SPOR & BİLİM 2025: SPORCU SAĞLIĞI

EDİTÖRLER
Prof. Dr. Mahmut AÇAK
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ABANOZ

EFEAKADEMİ YAYINLARI

SPOR & BİLİM 2025: SPORCU SAĞLIĞI ● EDİTÖRLER: PROF. DR. MAHMUT AÇAK & DR. ÖĞR. ÜYESİ HASAN ABANOZ

SPOR & BİLİM 2025: SPORCU SAĞLIĞI



EDİTÖRLER
Prof. Dr. Mahmut AÇAK
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ABANOZ

EFEAKADEMİ YAYINLARI

SPOR & BİLİM 2025:
Sporcu Sağlığı

Editörler
Prof. Dr. Mahmut AÇAK
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ABANOZ

EFEAKADEMİ YAYINLARI

SPOR & BİLİM 2025: Sporcu Sağlığı

Editör:
Prof. Dr. Mahmut AÇAK ORCID (0000-0002-2843-4834)
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ABANOZ ORCID (0000-0002-4415-6723)

ISBN: 978-625-392-601-4
E-ISBN: 978-625-392-600-7
DOI: https://doi.org/10.59617/efepub2025134
1. Baskı: Temmuz 2025

Bu eserin; yayın, satış ve kopyalama hakları EFE AKADEMİ'ye aittir.

Kütüphane Kartı

SPOR & BİLİM 2025: Sporcu Sağlığı
AÇAK, Mahmut & ABANOZ, Hasan
1. Basım 362s., 160 x 235 mm. Kaynakça var, Dizin yok.
Türü: Özgün Bilimsel Kitap
Anahtar Kelimeler:
1. Antrenman 2. Beden Eğitimi 3. Egzersiz 4. Sağlık 5. Spor

Dizgi / Design	İsa Burak GÜNGÖR (burakgungor@efeakademi.com)
Kapak Tasarım / Cover Design	Gamze DUMLU (gamzedumlu.2710@gmail.com)
Sertifika No / Certificate No	49168
Matbaa Sertifika /Printing Certificate	49168
Efe Akademik Yayıncılık / Efe Akademik Publishing	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00 - www.efeakademi.com
Efe Akademik Yayıncılık Matbaa Adres: / Efe Akademik Publishing Printing Adress:	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00 - www.efeakademi.com

EFEAKADEMİ YAYINLARI

ÖNSÖZ

SPOR & BİLİM 2025: Sporcu Sağlığı kitabımızın hazırlanmasında emeği geçen bölüm yazarlarımızı çalışmalarından dolayı kutlar, kitabın basılması ve yayımlanması konusunda emeği geçenlere çok teşekkür ederim. SPOR & BİLİM 2025: Sporcu Sağlığı kitabının tüm okuyuculara faydalı olmasını dilerim.

Editörler

Prof. Dr. Mahmut AÇAK

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ABANOZ

İÇİNDEKİLER/BÖLÜMLER

SPORCULARDA YARALANMA RİSKLERİ VE KORUNMA STRATEJİLERİ.....7
Mahmut AÇAK

SPOR YARALANMALARI: BİYOPSİKOSOSYAL YAKLAŞIM..... 31
Hasan DARAMA

GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLERİN SPORCU SAĞLIĞINA ETKİSİ .. 51
Caner ÇETİNKAYA

ISINMA VE SOĞUMA PROTOKOLLERİNİN ETKİLERİ 63
Fatih MURATHAN, Gamze MURATHAN

ANTRENMANDA YÜKLENME VE TOPARLANMA SÜREÇLERİ.. 83
Erkan KONCA

OTONOM SİNİR SİSTEMİ AKTİVASYONLARINDA KALP ATIM HIZI DEĞİŞKENLİĞİNİN ROLÜ 97
Hamza BUDAK, Büşra ÖZDEK

SPORCULARDA UYKU KALİTESİ VE ANTRENMAN VERİMLİLİĞİ 113
Kutlu AYDIN

SPORCULARDA KAS HASARI VE ANTİOKSİDAN DESTEKLER 127
Tuğba KOCAAĞA

SPORCULARDA KORUYUCU VE ÖNLEYİCİ BESLENME YAKLAŞIMLARI 147
Hülya ANDRE

VEGAN-VEJETARYEN SPORCU BESLENMESİ 167
Yaren AKSOY, Murat YILMAZ

SPORCULARDA YEME BOZUKLUĞU 193
Emine Nur YILDIRIM, Mustafa Volkan YILMAZ

SPOR YAPAN ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN BESLENME ALIŞKANLIKLARI VE PERFORMANS İLİŞKİSİ.....211
Bilal EMEKTAR, Özgür Cem TAŞDEMİR

KIRMIZI PANCAR SUYUNUN SPORCU BESLENMESİNDEKİ ETKİLERİ.....219
Derya Çetin SARIŞIK

KAN AKIŞ KISITLAMALI EGZERSİZ.....233
Damla ERCAN KÖSE

SPORCULARDA AĞRI YÖNETİMİ VE PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK 245
Çiğdem ÖNER

SPOR VE MENTAL SAĞLIK.....269
Bilal EMEKTAR, Juneyit URAYEV

SPORCULARDA PSİKOLOJİK SAĞLIK VE DAYANIKLILIK 279
Aydın İLHAN

SPORCULARDA MENTAL YORGUNLUK VE PERFORMANSA ETKİSİ 293
Ayşegül KURT KASAP

SPORUN PSİKOSOSYAL BOYUTU VE SAĞLIK YÖNETİMİ: ENTEGRATİF BİR YAKLAŞIM.....307
Resul GÜRBÜZ

KADIN SPORCULARDA SAĞLIK VE PERFORMANS ETKİLEŞİMİ 321
Burcu ÖZLÜKAN ŞAHİN, Feyyaz ŞAHİN

ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUKLARDA FİZİKSEL AKTİVİTENİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ROLÜ.....333
Alper EYİNÇ

GELİŞİM DÖNEMİNDE OLİMPİK HALTER ANTRENMANLARININ KEMİK SAĞLIĞINA ETKİLERİ 347
Bekir TOKAY

SPORCULARDA YARALANMA RİSKLERİ VE KORUNMA STRATEJİLERİ

Mahmut AÇAK

- Kurum Bilgisi: Spor Bilimleri Fakültesi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-2843-4834
- Mail: m.acak@hotmail.com

GİRİŞ

Spor yaralanmaları; kas, bağ dokusu, kemik ve eklem yapılarında meydana gelen ve performansı olumsuz etkileyen fizyolojik bozulmalardır (Fradkin ve ark., 2006). Spor yaralanması, fiziksel aktivite ile ilgili olarak meydana gelebilecek tüm yaralanma türlerinin ortak adıdır. Yaralanma, fiziksel aktiviteye katılımın önünde önemli bir engel olarak tanımlanmıştır (Bauman & Owen, 1999: Bauman & Bellow, Vita ve ark., 2002: Finch, Owen, 2001). Sporla ilgili yaralanmaların tedavisi zaman alıcı, zor ve pahalı olabilir, bu nedenle önleyici stratejileri sadece tıbbi açıdan değil, aynı zamanda ekonomik açıdan da haklı kılar (Egger, 1991).

Spor toplum arasında küresel bir popülariteye sahiptir. Bununla birlikte, birçok spor branşı yüksek hızlı hareketler, sık çarpışmalar ve ani yön değişiklikleri ile karakterize edilen sporun dinamik doğası, sporcuların önemli bir yaralanma riskine maruz bırakmaktadır. Yaygın yaralanmalar arasında burkulmalar, incinmeler, kas kontüzyonları ve bağ yırtıkları, kırıklar, çıkıklar, fazla kullanıma bağlı yaralanmalar ve kafa sarsıntılar gibi daha ciddi durumlar bulunur. Bu yaralanmalar, sporcular için kısa ve uzun vadeli atletik gelişimlerini ve genel refahlarını etkileyen önemli fiziksel ve psikolojik sonuçlara sahip olabilir.

Sporda yaralanma oranının yüksek olması, etkili yaralanma önleme stratejilerinin uygulanmasını gerektirmektedir. Bu önemli yaralanma yükünün farkında olarak, spor branşlarının özel taleplerine göre uyarlanmış yaralanma önleme programlarının geliştirilmesi çok önemlidir. Erken müdahale ve izleme ağrı veya rahatsızlık durumunda spora devam edilmemeli ve bir sağlık profesyoneline danışılmalıdır. Erken tanı ve müdahale, iyileşme sürecini hızlandırır ve komplikasyonları önler.

1. Korunma Stratejileri

Yaralanma önleme stratejileri tipik olarak ısınma-soğuma, güç ve denge antrenmanları, fiziksel uygunluk gibi değiştirilebilir risk faktörlerine odaklanır ve önleme stratejileri belirli bir spora veya yaralanmaya göre uyarlanabilir (Abernethy & Bleakley, 2007). Egzersiz eğitimi, her bir eklemin hareket açıklığının sınırlarını anlamak ve eklemin anatomik yapılarını yaralanma riskine sokan eklem pozisyonlarından kaçınmak gibi uygun egzersiz tekniklerinin öğrenilmesini içerir (Colado & Garcia-Masso, 20099). Egzersiz eğitimi genellikle atletik performansı iyileştirmek ve yaralanmaları

önlemek için önemli olan kuvvet, proprioseptif, denge ve nöromüsküler antrenmanın bir kombinasyonunu içerir (Brachman ve ark., 2017).

1. *Isınma ve Soğuma Protokolleri*

Spor yaralanmaları için en sık önerilen önlemlerden biri uygun bir ısınma yapmaktır (Hedrick, 1992). Dinamik ısınma ve esneme egzersizleri, kasları hazırlayarak yaralanma riskini azaltır. Soğuma ise kasların gevşemesine ve iyileşme sürecinin hızlanmasına yardımcı olur.

2. *Güç ve Denge Antrenmanları*

Core stabilitesi, denge ve kuvvet artırıcı egzersizler, özellikle alt ekstremite yaralanmalarını önlemede etkilidir. Neuromusküler eğitim programları, bu tür yaralanma riskini %37 oranında azaltabilir.

3. *Teknik Eğitimi ve Becerilerin Geliştirilmesi*

Doğru teknik uygulamaları öğrenmek, yaralanma riskini azaltır. Antrenör desteği ve video analizleri, teknik hataları düzeltmede faydalıdır.

4. *Ekipman ve Koruyucu Donanım Kullanımı*

Uygun ayakkabılar, dizlikler ve bileklikler gibi koruyucu ekipmanlar, yaralanma riskini azaltmada etkilidir. Özellikle önceki yaralanmalar sonrası bu tür ekipmanların kullanımı önerilir.

5. *Dinlenme ve İyileşme Süreçleri*

Yeterli uyku, aktif dinlenme ve beslenme, kas onarımını destekler. Antrenmanlar arasında en az 1–2 gün dinlenme ve yılda en az 4 hafta ara verme önerilir.

6. *Beslenme ve Sıvı Desteği*

Protein, kalsiyum, D vitamini ve karbonhidratlar içeren dengeli bir diyet, kas ve kemik sağlığını destekler. Antrenman öncesi, sırası ve sonrasında yeterli sıvı alımı önemlidir.

7. *Antrenman Yükü ve Periyotlama*

Antrenman yoğunluğu ve süresi kademeli olarak artırılmalı, ani yük artışlarından kaçınılmalıdır. Periyodik dinlenme ve aktif iyileşme dönemleri planlanmalıdır.

2. Isınma Protokolleri ve Fizyolojik Etkileri

Isınma, vücudu fiziksel aktiviteye hazırlamak amacıyla yapılan planlı egzersizler bütünüdür. Etkin bir ısınma aşağıdaki fizyolojik etkileri sağlar:

- Kas sıcaklığını artırarak kas kontraksiyon hızını geliştirir,
- Sinir-kas iletişimini optimize eder,
- Eklem hareket açıklığını artırır,
- Kalp-damar ve solunum sistemini hazırlar,
- Mental odaklanmayı artırır.

Isınma genel ısınma (hafif koşu, sıçrama vb.) ve özel ısınma (branşa özgü hareketler) olmak üzere iki aşamada uygulanmalıdır. Dinamik ısınma yöntemleri (örneğin walking lunges, skipping, leg swings) günümüzde statik esnemelere kıyasla daha etkili bulunmuştur (Behm & Chaouachi, 2011).

Isınmanın Yaralanma Riskine Etkisi

Soligard ve arkadaşları (2008), genç kadın futbolcularla yaptıkları randomize kontrollü çalışmada, ısınma programlarının diz ve ayak bileği yaralanmalarını %30 oranında azalttığını göstermiştir. Benzer şekilde Herman ve ark., (2012), nöromüsküler ısınma protokollerinin burkulma ve kas yaralanmalarını önemli ölçüde düşürdüğünü raporlamıştır.

Soğuma Protokolleri ve Toparlanma

Soğuma, egzersiz sonrası vücudu dinlenme durumuna döndürmek için yapılan düşük şiddetli egzersiz ve esneme çalışmalarını kapsar. Soğumanın temel fizyolojik amaçları:

- Laktik asit ve metabolik atıkların uzaklaştırılması,
- Kan dolaşımının düzenlenmesi,
- Kalp atım hızının kademeli olarak düşürülmesi,
- Kas gerginliğinin azaltılmasıdır.

Soğuma sürecine hafif tempolu koşu veya yürüyüş gibi düşük şiddetli aerobik egzersizlerin ardından statik esneme hareketleri eklenmelidir (Barnett, 2006).

Soğumanın Yaralanma Önleme ve Rejenerasyon Üzerine Etkisi

Soğumanın doğrudan yaralanmayı önleyici etkisi tartışmalı olsa da, kas gerginliğini azaltması ve toparlanmayı hızlandırması yoluyla dolaylı koruyucu bir rol oynadığı bildirilmektedir (Vaile ve ark., 2008). Ayrıca, psikolojik olarak sporcunun antrenmandan "çıkmasını" sağladığı için de önemlidir.

Örnek Isınma-Soğuma Protokolü (Futbol Oyuncuları İçin)

Aşama	**Süre**	**Uygulama**
Hafif Koşu	5 dk	Düşük tempolu düz koşu
Dinamik Esneme	5 dk	Yürüme, kol ve bacak salınımı
Teknik Aktivite	5 dk	Pas, şut, yön değiştirme
Soğuma (Aerobik)	5 dk	Hafif tempolu yürüyüş
Statik Esneme	5 dk	Kalça, quadriceps, hamstring, omuz

Isınma ve soğuma, sporcuların performansını artırmanın ve sakatlık riskini azaltmanın temel unsurlarındandır. Bilimsel olarak yapılandırılmış ve bireyselleştirilmiş ısınma-soğuma protokollerinin düzenli uygulanması hem akut hem de aşırı kullanıma bağlı yaralanmaların önlenmesinde etkili olmaktadır. Spor branşına özgü ve yaşa uygun protokollerin eğitimciler tarafından öğretilmesi ve sporcunun bu alışkanlığı içselleştirmesi, yaralanmaların önlenmesinde uzun vadeli başarı sağlar.

3.Yaralanmaların Önlenmesinde Kuvvet ve Denge Antrenmanlarının Rolü

Sporcularda meydana gelen kas-iskelet sistemi yaralanmaları, yalnızca performans düşüklüğüne değil, aynı zamanda spora uzun süre ara verilmesine neden olabilecek ciddi sonuçlar doğurabilir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, kuvvet ve denge antrenmanlarının, özellikle alt ekstremite yaralanmalarının önlenmesinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu makalede, kuvvet ve denge antrenmanlarının fizyolojik temelleri, yaralanma riskine etkileri ve uygulama önerileri güncel literatür ışığında değerlendirilmektedir.

Yaralanmaların sporcular üzerindeki etkisi yalnızca fiziksel değil, psikolojik ve sosyal yönleriyle de oldukça derindir. Ancak, yapılan bilimsel çalışmalar, uygun kuvvet ve denge antrenmanlarının uygulanmasıyla yaralanma riskinin belirgin biçimde azaltılabileceğini göstermektedir (Lauersen ve ark., 2014). Bu antrenmanlar, kaslar arası koordinasyonu geliştirerek eklemlerin stabilitesini artırır ve sporcunun ani yön değişimi, sıçrama, denge kaybı gibi durumlarla baş etmesini kolaylaştırır.

Kuvvet Antrenmanları ve Yaralanma Önleme

1. Kas Kuvveti ve Eklem Stabilitesi

Kas kuvveti, eklemlere binen yükü azaltarak bağ ve tendonların aşırı zorlanmasını önler. Özellikle diz çevresi kaslarının güçlendirilmesi, ön çapraz bağ (ACL) ve patellofemoral ağrı sendromu gibi yaygın sporcu yaralanmalarını önlemede etkilidir.

Örnek: Quadriceps ve hamstring kaslarının orantılı güçlendirilmesi, diz eklemine gelen yükü dengeleyerek ACL yırtığı riskini azaltır (Myer ve ark., 2006).

2. Eksantrik (Eccentric) Antrenmanlar

Eksantrik kas kasılmaları, özellikle kas-tendon yapısının güçlenmesini sağlar. Hamstring eksantrik antrenmanları, futbolcularda sık görülen hamstring yırtıklarını önlemede oldukça etkilidir.

Çalışma: Petersen ve ark. (2011), eksantrik antrenman içeren bir protokolün hamstring yaralanmalarını %70 oranında azalttığını bildirmiştir.

Denge ve Proprioseptif Antrenmanlar

1. Propriosepsiyon Nedir?

Propriosepsiyon, kas ve eklemlerin uzayda konumunu algılayarak doğru motor cevap üretme becerisidir. Bu duyunun gelişimi, sporcuya ani hareketler karşısında daha hızlı ve doğru tepkiler vermesini sağlar.

2. Denge Antrenmanlarının Faydaları

- Ayak bileği burkulmalarını ve diz yaralanmalarını azaltır.
- Sinir-kas koordinasyonunu geliştirir.
- Tekrarlayan travmalara karşı koruma sağlar.
- Çekirdek bölgeyi (core) güçlendirerek postürü destekler.

Araştırma: Emery ve Meeuwisse (2010), proprioseptif antrenman uygulayan genç sporcularda yaralanma oranının %38 azaldığını rapor etmiştir.

3. Uygulama Örnekleri

- Tek ayak üzerinde denge çalışmaları
- Denge tahtası üzerinde squat ve lunge
- Bosu topu üzerinde yön değiştirme egzersizleri

- Göz kapalı denge pozisyonları

Kuvvet ve Denge Antrenmanlarının Kombinasyonu

Yapılan çalışmalar, kuvvet ve denge antrenmanlarının birlikte uygulanmasının, tek başına yapılan uygulamalara göre daha yüksek koruyucu etki sağladığını göstermektedir. Soligard ve ark., (2008), futbolcularda ısınma programına kuvvet, denge ve koordinasyon çalışmaları eklendiğinde, diz ve ayak bileği yaralanmalarında %35-45 oranında azalma sağlandığını bulmuştur.

Pratik Uygulama Önerileri

Egzersiz Türü	***Örnek Antrenmanlar***	***Süre / Set***
Alt ekstremite kuvvet	Squat, lunge, leg press	3x10
Çekirdek kuvveti	Plank, bridge, side plank	3x30 sn
Eksantrik çalışma	Nordic hamstring curl	3x6
Denge egzersizi	Tek ayak denge, denge tahtasında squat	3x20 sn
Kombine egzersiz	Bosu topu üzerinde medicine ball fırlatma	3x8

Kuvvet ve denge antrenmanları, spor yaralanmalarının önlenmesinde bilimsel olarak etkili ve uygulanabilir stratejiler arasında yer almaktadır. Bu antrenmanların düzenli ve branşa özgü şekilde planlanması, özellikle alt ekstremite yaralanmalarını azaltmakta büyük rol oynamaktadır. Antrenörler, fizyoterapistler ve sporcular; bu çalışmaların eğitimini almalı ve sezon içi-periyodik uygulamalarda sistematik olarak yer vermelidir.

4. Yaralanmaların Önlenmesinde Teknik Eğitimi ve Becerilerin Geliştirilmesinin Rolü

Sporcu yaralanmaları; bireysel hatalar, fiziksel yetersizlikler ve çevresel faktörlerin etkileşimiyle ortaya çıkan önemli sağlık sorunlarıdır. Bu yaralanmaların önemli bir kısmı, hatalı teknik kullanım ve motor beceri eksikliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu makalede, sporcularda teknik eğitimin ve beceri gelişiminin yaralanma riskine etkileri bilimsel literatür ışığında ele alınmakta, branşa özgü teknik eğitimin, motor kontrolün ve hareket paternlerinin geliştirilmesinin önleyici etkisi tartışılmaktadır.

Sporcu yaralanmalarının büyük bir kısmı, travma etkisi olmaksızın, yanlış hareket kalıpları, dengesiz yük dağılımı ve kötü teknik alışkanlıklar sonucu meydana gelir. Teknik yeterlilik, yalnızca performansı artırmakla

kalmaz, aynı zamanda vücut yapılarını koruyarak yaralanma riskini azaltır (Hewett ve ark., 2005). Özellikle genç sporcularda, erken dönemde doğru teknik eğitimine ağırlık verilmesi hem sportif başarıyı hem de sağlığı destekleyen bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir.

1. Teknik Hatalar ve Yaralanma Riski

Yanlış Hareket Kalıpları

Yanlış koşu tekniği, yetersiz sıçrama inişi, uygun olmayan duruş ve eksik yön değiştirme becerileri gibi hatalı motor davranışlar, kas-iskelet sisteminde dengesiz yüklenmelere ve tekrarlayan mikrotravmalara neden olur.

Örnek: Yanlış iniş tekniği, dizin içe çökmesine (valgus) yol açarak ön çapraz bağ (ACL) yırtığı riskini artırır (Hewett ve ark., 2006).

Branşa Özgü Teknik Eksiklikler

Her spor branşının kendine özgü teknik gereksinimleri vardır. Örneğin, tenisçilerde servis sırasında hatalı omuz hareketleri omuz impingement sendromuna, yüzücülerde yanlış kulaç tekniği omuz tendinitine neden olabilir.

2. Teknik Eğitimin Yaralanma Önleyici Rolü

Hareket Becerisi Eğitimi (Motor Learning)

Hareketin doğru planlanması, uygulanması ve tekrarlarla otomatikleşmesi, nöromüsküler kontrolü geliştirerek sakatlık riskini azaltır.

Nöromüsküler kontrol programları, proprioseptif farkındalığı ve kas senkronizasyonunu geliştirerek sporcuların ani yön değişimlerinde ve darbe anlarında doğru kas tepkisi vermesini sağlar (Zazulak ve ark., 2007).

Görsel ve Video Analiz Destekli Eğitim

Video analiz sistemleriyle sporculara kendi teknik hataları gösterilerek geri bildirim verildiğinde, düzeltici öğrenme daha etkili olur.

Araştırma: Benjaminse ve ark., (2015), video geri bildirim alan sporcularda iniş tekniği düzeltildiğinde diz yaralanmalarında anlamlı azalma olduğunu göstermiştir.

Teknik Eğitimle Kas Aktivasyonunun Düzenlenmesi

Doğru teknik uygulama, gereksiz kas aktivasyonunu önleyerek enerji verimliliğini artırır, kas yorgunluğuna bağlı yaralanma riskini azaltır.

3. Beceri Gelişiminin Yaralanma Önleme Üzerindeki Etkisi

Reaksiyon Zamanı ve Koordinasyon

Reaksiyon süresi ve koordinasyon seviyesi arttıkça sporcunun çevresel tehditlere ve dengesizliklere daha hızlı yanıt verebilme yetisi gelişir.

Reaktif beceriler, özellikle takım sporlarında travmaya yol açabilecek çarpışmaların veya düşmelerin önlenmesinde etkilidir.

Denge ve Postüral Kontrol

Beceri gelişimi, postüral stabiliteyi artırır. İyi bir denge sistemi, tek ayak üzerinde yapılan hareketlerde düşme ya da burkulma riskini azaltır.

Uygulama Önerileri

Eğitim Türü	***Hedef***	***Uygulama Örnekleri***
Teknik beceri eğitimi	Doğru hareket kalıbı geliştirme	Koşu mekaniği, iniş-tepme eğitimi
Video geri bildirim	Hata farkındalığı	Antrenman sonrası video analizi
Reaktif motor beceri çalışması	Koordinasyon ve zamanlama	Tepki topu, yön değiştirme testleri
Bireysel teknik gözlem	Kişiye özel hata düzeltme	Kamera ile birebir analiz

Teknik eğitim ve beceri gelişimi, yalnızca sportif performansı artıran değil, aynı zamanda spor yaralanmalarını önleyen temel unsurlardır. Bireysel teknik hataların düzeltilmesi, branşa özgü motor becerilerin kazandırılması ve nöromüsküler kontrolün artırılması sayesinde, sporcular biomekanik açıdan daha güvenli ve verimli bir hareket sistemi geliştirirler. Bu nedenle antrenman süreçlerinde teknik eğitime sistematik ve bilimsel bir yaklaşım ile yer verilmesi büyük önem taşımaktadır.

5.Yaralanmaların Önlenmesinde Ekipman ve Koruyucu Donanım Kullanımının Rolü

Sporcularda meydana gelen yaralanmalar, fiziksel performansı olumsuz etkileyen önemli sağlık problemlerindendir. Bu yaralanmaların önlenmesinde yalnızca antrenman planlaması ve teknik eğitim yeterli olmayıp, uygun ekipman ve koruyucu donanım kullanımı da önemli bir koruyucu faktördür. Bu makalede, farklı spor branşlarında kullanılan koruyucu donanımlar, bu ekipmanların etkinliği ve spor yaralanmalarının önlenmesindeki rolleri bilimsel veriler ışığında değerlendirilmektedir.

Sporcular, antrenman ve müsabaka sırasında çeşitli içsel (kas yetersizliği, koordinasyon eksikliği vb.) ve dışsal (zemin, rakip teması, hava koşulları) faktörlere bağlı olarak yaralanma riskiyle karşı karşıyadır. Özellikle temas sporlarında ve yüksek hız içeren branşlarda, koruyucu donanımların kullanımı yaralanma riskini önemli ölçüde azaltmaktadır (McIntosh & McCrory, 2005). Bu nedenle, ekipman seçimi ve doğru kullanımı, sporcu sağlığının korunmasında temel stratejilerden biri haline gelmiştir.

1. Koruyucu Donanım Türleri ve Kullanım Amaçları

Baş ve Yüz Koruyucuları

Kasklar, yüz siperlikleri ve çene koruyucuları, beyin sarsıntısı, yüz kırıkları ve diş yaralanmalarını önlemeye yönelik ekipmanlardır. Futbol, Amerikan futbolu, hokey ve bisiklet gibi sporlarda zorunludur. Araştırmalar, kask kullanımının kafa travmalarını %60 oranında azalttığını göstermektedir (Thompson ve ark., 2009).

Ağızlık (Mouthguard)

Diş kırıkları, çene yaralanmaları ve beyin sarsıntılarına karşı koruma sağlar. Boks, rugby, basketbol ve dövüş sporlarında yaygındır.

Üç tip ağızlık vardır: stok (hazır), ağızda şekillenen (boil-and-bite) ve kişiye özel (laboratuvar yapımı). En yüksek koruma düzeyi kişiye özel olanlardadır (ADA, 2006).

Ayak ve Bilek Destekleri

Ayakkabılar, tabanlıklar, ayak bileği bileklikleri ve ortopedik destekler; ayak bileği burkulmaları, taban çökmeleri ve aşil tendonu yaralanmalarına karşı koruyucu rol oynar.

Basketbol ve voleybol sporcularında, ayak bileği ortezlerinin burkulma riskini %35'e kadar azalttığı bildirilmiştir (Theodore ve ark., 2012).

