 2001; Evans, 1995).

5. SARKOPENİNİN SINIFLANDIRILMASI VE EVRELERİ

Sarkopeni, çok faktörlü bir etiyolojiye sahip karmaşık bir kas hastalığıdır. Çoğunlukla yaşlanmayla ilişkilendirilmekle birlikte, bazı durumlarda genç bireylerde de ortaya çıkabilir. Nedene göre sarkopeni iki ana kategori altında incelenir:

- **Birincil (yaşa bağlı) sarkopeni:** Altta yatan belirgin bir hastalık olmaksızın, yaşlanma sürecine bağlı olarak gelişir.
- **İkincil sarkopeni:** Kronik hastalıklar, inflamasyon, malnütrisyon, immobilizasyon veya ilaç kullanımı gibi dış etkenlere bağlı olarak ortaya çıkar.

Birçok yaşlı bireyde bu iki form bir arada bulunabileceği için klinik uygulamada etiyolojik ayrım kadar sarkopeninin evrelenmesi de önemlidir. European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) tarafından önerilen kavramsal evreleme sistemi, sarkopeniyi üç düzeyde sınıflandırır:

- **Presarkopeni:** Kas kütlelerinde azalma vardır ancak kas gücü veya fiziksel performans normaldir.
- **Sarkopeni:** Hem kas kütlelerinde hem de kas gücünde veya fiziksel performansta azalma vardır.
- **Şiddetli Sarkopeni:** Düşük kas kütlesi, düşük kas gücü ve düşük fiziksel performansın birlikte bulunduğu evredir.

Sarkopeninin bu şekilde sınıflandırılması ve evrelendirilmesi, hem klinik uygulama hem de araştırma alanlarında önemli avantajlar sağlar. Etiyolojik sınıflandırma, kas kaybının altında yatan nedenlerin belirlenmesine ve buna uygun bireyselleştirilmiş tedavi stratejilerinin geliştirilmesine olanak sağlarken, evreleme sistemi, hastalığın şiddetini ve ilerleyici doğasını yansıtır. Presarkopeni evresinde erken tanı ve önleyici müdahaleler (direnci egzersizi, protein takviyesi, yaşam tarzı düzenlemeleri) ile ilerleme yavaşlatılabilirken; şiddetli sarkopeni evresinde fonksiyonel bağımsızlığı korumaya yönelik rehabilitasyon yaklaşımları öncelik kazanır (Cruz-Jentoft ve ark., 2010; Landi ve ark., 2018).

6. SARKOPENİ TANİ KRİTERLERİ VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Sarkopeni tanısında en sık kullanılan ölçütler, *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) tarafından geliştirilmiş olup, 2018 yılında yayımlanan **EWGSOP2** kılavuzu ile güncellenmiştir. İlk tanı kılavuzu 2010 yılında yayımlanmış, 2018 yılında ise güncellenerek EWGSOP2 adıyla yeniden düzenlenmiştir. Bu güncelleme, tanı sürecini daha pratik, klinik olarak uygulanabilir ve objektif ölçütlere dayalı hale getirmiştir. Bu üç aşamalı yapı, tanı sürecini kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performans düzeylerinin sırasıyla değerlendirilmesine dayandırır (Cruz-Jentoft & Sayer, 2019).

Tablo 1. EWGSOP2'ye Göre Sarkopeni Tanısında Kullanılan Parametreler ve Kesim Değerleri

Tanısal Aşama	Değerlendirilen Parametre	Ölçüm Aracı / Test	Kesim Değeri (Cut-off Value)
Olası Sarkopeni	Kas Kuvveti	El kavrama gücü (Handgrip Strength) veya Chair Stand Testi	Erkek: < 27 kg Kadın: < 16 kg
Kesin Sarkopeni	Kas Kütlesi	DXA (Dual-Energy X-Ray Absorptiometry) veya BIA (Bioelektrik Empedans Analizi)	Erkek: < 7.0 kg/m ² Kadın: < 5.5 kg/m ²
İleri Sarkopeni	Fiziksel Performans	Yürüme Hızı (Gait Speed), SPPB (Short Physical Performance Battery) veya TUG (Timed Up and Go Testi)	Yürüme Hızı: < 0.8 m/s

➤ **Sarkopeni Tanısında Kullanılan Ölçüm Yöntemleri**

Sarkopeni, mevcut çeşitli tanı kriterleri nedeniyle tanısı önemli ve tartışmalı bir konu olmaya devam etmektedir. Tanı kriterleri arasındaki ortak payda, tanı için değerlendirilen parametrelerdir; bunlar arasında düşük kas kütlesi, düşük kas gücü ve fiziksel uygunluk bulunur. Sarkopeninin üç parametresinin de uygun araç ve yöntemler kullanılarak, her zaman mevcut ekipman ve kalifiye personel göz önünde bulundurularak ölçülmesi önerilir. Ayrıca, faz açısı ve mevcut kriterlerle karşılaştırılabilirlik gibi daha yeni parametrelerin değerlendirilmesi de ek değer taşımaktadır (Voulgaridou ve ark., 2024).

• **Kas Gücü Ölçümü:**

- ✓ **El dinamometresi ile el kavrama gücü testi:** Kas gücü, sarkopeninin en erken ve güvenilir belirteçlerinden biridir. En yaygın kullanılan yöntem, el dinamometresi ile gerçekleştirilen el kavrama gücü testidir. Bu test, bireyin genel kas gücü hakkında dolaylı bilgi sağlar ve yaşlanma sürecinde meydana gelen kas zayıflığının erken bir göstergesi olarak kabul edilir (Limpawattana ve ark., 2015). Ayrıca, el kavrama gücü ölçümleri mortalite, düşme riski ve fonksiyonel bağımsızlık düzeyiyle güçlü bir ilişki göstermektedir (Leong ve ark., 2015).

• **Kas Kütlesi Ölçümü:**

- ✓ **Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA):** Vücut bileşiminin üç ana komponentini (yağsız doku, yağ dokusu ve kemik mineral yoğunluğu) yüksek doğrulukla ayırt edebilme kapasitesine sahiptir. DEXA, düşük radyasyon dozu ve yüksek ölçüm güvenilirliği nedeniyle sarkopeni tanısında referans yöntemlerden biridir (Cesari et al., 2022). Bu nedenle DEXA, **kas kütlesi değerlendirmesinde altın standart yöntem** olarak kabul edilmektedir (Chianca ve ark., 2022).
- ✓ **Bioelektrik Empedans Analizi (BIA):** Elektrik akımının vücut dokularından geçişine karşı gösterilen

direnç (empedans) esasına dayanır. BIA, DEXA'ya göre daha pratik ve ekonomik bir yöntemdir; ancak vücut sıvı dengesi ve hidrasyon durumundan etkilenebildiği için ölçüm öncesinde standardizasyon gerektirir (Branco ve ark., 2023).

- ✓ **Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)** MRI, kas dokusunun hacmini, morfolojik yapısını ve kompozisyonel değişikliklerini radyasyon içermeden değerlendirebilen bir yöntemdir. Yüksek yumuşak doku kontrastı sayesinde, kas içi yağlanma, fibrozis ve kas liflerinin dağılımındaki değişiklikler ayrıntılı olarak görüntülenebilir (Vogele ve ark., 2023).
- ✓ **Bilgisayarlı Tomografi (BT):** BT, sarkopeni değerlendirmesinde kas dokusunun alanını ve yoğunluğunu (dansitesini) ölçmede kullanılan gelişmiş bir görüntüleme yöntemidir. BT'de ölçülen Hounsfield Unit (HU) değerleri kas içi yağ birikimiyle ters orantılı olup, düşük HU değerleri azalmış kas kalitesi ve artmış intramüsküler yağlanmayı gösterir. Bu özellikleri sayesinde BT, hem kas hacmini hem de doku kompozisyonunu ayrıntılı biçimde değerlendirebilmesi nedeniyle sarkopeni tanısında referans yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir (Tagliafico ve ark.,2022)

7. TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Sarkopeni, uygun müdahalelerle önlenabilir veya ilerlemesi yavaşlatılabilir bir durumdur. Sağlıklı beslenme alışkanlıklarının benimsenmesi ve düzenli egzersiz uygulamaları, bu sürecin geri döndürülmesine katkı sağlayarak hem yaşam süresini hem de yaşam kalitesini artırabilmektedir (Saghiv & Sagiv,2020).

Fiziksel aktivite yetersizliği, sarkopeni için kritik bir risk faktörü olarak tanımlanmakta olup, düzenli egzersizin kas kaybı hızını belirgin düzeyde azaltabileceği gösterilmiştir. Direnç egzersizleri, sarkopeni yönetiminde en güçlü kanıta sahip müdahalelerden biridir. Bu tür egzersizler kas gücünü ve kas kütlesini artırmanın yanı sıra iskelet kasında protein sentezini uyararak anabolik dengenin korunmasına katkı sağlar (Yarasheski.,2003). Ayrıca, yaşlı yetişkinlerde uygulanan kademeli direnç antrenmanının yürüyüş hızı gibi fiziksel performans göstergelerini ve kas kuvvetini anlamlı biçimde artırdığı bildirilmektedir (Liu ve Latham, 2009). Aerobik egzersiz ise

özellikle metabolik işlevler üzerinde olumlu etkiler gösterir; insülin duyarlılığını artırması, mitokondriyal fonksiyonları desteklemesi ve kardiyorespiratuvar kapasiteyi yükseltmesi bu etkiler arasında yer almaktadır (Phu ve ark., 2015). Dayanıklılık kapasitesi, bireyin anaerobik eşik üzerindeki yüklenmelerde egzersizi sürdürebilme yeteneğini yansıtan önemli bir fizyolojik göstergedir. Düzenli dayanıklılık antrenmanının, yaşlanmaya bağlı VO₂max düşüşünü belirgin biçimde yavaşlattığı çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur. Ayrıca aerobik egzersizin pek çok kronik ve ilerleyici hastalığın gelişim riskini azaltan etkili bir koruyucu yaklaşım olduğu bilimsel kanıtlarla desteklenmektedir. Buna ek olarak, antrenman sonrasında gözlenen fiziksel iş kapasitesindeki gelişmeler, bireyin düzenli fiziksel aktivite alışkanlığını ortaya koyan güvenilir bir performans göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Saghiv & Sagiv, 2020).

Sarkopeni yönetiminde beslenme, egzersiz kadar önemli bir bileşendir. Egzersizin artan metabolik gereksinimleri karşılanırken özellikle yaşlı ve sarkopenik bireylerde protein ihtiyacının yükselmesi nedeniyle, böbrek fonksiyonları normal olan bireylerde günlük protein alımının $\geq 1,2$ g/kg olması önerilmektedir. Lösin, β -hidroksi β -metilbutirat (HMB), kreatin ve süt kaynaklı bazı protein fraksiyonlarının iskelet kasında pozitif protein dengesi desdeklediği bildirilmiştir. Ayrıca kas fonksiyonlarının korunması için D vitamini eksikliklerinin giderilmesi önem taşımakla birlikte, normal serum düzeylerine sahip bireylerde ek D vitamini takviyesinin yararına ilişkin bulgular literatürde net değildir. Güncel bilgiler doğrultusunda sarkopeniye yönelik onaylanmış bir ilaç bulunmamakta; anabolik hormon denemeleri bekleneni vermezken, yeni tedavi araştırmaları miyostatin inhibisyonu ve nöromüsküler kavşak işlevinin modülasyonuna odaklanmaktadır. Mevcut bilgiler ışığında, sarkopeni tedavisi için onaylanmış bir farmakolojik ajan bulunmamaktadır. Anabolik hormonlara yönelik klinik çalışmalar beklentileri karşılamamış, güncel araştırmalar ise miyostatin inhibisyonu ve nöromüsküler kavşak fonksiyonunun modülasyonuna odaklanan yeni tedavi hedeflerine yönelmiştir (Phu ve ark., 2015).

7.1. Aerobik Egzersiz ve Sarkopeni

Aerobik egzersiz, iskelet kası mitokondrilerinde ATP üretimini artırarak aerobik kapasitenin, metabolik düzenlemenin ve kardiyovasküler fonksiyonların iyileştirilmesine önemli katkı sağlar. Bunun yanı sıra, mitokondriyal biyogenez ve mitokondri

dinamiklerinin uyarılmasını destekler; mitokondriyal metabolizmanın yeniden etkinleşmesine, katabolik gen ekspresyonunun azaltılmasına ve kas protein sentezinin artırılmasına aracılık eder (Yoo ve ark., 2018). Aerobik egzersiz sırasında kas hücresinde artan kalsiyum (Ca^{2+}) ve adenozin monofosfat (AMP) gibi sinyal molekülleri, CaMK ve AMPK gibi hücre içi yolları aktive ederek mitokondriyal genlerin transkripsiyonunu uyarır. Düzenli egzersizle birlikte bu akut transkripsiyonel uyarılar birikerek yeni mitokondriyal proteinlerin sentezini ve mitokondriyal biyogenezin artmasını sağlar. Bu sürecin en önemli düzenleyicilerinden biri olan PGC-1 α , çeşitli transkripsiyon faktörlerini ko-aktive ederek mitokondri oluşumunu ve oksidatif kapasiteyi artırır. Nitekim kas-spesifik PGC-1 α eksikliği olan hayvan modellerinde yaşlanmaya bağlı sarkopeninin hızlandığı, buna karşılık PGC-1 α aşırı ekspresyonunun mitokondriyal hacmi artırarak kas atrofisine karşı koruyucu etki sağladığı gösterilmiştir. Aerobik egzersize bağlı artmış mitokondriyal içerik ve iyileşmiş mitokondri fonksiyonu, metabolik verimliliğin artmasına, oksidatif stresin azalmasına ve genel egzersiz kapasitesinin iyileşmesine katkıda bulunur. Ayrıca aerobik egzersizin iskelet kasında insülin duyarlılığını artırdığı bilinmekte olup bu etkinin, mitokondriyal iyileşme ve AMPK aktivasyonu gibi mekanizmalarla ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Iolascon ve ark., 2014).

Yaşlı bireylerde kas enduransını geliştirmek, mitokondriyal aktiviteyi arttırmak ve oksidatif stresi azaltmak amacıyla yaygın olarak orta şiddetli aerobik egzersizler uygulanmaktadır. Orta şiddetli sürekli egzersiz, tempolu yürüyüş, bisiklete binme, yüzme gibi aktiviteleri içermekte olup haftada 3–5 gün uygulanması önerilir. Çalışmalar, 12–16 haftalık orta şiddetli aerobik egzersiz programlarının kas fonksiyonunu ve yürüme hızını anlamlı şekilde artırdığını göstermiştir (Chen ve ark., 2023; Bae ve ark., 2025).

7.2. Direnç Egzersizi ve Sarkopeni

Direnç egzersizi, kas kaybını önlemede etkili bir strateji olarak kabul edilmektedir; çünkü kas hipertrofisini uyararak kas gücünü artırmakta ve kas protein sentezi ile yıkımı arasındaki dengeyi anabolik yönde değiştirmektedir (Atasever,2023). Düzenli direnç antrenmanının özellikle hızlı kasılan liflerin (Tip IIa ve IIx) kesit alanı ve boyutlarında, yavaş kasılan liflere (Tip I) kıyasla daha belirgin artışlar sağladığı bilinmektedir. Kas protein sentezindeki artış ile kas liflerindeki hipertrofi, kas kuvvetindeki artışa ve günlük yaşam aktivitelerinin daha

iyi yapılmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca direnç antrenmanının yaşlı bireylerde yürüme hızı, fonksiyonel kapasite, morbidite ve hatta mortalite üzerinde olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (Yoo ve ark., 2018)

Bununla birlikte direnç egzersizinin faydalarına rağmen bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Yaşlanma sürecinin karmaşıklığı göz önüne alındığında, tek bir mekanizmanın tüm süreci açıklaması olası görünmemektedir; ancak “mitokondriyal yaşlanma teorisi” bu konuda en güçlü varsayımlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Yaşlanan iskelet kasında ortaya çıkan mitokondriyal DNA mutasyonları, elektron taşıma zinciri bozuklukları ve artan oksidatif stres, kas liflerinde segmental bozulmalara yol açarak uzun vadede kas atrofisini hızlandırabilir. Düzenli direnç egzersizinin ise oksidatif stres belirteçlerini azaltarak, antioksidan enzim aktivitesini artırarak ve bazı durumlarda elektron taşıma zinciri kompleks IV aktivitesini yükselterek mitokondriyal işlevi olumlu yönde etkileyebildiği gösterilmiştir. Bu adaptasyonlar, mitokondriyal yaşlanma döngüsünün bazı bileşenlerini zayıflatarak, hücresel düzeyde yaşlanmaya karşı koruyucu bir rol oynayabilir (Johnston ve ark.,2008). Dolayısıyla direnç egzersizi, sarkopeni tedavisinde en güçlü ve doğrudan etkiye sahip müdahale olarak ön plana çıkmaktadır. Araştırmacılar, yavaş-hızlı direnç egzersizinin (her bir kasılmanın konsantrik ve eksantrik fazının yaklaşık 2–3 saniyede tamamlanması) yaşlı yetişkinlerde kas hipertrofisini uyarmak ve kas gücünü artırmak için güvenli, uygulanabilir ve etkili bir yöntem olarak görmektedirler (Iolascon ve ark.,2014). Bu tür egzersizlerin, yaşlı yetişkinlerde hem tip I hem de tip II kas lifi kesit alanlarını ve tüm vücut yağsız doku kütlesini artırarak kas gücünde artışa yol açtığı gösterilmiştir (Mero ve ark., 2013). Özellikle %60–80 1RM şiddetindeki çok eklemlili egzersizlerin Tip II kas liflerinde belirgin hipertrofi sağladığı gösterilmiştir (Fragala ve ark., 2019). Meta-analiz çalışmaları, 12 haftalık direnç antrenmanının hem kas kütlesi hem de kas gücü üzerinde en büyük artış sağladığını ortaya koymaktadır (Borde ve ark., 2015). Elastik bantla yapılan egzersizler düşük maliyetli ve güvenlidir. Biben ve ark. (2019), yaşlılarda 12 haftalık elastik bant egzersizlerinin kas gücünü ve fiziksel performansı geleneksel ağırlık antrenmanına benzer düzeyde artırabildiğini göstermiştir.

Sonuç olarak direnç egzersizinin kas protein sentezini artırdığı, uydu hücre aktivasyonunu ve proliferasyonunu teşvik ettiği, anabolik hormonları yükselttiği ve katabolik sitokin aktivitesini azalttığı literatürde gösterilmiştir. Bu adaptasyonlar sonucunda direnç egzersizlerinin hem tip I hem de tip II kas lifi kesit alanlarını ve toplam

yağsız vücut kütleini artırarak kas gücünü geliştirdiği bildirilmektedir (Iolascon ve ark.,2014).

7.3. *Kombine egzersiz ve sarkopeni*

Egzersizin sarkopeni üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların büyük bölümü, aerobik veya direnç egzersizini içermektedir. Ancak mevcut kanıtlar, aerobik egzersizin kas gücü ve kas kütlei üzerinde direnç egzersizine kıyasla daha sınırlı etki gösterdiğini ortaya koymaktadır Öte yandan, direnç egzersizi yaşlı bireylerde sakatlanma riskini artırabilmekte, yüksek tekrar sayıları nedeniyle motivasyon ve programa katılım oranlarını olumsuz etkileyebilmekte ve uygulamada zorluklar yaratabilmektedir (Yoo ve ark., 2018). Ayrıca direnç egzersizinin temel anabolik yollarından biri olan mTOR sinyalizasyonunun yaşlanma ile birlikte zayıflaması, bu egzersiz türünün yaşlı kas dokusunda istenen düzeyde yanıt oluşturmasını güçleştirebilmektedir (Heo vd, 2017). Bu nedenle, tek bir egzersiz türünün yaşa bağlı sarkopeninin çok boyutlu fizyopatolojisini hedeflemek için yeterli olmadığı kabul edilmekte hem aerobik hem de direnç bileşenlerini içeren çok yönlü ve bütüncül egzersiz programlarının terapötik açıdan daha uygun bir yaklaşım olduğu önerilmektedir. Cadore ve arkadaşları (2014) yaşlı popülasyonlarda orta ve yüksek yoğunlukta yapılan kuvvet ve dayanıklılık antrenmanlarının (yani eř zamanlı antrenmanların) kombinasyonu, nöromüsküler, kardiyovasküler fonksiyonları ve fiziksel durumu iyileştirmede en etkili yol olduğunu ileri sürmüşlerdir. Benzer bir başka çalışmada araştırmacılar, sağlıklı yaşlı bireylerde 12 haftalık eř zamanlı yüksek yoğunluklu aralıklı kuvvet ve dayanıklılık antrenman programının fiziksel performans üzerindeki etkilerini incelemişler, sonuç olarak bireylerin vücut kompozisyonunda, kas gücünde, hareketlilikte ve dengede gelişmeye yol açtığını bulmuşlardır (García-Pinillos ve ark., 2019). Bu sonuçlar doğrultusunda, kombine egzersizin çoklu fizyolojik mekanizmaları aynı anda hedefleyebilmesi (mitokondriyal fonksiyon artışı, nöromüsküler adaptasyon, kardiyometabolik iyileşme, motor birim aktivasyonu) nedeniyle sarkopeniyi önleme ve tedavi etmede bütüncül bir yaklaşım olarak görülmektedir.

SONUÇ

Sarkopeni, yaşlanmayla birlikte kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performansta ortaya çıkan azalmalar nedeniyle fonksiyonel bağımsızlığı ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen önemli bir durumdur. Yaşlanma süreci; kas liflerinde yapısal bozulma, mitokondriyal işlevlerde azalma, oksidatif stres artışı ve nöromüsküler kavşakta görülen dejeneratif değişiklikler yoluyla özellikle Tip II kas liflerinde belirgin atrofiye ve motor ünite kayıplarına neden olur.

Güncel tanı kriterleri kas gücünü temel belirteç olarak kabul etmekte, kas kütlesi ve fiziksel performansı tanıyı destekleyen ölçütler olarak değerlendirmektedir. DEXA, BIA, MRI, BT gibi yöntemler ile el kavrama gücü testi ve yürüme hızı ölçümleri, sarkopeninin erken tanı ve evrelendirilmesinde kritik öneme sahiptir.