Diz ve Dirsek Destekleri

Menisküs yaralanmaları, bağ yaralanmaları ve eklem instabiliteleri için destekleyici rol oynar. Ayrıca düşme veya çarpışma sonrası travmatik yaralanmaları azaltır. Özellikle kayak, paten ve güreş sporlarında önerilmektedir.

Gözlük ve Göz Koruyucular

Topla oynanan sporlarda (squash, hentbol) ve dövüş sporlarında göz yaralanmalarına karşı kullanılır. Spor tipi koruyucu gözlüklerin sıradan gözlüklerden çok daha güvenli olduğu kanıtlanmıştır (Vinger, 2000).

2. Koruyucu Donanımın Etkinliği: Bilimsel Bulgular

Koruyucu Ekipman	***Yaralanma Türü***	***Önleme Etkisi (%)***	***Kaynak***
Bisiklet Kaskı	Kafa travması, beyin sarsıntısı	% 60–85	Thompson ve ark., 2009.
Ağızlık	Diş ve çene yaralanmaları	80 %	ADA, 2006.
Ayak bileği desteği	Ayak bileği burkulmaları	% 35–40	McGuine ve ark., 2011.
Göz koruyucu	Göz travmaları	% 90	Vinger, 2000.

3. Donanımın Doğru Kullanımı ve Uyumun Önemi

Koruyucu donanımın etkinliği yalnızca varlığına değil, doğru kullanıma ve uygunluğuna da bağlıdır.

- Boyut uyumu: Özellikle kasklar, dizlikler ve ağızlıklar kişiye özel olmalıdır.
- Materyal kalitesi: Dayanıklı, darbe emici, cilt dostu malzemeler kullanılmalıdır.
- Kullanım sıklığı: Sporcunun antrenman ve müsabakalarda koruyucu malzemelerin kullanımına özen göstermelidir.
- Eğitim: Antrenörler ve sağlık personeli, sporculara ekipman kullanımı konusunda düzenli eğitim vermeli ve takip etmelidir.

4. Spor Branşlarına Göre Koruyucu Donanım Önerileri

Spor Branşı: *Önerilen Donanım*

Futbol: Ayakkabı, dizlik, ağızlık (isteğe bağlı),

Basketbol: Ayak bileği desteği, diz bandajı,

Boks ve döğuş sporları: Başlık, ağızlık, eldiven, kasık koruyucu,

Bisiklet: Kask, eldiven, diz ve dirsek koruyucusu,

Güreş: Kulak kırılmasını önleyici kask takılması,

Kayak: Kask, sırt koruyucu, bileklik

Rugby: Omuz pedi, ağızlık, başlık

5. Güncel Tartışmalar ve Gelişmeler

Akıllı koruyucu ekipmanlar (sensörlü kasklar, darbe ölçerler) sayesinde, darbelerin şiddeti ölçülerek sporcu güvenliği anlık olarak izlenmektedir. Veya koruyucu malzeme üretimi bu ölçümlerin üzerinde olması açısından önemlidir. 3D yazıcı teknolojisiyle kişiye özel ekipman üretimi, yüksek koruma ve konfor sağlamaktadır.

Ancak bazı araştırmalar, donanıma aşırı güvenin sporcuda riskli davranışları artırabileceğini ve dolaylı olarak yaralanma riskini yükseltebileceğini savunmaktadır (Hagel & Meeuwisse, 2004). Koruyucu donanım ve uygun spor ekipmanlarının düzenli ve bilinçli kullanımı, spor yaralanmalarının önlenmesinde bilimsel olarak kanıtlanmış etkili bir stratejidir. Ancak bu donanımların etkili olabilmesi için kişiye özel tasarlanması, doğru şekilde giyilmesi ve eğitimle desteklenmesi gerekir. Sağlık profesyonelleri, antrenörler ve sporcular bu konuda birlikte hareket ederek yaralanma riskini azaltabilir ve sporcunun performansını güvenli bir şekilde sürdürebilir.

Bazı spor branşlarında sporcu sağlığı için kural değişikliğine gidilmektedir. Örneğin; futbol branşında arkadan yapılan aşil tendon faullerinde kırmızı kart verilmesi, önceki kural sarı kart verilmekteydi.

6.Yaralanmaların Önlenmesinde Dinlenme ve İyileşme Süreçlerinin Rolü

Sporcularda görülen yaralanmaların büyük bir bölümü, aşırı yüklenme ve yetersiz toparlanmaya bağlı olarak gelişmektedir. Bu bağlamda dinlenme ve iyileşme süreçleri, yalnızca performansın sürdürülmesi açısından değil, aynı zamanda yaralanmaların önlenmesi yönüyle de hayati öneme sahiptir. Bu makalede, sporcularda dinlenme türleri, fizyolojik toparlanma mekanizmaları ve uyku, beslenme, hidrasyon gibi iyileşme destekleyicilerinin yaralanmaları önlemedeki rolü güncel bilimsel bulgular doğrultusunda ele alınmaktadır.

Yüksek düzeyde performans sergileyen sporcular, yoğun antrenman ve müsabaka programları sırasında büyük oranda fizyolojik ve psikolojik stres altında kalırlar. Uygun dinlenme süresi verilmediğinde bu stres birikimi, kas-iskelet sistemi yorgunluğu ve sinirsel tükenmeye yol açarak, yaralanma riskini artırır (Kellmann & Kallus, 2001). Özellikle tekrarlayan mikrotravmalar, yeterince toparlanamayan vücut yapılarında kronik sakatlıkların ortaya çıkmasına neden olur.

6.1. Dinlenmenin Türleri ve Önemi

Pasif Dinlenme

Fiziksel aktivitenin tamamen kesildiği bu dinlenme türü, özellikle akut yorgunluk veya travma sonrası kısa süreli olarak tercih edilir. Ancak uzun süreli pasif dinlenme, kondisyon kaybına yol açabilir.

Aktif Dinlenme

Düşük yoğunluklu egzersizlerin (yürüyüş, yüzme, hafif bisiklet vb.) yer aldığı bu yöntem, kas içi kan dolaşımını artırarak metabolik atıkların daha hızlı temizlenmesini sağlar (Tessitore ve ark., 2008).

Uyku

Uyku, merkezi sinir sisteminin yenilenmesi, hormon salınımı ve kas onarımı açısından temel dinlenme biçimidir. Uyku süresi ve kalitesi, sporcunun yaralanma riskini doğrudan etkiler.

Örnek: Milewski ve ark., (2014), 8 saatten az uyuyan genç sporcuların yaralanma riskinin %70 arttığını bildirmiştir.

6.2. İyileşme Sürecinin Fizyolojik Mekanizmaları

Kas ve Bağ Dokusu Onarımı

Egzersiz sonrası kas liflerinde oluşan mikrohasarlar, dinlenme sırasında protein sentezi ve hücresel yenilenme ile iyileşir. Bu süreçte büyüme hormonu ve testosteron gibi anabolik hormonlar etkindir (Hausswirth & Mujika, 2013).

Enerji Yeniden Sentezi

Glikojen depoları, dinlenme sırasında ve uygun beslenme ile yeniden dolar. Bu süreç tamamlanmadan yapılan yeni bir antrenman, kas yorgunluğunu artırarak yaralanmaya açık hale getirir.

Nöromüsküler Restorasyon

Yetersiz dinlenme, reflekslerde yavaşlama, denge kaybı ve sinirsel tepki sürelerinde uzamaya neden olur. Bu durum özellikle temas sporlarında ciddi sakatlıklara yol açabilir (Halson, 2014).

İyileşmeyi Destekleyen Faktörler

Faktör	Etkisi
Uyku (7–9 saat/gün)	Hormon dengesi, sinir sistemi ve kas onarımı
Beslenme	Protein ve karbonhidrat kombinasyonu kas yenilenmesini sağlar
Hidrasyon	Kas fonksiyonu, elektrolit dengesi
Masaj / Foam Roller	Kan dolaşımını ve lenfatik drenajı artırır
Soğuk-Sıcak Terapi	Ödem azaltma ve kas gevşetme
Psikolojik Dinlenme	Stres yönetimi ve odaklanma

Planlı Dinlenme ile Yaralanmaların Azaltılması

Planlı dinlenme ve iyileşme süreçleri, modern antrenman programlarının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Araştırmalar, yetersiz dinlenme periyotlarının, kas yorgunluğu kaynaklı sakatlıkları 2-3 kat artırdığını ortaya koymaktadır (Gabbett, 2016). Bu nedenle antrenman periyotlaması şu unsurları içermelidir:

- Haftalık en az 1 gün tam dinlenme
- Yoğun egzersiz sonrası 24–48 saat toparlanma
- Uyku ve beslenme izleme sistemleri (GPS, HRV, uyku takip cihazları). Dinlenme ve iyileşme süreçleri, yalnızca sportif performansı sürdürmekle kalmaz, aynı zamanda sakatlık riskini de önemli ölçüde azaltır. Özellikle genç ve gelişim çağındaki sporcularda uyku hijyeni, toparlanma eğitimi ve psikolojik destek, uzun vadeli sakatlıkların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, antrenörler, spor hekimleri ve sporcuların bu süreçleri bütüncül bir yaklaşımla ele alması gerekmektedir.

7.Yaralanmaların Önlenmesinde Beslenme ve Sıvı Desteğinin Rolü

Sporcularda görülen yaralanmaların önlenmesi, yalnızca antrenman planlaması ve fiziksel hazırlıkla değil, aynı zamanda yeterli ve dengeli beslenme ile mümkündür. Kas-iskelet sistemi sağlığının korunması, doku onarımının desteklenmesi, bağ dokularının güçlendirilmesi ve yorgunlukla ilişkili risklerin azaltılması, doğru beslenme ve hidrasyon stratejileriyle sağlanabilir. Bu makalede, makro ve mikro besinlerin yanı sıra sıvı alımının spor yaralanmalarının önlenmesindeki etkisi bilimsel literatür ışığında incelenmektedir.

Beslenme, performansın sürdürülebilirliğinde olduğu kadar yaralanmaların önlenmesinde de temel rol oynamaktadır. Özellikle kas ve bağ dokularının kuvvetli, esnek ve dayanıklı kalabilmesi için uygun makro (karbonhidrat, protein, yağ) ve mikro (vitamin, mineral) besin ögelerinin alınması gerekir (Tipton & Wolfe, 2004). Ayrıca, yetersiz sıvı alımı hem performansı düşürmekte hem de kas krampları, bağ dokusu elastikiyet kaybı ve yorgunluğa bağlı yaralanmaları artırmaktadır (Casa ve ark., 2000).

7.1. Makro Besin Öğeleri ve Kas İskelet Sistemi Sağlığı

Protein

Proteinler, kasların yapı taşıdır ve antrenman sonrası kas liflerinin onarımı ve yeniden yapılanmasında önemli rol oynar. Yetersiz protein alımı, kas zayıflığına ve doku onarımının gecikmesine neden olarak yaralanma riskini artırır. Tipton & Wolfe (2004), egzersiz sonrası 20–30 gram yüksek kaliteli proteinin kas onarımını desteklediğini belirtmektedir.

Karbonhidrat

Karbonhidratlar, yüksek yoğunluklu egzersiz sırasında birincil enerji kaynağıdır. Glikojen depolarının tükenmesi yorgunluk yaratır, bu da teknik bozulmalara ve dikkat eksikliğine bağlı yaralanma riskini artırır. Burke ve ark., (2011), kas glikojen depolarının korunmasının yorgunlukla ilişkili sakatlıkları azaltmada etkili olduğunu göstermiştir.

Yağlar

Yağlar, hormonal denge ve hücre zarlarının yapısında rol oynar. Omega-3 yağ asitleri, inflamasyonu azaltıcı etkisiyle kas ağrılarını ve mikroyaralanmaları sınırlayabilir. Mickleborough (2013), omega-3 desteğinin antrenman sonrası inflamatuar yanıtı düşürdüğünü rapor etmiştir.

7.2. Mikro Besin Öğeleri ve Doku Dayanıklılığı

Yüksek şiddetli egzersizler, sporcularda kas hasarı, oksidatif stres ve iltihaplanmaya neden olabilir. Bu durum, toparlanma sürecini uzatabilir ve performansı olumsuz etkileyebilir. Egzersiz sonrası toparlanma stratejilerinde beslenme, kas onarımı ve inflamasyonu azaltma açısından önemli bir rol oynar.

Kalsiyum ve D Vitamini

Kemik sağlığı için kritik olan bu iki mikronutrient, stres kırıkları ve osteojenik sorunların önlenmesinde anahtardır. Heaney ve ark., (2000), genç

sporcularda yetersiz D vitamini seviyelerinin stres kırığı riskini artırdığını göstermiştir.

Magnezyum ve Potasyum

Kas kasılması, sinir iletimi ve elektrolit dengesi için önemlidir. Eksiklikleri kramp ve kas spazmlarına neden olabilir.

C ve E Vitaminleri

Antioksidan etkileri sayesinde doku hasarını sınırlayabilir, bağ dokuların bütünlüğünü korur. Powers & Jackson (2008), C ve E vitaminlerinin kas hasarını ve oksidatif stresi azalttığını bildirmiştir.

Mikro filizlerin kullanımı

Mikro filizler; genç bitki filizleri olup, olgun sebzelere kıyasla daha yüksek miktarda vitamin, mineral, antioksidan ve biyolojik olarak aktif bileşenler içerir.

7.3. Sıvı Desteği (Hidrasyon) ve Yaralanmalar

Dehidrasyonun Etkileri

Yetersiz sıvı alımı; kardiyovasküler sistem performansını düşürür, termoregülasyonu bozar ve kaslara yeterli oksijen taşınmasını engeller. Bu durum yorgunluk ve dikkat eksikliği yoluyla dolaylı olarak yaralanma riskini artırır. Casa ve ark., (2000), vücut ağırlığının %2'sinden fazla sıvı kaybının atletik performansı önemli ölçüde düşürdüğünü ve kas kramplarına yol açtığını belirtmektedir.

Elektrolit Desteği

Terleme yoluyla kaybedilen sodyum, potasyum ve klor gibi minerallerin yerine konması; kas kasılmaları, sinir iletimi ve sıvı dengesi açısından gereklidir.

Uygulama Önerisi: Her antrenman öncesi, sırası ve sonrasında düzenli su ve elektrolit alımı önerilmektedir. İdrar rengi, hidrasyon durumunun takibinde pratik bir göstergedir.

7.4. Pratik Uygulama Önerileri

Zamanlama	**Beslenme ve Sıvı Stratejisi**
Antrenman öncesi	Karbonhidrat ağırlıklı hafif öğün + 300–500 ml sıvı
Antrenman sonrası	20–30 g protein + 1.0–1.2 g/kg karbonhidrat + 500 ml su
Günlük genel	Vücut ağırlığının her kg'ı için 30–40 ml su
Mikrobesin takibi	D vitamini, demir ve kalsiyum düzeyleri düzenli kontrol

Beslenme ve sıvı desteği, yalnızca enerji ihtiyacını karşılamak için değil, kas-iskelet sistemi bütünlüğünün korunması, bağ dokuların güçlendirilmesi ve yorgunluğa bağlı teknik bozulmaların önlenmesi amacıyla da kritik öneme sahiptir. Sporcuların performanslarının sürdürülebilirliği ve yaralanma risklerinin azaltılması için bireysel ihtiyaçlara göre planlanmış bir beslenme ve hidrasyon stratejisi uygulanmalıdır.

8.Yaralanmaların Önlenmesinde Antrenman Yükü ve Periyotlamanın Rolü

Sporcularda antrenman yükünün uygun yönetimi hem performans gelişimi hem de yaralanmaların önlenmesi açısından temel bir unsurdur. Aşırı yüklenme, yetersiz toparlanma ve plansız antrenman yoğunluğu, akut ve kronik yaralanmaların temel nedenlerindendir. Bu makalede, antrenman yükü türleri, periyotlama prensipleri ve yüklenme-yaralanma ilişkisi, bilimsel kanıtlarla birlikte ele alınmaktadır.

Sporcularda yaralanmaların çoğu, kas-iskelet sisteminin yetersiz toparlanma süresiyle yeniden yüksek strese maruz kalması sonucu oluşur. Bu bağlamda, antrenman yükünün kontrolü ve dönemleme stratejileri (periyotlama), sporcu sağlığının korunması ve yaralanmaların önlenmesinde kritik öneme sahiptir (Soligard ve ark., 2016). Modern antrenman biliminde "çok çalışmak" değil, "doğru zamanda doğru yüklenmek" anlayışı benimsenmektedir.

8.1. Antrenman Yükü: Tanımı ve Türleri

Antrenman yükü iki ana başlıkta incelenir:

Dış Yük (External Load)

Sporcunun vücut dışı ölçümlerle maruz kaldığı yükü ifade eder. Örneğin:

- Koşulan mesafe
- Kaldırılan ağırlık
- GPS verileri (hız, mesafe, ivme)

İç Yük (Internal Load)

Sporcunun yüklemeye verdiği fizyolojik ve psikolojik yanıttır.

- Kalp atım hızı (HR)

- Algılanan zorluk derecesi (RPE)

- Laktat, kortizol düzeyleri, Impellizzeri ve ark., (2005), iç ve dış yükün birlikte izlenmesinin yaralanma riskini öngörmede daha etkili olduğunu göstermiştir.

Antrenman-Yaralanma İlişkisi

Yüksek yoğunluklu dönemlerde, antrenman yükündeki ani artışlar kas, bağ ve tendon yapılarında stres birikimine neden olur. Bu da aşırı kullanım (overuse) yaralanmalarına yol açar.

Yük Artışı Hızı

- Haftalık yük artışı %10'u geçmemelidir.

- Ani artışlar, yaralanma olasılığını 1,5–3 kat artırabilir (Gabbett, 2016).

- *Akut:kronik iş yükü oranı (ACWR),* son 7 günde yapılan iş yükü (akut iş yükü) ile önceki 28 günde yapılan haftalık ortalama iş yükü (kronik iş yükü) arasındaki orandır.
- ACWR > 1.5: Yüksek yaralanma riski
- ACWR 0.8–1.3: Güvenli aralık, Gabbett (2016), ACWR değerlerinin aşılması durumunda özellikle alt ekstremite yaralanmalarında belirgin artışlar gözlendiğini belirtmiştir.

8.2. Periyotlama: Yükün Zamanla Düzenlenmesi

Periyotlama, antrenman yükünün zamana yayılarak sistematik olarak planlanmasıdır. Hem performansı artırır hem de yaralanma riskini düşürür.

Periyotlama Türleri

- Lineer Periyotlama: Yükler kademeli artar (dayanıklılık → kuvvet → güç)

- Dalgalı (Non-lineer) Periyotlama: Yoğunluk ve hacim gün gün değişir

- Ters Periyotlama: Başta yüksek yoğunluk, sonra hacim artışı

Uygulama Prensipleri

Hafta	Amaç	Önerilen Yüklenme Durumu
1	Adaptasyon	Düşük–orta
2–3	Yüklenme	Orta–yüksek
4	Toparlanma	Düşük–orta
5–8	Pik Dönem	Yüksek

Issurin (2010), periyotlanmış antrenman yüklerinin hem fizyolojik adaptasyonu hızlandırdığını hem de sakatlık insidansını azalttığını belirtmiştir.

8.3. Pratik Uygulamalar ve Takip Sistemleri

Yük Takip Araçları

- GPS takip cihazları
- Kalp atım hızı monitörleri
- RPE ölçekleri (0–10 Borg Skalası)
- Uyku, yorgunluk ve kas ağrısı günlükleri

Yaralanmaları Önleyici Stratejiler

- Haftalık yük artışını %10 altında tutmak
- Pik yükleme haftalarını toparlanma haftalarıyla dengelemek
- Bireysel toleransa göre program yapmak
- Sezon boyunca ACWR'yi izlemek

Soligard ve ark., (2016), sistematik yük izleme ve uygun periyotlamanın futbolcularda sakatlık oranlarını %30–50 oranında azalttığını göstermiştir.

Yaralanmaların önlenmesinde antrenman yükü yönetimi, antrenman biliminin en temel uygulama alanlarından biridir. Aşırı yüklemeyi sınırlayan, toparlanmayı optimize eden ve sistemli ilerleme sağlayan periyotlama stratejileri, yalnızca performans artışı için değil, sporcunun uzun vadeli sağlığı için de gereklidir. Antrenörler ve spor hekimleri, yük izleme teknolojilerini etkin kullanarak her sporcuya özel bireysel yük planları oluşturmalıdır.

SONUÇ

Aktif spor yapma yılı çok sınırlıdır. Sporda yaralanma risklerinin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması durumunda sporcuların spor yapma yılı uzayacaktır. Özellikle spor yaralanmalardan korunma stratejilerini her antrenör, kulüp yöneticisi ve sporcular tarafından bilinmeli ve önlemler alınmalıdır. Özellikle müsabakada kullanılan koruyucu malzemelerin antrenmanda da kullanılması çok önem arz etmektedir. Günümüzde bilim adamları performans artımı yönündeki çalışmaların yanında antrenman ve müsabaka sonrası yenilenme konusunda da çok büyük çalışmalar yapıldığı da unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

Abernethy L, Bleakley C. (2007). Strategies to prevent injury in adolescent sport: a systematic review. Br J Sports Med.;41(10):627-638.

American Dental Association (ADA). (2006). The Importance of Mouthguards in Preventing Sports-Related Dental Injuries.

Bauman A, Owen N. Physical activity of adult Australians: epidemiological evidence and potential strategies for health gains. J Sci Med Sport 1999;2(1):30—41.

Bauman A, Bellow B, Vita P, ve ark., (2002). Getting Australia active: towards better practice for the promotion of physical activity. Melbourne: National Public Health Partnership;

Benjaminse, A., Welling, W., Otten, B., & Gokeler, A. (2015). Transfer of improved movement technique after receiving verbal external focus and video instruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 23(12), 3412–3419.

Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: Does it help? Sports Medicine, 36(9), 781–796.

Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. European Journal of Applied Physiology, 111(11), 2633–2651.

Brachman A, Kamieniarz A, Michalska J, ve ark., (2017). Balance training pro grams in athletes—a systematic review. J Hum Kinet;58:45-64.

Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H., & Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. Journal of Sports Sciences, 29(sup1), S17–S27.

Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Reiff, R. V., Rich, B. S., & Stone, J. A. (2000). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. Journal of Athletic Training, 35(2), 212–224.

Colado JC, Garcia-Masso X. (2009). Technique and safety aspects of resis tance exercises: a systematic review of the literature. Phys Sportsmed;37(2):104-111.

Egger G. (1991). Sports injuries in Australia: causes, costs and pre vention. Health Promot J Aust;1(2):28—33.

Emery, C. A., & Meeuwisse, W. H. (2010). The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer: a cluster-randomised controlled trial. British Journal of Sports Medicine, 44(8), 555–562.

Finch CF, Owen N. (2001). Injury prevention and the promotion of physical activity: what is the nexus? J Sci Med Sport;4(1):77—87.

Fradkin, A. J., Gabbe, B. J., & Cameron, P. A. (2006). Does warming up prevent injury in sport? The evidence from randomized controlled trials. Journal of Science and Medicine in Sport, 9(3), 214–220.

Gabbett, T. J. (2016). The training–injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 273–280.

Hagel, B., & Meeuwisse, W. H. (2004). Risk compensation: a "side effect" of sport injury prevention? Clinical Journal of Sport Medicine, 14(4), 193–196.

Halson, S. L. (2014). Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. Sports Medicine, 44(1), 13–23.

Hausswirth, C., & Mujika, I. (2013). Recovery for performance in sport. Human Kinetics.

Heaney, R. P., ve ark., (2000). Peak bone mass. Osteoporosis International, 11(12), 985–1009.

Hedrick A. (1992). Physiological responses to warm-up. Natl Strength Cond Assoc J;14(5):25—7.

Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. BMC Medicine, 10(1), 75.

Herrington, L., ve ark., (2020). Risk Factors and Injury Mechanisms in Sports Injuries. Physiopedia.

Hewett, T. E., Lindenfeld, T. N., Riccobene, J. V., & Noyes, F. R. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. The American Journal of Sports Medicine, 27(6), 699–706.

Hewett, T. E., Ford, K. R., & Myer, G. D. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. The American Journal of Sports Medicine, 34(3), 490–498.

Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583–592.

Issurin, V. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, 40(3), 189–206.

Kellmann, M., & Kallus, K. W. (2001). Recovery-stress questionnaire for athletes: User manual. Human Kinetics.

Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. British Journal of Sports Medicine, 48(11), 871–877.

McGuine, T. A., Brooks, A., & Hetzel, S. (2011). The effect of lace-up ankle braces on injury rates in high school basketball players. The American Journal of Sports Medicine, 39(9), 1840–1848.

McIntosh, A. S., & McCrory, P. (2005). Preventing head and neck injury. British Journal of Sports Medicine, 39(6), 314–318.

Mickleborough, T. D. (2013). Omega-3 polyunsaturated fatty acids in physical performance optimization. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 23(1), 83–96.

Milewski, M. D., Skaggs, D. L., Bishop, G. A., Pace, J. L., Ibrahim, D. A., Wren, T. A., & Barzdukas, A. (2014). Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes. Journal of Pediatric Orthopaedics, 34(2), 129–133.

Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2006). Neuromuscular training techniques to target deficits before return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. Journal of Strength and Conditioning Research, 20(3), 405–415.

Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2007). Differential neuromuscular training effects on ACL injury risk factors in "high-risk" versus "low-risk" athletes. BMC Musculoskeletal Disorders, 8(1), 39.

Petersen, J., Thorborg, K., Nielsen, M. B., Budtz-Jørgensen, E., & Hölmich, P. (2011). Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. The American Journal of Sports Medicine, 39(11), 2296–2303.

Powers, S. K., & Jackson, M. J. (2008). Exercise-induced oxidative stress: cellular mechanisms and impact on muscle force production. Physiological Reviews, 88(4), 1243–1276.

Soligard, T., Schwellnus, M., Alonso, J. M., Bahr, R., Clarsen, B., Dijkstra, H. P., ... & Budgett, R. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030–1041.

Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., ... & Bahr, R. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. BMJ, 337.

Stevanovic, O. (2025). Sports Injury Prevention Strategies for Athletes. Plymouth Bay Orthopedic Associates, Inc.

Tessitore, A., Meeusen, R., Pagano, R., Benvenuti, C., & Capranica, L. (2008). Effectiveness of active versus passive recovery strategies after futsal games. Journal of Strength and Conditioning Research, 22(5), 1402–1412.

Thompson, D. C., Rivara, F. P., & Thompson, R. S. (2009). Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 4.

Tipton, K. D., & Wolfe, R. R. (2004). Protein and amino acids for athletes. Journal of Sports Sciences, 22(1), 65–79.

Vaile, J., Halson, S., Gill, N., & Dawson, B. (2008). Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat. Journal of Sports Sciences, 26(5), 431–440.

Valley Rehab (2025). Staying in the Game: Strategies for Sports Injury Prevention. Valley Rehab Physical Therapy.

Vinger, P. F. (2000). A practical guide for sports eye protection. Physician and Sportsmedicine, 28(6), 49–64.

Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). The effects of core proprioception on knee injury: a prospective biomechanical-epidemiological study. The American Journal of Sports Medicine, 35(3), 368–373.

SPOR YARALANMALARI: BİYOPSİKOSOSYAL YAKLAŞIM

Hasan DARAMA

- Kurum Bilgisi: Hareket ve Antrenman Bilimleri, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-8552-9795
- Mail: hasandarama@gmail.com

GİRİŞ

Günümüzde sporun daha çok rekabete dayalı hale gelmiş ve kazanma arzusu da bununla birlikte daha fazla ön plana çıkmıştır. Buna bağlı olarak her yıl milyonlarca sporcu, kariyerlerini tehdit eden yaralanmalarla karşı karşıya kalmaktadır. Sporda hedeflenen başarıya ulaşabilmek şüphesiz kişinin performansını geliştirmesine bağlıdır. Performansın geliştirilmesi ise spor branşına özgü kondisyonel, teknik ve taktik çalışmalar ile mümkün olmakla birlikte hareket sisteminin aşırı zorlanması ve deformasyonların yanı sıra, işin doğası gereği rekabet ve temas gibi hususların da eklenmesi, sportif aktivitelerde yaralanmalarla karşılaşma olasılığını artırabilmektedir.

Spor yaralanmaları; fiziksel aktivite kaynaklı, kas-iskelet sistemi (kemik, kas, tendon ve kıkırdak) üzerinde ağrı, şişlik, hassasiyet ve hareket kısıtlığına yol açan oluşumlar şeklinde tanımlanmıştır (Peters, 2019). Bu terim hem spor hem de egzersiz ortamlarında meydana gelen yaralanmaları ifade etmek için kullanılır. Spor yaralanması eğlence, amatör veya profesyonel olarak spor yapan kişilerin antrenman, müsabaka dinlenme dönemlerinde bile karşılaşabilecekleri hafif veya ciddi problemlerdir (Ülkar ve ark., 2002).

Sportif aktivite her ne amaçla yapılırsa yapılsın, vücudun fiziksel olarak aktif olduğu tüm sportif faaliyetlerde spor yaralanmaları riski işin doğası gereği her zaman vardır. Sporda rekabetin artması ve hedeflenen başarıya ulaşmanın zorlaşması, sportif performans ve başarının çok boyutlu olarak sorgulanmasını gerekli kılmıştır (Abanoz, 2022a). Profesyonel sporcular gelişme kaydetmek ve form tutabilmek için kariyerlerinin büyük bölümünü antrenman yaparak geçirdiklerinden oldukça fazla yaralanma riskine sahiptirler (Brewer, 2009). Spor yaralanmaları sporcuların kariyerini ve başarısını da tehdit eder (O'Connor ve ark., 2005).

Spor yaralanmalarının oluşumuna etki eden faktörler iki ana başlıkta toplanmaktadır. Bu faktörler, içsel (kişisel) nedenler ve dışsal (çevresel) nedenler olarak iki grupta sınıflandırılmaktadır (Koz ve Ersöz, 2010). İçsel nedenler arasında yaş, cinsiyet, kondisyon yetersizliği, spor tekniğinin bozukluğu, esnekliğin az olması, önceki yaralanmaların iyi tedavi edilmemesi, yorgunluk, kötü alışkanlıklar, psikolojik faktörler, yetersiz ısınma ve kas ve tendon dengesizliği sayılabilir (Koz ve Ersöz,2010). Dışsal nedenler ise antrenman hataları, kötü antrenman tekniği, spora ilişkin faktörler, spor yapılan alanlar, kullanılan malzemeler, iklim koşulları ve antrenör-teknik direktör gibi unsurları içerir (Uluöz,2007).

Bu içsel ve dışsal risk faktörleri yaralanmanın 'biyolojik' ve 'çevresel' zeminini oluştursa da, aynı yaralanmayı yaşayan iki sporcunun neden farklı iyileşme süreçleri deneyimlediğini açıklamakta yetersiz kalır. İşte bu noktada, sporcunun psikolojik ve sosyal dünyasını da denkleme katan biyopsikososyal yaklaşım devreye girmektedir. Sporcuların sadece fiziksel varlıklar olmayıp farklı genetik yapıda aynı etkiye karşılık farklı biyolojik ve psikolojik tepkiler verebilirler. Zihinsel ve duygusal durumların yanı sıra sosyal çevre de sporcunun yaralanma ihtimali ve ciddiyetine dair değişkenlikler oluşturabilir. Benzer şekilde bireylerin farklı sosyal çevrelerde yaşaması yaralanma karşısında verdiği tepkiyi etkilemekle birlikte çevrenin de gösterdiği tepkiden her birey farklı şekilde etkilenebilir.

Spor yaralanmaları ile ilgili olumsuzlukların görülme sıklığının minimize edilebilmesinin yolu spor yapan bireylerin bilinçlendirilmesinden geçmektedir (Abanoz, 2020). Spor yaralanmalarında, sporcunun aktiviteye dönüşünün hızlandırılabilmesi ve tekrar eski performans düzeyine ulaşabilmesinde, fizik tedavi ve rehabilitasyon uygulamaları kilit rol oynamaktadır (Abanoz, 2022b). Biyopsikososyal yaklaşım, spor yaralanmalarında geleneksel biyomedikal yaklaşımlarda sıklıkla gözden kaçırılan her bireyi kendi biyolojik yapısı, psikolojik özellikleri ve sosyal çevresi kapsamında değerlendiren bir tedavi ve rehabilitasyon modelidir. Ancak bu yaklaşımın teorik üstünlüğünün yanında saha uygulamalarındaki metodolojik zorluklar ve multidisipliner ekip içi iletişim engelleri de bulunmaktadır. Modelin potansiyelini tam olarak gerçekleştirebilmesi için teoriden pratiğe geçişte karşılaşılan bu boşlukların analiz edilmesi ve somut çözüm önerileri geliştirilmesi kritik öneme sahiptir.

Bu kitap bölümü bunlardan yola çıkıp ilk olarak biyopsikososyal modelin teorik çerçevesini sunarak başlayacak, ardından sporcuların yaralanmaya verdikleri temel psikolojik tepkileri inceleyecek, sonrasında ise bu teorik bilgileri hedef belirleme, sosyal destek ve bilişsel yeniden yapılandırma gibi biyopsikososyal temelli pratik müdahale rehabilitasyon stratejilerine dönüştürerek modelin eleştirileri ve gelecek araştırma önerileriyle son bulacaktır.

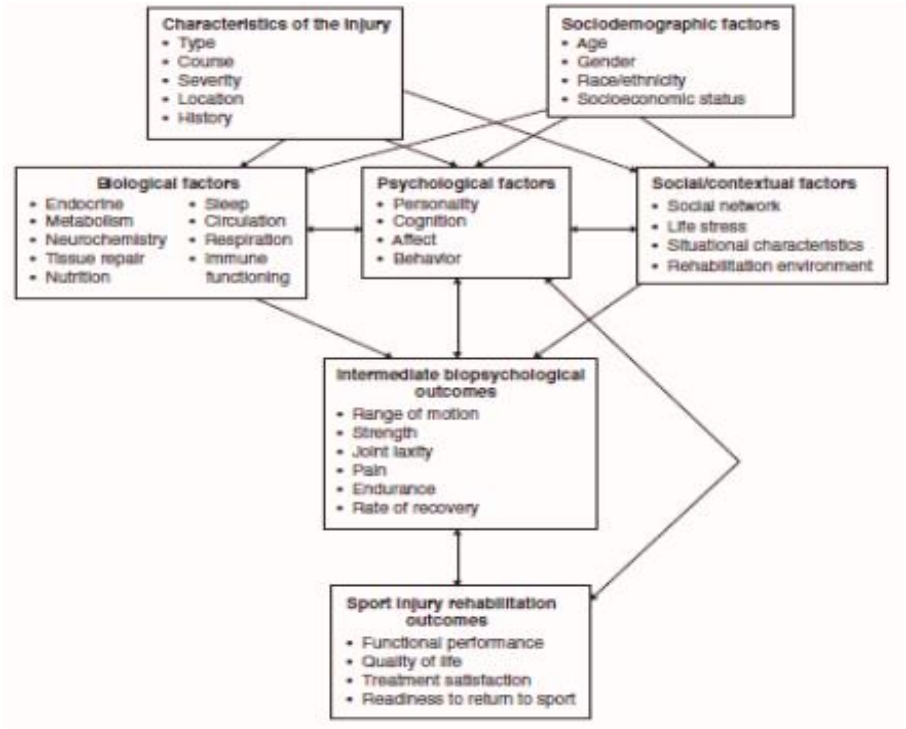
1. Spor Yaralanmalarında Biyopsikososyal Modelin Yapısal Analizi

Spor yaralanmaları alanında, sosyal ve psikolojik etkenlerin anlaşılmasıyla birlikte yaşanan gelişmeler, tedavi ve önleme süreçlerinde biyopsikososyal bir yaklaşımın benimsenmesini zorunlu kılmıştır. Bu

yaklaşım, adından da anlaşıldığı gibi, yaralanmalara müdahale ederken biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörlerin çok yönlü etkileşimini göz önünde bulundurmayı gerektirir. (Walker & Heaney, 2013).

Her birey birbirinden farklıdır ve her birey bir rahatsızlıkta kendine özgü bir ağrı ya da acı hisseder. Biyolojik rahatsızlığın yanı sıra birey, psikolojik ve sosyoekonomik faktörlerden de etkilenmekte ve bu durum bireyin fiziksel durumu ile etkileşime girmektedir. Bu da her bireyin biyopsikososyal model kapsamındaki etkileşimli sürecinin oldukça karmaşık olabileceğini göstermektedir (Gatchel ve ark., 2007).

Spor yaralanmalarındaki yaşanan deneyim fiziksel ve psikolojik bileşenlere bağlı gibi gözükse de bu durumdan sadece yaralanan kişi değil aynı zamanda kendileriyle birlikte çevrelerinde etkilenebilecek bir çok insan olabilir. Bunlar arasında, kişiyi desteklemekten sorumlu profesyonellerin yanı sıra aile, arkadaş ve ekip üyeleri de bulunabilir. Bu durum da bize yaralanan kişinin etrafındakilerin ya da ekip üyelerinin süreç içerisinde yaralanmayı önlemek ve kişinin yaralanma deneyiminin sorunsuz olarak ilerlemesini sağlamak adına birlikte hareket edebilmelerinin ne kadar önemli olduğuna işaret etmektedir.



Şekil 1. Biyopsikososyal Model (Brewer ve ark., 2002)

İyileşen bir sporcunun tam faaliyete dönmesinin karmaşık ve çok faktörlü bir süreç olduğu ifade edilmektedir (Andersen, 2001). Bu süreç, çok sayıda bileşenden etkilenir. (Şekil 1)'de bu süreci gösteren biyopsikososyal modelin yedi temel bileşeni yer almaktadır. Bunlar:

- Yaralanma özellikleri,
- Sosyodemografik faktörler,
- Biyolojik faktörler,
- Psikolojik faktörler,
- Sosyal ve bağlamsal faktörler,
- Ara biyopsikolojik sonuçlar,

Spor yaralanması rehabilitasyon sonuçlarından oluşmaktadır (Brewer, 2009).

Söz konusu model, yaralanmanın kendine özgü niteliklerinin yanı sıra sosyodemografik değişkenlerin, bireyin biyolojik, psikolojik ve sosyal/bağlamsal faktörleri üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmektedir (Brewer ve ark., 2002). Ayrıca psikolojik faktörlerin biyolojik ve sosyal/bağlamsal faktörlerle karşılıklı bir ilişkisi olduğu ve bunların hepsinin de ara biyopsikolojik rehabilitasyon sonuçlarına (hareket açıklığı, güç, iyileşme hızı) etki ettiği varsayılır. Son olarak ise psikolojik faktörler ile birlikte ara rehabilitasyon sonuçları, spor yaralanması rehabilitasyonun nihai sonuçlarını (fonksiyonel performans, yaşam kalitesi, spora dönmeye hazır oluş) etkilediği belirtilir.

Spor yaralanmalarında biyopsikososyal model, gelenekçi biyomedikal yaklaşım anlayışının çoğunlukla göz ardı ettiği yaralanmada ortaya çıkan sosyal ve psikolojik yönlerin anlaşılması için özellikle faydalıdır. Bu yaklaşım sporcuların sadece fiziksel varlıklar olmayıp, aynı zamanda zihinsel, bilişsel ve duygusal durumlarının yanı sıra sosyal çevrelerinden de etkilenebileceklerini ve bunların tümünün yaralanma olasılığı, türü ve şiddetinde değişikliklere yol açabileceğini kabul eder. Bu yalnızca biyolojik faktörlerin etkilerini benimseyen daha geleneksel biyomedikal modelden farklıdır (Brewer & Redmond, 2017; Green, ve ark., 2008). Spor hekimliği uzmanları, biyopsikososyal yaklaşımın spor yaralanması yaşayan kişiler üzerindeki olumlu etkisine dikkat çekmektedir. Bu yaklaşım, hasta memnuniyetini artırırken, bireyin tedavi sürecindeki

rolünü güçlendirirken ağrı yönetiminde daha başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır (Heaney ve ark., 2012).

Biyopsikososyal yaklaşımın spor yaralanmasını anlamamıza dair iki önemli etkisi olduğu da belirtilmektedir; yaralanma oluşumu biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörler arasındaki etkileşimlerden etkilenir ve yaralanma bir kişiyi fiziksel, psikolojik ve sosyal olarak etkileyebilir (Brewer & Redmond, 2017). Sporcuların özellikle yaralanma öncesi ve sonrasında performansı etki eden psikolojik faktörler arasındaki dikkat çekici unsur strestir. Sporcuların strese verdikleri tepki son dönemde ölçülmeye başlanmıştır. Bunun yaygınlaşması ise son derece önemlidir. Çünkü bu sadece sporcuya değil, aynı zamanda sporcunun performans sonuçlarıyla yakından ilgilenen destek personeline de yardımcı olacaktır. Fiziksel ve psikolojik faktörlerin incelenmesi arasındaki dengenin düzeltilmesi, yüksek performanslı spor ortamlarında bütünsel bir yaklaşımın var olmasını sağlamak için değerli bir adımdır.

Biyopsikososyal model, spor yaralanmalarının önlenmesi ve rehabilitasyonunda stres, kaygı ve başa çıkma mekanizmaları gibi faktörleri de içeren sporcunun psikolojik durumunun dikkate alınmasının değerini vurgulamaktadır. Aynı zamanda ekip dinamikleri, antrenörlük stilleri ve akran desteği gibi sosyal faktörlerin bir sporcunun yaralanmaya yatkınlığını ve bununla baş edebilme yeteneğini etkilemedeki rolüne de dikkat çekmektedir.

Profesyonel anlamda spor kuruluşları veya yapılanmaları, bireyin kişilik özellikleri ile stres ve yaralanmaya verilen psikofizyolojik tepki arasındaki bağı kabul ederek, sporcuların bununla daha etkili bir şekilde başa çıkmalarına yardımcı olabilir ve sporcuların iyileşmelerini optimize ederek stres ve yaralanmaya karşı olumsuz tepkilerin önüne geçebilir.

Biyopsikososyal model, spor yaralanmalarının, psikolojik faktörlerin bir sporcunun yaralanma riskini önemli derecede etkileyebileceğini gösteren araştırmalarla desteklenmektedir. Çalışmalar, yüksek düzeyde stres ve kaygı yaşayan sporcuların, çoğunlukla yoğun antrenman ve rekabetin fiziksel boyutları ile ilgili aşırı kullanım yaralanmalarından mustarip olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Yaralanan sporcuları veya egzersiz katılımcılarını destekleyebilecek potansiyel olarak geniş bir yelpazede kişi bulunmaktadır. Bu profesyonellerin, multidisipliner destek ekibi olarak adlandırılan bir yapıda bir araya gelerek yaralanan bireyi desteklemesi elzemdir. Bu tür ekiplerin,

yaralanan sporcuların yaralanma sonrası rehabilitasyon süreçlerini geliştirecek hizmetlere erişimini kolaylaştırdığı ve biyopsikososyal bir yaklaşımı merkeze alan bütünsel bir tedavi planını teşvik ettiği bildirilmiştir (Clement & Arvinen-Barrow, 2013).

Spor yaralanmalarında rehabilitasyon süreci, yaralanmanın meydana gelmesiyle başlar. Fiziksel hasarın yeri, türü, nedeni ve şiddeti ile sporcunun tıbbi geçmişi ve önceki yaralanmaları gibi biyolojik unsurlar hem psikolojik hem de sosyal-bağlamsal boyutları etkileyen önemli faktörlerdir. Benzer şekilde, sporcunun yaşı, cinsiyeti, etnik kökeni veya sosyo-ekonomik durumu gibi sosyo-demografik faktörler de biyolojik, psikolojik ve sosyal-bağlamsal boyutlar üzerinde etkilidir. Bu süreçte psikolojik faktörler merkezi bir rol oynar; zira biyolojik ve sosyo-bağlamsal faktörler ile ara ve nihai rehabilitasyon sonuçları arasında karşılıklı bir ilişki içerisindedirler (Brewer, 2009).

Pratik ve saha uygulamaları açısından ele alındığında biyopsikososyal model, spor yaralanmasında psikolojik ve sosyal yönlerin ele alındığı daha etkili yaralanma önleme ve rehabilitasyon stratejilerinin geliştirilmesini sağlar. Bu, aynı zamanda stres yönetimi ve bilişsel davranışçı terapi gibi psikolojik müdahalelerin de yaralanma önleme ve rehabilitasyon programlarına dahil edilmesini de içerir. Ayrıca model, sporcu iyi oluş halini, refahını ve dayanıklılığını artıran, yaralanma olasılığını azaltan ve yaralanmadan daha hızlı iyileşmenin önünü açan daha destekleyici sosyal ortamların geliştirilmesine imkan sunar.

Genel anlamda, biyopsikososyal modele baktığımızda, spor yaralanmalarında rol oynayan karmaşık faktörlerin daha kapsayıcı ve bütüncül bir şekilde anlaşılmasını sağlayarak yaralanmaların oluşması, önlenmesi ve rehabilitasyonu için daha kapsamlı ve etkili stratejilerin geliştirilmesine olanak tanıyan bir yapıya sahiptir.

2. Yaralanma Deneyimi: Bilişsel ve Duygusal Tepkiler

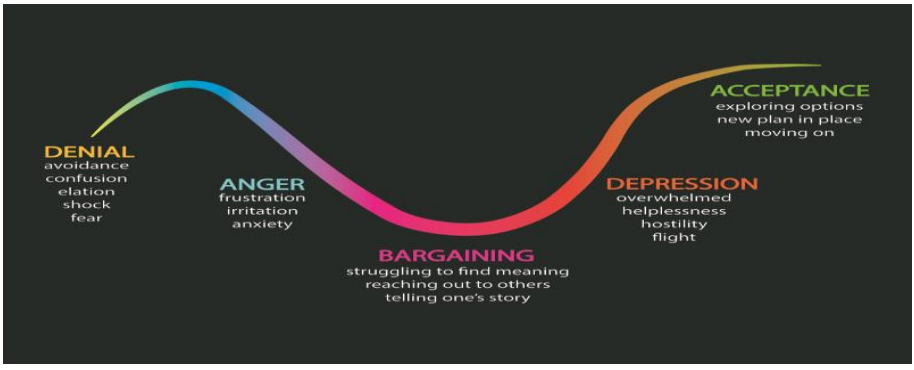
Bireylerin tüm çabalarına rağmen, spor yaralanmaları rekreasyonel veya rekabetçi spor katılımının talihsiz bir sonucudur. Yaralanma öncesi faktörlerin, bir sporcunun yaralanmaya nasıl tepki vereceğini etkileyebileceğini uzun zamandır bilinmektedir (Wiese-Bjornstal, 2010).

Sporun bireysel yaşamdaki merkezi rolü, bazı durumlarda güçlü bir atletik kimliğin gelişimine yol açabilmektedir. Bu durum, bireylerin kişisel benlik algılarının temel bir bileşeni haline gelen sporcu kimliğiyle derin bir

bağ kurmalarıyla karakterize edilir. (Brewer ve ark., 1993). Bir yaralanma meydana geldiğinde ve bunun sonucunda spora katılım kısıtlandığında veya durdurulduğunda, bu kimlik kaybolabilir ve bu da çeşitli psikolojik reaksiyonlara yol açabilir.

Sporcuların spor yaralanmalarına psikolojik olarak nasıl tepki verdiğinin cevabı duruma bağlıdır. Bu, yaşam süreleri boyunca spor yaralanmalarına özgü ortaya çıkan ve daha dinamik psikolojik tepkileri etkileyen önceden bilinen, nispeten daha istikrarlı birçok kişisel ve durumsal faktörle ilişkilidir. Bu da bize bireyin bir yaralanmaya karşılık vereceği tepkinin büyük ihtimalle kişisel ve bir dizi farklı faktörden etkilenebileceğini gösterir. Çoğu sporcunun yaralanmayı istenmeyen ve olumsuz bir deneyim olarak görmesine neden olan yaygın tepkiler arasında kimlik kaybı, kızgınlık, izolasyon, depresyon, yas, motivasyon kaybı ve düşük benlik saygısı bulunmaktadır.

Yaralanmaya verilen bireysel tepkilerin niteliğini ve bunun sonuçlar üzerindeki etkisini anlamak için psikolojik tepki teorileri önemli bir rehberlik sağlar. Mevcut literatür, bu teorik yaklaşımların iki temel model grubu içinde üç belirgin kategoride incelendiğini göstermektedir. Yas tepki modeli örneği (Kübler-Ross, 1969) ve iki bilişsel değerlendirme modeli örneği (Brewer, 1994; Wiese-Bjornstal ve ark., 1998).



Şekil 2. Yas Tepki Modeli (Kübler-Ross, 1969)

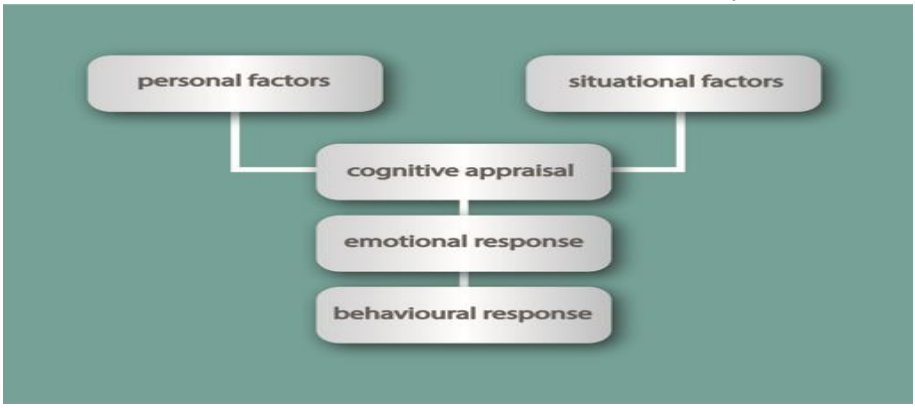
2.1 Yas Tepki Modeli

Yas tepki modeli (Şekil 2), yaralanmanın birey üzerinde bir kayıp etkisi yarattığını ve dolayısıyla bir yas sürecini tetiklediğini varsayar. Bu model, bireylerin spor yaralanmalarına verdikleri psikolojik tepkilerin, sevilen birinin kaybı gibi diğer önemli yaşam kayıplarıyla paralellik gösterdiğini öne sürer (Brewer, 1994; Evans & Hardy, 1995). Bu, bir dizi ardışık aşama boyunca ilerlemeyi barındırır. Aşamaların sayısı modelden

modele değişmekle birlikte, spor yaralanmaları psikolojisi literatüründe en yaygın olarak uygulanan (Kübler-Ross, 1969) Yas Tepkisi modelinde beş aşama bulunmaktadır (Walker ve ark., 2007). Bu aşamalar tipik olarak inkar, öfke, pazarlık, depresyon ve kabullenmeyi içerir:

- **İnkar:** Birey, yaralanmanın ciddiyetini veya varlığını reddeder, durumdan kaçınır, şok ve korku yaşayabilir.
- **Öfke:** Yaralanmanın getirdiği kısıtlamalar ve hayal kırıklığı nedeniyle bireyde öfke, sinirlilik ve kaygı oluşur.
- **Pazarlık:** Birey, durumu değiştirmek veya iyileşmeyi hızlandırmak için bir şeyler yapmaya çalışır, bir anlam bulma mücadelesi verir.
- **Depresyon:** Umutsuzluk, çaresizlik, düşmanlık ve durumu kabullenmeme gibi duygularla karakterize olan bu aşamada birey bunalmış hissedebilir.
- **Kabullenme:** Birey, durumu kabullenir, seçenekleri keşfeder, yeni planlar yapar ve ileriye doğru hareket eder.

Bu kısımda, ele alınan konunun bütüncül bir değerlendirmesi sunularak alana dair önemli çıkarımlara yer verilir.



Şekil 3. Bilişsel Tepki Modeli (Brewer, 1994)

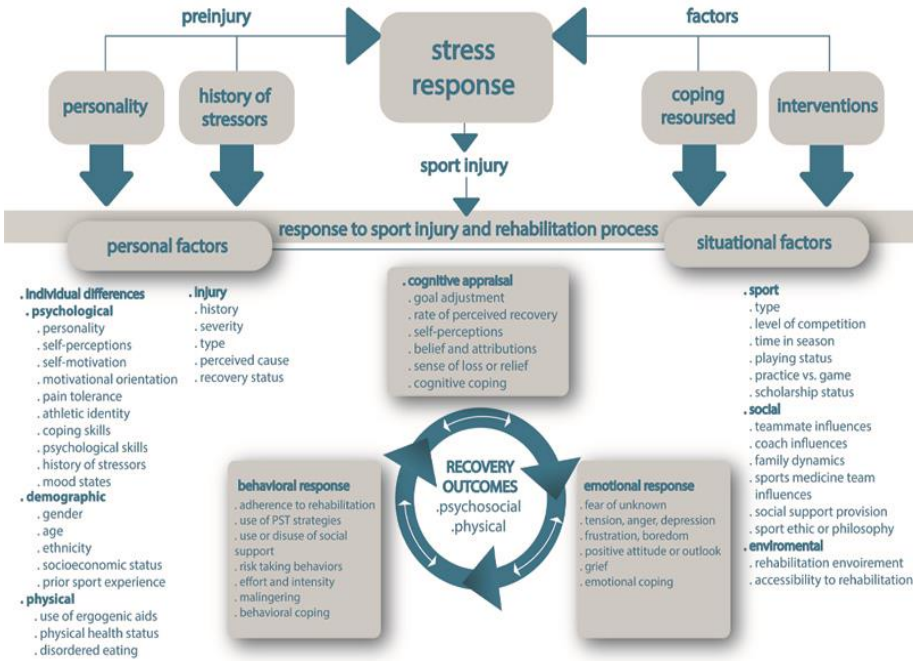
2.2. Bilişsel Değerlendirme Modelleri

Yas tepki modelinin aksine, bilişsel değerlendirme modelleri (Şekil 3) bireysel farklılıkları dikkate alır. Bireylerin yaralanmaya aynı şekilde tepki vereceğini varsaymazlar. Bunun yerine, bireyin yaralanmayı nasıl yorumladığını veya değerlendirdiğini (bilişsel değerlendirme), psikolojik tepkilerini belirleyeceğinin altını çizmektedir. Bu, iki kişinin aynı yaralanmaya karşı tamamen farklı psikolojik tepkiler sergilemesine imkan

tanır. Dolayısıyla psikolojik tepkileri etkileyen, yaralanmanın kendisinden ziyade, yaralanmanın nasıl algılandığıdır.

Yas tepkisi modeli tarihsel bir öneme sahip olsa da, spor psikolojisi literatüründe sporcuların her zaman bu katı aşamalardan geçmediği ve sürecin daha dinamik ve kişiye özgü olduğu yönünde eleştirilmiştir (Walker ve ark., 2007). Bu nedenle bilişsel değerlendirme modelleri, bireysel farklılıkları daha iyi açıkladığı için günümüzde daha fazla kabul görmektedir.

Spor yaralanmalarına psikolojik tepki, sporcuların spor yaralanması durumlarındaki zorluklar ve stresörlerle ilişkili kısa ve uzun vadeli sonuçlar veya sonuçlarla başa çıkarken ve bunları yönetirken ortaya çıkan psikolojik, psikiyatrik ve sosyal yapıları ve süreçleri ifade eder (Wiese-Bjornstal ve ark., 2015).