Literatür, sarkopeninin tamamen geri döndürülemez de uygun egzersiz müdahaleleri ile anlamlı şekilde yavaşlatılabildiğini göstermektedir. Direnç egzersizi, kas protein sentezini artırması ve özellikle Tip II lifleri uyarması nedeniyle sarkopeninin yönetiminde birincil müdahaledir. Aerobik egzersiz ise mitokondriyal biyogenezi ve oksidatif kapasiteyi artırarak metabolik ve fonksiyonel iyileşmeye katkı sağlar. Bu iki egzersiz türünün birlikte uygulanması, kas kütlesi, kas gücü ve genel fonksiyonellik üzerinde sinerjik bir etki oluşturmaktadır. Ayrıca beslenme stratejilerinin, özellikle yeterli protein alımının, D vitamini düzeylerinin düzenlenmesinin ve lösin, HMB veya kreatin gibi desteklerin kullanımının egzersiz müdahalelerini tamamlayıcı nitelikte olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, sarkopeni yaşlanmanın kaçınılmaz bir sonucu olsa da erken tanı, düzenli fiziksel aktivite, bireye özgü egzersiz programları, yeterli ve dengeli beslenme ve yaşam tarzı düzenlemeleri ile bu sürecin etkileri belirgin ölçüde azaltılabilmektedir. Bu nedenle, sarkopeninin hem önlenmesi hem de tedavisi için multidisipliner ve kişiye özel yaklaşımlar büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- Akdağlı, Ş., & Sertel, M. (2025). Screening for sarcopenia in older adults living in Kırıkkale Province: A pilot study. *The Journal of Kırıkkale University Faculty of Medicine*, 27(1), 14–21.
- Atasever, G. (2023). Farklı Seviye Liglerde Mücadele Eden Futbolcuların Anaerobik Zirve Güç, Zirve Güce Ulaşma Süresi, Yorgunluk İndeksi ve İzokinetik Diz Kuvvetinin Karşılaştırılması. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 8(3), 241-249.
- Bae, S., Kong, S., Kim, C. H., Kim, J. S., Koh, J. H., Lee, S. K., ... Kim, C. (2025). Position statement: Evidence-based exercise guidelines for sarcopenia in older adults. *Annals of Geriatric Medicine and Research*, 29(3), 278. <https://doi.org/10.4235/agmr.25.0052>
- Bassey, E. J., Bendall, M. J., & Pearson, M. (1988). Muscle strength in the triceps surae and walking activity in adults over 65. *Clinical Science*, 74(1), 85–89.
- Bassey, E. J., Fiatarone, M. A., O'Neill, E. F., Kelly, M., Evans, W. J., & Lipsitz, L. A. (1992). Leg extensor power and performance in the very old. *Clinical Science*, 82(3), 321–327.
- Biben, V., Defi, I. R., & Suselo, D. (2019). Elastic band training effect to parameters of sarcopenia in the elderly. *Global Medical & Health Communication*, 7(2), 136–142.
- Borde, R., Hortobágyi, T., & Granacher, U. (2015). Dose–response relationships of resistance training in older adults. *Sports Medicine*, 45(12), 1693–1720. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0385-9>
- Branco, M. G., Mateus, C., Capelas, M. L., Pimenta, N., Santos, T., Mäkitie, A., ... Ravasco, P. (2023). Bioelectrical impedance analysis in oncology: A scoping review. *Nutrients*, 15(22), 4792. <https://doi.org/10.3390/nu15224792>
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Bottaro, M., & Izquierdo, M. (2014). Strength and endurance training prescription in elderly. *Aging and Disease*, 5(3), 183–195.
- Chen, B. Y., Chen, Y. Z., Shin, S. H., Jie, C. Y., Chang, Z. L., Ding, H., & Yang, H. (2023). Effect of moderate-intensity exercise in

- elderly females with sarcopenia. *Heliyon*, 9(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18951>
- Chianca, V., Albano, D., Messina, C., Gitto, S., Ruffo, G., Guarino, S., ... Sconfienza, L. M. (2022). Sarcopenia: Imaging assessment and clinical application. *Abdominal Radiology*, 47(9), 3205–3216.
- Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... Zamboni, M. (2010). European consensus on sarcopenia definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Cruz-Jentoft, A. J., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia. *The Lancet*, 393(10191), 2636–2646. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31138-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31138-9)
- Dişçigil, G., & Sökmen, Ü. N. (2017). Yaşlılıkta sarkopeni. *The Journal of Turkish Family Physician*, 8(2), 49–54.
- Efe, M., Saraç, Z. F., Savaş, S., Kılavuz, A., & Akçiçek, S. F. (2021). Sarcopenia prevalence and quality of life in older adults in eastern Turkey. *Ege Tıp Dergisi*, 52–59.
- Fiatarone, M. A., Marks, E. C., Ryan, N. D., Meredith, C. N., Lipsitz, L. A., & Evans, W. J. (1990). High-intensity strength training in nonagenarians. *JAMA*, 263(22), 3029–3034.
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: NSCA position statement. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(8), 2019–2052.
- García-Pinillos, F., Laredo-Aguilera, J. A., Muñoz-Jiménez, M., & Latorre-Román, P. A. (2019). 12-week HIIT + strength training in older adults. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(5), 1445–1452.
- Heo, J. W., No, M. H., Min, D. H., Kang, J. H., & Kwak, H. B. (2017). Aging-induced sarcopenia and exercise. *The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology*, 19(2), 43–59.
- Iolascon, G., Di Pietro, G., Gimigliano, F., Mauro, G. L., Moretti, A., Giamattei, M. T., ... Brandi, M. L. (2014). Exercise and sarcopenia: OrtoMed position paper. *Clinical Cases in Mineral & Bone Metabolism*, 11(3), 215–221. <https://doi.org/10.11138/CCMBM/2014.11.3.215>

- Johnston, A. P., De Lisio, M., & Parise, G. (2008). Resistance training and mitochondrial aging theory. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(1), 191–199.
- Kato, K., & Hatanaka, Y. (2020). Trunk strength and walking velocity in sarcopenic elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(2), 166–172.
- Kirkeby, S., & Garbarsch, C. (2000). Aging effects on muscle fiber types. *Histology and Histopathology*, 15(1), 61–72.
- Landi, F., Calvani, R., Cesari, M., Tosato, M., Martone, A. M., Ortolani, E., ... Marzetti, E. (2018). Sarcopenia definitions, diagnosis and treatment. *Current Protein and Peptide Science*, 19(7), 633–638.
<https://doi.org/10.2174/1389203718666170607113459>
- Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum, A., Orlandini, A., ... Yusuf, S. (2015). Grip strength and mortality. *The Lancet*, 386(9990), 266–273.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60692-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60692-6)
- Lexell, J., Henriksson-Larsén, K., Winblad, B., & Sjöström, M. (1983). Muscle fiber distribution and aging. *Muscle & Nerve*, 6(8), 588–595.
- Limpawattana, P., Kotruchin, P., & Pongchaiyakul, C. (2015). Sarcopenia in Asia. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 1(2), 92–97.
- Liu, C. J., & Latham, N. K. (2009). Progressive resistance training for improved function in older adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD002759.pub2>
- Mero, A. A., Hulmi, J. J., Salmijärvi, H., Katajavuori, M., Haverinen, M., Holviala, J., ... Selänne, H. (2013). Muscle fiber size increase after resistance training in young and older men. *European Journal of Applied Physiology*, 113(3), 641–650.
- Petermann-Rocha, F., Balntzi, V., Gray, S. R., Lara, J., Ho, F. K., Pell, J. P., & Celis-Morales, C. (2022). Global prevalence of sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(1), 86–99. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12783>
- Phu, S., Boersma, D., & Duque, G. (2015). Exercise and sarcopenia. *Journal of Clinical Densitometry*, 18(4), 488–492.

- Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *The Journal of Nutrition*, 127(5 Suppl), 990S–991S. <https://doi.org/10.1093/jn/127.5.990S>
- Saghiv, M. S., & Sagiv, M. S. (2020). *Basic Exercise Physiology*. Springer.
- Simsek, H., Meseri, R., Sahin, S., Kilavuz, A., Bicakli, D. H., Uyar, M., ... Akcicek, F. (2019). Sarcopenia prevalence and related factors. *Saudi Medical Journal*, 40(6), 568–576.
- Sullivan, G. M., & Pomidor, A. K. (2015). *Exercise for Aging Adults*. Springer.
- Szmelcer, B., Lamtych, M., Zwoliński, A., Lipka, M., Modlińska, A., Kubiak, K., ... Kędziora-Kornatowska, K. (2019). Sarcopenia as a problem of old age. *Journal of Education, Health and Sport*, 9(6), 137–150. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3238267>
- Tagliafico, A. S., Bignotti, B., Torri, L., & Rossi, F. (2022). Sarcopenia: How to measure, when and why. *La Radiologia Medica*, 127(3), 228–237. <https://doi.org/10.1007/s11547-021-01418-3>
- Vogele, D., Otto, S., Sollmann, N., Haggemüller, B., Wolf, D., Beer, M., & Schmidt, S. A. (2023). Sarcopenia: Radiological diagnosis and clinical significance. *RöFo*, 195(5), 393–405.
- Voulgaridou, G., Tyrovolas, S., Detopoulou, P., Tsoumana, D., Drakaki, M., Apostolou, T., ... Papadopoulou, S. K. (2024). Diagnostic criteria and measurement techniques of sarcopenia. *Nutrients*, 16(3), 436.
- Yoo, S. Z., No, M. H., Heo, J. W., Park, D. H., Kang, J. H., Kim, S. H., & Kwak, H. B. (2018). Exercise and age-related sarcopenia. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(4), 551–558.

BÖLÜM 6

KADIN FUTBOLU VE FİZYOLOJİSİ

Doç. Dr. Gökhan ATASEVER¹ Öğr.Gör. Okan DEMİR²

GİRİŞ

Futbolda performans odaklı bakıldığında fizyolojik talepler son yıllarda artan maç yoğunluğu, oyunun hız kazanması ve yüksek şiddetli aksiyonların belirgin biçimde artmasıyla birlikte önemli ölçüde değişmiştir (Demir & Kıyıcı, 2023). Modern futbolun gereklilikleri doğrultusunda kadın futbolcular artık daha fazla sprint yapmakta, sık yön değiştirme gerektiren yüksek yoğunluklu koşulara daha uzun süre maruz kalmakta ve maç boyunca metabolik stres düzeyleri geçmiş dönemlere kıyasla çok daha yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Özellikle uluslararası turnuvaların genişlemesi, liglerin profesyonelleşmesi ve antrenman metodolojilerindeki gelişmeler, kadın futbolunda hem aerobik hem de anaerobik enerji sistemlerinin eşzamanlı olarak üst düzeyde çalışmasını zorunlu hale getirmiştir. Güncel GPS analizleri, kadın futbolcuların bir maçta ortalama 9–11 km arasında koştuğunu, bunun yaklaşık %15–22’sinin yüksek hız ve sprint koşularından oluştuğunu göstermektedir. Bununla birlikte oyunun temposundaki artış, hızlanma-yavaşlama (acceleration–deceleration) sayılarının dramatik biçimde yükselmesine neden olmuş ve kas-tendon yapıları üzerine binen mekanik yüklerin önceki dönemlere kıyasla daha yoğun hale geldiği ortaya konmuştur. Bu durum yalnızca enerji sistemlerini değil, aynı zamanda nöromüsküler kontrol, çeviklik, sürat dayanıklılığı ve tekrarlayan sprint kapasitesi gibi performans bileşenlerini de daha kritik hale getirmektedir. Dolayısıyla kadın futbolunun güncel fizyolojik talepleri, sporcuların dayanıklılık kapasitelerinin artırılması, yüksek şiddetli koşu toleransının geliştirilmesi ve toparlanma süreçlerinin optimize edilmesi açısından çok boyutlu bir antrenman yaklaşımını zorunlu kılmaktadır. Artan maç yoğunluğu ise toparlanma

¹ Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum

ORCID ID: 0000-0003-3222-9486

E- Posta: gokhan.atasever@atauni.edu.tr

² Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO, Gümüşhane

E- Posta: demir@gumushane.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-8296-6188

süreçlerinde hassasiyet gerektirmekte, yüklenme–yetersiz toparlanma dengesizliği nedeniyle sakatlık risklerinin yükselmesine zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle kadın futbolunda optimal performans yönetimi, fiziksel hazırlığın yanı sıra yük kontrolü, periyotlama, beslenme stratejileri ve bireyselleştirilmiş dinlenme protokollerinin entegre edildiği kapsamlı bir yaklaşımı gerektirmektedir (Atasever ve ark., 2023; Oğan, 2023; Datson et al., 2017).

VO₂max, kadın futbolcuların aerobik performansını belirleyen temel kriterlerden biridir ve elit seviyede çoğunlukla 50–60 ml/kg/dk aralığındadır (Ponce-Gonzalez et al., 2020). Aerobik kapasite yalnızca dayanıklılığı değil; sprint sonrası toparlanmayı, yüksek yoğunluklu aksiyonlar arasındaki geçişi ve teknik becerilerin yorgunluk altında sürdürülebilirliğini de etkiler. Yüksek yoğunluklu interval antrenmanları ve dar alan oyunları, kadın futbolcuların oksijen kullanım kapasitesini etkili bir şekilde artırdığı bilinen yöntemlerdendir (Andersson et al., 2010). Dar alan oyunları özellikle hem fizyolojik hem teknik hem de kognitif bileşenleri bir arada geliştirmesi açısından kadın futbolunda önemli yer tutar.

Şekil 1. Elit Kadın Futbolcularda Aerobik Kapasite (VO₂max)

Seviye / Lig		Ortalama VO ₂ max (ml/kg/dk)	Kaynak
Uluslararası Oyuncular	Elit	55–60	Ponce-Gonzalez et al. (2020)
Profesyonel 1.Ligler		50–55	Datson et al. (2017)
Profesyonel Ligler	Alt	47–52	Vescovi (2012)
Gelişim Akademileri (U17–U19)		45–50	Turner et al. (2021)

Değerleri

Kas kuvveti ve güç üretimi erkeklerde olduğu gibi kadın futbolunda da performansın belirleyici unsurlarındandır (Yılmaz ve ark., 2023). Kadın futbolcuların alt ekstremitte kuvvetleri erkek futbolculardan ortalama %30 daha düşük olabilmektedir (Hewett et al., 2006). Bu farklılık özellikle hamstring–quadriceps oranlarında belirgindir ve bu durum ACL yaralanmalarının kadınlarda daha yüksek oranda görülmesinin önemli fizyolojik nedenlerinden biridir. Kadınlarda ACL yaralanmalarının erkeklere göre 4–6 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir (Hewett et al., 2006). Bunun nedenleri arasında östrojenin bağ dokusuna etkileri, geniş pelvis yapısı, daha yüksek Q açısı ve nöromüsküler kontrol farklılıkları yer almaktadır. Bu nedenle özellikle kalça abdükörlerinin güçlendirilmesi, eksenrik hamstring antrenmanları (Nordic hamstring) ve denge–propriocepsiyon çalışmaları kadın futbolunda yaralanma riskini azaltmada kritik rol oynar.

Kadın futbolcuların maç içindeki sprint ve yüksek şiddetli koşu verileri yıllar içinde artmıştır. Uluslararası turnuvalarda kadın futbolcular bir maç boyunca ortalama 20–40 sprint gerçekleştirmekte ve toplam sprint mesafeleri 250–450 metre arasında değişmektedir (Datson et al., 2017). Aşağıdaki grafik, modern kadın futbolundaki sprint mesafesinin yıllar içindeki değişimini göstermektedir.

Şekil 1. 2010–2023 Yılları Arasında Elit Kadın Futbolunda Ortalama Sprint Mesafesi



Kadın futbolunda vücut kompozisyonu da performansın önemli bir belirleyicisidir. Elit kadın futbolcularda vücut yağ oranı profesyonel seviyede %16–22 arasında değişmektedir (Mujika & Burke, 2018). Kas kütlelerinin artırılması sprint performansına, çevikliğe ve çabuk kuvvet

üretimine olumlu katkı sağlarken, aşırı düşük veya yüksek yağ oranları performansı olumsuz etkileyebilir. Özellikle RED-S (Relative Energy Deficiency in Sport) sendromu kadın futbolunda kritik bir sağlık sorunudur. Yetersiz enerji alımı performans düşüşüne, hormonal bozulmalara ve yaralanma riskinin artmasına neden olabilir. Bu nedenle enerji dengesi, karbonhidrat tüketimi, protein alımı ve demir düzeylerinin izlenmesi kadın sporcular için önem taşır.

Menstrüel döngü kadın futbolunda antrenman planlamasında göz önünde bulundurulması gereken temel biyolojik değişkenlerden biridir. Östrojen ve progesteron seviyelerinin döngü boyunca gösterdiği dalgalanmalar, kas fonksiyonu, bağ doku esnekliği, termoregülasyon, metabolik yanıtlar, yorgunluk algısı ve hatta bilişsel performans üzerinde anlamlı fizyolojik etkiler yaratmaktadır (Kunz, 2022; McNulty et al., 2020). Foliküler fazda östrojen seviyelerinin artmasıyla birlikte karbonhidrat kullanımının daha etkin olması, nöromüsküler fonksiyonların iyileşmesi ve sprint ile yüksek şiddetli güç üretiminin bazı sporcularda daha iyi seyredebileceği ileri sürülmüştür. Bu fazda inflamasyon yanıtının daha düşük olması, toparlanma süreçlerinin bazı sporcularda daha hızlı ilerlemesine katkı sağlayabilmektedir. Öte yandan luteal fazda progesteronun baskın hale gelmesi, vücut sıcaklığının ortalama 0.3–0.5°C yükselmesi, terleme eşiğinin değişmesi ve sıvı dengesinin etkilenmesi nedeniyle özellikle sıcak ortam koşullarında termal stresin daha belirgin hale gelebileceği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (Solli & Sandbakk, 2018).

Buna karşın, menstrüel döngünün performansa etkilerine ilişkin bulgular her sporcu için tutarlı değildir. Döngüsel yanıtlar oldukça bireyseldir; bazı futbolcular luteal fazda performans düşüşü yaşarken, bazıları fazlar arası anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu nedenle güncel yaklaşımlar, döngüyü performansın doğrudan belirleyicisi olarak görmek yerine, bireyselleştirilmiş yük yönetimi açısından yardımcı bir biyolojik işaretleyici olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Birçok elit kadın futbol takımı, son yıllarda menstrüel döngü takip sistemlerini kullanarak sporcuların hangi fazda olduğunu belirlemekte; bu verileri antrenman yoğunluğunu ayarlama, toparlanma protokollerini bireyselleştirmede, beslenme stratejilerini optimize etmede ve sakatlık riskini azaltmada destekleyici bilgi olarak kullanmaktadır. Özellikle luteal fazda artan bağ doku gevşekliği ve potansiyel nöromüsküler gecikmeler nedeniyle, bazı teknik ekipler bu dönemlerde *yaralanma önleyici kuvvet ve denge çalışmalarına* daha fazla önem vermektedir.

Ek olarak, elit düzey kadın futbolcular arasında yapılan son çalışmalar, döngü takibinin yalnızca fizyolojik performans açısından değil, aynı zamanda psikolojik iyi oluş, antrenman motivasyonu, ağrı yönetimi ve uyku kalitesi gibi faktörlerin düzenlenmesinde de önemli bir araç olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda menstrüel döngünün antrenman planlamasına entegrasyonu, performans optimizasyonunu artırmayı hedefleyen modern bütüncül yaklaşımın önemli bir bileşeni haline gelmiştir.

Kadın futbolcuların toparlanma süreçleri de fizyolojik farklılıklar nedeniyle erkeklerden farklılık gösterebilir. Kas hasarı belirtileri kadınlarda daha uzun sürede normale dönebildiği için toparlanma protokollerinin doğru planlanması önemlidir (Nédélec et al., 2012). Uyku kalitesi, soğuk su uygulamaları, kompresyon ekipmanları, aktif toparlanma ve beslenme stratejileri kadın futbolunda toparlanmayı optimize etmek için yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir.

Tablo 2. Kadın Futbolunda Pozisyona Göre Maç Koşu Verileri

Pozisyon	Toplam Mesafe (km)	Sprint Mesafesi (m)	Yüksek Yoğunluklu Koşu (m)
Orta Saha	10–12	300–450	800–1200
Kanat Oyuncuları	9–11	400–550	700–1000
Forvet	9–10	350–500	600–900
Savunma	8–10	150–250	300–600

Kadın futbolunda teknik performans ile fizyolojik kapasite arasındaki ilişki önemli bir araştırma alanıdır. Yüksek dayanıklılık kapasitesi, teknik doğruluğun maçın ilerleyen bölümlerinde korunmasını sağlar. Yorgunluk altındaki şut isabeti, pas doğruluğu ve top kontrolü nöromüsküler verimlilikle doğrudan ilişkilidir (Enoka, 2015). Bu nedenle teknik-taktik çalışmaların yüksek şiddetli antrenmanlarla bütünleştirilmesi kadın futbolunda performansı artıran etkili bir yaklaşımdır.

Kadın futbolunda ayrıca termoregülasyon farklılıkları performans üzerinde belirgin etkiler yaratabilir. Kadınların terleme hızlarının erkeklere göre daha düşük olması, sıcak ortamlarda vücut

ısının daha hızlı yükselmesine neden olabilir (Kunz, 2022). Bu durum özellikle yaz aylarında düzenlenen turnuvalarda performans düşüşüne yol açabilir. Bu nedenle soğutma stratejileri kadın sporcular için daha da kritik hale gelmektedir.

Sonuç olarak, kadın futbolu fizyolojisi alanındaki güncel bilimsel veriler, kadın futbolcuların performanslarının yalnızca erkek futbolunun bir “varyantı” olarak değerlendirilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Aksine, kadın sporcuların fizyolojik yapıları, adaptasyon biçimleri ve performans belirleyicileri özgün bir bilimsel çerçeve gerektirmektedir. Bu nedenle spor bilimciler, antrenörler, fizyoterapistler ve performans analistlerinin kadın futboluna özgü fizyolojik dinamikleri dikkate alarak antrenman planlaması, yük yönetimi, sağlık taramaları ve performans analizlerini yürütmesi temel bir zorunluluktur.

Gelecekte yapılacak çalışmaların, özellikle uzun dönemli yük yönetimi, menstrüel döngü-performans ilişkisi, sakatlık önleme protokolleri ve elit kadın futbolculara özgü biyobelirteç profilleri üzerine odaklanması, bilimsel literatürdeki boşlukların doldurulması açısından kritik öneme sahiptir. Kadın futbolunun küresel ölçekte büyüyen yapısı dikkate alındığında, bu alanın bilimsel olarak derinleştirilmesi hem sportif başarıları artıracak hem de kadın sporcular için daha güvenli, etkili ve sürdürülebilir bir performans ortamı oluşturacaktır.

KAYNAKÇA

- Andersson, H., Randers, M. B., Heiner-Møller, A., Krstrup, P., & Mohr, M. (2010). Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared with domestic league games. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20*(1), 37–45.
- Atasever, G., Seren, K., & Yılmaz, H. H. (2023). Comparison of match performance indicators of successful and unsuccessful teams in the Turkish Super League. *Journal of ROL Sport Sciences, Special Issue*(1), 128-139.
- Datson, N., Hulton, A., Andersson, H., Lewis, T., Weston, M., Drust, B., & Gregson, W. (2017). Movement and technical demands of elite women's soccer match-play. *Journal of Sports Sciences*, 35*(14), 1401–1411.
- Demir, O., & Kırııcı, F. (2023). Investigation Of The Relationship Of Cognitive Performance Visual Reaction Time And Agility Parameters On Football Players. *Spormetre*, 21(3), 107–116
- Enoka, R. M. (2015). *Neuromechanics of human movement* (5th ed.). Human Kinetics.
- Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(2), 299–311.
- Kunz, P. (2022). Hormonal considerations in female athlete performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(4), 510–526.
- Mujika, I., & Burke, L. (2018). Nutrition in team sports for female athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(4), 347–354.
- Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2012). Recovery in soccer: Part I – Post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Medicine*, 42(12), 997–1015.
- Oğan, M. (2023). Krono-Beslenme. *Farklı Boyutlarıyla Spor Araştırmaları* 3, 4. Duvar Yayınları.
- Ponce-Gonzalez, J. G., et al. (2020). Aerobic fitness in elite female soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(6), 1802–1811.

- Turner, A., Stewart, P., & Greenhalgh, A. (2021). Strength and conditioning for female athletes. *Strength & Conditioning Journal*, 43*(1), 45–57.
- Vescovi, J. D. (2012). Sprint profile of elite female soccer players. *Sports Medicine*, 42*(4), 329–341.
- Yılmaz, H. H., Seren, K., & Atasever, G. (2023). The relationship between isokinetic strength and anaerobic performance in elite youth football players. *ROL Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 457-468.

SPORDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE AHLAKİ LİDERLİK

Emircan SİLER¹ Dr. Ahmet Naci DİLEK²

GİRİŞ

Spor, modern toplumların sosyoekonomik, kültürel ve çevresel yapılarında kritik bir rol oynayan küresel bir olgudur. Hem bireysel hem de toplumsal düzeyde etkisi büyüktür; fiziksel sağlık, toplumsal uyum, eğitim ve kültürel etkileşim gibi alanlarda kayda değer sonuçlar üretir (Smith & Westerbeek, 2007). Bu bağlamda sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik, sporun geleceğini şekillendiren temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır (Trendafilova, McCullough, & Kellison, 2018).

Sürdürülebilirlik, Birleşmiş Milletler'in tanımıyla, “gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama kapasitesini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılama” ilkesine dayanır (United Nations, 1987). Spor sektöründe sürdürülebilirlik; çevresel etkilerin azaltılması, ekonomik dayanıklılık oluşturulması ve sosyal eşitliğin teşvik edilmesi gibi çok boyutlu sorumlulukları kapsar. Spor kulüpleri, federasyonlar, sponsorluk mekanizmaları ve taraftar kitleleri, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması gereken başlıca aktörlerdir.

Ahlaki liderlik ise etik temellere dayanan, davranışlarıyla örnek olan ve adil, sorumluluk sahibi kararlar alan liderlik biçimidir. Brown ve Treviño'ya (2006) göre ahlaki liderlik, yalnızca etik karar vermeyi değil; bu kararların uygulanması ve örnek davranışlarla desteklenmesini de kapsar. Spor bağlamında antrenörler, yöneticiler, sporcular ve hakemler, ahlaki liderliğin temel uygulayıcılarıdır.

Günümüzde spor dünyasında yaşanan doping skandalları, finansal manipülasyonlar, ayrımcılık ve şiddet olayları, ahlaki liderliğin önemini daha görünür hâle getirmiştir (Pope & Lewis, 2022). Bu bağlamda sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik, birbirini tamamlayan iki

¹ Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın
ORCID ID: 0009-0005-4665-344X

E-Posta: emircansiler05@gmail.com

² Bartın Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın
ORCID: 0000-0002-9805-8694

ahmetbosna@yahoo.com

yapı olarak değerlendirilebilir. Sürdürülebilir bir spor ekosistemi, etik davranış biçimlerini teşvik eden liderlerle mümkündür; aynı şekilde güçlü etik temellere sahip bir liderlik anlayışı, sürdürülebilir uygulamaların kalıcı olmasını destekler.

Bu çalışmada, sporda sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik kavramlarını teorik, pratik ve bütüncül bir bakış açısıyla incelemeyi amaçlamaktadır. İlk olarak sürdürülebilirliğin spordaki kavramsal temelleri ele alınacak, ardından çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik boyutları incelenecektir. Daha sonra ahlaki liderlik yaklaşımı detaylandırılacak ve nihayet bu iki kavramın entegrasyonu tartışılarak sporun geleceğine yönelik öneriler sunulacaktır.

1. SPORDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: KAVRAMSAL TEMELLER

Sürdürülebilirlik, çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları kapsayan bütüncül bir yaklaşımdır. Spor sektörüne uygulanması, 2000’li yıllardan itibaren hız kazanmış ve akademik literatürde özellikle “sport ecology” çerçevesinde incelenmiştir (McCullough & Kellison, 2017). Spor organizasyonlarının karbon ayak izi, mega etkinliklerin doğal kaynak tüketimi ve spor turizminin çevresel etkileri, sürdürülebilirliğin sporla ilişkilendirilmesini zorunlu kılmıştır.

1.1. Kavramın Tarihsel Gelişimi

Sürdürülebilirlik kavramı, spor literatürüne ilk olarak mega etkinliklerin çevresel etkileri üzerinden girmiştir. Olimpiyat Oyunları, FIFA Dünya Kupası ve Formula 1 gibi büyük organizasyonlar, hem çevresel hem de sosyal sürdürülebilirlik tartışmalarının odağı olmuştur (Collins, Jones, & Munday, 2009). 1994 Lillehammer Kış Olimpiyatları, tarihteki ilk “yeşil olimpiyat” olarak kabul edilmiş ve sürdürülebilir spor organizasyonlarının öncülerinden biri olmuştur.

1.2. Sporda Sürdürülebilirlik Boyutları

- 1. Çevresel Sürdürülebilirlik:** Spor tesislerinin enerji kullanımı, su tüketimi, atık yönetimi ve karbon salınımı ile ilgilidir. Mega etkinlikler ve spor kulüpleri, çevresel etkilerini azaltacak stratejiler geliştirmek zorundadır (Trendafilova & Nguyen, 2023).
- 2. Sosyal Sürdürülebilirlik:** Spora erişim, eşitlik, kapsayıcılık, sporcu refahı ve toplumsal dayanışmayı içerir. Sosyal sürdürülebilirlik, sporun toplumda pozitif sosyal değişim yaratması için kritik öneme sahiptir (Misener & Mason, 2006).

3. **Ekonomik Sürdürülebilirlik:** Spor kulüplerinin finansal yönetimi, gelir modelleri ve ekonomik krizlere karşı dirençli yapılar oluşturmasıyla ilgilidir. Ekonomik sürdürülebilirlik, kulüp ve liglerin uzun vadeli varlığını güvence altına alır (Kellison, 2019).

Bu üç boyutun bir arada ele alınması, sporda sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturur.

1.3. Uluslararası Çerçeveseler

Birleşmiş Milletler'in 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacı, sporun sürdürülebilirlik çalışmalarında temel bir referans noktasıdır. Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC), FIFA ve UEFA gibi kurumlar, bu hedefleri operasyonel süreçlerine entegre ederek stratejik planlar geliştirmiştir (UNOSDP, 2015). Özellikle “Spor ve Sürdürülebilir Kalkınma” raporları, sporun bu hedeflere ulaşmadaki rolünü vurgular ve uygulamaları yönlendirir.

2. SPOR EKOSİSTEMİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK UYGULAMALARI

Çevresel sürdürülebilirlik, spor organizasyonlarının ekolojik ayak izini azaltmayı ve çevresel etkilerini yönetmeyi amaçlayan stratejik bir yaklaşımı ifade eder. Spor sektörü, enerji tüketimi, atık üretimi, su kullanımı ve karbon emisyonu açısından önemli çevresel etkilere sahiptir (McCullough, Kellison, & Trendafilova, 2022). Mega etkinliklerin ve spor tesislerinin yarattığı baskı, çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarını zorunlu hâle getirmiştir.

2.1. Spor Etkinliklerinin Karbon Ayak İzi

Mega etkinliklerin karbon ayak izi; ulaşım, konaklama, enerji tüketimi ve malzeme kullanımından kaynaklanır. Örneğin, 2020 Tokyo Olimpiyatları, teknolojik çözümlerle karbon emisyonlarını azaltmayı hedeflemiş, ancak tamamen “karbonsuz etkinlik” hedefine ulaşamamıştır (IOC, 2021).

Profesyonel ligler de karbon nötrlüğü hedeflemektedir. İngiltere Premier League kulüplerinin 2023 raporları, karbon nötr hedefinin 2040'a çekildiğini ve kulüplerin yenilenebilir enerjiye geçiş programlarını hızlandırdığını göstermektedir (Premier League Sustainability Report, 2023).

2.2. Tesis Yönetimi ve Enerji Verimliliği

Modern spor tesislerinde enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı ön plana çıkmaktadır. Güneş panelleri, LED aydınlatma, yağmur suyu geri dönüşüm sistemleri ve akıllı enerji yönetimi uygulamaları enerji tüketimini önemli ölçüde azaltmaktadır (Kellison & Mondello, 2021).

Örneğin, Brooklyn Nets NBA takımı, enerji yönetim yazılımları ile yıllık %22 enerji tasarrufu sağlamıştır. Avrupa'da Allianz Arena, %100 yenilenebilir enerji ile çalışan mega tesislerden biri olarak öne çıkmaktadır (Green Sports Alliance, 2024).

2.3. Atık Yönetimi ve Döngüsel Ekonomi

Spor etkinliklerinde atık yönetimi ve döngüsel ekonomi uygulamaları, çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarının merkezindedir. Tek kullanımlık plastiklerin azaltılması, geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı ve kompost sistemleri yaygın uygulamalardır (Trendafilova & Nguyen, 2023).

ABD NFL takımları, 2023 sezonunda maç başına oluşan atığın %65'ini geri dönüştürmüştür. UEFA EURO 2024'te ise döngüsel ekonomi çerçevesinde tüm stadyumlarda tek kullanımlık plastik yasağı uygulanmıştır.

2.4. Ulaşım ve Spor Turizmi

Ulaşım, spor etkinliklerinin karbon ayak izinin en büyük bileşenidir. Taraftarların, sporcuların ve ekiplerin seyahatleri büyük emisyon kaynakları oluşturur. Düşük karbonlu ulaşım stratejileri, sürdürülebilir spor yönetiminin önemli parçalarıdır (Mallen & Adams, 2023).

Toplu taşıma entegrasyonu, bisiklet kullanımının teşviki ve elektrikli araç altyapılarının kurulması, karbon emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlar. Formula E, bu alanda yenilikçi uygulamaları ile öne çıkan bir örnektir.

2.5. Yeşil Sertifikasyon Programları

Spor tesislerinin çevresel performansını ölçmek için LEED, ISO 14001 ve Green Sport Alliance gibi sertifikasyon programları kullanılmaktadır (Green Sports Alliance, 2024). Bu sertifikasyonlar, yalnızca çevresel standartları yükseltmekle kalmaz, aynı zamanda spor organizasyonlarının sürdürülebilirlik imajını güçlendirir.

3. SOSYAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE TOPLUMSAL ETKİ

Sosyal sürdürülebilirlik, sporun toplumsal eşitlik, kapsayıcılık, topluluk geliştirme ve etik davranışlar üzerindeki etkisini değerlendiren çok boyutlu bir yaklaşımdır. Spor, toplumsal uyum, gençlik gelişimi ve dayanışma kapasitesini artıran kritik bir araç olarak görülmektedir (Misener et al., 2023). Bununla birlikte, ayrımcılık, ve şiddet gibi sorunlar sosyal sürdürülebilirliği tehdit eden unsurlardır.

3.1. Sporun Toplumsal Katılım Üzerindeki Rolü

Spor, farklı toplumsal grupları bir araya getirerek sosyal bütünleşmeyi güçlendirir. Özellikle gençlerde aidiyet duygusu, sosyalleşme ve pozitif kimlik oluşumu üzerinde önemli etkiler yaratır (Coalter, 2022). Topluluk spor programları, risk altındaki gençlerin toplumsal entegrasyonunda kritik bir araçtır.

Avrupa Spor Raporu (2022), düşük gelirli bölgelerde uygulanan spor programlarının toplumsal katılımı %18 oranında artırdığını göstermektedir. Bu bulgu, sporun yalnızca bireysel değil, toplumsal dönüşüm açısından da stratejik bir rol üstlendiğini ortaya koymaktadır.

3.2. Spor Organizasyonlarının Toplumsal Etkisi

Spor organizasyonları, ekonomik faydaların yanı sıra kültürel dönüşüm, sosyal bütünleşme ve bireysel refah üzerinde de etkili olur. Mega etkinlikler ve yerel spor projeleri, ev sahibi toplumlarda kimlik oluşumu, sosyal bağların güçlenmesi ve ortak değerlerin pekişmesini sağlar (Smith & Westerbeek, 2014).

Sporun toplumsal etki gücü, bireylerin aidiyet ve birliktelik hislerini artırmasıyla da ölçülür. Genç nüfusta spor programları, sosyal uyum, kültürel çeşitlilik ve kırılgan grupların topluma entegrasyonu açısından etkilidir (Coalter, 2018).

3.3. Sosyal Kapsayıcılık ve Fırsat Eşitliği

Sosyal sürdürülebilirliğin temel bileşenlerinden biri **kapsayıcılık ve fırsat eşitliği**dir. Dezavantajlı grupların spora erişiminin artırılması, spor kültürünün demokratikleşmesine katkı sağlar.

Kadın sporcuların katılımının teşvik edilmesi, toplumsal cinsiyet eşitliği açısından kritik öneme sahiptir. Son yıllarda yapılan

araştırmalar, kapsayıcı spor politikalarının kadınların güçlenmesini desteklediğini göstermektedir (LaVoi & Russell, 2021).

Engelli bireylerin spora katılımını sağlayan paralimpik spor projeleri, sosyal bütünleşme ve toplumsal farkındalığı artırmaktadır (Darcy & Dowse, 2013).

3.4. Toplumsal Etkiyi Ölçme ve Değerlendirme

Sosyal sürdürülebilirlik çabalarının başarısı, toplumsal etkinin **ölçülmesi, izlenmesi ve raporlanmasına** bağlıdır. Misener ve Mason (2018), spor etkinliklerinde toplumsal etkinin ölçülmesinin stratejik planlamayı güçlendirdiğini belirtir.

Öne çıkan araçlar şunlardır:

- **Sosyal Getiri Ölçümü (SROI):** Spor projelerinin topluma sağladığı sosyal faydayı finansal değer olarak hesaplar (Nicholls et al., 2012).
- **Katılımcı Değerlendirme Modelleri:** Spor topluluklarının kendi algı ve kazanımlarını merkeze alır.
- **Toplum Temelli Etki Analizleri:** Spor etkinliklerinin yerel halk üzerindeki kültürel ve sosyal etkilerini değerlendirir.

Bu araçlar, spor yöneticilerinin stratejilerini toplumun gerçek ihtiyaçlarına göre uyarlamasını ve sürdürülebilirliği güçlendirmesini sağlar.

Bölüm Değerlendirmesi

Sosyal sürdürülebilirlik ve toplumsal etki, spor ekosisteminin yalnızca destekleyici bir unsuru değil, dönüşüm yaratan temel bileşenidir. Toplumsal katılımın artırılması, kapsayıcı spor politikalarının uygulanması ve sosyal etki analizlerinin yapılması, sportif faaliyetlerin uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını sağlar.

4. EKONOMİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK: SPOR ENDÜSTRİSİNDE FİNANSAL DAYANIKLILIK

Ekonomik sürdürülebilirlik, spor organizasyonlarının mali kaynaklarını etkin yönetmesini, gelir çeşitliliği oluşturmalarını ve finansal krizlere karşı dayanıklılık geliştirmelerini ifade eder. Spor sektöründe finansal istikrar, yalnızca kulüp ve ligler için değil, aynı zamanda sporcular, çalışanlar ve topluluklar için de kritik öneme sahiptir (Smith & Stewart, 2020).

4.1. Spor Kulüplerinin Finansal Yönetimi

Spor kulüpleri, gelirlerini bilet satışları, sponsorluk anlaşmaları, yayın hakları ve lisans gelirleri gibi çeşitli kaynaklardan elde eder. Ancak ekonomik dalgalanmalar, küresel krizler ve pandemi dönemleri, kulüplerin kırılganlığını ortaya koymuştur. COVID-19 pandemisi sırasında birçok kulüp, maç gelirlerindeki kesintiler ve sponsorluk iptalleri nedeniyle finansal krizler yaşamıştır (Barajas et al., 2021).

Bu durum, spor kulüplerinin sürdürülebilir finansal stratejiler geliştirmesinin önemini göstermektedir. Gelirlerin çeşitlendirilmesi, mali şeffaflık ve uzun vadeli yatırım planları, ekonomik sürdürülebilirliğin temel unsurlarıdır.

4.2. Mega Etkinliklerin Ekonomik Boyutu

Olimpiyat Oyunları, FIFA Dünya Kupası gibi mega spor etkinlikleri, ev sahibi şehir ve ülkeler için büyük ekonomik fırsatlar yaratır. Turizm, altyapı yatırımları ve istihdam artışı, kısa vadeli ekonomik faydalar sağlar (Preuss, 2021).

Ancak literatür, mega etkinliklerin mali risklerinin de göz ardı edilmemesi gerektiğini vurgular. Planlama eksiklikleri, aşırı maliyetler ve uzun vadeli borçlanma, ekonomik sürdürülebilirliği tehdit edebilir. Bu nedenle etkinliklerin planlama aşamasında finansal analizler ve risk değerlendirmeleri kritik önemdedir (Gibson et al., 2019).

4.3. Spor Ekonomisinde Sürdürülebilir Finansal Modeller

Sürdürülebilir finansal modeller, kulüplerin ve organizasyonların uzun vadeli dayanıklılığını sağlar. Bunlar arasında:

- **Diversifikasyon:** Gelir kaynaklarını çeşitlendirme (yayın hakları, sponsorluk, ticari faaliyetler).
- **Yatırım Stratejileri:** Altyapı, genç sporcu geliştirme ve teknoloji yatırımlarına öncelik verme.
- **Risk Yönetimi:** Finansal krizlere ve ekonomik dalgalanmalara karşı önlemler geliştirme.

Örneğin Avrupa futbol kulüplerinin son raporları, sürdürülebilir gelir yönetimi ve mali şeffaflığın kulüplerin kriz dönemlerinde dayanıklılığını artırdığını göstermektedir (UEFA, 2022).

4.4. Sosyal ve Ekonomik Katma Değer

Ekonomik sürdürülebilirlik, yalnızca kulüp ve organizasyonlar için değil, aynı zamanda toplum için de katma değer üretir. Spor yatırımları, istihdam yaratır, yerel işletmeleri destekler ve sosyal kalkınmayı teşvik eder. Sosyal getiri ölçümü (SROI) yaklaşımları, spor yatırımlarının ekonomik ve sosyal faydalarını birlikte değerlendirme imkânı sunar (Nicholls et al., 2012).

Bölüm Değerlendirmesi

Ekonomik sürdürülebilirlik, spor ekosisteminin dayanıklılığı için kritik öneme sahiptir. Finansal yönetimde şeffaflık, gelir çeşitliliği, risk planlaması ve uzun vadeli yatırım stratejileri, kulüplerin ve organizasyonların krizlere karşı dirençli olmasını sağlar. Ayrıca ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal faydalarla desteklendiğinde, sporun toplumsal etkisini artıran bütüncül bir yaklaşım oluşturur.

5. SPORDA AHLAKİ LİDERLİK: KURAMLAR VE YAKLAŞIMLAR

Ahlaki liderlik, spor bağlamında yalnızca etik kararlar vermekle kalmaz; aynı zamanda bu kararların uygulamaya geçirilmesi ve örnek davranışlarla desteklenmesini içerir (Brown & Treviño, 2006). Spor organizasyonlarında antrenörler, yöneticiler, sporcular ve hakemler, etik değerlerin yayılmasında kritik rol oynar. Güncel literatür, ahlaki liderliğin spor kültürünü dönüştürmede ve sürdürülebilir uygulamaları güçlendirmede merkezi bir araç olduğunu göstermektedir (Shields & Bredemeier, 2019).

5.1. Ahlaki Liderlik Kuramları

Ahlaki liderlik üzerine geliştirilen başlıca kuramsal yaklaşımlar şunlardır:

- 1. Etik Karar Verme Modeli (Ethical Decision-Making Model):** Liderlerin, karar süreçlerinde etik ilkeleri temel almasını vurgular. Bu model, spor organizasyonlarında şeffaflık, adil oyun ve eşitlik değerlerini ön plana çıkarır (Chelladurai & Kerwin, 2018).
- 2. Örnek Olma Yaklaşımı (Role Model Approach):** Liderlerin davranışları, sporcular ve diğer paydaşlar üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Pozitif lider davranışları, takım kültürünü ve sporcuların etik davranışlarını şekillendirir (Shields et al., 2019).

3. **Transformasyonel Etik Liderlik (Transformational Ethical Leadership):** Liderlerin, vizyon ve değerler yoluyla paydaşları motive ederek etik davranışları teşvik etmesini öne çıkarır. Bu yaklaşım, sürdürülebilir etik kültürün oluşturulmasında etkilidir (Fletcher & Arnold, 2020).

Sporda Ahlaki Liderliğin Temel İlkeleri

Ahlaki liderliğin spor bağlamında uygulanabilir temel ilkeleri şunlardır:

- **Adil Oyun (Fair Play):** Kuralların eşit şekilde uygulanması ve haksız avantajlardan kaçınılması.
- **Sorumluluk ve Hesap Verebilirlik:** Liderlerin kararlarının sonuçlarından sorumlu olması.
- **Saygı ve Empati:** Sporcular, rakipler ve paydaşlara karşı saygılı davranmak.
- **Şeffaflık ve Açıklık:** Karar süreçlerinde şeffaf olmak ve paydaşlarla açık iletişim kurmak (Pope & Lewis, 2022).

5.2. Ahlaki Liderliğin Spor Bağlamındaki Önemi

Spor, rekabetin yüksek olduğu bir alan olduğundan etik ihlaller ve skandallar sıkça yaşanır. Doping, şiddet, ayrımcılık ve finansal manipülasyonlar, spor dünyasında ahlaki liderliğin önemini artırmaktadır (Shields & Bredemeier, 2019).

Araştırmalar, ahlaki liderlik uygulayan kulüplerin, yalnızca etik kültür geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda sporcuların performans ve bağlılık düzeylerini artırdığını göstermektedir. Örneğin, antrenörlerin etik davranışlarını sporculara model olarak göstermesi, hem bireysel hem de takım performansını olumlu yönde etkiler (Fletcher & Arnold, 2020).

Güncel Uygulama Örnekleri

- **Avrupa Futbol Kulüpleri:** Birçok kulüp, etik eğitim programları ve liderlik geliştirme kursları ile antrenör ve yöneticilerin etik farkındalığını artırmaktadır (UEFA, 2023).
- **NBA:** Lig düzeyinde fair play ve sosyal sorumluluk projeleri, sporcuların ve liderlerin etik davranışlarını destekleyen programlarla entegre edilmiştir.

- **Olimpik Hareket:** IOC, etik değerlerin yayılması için liderlik eğitimleri ve etik komisyonları aracılığıyla sürekli gözetim sağlamaktadır (IOC, 2022).

Bölüm Değerlendirmesi

Ahlaki liderlik, sporun sürdürülebilirliğini güçlendiren temel bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Liderlerin etik davranışları, hem bireysel sporcuların hem de organizasyonların kültürünü dönüştürür. Güncel uygulamalar, etik liderliğin yalnızca kurumsal sorumluluk değil, aynı zamanda performans ve bağlılık üzerinde doğrudan etkisi olduğunu göstermektedir.

6. AHLAKİ LİDERLİĞİN SPORDA UYGULAMA ALANLARI

Ahlaki liderlik, sporun farklı alanlarında çok boyutlu olarak uygulanabilmektedir. Liderlerin etik davranışları, yalnızca bireysel sporcular üzerinde değil, takım, organizasyon ve toplum üzerinde de etkili olmaktadır (Shields & Bredemeier, 2019). Bu bölümde, ahlaki liderliğin spor bağlamındaki başlıca uygulama alanları ve örnekleri ele alınacaktır.

Takım Yönetimi ve Antrenörlük

Takım yönetiminde ahlaki liderlik, adil oyun, sorumluluk ve şeffaflık ilkelerinin uygulanmasıyla başlar. Antrenörlerin davranışları, sporcuların etik anlayışını doğrudan etkiler. Güncel araştırmalar, etik liderlik sergileyen antrenörlerin sporcularının hem performans hem de takım uyumu açısından daha başarılı olduğunu göstermektedir (Fletcher & Arnold, 2020).