Şekil 4. Spor Yaralanmasına Karşı Bütünleşik Psikolojik Tepki Modeli (Wiese-Bjornstal ve ark., 1998)

Spor yaralanmalarına verilen psikolojik tepkiyi daha iyi anlamanın bir yolu, sporcuların kendilerine özgü durumlarında etkili olan kişisel ve durumsal faktörleri göz önünde bulundurmaktır. Spor yaralanması ve rehabilitasyon sürecine psikolojik tepkinin entegre modeli (Şekil 4), kişisel

ve durumsal faktörlerin spor yaralanmalarına bireysel psikolojik tepkinin etkisini anlamak için bir çerçeve sağlamıştır (Wiese-Bjornstal ve ark., 1998).

Yaralanmaya verilen tepkilerin yaralanma sonuçlarını etkileyebileceği göz önüne alındığında, bu anlayış yaralanan sporcularla çalışanlar için çok önemlidir (Forsdyke ve ark., 2016). Burada olumsuz psikolojik tepkilere odaklanılsa da bazılarının yaralanma ya da sakatlığın başlangıcını olumlu olarak görebileceğini belirtmek önemlidir. Bu olumsuz tepkilerin yanı sıra, sporcular rehabilitasyonda ilerleme kaydettikçe 'umut', küçük hedeflere ulaştıkça 'gurur' ve takıma yeniden katıldıklarında 'aidiyet' gibi olumlu duyguları da deneyimleyebilirler. Bu duygusal geçişler, bilişsel değerlendirme sürecinin bir parçasıdır. Örneğin, kimi sporcular tarafından sakatlık veya yaralanma düşük performans için bir bahane ya da yoğun antrenmanlara ara vermek olarak görülebilir.

3. Biyopsikososyal Modelin Pratik Uygulamaları: Bütüncül Rehabilitasyon ve İyileşme

Spor yaralanmalarına verilen psikolojik yanıtları inceleyen önde gelen modeller, bireyin yaralanma karşısındaki tepkisinin, davranışlarını ve nihayetinde rehabilitasyonun çıktılarını etkileyebileceği konusunda fikir birliği içindedir. Bu durum, psikolojik reaksiyonların spor yaralanmaları bağlamında iyileşme süreci ve sonuçları üzerinde belirleyici bir rol oynadığını, böylece olumlu veya olumsuz gelişimlere yol açabileceğini ima etmektedir. Nitekim, çalışmalar bu tepkilerin rehabilitasyon sonuçlarını etkilediğini tutarlı şekilde göstermektedir (Brewer & Redmond, 2017).

Spor yaralanması rehabilitasyonunun sonuçları, genellikle 'başarı ölçütleri' olarak kavramsallaştırılır. Bu ölçütler, yaralanan sporcunun spora geri dönüşe hazır olma durumu, tedavi sürecinden duyulan memnuniyet ve genel iyileşme oranı gibi temel faktörleri içermektedir (Brewer & Redmond, 2017). Literatür incelemeleri sonucunda çeşitli psikolojik faktörlerin bir dizi rehabilitasyon sonuçlarıyla ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Örneğin, olumsuz ruh halinin olumsuz rehabilitasyon sonuçlarıyla ilişkili olduğu bulunmuştur (Forsdyke ve ark., 2016).

Spor yaralanmalarının hem olumlu hem de olumsuz deneyimlere yol açabileceği unutulmamalıdır. Yaralanmalara verilen tepkiler olumsuzken olumlu olumluyken de olumsuz algılanabilir. Örneğin, bir sakatlığı yoğun antrenmanlara ara vermek veya düşük performans için bir bahane olarak yorumlamak buna bir örnektir. Olumlu tepki veren bireyler hızlı bir şekilde

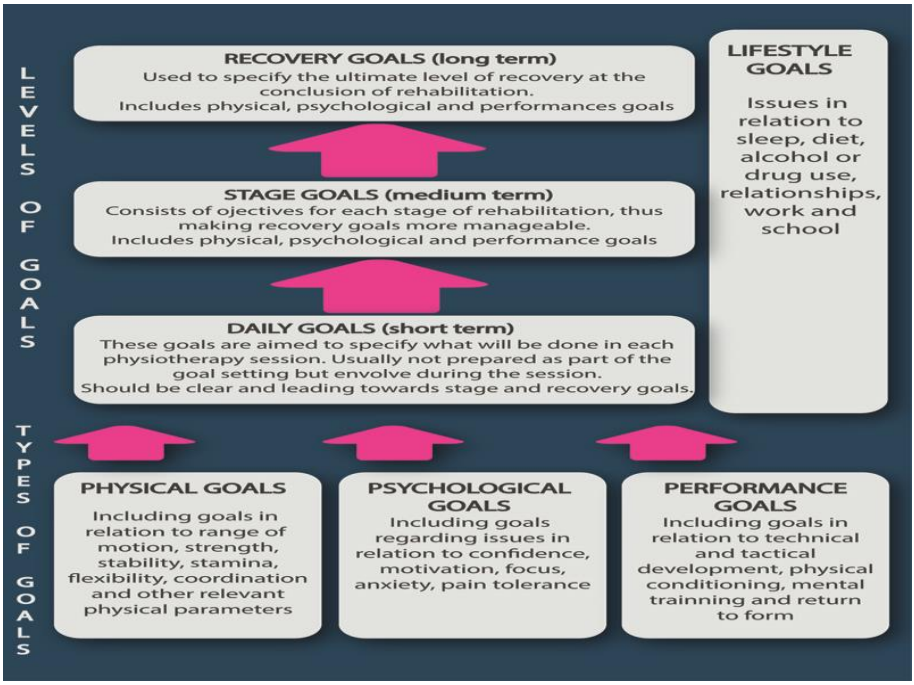
iyileşmek istemeyebilir ve sonuçta rehabilitasyon faaliyetlerine katılmayabilir (Brewer & Redmond, 2017). Ayrıca spor yaralanmaları bireyler tarafından olumsuz algılansa dahi, pozitif deneyimlere yol açabilme potansiyeli taşımaktadır. Bu fenomen, 'spor yaralanmasına bağlı büyüme' olarak adlandırılmakta ve yaralanan sporcuların, yaralanma öncesi dönemlerine kıyasla algıladıkları daha yüksek bir işlevsellik düzeyine ulaşmalarını ifade eden değişiklikler olarak tanımlanabilir (Roy-Davis ve ark., 2017).

Araştırmalar, olumsuz spor yaralanması deneyiminden olumlu sonuçlar (gelişme) elde edilebileceğini tutarlı bir şekilde göstermiştir (Salim & Wadey, 2018). Yaralanan sporcuların yaşadığını düşündükleri büyüme hakkında sekiz antrenörle görüşmüştür. Dört büyüme kategorisi belirlemiştir (Wadey ve ark., 2013):

- **Kişisel gelişim:** İnançların, tutumların, bilginin, önceliklerin, bakış açısının ve genel niteliklerin gelişimi
- **Psikolojik gelişim:** Sportif niteliklerin ve başa çıkma becerilerinin geliştirilmesi
- **Sosyal gelişim:** Sosyal desteğin iyileştirilmesi
- **Fiziksel gelişim:** Güç ve zindelikte gelişme.

Bireyin yaralanmaya tepki olarak benimsediği 'başa çıkma tarzı' da rehabilitasyon sonuçları üzerinde etkili olabilir. Dört tür başa çıkma yöntemi tanımlanmıştır (Udry, 1997):

- **Araçsal başa çıkma:** Yaralanma hakkında daha fazla bilgi edinmek veya fizyoterapistin tavsiyelerini dinlemek gibi faaliyetler yoluyla stres kaynağını azaltmaya çalışmak (bazen 'sorun odaklı başa çıkma' olarak da adlandırılır).
- **Olumsuz duygularla başa çıkma:** Bir yaralanma hakkında endişeli hissetmek veya endişelenmek gibi bir stres faktörünün duygusal sonuçlarıyla başa çıkmak (bazen 'duygu odaklı başa çıkma' olarak da bilinir).
- **Dikkat dağıtıcı başa çıkma:** Yaralanma hakkında düşünmekten kaçınmak için başka şeyler düşünmek veya başka faaliyetlerde bulunmak (bazen 'kaçınma başa çıkması' olarak da adlandırılır).
- **Palyatif başa çıkma:** Sakinleştirici bir etki sağlamayı veya daha fazla uyumak gibi bir yaralanmanın rahatsızlığını azaltmayı amaçlayan 'kendi kendine yardım' faaliyetlerinde bulunmak.



Şekil 5. Spor Yaralanmaları Rehabilitasyonunda Hedef Türleri (Arvinen-Barrow, 2009)

3.1. Hedef Belirleme

Bir psikolojik teknik olarak hedef belirleme, spor ve egzersizle uğraşan bireyler tarafından geniş ölçüde benimsenmiştir. Spor yaralanması rehabilitasyonunda, spesifik ve ulaşılabilir hedeflerin belirlenmesi, sürecin etkinliğini artıran ve iyileşme üzerinde pozitif bir etki yaratan temel bir müdahale olarak değerlendirilmektedir. Spor ve egzersiz katılımcıları hedeflere yönelik çalışmaya alışkın olmalarından dolayı rehabilitasyon programlarında sıklıkla bu tür hedeflere ihtiyaç duyarlar. Spor yaralanmasından sonra iyileşenler için belirlenebilecek fiziksel, psikolojik ve performansı kapsayan çeşitli hedefler türlerine Şekil 5'te yer verilmiştir.

Yaralanma rehabilitasyonu öngörülemez olabilir. Bu bazen hedef belirlemeyi zor bir görev haline getirerek hedeflere ulaşılmasının önüne geçebilir. Bu gibi durumlarda, bireyin motivasyonunu ve rehabilitasyona yönelik olumlu tutumunu en üst düzeye çıkarmak için olumlu bir çerçeve çizmeye çalışması önemlidir. Örneğin, birey bir hedefe tam olarak ulaşamadıysa, bunun yerine hedefe doğru kaydedilen ilerleme vurgulanılarak hedefe ulaşmadaki başarısızlıktan ziyade geçen seferki gelişmeye odaklanmasına ilişkin geri bildirim verilebilir.

3.2. Sosyal Destek

Tamamlayıcı unsur olan sosyal desteğin de sporcu yaralanması rehabilitasyonundaki yeri son dönemlerdeki çalışmalarla birlikte ön plana çıkmaktadır. Sosyal destek, 'alıcının refahını artırmayı amaçlayan, sağlayıcı veya alıcı tarafından algılanan iki kişi arasındaki kaynak alışverişi' olarak tanımlanabilir (Corbillon ve ark., 2008). Sosyal destek, yaralanan sporcunun çevresinde bulunan antrenör, takım arkadaşları, fizyoterapist, spor terapisti, arkadaşlar veya aile gibi farklı kişiler tarafından verilebilir.

İlk bakışta sosyal destek psikolojik bir teknik gibi görünmeyebilir, ancak yaralanan bir sporcu üzerindeki potansiyel etkisi son derece güçlüdür. Yaralanmanın getirdiği bazı psikolojik streslere aracılık edebilir. Yaralanan bireyin nasıl hissettiği hakkında biriyle konuşabilmesi önemli bir terapidir. Yaralanan bir kişiyle düzenli ve yakın temasa geçilmesi, önemli bir sosyal destek kaynağı olabilir.

Yaralı sporcular ve egzersiz katılımcılarıyla etkileşimi geliştirebilecek diğer danışmanlık becerileri arasında empatik, yargılayıcı olmayan ve samimi olmak ('kişi merkezli yaklaşım') yer almaktadır. Forsdyke ve ark. (2016), rehabilitasyon sağlayıcısına güvenmenin, başkaları tarafından istendiğini hissetmenin ve sosyal destekten memnuniyetin olumlu rehabilitasyon sonuçlarıyla ilişkili olduğunu belirlemiştir.

Sosyal desteğin, doğası gereği bireyler arası ilişkilerdeki çeşitliliğe yer veren ve farklı sosyal destek kategorilerini mümkün kılan çok boyutlu bir yapı olduğu düşünülmektedir (Arvinen-Barrow & Pack, 2013):

- Duygusal
- Teknik
- Bilgilendirici
- Somut ve
- Motivasyon desteği.

Biyopsikososyal yaklaşım, irdelenen diğer modellerin yanında bütünleşik olarak konuyu ele alarak sporcuların başa çıkma stratejilerinin yaralanmaya verdikleri psikolojik ve fizyolojik tepkileri önemli ölçüde etkileyebileceğini ve bunun yanında çevre ile birlikte sosyal desteğin rehabilitasyon uygulamalarında etkinliğine katkı sağlayacağını vurgular.

Biyopsikososyal yaklaşım, yaralanmanın psikolojik ve duygusal yönlerini ele alarak, sporcuyu sadece fiziksel yaralanması ile değil, bütün bir insan olarak gören rehabilitasyona daha bütünsel bir yaklaşımı teşvik eder.

Biyopsikososyal modelde etkili baş edebilme mekanizmalarının sporcuların stres, kaygı ve yaygın olarak yaralanmaya eşlik eden diğer olumsuz duyguları yönetmelerine yardımcı olabileceği, böylelikle psikolojik yükü azaltabileceği ve rehabilitasyon süreci ve sonrasında daha olumlu bir bakış açısına sahip olunabileceği vurgulanmaktadır. Bu da sporcunun rehabilitasyon protokollerine uyum sağlayabilme, ağrıyı ve rahatsızlığı yönetebilme ve yaralanmadan daha hızlı ve tam anlamıyla kurtulabilme becerisini artırabilir.

Biyopsikososyal model, ayrıca başa çıkma kaynakları ve esaslarındaki bireysel farklılıkların sporcuların yaralanma ve rehabilitasyona nasıl tepki vereceğini etkileyebileceğini kabul eder. Örneğin, daha güçlü ve daha fazla başa çıkma kaynaklarına sahip sporcular yaralanma ve rehabilitasyonun zorluklarıyla başa çıkmak için daha donanımlı olabilirken, daha zayıf ve daha az başa çıkma kaynaklarına sahip olanlar sürecin duygusal ve psikolojik talepleriyle daha fazla mücadele etmek zorunda kalabilir.

Pratik uygulamalar açısından bakıldığında ise biyopsikososyal yaklaşım rehabilitasyon programlarının; stres yönetimi teknikleri, bilişsel davranışçı terapi ve sosyal destek ağları gibi sporcuların başa çıkma biçimlerini geliştirecek stratejileri içermesi gerektiğini öne sürer.

SONUÇ: TEORİ VE PRATİK ARASINDAKİ KÖPRÜ

Geçmişteki yaralanma ve stres üzerine geçmişte yapılan araştırmalar, stresin sınırlı bir araçsallaştırılmasına, stres tepkisinin yanında yaralanmayı etkileyebilecek kişisel ve durumsal değişkenlerin etkileşiminin kısıtlı bir şekilde kapsamı çok dar bir değerlendirmesine odaklanmıştır. Psikolojik süreci açıklayan mevcut modellerin, teorik anlamda sağlam olmakla birlikte, yaralanmaya verilen psikolojik tepkiyi destekleyecek nicel ölçütlerle sınırlı olduğunu ve ağırlıklı olarak stres yönetimini vurgulamaktadır. Bundan dolayı bu modeller, sporcuları sakatlanma riskini artıran psikolojik strese yatkın hale getirebilecek iç ve dış belirleyicileri çift yönlü olarak tahmin etmek yerine, yalnızca sporcu sakatlandıktan sonra uygulanan tepkisel niteliktedir.

Yaralanmaya karşı bireysel tepkiler, iyileşmenin altında yatan motivasyon ve diğer faktörlerin etkileri hakkında bilgi sahibi olmak, sporcuların iyileşmesini tahmin etmek ve destekleyici müdahaleleri

uygulamak açısından önemlidir. Yaralanmanın bir sonucu olarak sporcular olumsuz duygular, ruh hali bozuklukları, kayıp hissi ve izolasyon yaşarlar. Psikolojik müdahaleler olumsuz bir durumun üstesinden gelmelerine ve yönetmelerine yardımcı olabilir. Motivasyonu ve özgüveni artırmaya odaklanmak iyileşmeyi kolaylaştırabilir.

Biyopsikososyal model, bazı faktörlerin birbirini nasıl etkilediğini ve örneğin fizyolojik bilgiler hakkında geri bildirim vermek veya olumsuz düşünceleri olumluya dönüştürmek gibi müdahalelerin nasıl mümkün olduğunu, algılanan sosyal desteğin ve yeniden yaralanma kaygısının, spora dönüş sonuçlarıyla ilişkili potansiyel olarak psikososyal faktörlerin ne kadar önemli olduğunu ve spora dönüş için gerekli psikolojik hazırlığın sosyal destek ve yeniden yaralanma kaygısı ile ilişkisi yoluyla zaman içinde nasıl geliştirilebileceğine veya azaltılabileceğine ilişkin daha fazla kavramsal anlayışı açıklar.

Bununla birlikte literatürde gerek deneysel gerekse de inceleme çalışmalarından elde edilen bilgiler ışığında biyopsikososyal modelin çeşitli sınırlamaları gündeme gelmiştir (Walker & Heaney, 2013):

- **Modelin Karmaşıklığı ve Test Edilebilirliği:** Öncelikli olarak, modelin unsurları için deneysel destek olsa da, modelin karmaşıklığı nedeniyle genel önermeleri test edilemediği vurgulanmıştır. Örneğin, sosyo-bağlamsal faktörler (örneğin, çevre, sosyal destek, ekip üyelerinin varlığı) ile spor yaralanması süreci ve rehabilitasyon sonuçları (örneğin, spora dönmeye kendini hazır hissetme, psikolojik yükü azaltma) arasındaki ilişkiye psikolojik faktörler aracılık etmekte midir ve eğer öyleyse hangi spesifik faktörler aracılık etmektedir?
- **Psikolojik Faktörler Arasındaki İlişki:** İkinci olarak, model tanımlanan psikolojik faktörler arasındaki ilişkiyi açıklamakta başarısız olduğu söylenmektedir. Örneğin, bilişler, etkiler ve davranışlar birbirleriyle nasıl etkileşime girmektedir ve bunlar ayrı faktörler olarak mı değerlendirilmektedir?
- **Farklı Sonuçların Gelişimi:** Son olarak, model farklı sonuçların nasıl geliştiğine dair bilgi sunmamakla birlikte fiziksel, sosyal veya biyolojik faktörlerden hangilerinin farklı sonuçları tanımlama ve belirlemede en önemli unsurun ne olduğuna ilişkin herhangi bir sonucu da ifade etmemektedir.

Mevcut model, yaralanmanın öngörülmesi ve önlenmesine ve stres-yaralanma ilişkisinde dikkate alınması gereken birçok psikososyal değişkene yönelik gelecekteki araştırmalar için geniş bir teorik temel sağlamaktadır. Bu

doğrultuda bundan sonraki çalışmalara öncülük etmesi açısından aşağıdaki hususlar önerilebilir:

- **Sosyal Destek Müdahalelerinin Etkinliği:** Sosyal destek geniş bir alandır ve spor yaralanması rehabilitasyonu bağlamında sporcunun destek ekibi, koçu ve takım arkadaşlarıyla iletişimi ve sosyal desteği sürdürmesini teşvik etmek, takım antrenman seansları da planlamaların dahil edileceği sosyal desteğe dayalı müdahalelerin etkinliği değerlendirilebilir.
- **Psikolojik Hazırlığın ve Sosyal Desteğin Rolü:** Sosyal desteğin ve psikolojik hazırlığın potansiyel olarak önemli rolünü inceleyen daha iyi yapılandırılmış ve spora dönüşü optimize etmek amacıyla uygulamalı pratiği geliştirmek için araştırmalar ele alınabilir.
- **Biyopsikososyal Modelin Genişletilmesi ve Test Edilmesi:** Gelecekteki araştırmalar, biyopsikososyal modeli test etmeye, iyileştirmeye ve uygulanabilirliğini genişletmeye yönelik olabilir. Modelin karmaşık etkileşimlerini daha iyi açıklayabilecek ve ölçebilecek yeni metodolojik yaklaşımlar geliştirilebilir. Özellikle, biyolojik, psikolojik ve sosyal faktörler arasındaki spesifik aracılık ve moderatör etkileri üzerine odaklanılabilir.
- **Erken Teşhis ve Önleyici Stratejiler:** Psikolojik faktörlerin yaralanma riskini artırdığı göz önüne alındığında, sporcularda stres, kaygı ve diğer psikolojik risk faktörlerinin erken teşhisine yönelik tarama programları geliştirilebilir. Bu programlar, psikolojik danışmanlık, stres yönetimi teknikleri ve bilişsel davranışçı terapi gibi önleyici müdahalelerin entegrasyonunu içerebilir.
- **Kişiselleştirilmiş Rehabilitasyon Yaklaşımları:** Her sporcunun yaralanmaya verdiği tepkinin ve iyileşme sürecinin farklı olduğu göz önünde bulundurularak, biyopsikososyal model çerçevesinde kişiselleştirilmiş rehabilitasyon programları oluşturulabilir. Bu programlar, sporcunun bireysel psikolojik profiline, sosyal çevresine ve önceki deneyimlerine göre uyarlanabilir.
- **Multidisipliner Ekiplerin Etkinliğinin Artırılması:** Spor yaralanmalarının yönetiminde multidisipliner ekiplerin önemi vurgulanmıştır. Bu ekiplerin üyeleri arasında daha etkin bir iletişim ve işbirliği sağlamak için eğitim programları ve protokoller geliştirilebilir.

KAYNAKLAR

Abanoz, H. (2020). Sporun Kavramsal Temelleri-5 (Sağlık): 30. Bölüm: Spor & Uyku Kalitesi, (Editör: Özen, G. & Civil, T.). 1. Baskı. ss. 505-513. Efe Akademi Yayınevi, İstanbul,

Abanoz, H. (2022a). Değişen Dünyada Dönüşen Spor, Bölüm 9; Sportif Performans ve Masaj (Editör: Zülbiye KAÇAY ve Nuh Osman YILDIZ), Akademisyen Kitabevi A.Ş., ss.151-168. Ankara.

Abanoz, H. (2022b). Spor Yaralanmalarında Masaj. Spor & Bilim 2022-II, 189-205, Efe Akademi Yayınevi, I. Baskı, İstanbul.

Andersen, M. B. (2001). Returning to action and the prevention of future injury. In J. Crossman (Ed.), Coping with sports injuries: Psychological strategies for rehabilitation (pp. 162–173). Melbourne: Oxford University Press.

Arvinen-Barrow, M. (2009). Psychological Rehabilitation from Sport Injury: Issues in training and development of chartered physiotherapists (PhD thesis). University of Northampton.Available from http://nectar.northampton.ac.uk/2456/

Brewer, B. W., Van Raalte, J. L., & Linder, D. E. (1993). Athletic Identity: Hercules' Muscles or Achilles Heel? International Journal of Sport Psychology, 24, 237-254.

Brewer, B. W. (1994). Review and critique of models of psychological adjustment to athletic injury. Journal of Applied Sport Psychology, 6(1), 87–100.

Brewer, B. W., Andersen, M. B., & Van Raalte, J. L. (2002). Psychological aspects of sport injury rehabilitation: Toward a biopsychosocial approach. In D. Mostofsky, & L. Zaichkowsky (Eds.), Medical aspects of sport and exercise (pp. 41–54). Morgantown, WV: Fitness Information Technology.

Brewer, B.W. (2009). Injury prevention and rehabilitation. In B. W. Brewer (Ed.), Sport Psychology (pp. 83-96). Chichester, UK: Wiley-Blackwell.

Brewer, B. W. and Redmond, C. J. (2017) Psychology of Sport Injury, Leeds, Human Kinetics.

Clement, D. and Arvinen-Barrow, M. (2013) 'Sport medicine team influences in psychological rehabilitation – A multidisciplinary approach', in Arvinen-Barrow, M. and Walker, N. (eds) The Psychology of Sport Injury and Rehabilitation, London, Routledge, pp. 156–170.

Corbillon, F., Crossman, J. and Jamieson, J. (2008) 'Injured Athletes' Perceptions of the Social Support Provided by Their Coaches and Teammates During Rehabilitation', Journal of Sport Behavior, vol. 31, no. 2, pp. 93–107.

Evans, L. and Hardy, L. (1995) 'Sport injury and grief responses: a review', Journal of Sport and Exercise Psychology, vol. 17, no. 3, pp. 227–45.

Forsdyke, D., Smith, A., Jones, M, & Gledhill, A. (2016). Psychosocial factors associated with outcomes of sports injury rehabilitation in competitive athletes: A mixed studies systematic review British journal of Sports Medicine, 50,537-544.

Gatchel, R. J., Peng, Y. B., Peters, M. L., Fuchs, P. N. ve Turk, D. C. (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: Scientific advances and future directions. Psychological Bulletin, 133(4), 581-624.

Green, A. J., Jackson, D. A. and Klaber Moffett, J. A. (2008) 'An observational study of physiotherapists' use of cognitive-behavioural principles in the management of patients with back pain and neck pain', Physiotherapy, vol. 94, no. 4, pp. 306–13.

Heaney, C., Green, A. J. K., Rostron, C. L. and Walker, N. (2012) A Qualitative and Quantitative Investigation of the Psychology Content of UK Physiotherapy Education Programs. Journal of Physical Therapy Education, 26(3), 48–56.

Koz M, Ersöz G. (2010) Spor yaralanmalarının önlenmesinde fiziksel kassal uygunluğun önemi, Ortapedi ve Travmatoloji Özel Dergisi, 3: 1.

Kübler-Ross, E. (1969) On Death and Dying, Toronto, Macmillan.

O'Connor, E., Heil, J., Harmer, P. & Zimmerman, I. (2005). Injury. In J. Taylor, & G. Wilson (Eds.), Applying sport psychology (pp. 187-206). Champaign, IL: Human Kinetics.

Peters M. (2019). Everday sports ınjuries. DK

Roy-Davis, K., Wadey, R., & Evans, L. (2017). A grounded theory of sport injury-related growth. Sport, Exercise, and Performance Psychology, 6(1), 35-52.

Salim, J., Wadey, R. (2018). Can Emotional Disclosure Promote Sport Injury-Related Growth? Journal of Applied Sport Psychology, 30(4), 367–387.

Udry, E. (1997). Coping and Social Support among Injured Athletes Following Surgery. Journal of Sport and Exercise Psychology, 19(1), 71-90.

Uluöz E. 16-22 Bayan Voleybol Oyuncularında Hipermobilite ve Bazı Antropometrik Özelliklerle Yaralanma Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2007: 23-24.

Ülkar B, Güner R ve Ergen E, 2002. Fiziksel olarak aktif çocuk ve ergenlerde yaralanma özellikleri, 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi; 27-29 Ekim, Antalya

Walker, N., Thatcher, J. and Lavallee, D. (2007) 'Psychological responses to injury in competitive sport: a critical review', The Journal of Royal Society for the Promotion of Health, vol. 127, no. 4, pp. 174–80.

Walker, N. and Heaney, C. (2013) 'Psychological responses to injury: a review and critique of psychological response to injury models', in Arvinen-Barrow, M. and Walker, N. (eds) The Psychology of Sport Injury and Rehabilitation, London, Routledge, pp. 23–39.

Wiese-Bjornstal, D. M., Smith, A. M., Shaffer, S. M., & Morrey, M. A. (1998). An integrated model of response to sport injury: Psychological and sociological dynamics. Journal of Applied Sport Psychology/, 10,46-69.

Wiese-Bjornstal, D. M. (2010). Psychology and socioculture affect injury risk, response, and recovery in high intensity athletes: A consensus statement. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 20,103-111.

Wiese-Bjornstal, D. M., Franklin, A. N., Dooley, T. N., Foster, M. A., & Winges, J. B. (2015). Observations about sports injury surveillance and sports medicine psychology among female athletes. Women in Sport and Physical Activity Journal, 23, 64-73.

GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLERİN SPORCU SAĞLIĞINA ETKİSİ

Caner ÇETİNKAYA

- Kurum Bilgisi: Dokuz Eylül Üniversitesi Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü İzmir/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-5642-6794
- Mail: caner.cetinkaya@deu.edu.tr

GİRİŞ

Giyilebilir teknolojiler, 2000'li yılların başından bu yana sağlık ve spor alanında dijital kullanımın öncülerinden biri haline gelmiştir. İlk başlarda adım sayarlar ve kalp atım hızı monitörleri gibi cihazlarla kullanım alanı sınırlı olan bu teknoloji, son yıllarda biyolojik sensörlerle entegre çalışan, çok parametreli veri toplayabilen ve kişiselleştirilmiş geri bildirim sunabilen ileri düzey teknolojilere dönüşmüştür. Bu gelişim yalnızca donanımsal değil, aynı zamanda kullanıcı alışkanlıkları, sağlık bilinci ve veri temelli antrenman kültürünün yaygınlaşmasıyla da şekillenmiştir (Heikenfeld et al., 2018).

Sporcuların giyilebilir teknolojiyi kullanmasında, performansın artırılması, yaralanmaların önlenmesi ve fizyolojik yüklenmenin takip edilmesi temel sebepler arasında yer almaktadır. Özellikle kalp atım hızı, enerji harcaması, ivme, ter içeriği, uyku kalitesi ve oksijen kullanım düzeyi gibi parametrelerin sürekli ölçülmesi hem antrenörlere hem de sağlık profesyonellerine değerli bilgiler sunmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda, sporcuların bireysel antrenman düzeylerine göre yüklenmelerin optimize edilmesi ve sağlık durumlarının gerçek zamanlı olarak takip edilmesi mümkün hale gelmiştir (Li et al., 2016).

Giyilebilir teknolojilerin tarihsel gelişimi incelendiğinde, 1960'lı yıllarda başlayan askeri ve tıbbi araştırmalardan günümüzün son kullanıcı odaklı ürünlerine doğru bir değişim söz konusudur. 1990'larda yaygınlaşan mobil bilgi işlem ve mikro-elektronik gelişmeler sayesinde bu cihazlar daha erişilebilir hale gelmiştir. Son yıllarda ise, yapay zekâ, sensörlerin mümkün olan en küçük hacimde ve düşük ağırlıkta ve kablosuz iletişimdeki ilerlemelerle birlikte çok daha bütünleşik ve kullanıcı dostu çözümler sunulmaktadır. Bu dönüşüm, özellikle sporcu sağlığının korunmasında ve performans takibinde devrim niteliği taşımaktadır (Ometov et al., 2021).

Yapılan sistematik derlemeler, giyilebilir teknolojilerin spor bilimleri alanındaki yaygınlaşmasının 2010'lu yılların ortalarından itibaren hızlandığını göstermektedir. Literatürde, bu teknolojilerin en çok kullanıldığı alanlar olarak dayanıklılık sporları, takım sporları ve rehabilitasyon süreçleri öne çıkmaktadır (Serçek & Korkmaz, 2023).

Giyilebilir cihazların spor sağlığı üzerindeki etkisini değerlendiren araştırmalar bu teknolojilerin yalnızca takip aracı olmadığını, aynı zamanda davranış değişikliği, öz düzenleme ve motivasyon süreçlerinde de önemli rollerinin olduğunu göstermektedir. Dönüt mekanizmalarının bireylerin

fiziksel aktiviteye katılım düzeylerini artırdığı ve sağlık algılarını olumlu etkilediği yönünde bulgular rapor edilmiştir (Huhn et al., 2022).

Giyilebilir teknolojiler, sporcuların sağlık ve performans verilerini izlemek amacıyla kullanılan bileklikler, akıllı saatler, giysi entegreli tekstiller, kulak içi cihazlar, ter tabanlı sensörler ve suya dayanıklı sistemler gibi çok çeşitli yapılardan oluşmaktadır. Bu cihazlar, sensör teknolojisinin ilerlemesiyle birlikte yalnızca veri toplayan değil, bu veriyi çözümleyen ve gerçek zamanlı dönüt sağlayan sistemlere dönüşmüştür (Heikenfeld et al., 2018).

Sporda Kullanılan Giyilebilir Cihazlar

Tablo 1. Spor hekimliğinde kullanılan giyilebilir cihazlar (Li et al., 2016)

Giyilebilir Cihaz	Fonksiyonel Mekanizma
Hareket sensörleri	
Adımsayar (Pedometer)	Yaylı bir kolun dikey ivmesi, kuvvet eşiğini aştığında her "adım" kaydedilir.
İvmeölçer/Jiroskop	İvme, iki elektrot arasındaki sismik kütlenin sapmasına neden olur; bu da kapasitans değişikliğine yol açar.
GPS	Yörüngedeki birçok uydudan gelen sinyaller, yer tabanlı alıcı tarafından alınır; göreli gecikmeye göre hız ve konum hesaplanır.
Fizyolojik sensörler	
Kalp atış hızı monitörü	1. Göğüs bandındaki elektrotlar kalpten gelen elektriksel aktiviteyi kaydeder. 2. Bileklik üzerinden optik algılayıcılar ile nabız tespiti yapılır.
Vücut ısı monitörü	1. Yutulabilir kapsül, verileri harici kayıt sistemine iletir. 2. Kol bandı, ciltteki konvektif ısı akışını ölçer.
Entegre sensörler	Hareket ve fizyolojik sensör bileşenlerini içeren çok modüllü sistemlerdir.

En yaygın kullanılan cihazlardan akıllı bileklikler ve saatler, kalp atım hızı, adım sayısı, enerji harcaması ve uyku döngüsü gibi temel verileri ölçmekte başarılıdır. Bununla birlikte, bu cihazların geçerlilik ve güvenilirlik düzeyleri kullanılan sensör tipine, yerleşim konumuna ve yazılım altyapısına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Özellikle kalp atım hızı ölçümünde optik sensörlerin kullanımı yaygınlaşmış, bu sensörlerin egzersiz sırasında ve farklı cilt tiplerinde nasıl performans gösterdiği de araştırmaların konusu olmuştur (Li et al., 2016).

Kulak içi takılabilen sistemler de gelişmektedir. Son yıllarda geliştirilen ve yürüyüş analizi yapabilen kulak tipi sensörler, ivmeölçer ve jiroskop verilerini birleştirerek kullanıcının yürüme modelini, hız, asimetri ve denge gibi parametrelerini analiz etmektedir. Bu tür cihazlar, sporcuların nöromüsküler kontrol düzeyini izlemek için kullanılmaktadır (Jung et al., 2023).

Akıllı tekstiller, geleneksel giyilebilir cihazlardan farklı olarak vücuda doğrudan entegre edilebilen sensörleriyle öne çıkmaktadır. Bu sistemlerde esnek malzemeler üzerine gömülü iletken yapıların yerleştirilmesiyle hareket, basınç, kas aktivitesi ve sıcaklık gibi ölçümler yapabilmektedir. Ayrıca bu teknoloji, kullanıcı konforunu artırarak sporcuların hareket özgürlüğünü kısıtlamadan veri toplanmasını sağlamaktadır (Stoppa & Chiolerio, 2014).

Ter bazlı sensörler, literatüre yeni girmiş sistemleridir. Bu cihazlar, kullanıcının terinde bulunan elektrolitler (sodyum, potasyum), laktat, glikoz ve pH gibi biyolojik belirteçleri analiz ederek sporcunun metabolik durum hakkında anlık bilgi sunmaktadır. Örneğin, hidrovoltaik çipler sayesinde metabolit konsantrasyonları izlenebilmekte ve bu bilgilerle kişiselleştirilmiş sıvı-elektrolit dengesi stratejileri geliştirilebilmektedir (Zhang et al., 2025).

Genel sağlığı değerlendirmede kullanılan biyolojik sensör temelli giyilebilir sistemler, enzimatik veya elektrokimyasal prensiplere dayalı olarak kandaki veya terdeki biyolojik belirteçleri analiz edebilmektedir. Bu cihazlar, yalnızca klinik sağlık izleme değil, antrenman sırasında metabolik stres düzeylerinin tespiti açısından da büyük potansiyel taşımaktadır (Kim et al., 2019).

Suda yapılan antrenmanlar ve rehabilitasyon süreçlerinde kullanılan giyilebilir cihazlar ise özel bir kategori oluşturmaktadır. Bu cihazlar, suya dayanıklı yapıları ve su içindeki hareketin üç boyutlu izlenebilmesini sağlayan sensörler ile dikkat çeker. Özellikle yüzücüler için vücut pozisyonu, kulaç sayısı ve hız verileri bu sistemlerle takip edilebilmektedir (Monoli et al., 2023).

Giyilebilir teknolojiler, spor performansının optimizasyonunda yalnızca veri toplayan araçlar olmanın ötesine geçerek, sporcu sağlığını koruma, yüklenme yoğunluğunu takip etme, toparlanma sürecini planlama ve sakatlanmaları önleme gibi birçok alanda temel bir bileşen haline gelmiştir (Li et al., 2016). Bu cihazlar sayesinde antrenörler ve spor hekimleri anlık ve uzun vadeli verilere dayalı kararlar alarak, bireyselleştirilmiş antrenman programları ve toparlanma stratejileri geliştirebilmektedir.

Giyilebilir sensör sistemleri, sporcuların dış yük (koşu mesafesi, hız, ivme, adım sayısı) ve iç yük (kalp atım hızı, (HRV) kalp hızı değişkenliği, oksijen tüketimi) parametrelerini senkronize biçimde izleyebilmektedir. Bu veriler hem antrenmanların yoğunluk düzeyini değerlendirmede hem de toparlanma sürecinin yeterliliğini belirlemede kritik rol oynar (Seshadri et al., 2017). Gerçek zamanlı izleme sayesinde, yüklenme kaynaklı aşırı yorgunluk durumları önceden tespit edilerek, sporcu programları anlık olarak uyarlanabilmektedir.

Yüklenme-dinlenme döngüsü, yüksek antrenman yüklerinin bilinçli yönetilmesi durumunda performansı artırırken, plansız yüklenmenin sakatlık riskini ciddi şekilde yükselttiğini göstermektedir. Giyilebilir cihazlar bu bağlamda, akut/kronik yük oranlarının belirlenmesinde ve "sweet spot" aralığının tanımlanmasında kritik rol oynar. Bu sayede sporcular, ideal performans seviyesine ulaşırken sakatlık riskinden korunabilmektedirler (Gabbett, 2016).

Kalp ritmi, stres seviyesi, cilt sıcaklığı, terleme oranı ve uyku kalitesi gibi parametreleri anlık izleyerek, sporculara kendi fizyolojik yanıtları hakkında doğrudan geri bildirim sağlar. Bu bilgiler, antrenman stratejilerinin özelleştirilmesi ve psikolojik hazırlığın iyileştirilmesi açısından büyük katkı sunar (Peake et al., 2018). Uyku düzeni ve toparlanma kalitesinin günlük olarak izlenebilmesi, özellikle yarış dönemlerinde performansın sürdürülebilirliğini desteklemektedir.

Elit sporcularda, teknoloji kullanımı etik, yasal ve performans denetimi açısından birlikte değerlendirilmelidir. Teknolojik müdahalenin yalnızca veri temelli değil, aynı zamanda birey hakları ve psikolojik yük açısından da dengeli bir biçimde tasarlanması gerektiğini vurgulamaktadır (Guppy et al., 2023). Bu yaklaşım, performans optimizasyonunun etik sınırlar içerisinde gerçekleştirilmesini sağlar.

Büyük veri (Big Data) ve artificial intelligence (AI) ile bütünleşik olarak çalışan giyilebilir teknolojiler, sadece veri toplamakla kalmayıp, bu verileri çözümleyerek karar destek sistemlerine dönüştürmektedir. Bu sistemlerin özellikle takım sporlarında oyuncu rotasyonları, yük yönetimi ve sakatlık önleme protokollerinde etkin şekilde kullanıldığını vurgulamaktadır. Giyilebilir cihazlar, antrenör ve sağlık ekiplerinin ortak hareket edebilmesi için kanıta dayalı bir zemin oluşturmaktadır (Seshadri et al., 2021).

Sporcuların akut ve kronik yüklenme düzeylerini izlemek, yaralanma riskini önlemenin en etkili yollarından biridir. Yük yönetiminin sadece

performansla değil, aynı zamanda sakatlık riskinin azaltılmasıyla da yakından ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Giyilebilir cihazlarla anlık ve uzun dönemli yük profilleri takip edilebilmekte ve böylece toparlanma süreci optimize edilerek kas-iskelet sistemi üzerindeki stres dengelenebilmektedir (Seshadri et al., 2021).

Temaslı sporlarda ve yüksek darbe riskinin bulunduğu branşlarda, şok ve travma tespiti için kullanılan ivmeölçer ve jiroskop temelli sensörler sayesinde yaralanma riski öngörülebilir hale gelmiştir. Spor sağlığı alanında bu sensörlerin beyin sarsıntısı, düşme ve darbe olaylarının izlenmesinde kullanılabilirliğini ve önemini ortaya koymuştur (Eitzen et al., 2021).

Spor kaynaklı kas-iskelet sistemi yaralanmalarının değerlendirilmesinde giyilebilir sensörlerin sistematik şekilde kullanılabildiğini (Preatoni et al., 2022) göstermiştir. Hareket bozukluklarının tespiti, yük dağılımı analizi ve denge performansının izlenmesi gibi parametrelerde giyilebilir cihazlar, klasik değerlendirme yöntemlerine göre daha fazla veri sağlamaktadır.

Biyolojik sensörler terleme, elektrolit dengesi, cilt sıcaklığı ve pH gibi fizyolojik parametreleri sürekli ve anlık ölçümler ile sporcularda erken müdahale olanağı sağlamaktadır. Bu veriler, operasyon sonrası iyileşme süreçlerinde toparlanmanın düzeyini takip etmede önemli avantajlar sunmaktadır (Kim et al., 2019).

Kulağa takılan yürüme analiz cihazının doğrulama çalışmasında, bu tür sensörlerin rehabilitasyon sürecinde denge ve yürüme bozukluklarının tespitinde etkin biçimde kullanılabileceğini göstermiştir. Özellikle alt ekstremite yaralanmalarından sonra uygulanan mobil yürüyüş analizleri, geleneksel klinik testlere kıyasla daha sürekli ve kapsamlı veri sağlayabilmektedir (Jung et al., 2023).

Giyilebilir teknolojilerin sadece fizyolojik değil, aynı zamanda psikolojik toparlanma süreçlerine de katkı sağladığı ortaya koyulmuştur (Peake et al., 2018). Uyku kalitesi, stres seviyesi ve kalp hızı değişkenliği gibi göstergelerin izlenmesi sayesinde, zihinsel iyileşme süreci de objektif biçimde değerlendirilebilir hale gelmiştir. Bu veriler, antrenör ve sağlık profesyonelleri için stratejik müdahale noktaları sunar.

Giyilebilir teknolojiler, sporcularda antrenman yükünün izlenmesi, egzersiz yoğunluğunun kontrolü ve performans gelişiminin takibi gibi süreçlerde daha yaygın kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, yalnızca fizyolojik

parametrelerin ölçülmesiyle sınırlı kalmayıp, antrenman süreçlerinin bireyselleştirilmesine ve veriye dayalı karar verme mekanizmalarının oluşturulmasına katkı sunmaktadır.

Giyilebilir cihazlar, kalp atım hızı, ivme, mesafe, tempo gibi temel antrenman parametrelerini takip ederek, yüklenme düzeyinin akut ve kronik düzeyde değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Teknolojik cihazların doğru kullanımı halinde sakatlık riskinin azaltılabileceğini ve egzersiz yoğunluğunun artırılabileceği belirtilmiştir (Seshadri et al., 2021). Kalp atım hızı değişkenliği (HRV) gibi göstergeler, sporcuların toparlanma durumunun izlenmesinde temel ölçütlerden biri haline gelmiştir (Peake et al., 2018).

Egzersiz sırasında anlık veri toplayabilen ve analiz edebilen sistemler bireysel ve takım sporlarında antrenörlerin karar aşamasında destek olmaktadır. Kalp hızı, adım sayısı ve koşu hızı gibi verilerin doğrudan geri bildirime dönüştürülmesinin, antrenman sırasında sporcuların kendilerini ayarlamalarına yardımcı olduğu belirtilmiştir (Li et al., 2016). Gerçek zamanlı veri aktarımı ile antrenör, antrenman sırasında sporcunun yüklenme yoğunluğunu bireyselleştirme olanağına sahip olacaktır.

Egzersiz sırasında terdeki elektrolit düzeyleri, glukoz konsantrasyonu ve diğer biyolojik belirteçlerin izlenmesi, bireysel metabolik yanıtların değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Bu tür sensörlerin, yalnızca medikal izleme amacıyla değil, aynı zamanda egzersiz yoğunluğunun kontrolü için de etkin biçimde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu sayede, performans sınırlarına yaklaşmadan önce egzersiz yoğunluğu ile ilgili gerekli müdahaleler yapılabileceği belirtilmiştir (Kim et al., 2019).

Giyilebilir teknolojiler fiziksel performansın yanı sıra psikolojik ve bilişsel durumun da izlenmesine olanak tanımaktadır. Günümüzde geliştirilen birçok cihaz, stres düzeyinden uyku kalitesine, duygu durum dalgalanmalarından tükenmişlik belirtilerine kadar geniş aralıklarda veri toplayarak zihinsel sağlık konusunda erken uyarı mekanizmaları sunmaktadır.

Uzun süreli zihinsel yüklenmelerin neden olduğu tükenmişlik (burnout), yüksek performans sporcularında da fazla karşılaşılan bir sorundur. Tükenmişliğin fizyolojik belirteçlerle erken dönemde algılanabildiğini ve bu sayede hem performansın korunabileceğini hem de psikolojik sağlığın desteklenebileceği ifade edilmiştir (Barac et al., 2024). Bu tür teknolojiler, yalnızca tanı koymanın yanı sıra müdahale fırsatları da sunmaktadır.

Giyilebilir cihazların etkinliği yalnızca teknik yeterliliğine değil, aynı zamanda kullanıcıların cihazlara olan güveni, kullanım kolaylığı ve motivasyon düzeyine de bağlıdır. Rupp ve arkadaşları (Rupp et al., 2018), bireysel farklılıkların cihazlara olan güveni ve kullanım alışkanlıklarını doğrudan etkilediğini göstermiştir. Bu bulgu, özellikle psikolojik geri bildirim gerektiren sistemlerin sürdürülebilir kullanımı açısından önemlidir.

Sporcularda zihinsel yorgunluk, dikkat dağınıklığı ve motivasyonel dalgalanmalar gibi durumlar antrenman kalitesini ve performansı doğrudan etkileyebilmektedir. Seshadri ve arkadaşları (Seshadri et al., 2017; Seshadri et al., 2021), gerçek zamanlı veri takibi ve bilişsel yük analizine olanak tanıyan sistemlerin, antrenörlere ve spor bilimcilerine antrenman içeriğini bireyselleştirme ve zihinsel yükü dengeleme konusunda önemli avantajlar sunduğunu raporlamıştır.

Giyilebilir teknolojiler, sağlık ve spor alanında veri toplama yetenekleriyle araştırmaların kapsamını ve bireysel takibin derinliğini artırmaktadır. Ancak bu geniş veri üretimi beraberinde önemli etik ve güvenlik sorunlarını da getirmektedir. Kullanıcı onamı, veri gizliliği, erişim ve teknolojik müdahalelerin sınırları gibi konular giyilebilir teknolojilerin sorumlu kullanımını belirleyen temel kavramlardır.

Sui ve arkadaşları (Sui et al., 2023), giyilebilir cihazların sağlık araştırmalarında kullanımında, özellikle son kullanıcı tipi teknolojiler söz konusu olduğunda, katılımcı onamının yeterince bilgilendirilmiş olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu tür cihazlar sadece klinik ortamlarda değil, gündelik yaşamda da sürekli veri topladığı için, kullanıcıların verilerinin hangi amaçla toplandığı ve nasıl saklandığı konularında net bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.

Düşük ve orta gelirli bölgelerde uygulanan giyilebilir sistemlerin veri güvenliği açıklarını incelemiş ve bu sistemlerin önemli güvenlik tehditleri oluşturabileceğini ortaya koymuştur (Huhn et al., 2022). Kim ve arkadaşları (Kim et al., 2019) ise biyosensör tabanlı cihazlarda, topladığı hassas biyolojik verilerin korunmasına yönelik güvenlik protokollerinin eksik ya da standartlaştırılmamış olduğuna dikkat çekmiştir. Bu durum, cihazların tıbbi güvenilirliği kadar, etik kullanımı açısından da risk oluşturmaktadır.

Giyilebilir teknolojilerin bireyleri daha üretken, sağlıklı ve estetik hale getirme iddiasıyla performans baskısını artırdığını ve bu süreçte bedenin sürekli izlenmesine neden olarak, kişisel mahremiyetin zedelendiği savunulmuştur (Hardey, 2019). Uygulamaların, bireyin kendini sürekli

gözlemleyen ve veriye dayalı kararlar alan bir özneye dönüştürdüğü belirtilmiştir. Bu durum "teknolojik gözetim" ve "bedenin veri nesnesine indirgenmesi" gibi eleştirileri beraberinde getirmiştir.

Zhang ve arkadaşları (Zhang et al., 2025) tarafından geliştirilen ter tabanlı hidrovoltaik sensörlerin, biyolojik belirteç temelli veri toplamada çığır açtığı ifade edilmiştir. Ancak bu sistemlerin yaygınlaştırılmasında veri güvenliği altyapısı ve kullanıcı onayı gibi faktörler hâlen ciddi bir sınırlayıcı olarak karşımıza çıktığını belirtmiştir. Özellikle girişimsel olmayan ancak sürekli veri toplayan sistemlerin etik sınırları hâlen tartışmalıdır.

Ometov (Ometov et al., 2021), giyilebilir teknolojilerin gelişiminin üç temel evre üzerinden şekillendiğini; bunların geçmişteki araştırma temelli çözümler, günümüzdeki tüketici tabanlı ürünler ve gelecekteki entegre yapay zekâ destekli sistemler olduğunu belirtmiştir. Bu evrimsel süreç, cihazların boyut küçültmesi, pil ömrünün uzaması ve sensör hassasiyetinin artmasıyla doğrudan ilişkilidir.

Monoli ve arkadaşları (Monoli et al., 2023), su altında çalışan giyilebilir sistemlerin henüz gelişiminin erken evresinde olduğunu, ancak spor rehabilitasyonu ve su bazlı egzersizlerde büyük potansiyel taşıdığını belirtmiştir. Bu alanın, su geçirmezlik, veri aktarımı ve sinyal kalitesi yönünden iyileştirilmesi beklenmektedir.

Zhang ve arkadaşları (Zhang et al., 2025), ter sıvısından beslenen hidrovoltaik sistemlerle çalışan giyilebilir cihazların gelecekte pil ihtiyacını ortadan kaldırabileceğini öne sürmüştür. Bu tür sistemler hem enerji üretimi hem de biyolojik belirteç takibi açısından devrim niteliği taşımaktadır.

Jung ve arkadaşları (Jung et al., 2023), kulak içine yerleştirilen biyomekanik analiz cihazlarının, günlük yaşamda neredeyse hissedilmeden veri toplayabileceğini göstermiştir. Bu tür alternatif form faktörleri, giyilebilir teknololerin kullanım kolaylığını artırarak uzun süreli takipte avantaj sunabileceğini belirtmiştir.

Seshadri ve arkadaşları (Seshadri et al., 2021), yapay zekâ destekli karar verme sistemlerinin antrenman planlaması ve sakatlık önleme süreçlerinde yardımcı olabileceğini belirtmiştir. Gelecekte, bu sistemlerin antrenör ve sağlık ekibiyle entegre biçimde çalışarak insan-makine iş birliğini artırması beklenmektedir.

SONUÇLAR

Genel olarak değerlendirildiğinde, giyilebilir teknolojilerin geleceği sadece donanıma bağlı kalmayarak ayrıca yazılımsal ve etik dönüşümlerle de şekillenecektir. Akıllı sistemler, bireyselleştirilmiş veri analizi ve kullanıcı odaklı tasarımlar bu sürecin temel yapı taşlarını oluşturacaktır. Ancak, bu ilerlemenin sürdürülebilir, eşitlikçi ve güvenli bir şekilde sağlanması, bilimsel ve etik yönetişim mekanizmalarının kurulmasıyla mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

Barac, M., Scaletty, S., Hassett, L. C., Stillwell, A., Croarkin, P. E., Chauhan, M., Chesak, S., Bobo, W. V., Athreya, A. P., & Dyrbye, L. N. (2024). Wearable Technologies for Detecting Burnout and Well-Being in Health Care Professionals: Scoping Review. Journal of medical Internet research, 26, e50253.

Eitzen, I., Renberg, J., & Færevik, H. (2021). The use of wearable sensor technology to detect shock impacts in sports and occupational settings: A scoping review. Sensors, 21(15), 4962.

Gabbett, T. J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? British journal of sports medicine, 50(5), 273-280.

Guppy, F., Muniz-Pardos, B., Angeloudis, K., Grivas, G. V., Pitsiladis, A., Bundy, R., Zelenkova, I., Tanisawa, K., Akiyama, H., & Keramitsoglou, I. (2023). Technology innovation and Guardrails in elite sport: the future is now. Sports medicine, 53(Suppl 1), 97-113.

Hardey, M. (2019). On the body of the consumer: performance-seeking with wearables and health and fitness apps. Sociology of Health & Illness, 41(6), 991-1004.

Heikenfeld, J., Jajack, A., Rogers, J., Gutruf, P., Tian, L., Pan, T., Li, R., Khine, M., Kim, J., & Wang, J. (2018). Wearable sensors: modalities, challenges, and prospects. Lab on a Chip, 18(2), 217-248.

Huhn, S., Axt, M., Gunga, H.-C., Maggioni, M. A., Munga, S., Obor, D., Sié, A., Boudo, V., Bunker, A., & Sauerborn, R. (2022). The impact of wearable technologies in health research: scoping review. JMIR mHealth and uHealth, 10(1), e34384.

Jung, C. K., Kim, J., & Rhim, H. C. (2023). Validation of an ear-worn wearable gait analysis device. Sensors, 23(3), 1244.

Kim, J., Campbell, A. S., de Ávila, B. E.-F., & Wang, J. (2019). Wearable biosensors for healthcare monitoring. Nature biotechnology, 37(4), 389-406.

Li, R. T., Kling, S. R., Salata, M. J., Cupp, S. A., Sheehan, J., & Voos, J. E. (2016). Wearable performance devices in sports medicine. Sports health, 8(1), 74-78.

Monoli, C., Tuhtan, J. A., Piccinini, L., & Galli, M. (2023). Wearable technologies for monitoring aquatic exercises: A systematic review. Clinical Rehabilitation, 37(6), 791-807.

Ometov, A., Shubina, V., Klus, L., Skibińska, J., Saafi, S., Pascacio, P., Flueratoru, L., Gaibor, D. Q., Chukhno, N., & Chukhno, O. (2021). A survey on wearable technology: History, state-of-the-art and current challenges. Computer Networks, 193, 108074.

Peake, J. M., Kerr, G., & Sullivan, J. P. (2018). A critical review of consumer wearables, mobile applications, and equipment for providing biofeedback, monitoring stress, and sleep in physically active populations. Frontiers in physiology, 9, 743.

Preatoni, E., Bergamini, E., Fantozzi, S., Giraud, L. I., Orejel Bustos, A. S., Vannozzi, G., & Camomilla, V. (2022). The use of wearable sensors for preventing, assessing, and informing recovery from sport-related musculoskeletal injuries: a systematic scoping review. Sensors, 22(9), 3225.