Organizasyonel Liderlik

Kulüp ve federasyon düzeyinde ahlaki liderlik, stratejik kararların etik ilkeler doğrultusunda alınmasını içerir. Bu, finansal şeffaflık, sponsorluk seçimlerinde etik kriterler ve çeşitlilik ile kapsayıcılığın teşvik edilmesini kapsar (Pope & Lewis, 2022).

Hakemlik ve Etik Karar Süreçleri

Hakemler ve resmi görevliler, sporun etik standartlarının korunmasında kritik rol oynar. Ahlaki liderlik, hakemlerin kararlarında adil, tarafsız ve şeffaf olmasını gerektirir (Shields et al., 2019).

Güncel örnekler:

- FIFA ve UEFA, hakemlerin etik karar alma becerilerini artırmak için düzenli eğitim programları ve mentorluk uygulamaları başlatmıştır (FIFA, 2023).
- Olimpiyat oyunlarında etik gözetim komiteleri, hakem ve görevlilerin kararlarını denetleyerek adil oyun ilkelerini güçlendirmektedir (IOC, 2022).

Ebeveynlerde Ahlaki Liderlik

Ahlaki liderlik, bireyin değerler, etik ilkeler ve sorumluluk bilinciyle hareket ederek çevresindekilere olumlu bir yön sunmasıdır. Ebeveynler açısından bakıldığında ahlaki liderlik; çocukların güven, adalet, empati ve dürüstlük gibi temel değerleri öğrenmesinde kritik bir rol oynar. Araştırmalar, aile içi etik davranışların çocuğun sosyal uyumu, öz düzenleme becerileri ve prososyal davranışları üzerinde güçlü etkisi olduğunu göstermektedir (Eisenberg et al., 2015).

Ahlaki liderlik gösteren ebeveynler, yalnızca kurallar koymakla kalmaz; aynı zamanda bu kuralların gerekçelerini açıklar, tutarlı davranır ve model oluşturur. Bandura'nın sosyal öğrenme kuramına göre çocuklar, ebeveynlerinin davranışlarını gözlemleyerek etik normları içselleştirir (Bandura, 2018). Bu nedenle ebeveynin empati göstermesi, çatışma çözümünde adil olması ve kararlarında şeffaf davranması çocuğun karakter gelişiminde belirleyici bir etkiye sahiptir.

Ayrıca ahlaki liderlik, aile içinde psikolojik güven ortamı yaratır. Çocuklar kendilerini ifade ederken daha özgüvenli davranır ve hata yapmayı bir öğrenme süreci olarak görür. Güncel çalışmalar, etik liderlik sergileyen ebeveynlerin çocuklarında daha yüksek öz saygı ve sosyal sorumluluk bilinci görüldüğünü ortaya koymaktadır (Hardy et al., 2020). Dolayısıyla ebeveynlerde ahlaki liderliğin güçlendirilmesi, hem bireysel hem toplumsal düzeyde daha etik ve duyarlı bir neslin yetişmesine katkı sağlar.

Sporcuların Liderlik Rolü

Sporcular da takım içinde ve toplumda ahlaki liderlik rolü üstlenebilir. Takım kaptanları veya deneyimli sporcular, genç sporculara etik değerleri modelleyerek sürdürülebilir spor kültürünü oluşturur (Shields & Bredemeier, 2019).

Bölüm Değerlendirmesi

Ahlaki liderlik, spor ekosisteminin tüm seviyelerinde kritik bir rol oynar. Takım yönetimi, organizasyonel liderlik, hakemlik ve sporcuların rol model olması, etik kültürün yayılmasını sağlar. Güncel

uygulamalar ve örnekler, ahlaki liderliğin yalnızca etik bir zorunluluk değil, aynı zamanda spor performansı, takım uyumu ve toplumsal etki üzerinde pozitif sonuçlar doğurduğunu göstermektedir.

7. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE AHLAKİ LİDERLİK İLİŞKİSİ: BÜTÜNCÜL MODEL

Sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik, spor ekosisteminde birbirini tamamlayan iki temel yapı olarak değerlendirilmektedir. Literatür, etik liderliğin, sürdürülebilir uygulamaların kalıcılığını sağlamak için kritik bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır (Shields & Bredemeier, 2019; Fletcher & Arnold, 2020). Aynı zamanda sürdürülebilir bir spor kültürü, ahlaki liderliğin etkinliğini artıran bir ortam sunar (Trendafilova et al., 2018).

Teorik Temeller

Bütüncül model, üç ana boyut etrafında şekillenir: çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ile ahlaki liderlik ilkeleri. Bu modelde:

- **Çevresel sürdürülebilirlik**, liderlerin çevresel sorumluluk ve etik karar alma süreçleriyle doğrudan ilişkilidir.
- **Sosyal sürdürülebilirlik**, liderlerin etik davranışları ve paydaş yönetimi ile desteklenir.
- **Ekonomik sürdürülebilirlik**, şeffaflık, adil uygulamalar ve etik finansal yönetimle pekiştirilir (McCullough et al., 2022).

Bütüncül yaklaşım, yalnızca sürdürülebilir uygulamaların hayata geçirilmesini değil, aynı zamanda spor kültüründe etik değerlerin kökleşmesini hedefler.

Modelin İşleyişi

Model, spor organizasyonlarının stratejik kararlarından günlük uygulamalarına kadar tüm süreçleri kapsar. Ahlaki liderlik davranışları, sürdürülebilirlik politikalarının benimsenmesini ve uygulanmasını kolaylaştırır. Etik liderler, paydaşlar arasında güven oluşturur, kurumsal şeffaflığı artırır ve sürdürülebilirlik stratejilerinin uzun vadeli etkilerini garanti altına alır (Pope & Lewis, 2022).

Modelde liderlik ve sürdürülebilirlik arasındaki etkileşim, sürekli geri bildirim mekanizmalarıyla desteklenir. Bu mekanizmalar, organizasyonların performansını izlemeyi, sosyal etkiyi

değerlendirmeyi ve çevresel ve ekonomik hedeflerin yerine getirilmesini sağlar (UNOSDP, 2015).

Modelin Önemi ve Katkısı

Bütüncül model, spor ekosisteminde entegre bir yaklaşım sunarak şunları sağlar:

- Sürdürülebilirlik uygulamalarının ahlaki liderlik tarafından desteklenmesi ve kalıcı hale gelmesi.
- Spor organizasyonlarının etik, sosyal ve çevresel sorumluluklarını daha etkili yönetebilmesi.
- Sporcular, yöneticiler ve diğer paydaşlar arasında etik değerlerin ve sürdürülebilir davranışların yaygınlaşması.
- Kurumsal performansın, toplumsal etki ve çevresel sorumlulukla birlikte değerlendirilmesi (Trendafilova & Nguyen, 2023).

Bu bütüncül model, spor organizasyonlarının yalnızca sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını sağlamakla kalmaz; aynı zamanda etik ve sorumlu liderlik kültürünün organizasyon geneline yayılmasını garanti eder.

Bölüm Değerlendirmesi

Sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik arasındaki bütüncül ilişki, sporun kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarını entegre bir şekilde ele alır. Literatür, bu entegrasyonun yalnızca etik ve sürdürülebilir spor uygulamalarının kalıcılığını sağlamakla kalmadığını, aynı zamanda organizasyonel performans ve toplumsal faydayı da artırdığını göstermektedir (McCullough et al., 2022; Fletcher & Arnold, 2020). Bu nedenle, spor yönetiminde bütüncül model yaklaşımı, hem stratejik planlama hem de operasyonel süreçler için temel bir rehber niteliğindedir.

8. GELECEK PERSPEKTİFİ VE SONUÇ

Sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik, spor ekosisteminin hem bugünkü hem de gelecekteki başarısını şekillendiren kritik unsurlardır. Geleceğe bakıldığında, sporun sosyal, çevresel ve ekonomik etkilerinin giderek daha görünür hâle gelmesi, bu iki alanın entegre bir şekilde yönetilmesini zorunlu kılmaktadır (Trendafilova & Nguyen, 2023).

Gelecek Trendleri

1. **Dijitalleşme ve Veri Analitiği:** Spor organizasyonları, sürdürülebilirlik performansını izlemek ve ahlaki liderlik uygulamalarını değerlendirmek için veri analitiği ve dijital platformları giderek daha fazla kullanmaktadır. Bu sayede kararlar, hem çevresel hem de etik ölçütlere dayalı olarak alınabilmektedir (McCullough et al., 2022).
2. **Toplumsal Farkındalık ve Etik Bilinç:** Genç nesiller, spor etkinliklerinden sadece eğlence değil, aynı zamanda etik ve çevresel değerler de beklemektedir. Bu durum, spor organizasyonlarının etik liderlik ve sürdürülebilirlik stratejilerini güçlendirmesini zorunlu kılmaktadır (Shields & Bredemeier, 2019).
3. **Globalleşme ve Çevresel Sorumluluk:** Uluslararası spor etkinlikleri ve küresel ligler, çevresel etkilerini minimize etme konusunda daha fazla baskı ile karşı karşıyadır. Bu nedenle sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik uygulamaları, global düzeyde standartlaştırılma ve izlenme gerekliliği kazanacaktır (Trendafilova et al., 2018).
4. **Sürdürülebilir Finans ve Yatırım:** Kulüpler ve federasyonlar, finansal sürdürülebilirlik ve etik yatırım politikaları ile uzun vadeli başarıyı güvence altına almaya odaklanacaktır. Etik finansal yönetim ve şeffaflık, hem paydaş güvenini artıracak hem de organizasyonların krizlere karşı dayanıklılığını güçlendirecektir (Pope & Lewis, 2022).

Entegrasyonun Önemi

Sürdürülebilirlik ve ahlaki liderlik, ayrı ayrı değil, entegre bir şekilde ele alındığında sporun toplumsal ve çevresel etkisini maksimize eder. Liderlerin etik davranışları, sürdürülebilirlik stratejilerinin benimsenmesini kolaylaştırırken, sürdürülebilir bir ekosistem de etik liderliği destekler (Fletcher & Arnold, 2020). Bu bütüncül yaklaşım, sporun uzun vadeli başarısı için vazgeçilmezdir.

SONUÇ

Bu çalışmada, sporda sürdürülebilirlik ve ahlaki liderliğin teorik temellerini, uygulama alanlarını ve bütüncül ilişkilerini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Antrenörlerin ahlaki liderlik yapabilmelerinin temeli;genel hayat içerisinde ahlaki değerleri yaşamın vazgeçilmez bir parçası /yaşam felsefesi kabul etmelerinden geçer. Son on yılın

akademik literatürü, etik liderlik ve sürdürülebilirlik uygulamalarının, spor organizasyonlarının performansını, toplumsal etkisini ve çevresel sorumluluklarını güçlendirdiğini göstermektedir.

Sürdürülebilir ve etik bir spor kültürü oluşturmak, yalnızca liderlerin sorumluluğu değil, tüm paydaşların işbirliği ile mümkün olacaktır. Gelecekte spor, etik değerler ve sürdürülebilirlik ilkeleri ile şekillenen bir ekosistem olarak, hem toplum hem de çevre üzerinde pozitif ve kalıcı etkiler yaratacaktır.

KAYNAKÇA

- Bandura, A. (2018). *Social learning theory: Revised edition*. Routledge.
- Barajas, A., et al. (2021). The economic impact of COVID-19 on professional sports clubs. *European Sport Management Quarterly*, 21(3), 345–362.
- Brown, M. E., & Treviño, L. K. (2006). Ethical leadership: A review and future directions. *Leadership Quarterly*, 17(6), 595–616.
- Coalter, F. (2018). *Sport for social impact: Policy and practice*. Routledge.
- Coalter, F. (2022). Sport participation and social inclusion: Recent evidence and future directions. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 14(1), 1–15.
- Collins, A., Jones, C., & Munday, M. (2009). Assessing the environmental impacts of mega sporting events: Two options? *Tourism Management*, 30(6), 828–837.
- Darcy, S., & Dowse, L. (2013). In search of a level playing field – The constraints and benefits of sport participation for people with intellectual disability. *Disability & Society*, 28(3), 393–407.
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Knafo-Noam, A. (2015). Prosocial development. In M. Lamb (Ed.), *Handbook of child psychology and developmental science* (pp. 610–656). Wiley.
- FIFA. (2023). *Referee education and ethics program*. Fédération Internationale de Football Association.
- Fletcher, D., & Arnold, R. (2020). Ethics, leadership and sustainability in sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 14(2), 155–172.
- Gibson, H., Qi, C., & Zhang, J. (2019). Financial sustainability of mega sport events: Risk and return perspectives. *Journal of Sport Management*, 33(5), 400–417.

- Green Sports Alliance. (2024). *Sustainable sports venues: Best practices and certification programs*. Green Sports Alliance.
- Hardy, S. A., Carlo, G., & Do, N. (2020). Moral identity and adolescent development: A review. *Journal of Adolescence*, 80, 1–12.
- IOC. (2021). *Tokyo 2020 sustainability report*. International Olympic Committee.
- IOC. (2022). *Ethics and compliance in the Olympic Movement*. International Olympic Committee.
- NBA. (2022). *Social responsibility and leadership initiatives report*. National Basketball Association.
- Kellison, T. (2019). Financial sustainability in sport organizations: Strategies and practices. *Journal of Sport Management*, 33(4), 295–307.
- Kellison, T., & Mondello, M. (2021). Energy efficiency and sustainability in sport facilities. *Journal of Sport Management*, 35(3), 203–217.
- LaVoi, N. M., & Russell, K. (2021). *Gender equity in sport: Progress and challenges*. Routledge.
- Mallen, C., & Adams, L. (2023). Sustainable transportation in sport events: Strategies and challenges. *Sport Management Review*, 26(2), 150–166.
- McCullough, B. P., Kellison, T. B., & Leaver, J. D. (2022). Environmental sustainability in sport organizations: Strategies and outcomes. *Journal of Sport Management*, 36(3), 245–260.
- McCullough, B., & Kellison, T. (2017). Sustainable sport management: Theory and practice. *Sport Management Review*, 20(2), 111–123.
- McCullough, B., Kellison, T., & Trendafilova, S. (2022). Environmental sustainability in sport: Current perspectives. *Sustainability*, 14(15), 9275.
- Misener, L., & Mason, D. (2006). Developing community social capital through sport events: Balancing inclusion and exclusion. *Sport in Society*, 9(4), 643–662.

- Misener, L., & Mason, D. S. (2018). Measuring social impact through sport events: A practical guide. *Sport Management Review*, 21(2), 123–135.
- Misener, L., Mason, D., & Doherty, A. (2023). Sport and social sustainability: Community impact and participation. *Sustainability*, 15(4), 3410.
- Nicholls, J., Lawlor, E., Neitzert, E., & Goodspeed, T. (2012). *A guide to social return on investment*. The SROI Network.
- Pope, H., & Lewis, R. (2022). *Ethics in sports management: Dilemmas and solutions*. Routledge.
- Premier League Sustainability Report. (2023). *Environmental impact and carbon neutrality initiatives*. Premier League.
- Preuss, H. (2021). Mega sports events and economic sustainability: Trends and challenges. *Sustainability*, 13(14), 7821.
- Shields, D. L., & Bredemeier, B. J. (2019). *Advancing ethical leadership in sport: Theory and practice*. Routledge.
- Smith, A., & Stewart, B. (2020). *Introduction to sport finance*. Routledge.
- Smith, A., & Westerbeek, H. (2007). *Sport business in the global marketplace*. Palgrave Macmillan.

- Smith, A., & Westerbeek, H. (2014). Sport as a vehicle for social change: Examining the social impact of sport. *Sport Management Review*, 17(3), 1–14
- Trendafilova, S., & Nguyen, S. (2023). Environmental sustainability in sports: Global practices and emerging trends. *Sustainability*, 15(5), 4040.
- Trendafilova, S., & Nguyen, T. (2023). Measuring sustainability impact in sport organizations: Frameworks and challenges. *Sport Management Review*, 26(1), 101–118.
- Trendafilova, S., McCullough, B., & Kellison, T. (2018). Sustainable sport: Current perspectives and future directions. *Sport Management Review*, 21(1), 1–13.
- Trendafilova, S., McCullough, B., & Kellison, T. (2018). Sustainable sport management: Principles and practices. *Journal of Sustainable Tourism and Sport*, 5(1), 45–62.
- UEFA. (2022). *Financial sustainability and club licensing report*. Union of European Football Associations.
- UEFA. (2023). *Ethics and leadership development report*. Union of European Football Associations.
- United Nations. (1987). *Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press.
- UNOSDP. (2015). *Sport for development and peace: The role of sport in achieving the Sustainable Development Goals*. United Nations Office on Sport for Development and Peace.

- Chelladurai, P., & Kerwin, S. (2018). *Human resource management in sport and recreation*. Human Kinetics.
- Fletcher, D., & Arnold, R. (2020). Ethics, leadership and sustainability in sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 14(2), 155–172.
- IOC. (2022). *Ethics and compliance in the Olympic Movement*. International Olympic Committee.
- Pope, N., & Lewis, M. (2022). Ethics in sport leadership: Contemporary challenges and approaches. *Journal of Sport Management*, 36(4), 305–320.
- Shields, D. L., & Bredemeier, B. J. (2019). *Advancing ethical leadership in sport: Theory and practice*. Routledge.
- Shields, D. L., LaVoi, N. M., Bredemeier, B. J., & Power, F. C. (2019). Leadership, character, and ethics in sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 31(2), 145–161.

BÖLÜM 8

DOPİNG VE ETİK DIŞI BAŞARI ANLAYIŞI

Dr. Ahmet Naci DİLEK¹ Emircan SİLER²

GİRİŞ

Spor, tarih boyunca yalnızca fiziksel becerilerin sergilendiği bir etkinlik değil; toplumların değerlerini, dünya görüşlerini ve kültürel ideallerini yansıtan önemli bir sosyal kurum olarak var olmuştur. Antik Olimpiyat oyunlarından günümüz küresel spor endüstrisine uzanan süreçte sporun anlamı sürekli dönüşmüş, rekabet ve başarı merkezli bir yapıya doğru evrilmiştir. Bu dönüşüm, sporun özünde yer aldığı kabul edilen adalet, dürüstlük, saygı ve erdem gibi etik değerlerin güncel pratiklerde giderek aşınmasına yol açmıştır (McNamee, 2018). Özellikle başarı odaklı rekabet mantığının her şeyin önüne geçtiği modern spor düzeninde, sportif performansın sınırlarını zorlayan yöntemler tartışmalı bir meşruiyet alanı oluşturmuştur. Bu tartışmaların en görünür ve en yıkıcı örneği ise dopingdir.

Doping, sporcunun performansını doğal olmayan yollarla artırmaya yönelik her türlü farmakolojik, biyolojik veya teknolojik müdahaleyi kapsayan etik dışı bir uygulama olarak tanımlanır (Henning & Dimeo, 2022). Uluslararası spor kurumları tarafından açıkça yasaklanmış olmasına karşın, doping modern sporun en büyük krizlerinden birisi hâline gelmiştir. Yalnızca sportif adaleti tehdit eden bir yasa dışılık değil; sporun anlamını, sporcu sağlığını ve toplumsal güveni sarsan çok boyutlu bir sorun olarak karşımıza çıkar. Özellikle 21. yüzyılda doping uygulamaları biçim değiştirmiş, yeni teknolojiler ve tıbbi gelişmelerle birlikte görünürlüğünü azaltarak daha sistematik ve karmaşık bir hal almıştır. Bugün doping, yalnızca bireysel bir hile değil; güç ilişkilerinden ekonomik beklentilere kadar geniş bir yapının parçası olan **etik dışı başarı kültürünün** ürünüdür (Gleaves & Petroczi, 2021).

¹ Bartın Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın
ORCID ID: 0000-0002-9805-8694
ahmetbosna@yahoo.com

² Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın
ORCID ID: 0009-0005-4665-344X
E-Posta: emircansiler05@gmail.com

Modern sporun ana hedefi haline gelen “başarılı olmak”, neredeyse insan yaşamının diğer tüm değerlerinin üstünde konumlanmıştır. Sporcular kariyerlerinin devamını rekabet başarısına göre şekillendirmekte, ulusal ve uluslararası kamuoyu onları yalnızca kazandıkları madalyalar ve kırdıkları rekorlar üzerinden değerlendirmektedir (Woolf & Mazur, 2018). Böyle bir ortamda başarısızlık, sporcunun çocukluğundan itibaren emek verdiği kimliği tehdit eden bir durum olarak algılanmakta; bu tehdit, bireyin psikolojik dayanıklılığını zorlayarak onu etik dışı seçenekleri rasyonelleştirmeye itebilmektedir. Başarıya ilişkin bu baskının yalnızca bireysel düzlemde değil; kulüp, federasyon, medya ve sponsorluk ağları gibi kurumlar tarafından da sürekli yeniden üretildiği görülmektedir (Dimeo, 2016). Dolayısıyla doping çoğu zaman, sporcunun yalnızca kendi kararı olarak değil; sistemin yönlendirdiği bir zorunluluk gibi deneyimlenmektedir.

Dopingin yaygınlaşmasını belirleyen bir diğer etken, performansın metalaştırılmasıdır. Spor, küresel ölçekte milyarlarca insan tarafından takip edilen dev bir endüstriye dönüşmüştür. Yayın gelirleri, reklam yatırımları ve sponsorluk anlaşmaları, sportif başarıyı ekonomik kazançla eşitlemiş; böylece spor, bir eğlence alanı olmaktan çıkarak profesyonel bir performans piyasası hâline gelmiştir (Hoberman, 2017). Bu piyasa baskısı, sporcuları “en iyi” olma gerekliliğine ikna etmekte; bu gereklilik karşılanamadığında doping gibi araçlar “kariyeri kurtaran mantıklı seçimler” olarak görülebilmektedir. Bazı araştırmalar, sporcuların dopingi etik olarak doğru bulmadıkları hâlde, rekabetçi ortamda hayatta kalmak için bunu kaçınılmaz gördüklerini göstermektedir (Whitaker et al., 2019). Bu durum, etik kararların bireysel değil; yapısal sınırlar içinde şekillendiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Öte yandan doping yalnızca rekabet eşitsizliği yaratan bir adaletsizlik değil, aynı zamanda insan bedeninin bütünlüğüne ve onuruna yönelik bir tehdit olarak da değerlendirilmelidir. Spor tarihinin en dramatik vakalarından bilindiği üzere doping, sporcunun sağlığını ciddi biçimde riske atan geri dönüşü olmayan etkiler doğurabilmektedir (Lippi & Plebani, 2012). Buna rağmen performans uğruna böylesi riskleri göze almak, modern spor ideolojisinin sporcu bedenini **tüketilebilir** bir kaynak olarak gördüğünü göstermektedir. Bu bakış açısının kökeni, performansı insan değerlerinin önüne koyan kültürel kabullerde yatmaktadır.

Bu çalışma bölümünde doping, yalnızca yasaklı madde kullanımı çerçevesinde değil; etik dışı başarı anlayışının tarihsel, sosyolojik, psikolojik, ekonomik ve teknolojik boyutlarıyla birlikte

incelenecektir. Amacımız, dopingin neden var olduğunu ve neden tüm çabalara rağmen ortadan kaldırılamadığını anlamak; aynı zamanda sporun kuruluş değerleriyle olan bağının nasıl zayıfladığını ortaya koymaktır. Bu kapsamda spor etiği, adalet, erdem ve insan onuru gibi kavramlar merkeze alınarak dopingin spora verdiği çok katmanlı zarar eleştirel bir bakışla değerlendirilecektir. Bunun yanı sıra, anti-doping politikalarının mevcut durumu ve yeni performans artırma teknolojilerinin getirdiği etik riskler tartışılacak; temiz sporun geleceğine ilişkin alternatif bir değer perspektifi sunulacaktır.