Rupp, M. A., Michaelis, J. R., McConnell, D. S., & Smither, J. A. (2018). The role of individual differences on perceptions of wearable fitness device trust, usability, and motivational impact. Applied ergonomics, 70, 77-87.

Serçek, S., & Korkmaz, M. (2023). Sporda giyilebilir teknoloji üzerine sistematik bir literatür taraması. Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi, 9(1), 77-92.

Seshadri, D. R., Drummond, C., Craker, J., Rowbottom, J. R., & Voos, J. E. (2017). Wearable devices for sports: new integrated technologies allow coaches, physicians, and trainers to better understand the physical demands of athletes in real time. IEEE pulse, 8(1), 38-43.

Seshadri, D. R., Thom, M. L., Harlow, E. R., Gabbett, T. J., Geletka, B. J., Hsu, J. J., Drummond, C. K., Phelan, D. M., & Voos, J. E. (2021). Wearable technology and analytics as a complementary toolkit to optimize workload and to reduce injury burden. Frontiers in sports and active living, 2, 630576.

Stoppa, M., & Chiolerio, A. (2014). Wearable electronics and smart textiles: A critical review. Sensors, 14(7), 11957-11992.

Sui, A., Sui, W., Liu, S., & Rhodes, R. (2023). Ethical considerations for the use of consumer wearables in health research. Digital Health, 9, 20552076231153740.

Zhang, Z., Tian, Y., Wang, S., Li, M., Gao, Z., Song, P., & Song, Y.-Y. (2025). Integrated Wearable Sensors Based on Sweat-Driven Hydrovoltaic Chips for Metabolite and Electrolyte Monitoring. Analytical Chemistry.

Açıklama: Bölüm yazım sürecinde literatür özetlerinin hazırlanması ve kaynakların APA formatına uygun düzenlenmesi için ChatGPT (OpenAI, 2025) yapay zekâ dil modeli kullanılmıştır. Ancak tüm bilgiler, kullanıcı tarafından doğrulanmış kaynaklara dayalı olarak kontrol edilmiştir. OpenAI. (2025, Temmuz 3). ChatGPT (GPT-4.0) [Yapay zekâ dil modeli]. https://chat.openai.com/chat

ISINMA VE SOĞUMA PROTOKOLLERİNİN ETKİLERİ

Fatih MURATHAN

- Kurum Bilgisi: Adıyaman Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Adıyaman/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-8887-4463
- Mail: fmurathan@adiyaman.edu.tr

Gamze MURATHAN

- Kurum Bilgisi: Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Adıyaman Üniversitesi Adıyaman/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-3325-0252
- Mail: gmurathan@adiyaman.edu.tr

GİRİŞ

Günümüzde antrenman biliminde gerçekleşen bilimsel çalışmalar ışığında ısınma sporcuları performansa hazırlama ve spor performansını arttırma uygulaması olarak açıklanmaktadır (Neiva ve ark., 2017). Ayrıca ısınma fazla efor gerektiren egzersizlerden önce, solunum ve dolaşım sistemlerinin uyarılması, tüm bedenin esnekliği ile kasların hazırlanması, ayrıca vücut sıcaklığının artırılması amacıyla gerçekleştirilen özenli grup egzersizleridir. (Günay ve ark., 2017). Isınma, sporcunun fiziksel ve psikolojik yönden en iyi seviyeye ulaşmasını sağlamak için egzersiz ya da yarışma öncesinde gerçekleştirilen, pasif, aktif, genel ve özel olarak sınıflandırılan çalışmalardır. (Atan, 2019). Isınmadaki temel amaç vücut ve kas içi ısısının yükselmesinin ve bu sayede genişleyen damarlardan kan akış hızının artışının sağlanmasıyla birlikte oluşabilecek fizyolojik tepkileri yukarı yönde çekmektir. Sportif faaliyetler öncesi yapılan ısınma hareketleri sporcuların motorik özelliklerinde gelişim sağlayarak sporcudan sağlanan verimi arttırmakta ve oluşabilecek yaralanmaların önüne geçebilmek için tercih edilmektedir (Gelen ve ark., 2010).

Sportif antrenman ve egzersizin bileşenlerinden en önemlileri ana antrenman öncesi gerçekleştirilen ısınma ve antrenman sonunda gerçekleştirilen soğuma uygulamalarıdır. Günümüzdeki antrenman bilimindeki teknolojik gelişmelere bağlı olarak ısınma ve soğuma çalışmalarında kullanılan yöntem ve tekniklerde farklılaşma olmasına rağmen antrenmandaki önem değişmemiştir. Aynı zamanda ısınma egzersizleri sporcuyu antrenmana fizyolojik, fiziksel ve psikolojik olarak hazırlarken sportif performansın geliştirilmesine yönelik de bileşenleri içerisinde bulundurmaktadır (Hedrick, 1992). Isınma ile ilgili günümüze önemli bir sorun da ısınma çalışmalarının antrenörün deneyimi ile sınırlı olması durumudur (Neiva ve ark., 2012). Antrenman bilimi ışığında uygulamalar farklılaşıp geliştikçe geliştikçe konu alanı içerisinde farklı uygulamalarda gelişim göstermiştir. Bu bölümde bu farklı ısınma ve soğuma uygulamalarının sporculardaki fiziksel, fizyolojik, sosyal ve psikolojik etki durumlarına değinilmiştir.

Isınma ve soğuma uygulamalarında etki oranlarının belirlenmesinde bir başka önemli görülen durum da ısınma ve soğuma uygulamalarının kapsamı ve süresi ile ilgili farklılıklardır. Bireysel farklılıklar gibi gelişim özelliklerinin göz önünde bulundurularak gerçekleştirilen planlı ve doğru yaklaşımdaki ısınma ve soğuma çalışmaları aynı zamanda sporcudaki

performans eğrisini de üst seviyeye çıkaracağı bilinmektedir. Bu yaklaşımla birlikte kuvvet, esneklik gibi motorik özelliklerin geliştirilmesine de katkısı bilinmektedir (Bishop, 2003). Isınmanın periyodizasyon eğrisini başlatmak için vücut sıcaklığı önemli bir parametrelerden biridir. Isınma aktiviteleri ile birlikte kas içerisindeki sıcaklık 3 ila 5 dakika arasında gelişmekte ve ortalama 20 dakikalık egzersiz yardımıyla vücut sıcaklığı arttırılabilmektedir.

Alan yazın çalışmaları incelendiğinde sportif aktiviteler için genel olarak en fazla önerilen soğuma çalışmaları dinamik germe olarak ifade edilmektedir. Buna karşın bu alanda yapılan çalışmalar devam etmektedir. Alan yazında statik ve dinamik ısınma egzersizlerinin birbirlerine göre artı ve eksilerinin değerlendirildiği çalışmalara yer verilmiş (Gelen, 2008; Atan, 2019; Aydoğdu, 2021) ancak kombine germe egzersizlerinin uygulandığı ısınma protokolünün statik ve dinamik ısınma ile karşılaştırıldığı, ek olarak sakatlık riski açısından fikir veren fonksiyonel hareket analizi değerlerinin ve aerobik dayanıklılık testlerinin dâhil edildiği çalışmalar sınırlıdır. Bu sebeple çalışmamız; statik, dinamik ve kombine germe egzersizlerini içeren ısınma protokollerinin etkisini, birbirlerine göre üstünlüklerini, hangi protokolün hangi performans değerlerinde etkin olduğunu belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu bölüm ile birlikte egzersiz ve müsabaka öncesi gerçekleştirilen ısınma protokolleri ile egzersiz ve müsabaka sonrası uygulanan soğuma çalışmalarının sporcularda fizyolojik, fiziksel ve psikolojik etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç ışığında konu alanı ile ilgili gerçekleştirilen alan yazın çalışmaları içerik analizi yöntemi ile derlenerek sunulmaya çalışılmıştır.

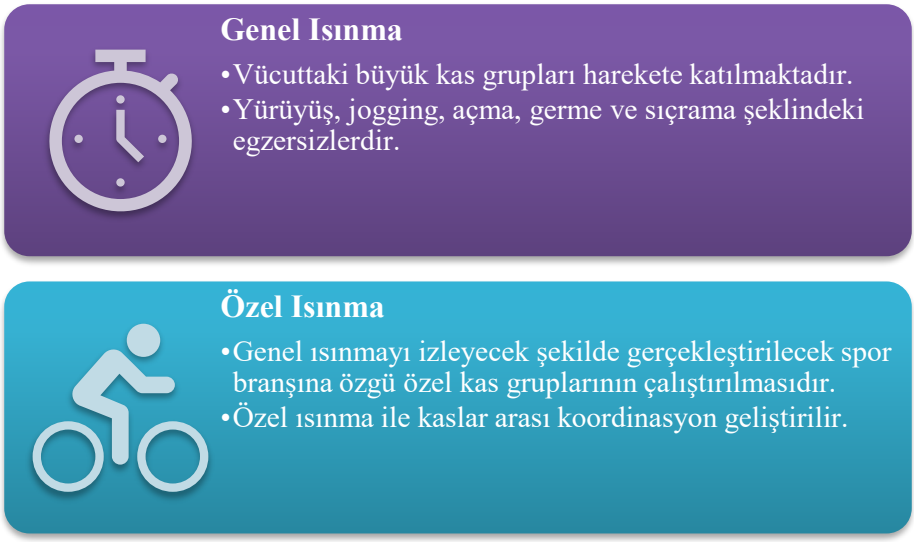
Isınma Türleri ve Sınıflama

Isınma sporcuların kendilerini müsabakalardan önce performanslarını sergilemek için tam anlamıyla hazırladıkları bölümdür. Isınma kısmının verimli geçirilmesi durumunda sporcu gerçek performansını yansıtabilir (Köse, 2014). Isınma bölümünde sporcu sadece fiziksel hareketleri uygulamaz. Isınma da sporcu mental yönden de müsabaka için hazırlanır. İyi gözlemlenmiş, planlanmış ısınma programıyla sporcunun kendi performansı da artar. Isınmadaki amaçların başında vücut ısısını arttırmak ve müsabaka içerisinde performansa etki eden denge, esneklik gibi normları hazır hale getirmektir (Sevim, 2007).

Spor bilimi açısından ısınma zihinsel ve bedensel olarak gerçekleştirilecek antrenman ya da müsabakanın öncesinde zihinsel ve

fiziksel performansın üst düzeye çıkarabilmek ve ortaya çıkabilecek spor sakatlığının önüne geçebilmek adına normal seviyedeki yüklenmenin alt seviyesinde yapılan, hareket ve düşünme odaklı yüklenme çalışmaları olarak açıklanmaktadır (Hazar ve ark., 2018).

Isınma sınıflama ve bölümlemelerinin açıklanmasında gerçekleştirilen ısınma uygulamalarının sporcudaki motivasyon seviyesinin arttırılması ile sakatlık riskinin azaltılması faktörlerinin önemi büyüktür. Isınmanın geleneksel yapısında submaksimal aerobik egzersizlere, alt ve üst ekstremitenin statik esnetme çalışmalarına ve devamında uygulanacak spor branşı türüne özgü çalışmalar ile yapılmaktadır (Young ve Behm, 2002). Bu bağlamda tür açısından ısınmanın sınıflaması genel ısınma ve özel ısınma şeklinde ifade edilmektedir (bkz.Şekil 1).



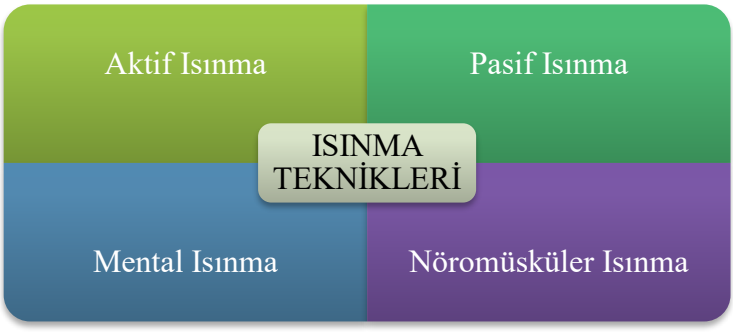
Şekil 1. Isınma Türü Açısından Isınma Sınıflaması

Genel ve özel ısınma ile ilgili egzersiz ve antrenmanlar için gerçekleştirilen amaçlar ve süreler tablo 1'de gösterilmektedir. Ayrıca gerçekleştirilen genel ve özel ısınma evreleri gerçekleştirilen birim antrenmanın içeriğine göre düzenlenmelidir.

Tablo 1. Isınmadaki Evrelerin ve Amaçların Sınıflanması (Açıkada, 2018)

Evre	Amaç	Süre
Genel ısınma	Vücudun genel olarak aktiviteye hazırlama	25-30 dk
1. Koşu-Oyun-Alıştırma	Vücudun temel ısısının yükseltilmesi Kasların esnekliğinin sağlanması Vücut eklemlerinin harekete hazır hale gelmesi	5-10 dk 25-30 dk
2. Germe	Kas ve eklemleri harekete hazırlama	5-10 dk
a. Statik Germe	Kas ve eklemlerin kasılma ve kan dolaşımının hızlandırılması	5-10 dk
b. Dinamik Germe	Dokuları genel olarak harekete hazırlama Kas ve eklemleri genel olarak harekete hazırlama	5-10 dk
3. Arttırmalı Koşu/Çabukluk	Kas ve eklemleri genel olarak harekete hazırlama	
Özel Isınma	Spor dalı özellikli harekete hazırlama	5-15 dk
1. Fizyolojik Hazırlık	Kadiyovasküler sistemi, kas ve eklemleri spor dalı özelinde harekete hazırlama	5-10 dk
2. Teknik-Taktik Hazırlık	Spor dalı özelinde istenilen becerileri sergileyebilme	2-3 dk
3. Psikolojik Hazırlık	Spor dalı özelinde istenilen hareketleri sergileyebilme (Isınmanın diğer evrelerinde de yapılabilir)	2-3 dk

Antrenman bilimi içerisinde ısınma yapılma şekli ve kapsam açısından farklı sınıflamaya tabi tutulmaktadır. Bu sınıflama türü ile ısınma pasif ısınma, aktif ısınma, mental ısınma ve nöromüsküler ısınma şeklindedir. Bu ısınma türleri tek başına ya da kombine edilerek antrenmanlar öncesinde kullanılabilmektedir (Jeffrey ve Edin, 2002).



Şekil 2. Isınma Yöntem ve Tekniklerine Göre Sınıflama

Isınma tekniklerinin ilki olan aktif ısınmada sporcudaki sinir sistemi bileşenlerini aktivasyona uğratan vücut ısı düzeyinde artış sağlayan, hareketli belirli hız ve şekillerde aktif olarak gerçekleştirilen ısınma türü olarak açıklanabilmektedir (Akansel ve Yıldız, 2010). Aktif ısınmada önceden belirli olan şiddette kısa süreli aralıklı performans gerektiren ve performans geliştirici etkinlikleri kapsamaktadır. Ayrıca aktif ısınma türünde vücudu fizyolojik olarak etkileyen kas gruplarının sıcaklık oranını arttıran ve uygulama bakımından sergilenecek performansın kısaltılmış türevi gerçekleştirilmektedir (Dadebo ve ark., 2004; Ayala vd, 2016).

Isınma tekniklerinden pasif ısınmada ise dokudaki ve dolaşım içerisindeki oksijenin salınımını, kapasitesini arttırıp sinir sisteminin verimli çalışmasını ve atletik performansın geliştirilmesini amaçlanmaktadır (Gogte ve ark., 2017). Pasif ısınmada uygulama niteliği açısından sporcuda herhangi bir yorucu uygulama yapmadan kas gruplarının ve vücut ısısının arttırılması hedeflenmektedir. Pasif ısınmada hareketliliğe bağlı enerji üretimi gerçekleşmemekte olup fiziksel efor sarf edilmemektedir (Demura vd, 2011). Günümüzde sıklıkla kullanılan pasif ısınma teknikleri sauna, jakuzi, termal su havuzları, sıcak duş, sıcak pres ve ısıtıcı kullanımıdır. Bu uygulamalar sporcuyu yorucu egzersizler içerisinde barındırmamaktadır (Franklin ve ark., 2006).

Mental ısınma uygulamalarında, diğer iki ısınma türünden farklı şekilde fiziksel ve fizyolojik hazırlık protokolü haricinde bilişsel, zihinsel ve psikolojik hazırlık sürecini ifade etmektedir. Mental ısınmada sporcuya karşılaşabileceği olumsuz ve olumlu durumların sportif performansın zihindeki hazırlık sürecini içermektedir (Sevim, 2007). Mental ısınma çerçevesinde sporcu kendine, müsabakada göstereceği performansa varsa rakiplerine yönelik bir zihinsel canlandırma gerçekleştirmekte, sinir sistemi bileşenlerine uyaranlar göndermekte, performansın arttırmakta ve zihinsel olarak kendine odaklanmaktadır (Hawkes ve ark., 2007).

Isınma tekniklerinin sonuncusu olan nöromüsküler ısınmada kuvvet, çeviklik, denge, dayanıklılık hareketleri içeren gerçekleştirilecek spor branşına ait hareketleri içerisinde barındıran ısınma protokolü olarak açıklanmaktadır. Nöromüsküler ısınma uygulamaları sporcularda performans açısından olumlu yararlarının yanında spor sakatlıklarına yakalanma risklerini de düşürücü etkiye sahiptir. Nöromüsküler ısınma uygulamalarının popülerliği birçok farklı spor dalında profesyonel ve amatör sporcu fark etmeksizin artış göstermektedir. Nöromüsküler ısınma programları

günümüzde özellikle futbol, basketbol gibi birçok saha sporunda performansa, patlayıcı kuvvete, dayanıklılık ve çevikliğe olan pozitif yönlü etkilerinin yanı sıra sakatlıkları ve yaralanmaları da azaltması nedeniyle tercih edilmektedir (Granelli ve ark., 2015).

Isınma; vücut ve kas ısısını arttıran, kas ve tendonların elastikiyetini artıran, hareketlere karşı kas ve eklemlerin direncini azaltan, eklem hareket açıklığını arttıran, çevresel dokulara kan akımını arttıran, kardiyorespiratuar sistemin daha verimli çalışmasını sağlayan, motor ünite aktivasyonunu arttıran, zihinsel ve ruhsal hazırlığın sağlayan, sakatlık riskini azaltma potansiyeli gibi faydalarının olduğu bilinen genel ve özel uygulamalardır (Franklin ve ark., 2010; McGowan ve ark., 2015; Russel ve ark., 2015; Silva ve ark., 2018). Tüm bu faktörler, sporcunun daha iyi bir performans sergilemesini ve sakatlık riskinin minimuma inmesine yardımcı olabilir.



Şekil 3. Isınmanın Uygulanmasındaki Amaçların Sınıflandırılması

Amaç 1; Vücut ısısının artırılması, ısınma sürecinin en temel amaçlarından biridir. Kasların optimum performansı sergileyebilmesi için belirli bir sıcaklıkta olması gerekir. Vücut ısısının artması, kasların daha elastik hale gelmesini sağlar ve bu da sporcuların hareket aralığını artırır (Bishop, 2003).

Amaç 2; Isınma sırasında yapılan egzersizler, kan akışını hızlandırarak kaslara ve eklemlere daha fazla oksijen ve besin taşınmasını

sağlar. Bu, kasların daha hızlı toparlanmasına ve antrenman sırasında daha iyi performans sergilemesine olanak tanır. Artan kan akışı, kaslara daha fazla oksijen sağlayarak, aerobik enerji üretim süreçlerini destekler ve kas yorgunluğunu geciktirir (Taylor vd, 2009). Bu durum, sporcuların dayanıklılık performanslarını artırır ve daha uzun süre yüksek yoğunlukta çalışabilmelerini sağlar.

Amaç 3; Kasların ve eklemlerin esnetilmesi, ısınma sürecinin önemli bir parçasıdır. Esneklik, cimnastik gibi sporlarda performansı belirleyen temel unsurlardan biridir. Isınma sırasında yapılan germe egzersizleri, kasların ve eklemlerin esnekliğini artırarak sporcuların hareket kabiliyetini geliştirir (Shrier, 2004). Kasların ve eklemlerin esnetilmesi, sporcuların sakatlanma riskini azaltır ve antrenman sırasında daha verimli olmalarını sağlar.

Amaç 4; Isınma, sadece kasları ve eklemleri değil, aynı zamanda sinir sistemini de harekete geçirir. Sinir sisteminin aktivasyonu, sporcuların motor ünitelerini daha verimli bir şekilde kullanmalarını sağlar. Bu, sporcuların kas kuvvetini artırarak, patlayıcı güç gerektiren hareketlerde daha yüksek performans sergilemelerine olanak tanır (Ross, 1999). Ayrıca, sinir sisteminin aktivasyonu, sporcuların motor öğrenme süreçlerini hızlandırarak, yeni tekniklerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilmesini sağlar.

Amaç 5; Isınma, sporcuların fiziksel hazırlıklarının yanı sıra, mental olarak da yarışma veya antrenmana odaklanmalarını sağlar. Mental hazırlık, sporcuların özgüvenlerini artırır ve stres seviyelerini düşürür. Bu, sporcuların antrenman veya yarışma sırasında daha yüksek motivasyon ve odaklanma seviyelerine ulaşmalarını sağlar (Williams, 2010). Ayrıca, mental hazırlık, sporcuların zorlu antrenman veya yarışma koşullarında bile sakin kalmalarına ve performanslarını en üst düzeye çıkarmalarına olanak tanır.

Isınma Protokolleri

Farklı ısınma protokollerinin sporcular üzerindeki etkileri, uzun yıllardır spor bilimleri alanında yoğun olarak araştırılan bir konu olmuştur. Isınma, sporcuların antrenman veya yarışma öncesinde vücutlarını fiziksel aktiviteye hazırlamak için uyguladıkları bir süreçtir. Bu süreçte kullanılan yöntemlerin, sporcuların performansını optimize etmek ve sakatlanma riskini azaltmak açısından büyük önemi vardır (Shellock ve Prentice, 1985). Isınma protokolleri arasında germe egzersizleri, proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon (PNF) ve pliometrik egzersizler yer almaktadır. Bu protokoller,

farklı mekanizmalar üzerinden sporcuların fiziksel ve zihinsel hazırlıklarını desteklemektedir.

Germe egzersizleri, kasların elastikiyetini artırarak sporcuların esneklik kapasitelerini geliştirmeyi hedefler. Bu tür egzersizler, sporcuların hareket açıklığını artırarak, daha geniş bir hareket yelpazesinde rahatça performans sergilemelerine olanak tanır (Behm ve Chaouachi, 2011). Statik germe egzersizleri, kasların belirli bir süre boyunca gerdirilerek tutulmasını içerir ve genellikle esneklik geliştirmek amacıyla kullanılır. Ancak, Kay ve Blazevich (2012) tarafından yapılan bir çalışmada, statik germe egzersizlerinin, bazı durumlarda sporcuların patlayıcı kuvvet gerektiren performanslarında olumsuz etkiler yaratabileceği belirtilmiştir. Buna karşın, dinamik germe egzersizleri, sporcuların hem esneklik hem de kas kuvvetini geliştirmede daha dengeli bir etki yaratmaktadır.

Proprioseptif nöromüsküler fasilitasyon (PNF) ise, kasların hem esneklik hem de kuvvet kapasitelerini artırmaya yönelik bir ısınma protokolüdür. PNF teknikleri, kasların aktif olarak kasılması ve ardından gevşetilmesi ile uygulanan esneklik artırıcı yöntemlerdir (Sharman vd, 2006). PNF yöntemleri, sporcuların kas kuvvetini ve nöromüsküler kontrolünü geliştirerek, özellikle güç gerektiren performanslarda etkili sonuçlar vermektedir. Bu yöntem, sporcuların motor kontrolünü artırarak, onların teknik hareketleri daha etkili bir şekilde uygulamalarına olanak tanır. PNF, aynı zamanda sporcuların kaslarının yorgunluk sürecine daha geç girmesine yardımcı olarak, dayanıklılık performanslarını da artırır (Hindle vd, 2012).

Pliometrik ısınma protokolleri, kas-tendon kompleksinin elastik özelliklerini kullanarak, kasların patlayıcı kuvvetini ve hızlı hareket etme kapasitesini artırmayı hedefleyen egzersizler bütünüdür. Pliometrik egzersizler, cimnastik gibi yüksek düzeyde güç, hız ve koordinasyon gerektiren spor dallarında sporcuların performansını optimize etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Markovic ve Mikulic, 2010). Bu egzersizler, sporcuların kas-tendon ünitesinde depolanan elastik enerjiyi etkin bir şekilde kullanmalarına olanak tanır ve böylece patlayıcı kuvvet gerektiren hareketlerde performans artışı sağlar (Komi, 2003).

Pliometrik egzersizlerde, sporcuların patlayıcı kuvvet ve hız kapasitelerini geliştirmek amacıyla uygulanan bir diğer önemli ısınma protokolüdür. Pliometrik egzersizler, kasların hızla gerilmesi ve ardından hızlıca kasılması prensibine dayanır. Bu tür egzersizler, sporcuların kas

kuvvetini, hızını ve patlayıcı gücünü artırarak, özellikle kısa süreli ve yüksek yoğunluklu performanslarda etkili sonuçlar elde edilmesini sağlar (Markovic ve Mikulic, 2010). Pliometrik egzersizler, sporcuların nöromüsküler sistemlerini daha hızlı ve etkili bir şekilde aktive ederek, onların hareketlerini daha kontrollü ve güçlü bir şekilde gerçekleştirmelerine olanak tanır.

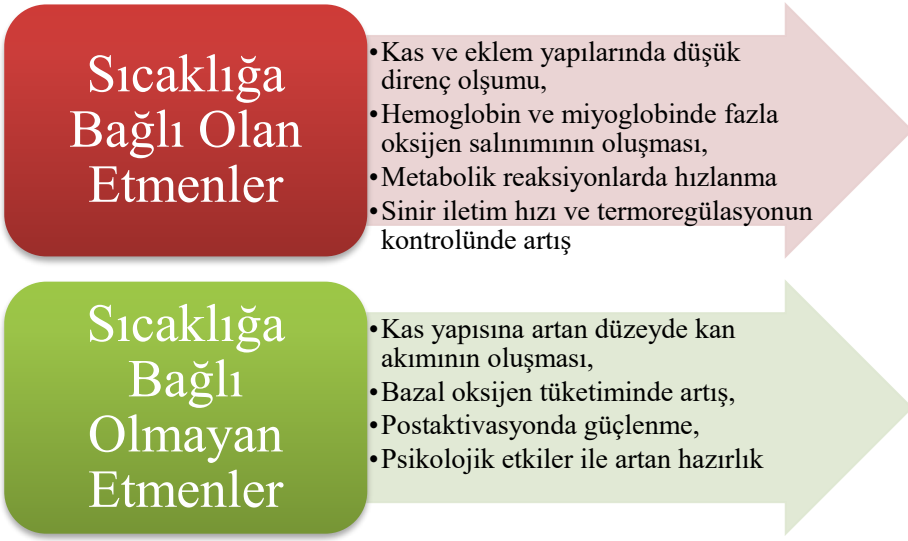
Bu farklı ısınma protokollerinin her biri, sporcuların fiziksel performanslarını optimize etmek için çeşitli yollar sunar. Germe egzersizleri esnekliği artırırken, PNF yöntemleri kas kuvvetini ve motor kontrolünü geliştirir. Pliometrik egzersizler ise, sporcuların patlayıcı kuvvet ve hız kapasitelerini artırarak, onların yarışma veya antrenman sırasında en üst düzeyde performans göstermelerini sağlar. Bu bağlamda, sporculara uygulanacak ısınma protokolünün, onların ihtiyaçlarına ve hedeflerine uygun olarak belirlenmesi büyük önem taşır.

Araştırmalar, her bir ısınma protokolünün sporcuların performansı üzerindeki etkilerinin farklı olabileceğini göstermektedir. Örneğin, pliometrik egzersizlerin patlayıcı kuvvet üzerindeki olumlu etkileri, özellikle sprint veya atlama gibi güç gerektiren sporlarda belirgin hale gelirken, PNF yöntemlerinin esneklik ve kuvvet kombinasyonu gerektiren performanslarda daha etkili olduğu belirtilmektedir. Germe egzersizleri ise, özellikle esneklik gerektiren sporlarda sporcuların hareket kabiliyetini artırmada önemli bir rol oynar.

Isınma Protokollerinin Etkileri

Isınma, spor için yapılan bir faaliyetten hemen önce uygulanan ve gerçek performanstan daha düşük düzeyde gerçekleştirilen bir dizi hareketlerdir. Başka bir ifade ile ısınma, beden veya zihin yoluyla yapılacak bir çalışma ya da müsabaka öncesi fiziksel ve mental performansı en üst düzeye taşımak ve potansiyel sakatlanmaların önlenmesi amacıyla normal yüklenmelerden daha düşük düzeyde yapılan, harekete ve düşünmeye dayalı hazırlıktır (Silva ve ark., 2018). Aktiviteden önce yeterince ve uygun şekilde ısıtılmış bir vücut ve mental yönden hazır olmuş bir beyin, vücudu yapılacak yüklenmelere hazırlarken performansı da doğrudan yükseltmektedir. Gerbino ve arkadaşları (1996) tarafından yapılan çalışmada ısınmanın birden çok mekanizma aracılığıyla performansı doğrudan etkileyebileceğinden bahsedilmektedir. Doğru ve yeterli yapılmış bir ısınma programı, performansı yükseltirken bir yandan sakatlanmanın önüne geçmektedir. Yetersiz yapılan veya amaca uygun olmayan ısınma ise sakatlık, başarısızlık ve performansın düşmesi gibi olumsuzluklara yol açmaktadır.

Antrenman öncesinde gerçekleştirilen ısınma ile antrenman sonrası gerçekleştirilen soğuma uygulamalarıyla motorik yeteneklerden esneklik, dayanıklılık, kuvvet ve sürat önemli ölçüde gelişim göstermektedir. Genel sağlık açısından bu uygulamaların sakatlıklara yakalanma, sakatlık sonrası rehabilitasyon sürecini hızlandırma gibi pozitif etkileri bulunmaktadır. Bu bağlamda kas üzerindeki ısınma yaralanma önleme ve performans arttırması özellikleri araştırmalarda ifade edilmiştir. Spor bilimi alanında gerçekleştirilen çalışmalarda ısınma konusu ile ilgili doğru planlama, uygun süre ve içerik yapısı oluşturulduğunda performans yapısı üzerinde olumlu etki oluşturduğu bilimsel çalışma sonuçlarından anlaşılmaktadır (Karatosun, 1991). Uygun planlanmış bir ısınmada beklenen etkiler sıcaklığa bağlı olan etmenler ve sıcaklığa bağlı olmayan etmenler olarak iki bölümde değerlendirilmektedir(Bishop, 2003).



Şekil 4. Isınmanın Etkileri(Bishop, 2003)

Isınmanın türü, süresi ve yoğunluğu kişiye göre farklılık göstermekte iken, saha ortamında ısınmayla ilgili en önemli problemlerden biri, genelde belirlenmiş tek tip ısınmanın yetersiz olmasıdır. Spor faaliyetlerinde yapılacak her bir farklı çalışma için farklı bir ısınma türünün uygulanması gerekmektedir (Hazar ve ark., 2018). Ancak doğru ve yeterli yapılan bir ısınma, performansın yükselmesi ve dolayısı ile motor beceri ve yeteneklerin gelişmesini sağlayabilmektedir (Butterfield et.all, 2002).

Isınmanın sporculardaki etkileri açısından değerlendirildiğinde; antrenörlerin, farklı ısınma yöntemleri kullanarak sporcuların kas ısı seviyelerini değişime maruz bıraktıkları, metabolizmalarını hızlandırdıkları ve akciğer ile kalbin çalışma kapasitelerini iyileştirici etki oluşturduğu gözlenmiştir (Pagaduan ve diğerleri, 2012).

Isınmanın vücutta meydana getirdiği temel etki mekanizmalarından biri vücut sıcaklığındaki artıştır (Gray ve ark., 2011). Kas kasılmasının türüne ve hızına bağlı olarak kas kasılmasında meydana gelen 1 derecelik bir ısı artışı sonrasında yapılacak olan egzersizde performansını yaklaşık olarak %2-5 oranında artırdığını gösterilmiştir (Racinais ve Oksa, 2010). Kas sıcaklığındaki azalmayla, performansın kötüleşmesi arasında güçlü bir ilişki vardır. Kas sıcaklığı ne kadar düşerse, kas performansı da o kadar düşme eğilimi gösterir. Sonuç olarak bu faktörler arasında paralel bir ilişki vardır (Oksa ve ark., 1997). Vücut ısısını pasif veya aktif ısınma ile yükseltmek, sonraki egzersizde performansın daha iyi olmasını sağlayabilir, ancak vücut egzersiz öncesi yapılan ısınmada sadece vücut ısısında değişiklikler meydana getirmez, aynı zamanda faklı enerji metabolizmasında da değişiklikler meydana gelir (Gray ve Nimmo, 2001). Son yıllarda yapılan araştırmaların çoğu, iyi planlanmış bir aktif ısınmanın birçok spor dalında performans iyileşmelerine yol açtığını ortaya koyarken, pasif ısınma cihazlarının, özellikle ısıtmalı giysiler gibi ekipmanlarla, aktif ısınmanın sağladığı sıcaklık etkilerini uzun süre koruyabileceğini göstermektedir (McGowan ve ark., 2015).

Isınmanın Fizyolojik Etkileri

Vücut ısısındaki artış, sakatlıklardan kaçınmada önemli bir rol oynar. Isınma sonucu esnekliği artan sporcuların kasları gerilme özelliği kazanır, bu da yüksek şiddetli çalışmalarda bile sakatlanma riskini en aza indirir. Isınma çalışmaları, vücut ısısını artırarak damar direncini düşürür ve kaslara giden kandaki artışı sağlar. Böylece kas gelişimi teşvik edilir ve toksin maddelerin daha hızlı uzaklaştırılması mümkün olur.

Taşkın (2002) tarafından, kas içi sıcaklığın arttırılması ile metabolizmada gerçekleşecek tepkilerin hızlanacağı belirtilmektedir. Bu durum, kasın kasılma hızını geliştirir, kasların uyarılmasını sağlar, sinir iletim hızını artırır ve kasların üreteceği kuvvette artış sağlar.

Organizmada kalp atımı, vücut ısısının düzenlenmesi, solunum, sindirim ve hareket etme gibi faaliyetler kas kasılması ile meydana gelir.

Kaslar; düz, iskelet ve kalp kası olmak üzere 3 gruba ayrılır. İskelet kasları istemli ve hızlı, düz kaslar istemsiz ve daha yavaş kasılırlar. Kalp kası iskelet kası görünümde olup düz kaslar gibi çalışır. İskelet kasları uyarılabilme, kasılabilme, esneyebilme, iletebilme ve viskozite özelliğine sahiptir.

Fizyolojik açıdan ısınmanın en önemli etkilerinden biri, vücuda kan akışını artırarak, kas ve cilt bölgelerine daha fazla oksijen ve besin maddesi taşınmasını sağlamasıdır. Pasif ısınma, özellikle kan dolaşımını hızlandırarak, kılcal damarların ve küçük arterlerin genişlemesine (vazodilatasyon) neden olmaktadır. Bu süreç, kaslara daha fazla kan akışı sağlanarak iyileşme sürecini hızlandırmaktadır (Taşkın, 2002). Bununla birlikte, cilt yüzeyindeki salgıların artması, dokuların esnekliğini ve dayanıklılığını artırarak, kas yorgunluğunu azaltmaya ve iyileşme sürecine katkıda bulunur. Özellikle yaralanma sonrası rehabilitasyon sürecinde pasif ısınma, kas dokularının yeniden toparlanmasını hızlandırarak, kas ve eklem fonksiyonlarının daha çabuk iyileşmesine yardımcı olmaktadır (Hekim, 2015).

Soğuma Protokollerinin Etkileri

Soğuma uygulamaları, antrenman sonrasında esnekliği geliştirmek ve kan dolaşımını arttırmak, kasları gevşetmek ve ağrıyı azaltmak amacıyla antrenmanın yoğunluğu, süresi ve kapsamına göre şekillenen ortalama 5-10 dakika süren egzersiz ve müsabaka sonrası gerçekleştirilen uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Karatosun, 1991).

Antrenman ve müsabaka sonrası soğuma çalışmalarının etkileri, bireysel farklılıklara göre farklılık göstermektedir. Soğumanın uygulandığı sporcu, yapılan uygulamanın süresi, sıklığı ve kullanılan soğuma egzersizi türü bu değişikliklerde önemli bir rol oynamaktadır. Örnek olarak, soğuma uygulamasının süresi ne kadar uzun olursa, etkisi de o kadar belirgin olabilir. Aynı zamanda, soğuma hareketlerinin süresi ve tipi, kasların verdiği tepkiyi de büyük ölçüde etkilemektedir. PNF teknikleri gibi özel germe yöntemleri, kasın ağrı eşiğini yükselterek analjezik bir etki sağlamakta ve bu sayede kaslardaki rahatsızlık hissi azalmaktadır (Macauley ve Best, 2007: 31).

Soğuma protokolleri, fiziksel aktivite sonrası kas dokuda biriken metabolik yan ürünlerin uzaklaştırılmasını kolaylaştırır, kas kuvvetinin ve normal eklem hareketinin geri kazanılma sürecini hızlandırır ve gecikmiş kas ağrısını azaltır ve vücudun dinlenme durumuna dönmesine yardımcı olur (Bongers ve ark., 2017).

Aktif gerçekleştirilen soğuma protokolleri, genellikle maksimum oksijen tüketiminin (%VO2max) %25-63 aralığında gerçekleştirilen aerobik aktiviteler olarak tanımlanmaktadır (Menzies ve diğerleri, 2010). Aktif dinlenmenin kaslara, dokulara ve organlara kan akışını artırmasından dolayı laktat oksidasyonunda ve performans üzerin de olumlu etkilerinin olduğu öne sürülmüştür (Gladden, 2004). Pasif gerçekleştirilen soğuma uygulamalarında ise, organizmanın herhangi bir fiziksel aktivite yapmaksızın, oturarak veya yatay pozisyonda durma halidir. Bu süreçte, organizmanın fizyolojik olarak iyileşme süresi, diğer soğuma protokollerine göre daha uzun bir zaman dilimine yayılmaktadır.

SONUÇ

Isınma ve soğuma protokollerinin sporcular üzerindeki etkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırma sonucunda ısınma ve soğuma protokollerinin uygulanmasının sporcunun spor branşı ve kullanılacak antrenman programına göre değişiklik gösterebildiği sonucuna varılmıştır. Öncelikler antrenmanın yüklenme aşamasında çalışılacak kas grubu ve motor becerilerinin aktivasyonunu sağlayacak bölgeler daha yoğun ısınma periyodu içerisinde kullanılmalıdır. Isınma süresi ise spor branşı ortamdaki ısı, egzersizin yapılacağı süre ve antrenmanın saati gibi değişkenlere göre belirlenebilmektedir. Süre tamamen antrenmanın biyolojik ve biyokimyasal sürecini desteleyecek kadar olmalıdır. Soğuk ortamlarda yapılan egzersizlerde kıyafetler beden ısısını dengelemeye yardımcı olanlardan tercih edilebilir, bu sizin olası ısı kayıplarından korur ve enerjinizi optimum odaklamayı sağlamaktadır.

Bayraktar ve Kurtoğlu (2009) ve Filiz (2002) tarafından yapılan çalışmalar, ısınma protokollerinin sportif performans üzerindeki etkilerini incelemiş ve dinamik ısınma türlerinin, sporcuların hem fizyolojik hem de psikolojik hazırlıklarını artırarak performanslarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, dinamik ısınmanın sporcuların şut performansını özellikle hedef doğruluğu açısından geliştirebileceği düşünülmektedir.

Bozlu (2020) ve Kaplan ve Akkaya (2014) gibi araştırmacıların benzer sonuçlarına paralel olarak, dinamik ısınma türlerinin, özellikle patlayıcı kuvvet ve hız gerektiren hareketlerde daha etkili olduğunu desteklemektedir. Dinamik ısınma, sporcuların kas sıcaklığını artırarak kasların daha hızlı kasılmasına ve gevşemesine olanak tanımakta; bu durum, şut gibi ani ve hızlı hareketlerin daha isabetli yapılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, Arıkan ve Çelik

(2007) tarafından yapılan çalışmada da belirtildiği gibi, dinamik ısınma, sporcuların reaksiyon süresini kısaltmakta ve motor becerilerinin daha etkili kullanılmasına yardımcı olmaktadır.

Hekim (2015) tarafından yapılan çalışmalarda, dinamik ısınmanın sporcuların kas sıcaklığını artırarak kasların daha verimli çalışmasına olanak sağladığı ve bu sayede kasların patlayıcı kuvvet ve hız gerektiren hareketlerde daha etkili olduğu belirtilmiştir. Bu, futbolcuların şut performansı açısından kritik olan faktörlerden biridir. Dinamik ısınma, futbolcuların tüm köşelere yaptıkları şutlarda isabet oranını artırarak, özellikle hedef doğruluğu ve şut hızında önemli gelişmeler sağlamaktadır. Sol üst köşeye yapılan şut atışları da futbolculardan hem doğruluk hem de hız gerektirmektedir. Dinamik ısınma yapan futbolcuların, PNF ısınma yapanlara göre bu köşeye yaptıkları atışlarda da anlamlı derecede daha başarılı oldukları görülmüştür. Literatürde yer alan araştırmalar, dinamik ısınmanın kas koordinasyonunu geliştirdiği ve sporcuların hedef odaklı hareketlerinde daha başarılı olmalarını sağladığını göstermektedir.

Gül (2012) ve Filiz (2002) gibi araştırmacıların çalışmaları, PNF ısınmanın denge üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır. Özellikle PNF ısınma tekniklerinin proprioseptif farkındalığı artırdığı ve denge gerektiren spor hareketlerinde sporcuların daha kontrollü performans sergilemelerine olanak tanıdığı gösterilmiştir. Akbulut (2013) tarafından yapılan çalışmalarda, PNF ısınma tekniklerinin kasların denge kontrolü üzerinde olumlu etkiler yarattığı ve bu tekniklerin sporcuların denge performansını önemli ölçüde artırdığı rapor edilmiştir.

Isınma protokolü yoğunluğuyla ilgili yapılan farklı bir çalışmada yüksek ve düşük yoğunluklu olarak yapılan ısınma protokollerinin fizyolojik etkileri incelenmiştir. Vücuttaki laktak birikimi yüksek yoğunlukta yapılan serbest stil ve bağlı olarak yapılan yüzme antrenmanındaki performans değerlerine etkisi incelenmiştir. Katılımcı grup 10 erkek üniversite öğrencisinden oluşmaktadır. Max VO2 değerleri ölçülmüş ve buna göre 3 farklı ısınma protokolü uygulamışlardır; ısınma yapılmadan, %70 VO2 max hızında 366 metrelik yüzmeden oluşan ısınma protokolü ve %110 VO2 max hızında 1 dakikalık aralıklarla 4 defa 46 metrelik yüzmeden oluşmaktadır. Isınmadan sonra 5 dakikalık bir dinlenme süresi verilmiştir. Her ısınmadan sonra 183 metrelik serbest stil yüzme ve bağlı yüzme yapılmıştır. Yüzme performansından sonra kan laktat seviyeleri, kalp atış hızı ve VO2 max düzeyleri ölçülmüştür. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde farklı

yoğunluktaki ısınma protokolleri arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır. Ancak ısınma protokolü yoğunluğunun kan laktat düzeyini artırdığını ama performansı etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır (Mitchell ve Huston, 1993). Sonuç olarak yüksek yoğunlukta yapılan ısınma protokollerinin performans üzerinde ısınma yapılmadan veya düşük yoğunlukta yapılan ısınma protokollerine göre faydalı bir etkisi olmamıştır.

Antrenman öncesinde dinamik ısınma tekniklerinin, antrenman sonrasında ise PNF germe tekniklerinin uygulanması sporcuların fiziksel kapasitelerini geliştirmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Antrenman öncesi dinamik ısınma, sporcuların kaslarını müsabaka ve antrenman öncesinde en üst seviyede hazırlarken, antrenman sonrasında yapılan PNF germe teknikleri kasların gevşemesine ve toparlanmasına olanak tanımaktadır. Bu iki yöntemin doğru bir şekilde uygulanması, sporcuların sakatlık riskini azaltmak ve performanslarını artırmak açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca, bu yöntemlerin uzun vadeli etkilerinin araştırılması, sporcularda fiziksel kapasitenin nasıl optimize edebileceklerine dair önemli bilgiler sunacağı düşünülmektedir.

Isınmanın vücudu fizyolojik olarak gerçekleştirilmesi planlanan fiziksel performans öncesi hazırladığı bilinmektedir. Isınma egzersizleri, kas sıcaklığını artırarak kasların daha verimli çalışmasını sağlar ve kan akışını hızlandırır, bu da oksijen ve besin maddelerinin kaslara daha hızlı taşınmasına yardımcı olur. Bu süreç, egzersiz için vücudun kardiyovasküler sistemini hazırlar (Riebe ve diğerleri, 2016). Kas içi sıcaklığı, performansı artırmada kritik bir öneme sahiptir. Kas sıcaklığı ve güç çıktısı arasında güçlü bir ilişki olduğu bulunmuştur. Yapılan bir araştırmaya göre, kas sıcaklığındaki 1 derecelik artış kas gücünde %2-5 aralığında bir artışla ilişkilendirilirken, kas sıcaklığında 1 derecelik bir azalma egzersiz performansında %3 lük bir azalmayla ilişkilendirilmiştir (Racinais ve Oksa, 2010). Vücut sıcaklığındaki akut adaptasyonlar performanstaki farklılıkları açıklamak için yeterli bir sebep gibi görünmese de ısınma sonrası kısa bir dinlenme süresinin çekirdek vücut sıcaklığı, VO2 ve kalp atım hızı üzerindeki etkilerinin, daha iyi bir performansla ilişkilendirildiği görülmüştür (Nevia ve diğerleri, 2017).

Doküman incelemesi yöntemi ile gerçekleştirilen araştırmamız sonucunda ısınma ve soğuma uygulamalarının egzersiz ya da müsabaka öncesi ve sonrasında gerçekleştirilmesi sportif performansta artış, sportif sakatlıklara yakalanma riskinin azalması ve psikolojik olarak motivasyon faktörlerini arttırması nedenleriyle antrenman bilimi alanında çalışan bilim

insanlarının oldukça önem atfettikleri uygulamalar olduğu sonucu gözlenmiştir. Günümüz spor egzersizleri birimlerinde ısınma ve soğuma uygulamaları spor branşlarının tamamında birim antrenman programlarına eklenmiş protokoller olarak uygulanmaktadır. Soğuma açısından gerçekleştirilen protokollerinde egzersiz sonrasında vücudun fizyolojik yapısının normale dönüşüne katkıda bulunmak toparlanma sürecinin de sağlıklı şekilde geçirilmesini sağlamak görevleri nedeniyle soğuma çalışmalarına yer verilmektedir.

KAYNAKLAR

Akansel, N., ve Yıldız, H. (2010). Pulse oksimetre değerlerinin güvenilir olması için neleri bilmeliyiz? Türkiye Klinikleri, Journal of Anaesthesiology & Reanimation, 8(1), 44-48.

Akbulut, T. (2013). Futbolcularda sinir-kas iletimini kolaylaştırıcı germe çalışmalarının vuruş hızı ve eklem hareket genişliğine akut ve kronik etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Arıkan, Y. ve Çelik, O. (2007). Futbolda şiddet ve polis. Polis Bilimleri Dergisi, 9(4), 25- 38.

Ayala, F., Moreno-Perez, V., Vera-Garcia, F. J., Moya, M., Sans-Rivas, D., & Fernandez, D. (2016). Acute and time-course effects of traditional and dynamic warm-up routines in young elite junior tennis players. PLOS ONE, 11(4), 1-14.

Aydoğdu, M. (2021). Farklı ısınma protokollerinin bazı performans parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Iğdır, 32-38.

Bayraktar, B. ve Kurtoğlu, M. (2009). Sporda performans, etkili faktörler, değerlendirilmesi ve artırılması. Klinik Gelişim Dergisi, 22(1), 16-24.

Behm, D. G. and Chaouachi, A., "A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance", European Journal of Applied Physiology, 111(11): 2633-2651 (2011).

Bishop, D. (2003). Warm up I: Potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. Sports Medicine, 33(6), 439-454.

Bompa, T.O. (2013). Plyometrik. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.

Bongers CC, Hopman MT, Eijsvogels TM. Cooling interventions for athletes: An overview of effectiveness, physiological mechanisms, and practical considerations. Temperature (Austin). 2017;4(1):60-78.

Butterfield, S. A., Lehnhard, R. A. and Coladarci, T. (2002). Age, sex, and body mass index in performance of selected locomotor and fitness tasks by children in grades K-2. Perceptual and motor skills, 94(1), 80-86.

Dadebo, B., White, J., & George, K. P. (2004). A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. British Journal Of Sports Medicine, 38, 388-394.

Demura, T., Demura, S., Aoki, H., Uchida, Y., Yamaji, S. (2011). Effect of linear polarized near-infrared light irradiation and light exercise on muscle performance. Journal of Physiological Anthropology, 30(3), 91-96.

Filiz, K. (2002). Sporun tanımlanması ve kapsamının belirlenmesi üzerine bir çalışma. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2), 15-45.

Franklin, A. J., Zazryn, T. R., Smoliga, J. M. (2010). Effects of warming-up on physical performance: A systematic review with meta-analysis. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(1), 140–148.

Gelen, E. (2008). Farklı ısınma protokollerinin sıçrama performansına akut etkileri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 6(4), 207-212.

Gerbino, A., Ward, S. A. and Whipp, B. J. (1996). Effects of prior exercise on pulmonary gas-exchange kinetics during high-intensity exercise in humans. Journal of Applied Physiology, 80(1), 99-107.

Gladden, L. (2004). Lactate metabolism: A new paradigm for the third millennium. The Journal of Physiology, 558(Pt 1), 5–30.

Gogte, K., Srivastav, P., & Miyaru, G. B. (2017). Effect of passive, active and combined warm up on lower limb muscle performance and dynamic stability in recreational sports players. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 54-68.

Gray, S. R., Soderlund, K., Watson, M., Ferguson, R. A., and Greenhaff, P. L. (2011). Skeletal muscle ATP turnover and single fibre ATP and PCr content during intense exercise at differenwt muscle temperatures in humans. Pflügers Archiv-European Journal of Physiology, 462(6), 885–893.

Gray, S., and Nimmo, M. (2001). Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during high-intensity exercise. Journal of Sports Sciences, 19(9), 693–700.

Gül, Ö. (2012). Oyun ve hareket temelli büyük kas beceri eğitim programlarının 4- 5 yaş çocukların büyük kas becerilerine etkisinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya

Hawkes, E.Z., Nowicky, A.V., McConnell, A.K. (2007). Diaphragm and intercostals surface EMG and muscle performance after acute inspiratory muscle loading. Respiratory Physiology Neurobiology, 213-219.

Hazar, S., Polat, M., Hazar, K., Kaya, Ç. ve Cansu, G. (2018). Aktif ve Pasif Isınmanın Esneklik, Anaerobik Güç ve Kuvvete Etkisi. Ulusal Spor Bilimleri Dergisi,2(1), 20- 30.

Hekim, M. (2015). Boks sporcularının sporda ısınma ve soğuma çalığmaları konusundaki bilgi ve alışkanlık düzeylerinin incelenmesi. Journal Of International Sport Sciences 1(1), 22-38.

Hindle, K., O'Connell, B. and McVeigh, J., "The effects of dynamic stretching on hamstring flexibility: An evidence-based review", Journal of Strength and Conditioning Research, 26(7): 2036-2040 (2012).

Jeffrey, H., & Edin, F. (2012). Effect of variours warm-up protocols on jump performance in college football players. Journal of Human Kinetics, 127-132.

Kaplan, Y. ve Akkaya, C. (2014). Spor kültürü ve Türkiye'de spor. International Journal of Sport Culture And Science, 2(2), 114-119.

Karatosun, H. (1991). Futbol fizyolojik temeller. Ankara: Kolka.

Komi, P. V., "Stretch-shortening cycle: A powerful model to study normal and fatigued muscle", Journal of Biomechanics, 36(8): 1197-1206 (2003).

Köse, B. (2014). Farklı Isınma Yöntemlerinin Esnekliğe, Sıçramaya ve Dengeye Etkisi (Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Macauley, D. ve Best, T. M. (2007). Evidence-based sports medicine, 2nd Edition, Blackwell Publishing, Montreal, 37(1), 40-50.

Markovic, G. and Mikulic, P., "Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training", Sports Medicine, 34(10): 729- 745 (2010).

McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., and Rattray, B. (2015). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 45(11), 1523–1546.

Menzies, P., Menzies, C., McIntyre, L., Paterson, P., Wilson, J., and Kemi, O. (2010). Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. Journal of Sports Sciences, 28(9), 975–982.

Mitchell, J. B., and Huston, J. S. (1993). The effect of high- and low-intensity warm-up on the physiological responses to a standardized swim and

tethered swimming performance. Journal of Sports Sciences, 11(2), 159–165.

Neiva, H.P., Marques, M.C., Barbosa, T.M., Izquierdo, M., Viana, J.L., Marinho, D.A. (2017). Effects of 10min vs. 20min passive rest after warm-up on 100m freestyle time-trial performance: A randomized crossover study. Journal of science and medicine in sport, 20(1), 81–86.

Oksa, J., Rintamäki, H., and Rissanen, S. (1997). Muscle performance and electromyogram activity of the lower leg muscles with different levels of cold exposure. European journal of applied physiology and occupational physiology, 75(6), 484–490.

Racinais, S., and Oksa, J. (2010). Temperature and neuromuscular function. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 20(3), 1–18.

Riebe, D., Ehrman, J. K., Liguori, G., and Magal, M. (Eds.). (2016). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (10th ed.). Wolters Kluwer.

Russell, M., West, D.J., Harper, L.D., Cook, C.J., Kilduff, L.P. (2015). Half-time strategies to enhance second-half performance in team-sports players: a review and recommendations. Sports Medicine, 45(11),353-364.

Sevim, Y. (2007). Antrenman Bilgisi. Nobel Yayın Dağıtım.

Sharman, M. J., Cresswell, A. G. and Riek, S., "Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: Mechanisms and clinical implications", Sports Medicine, 36(11): 929-939 (2006).

Shellock, F. G. and Prentice, W. E., "Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries", Sports Medicine, 2(4): 267-278 (1985).

Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M. and Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. Sports Medicine, 48, 2285-2299.

Taşkın, H. (2002). Aktif ve Pasif (Masaj) Isınmanın Anaerobik Güce Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Woods, K., Bishop, P. & Jones, E. (2007). Warm-Up And Stretching In The Prevention Of Muscular Injury. Sports Medicine, 37, 1089-1099.