Sonuç olarak doping olgusu, yalnızca bir kurala aykırılık veya sporcunun bireysel tercihi değildir; sporun anlamını ve insanın kendisiyle kurduğu rekabetin ahlaki yönünü sorgulamaya zorlayan bir kırılma noktasıdır. Bu nedenle, etiğin spor pratiğinden tamamen dışlandığı bir düzeni sorgulamadan dopinge mücadele etmek mümkün değildir. Sporun gerçek değerlerini görünür kılmak, başarıya yüklenen anlamı yeniden tanımlamak ve sporu insan onuru ile yeniden ilişkilendirmek, hem akademik hem de etik bir zorunluluktur.

1. SPORUN ANLAMI, BAŞARI KÜLTÜRÜ VE ETİK KRİZİN DOĞUŞU

Spor, tarih boyunca insanın kendini gerçekleştirme, varlığını kanıtlama ve toplumsal kabul görme ihtiyacının en görünür alanlarından biri olmuştur. Spor pratiklerinin özünde, yalnızca performans göstermek değil; dürüstlük, adalet, saygı ve erdem gibi değerlerin hayat bulduğu bir ahlaki çerçeve vardır. Nitekim sporun geleneksel anlamında rekabet, karşı tarafı yenmekten çok kişinin kendi sınırlarını aşmasını ifade eder. Ancak modern sporun endüstriyel yapıya dönüşmesiyle bu değerlerin önemi giderek azalmış; yerini başarıyı ve performansı merkeze alan yeni bir kültür almıştır. Böylece spor, felsefi ve ahlaki kimliğinden uzaklaşarak, giderek daha fazla ticarileşmiş bir gösteri alanına evrilmiştir (McNamee, 2018).

Bu dönüşüm, sportif başarının kazanılan madalyalar, kırılan rekorlar ve ölçülebilir çıktılar üzerinden tanımlanmasını beraberinde getirmiştir. Kapitalist rekabet mantığının spor dünyasına nüfuz etmesi, performansın sayısal göstergelerle eşitlenmesine neden olmuştur. Dolayısıyla “başarı”, artık yalnızca sportif bir erdem değil; medya görünürlüğü, sponsorluk anlaşmaları ve ekonomik getirilerle iç içe geçen bir meta hâline gelmiştir (Hoberman, 2017). Böyle bir ortamda sporcuların varoluşu, başarıyla sürekli kanıtlanması gereken bir kimlik performansına dönüşmüş; başarısızlık ise kişisel bir eksiklik, hatta toplumsal bir hayal kırıklığı olarak yorumlanmaya başlamıştır (Woolf

& Mazur, 2018). Bu durum, özellikle elit düzeyde spor yapan bireyleri büyük bir psikolojik baskı altına sokmakta; kariyerlerinin devamı, ekonomik güvenceleri ve toplumsal saygınlıkları başarıya mutlak bağlı hâle gelmektedir.

Başarının bu kadar değerli hâle geldiği bir sistemde etik dışı yöntemler, çoğu zaman rasyonel bir seçenek olarak görünmeye başlar. Sporcu için hedefe ulaşmanın meşruluğu, kullanılan araçların etik niteliğinden daha önemli hâle gelebilir. Bu eğilim, sosyolojik açıdan yalnızca bireysel bir sapma değil; kültürel olarak teşvik edilen bir stratejidir (Dimeo, 2016). Çünkü modern spor sistemi, sporcuya sürekli olarak daha hızlı, daha güçlü ve daha dayanıklı olması gerektiğini telkin eder. Bu telkin, biyoloji ile teknolojinin kesiştiği bir noktada doping gibi müdahaleleri meşrulaştırıcı bir ideolojik zemin üretir. Dolayısıyla doping, yalnızca sporcunun kişisel etik zafiyeti değildir; sistemin başarıya yüklediği aşırı anlamın somut bir sonucudur (Gleaves & Petroczi, 2021).

Sportif performansın medyatik gösteriye dönüşmesi, sporun kültürel anlamını da değiştirmiştir. Kitlesele izleyici sporcuları yalnızca sonuçlar üzerinden değerlendirirken, onların emek süreçleri, ahlaki mücadeleleri ve karakter gelişimleri görmezden gelinmektedir. Bu yüzden spor artık toplumu iyiye yönlendiren bir değer üretim kurumu olmaktan ziyade, tüketiciyi heyecanlandıran geçici bir görsel haz üretme mekanizması hâline gelmiştir (Maguire, 2020). Böyle bir yapıda başarı, ahlaki değerlerle değil, izlenme oranları ve ekonomik kazanç ölçütleriyle anlam kazanır. Başarı, ne pahasına olursa olsun ulaşılması gereken bir hedef hâline geldiğinde sporun kurucu ilkesi olan “adil rekabet” geri planda kalır ve erdem, yerini araçsallaştırılmış performansa bırakır.

Bu kültürel dönüşümün etik açıdan en görünür sonucu, **sporun adalet ilkesinden kopuşudur**. Sportif rekabetin meşruiyeti, tüm sporcuların eşit şartlarda yarıştığı varsayımına dayanır. Ancak doping, bu varsayımı ortadan kaldırır ve sporu bir rekabet değil, manipülasyon alanına dönüştürür. Bu nedenle doping, yalnızca kurallara aykırılık değil; sporun varlık nedenine yönelik bir tehdittir (McNamee, 2020). Güçlü olanın değil, hile yapanın kazandığı bir ortamda sporun ahlaki anlamı yok olur.

Bu noktada sporun insanla olan ontolojik ilişkisi gözden kaçırılmamalıdır. Spor, insanın kendi sınırlarını doğal yöntemlerle zorladığı bir alan olmalıdır. Bu anlayış, antik dönemden itibaren sporun felsefesini şekillendirmiştir. Ancak modern spor, insan bedenini bir

performans makinesine indirgemiş; bireyi doğal sınırlardan kurtulmak zorunda olan bir üretim nesnesi gibi konumlandırmıştır (Savulescu et al., 2021). Böylece insan bedeninin bütünlüğü, sağlığı ve onuru başarı uğruna göz ardı edilebilmektedir. Sporcu, kendi bedeni üzerinde tam bir özerklik sahibiymiş gibi görünse de; aslında rekabet sisteminin baskıları altında seçimler yapmaktadır.

Sonuç olarak modern sporun içine sıkıştığı etik kriz, başarı ideolojisinin sporu ve sporcuyu araçsallaştırmasıyla doğmuştur. Sporun anlamını belirleyen değerler, maddi kazanımlar ve şöhret arayışı karşısında giderek zayıflamaktadır. Doping ise bu krizin en belirgin ve yıkıcı tezahürüdür. Spor, kökeninde taşıdığı adalet ve erdem anlayışını koruyamadıkça; dopinge mücadele yalnızca görünürde sürdürülen fakat başarısızlığa mahkûm bir çaba olarak kalacaktır. Bu nedenle sporun doğasına yeniden insan odaklı bir yaklaşım kazandırmak, yalnızca dopingi değil, etik dışı başarı kültürünü de sorgulayan bütüncül bir dönüşümü gerektirmektedir.

2. DOPİNG KAVRAMININ EVRİMİ VE GÜNCEL TANIMLAR

Sporun tarihinde doping denilen uygulamaların izleri, modern doping kurumlarının kuruluşundan çok öncelere dek uzanır. Eski zamanlarda —örneğin at yarışları, nakliyat, güç müsabakaları gibi alanlarda— yarışmacıların uyarıcı ot ve bitki karışımları kullandıkları yönünde anlatılar bulunur; bu da “rekabet uğruna insana müdahale etme” arzusunun uzun geçmişli bir fenomen olduğunu gösterir. Ancak, doping kavramının sistematik biçimde tartışılması ve düzenlenmesi, 20. yüzyılın ortalarına kadar sürmüştür; o dönemde sporu yönlendiren kurumların artan uluslararası rekabet baskısı, dopingi ciddi bir etik ve sportif tehdit olarak tanımlamasına yol açmıştır (THF, 2025).

İlk resmi tanımlar, 1960’lı yıllarda uluslararası spor topluluğunun dopingi yalnızca “sporcu hazırlığı” bağlamından çıkarıp “yarışma sırasında veya yarışmaya hazırlık döneminde performansı doğal sınırların üstüne taşımaya yönelik, etik dışı madde ya da yöntemlerin kullanımı” olarak görmeye başlamasıyla şekillenmiştir. Bu tanım, yalnızca kolay kazanma isteğini değil; sporcunun sağlığı, fair play ve adil rekabet gibi değerleri koruma misyonunu da korumayı amaçlamıştır (THF, 2025).

Zaman içinde doping tanımı evrilmiş; yalnızca “yasaklı madde kullanımı” değil, “anyetik avantaj sağlayan her türlü müdahale” biçimini kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Özellikle 1999’da kurulan World Anti-Doping Agency (WADA) ile birlikte, doping tanımı standartlaştırılmış; biyolojik pasaport (biological passport), tıbbi

destekler, kan veya hormon manipölasyonları gibi yöntemler de yasaklı uygulamalar arasına alınmıştır (WADA, 2023). WADA'nın Kod'u (Code) çerçevesindeki ihlâl maddeleri — yalnızca yasaklı madde kullanımı değil — planlı kan manipölasyonu, yasaklı maddelerin bilinçli saklanması ya da yarışma dışında performans artırıcı uygulamalar gibi eylemleri de kapsar. Böylece doping, yalnızca bireysel psikolojik dürtülerin değil; yapısal, teknolojik ve kurumsal unsurların bir birleşimi olarak anlaşılmıştır (McNamee, 2020; Dimeo, 2016).

Bu evrim, dopinge mücadeleyi de önemli ölçüde yeniden tanımlamıştır. Sadece test ve cezadan öteye giden, önleme, eğitim, etik bilinç kazandırma, laboratuvar akreditasyonu ve küresel işbirliği gerektiren çok katmanlı bir sistem kurulmuştur. WADA'nın yasaklı maddeler listesi yıllar içinde değişmiş, teknolojiye ve biyomedikal gelişmelere paralel olarak yeni maddeler ve yöntemler yasak kapsamına girmiştir (WADA-ADAMS verileri; THF WADA sayfası, 2025).

Güncel literatürde doping tanımı, yalnızca farmakolojik müdahaleyle sınırlı kalmayıp aynı zamanda genetik, biyolojik veya meşru görünen fakat doğanın sınırlarını zorlayan teknolojik yöntemleri de içerecek şekilde genişletilmektedir. Bu yeni tanım, sporu yalnızca fizyolojik bir güç yarışı olmaktan çıkarıp etik, felsefi ve insanlık değerleri açısından yeniden tartışmaya açmaktadır (Savulescu, Huidu & Giubilini, 2021).

Öte yandan, doping tanımının genişlemesi ve yasaklı maddeler listesinin sık sık güncellenmesi, bazı tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bazı bilim insanları, yarışı kazanmaya odaklı kültürün baskısı altında olan sporcu topluluklarında, etik dışı maddenin yerine “legal performans destekleri” (örneğin beslenme, supplement, yüksek teknoloji antrenman ekipmanları vb.) kullanımının benzer bir etik soruna neden olabileceğini savunmaktadır (McNamee & Parry, 2018). Bu durum, “neyin doping, neyin kabul edilebilir performans desteği olduğu” sınırlarını belirsizleştirmekte ve spor etiğini yeniden düşünmeye zorlamaktadır.

Sonuç olarak, doping kavramı tarihsel süreç içinde statik kalmamış; teknolojik ilerleme, uluslararası spor kurumlarının düzenlemeleri ve etik bilinç arayışı ile birlikte önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Bu dönüşüm, doping konusunu yalnızca hukuki ya da tıbbi bir mesele olmaktan çıkarıp, sporun özünü, adaletle, insana saygıyla ve erdemle yeniden tanımlanması gereken çok boyutlu bir etik sorun hâline getirmiştir. Bu bölüm, doping kavramının evrimini ve güncel

tanımları özetleyerek, sonraki bölümlerde yapılacak derinlemesine etik, psikososyal ve kurumsal analizler için teorik bir temel oluşturur.

3. SPORCUDAN MOTİVASYON, KİMLİK VE BAŞARI BASKISININ DOPİNGLE İLİŞKİSİ

Sporcu bireylerin dopinge yönelimlerinde, yalnızca fiziksel veya biyolojik faktörler değil; derin psikososyal dinamikler, kimlik algısı, motivasyon yapısı ve dış çevresel baskılar belirleyici rol oynar. Doping, bu yönüyle yalnızca bir “yasak madde kullanımı” değil; sporcunun kendini, kariyerini, toplumsal beklentileri ve başarı tanımını yeniden şekillendirme girişimidir. Bu nedenle doping sorunu, bireysel psikoloji ile sosyal yapı arasındaki kesişim noktalarında okunmalıdır.

Birçok çalışma, motivasyon kuramlarının dopinge yönelim analizi için verimli bir çerçeve sunduğunu göstermiştir. Örneğin, özerklik, içsel motivasyon ve görev odaklı (task-oriented) spor anlayışı olan bireylerin dopinge karşı daha dirençli olduğu bulunmuştur; buna karşılık dışsal ödül, baskı, ego-odaklı başarı anlayışı ve yalnızca kazanma odaklı motivasyonun, doping niyeti ve tutumlarını anlamlı biçimde artırdığı gözlemlenmiştir (Mudrak, Slepicka & Slepickova, 2018). Aynı doğrultuda, kontrol edici motivasyon iklimine sahip spor ortamlarında —antrenör baskısı, başarı beklentisi, yarışma stresinin yüksek olduğu ortamlarda— dopinge eğilimin arttığı; oysa özerk (autonomous) motivasyonun doping niyeti üzerinde negatif ilişkili olduğu saptanmıştır (Lucidi vd., 2014) .

Motivasyon ve psikolojik baskının yanında, sporcu kimliği ve “sporcu olarak var oluş” algısı da dopinge yatkınlığı etkiler. Bazı araştırmalar, sporcunun kimliğini “tek başarı” üzerine kurması durumunda —yani sporun, kişinin varlık nedeni hâline gelmesi durumunda—, başarısızlık korkusunun, utanç kaygısının ve toplumsal beklentilerin dopinge yöneltici olduğunu göstermiştir (Whitaker, Long & Petróczi, 2019). Bu bağlamda, dopingin bir “başarı stratejisi” değil; “hayatta kalma”, “toplumsal değer görme” veya “kimlik güvenliği” aracı hâline gelmesi tehlikesi vardır.

Ayrıca grup normları, çevresel etkileşimler ve sosyal öğrenme süreçleri doping kararında etkili olabilir. Eğer bir sporcu, takım arkadaşlarının, antrenörünün ya da çevresinin doping kullandığını düşünüyorsa —ya da bu düşünce yaygınsa—, dopingi “normalleşmiş” bir davranış olarak algılayabilir. Bu varsayım, dopinge dair etik direnci kıran, moral muhakemeyi bulanıklaştıran bir zemin oluşturur. Psikososyal analizde bu olgu “moral disengagement” (ahlaki saptırma)

olarak adlandırılır ve dopinge eğilimli sporcular arasında belirgin bir prediktör olarak saptanmıştır (Lucidi vd., 2014; Petróczy vd., 2021).

Çocukluk ve gençlik sporlarında ise bu dinamikler daha hassastır. Genç sporcular, başarı baskısı, gelecek kaygısı, kısa vadeli ödül beklentisi ve yetişkin beklentileri nedeniyle dopinge yönelmeye daha müsait olabilirler. Türkiye’de yapılan bir çalışma, genç sporcuların doping hakkında bilgi düzeylerinin düşük olması, dopingin zararlarını yeterince kavramamaları ve “başarıya ulaşmanın her yolu geçerli” anlayışının etkili olduğunu ortaya koymuştur (Seyhan, 2016). Bu sonuç, özellikle ergenlik döneminde doğru yönlendirme ve etik bilinçlendirme çalışmalarının önemini vurgular.

Bununla birlikte motivasyon ve çevre dinamikleri her zaman dopinge yönelmeyi kesin hâle getirmez. Araştırmalar, içsel motivasyonun, özerk spor algısının, etik değerlerin ve sporun fair-play ruhunun güçlü olduğu ortamlarda dopingin reddedilebildiğini —yani sporda etik duruşun korunabildiğini— göstermektedir (Lucidi vd., 2014; Mudrak vd., 2018). Bu da dopingin yalnızca yasaklı maddeyle ilgili bir sorun olmadığını; daha geniş bir psikososyal ve etik yapı ile bağlantılı olduğunu ortaya koyar.

Sonuç olarak, sporcu motivasyonu, kimlik algısı, başarı baskısı ve sosyal çevre etkenleri dopinge eğilim üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Dopingi anlamak için biyoloji ya da kural ihlallerinden öte, sporcu psikolojisini, etik muhakemeyi, toplumsal baskıları ve kimlik dinamiklerini hesaba katmak gerekir. Bu perspektif, dopinge mücadeleyi yalnızca yaptırımlarla değil; **motivasyon, eğitim ve etik kültür dönüşümü** ile ele almayı zorunlu kılar.

4. REKABET KÜLTÜRÜ, MEDYA, SPONSORLUK VE BAŞARI PİYASASI

Modern sporun dönüşümünde en etkili unsurlardan biri, sporun artık yalnızca sahada yaşanan bir mücadele değil; medya reflektörü altında küresel bir gösteri, ticari bir meta ve kitlelere hitap eden bir eğlence biçimi hâline gelmiş olmasıdır. Bu dönüşüm, sporun özündeki “oyun ruhu”, “dürüst rekabet” ve “erdem” gibi etik değerleri, kazanç, ün, görünürlük ve prestij gibi dışsal değerlendirme ölçütleri ile yer değiştirmeye zorlamıştır. Böylece sporun içkin doğasına dair değerler, performansın metalaştırılması karşısında ciddi bir gerileme yaşamıştır.

Sporcular artık yalnızca bireysel başarı peşinde değil; sponsorluk anlaşmaları, reklam gelirleri, medya görünürlüğü ve popülerlik gibi çok daha karmaşık çıkar ilişkilerinin içine çekilmiştir.

Bu çıkar ilişkileri, sporu yalnızca fiziksel güç ve yetenek mücadelesi olmaktan çıkarıp “marka değeri”, “izlenme oranı” ve “ticari başarı” eksenine taşımıştır. Bu bağlamda, sportif sonuçlar kadar —ya da belki daha fazla— sporcunun pazarlanabilirliği, medyadaki görünürlüğü ve taraftar/izleyici talebi önemli hâle gelmiştir. Başarı artık sadece sahada değil; sahadan sonra gelen reklam kampanyalarında, sponsorluk protokollerinde, toplumsal statü algısında ve medya temsiliyeti üzerinden tanımlanmaya başlanmıştır.

Bu kapitalist rekabetçi yapı, sporcunun kariyer stratejisini, hedeflerini ve tercihlerini de derinden etkilemektedir. Sporcu, yalnızca sportif başarı elde etmekle kalmıyor; aynı zamanda sürekli görünür olmak, sponsor beklentilerini karşılamak ve medya/seyirci baskısına direnebilmek zorunda. Bu baskı, pek çok spor dalında “her ne pahasına olursa olsun kazanma” anlayışını olağanlaştırıyor; etik ikilemler, hile, kural dışı avantaj arayışı ya da doping gibi yollar, “kariyeri sürdürme”, “sözleşmeyi koruma” ya da “prestijini yitirmeme” gerekçesiyle haklılaştırılabilir. Bu şartlarda, sporun erdem doğası ile ekonomik çıkarlar arasındaki gerilim derinleşiyor.

Medya aracılığıyla artık her zafer, her rekor, her başarı anı hem görsel hem duygusal bir şölen olarak sunuluyor. Sporcular, bu görsel şölenin baş aktörleri olmak için kendilerini sürekli kamusal alana açıyor; bu da performansı sürekli kılma, yeniden üretme ve izleyici beklentisini karşılama baskısını beraberinde getiriyor. Medya temsiliyetinin yoğun olduğu ortamlar, sporcunun yalnızca yeteneğine değil; fiziksel görünüşüne, karizmasına, popülerliğine ve marka değerine yatırım yapmasını gerektiriyor. Böyle bir yapı, “sağlıklı rekabet” ile “pazar rekabeti” arasındaki farkı silikleştiriyor — sporcunun bedenini, onun doğal sınırlarını zorlayan, dönüştüren bir meta hâline getiriyor.

Sponsorluk anlaşmaları, kulüplerin ve federasyonların finansal sürdürülebilirliği için önemli olsa da, bu anlaşmaların yapısı sporcunun karar alanını daraltabiliyor. Sponsorluk gelirleri, performans beklentisi ve medya görünürlüğü baskısı birlikte düşünüldüğünde, sporcu için “sözleşmeyi sürdürme” gerekliliği bir zorunluluğa dönüşüyor. Bu zorunluluk, etik riskleri artırıyor; çünkü sporcunun tercihlerinin sorumluluğu büyüyor, ama seçenek alanı daralıyor. Bu yapısal baskı, etik dışı yolları cazip hâle getiren bir ortam yaratıyor. Böylece doping gibi etik dışı uygulamalar, bireysel sapmalardan çok — sistemin ürettiği — yapısal bir sorun olarak görünmeye başlıyor.

Öte yandan, bu medya–ticaret–rekabet üçgeni sporun toplumsal misyonunu gölgede bırakıyor. Sporun toplumsal anlamda barış, eşitlik, dayanışma, fair play gibi değerleri yayma potansiyeli; sponsorlukların ve ticari çıkarların gölgesinde kaybolabiliyor. Bu durumda spor, yalnızca izleyiciyi eğlendiren, pazar talebini karşılayan bir tüketim nesnesi hâline dönüşüyor; etik ve toplumsal sorumluluk ikinci plana atılıyor. Bu dönüşüm, uzun vadede sporun meşruiyetini, toplumsal güvenini ve kültürel değer üretme kapasitesini tehlikeye atıyor.

Sonuç olarak, modern sporun medya ve sponsorluk ağırlıklı yapısı, rekabet kültürünü radikal biçimde şekillendirmiş; “adil, erdemli ve eşit rekabet” anlayışını baskı, kazanç, görünürlük ve pazar değeri ile yer değiştiren bir sisteme dönüştürmüştür. Bu durum dopingin, etik dışı başarı anlayışının ve “her şeye rağmen kazanma” zihniyetinin beslenmesine elverişli bir zemin yaratmaktadır. Bu zeminin farkında olmak, sorunu yalnızca bireysel davranışa indirgmeden, kurumsal, ekonomik ve kültürel katmanlarıyla analiz etmek gerekliliğini ortaya koymaktadır.

5. DOPİNGİN AHLAKİ BOYUTU: ADALET, EŞİTLİK VE ERDEM SORUNU

Doping meselesi, yalnızca bireysel bir kural ihlali ya da sportif kurnazlık olarak değil; sporun en temel ahlaki temellerinden biri olan adalet ve eşitlik ilkesine yapılmış ciddi bir saldırı olarak anlaşılmalıdır. Sporun kurulma amacı, yetenek, emek ve disiplin gibi değişkenler temelinde rekabeti mümkün kılmak; böylece kazananın hak ettiği biçimde daha yüksek bir ödülle ya da statüyle taçlanması sağlamaktır. Ancak doping ile birlikte bu denge bozulur: İmkân ve fırsat eşitliği yerine biyolojik manipülasyon, kimyasal destek, performans artırıcı müdahaleler devreye girer; bu da, sporda adaleti temelden sarsan bir eşitsizlik yaratır. Günümüz spor etiği literatüründe, bu eşitsizlik sadece bireysel hak ihlali değil; toplumsal güvenin ve sporun meşruiyetinin zedelenmesi anlamına gelir (McNamee, 2020).

Erdem etiği açısından bakıldığında, spor sporcunun karakterini, özdenetimini, dürüstlüğünü ve adalet duygusunu test eden bir okul gibidir. Ancak doping gibi yapay performans destekleri, bu erdem okulunu anlamsızlaştırır. Başarının doğal sınırlar içinde, emek ve çabayla kazanılması yerine, kimyasal yardımla elde edilmesi, sporcunun erdemli olma potansiyelini devre dışı bırakır. Bu durum, sporu “erdem pratiği” kimliğinden çıkarıp, “sonuç üretim süreci” hâline

getirir (Henning & Dimeo, 2022). Bu dönüşüm, yalnızca bireysel değil; toplumsal açıdan da sporun özünü tahrir eder.

Doping ile eşitsizlik sadece bireysel düzeyde kalmaz; sosyoekonomik arka plan, ülke imkânları, altyapı olanakları, tıbbi erişim gibi faktörlerle birlikte çok katmanlı bir adaletsizlik sistemine dönüşür. Yüksek gelirli veya güçlü sponsor desteği olan sporcular, doping imkânlarına ve teknolojisine daha kolay erişebilir; bu da “kaynak eşitsizliğini”, “performans eşitsizliği”ne, dolayısıyla “adaletsiz başarı”ya çevirir. Bu bağlamda doping, sporda fırsat eşitliğini yok eden, sporu doğasından uzaklaştıran yapısal bir adaletsizlik mekanizmasıdır (Gleaves & Petroczi, 2021). Dolayısıyla sporun evrensel ve normatif değerleri —fair-play, dürüstlük, eşitlik— de bu adaletsizlikten etkilenir.

Ahlaki sorumluluk açısından sporun toplumsal rolü de göz önünde bulundurulmalıdır. Spor, sadece bireysel başarı alanı değil; toplumda rol model olma, gençleri etkileyebilme, değer öğretme ve adaletin simgesi olma misyonu taşır. Ancak doping, bu misyonu zedeler: Başarı için etik dışı yolların normalleştiği, kuraluymuşçasına uygulandığı bir ortam, genç sporcular için yanlış bir örnek oluşturur. Bu durumda sporun eğitim, toplumsal ve kültürel işlevi erozyona uğrar. Sporcunun, sadece sonuca odaklı başarıyı değil; süreci dürüstlük, adalet ve erdemle kurgulaması gerekir. Doping bu süreci çarpıtır, sporu sadece sonuç odaklı, bireysel çıkar temelli bir araç hâline dönüştürür.

Ayrıca doping, sporcunun sağlığını kullanarak bir avantaj elde etmeye çalıştığı için — bedene yapılan yapay müdahale — insan onuruna ve insani değere zarar veren bir davranış olarak değerlendirilmelidir. Sporun temel ahlaki ögesi olan beden bütünlüğü ve insan saygısı, doping aracılığıyla pazarlanır hâle gelir. Bu durum, sporu bir değer üretiminden çok, nesneleştirilmiş bir araç hâline dönüştürür. Etik dışı başarı anlayışı, insanı bir nesne gibi görüp, bedenini bir kazanç aracı haline getirmeye izin verir; bu da öznel kimliğe, insan onuruna ve evrensel değerlere karşı ciddi bir saldırıdır (Savulescu, Huidu & Giubilini, 2021).

Sonuç olarak, doping yalnızca sporcunun fiziksel performansını yapay yollardan artıran bir yöntem değil; sporun ahlaki, kültürel, toplumsal ve ontolojik bütünlüğünü tehdit eden bir tehlikedir. Adalet, eşitlik ve erdem gibi temel değerler, doping ile birlikte sistematik biçimde aşınıyor. Bu nedenle dopinge mücadele, sadece yasak maddelerin denetimiyle değil; sporun değer temelli yeniden inşası, etik kültürün güçlendirilmesi ve eşitlikçi bir spor anlayışının

savunulması ile yapılmalıdır. Aksi takdirde spor, başarı uğruna insanlık değerlerini feda eden, çıkar ve çıkarıcı yapıların hizmetine açılmış bir arena olmaya devam edecektir.

6. DOPİNGİN SAĞLIK, İNSAN ONURU VE SPORA VERDİĞİ TAHRİBAT

Sporun insan için en değerli yanlarından biri, bireyi bedensel ve ruhsal olarak geliştirme potansiyelidir. Ancak doping gibi yapay müdahaleler, bu potansiyeli değil; insanı biyolojik bir nesne hâline getirerek, hem sağlığı hem de insan onurunu tehdit eden bir biçimde dönüştürür. Doping uygulamaları, birçok fizyolojik sistemi doğrudan hedef alır; hormon dengesi, kalp-damar sağlığı, karaciğer-böbrek fonksiyonları, ruh sağlığı ve hatta uzun vadede yaşam süresi üzerinde ciddi, çoğu zaman geri döndürülemez etkiler bırakabilir (Henning & Dimeo, 2022). Sporcu, doğal sınırlarını bilerek ve saygıyla zorlamak yerine; yapay yollarla başarının peşine düştüğünde, kendi varoluşunu riske atmış olur. Bu risk, yalnızca birey için değil; onun çevresi, ailesi ve sporsever topluluk için de etik bir yük getirir.

Doping yüzünden bedensel zarar görmüş bir sporcunun, sadece kariyeri değil; yaşam kalitesi, kimliği ve insani değeri de yara alır. İnsan bedeninin bir “araç” ya da “performans makinesi” gibi görülmesi, insan onuruna ve etik değere yapılmış bir saldırdır. Sporun erdem üretme rolü, bu yolla tahrip olmuş; sportif başarı, sağlıklı beden ve etik değer dengesi yerine, “kazanç ve başarıya ulaşma” mantığı ile tanımlanır hâle gelmiştir. Bu, sporun felsefi ve etik doğasına yapılmış derin bir darbeyi temsil eder (Savulescu, Huidu & Giubilini, 2021).

Ayrıca, doping uygulamaları adaletsiz rekabeti beslediği gibi, sporda toplumsal güveni de zedeler. Bir yarışmanın sonucunun doğal yetenek ve emek yerine kimyasal destekle şekillenmiş olması, izleyicide “sporun gerçekliği” konusunda kuşku doğurur; bu da spora olan inancı ve sporu toplumsal değer üretim alanı olarak görme kapasitesini zayıflatır (McNamee, 2020). Böylece doping, yalnızca bireysel bir sorun değil; sporun varlık gerekçesini tehdit eden yapısal bir krizdir.

Sporun kültürel, toplumsal ve eğitsel işlevi de bu tahrifatın etkisi altındadır. Genç seyirciler, sporu yalnızca başarı, şöhret ve maddi kazanım aracı olarak algılamaya başlar; erdem, fair-play, adalet ve insani değerler ikinci plana atılır. Bu algı dönüşümü, sporu ahlaki bir okul olmaktan çıkarıp, seksen dakikalık ya da birkaç saniyelik performansların yarıştığı bir tüketim nesnesi hâline getirir. Bu durum,

sporun toplumsal sorumluluk ve değer öğretisi misyonunu zaafa uğrattır.

Son olarak, doping nedeniyle fiziksel ve ruhsal zarar gören bireylerin yalnızca sporcudan öte bir insan olarak, temel hak ve onurlarının savunulması gerektiği unutulmamalıdır. Sporunun bedensel bütünlüğü, sağlık hakkı ve insan onuru, sporun araçsallaştırıldığı sistemlerde kolayca göz ardı edilebilir. Bu, sporun insanı geliştiren bir etkinlikten; insanı riske atan, sömüren bir sistem hâline dönüşmesine yol açar. Bu nedenle dopinge mücadele yalnızca kuralları uygulamakla sınırlı kalmamalı; sporun **insan-merkezli etiğini** yeniden inşa etmek için adımlar atılmalıdır.

Bu bölümde ortaya konan tahribat, dopingin sadece kural ihlali değil — insanlık onuruna, etik değerlerine, toplumsal güvene ve spora dair temel anlamlara yapılmış bir saldırı olduğunu gösterir. Takip eden bölümler, bu tahribata karşı çözüm yollarını ve sporu değer odaklı yeniden kurma stratejilerini tartışacaktır.

7. ULUSLARARASI MÜCADELE, ANTI-DOPING POLİTİKALARI VE ETİK YÖNETİŞİM

Doping sorununa karşı en güçlü kurumsal refleks, küresel ölçekte düzenleyici yapıların inşa edilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu noktada, 1999’da kurulan Dünya Dopinge Mücadele Ajansı (WADA), uluslararası spor sisteminin etik ve hukuki çerçevesinde bir dönüm noktasıdır. WADA’nın amacı yalnızca yasaklı maddeleri listelemek değil; sporun evrensel bütünlüğünü korumak için **doğruluk, adalet ve eşitlik** temelli bir yönetim modeli geliştirmektir (WADA, 2021). Spor organizasyonlarının farklılaşmış yapıları göz önüne alındığında, bu küresel uyum ve standartlaşma, dopinge mücadelede zorunlu bir normatif altyapı sunmaktadır.

Anti-doping politikalarının, sporcunun sağlığı ve insan onuru üzerinde bir koruyucu kalkan oluşturduğu da açıktır. Ancak bazı araştırmalar, bu düzenlemelerin yalnızca **cezaî bir kontrol mekanizmasına** dönüşmesi hâlinde sporcuları yeraltı uygulamalara itebildiğini ve etik açıdan gri alanlar doğurduğunu vurgulamaktadır (Kayser & Broers, 2015). Dolayısıyla politika yapıcıların, yalnızca yasak koymakla yetinmeyip sporcuların eğitimini, destek sistemlerini ve etik farkındalığını bütüncül şekilde güçlendirmeleri gerekmektedir.

Bugün spor dünyasında doping teknikleri giderek daha karmaşık hâle gelirken, mücadele yöntemleri de buna paralel olarak bilimsel bir derinlik kazanmıştır. Biyolojik pasaport uygulaması, gen

dopingi testleri ve izotop analizi gibi yenilikler, sporcunun doğal ve yapay performansını ayırt etmede kritik araçlar hâline gelmiştir (Pitsiladis et al., 2019). Teknolojik kapasitenin gelişmesi, dopingin görünürlüğünü artırırken aynı zamanda etik tartışmaları da genişletmektedir: Spor, nereye kadar teknolojiyle desteklenmiş bir rekabet alanı olmalı, nerede doğallığını korumalıdır?

Dopingle mücadelede bir başka önemli nokta da **kurumsal şeffaflık ve adalet duygusunun korunmasıdır**. Bazı ülkelerde, siyasi veya ekonomik çıkarlar nedeniyle doping skandallarının örtülmesi, sadece sportmenlik değerlerini değil, **adalet ilkesini** de yaralamıştır. 2016'da ortaya çıkan Rusya'daki sistematik devlet destekli doping vakaları, kurumların etik dışı eylemlere aracılık etmeleri durumunda, uluslararası güvenin nasıl radikal biçimde çöktüğünü göstermiştir (Pastrana & Garcia, 2020). Bu durum, dopingle mücadelenin yalnızca sporcunun değil, sistemin bütün paydaşlarının **ahlaki hesap verebilirlik** içinde olması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Ayrıca anti-doping politikalarının yalnızca rekabet sporlarına değil, neredeyse tüm spor alanlarına yayılmış olması, **sporun ahlaki ve sağlık odaklı doğasının** evrenselleştirilmesi açısından kritik bir kazanımdır. Gençlik sporu, amatör spor ve fitness sektöründe izinsiz performans artırıcı madde kullanımı hızla artarken, düzenleyici çabalar sporun eğitim ve toplumsal rolünü korumada stratejik bir bariyer oluşturmaktadır (Backhouse et al., 2022). Bu nedenle doping karşıtı yönetim, yalnızca profesyonel elit sporun değil, **toplumsal spor kültürünün** korunmasına hizmet eder.

Tüm bu çabalara rağmen küresel mücadelenin hâlen zayıf kaldığı alanlar bulunmaktadır. Ekonomik eşitsizlikler, test kapasitesi farklılıkları, politik baskılar ve ticari çıkarlar, anti-doping sisteminin evrensel uygulanabilirliğini zaman zaman sınırlamaktadır. Dolayısıyla dopingle mücadele, yalnızca teknik bir politika değil — **etik bilincin uluslararası dayanışma yoluyla kurumsallaştırılması** gereken bir süreçtir. Amaç, dopingi tespit etmek kadar, **doping fikrinin ahlaken kabul edilemez** olduğuna dair ortak bir değer zemini oluşturmak olmalıdır.

SONUÇ

Doping olgusu, sporun doğasına ve varlık nedenine yöneltilmiş en ciddi tehditlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Spor tarih boyunca insanın kendini aşma çabasının, bedensel ve zihinsel gelişiminin bir sembolü olmuştur. Ancak doping, bu çabayı kökünden dönüştürmekte; başarıyı emek ve adil rekabetin değil, kimyasal

manipölasyon ve tıbbi müdahalenin ürünü hâline getirmektedir. Bu durum, yalnızca bir kural ihlali değil; sporun felsefi anlamını yok eden bir **değer çöküşü** olarak değerlendirilmelidir (McNamee, 2020).

Çalışma boyunca ele alındığı üzere doping, sporcuların fiziksel ve psikolojik bütünlüğünü tehdit etmekte; sağlık riskleri sadece bireysel değil, toplumsal boyutta da yıkıcı etkiler yaratmaktadır (Henning & Dimeo, 2022). Sporcuların insan onurunu zedelenmeye açık hâle getiren bu süreç, bireyi araçsallaştıran ve performans uğruna tüketime zorlayan bir endüstriyel yapının sonucudur. Böylece spor, eğiten, iyileştiren ve değer üreten kültürel bir alan olmak yerine; ticari rekabetin ve görünmeyen baskıların hüküm sürdüğü bir sahaya dönüşmektedir.

Doping'in etik boyutu, yalnızca sporcuların seçimleri üzerinden okunamaz. Bu sorun, teknik personelden yöneticilere, sponsor kuruluşlardan medya sistemine kadar uzanan çok katmanlı bir baskı zinciri içerisinde anlam kazanır (Bloodworth & McNamee, 2017). Dolayısıyla doping'e mücadelede bireyi suçlayan değil; tüm spor ekosisteminin sorumluluğunu paylaşan **kolektif bir etik yaklaşım** benimsenmelidir. Aksi hâlde doping, sportif yaşamın karanlık bir gerçeği olarak görünmezliğini koruyacaktır.

Anti-doping politikalarının son yıllarda geldiği nokta önemli olsa da, salt denetim ve cezalandırma stratejileri, doping davranışını ortadan kaldırmak için yeterli değildir. Politika üreticileri ve kurumlar, dopingi doğuran **motivasyonları** çözümlemeli; sporcuların değerler temelinde yetiştirilmesini merkeze alan eğitim modellerini güçlendirmelidir (Backhouse et al., 2022). Bu bağlamda, yalnızca “yasaklanmış davranış” üzerinden değil; **erdem, adalet, dürüstlük ve spor ruhu** temel alınarak bir etik dönüşüm gerçekleştirilmelidir.

Sonuç olarak doping'e mücadele, sporun geleceği için bir **ahlaki yeniden yapılanma** sürecidir. Eğer spor, insanlığı birleştiren, barışı ve karşılıklı saygıyı teşvik eden evrensel bir dil olarak varlığını sürdürmek istiyorsa; doping'in yıprattığı güveni restore etmek zorundadır. Bu da yalnızca laboratuvar teknolojileriyle değil; sporun anlamını oluşturan **insani değerlerin** korunmasıyla mümkündür. Sporun özü, insanın potansiyelini adil ve doğal yollarla geliştirmesidir; doping ise bu özün tam karşısında konumlanmaktadır.

Bu nedenle, geleceğin spor dünyasında doping'e mücadele sadece bir **servis birimi** değil; sporu **insan-merkezli bir etik alan** olarak yeniden inşa edecek temel bir kültür politikası olmalıdır. Sporcu sağlığı, eşitlik, şeffaflık ve adalet ilkeleri merkeze alındığında; spor,

yeniden erdem ve onur üreten bir sahaya dönüşecektir. Böylelikle insan, sporda yeniden kendini bulacak; kazandığı başarının yalnızca bir sonuca değil, **onurlu bir sürece** dayandığından emin olacaktır.

KAYNAKÇA

- Backhouse, S. H., Whitaker, L., & Patterson, L. (2022). Anti-doping education: From compliance to values-based approaches. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 29(6), 501–514.
- Bloodworth, A., & McNamee, M. (2017). Clean Olympism and anti-doping: The problem of trust. *Journal of Medical Ethics*, 43(4), 1–5.
- Dimeo, P. (2016). *The myth of clean sport and its unintended consequences*. Routledge.
- Gleaves, J., & Petroczi, A. (2021). Doping and the spirit of sport: Moral crises in elite sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 15(3), 339–357.
- Dimeo, P. (2016). *The myth of clean sport and its unintended consequences*. Routledge.
- Gleaves, J., & Petroczi, A. (2021). Doping and the spirit of sport: Moral crises in elite sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 15(3), 339–357.
- Henning, A., & Dimeo, P. (2022). Doping, health and sporting values: Reassessing the anti-doping regime. *Performance Enhancement & Health*, 10(3), 1–9.

- Hoberman, J. (2017). *Sport and the body: A historical perspective*. University of Texas Press.
- Hoberman, J. (2017). *Sport and the body: A historical perspective*. University of Texas Press.
- Maguire, J. (2020). *Sport and globalization: Critical concepts*. Routledge.
- Kayser, B., & Broers, B. (2015). The Olympic War on Doping: Repercussions for public health. *Addiction*, 110(7), 1134–1135.
- Lippi, G., & Plebani, M. (2012). Doping and illicit drug abuse in sports. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 50(8), 1407–1416.
- Lucidi, F., et al. (2014). Self-determined motivation in sport predicts anti-doping motivation and intention: a perspective from the trans-contextual model. *Psychology of Sport and Exercise*, 15, 259–266.
- Maguire, J. (2020). *Sport and globalization: Critical concepts*. Routledge.
- McNamee, M. & Parry, S. (2018). *Sport, ethics and philosophy: A reader*. Routledge.
- McNamee, M. (2018). *Sport, ethics and philosophy: Context, history, prospects*. Routledge.
- McNamee, M. (2020). Integrity in sport and the problem of doping. *European Journal of Sport Science*, 20(2), 131–140.

- Mudrak, J., Slepicka, P., & Slepickova, I. (2018). Sport motivation and doping in adolescent athletes. *PLoS ONE*, 13(10), Article e0205222.
- Pastrana, D., & Garcia, R. (2020). State-sponsored doping and the erosion of integrity in sport. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 12(4), 623–640.
- Petróczi, A., et al. (2021). Perceived motivational climates and doping intention in adolescent athletes: The mediating role of moral disengagement and sportspersonship. *Frontiers in Psychology*, 12, 611636.
- Pitsiladis, Y., et al. (2019). Genomic approaches in anti-doping sciences. *Sports Medicine*, 49(3), 13–26. World Anti-Doping Agency (WADA). (2021). *World Anti-Doping Code: 2021 edition*. Montreal: WADA.
- Savulescu, J., Huidu, L., & Giubilini, A. (2021). Beyond doping: Time to enhance performance ethically? *Bioethics*, 35(8), 1–11.
- Savulescu, J., Huidu, L., & Giubilini, A. (2021). Beyond doping: Time to enhance performance ethically? *Bioethics*, 35(8), 1–11. Woolf, J., & Mazur, M. (2018). How athletes make decisions: The role of social environment and power. *Journal of Sport Behavior*, 41(4), 368–384.
- Savulescu, J., Huidu, L., & Giubilini, A. (2021). Beyond doping: Time to enhance performance ethically? *Bioethics*, 35(8), 1–11.
- Seyhan, S. (2016). Genç sporcuların dopinge yönelimine etken olarak doping hakkındaki bilgi düzeyleri ve diğer bazı değişkenler açısından incelenmesi. YÖK Tez Arşivi.
- Türkiye Halter Federasyonu (THF). (2025). “Doping Nedir?” Bilgilendirme Sayfası. Erişim: [web].

- WADA Social Psychology of Doping in Sport – Literature Review Update (2015). *World Anti-Doping Agency*. Gleaves, J., & Petroczi, A. (2021). Doping and the spirit of sport: Moral crises in elite sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 15(3), 339–357.
- Hoberman, J. (2017). *Sport and the body: A historical perspective*. University of Texas Press.
- WADA. (2025). WADA Anti-Doping Program Information.
- Whitaker, L., Long, J., & Petróczi, A. (2019). Athletes' support networks and attitudes towards performance enhancement. *International Journal of Sport Policy and Politics*, 11(2), 341–356.
- Whitaker, L., Long, J., & Petróczi, A. (2019). The motivational underpinnings of intentions to use doping in sport: a sample of young non-professional athletes. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, 14, 6. <https://doi.org/10.1186/s13011-019-0194-4>
- Woolf, J., & Mazur, M. (2018). How athletes make decisions: The role of social environment and power. *Journal of Sport Behavior*, 41(4), 368–384.
- Dimeo, P. (2016). *The myth of clean sport and its unintended consequences*. Routledge.
- Gleaves, J., & Petroczi, A. (2021). Doping and the spirit of sport: Moral crises in elite sport. *Sport, Ethics and Philosophy*, 15(3), 339–357.
- Woolf, J., & Mazur, M. (2018). How athletes make decisions: The role of social environment and power. *Journal of Sport Behavior*, 41(4), 368–384.

BÖLÜM 9

OBEZİTE VE KETOJENİK DİYET

Arş. Gör. Mehmet KARASU¹ Öğr. Gör. Muharrem OGAN²

GİRİŞ

Obezite, bireyin besinlerle aldığı enerjinin harcadığı enerjiden fazla olması sonucunda vücut yağ kitlesinin, yağsız vücut kitlesine oranla artmasıyla ortaya çıkan kronik bir sağlık sorunudur. Günümüzde hemen her toplumda yaygın biçimde görülen ve bir halk sağlığı problemi haline gelen obezite, küresel ölçekte giderek artış göstermektedir. 1975 yılından bu yana obezite oranları yaklaşık üç katına çıkmış, dünya genelinde ise yaklaşık 800 milyon kişinin obeziteyle yaşadığı bildirilmektedir. Fazla kiloluluk ve obezite nedeniyle her yıl en az 3,4 milyon kişinin yaşamını yitirdiği, vücut kitle indeksiindeki artışla birlikte kalp-damar hastalıkları, inme ve diyabet riskinin de önemli ölçüde yükseldiği belirtilmektedir (HSGM, 2024).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) obeziteyi, sağlığı olumsuz yönde etkileyecek düzeyde vücutta aşırı yağ birikmesi olarak tanımlamaktadır. Günlük yaşamda fiziksel aktivitenin önemi bu noktada oldukça büyüktür, çünkü obeziteyi tetikleyen temel unsurlardan biri fiziksel hareketsizliktir. Obezite, özellikle koroner kalp hastalıkları için önemli bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Vücutta yağ oranının artması ve endomorfik yapının baskın hale gelmesiyle karakterize olan bu durum, genellikle sedanter yani hareketsiz yaşam tarzından kaynaklanmaktadır. Yapılan araştırmalar, düzenli fiziksel aktivitede bulunan bireylerin kalp hastalıklarına yakalanma risklerinin hareketsiz bireylere oranla daha düşük olduğunu göstermektedir (Carter, 1990). Benzer şekilde, güncel çalışmalar da düzenli egzersiz alışkanlığının ve yeterli kardiyorespiratuvar (kalp-solunum) fitness düzeyinin kalp hastalıklarından korunmada önemli bir

¹ Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum
ORCID ID: 0000-0003-2548-0023

E-Posta: muharrem.ogan@atauni.edu.tr

² Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum
ORCID ID: 0009-0003-6862-6632

E-Posta: mehmet.karasu@atauni.edu.tr

rol oynadığını vurgulamaktadır (Howley & Franks, 1992; Yılmaz ve ark., 2023).

1. OBEZİTEYİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Obezite; cinsiyet, yaş, eğitim seviyesi, medeni durum, beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklar, fiziksel aktivite yetersizliği, genetik yatkınlık, metabolik rahatsızlıklar, çevresel koşullar, psikolojik etkenler, sağlıklı beslenme bilincinin eksikliği ile alkol ve sigara kullanımı gibi pek çok unsurun etkisiyle gelişen ciddi ve kronik bir halk sağlığı problemidir (Bolayır vd., 2023)

Tablo 1 : Obeziteyi Etkileyen Faktörler

Obeziteyi Etkileyen Faktörler :
Cinsiyet: Kadınlar ve erkekler arasında hormonal farklılıklar (örneğin, östrojen ve testosteron düzeyleri), vücut yağ oranı, yağ dağılımı gibi unsurlar obezite riskini etkiler.
Eğitim Düzeyi : Düşük eğitim seviyesi, sağlıklı beslenme ve yaşam tarzı konusunda bilgi eksikliği ile ilişkilidir. Eğitim düzeyi yüksek bireyler genellikle daha sağlıklı gıdalar tercih eder, düzenli fiziksel aktivite yapar ve sağlık risklerinin farkındadır.
Farklı Beslenme Alışkanlıkları: Düzensiz öğünler , gece yemek yeme alışkanlığı, atıştırmalıklarla beslenme kilo artışına yol açabilir.
Yaş : Yaş ilerledikçe bazal metabolizma hızı düşer , vücut daha az enerji harcar.
Fiziksel Aktivitenin Azlığı : Sedanter (hareketsiz) yaşam tarzı, özellikle masa başı işler, televizyon karşısında uzun saatler geçirmek obezite riskini artırır.Fiziksel aktivite, sadece kilo kontrolü değil, aynı zamanda metabolizmanın düzenlenmesi için de gereklidir.
Çevresel Şartlar : Aile çevresi de önemli bir etkidir; ailedeki bireylerin alışkanlıkları çocukların beslenme ve hareket davranışlarını şekillendirir.
Sağlıklı Beslenme Bilincinin Olmaması : Yeterli bilgiye sahip olmayan bireyler, besinlerin kalori değerini, porsiyon kontrolünü, dengeli diyetin önemini bilmeyebilir.Etiket okumama, fast-food tüketiminin sağlık üzerindeki etkilerinin farkında olmama gibi durumlar kilo alımına yol açar.
Alkol ve Sigara Tüketimi : Alkol , yüksek kalorilidir ve iştahı artırarak daha fazla yemeğe yol açabilir.Sigara bırakıldıktan sonra bazı bireylerde iştah artışı ve kilo alımı gözlenebilir.Alkol, özellikle karaciğer metabolizmasını etkileyerek yağlanmayı hızlandırabilir.
Psikolojik Etkiler : Stres, depresyon, anksiyete gibi durumlar , aşırı yeme (duygusal yeme) ile sonuçlanabilir.
Genetik ve Metabolik Hastalıklar : Genetik yatkınlık , vücudun yağ depolama eğilimini artırabilir.Tiroid bezinin yetersiz çalışması gibi durumlar kilo almayı kolaylaştırır.Bazı kişiler doğuştan gelen metabolik yavaşlık nedeniyle normal miktarda yemek yeseler bile kilo alabilir.

2. OBEZİTE TEDAVİ EDİLİR Mİ?

Obezite tedavi edilebilir bir sağlık sorunu olmakla birlikte, tedavi süreci genellikle uzun zaman alan ve çok yönlü bir yaklaşım gerektiren bir süreçtir. Obezitenin kontrol altına alınabilmesi için çeşitli tedavi yöntemleri uygulanmakta olup, bu çeşitlilik bireyler arasındaki biyolojik, psikolojik ve yaşam tarzına bağlı farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Obezite tedavisinde kullanılan başlıca yöntemler şu şekilde sıralanmaktadır:Sağlıklı Beslenme Tedavisi

- 1) Egzersiz Tedavisi
- 2) Davranış Değişikliği Tedavisi
- 3) Farmakolojik Tedavi
- 4) Cerrahi Tedavi

1) Sağlıklı Beslenme Tedavisi:

Kayar ve Utku'ya (2013) göre, obezitenin sağlıklı beslenme ile tedavisinde temel hedef; enerji açığı oluşturarak kas ve yaşamsal organ dokularında kayıp meydana getirmeden vücut yağ kütleini azaltmak, ideal vücut ağırlığına ulaşmak ve bu kiloyu sürdürebilmektir. (Kayar ve Utku, 2013, s.3)

2) Egzersiz Tedavisi:

“Fiziksel aktivite eksikliği, diğer bir ifadeyle sedanter yaşam tarzı, hem çocuklarda hem de yetişkinlerde dünya genelinde giderek artan obezite prevalansının temel nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü’nün (DSÖ) 2002 yılında yayımladığı raporda, dünya genelinde yaklaşık 1,9 milyon ölümün yetersiz fiziksel aktivite ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. (Kayar ve Utku,2013,s.3)

3) Davranış Değişikliği Tedavisi:

Fiziksel aktivite düzeyinin artırılmasının yanı sıra, sağlıklı beslenme alışkanlıklarını sürdürmekte güçlük yaşayan bireylerde, bu sürece uyumu kolaylaştırmak amacıyla davranış değişikliği temelli tedavi yaklaşımlarından yararlanmak büyük önem taşımaktadır (Kayar ve Utku, 2013, s.4). Davranış tedavilerinde amaç, kısa vadeli değişimlerden ziyade, bireylerin uzun döneme yayılan kalıcı alışkanlıklar geliştirmesini sağlamak; böylece olumlu davranışların pekişmesini ve olumsuz davranışların zamanla azalmasını desteklemektir.

4) Farmakolojik Tedavi

Davranış değişikliği tedavisinden yeterli sonuç alınamadığı durumlarda farmakolojik tedavi yöntemi tercih edilmektedir. Bu tedavi sürecinin kontrollü bir şekilde yürütülmesi oldukça önemlidir. Obezitenin tekrarlama eğiliminde olan bir hastalık olması nedeniyle, farmakolojik tedaviler genellikle uzun süreli kullanım hedefiyle planlanmaktadır. Kullanılan ilaçların olası yan etkileri konusunda hekimlerin ve eczacıların gerekli bilgiye sahip olması büyük önem taşır. Uygulanan tüm tedavi yaklaşımlarının temel amacı, bireyin daha sağlıklı bir yaşam sürmesini sağlamaktır. Bu nedenle tedavi sürecinde dikkatli olunmalı, bir bölgedeki iyileşme sağlanırken vücudun diğer sistemlerinde olumsuz etkilere yol açılmamasına özen gösterilmelidir.

5) Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi, obeziteye bağlı hastalıklar açısından yüksek risk taşıyan bireylerde tercih edilen bir yöntemdir. Bu tedavinin temel amacı, bireyin kilo kaybını destekleyerek yaşam kalitesini yükseltmektir. İleri düzeyde obeziteye sahip kişiler, genellikle günlük yaşamlarını sağlıklı ve verimli bir şekilde sürdürememektedir. Uygulanan cerrahi müdahaleler sayesinde yalnızca kilo kaybı değil, aynı zamanda obeziteye eşlik eden sağlık sorunlarının da gerilemesi hedeflenmektedir. Bu hastalıkların kontrol altına alınması, bireyin genel sağlık durumu ve yaşam kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır.

3. OBEZİTEDEN NASIL KORUNMALIYIZ?

Fazla kilo ve obezite, birçok hastalıkta olduğu gibi, yaşam tarzında yapılacak değişikliklerle önlenebilen sağlık sorunları arasındadır. Bu durumun gelişiminde en etkili faktörler arasında hatalı beslenme alışkanlıkları ve yetersiz fiziksel aktivite yer almaktadır. Aşırı kalorili besinlerin tüketimi, hazır ve işlenmiş gıdaların sık tercih edilmesi, düzensiz öğün aralıkları, ayakta atıştırma alışkanlığı ve gece geç saatlerde yemek yeme davranışı hatalı beslenmenin temel unsurlarını oluşturur. Bu tür olumsuz alışkanlıkların önüne geçmek için, beslenme biçiminin düzenlenmesi ve öğün içeriğinin dengeye oturtulması gerekmektedir.

Fazla kilo ve obezitenin önlenmesinde fiziksel aktivitenin artırılması da en az beslenme kadar önemli bir etkidir. Günlük yaşamda televizyon, bilgisayar veya diğer elektronik cihazlar karşısında geçirilen sürenin iki saatle sınırlandırılması ve egzersizin yaşamın doğal bir parçası haline getirilmesi önerilmektedir. Sağlıklı

yaşam tarzı davranışlarının benimsenmesi sayesinde fazla kilo ve obeziteye karşı etkili bir korunma sağlanabilir (Tedik, 2017, s.57).

Bireylerin obeziteden korunabilmeleri için yaşam biçimlerinde bilinçli değişiklikler yapmaları gerekmektedir. Bu süreçte, hekim kontrolünde yürütülen ilaç tedavileri veya diyetisyen gözetiminde hazırlanan beslenme programları da etkili yöntemler arasında yer almaktadır.

4. DİYET NEDİR?

Kişinin sağlığını ve ideal vücut ağırlığını koruyabilmek amacıyla, beslenme alışkanlıklarında belirli düzenlemeler yaparak uyguladığı özel beslenme biçimine diyet denir. Halk arasında bu kavram genellikle perhiz veya rejim olarak da adlandırılmaktadır. Diyet uygulamaları, bireylerin yaş, cinsiyet, sağlık durumu, fiziksel aktivite düzeyi ve metabolik farklılıklarına göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle diyet programları kişiye özgü biçimde planlanmaktadır.

1) Glutensiz Diyet

Glutensiz diyet, özellikle çölyak hastalığının tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir beslenme modelidir. Bununla birlikte, gluten içermeyen diyetlerin bazı potansiyel riskler taşıdığı da belirtilmektedir. Araştırmalara göre, bu tür diyetlerde sıkça kullanılan pirinç ve pirinç bazlı ürünler, buğday, arpa ve yulaf gibi tahıllara kıyasla daha yüksek düzeyde civa, kurşun ve arsenik içerebilmektedir. Glutensiz diyetlerde pirincin temel tahıl kaynağı olması, bu toksik metallerle maruziyet riskini artırabilmektedir (Küçük ve Yıbar, 2021, s.101).Aralıklı

2) Açlık Diyeti:

“Belirli bir süre yiyecek ve içeceklerden kaçınma durumu olan oruç, birçok dini ve etnik kültürün ayrılmaz bir parçası olmuştur. Aralıklı açlık diyetlerinin farklı türleri vardır. Alternatif gün oruç, modifiye oruç diyetleri, zaman kısıtlı beslenme ve Ramazan orucu bunlardan bazılarıdır.” (Küçük ve Yıbar, 2021, s. 101)

3) Akdeniz Diyeti:

Akdeniz diyeti, sebze, meyve, tam tahıllar, kuru baklagiller, yağlı tohumlar ve zeytin gibi bitkisel kaynaklı besinlerin yüksek oranda tüketilmesini temel alan bir beslenme modelidir. Bu diyetle, ana yağ kaynağı olarak zeytinyağı tercih edilirken; balık ve deniz ürünleri orta

düzeyde tüketilmektedir. Akdeniz tipi beslenme düzeni, sağlıklı ve uzun bir yaşam süresiyle ilişkilendirilmektedir.

Bilimsel çalışmalar, bireylerin yaşamsal faaliyetlerinde egzersiz kadar beslenmek alışkanlıklarının da etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Demir & Palancı, 2024). Günümüzde yükselen bir trend haline gelen Akdeniz diyetine uygun beslenme biçiminin tip 2 diyabet, obezite, metabolik sendrom, kalp-damar hastalıkları, nörodejeneratif hastalıklar ve kanser riskini azaltabileceğini göstermektedir. Bu diyetin koruyucu etkilerinin, özellikle diyet posası, doymamış yağ asitleri ve antioksidan bileşenlerden kaynaklandığı belirtilmektedir. Ayrıca, besin çeşitliliği açısından oldukça zengin bir yapıya sahip olan Akdeniz diyeti, besin ögesi eksikliklerinin görülme olasılığını da önemli ölçüde azaltmaktadır (Küçük ve Yıbar, 2021).

4) *Ketojenik Diyet:*

Ketojenik diyet, yüksek yağ, yeterli protein ve düşük karbonhidrat içeren bir beslenme modelidir. Bu diyet ilk olarak 1921 yılında Russel Wilder tarafından epilepsi tedavisinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Karbonhidrat alımının ciddi şekilde sınırlandırıldığı ketojenik diyetlerde, beyin başlıca enerji kaynağı olan glikozu yeterince kullanamaz. Bu durumda metabolik değişiklikler devreye girer ve beyin enerji ihtiyacını karşılamak için yağlardan keton cisimciklerini üretir.

Ketojenik diyetin etkisi, diyet içeriğindeki yağ miktarının, protein ve karbonhidrat toplamına oranı olan ketojenik oran ile belirlenmektedir (Küçük ve Yıbar, 2021). Ayrıca, ketojenik diyetin farklı varyasyonları da mevcuttur ve bireyin ihtiyaçlarına göre uyarlanabilmektedir.

Ketojenik Diyet Temelleri:

Ketojenik diyetle, diyet içeriğindeki yağ miktarının gramı, karbonhidrat ve protein toplamının gramına oranlanarak hesaplanmaktadır; yani yağ : (protein + karbonhidrat) formülü kullanılır. Bu diyetle en sık tercih edilen oranlar 3:1 ve 4:1 olarak belirtilmektedir. Bu yaklaşım ile diyet enerjisinin yaklaşık %90'ının yağlardan, kalan %10'unun ise karbonhidrat ve protein kombinasyonundan sağlanması hedeflenmektedir (Filiz ve ark., 2022, s.321).

Ketojenik Diyet Çeşitleri:

1) Klasik Ketojenik Diyet (KKD):

Yağın, protein ve karbonhidrat toplamına oranının 4:1 olduğu klasik ketojenik diyet (KD) uygulaması, oldukça katı ve uygulanması zor bir yöntemdir. Bu diyetle enerjinin yaklaşık %80-90'ı yağlardan, geri kalan kısmı ise vücut gereksinimlerini karşılayacak miktarda protein ve karbonhidratlardan sağlanmaktadır. Klasik KD, kısa sürede ketozis durumuna ulaşmak amacıyla karbonhidrat alımının ciddi şekilde kısıtlanmasına odaklanır.

Bu diyetle amino asit yıkımı yoluyla glukoz üretimini önlemek için protein alımı sınırlı tutulmalıdır; protein miktarı, bireyin antropometrik ve fizyolojik gereksinimlerini karşılayacak düzeyde planlanır. Katı yapısı nedeniyle klasik ketojenik diyet genellikle yalnızca epilepsi tedavisinde kullanılmaktadır. Gelişmekte olan çocuklar ve büyüme dönemindeki bireyler için ise, protein alımını artırmak amacıyla yağın protein ve karbonhidratlara oranının 3:1'e düşürüldüğü ketojenik diyet varyantları da uygulanabilmektedir (Drabińska vd., 2021, akt. Filiz vd., 2022, s.322).

2) Atkins Diyeti:

Atkins diyeti, Dr. Robert Atkins tarafından başlangıçta epilepsi tedavisinde kullanılmak üzere geliştirilmiş bir beslenme modelidir. Bu diyetle karbonhidrat alımı ciddi şekilde sınırlandırılırken, ketojenik diyetle kıyasla protein miktarı orta düzeyde tutulmaktadır. Atkins diyetinde, toplam enerji alımının yaklaşık %60'ı yağlardan, %30'u proteinlerden ve %10'u karbonhidratlardan sağlanmaktadır (Gudzune vd., 2012, akt. Filiz vd., 2022).

3) Modifiye Atkins Diyeti (MAD):

Epilepsi tedavisinde kullanılmak üzere Johns Hopkins Hastanesi'nde geliştirilen bu diyet, Atkins diyetinin ilk fazının süresiz uygulanmasını hedeflemekte ve böylece ketoz durumunun devamlılığını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu diyet modelinde enerji alımı ve protein miktarı sıkı bir şekilde sayılmasa da, karbonhidrat alımı günlük 20 gramın altında tutulmaktadır. Bu yaklaşım, diyetin daha kolay uygulanabilir, lezzetli ve sürdürülebilir olmasını sağlamaktadır. Diyet enerjisinin yaklaşık %60-65'i yağlardan, %30'u proteinlerden ve

%5-10'u karbonhidratlardan karşılanmaktadır (Miranda vd. 2012, akt. Filiz vd., 2022).

4) Orta Zincirli Trigliserit (MCT) Ketojenik Diyet:

Bu diyetin temeli, uzun zincirli trigliserit (LCT)'lere kıyasla orta zincirli (C6-C12) trigliseritlerin kullanımına dayanır. Orta zincirli trigliseritlerle daha verimli keton üretimi gözlemlenmektedir. Bunun temel nedeni, LCT'lerin karaciğer mitokondri membranına taşınması sırasında karnitine ihtiyaç duyulurken, MCT'lerin taşınması sırasında karnitine ihtiyaç duyulmamasından kaynaklanmaktadır. (Furukawa vd., 2018, akt. Filiz vd., 2022).Bu diyet çeşidi kolon kanser tedavisinde kemoterapiyi destekleyeceğini göstermektedir.

5) Düşük Glisemik İndeks Diyeti (LGI):

Bu diyetle temel yaklaşım, diyet örüntüsündeki tüm karbonhidrat içeren besinlerin glisemik indeksinin 50'nin altında tutulmasına dayanmaktadır. Diyet enerjisinin yaklaşık %75'i yağlardan, %10'u proteinlerden ve %15'i karbonhidratlardan sağlanmaktadır. Günlük düşük glisemik indeksli (LGI, <50) karbonhidrat tüketimi ise 40-60 gram arasında sınırlandırılmaktadır. Glisemik indeks, karbonhidratların glikoza dönüşme hızına göre sınıflandırılmasını sağlayan bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. (Linkner & Humphreys, 2018, akt. Filiz vd., 2022 , s. 323-324). Bu diyet türünde glisemik indeksi 50 den daha düşük gıdalar tercih edilir.

SONUÇ

Sonuç olarak, ülkemizde ve dünyada giderek artan bir prevalansa sahip olan obezite, halk sağlığı açısından ciddi bir sorun olmasına rağmen önlenebilir bir hastalıktır. Türkiye'de obezite insidansının azaltılması, gelecek kuşakların daha sağlıklı bir yaşam sürme olanağına sahip olmasını sağlamakta ve aynı zamanda ülke ekonomisi üzerinde olumsuz etkiler yaratan bu sorunun giderilmesine katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, toplumun sağlıklı beslenme alışkanlıkları ve düzenli fiziksel aktivite konularında bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Anti-obezite ilaçlarının araştırma ve geliştirme çalışmalarında, obeziteye yol açan biyolojik mekanizmaların ortaya çıkarılması ve yan etkileri az, etkisi yüksek moleküllerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşımlar, gelecekte obezite tedavisinde daha etkili ve güvenli ilaçların sentezlenmesini mümkün kılabilir.

KAYNAKÇA

- Bolayır, B., Ölçer, D., Tekbıyık, B., Kara, G., Çatuk, H. (2023). Obezite Hastalığına Sebep Olan Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(4), 1571-1589.
- Carter JEL, Heath BH. Somatotyping Development and Application, University Pres, Cambridge 1990.
- Demir, O., & Palancı, Ö. (2024). Paramedik Öğrencilerinin Biceps ve Quadriceps Kas Kuvvetinin Antropometrik Yapı Ve Beslenme Alışkanlıkları İle İlişkisi. *Hastane Öncesi Dergisi*, 9(3), 171-185
- Filiz, C., Yıldız, E., & Gürbüz, O. (2022). Ketojenik beslenme ve sağlık. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*, 5(2), 317-345.
- Howley ET, Franks BD. Health Fitness, Second Edition, Human Kinetics Publishers Ltd, Champaign, Illinois 1992.
- Kayar, H., & Utku, S. (2013). Çağımızın Hastalığı Obezite ve Tedavisi. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(2).
- Küçük, S. C., & Yıbar, A. (2021). Popüler Diyet Akımlarının Vücut Ağırlığı ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Akademik Gıda*, 19(1), 98-107.
- Tedik, S.E. (2017). Sağlıklı Yaşam ve Vücut Ağırlığının Kontrolünde Hemşirenin Rolü. *Türk Diyabet ve Obezite Dergisi*, 1(2), 54-62.
- Türkiye-obezite-ile-mucadele-ve-fiziksel-aktivite-eylem-planı-2025-2028-13.05.2025 (hsgm.saglik.gov.tr).
- Yılmaz, H. H., Seren, K., & Atasever, G. (2023). The effect of 12-week traditional resistance training applied to elite curling athletes on muscular endurance. *Mediterranean Journal of Sport Science*, 6(3), 835-847.

UYARICI ETKİ, HOŞ VAKİT GEÇİRME SPORCULAR İÇİN NEDEN KAHVE DOĞRU SEÇİM?

Yusuf Ziya DOĞRU¹

GİRİŞ

1. KAHVE

Suya göre dünyada en çok tüketilen ikinci içecektir. Dünya çapında günde ortalama 2,6 milyar fincan kahve içilmektedir. Kahvenin hayranları arasında birçok sporcu da bulunmaktadır.

Kahve ile spor arasındaki bağlantı uzun zamandır kanıtlanmıştır. Nikola Karabatic, günde üç ristretto içiyor ve Respire dergisine verdiği röportajda, kahveyi “neredeyse şurup gibi, biraz acı” sevdiğini söylemiştir. Erling Haaland ise kahveyi “iyi yapıldığında süper bir besin” olarak görüyor ve güne akçağaç şurubu eklediği bir fincan sade kahve ile başlıyor (Flood, 2016).

Bisiklet dünyasında, bu tutku karşılıklıdır ve her zaman böyle olmuştur. Eddy Merckx, 1968'den 1970'e kadar espresso makinesi üreticisi Faema'nın renklerini savunmuş, ardından kafeinli diğer sponsorlar da pelotonda yerlerini almıştır

Neden sporcular arasında bu kadar popüler?

Kahvenin dostane özellikleri bunda büyük rol oynuyor. İngilizce konuşan bisikletçiler, kahve molalarıyla kesintiye uğrayan hafif antrenman gezilerini “coffee ride” olarak adlandırıyorlar. Ayrıca burnu, vücudu ve elleri saran kokusu, sıcaklığı ve ekşilik ile acı, meyve ve çikolata arasında bir yerde bulunan kendine özgü tadı da vardır. Ancak sporcular için kahvenin en önemli avantajı, mükemmel ve tamamen zararsız bir uyarıcı olmasıdır (kafein, 2004 yılından beri doping maddeleri listesinde yer almamaktadır).

Bir espresso, 50 ila 90 mg kafein içerir ve bu kafein, içildikten 15 ila 30 dakika sonra enerji verici etkisini göstermeye başlar. Ancak aşırı tüketimden kaçınmak gerekir. (G. Boffi/Tiero - stock.adobe.com)

¹ Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü Erzurum
ORCID ID: 0000-0002-5666-8400
E-Posta: yziya@atauni.edu.tr

Kafein vücutta nasıl emilir? Kafein vücuda alındıktan sonra mide ve ince bağırsakta hızla emilir. Emilimin ardından karaciğerde sitokrom P450 oksidaz isimli bir enzim sistemi tarafından parçalanır. Bu süreçte üç temel bileşik ortaya çıkar: paraksantin, teobromin ve teofilin. Kafeinin uyarıcı etkisi bu bileşiklere dönüşmeden önce doğrudan kendi formunda gerçekleşir. Yani kişi, kafein tüketiminin ardından kafein bu maddelere dönüşmeden önce uyanıklık ve enerji artışı hisseder (Peart ve Headrick , 2007).

2. ADENOSİN NEDİR?

Adenosin, vücudun tüm hücrelerinde doğal olarak bulunan bir nükleozittir. Kimyasal olarak 6-amino-9-beta-D-ribofuranosil-9-H-purindir (Fredholm ve Bertil,1982.)

Yapı ve kan seviyeleri

Adenosin, bir riboz şeker molekülü (ribofuranöz) parçasına bağlı adeninden oluşur. Adenini ve riboz şekerini birbirine bağlayan bağa β -N 9 -glikozidik bağ denir. Plazma adenosin seviyesi genellikle 0,04 ile 0,2 mikromol arasındadır (Peart ve Headrick, 2007).

Adenosinin fizyolojik ve farmakolojik rolü

Vücutta adenosin, adenosin trifosfat (ATP) ve adenosin difosfat (ADP) gibi moleküller oluşturarak hücrel enerji transferine yardımcı olur. Adenosin ayrıca siklik adenosin monofosfat (cAMP) gibi sinyal molekülleri oluşturarak vücuttaki çeşitli sinyal yollarının ve fonksiyonlarının düzenlenmesinde de rol oynar (Url 1, 2020)

Beyindeki adenosin

Beyinde adenosin, inhibitör bir nörotransmitterdir. Bu, adenosinin merkezi sinir sistemi üzerinde baskılayıcı bir etkiye sahip olabileceği anlamına gelir. Normal koşullarda uykuyu teşvik eder ve uyanıklığı bastırır. Uyanırken beyindeki adenosin seviyeleri her saat artar (Heckman ve ark., 2010)

Kalpdeki adenosin

Kalpte adenosin, koroner kan damarlarının genişlemesine neden olarak kalbe giden kan dolaşımını iyileştirir. Adenosin ayrıca periferik organlardaki kan damarlarının çapını da artırır (Cohen ve Downey, 2008).

Kalpte adenosin kalp atış hızını düşürür ve kanda trombosit önleyici etki gösterir. Trombosit önleyici etki, trombosit agregasyonunu ve pıhtılaşmayı önler (Fredholm ve Bertil, 1982)

Kandaki adenozin

Kanda adenozin, adenozin deaminaz enzimi tarafından parçalanır. Bu enzim kırmızı kan hücrelerinde ve damar duvarında bulunur. Dipyridamole ilacı, adenozin deaminaz enziminin bir inhibitörüdür ve bu nedenle kandaki adenozin seviyesini yükseltir. Bu durum, kan damarlarının genişlemesine ve kalp kaslarını besleyen koroner kan damarlarından kan akışının iyileşmesine yol açar (Nelson ve ark., 2005).

Böbreklerde, akciğerlerde ve karaciğerde adenozin

Böbreklerde adenozin, böbrek kan akışını azaltır ve böbreklerden rennin üretimini düşürür. Akciğerlerde hava yollarının daralmasına, karaciğerde ise kan damarlarının daralmasına ve glikojenin glikoza dönüşümünün artmasına neden olur.

Adenozin reseptörü

Adenozin reseptörleri (veya P1 reseptörleri), endojen ligand olarak adenozeni kullanan bir purinerjik G proteinine bağlı reseptör sınıfıdır . İnsanlarda bilinen dört tip adenozin reseptörü vardır: A 1 , A 2A , A 2B ve A 3 ; her biri farklı bir gen tarafından kodlanır .Adenozin reseptörleri, kafein , teofilin ve teobromin gibi antagonistleriyle yaygın olarak bilinir bu antagonistlerin reseptörler üzerindeki etkisi kahve , çay ve çikolatanın uyarıcı etkilerini üretir . Her adenozin reseptör tipinin, bazı örtüşmeler olsa da, farklı işlevleri vardır. Örneğin, hem A 1 reseptörleri hem de A 2A reseptörleri kalpte rol oynar, miyokardiyal oksijen tüketimini ve koroner kan akışını düzenlerken, A 2A reseptörü ayrıca vücutta daha geniş anti-enflamatuar etkilere sahiptir. Bu iki reseptörün beyinde de önemli rolleri vardır dopamin ve glutamat gibi diğer nörotransmitterlerin salınımını düzenler , A 2B ve A 3 reseptörleri ise esas olarak periferik olarak yer alır ve enflamasyon ve bağışıklık tepkileri gibi süreçlerde yer alır (Nelson ve ark., 2005).

Adenozin reseptörleri üzerinde etkili olan eski bileşiklerin çoğu seçici değildir; endojen agonist adenozin, hastanelerde şiddetli taşikardi (hızlı kalp atışı) tedavisi için kullanılır ve kalp dokusundaki dört adenozin reseptörünün tamamı üzerinde etki ederek kalbi doğrudan yavaşlatır ve ayrıca beyindeki A1 ve A2A reseptörleri üzerinde etki ederek yatıştırıcı bir etki yaratır. Kafein ve teofilin gibi ksantin türevleri , hem kalpte hem de beyinde A1 ve A2A reseptörlerinde seçici olmayan

antagonistler olarak etki eder ve bu nedenle adenozinin tersi etkiye sahip olup uyarıcı bir etki ve hızlı kalp atışı üretir (Kalda ve ark., 2006).

Bu bileşikler ayrıca fosfodiesteraz inhibitörleri olarak da etki eder, bu da ek anti-enflamatuar etkiler yaratır ve onları astım gibi durumların tedavisinde tıbbi olarak yararlı kılar, ancak bilimsel araştırmalarda kullanım için daha az uygundur (Index Nominum 2000).

Yeni adenozin reseptör agonistleri ve antagonistleri çok daha güçlü ve alt tip seçicidir ve bireysel adenozin reseptör alt tiplerinin bloke edilmesi veya uyarılmasının etkileri üzerine kapsamlı araştırmalara olanak sağlamıştır; bu da artık birçok potansiyel tıbbi kullanım alanına sahip yeni nesil daha seçici ilaçların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu bileşiklerin bazıları hala adenozinden veya ksantin ailesinden türetilmiştir, ancak bu alandaki araştırmacılar ayrıca yapısal olarak tamamen farklı birçok seçici adenozin reseptör liganı keşfetmişlerdir; bu da gelecekteki araştırmalar için geniş bir yelpazede olası yönler sunmaktadır (Cohen ve Downey, 2008).

3. KAFEİNİN POTANSİYEL ETKİ MEKANİZMALARI NEDİR?

Kafeinin sinir sistemi üzerindeki etkileri üç temel biyolojik mekanizmaya dayanır. Beyni (merkezi sinir sistemi) ve vücudun geri kalanını (periferik sinir sistemi) bu üç ana mekanizma yoluyla etkiler. Gelin bu mekanizmaları ayrı ayrı inceleyelim (Url 2, 2020).

Adenozin reseptörlerini bloke etme

En temel mekanizma, kafeinin beyindeki adenozin reseptörlerini bloke etmesidir.(Fuxe K, Ferré S, Genedani Adenozin,2007) beyinde gevşemeyi sağlayan ve uykuyu destekleyen doğal bir kimyasaldır. Kafein, adenozin yerine adenozin reseptörlerine bağlanarak beynin yavaşlama sinyali almasını engeller. Bu da kişinin kendisini daha uyanık, tetikte ve enerjik hissetmesini sağlar (Linden, 2001).

Vücutta dört ana adenozin reseptörü türü bulunur: A1, A2A, A2B ve A3. A1 reseptörleri aşırı heyecanı azaltarak beyin aktivitesini kontrol etmeye yardımcı olurken A2A reseptörleri haz ve motivasyonla ilişkili bir kimyasal olan dopamin ile yakından bağlantılıdır. Kafein özellikle A1 ve A2A reseptörleri üzerinde etkili olur (Haskó ve Pacher 2008).

Kafein, bu reseptörleri bloke ederek beyin aktivitesini artırır ve odaklanma, fiziksel enerji ve ruh hâli üzerinde olumlu etkiye bulunur.

Kısacası adenoziini bloke etme mekanizması, kafeinin insanların uyanık ve tetikte olmalarını sağlayan ana mekanizmadır (Williams, 1997).

Fosfodiesteraz enzimlerini engelleme

Diğer bir etki mekanizması ise kafeinin fosfodiesterazlar (PDE'ler) olarak adlandırılan enzimleri engellemesidir. Bu enzimler, hücre içi iletişimde görevli olan döngüsel AMP (cAMP) adlı molekülü parçalayarak hücre içindeki sinyallerin düzenlenmesine yardımcı olur. cAMP, hücre içinde önemli talimatları taşıyan bir haberci molekül olarak düşünülebilir. PDE'ler bu molekülü parçaladığında iletilen sinyal zayıflar ve etkisi sona erer. Kafein PDE'leri bloke ederek cAMP düzeylerini geçici olarak artırır; bu durum enerji ve uyanıklık hissini destekler. Ancak yapılan çalışmalar, bu etkinin kafeinin güvenli tüketim sınırı olan 400 mg'ın yaklaşık 2,5 ila 50 katı daha yüksek dozlarında ortaya çıktığını göstermiştir (Schiffmann ve ark., 2007).

İyon kanallarını etkileme

Son olarak kafein, özellikle yüksek dozlarda, kas kasılması, sinir sinyalleri ve hormon salınımı için hayati öneme sahip olan kalsiyum kanalları üzerinde etkili olur. Kafein, döngüsel ADP-riboza duyarlı ryanodin reseptörlerinin kalsiyuma hassasiyetini artırarak kas ve sinir hücreleri de dâhil olmak üzere sarkoplazmik ve endoplazmik retikulumdan hücre içine kalsiyum salınımını tetikler. Böylece kas hücrelerinde depolanan kalsiyum serbest kalır ve bu da kas kasılmasını başlatır (Peart ve Headrick, 2007).

Peki kafein nerelerde kullanılır?

Kafein ve teofilin gibi bileşenleri içeren metilksantin grubu kimyasal maddelerler, tıpta çok çeşitli amaçlarla kullanılır. Örneğin, astım ve bebek apnesi gibi solunum problemlerinin tedavisinde bu maddelerden yararlanılır. Bunun yanı sıra kalp kasını uyarma, idrar üretimini artırma (diüretik etkisi) ve bazı ağrı kesicilerin etkinliğini artırma amacıyla da kullanılır. Kafein ayrıca uyuşukluk, baş ağrısı ve migren tedavisinde kullanılan birçok ilaçta yer alır. Hatta belirli tıbbi rahatsızlıkların teşhisinde yardımcı bir araç olarak da kullanılmaktadır (Flood, 2016).

Kas aktivitesinin artması, yağların daha kolay yakılması

Bu içeceğin kafein (veya 1,3,7-trimetilksantin) içerdiğini yazmak kimseyi şaşırtmayacaktır. bu molekül, çay yapraklarında, kakao çekirdeklerinde, kola fıstığında ve guarana meyvelerinde de bulunan azot bazlı bir moleküldür ve beynimizde bulunan bir kimyasal madde olan adenosin reseptörlerini bloke ederek, motivasyon ve uyanıklığı artıran bir nörotransmitter olan dopamini uyarır. Somut olarak, kafein sinir sistemi üzerinde etki ederek uyanıklığımızı ve konsantrasyonumuzu artırır ve psikolojik bağımlılık yapmaz (Heckman, 2010).

Spor diline çevrildiğinde, bu faydalar kas aktivitesinde artış, yorgunluk hissinde azalma, dayanıklılık sporlarında ve bazı kısa ve yoğun eforlarda (güç egzersizleri, koşucular veya bisikletçilerde sprintler) performans artışı ile birlikte gelir, ister üst düzey spor ister amatör spor olsun. Performans çıktılarının yanı sıra, sporcunun psikolojik kaynakları da sürdürülebilir performans ve yaşam doyumu açısından belirleyicidir. Üniversite düzeyindeki sporcularda öz-yeterliğin psikolojik dayanıklılığı artırdığı ve bunun yaşam doyumunu kısmen aracıladığı gösterilmiştir (Karababa ve ark., 2025).

Ayrıca Journal of the International Society of Sports Nutrition dergisinde 2021 yılında yayınlanan bir çalışma da yağların daha kolay yakılmasını sağlar. “Aerobik egzersiz (kalp atış hızını artıran egzersiz) yapmadan otuz dakika önce kafein alınması, günün hangi saatinde olursa olsun yağların oksidasyonunu artırır” diye hatırlatıyor (Nelson, 2005).

4. KAHVENİN ADRENALİN VE DOPAMİN İLE İLİŞKİSİ

Kafein, beyin hücrelerimizi uyarır ve bu da hormon kontrol merkezimiz olan hipofiz bezine acil bir durum olduğunu bildirir. Hipofiz bezi, böbreklerin üzerinde bulunan adrenal bezlere vücudu adrenalinle doldurmaları için sinyal gönderir.

Bu, "savaş ya da kaç" tepkisinin arkasındaki hormondur. Adrenalin, bizi ya kalıp tehdit edici bir durumla yüzleşmeye ya da olay yerinden kaçmaya yönlendirir. Bu heyecanlı durumda, daha sinirli, endişeli ve çok daha duygusal olarak yüklü olma eğilimindeyiz . Kahve içtikten sonra kafein kan dolaşımınıza emilir. Oradan beyninize gider. Beyinde kafein, inhibitör maddesi adenosini bloke eder. Bu olduğunda, adrenalin ve dopamin gibi diğer maddelerin miktarı artar ve bu da sinir hücrelerinin daha fazla ateşlenmesine yol açar (Cunha, 2008).

1.500'den fazla aktif bileşen

Ancak bu içeceğin bileşimi sadece kafeinle sınırlı değildir. Karmaşık bir karışım olan kahve, 1.500'den fazla farklı aktif bileşeni bir araya getirir. Bunların büyük bir kısmı, serbest radikallerle savaşan ve hücre yaşlanmasını yavaşlatan güçlü antioksidanlar olan polifenollerdir.

2022 yılında yayınlanan NutriNet-Santé araştırmasına göre, kahve Fransa'da polifenollerin en önemli besin kaynağıdır ve Fransızların günlük alımının üçte birinden fazlasını oluşturur (erkekler için %36,9, yani 317 mg/gün ve kadınlar için 298 mg/gün). Kahve, yeşil çay, çikolata ve meyvelerden önce gelir. Beslenme uzmanı Anthony Berthou, Remettez du bon sens dans votre assiette (Actes Sud) adlı kitabında, “Kafein parametresini hariç tutarsak, kahve mükemmel bir sağlıklı içecek olarak görünür” diye özetliyor (Cohen, 2008).

Antrenman öncesinde, sırasında ve sonrasında kahve, profesyonel ve amatör bisikletçiler tarafından özellikle tercih edilmektedir.

“Kahvenin yararlı etkileri orta dozlarda gözlemlenebilir: Vücut ağırlığının kilogramı başına 3 mg kafein yeterlidir” (Ferré, 2008).

Ancak aşırıya kaçmamaya dikkat edin. Elbette, hepimiz kafeine karşı eşit değiliz. Bazıları (özellikle karaciğerleri) uykuya dalmadan önce 60 ml'lik tek bir espresso'nun (yaklaşık 50 mg kafein, 150 ml'lik bir fincan filtre kahveye karşılık 120 mg) etkilerini zorlukla tolere ederken, diğerleri uykularını bozmadan birkaç fincan içebilir. Ancak çok fazla kahve (veya kafein içeren içecekler) vücudu aşırı uyarabilir ve çarpıntı, sinirlilik, uyku bozukluklarına neden olabilir ve “güçlendirici” etkisiyle gerçek yorgunluğu gizleyebilir. (Cohen MV, Downey JM (May 2008)

“Kahvenin yararlı etkileri orta dozlarda gözlemlenir: Vücut ağırlığının kilogramı başına 3 mg kafein yeterlidir” diye hatırlatmıştı spor beslenme uzmanı Florian Saffer birkaç yıl önce Vélo Magazine dergisinde. Bazı sporcular için egzersiz öncesi kahve içmek bağırsak rahatsızlıklarına da yol açabilir. “Bu durumda, daha iyi tolere edilen çayı tercih edin” diye tavsiye ediyor Florian Saffer yine Vélo Magazine dergisinde. Burada da yine makul olmak gerekir, çünkü çay ve kahve bitkilerden demir emilimini azaltır ve bu da anemiye (ve dolayısıyla egzersiz sırasında belirgin yorgunluğa) yol açabilir (Gao ve Jacobson, 2007).

Mutlaka yapılması gereken: kahvenin yanında bir bardak su içmek

Ne zaman içmek tavsiye edilir? Egzersizden önce mi, sonra mı? Bu konuda kesin bir kural yoktur. Florian Saffer'e göre, “ideal olan, egzersizden bir saat önce iki fincan filtre kahve eşdeğeri tüketmek ve bunu guarana içeren karbonhidratlı bir egzersiz içeceği veya guarana içeren bir enerji jeli ile tamamlamaktır”.

Antrenman sırasında doz çok daha artırılabilir, bisiklete binmeden önce çift espresso, sürüş sırasında sulandırılmış veya şekerli kahve, tercih edilebilir (Osadchii, 2007).

Ancak herkesin hemfikir olduğu bir nokta var: Kahve, idrar söktürücü etkisiyle vücudun su kaybına neden olur ve bu da performansı düşürür (vücut ağırlığının %1'i kadar su kaybeden bir bisikletçinin fiziksel performansı %10 düşer). Bu nedenle sporcuların kahve içtikten sonra bir bardak su içmeleri şiddetle tavsiye edilir.

KAYNAKÇA

- Cohen, M. V., & Downey. (2008). Adenozin: kardiyoproteksiyonun tetikleyicisi ve aracısı. *Temel Kardiyoloji Araştırmaları*. 103(3): 203– 15. doi :10.1007/s00395-007-0687-7 . PMID 17999026 .
- Cunha, R. A., Ferré. S., Vaugeois, J. M., & Chen, J. F. (2008). "Psikiyatrik bozukluklarda adenozin A2A reseptörlerinin potansiyel terapötik önemi" . Güncel İlaç Tasarımı . 14 (15): 1512– 24. doi : 10.2174/138161208784480090 . PMC 2423946 . PMID 18537674.
- Ferré, S. (2008). Kafeinin psikostimülan etkilerinin mekanizmalarına ilişkin bir güncelleme. *Nörokimya Dergisi*. 105(4): 1067– 79.
- Flood, A. (2016). Caffeine awareness month: A wrap-up of lessons learned – food insight. food insight. <https://foodinsight.org/caffeine-awareness-month-a-wrap-up-of-lessons-learned/>.
- Fredholm, B. B., Abbracchio, M. P., Burnstock, G., Dubyak, G. R., Harden, T. K., Jacobson, K. A., Schwabe, U., & Williams, M. (1997). P1 ve P2 reseptörleri için revize edilmiş bir isimlendirmeye doğru. *Trends Pharmacol. Sci* . 18(3): 79– 82.
- Fredholm, B. B., IJzerman, A. P., Jacobson, K. A., Klotz, K. N., & Linden, J. (2001). Uluslararası Farmakoloji Birliği. XXV. Adenozin reseptörlerinin isimlendirilmesi ve sınıflandırılması" . *Pharmacol. Rev* . 53(4): 527– 52.
- Fredholm, Bertil B. (1982). Adenosine Actions And Adenosine Receptors After 1 Week Treatment With Caffeine. *Acta Physiologica Scandinavica*, 115(2): 283-286. doi:10.1111/j.1748-1716.1982.tb07078.x.
- Fuxe, K., Ferré, S., Genedani, S., Franco, R., & Agnati, L. F. (Eylül 2007). Bazal gangliyonlarda adenozin reseptörü-dopamin reseptörü etkileşimleri ve bunların beyin fonksiyonu için önemi. *Fizyoloji ve Davranış*. 92(1– 2): 210– 7.
- Gao, Z. G., & Jacobson, K. A. (2007). Yeni ortaya çıkan adenozin reseptör agonistleri. *Yeni ilaçlar üzerine uzman görüşü* . 12(3): 479– 92. doi : 10.1517/14728214.12.3 479 . PMC 11790296 . PMID 17874974 .

- Haskó, G., & Pacher, P. (2008). İltihap ve yaralanmada A2A reseptörleri: transgenik hayvanlardan öğrenilen dersler. *Lökosit Biyolojisi Dergisi*. 83(3): 447– 55. doi : 10.1189/jlb.0607359 . PMC 2268631. PMID 18160539 .
- Heckman, M., Sherry, K., Mejia, D., & Gonzalez, E. (2010). Energy drinks: an assessment of their market size, consumer demographics, ingredient profile, functionality, and regulations in the United States. *Comprehensive Reviews in food science and food safety*9:303-17.
- Index Nominum (2000). International Drug Directory. Taylor & Francis. 2000. pp. 18–. ISBN 978-3-88763-075-1.
- Kalda, A., Yu, L., Oztas, E., & Chen, J. F. (E2006). Parkinson hastalığının hayvan modellerinde kafein ve adenosin A(2A) reseptör antagonistleri ile yeni nöroproteksiyon. *Nörolojik Bilimler Dergisi*. 248(1– 2): 9– 15. doi : 10.1016/j.jns.2006.05.003 . PMID 16806272.
- Karababa, B., Aydın, G., Yılmaz, O., Akkuş, Y., Bayram, E., & Aydın, G. (2025). Trust yourself, discover your resilience! From self-efficacy to life satisfaction: the mediating effect of psychological resilience. *Frontiers in Psychology*, 16, 1697876.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2005), Principles of biochemistry (4th ed.), New York: W. H. Freeman, ISBN 0-7167-4339-6
- Osadchii, O. E. (2007). Sağlık ve kalp hastalığında miyokardiyal fosfodiesterazlar ve kalp kasılmasının düzenlenmesi. *Kardiyovasküler İlaçlar ve Tedavi*. 21(3): 171– 94. doi : 10.1007/s10557-007-6014-6 . PMID 17373584 .
- Peart, J. N., & Headrick, J. P. (2007). Adenozinerjik kardiyoproteksiyon: çoklu reseptörler, çoklu yollar. *Farmakoloji ve Tedavi*. 114(2): 208– 21.
- Schiffmann, S. N., Fisone, G., Moresco, R., Cunha, R.A., & Ferré, S. (2007). "Adenosin A2A reseptörleri ve bazal gangliyon fizyolojisi" . *Nörobiyolojide İlerleme*. 83(5): 277– 92. doi : 10.1016/j.pneurobio.2007.05.001 . PMC2148496 . PMID17646043 .
- Url 1. (2020). Commercial Sources Of Caffeine – Caffeine Supplements For Athletes. Sites.Google.Com.<https://sites.google.com/site/caffeinesupple>

mentsforathletes/home/commercial-source-of-caffeine. Erişim Tarihi: 10.10. 2025.

- Url 2. (2020).Caffeine Overdose: Symptoms, Side Effects, And Treatment. (2020). Healthline.
<https://www.healthline.com/health/caffeine-overdose#sources>.
Erişim Tarihi: 10.10. 2025.