Young, W. B., & Behm, D. G. (2002). Should Static Stretching Be Used During a Warm-Up for Strength and Power Activities? Strength and Conditioning Journal. https://doi.org/10.1519/00126548-200212000-00006

ANTRENMANDA YÜKLENME VE TOPARLANMA SÜREÇLERİ

Erkan KONCA

- Kurum Bilgisi: Antrenörlük Eğitimi, Spor Bilimleri Fakültesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-5231-260X
- Mail: erkankonca@cumhuriyet.edu.tr

GİRİŞ

Yüklenme ve toparlanma, antrenman biliminin temel yapı taşları arasında yer almakta ve birbirine bağımlı bu iki süreç, antrenmanın uyarlayıcı etkilerini doğrudan şekillendirmektedir. Optimal performans düzeyine ulaşmak için sadece yeterli düzeyde yüklenme değil, aynı zamanda bu yüklenmenin ardından gelen yeterli toparlanma süreci de büyük önem arz etmektedir. Yüklenme miktarının bireysel toleransa uygun şekilde planlanmaması ya da toparlanmanın ihmal edilmesi, sporcularda aşırı yüklenme sendromu, performans düşüşü ve sakatlık riskinin artması gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir.

Son yıllarda, teknolojik gelişmelerin de etkisiyle yüklenme ve toparlanma süreçlerinin izlenmesi ve yönetilmesine yönelik yöntemlerde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Kalp atım hızı değişkenliği (HRV), içsel algılanan efor (RPE), kas hasarına ilişkin biyolojik göstergeler ve GPS temelli yük izleme sistemleri, sporcuların bireysel tepkilerini analiz etme ve buna göre antrenman dozunu ayarlama açısından değerli araçlar haline gelmiştir. Ayrıca, aktif toparlanma, uyku optimizasyonu, beslenme stratejileri, kriyoterapi, kompresyon teknikleri ve psikolojik destek uygulamaları, toparlanma sürecini hızlandırmak ve performans sürekliliğini sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çerçevede, yüklenme ve toparlanma arasındaki dengenin sağlanması, sadece fiziksel gelişimi değil, aynı zamanda sporcunun uzun vadeli sağlığını ve sürdürülebilir başarısını da güvence altına almaktadır. Dolayısıyla, bu iki sürecin birbirini tamamlayan dinamik yapısının anlaşılması ve antrenman programlarına bütüncül bir yaklaşımla entegre edilmesi, spor bilimlerinin güncel yönelimleri doğrultusunda vazgeçilmez bir gereklilik haline gelmiştir.

Yüklenme ve Toparlanma Kavramlarının Önemi

Antrenman yükü, sporcu performansının geliştirilmesinde hem uygulayıcılar hem de bilim insanları tarafından sıklıkla başvurulan temel kavramlardan biridir. Antrenörler bu kavramı planlama aracı olarak kullanırken, sporcular uygulama sürecinde doğrudan etkilenmekte; fizyologlar ve spor bilimciler ise yükün etkilerini ölçmeye ve izlemeye odaklanmaktadır. Yük kavramı, spor bilimlerinin gelişiminde tarihsel olarak önemli bir yere sahiptir. Spor teorisinin öncülerinden olan birçok araştırmacı,

yükü "organizma üzerinde etkili olan toplam uyaran" olarak tanımlamış ve bu tanım, antrenman biliminin temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir (Gonzalez, 2017). Antrenman yükü, sporcularda performans gelişimini sağlamak amacıyla uygulanan uyarıların niceliksel ve niteliksel toplamı olarak tanımlanmakta ve organizma üzerinde oluşturduğu fizyolojik, psikolojik ve biyomekanik stres düzeyini yansıtmaktadır (Soligard ve ark., 2016). Yüklenme bileşenleri yüklenme normatifleri olarak da ifade edilmektedir (Kale, 2017). Antrenman, sporcuya stres yükleyerek fiziksel ve psikolojik sağlığını akut yorgunluktan aşırı antrenmana ve nihayetinde aşırı antrenman sendromuna kadar ilerleyen bir süreç boyunca değiştirir (Fry ve ark., 1991; DiFiori ve ark., 2014). Literatürde yüklenme genellikle içsel (iç yük; örneğin kalp atım hızı, algılanan efor, laktat seviyesi) ve dışsal (dış yük; örneğin koşulan mesafe, tekrar sayısı, uygulanan kuvvet) olmak üzere iki temel boyutta ele alınmaktadır (Impellizzeri ve ark., 2019). Bu ayrım, sporcunun antrenmana verdiği bireysel fizyolojik yanıtların izlenmesini ve yük dozajlamasının daha hassas bir biçimde yapılmasını mümkün kılar. Gabbett (2016), antrenman yükünü sporcunun enerji sistemleri, kas-iskelet yapısı ve sinir sistemi üzerindeki taleplerin bir bileşkesi olarak tanımlarken, yüklenme yönetiminde akut (kısa vadeli) ve kronik (uzun vadeli) yük dengesi kavramına dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, Blanch ve Gabbett (2016), akut/kronik yük oranının doğru bir şekilde izlenmesinin hem performans gelişimi hem de sakatlık riskinin azaltılması açısından kritik rol oynadığını belirtmiştir. Dolayısıyla, antrenman planlamasında yüklenmenin yapısı, süresi, yoğunluğu ve sıklığı, sporcunun adaptasyon kapasitesiyle uyumlu biçimde düzenlenmelidir. Antrenman uygulamalarında, bireysel ihtiyaçlara uygun ve hedef odaklı bir yüklenmenin planlanması, performans gelişimi açısından temel bir gerekliliktir. Gelişim hedeflenen fiziksel ya da fizyolojik özelliğe yönelik olarak belirlenen antrenman yüklenmesi, planlamanın en kritik bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda, antrenman yükünün yoğunluk, hacim, süre ve sıklık gibi değişkenlerinin, sporcu düzeyi ve branşa özgü gereksinimlerle uyumlu biçimde yapılandırılması gerekmektedir (Impellizzeri ve ark., 2019). Uygun şekilde programlanmayan yüklenmeler ya etkisiz uyaranlara ya da aşırı yüklenme ve performans düşüklüğüne yol açabilmektedir.

Yüklenme Kavramı

İç Yüklenme (Internal Load)

Antrenman sürecinde sporcuların maruz kaldığı yüklenmeyi değerlendirmek, yalnızca dışsal verilerle sınırlı değildir. Sporcuların bireysel fizyolojik ve psikolojik yanıtlarını yansıtan iç yüklenme, antrenmanın organizma üzerindeki gerçek etkisini anlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kavram, sporcunun verilen uyarana karşı gösterdiği bireysel fizyolojik ve algısal tepkilere dayanır ve bu yönüyle antrenman planlamasında standart dış yük uygulamalarının ötesine geçilerek bireyselleştirilmiş yük yönetimini mümkün kılar.

İç yüklenme, bir antrenmanın bireyde oluşturduğu fizyolojik stres düzeyini tanımlamak için kullanılan temel bir ölçüttür (Borresen ve Lambert, 2009). Bu stres düzeyi; kalp atım hızı (HR), kalp atım hızı değişkenliği (HRV), oksijen tüketimi, laktat konsantrasyonu ve algılanan efor (RPE) gibi fizyolojik ve algısal göstergeler aracılığıyla değerlendirilmektedir (Impellizzeri, Marcora, ve Coutts, 2019; Halson, 2014). Özellikle RPE, iç yükü izlemek için pratik, geçerli ve düşük maliyetli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Foster ve ark., 2001).

İç yükün bireysel faktörlere —örneğin kondisyon düzeyi, psikolojik durum, uyku kalitesi ve önceki antrenman geçmişi— göre farklılık göstermesi, aynı dış yük uygulanmasına rağmen sporcular arasında ortaya çıkan fizyolojik tepkilerin değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır (Soligard ve ark., 2016). Bu nedenle iç yük ölçümü, yalnızca performans takibi için değil; aşırı yüklenme riskinin azaltılması, toparlanma ihtiyacının belirlenmesi ve sakatlıkların önlenmesi açısından da kritik bir izleme aracı olarak değerlendirilmektedir (Meeusen ve ark., 2013). Antrenman sürecinde iç yük takibi, sporcunun uygulanan çalışmalara fizyolojik olarak uyum sağlayıp sağlayamadığının belirlenmesine yardımcı olurken; sağlık durumundaki olası bozulmaların ve sakatlık riskinin önlenmesinde de önemli katkı sağlayabilir (İpekoğlu ve ark., 2023).

Dış Yüklenme (External Load)

Dış yüklenme, bir antrenman ya da fiziksel aktivite sırasında sporcunun yaptığı fiziksel işin ölçülebilir ve gözlemlenebilir boyutunu ifade eder. Bu kavram, sporcunun ne kadar koştuğu, ne hızla hareket ettiği, kaç kez ivmelendiği, kaç pas attığı, ne kadar sıçradığı, hangi ağırlıkla ve kaç tekrar çalıştığı gibi verileri kapsar (Impellizzeri, Marcora & Coutts, 2019; Gabbett,

2016). Bu tür ölçümler, antrenmanın fiziksel içeriğini anlamak ve yükü planlamak açısından son derece önemlidir. Sporcunun performansının gelişmesi için bu verilerin doğru bir şekilde toplanması ve antrenman programına uygun biçimde kullanılması gerekmektedir.

Dış yük ölçümü genellikle GPS sistemleri, ivmeölçerler, giyilebilir sensörler ve hareket analiz sistemleri ile gerçekleştirilir. Bu teknolojiler, özellikle takım sporlarında bireysel ve kolektif performans yükünü detaylı bir şekilde izleme imkânı sunar (Akenhead & Nassis, 2016). Ancak dış yük ölçümleri, sporcunun yüklenmeye nasıl yanıt verdiğini doğrudan yansıtmaz; bu nedenle iç yük verileri ile birlikte değerlendirilerek daha bütüncül bir analiz yapılması önerilmektedir (Soligard ve ark., 2016).

Dış yük, tüm sporcular için aynı seviyede uygulanabilse de, sporcunun antrenman geçmişi, kondisyon düzeyi ve fizyolojik kapasitesi gibi bireysel faktörler nedeniyle oluşan etkileri farklılık gösterebilir. Bu durum, dış yükün anlamlı ve güvenli şekilde yapılandırılabilmesi için iç yükle birlikte yorumlanmasının önemini ortaya koymaktadır (Bourdon ve ark., 2017). Bu bağlamda, iç ve dış yüklenmenin eşgüdümlü şekilde izlenmesi, performansın optimize edilmesinin yanı sıra sakatlıkların önlenmesinde de stratejik bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Toparlanma Süreçleri

Antrenmanla ortaya çıkan yorgunluğun etkisini azaltarak yeni bir yüklenme periyoduna hazırlık sağlamak, performans gelişiminin en kritik aşamalarından biridir. Bu bağlamda toparlanma süreci, süperkompansasyon (fazlaya tamlama) etkisinin oluşturulabilmesi ve performans artışının sürdürülebilir kılınması açısından büyük önem taşır. Bu sürecin etkinliği, toparlanma döneminde yer alan tüm bileşenlerin bilimsel ilkelere uygun şekilde planlanmasına ve zamanında uygulanmasına bağlıdır.

Toparlanma yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda psikolojik boyutlarıyla da ele alınmalıdır. Bu süreç, yalnızca fiziksel performans sonrasında ortaya çıkan laktik asidin uzaklaştırılması anlamına gelmez. Antrenmanın oluşturduğu psikolojik etkiler de sporcunun performans gelişiminde belirleyici bir rol oynamaktadır. Yoğun fiziksel yüklenmeler, kas-iskelet sisteminin ötesinde merkezi sinir sistemi ve duygusal durumu da etkileyerek zihinsel yorgunluk, motivasyon kaybı ve dikkat düzeyinde azalma gibi sonuçlara yol açabilir (Meeusen ve ark., 2013). Aşırı antrenman sendromunun altında yatan spesifik fizyolojik mekanizmalar hâlâ tartışmalı

olmakla birlikte, bu durumun ruh hali bozuklukları ve klinik depresyona benzer semptomlar gibi psikolojik belirtilerle ilişkili olduğu konusunda genel bir görüş birliği bulunmaktadır (Amstrong ve Vanheest, 2002; Morgan ve ark., 1987). Bu nedenle toparlanma süreci, yalnızca kasların onarımını değil, zihinsel yenilenmeyi de kapsayan bütüncül bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

Psikolojik toparlanma, sporcunun stresle başa çıkma becerisini geliştirirken, duygusal dengeyi korumasını ve yeniden odaklanma yetisini destekler (Kellmann & Kallus, 2001). Etkili bir toparlanma süreci; uyku düzeni, dengeli beslenme, aktif dinlenme, mental gevşeme teknikleri ve psikolojik destek gibi çok boyutlu stratejilerin bireyselleştirilerek uygulanmasını gerektirir (Bishop ve ark., 2008). Bu süreçte sporcu izleme sistemleri, öznel geri bildirimler ve bireye özgü değerlendirme araçları sayesinde toparlanma düzeyi düzenli olarak takip edilerek, antrenman planlaması daha bilinçli bir temele oturtulabilir (Saw, Main & Gastin, 2016).

Sonuç olarak, toparlanma yalnızca antrenmanlar arasındaki bir dinlenme aralığı değil, sporcunun fizyolojik ve psikolojik kaynaklarını yeniden yapılandırarak bir sonraki yüklenmeye hazırlandığı stratejik bir dönemdir. Bu nedenle, performans artışının sürekliliğini sağlamak için toparlanma süreci planlı, izlenebilir ve bireyin ihtiyaçlarına özgü bir yapıda yürütülmelidir.

Yüklenme ve Toparlanma Dengesinin İzlenmesi

Sporcu performansının sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesi ve izlenmesi, yalnızca uygulanan antrenman yüküyle sınırlı değildir. Organizmanın yüklenmenin şiddetine verdiği fizyolojik ve psikolojik yanıtlar ile toparlanma kapasitesi, performans üzerinde belirleyici rol oynamaktadır (Halson, 2014). Bu süreçte tek yönlü bir yaklaşım—örneğin yalnızca yük artırımı—istenilen adaptasyonların oluşmasını engelleyebilir ve performans düşüşüyle sonuçlanabilir. Dolayısıyla, antrenman uygulamalarında yüklenme ile toparlanma arasındaki dengenin sistematik biçimde izlenmesi, hem performans gelişimini desteklemek hem de sakatlık ve sürantrenman riskini en aza indirmek açısından büyük önem taşımaktadır (Soligard ve ark., 2016; Meeusen ve ark., 2013).

Güncel antrenman yaklaşımlarında bireysel farklılıkların önemi giderek artmakta ve bu durum planlama süreçlerinde tüm fizyolojik, psikolojik ve çevresel faktörlerin dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Aşırı yüklenme ya da yetersiz toparlanma, sporcularda antrenmana karşı verilen adaptif

yanıtları olumsuz etkileyerek performans kapasitesinin gerilemesine, motivasyon kaybına ve artan sakatlık riskine yol açabilmektedir (Gabbett, 2016). Ancak bu tür olumsuzluklar, doğru takip yöntemleri ve sistematik geri bildirim mekanizmaları ile erken dönemde tespit edilip kontrol altına alınabilir.

Teknolojik gelişmeler sayesinde, antrenmanlara bağlı fizyolojik değişiklikler ve toparlanma süreci günümüzde daha hassas ve bütüncül biçimde izlenebilmektedir. Özellikle kalp atım hızı değişkenliği (HRV), kas hasarı belirteçleri, uyku takibi, algılanan efor ölçekleri (RPE) ve "wellness" anketleri gibi araçlar, sporcuda oluşabilecek olumsuzluklara karşı erken uyarı sistemleri olarak değerlendirilmektedir (Bourdon ve ark., 2017; Saw ve ark., 2016).

Spor Branşlarına Göre Yüklenme ve Toparlanma Dinamikleri

Antrenman uygulamaları, spor branşlarının özgün ihtiyaçlarına göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Çünkü performans beklentilerini karşılayacak etkili bir antrenman içeriğinin belirlenmesi ve uygulanması, doğrudan branşın gerektirdiği fiziksel, teknik ve taktik özelliklere bağlıdır. Bu bağlamda, yüklenme şiddeti ve kapsamı da ilgili branşın enerji sistemi, motorik özellik talepleri ve müsabaka yapısına göre planlanmalıdır (Çakıroğlu, 2023). Aksi takdirde, hedeflenen performans seviyelerine ulaşmak ve gelişimi sürdürülebilir kılmak mümkün olmayabilir.

Spor branşının yapısına göre organizmanın fizyolojik ve psikolojik performans talepleri farklılık göstermektedir. Branşın karakteri; dayanıklılık, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık, maksimal kuvvet ve sürat gibi motorik özelliklerin ne düzeyde geliştirileceğini ve bu gelişime yönelik ne tür yüklenme stratejilerinin uygulanması gerektiğini belirler. Örneğin, maraton gibi dayanıklılık temelli sporlarda yüklenmeler daha düşük şiddette ama uzun süreli iken, halter gibi güç odaklı sporlarda yüklenmeler kısa süreli ancak çok yüksek şiddetlidir. Bu farklılıklar yalnızca antrenman içeriğini değil, aynı zamanda toparlanma sürecinin süresini ve yöntemini de belirler.

Dayanıklılık sporlarında toparlanma süreci; kas glikojen depolarının yenilenmesi, oksidatif stresin azaltılması ve aerobik sistemin yeniden dengelenmesi açısından önemlidir. Bu tür branşlarda genellikle 48–72 saatlik toparlanma periyotları önerilmektedir. Öte yandan, sprint, halter gibi anaerobik enerji sistemine dayalı branşlarda toparlanma daha çok merkezi

sinir sisteminin rejenerasyonu, kas içi mikrotravmaların onarımı ve fosfokreatin rezervlerinin yenilenmesine odaklanır. Bu sporlarda yüksek şiddetli antrenmanlar sonrası 72–96 saate kadar uzayan toparlanma döngüleri gerekebilir.

Takım sporlarında (örneğin futbol, basketbol, hentbol) ise yüklenme çoğunlukla aralıklı ve değişken şiddettedir. Bu branşlarda hem aerobik hem anaerobik sistemler devreye girerken, teknik-taktik uygulamalar, karar verme süreçleri ve zihinsel odaklanma da yüksek düzeyde gereklidir. Dolayısıyla, takım sporlarında toparlanma hem fizyolojik (kas yorgunluğu, enerji rezervlerinin yenilenmesi) hem de psikolojik (mental yorgunluk, stres toleransı) açıdan değerlendirilmelidir.

Yüklenme ve toparlanma süreçleri ayrıca bireysel farklılıklar açısından da ele alınmalıdır. Sporcunun yaş, cinsiyet, antrenman geçmişi, uyku düzeni ve beslenme alışkanlıkları bu süreci etkileyen temel faktörlerdendir. Özellikle büyüme çağındaki genç sporcularda toparlanma süreleri daha uzun olabilirken, elit düzeydeki sporcular için bireyselleştirilmiş toparlanma protokolleri uygulanmaktadır.

Zamanla, sporcu ve antrenörler yüklenmenin yarattığı fizyolojik ve psikolojik etkilere verdikleri tepkileri deneyim yoluyla daha etkin şekilde yönetebilir hale gelirler. Bu, yalnızca performans artışını desteklemekle kalmaz, aynı zamanda sakatlık riskini azaltır ve uzun vadeli sporcu gelişimini güvence altına alır. Yüklenme sıklığı, dinlenme süreleri ve toparlanma yöntemlerinin dengeli bir şekilde planlanması, süperkompansasyon etkisinin ortaya çıkmasını sağlayarak performans gelişimini sürdürülebilir kılar (Meeusen ve ark., 2013; Bompa & Haff, 2009).

Sonuç olarak, spor branşının karakterine uygun olarak planlanmış yüklenme ve toparlanma stratejileri, antrenman etkinliğini artırmak ve sporcunun performansını optimize etmek açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle antrenörlerin branş bazlı talepleri iyi analiz etmesi ve toparlanma süreçlerini bilimsel temellere dayalı şekilde planlaması gerekmektedir.

Yüklenme ve Toparlanma Süreçlerinde Yeni Yaklaşımlar

Sportif performans alanında bilimsel bulgular ve bilgiler sürekli olarak güncellenmekte, bu da sporcuların performanslarını en üst seviyelere taşıma yolunda önemli gelişmelerin önünü açmaktadır. Elde edilen bu gelişmeler, antrenmanın tüm bileşenlerinin daha verimli kullanılmasına imkân tanımakta

ve özellikle yüklenme ile toparlanma süreçlerinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Performans fiziksel ve psikolojik olarak sporcunun müsabakaya hazır olduğunun göstergesidir fakat sporcuyu sürekli bir yüklenmeye tabi tutmak doğru bir yöntem değildir (Currell ve Jeukendrup, 2008). Yüklenme ve toparlanma, antrenmanın en kritik iki bileşeni olarak, birbirinden bağımsız değerlendirilemeyecek kadar iç içe geçmiş süreçlerdir. Bu iki sürecin ardışık ve döngüsel yapısı, sporcuların verimliliğini doğrudan etkileyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Sporcular, bu süreçleri en etkili şekilde yönetebilmek ve performanslarını sürdürülebilir kılmak adına uzun yıllar süren bir çaba göstermektedirler. Özellikle erken yaşlarda doğru antrenörle buluşan sporcular hem fiziksel hem zihinsel olarak sağlıklı gelişim göstererek ilerleyen dönemlerde rol model olma potansiyeline sahip bireyler hâline gelmektedir.

Son yıllarda yüklenme ve toparlanma süreçlerine yönelik yaklaşımlar önemli ölçüde dönüşüm geçirmiştir. Geleneksel antrenman planlamalarının yerini, bireysel özelliklere ve sporcunun anlık performans düzeyine dayalı olarak şekillenen bilimsel temelli modeller almaktadır. Yüklenme süreçlerinde içsel (RPE, kalp atım hızı, HRV) ve dışsal (koşu mesafesi, hız, güç) yük ölçümleri bir arada değerlendirilmekte, yükün dozu buna göre optimize edilmektedir. Toparlanma süreçlerinde ise sadece pasif dinlenme yerine; aktif toparlanma uygulamaları, suya daldırma terapileri, masaj teknikleri, beslenme protokolleri ve uyku düzeninin izlenmesi gibi çoklu stratejiler benimsenmektedir. Ayrıca, teknolojik sistemler sayesinde (örneğin GPS takip sistemleri, sporcu izleme yazılımları) yüklenme-toparlanma dengesi gerçek zamanlı olarak izlenebilmekte ve gerektiğinde antrenman yükleri anlık olarak yeniden yapılandırılabilmektedir. Bu yaklaşımlar, yalnızca performans artışını desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda sakatlık riskini azaltmakta ve sporcunun uzun vadeli gelişimini güvence altına almaktadır.

SONUÇ

Antrenman süreçlerinde sporcu performansını artırmaya yönelik uygulamalar yalnızca yüklenme parametrelerinin artırılması ile sınırlı değildir. Gerçek performans gelişimi, organizmanın uygulanan stres faktörlerine verdiği yanıt ve bu yanıtın sürekliliğini sağlayan toparlanma süreci ile mümkün olmaktadır. Yüklenme ve toparlanma süreçleri, bir bütünün birbirini tamamlayan iki yönünü temsil eder. Dolayısıyla bu iki kavramı

birbirinden bağımsız düşünmek, performans planlaması açısından önemli bir eksiklik doğurabilir.

Yüklenme, antrenmanların temel uyaranı olup organizmada fizyolojik, nöromüsküler ve metabolik adaptasyonları tetikleyerek performans gelişimini hedefler. Antrenman adaptasyonu; kardiyovasküler tepkiler, bağışıklık sistemi yanıtları ve hormonal denge gibi fizyolojik parametrelerden etkilenmektedir. Ancak, sürecin işleyişi bireysel farklılıklar, beslenme durumu ve hidrasyon gibi faktörlerden önemli ölçüde etkilenebilir (Hug ve ark., 2003; Petibois ve ark., 2003; Urhausen ve ark., 1995; Lac ve Maso, 2004). Bununla birlikte, bu gelişimin sürdürülebilir hâle gelmesi, yüklenmeyi izleyen toparlanma döneminin niteliğine bağlıdır. Toparlanma süreci yalnızca fiziksel yorgunluğun giderilmesini değil; aynı zamanda psikolojik dengenin yeniden kurulmasını, motivasyonun devamlılığını, bilişsel odaklanmayı ve duygusal iyilik hâlinin sağlanmasını da içeren çok boyutlu bir yapıya sahiptir.

Modern antrenman anlayışı, bireysel farklılıkların göz önünde bulundurulmasını ve toparlanma kapasitesinin yüklenme kadar planlı şekilde yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. Yaş, cinsiyet, antrenman geçmişi, genetik faktörler ve psikososyal durum gibi bireysel değişkenler, hem yüklenmeye verilen tepkiyi hem de toparlanma süresini etkilemektedir. Bu nedenle evrensel tek tip programlar yerine, bireyselleştirilmiş antrenman ve toparlanma stratejileri performansın optimize edilmesinde daha etkili olmaktadır.

Özellikle günümüzde teknolojik ilerlemelerin spor bilimine entegre edilmesiyle birlikte, yüklenme ve toparlanma süreçlerinin nicel olarak izlenebilir hâle gelmesi büyük bir avantaj sağlamaktadır. GPS sistemleri, kalp atım hızı monitörleri, laktat analizleri, uyku ve HRV (Heart Rate Variability) takibi gibi araçlar sayesinde sporcuların fizyolojik durumu sürekli olarak değerlendirilmekte; buna göre yüklenme dozajı ve toparlanma protokolleri hassas şekilde ayarlanmaktadır.

Bütün bu veriler ışığında, sporcu sağlığını koruyarak en üst düzey performansı hedefleyen bir antrenman programının olmazsa olmaz koşullarından biri, yüklenme ve toparlanma döngüsünün bilimsel temellere dayalı olarak planlanmasıdır. Süperkompansasyon etkisinden maksimum düzeyde yararlanabilmek ve performans artışını sürdürülebilir hâle getirebilmek için, bu iki sürecin bir denge içerisinde yönetilmesi gereklidir. Ayrıca, farklı spor branşlarının özgün gereklilikleri doğrultusunda yüklenme-

toparlanma dinamiklerinin yapılandırılması, başarıya giden yolda temel belirleyici etkenlerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak, antrenman bilimi açısından yüklenme ve toparlanma süreçlerinin bütünleşmiş bir yaklaşımla ele alınması, yalnızca kısa vadeli performans artışlarını değil; aynı zamanda uzun vadede sporcu sağlığının korunmasını, sakatlıkların önlenmesini ve üst düzey sportif başarının devamlılığını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. International Journal of Sports Physiology and Performance, 11(5), 587–593.

Armstrong LE, VanHeest JL. The unknown mechanism of the overtraining syndrome: clues from depression and psychoneuroimmunology. Sports Med., 2002;32:185–209.

Bishop, D., Jones, E., & Woods, D. R. (2008). Recovery from training: A brief review. Journal of Strength and Conditioning Research, 22(3), 1015–1024. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31816eb518

Blanch, P., & Gabbett, T. J. (2016). Has the athlete trained enough to return to play safely? The acute:chronic workload ratio permits clinicians to quantify a player's risk of subsequent injury. British Journal of Sports Medicine, 50(8), 471–475. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095445

Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodization: Theory and methodology of training (5th ed.). Human Kinetics.

Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. Sports Medicine, 39(9), 779–795. https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000

Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., et al. (2017). Monitoring athlete training loads: Consensus statement. International Journal of Sports Physiology and Performance, 12(Suppl 2), S2-161–S2-170. DOI: 10.1123/IJSPP.2017-0208

Currell K, Jeukendrup AE. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. Sports Med. 2008;38:297–316.

Çakıroğlu, M. İ. (2023). Antrenman Bilgisi – Antrenman Teorisi ve Sistematiği (3. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.

DiFiori JP, Benjamin HJ, Brenner JS, et al. Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. Br J Sports Med., 2014;48:287–8.

Foster, C., et al. (2001). A new approach to monitoring exercise training. Journal of Strength and Conditioning Research, 15(1), 109–115.

Fry RW, Morton AR, Keast D. Overtraining in athletes. Sports Med., 1991;12:32–65.

Gabbett, T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? British Journal of Sports Medicine, 50(5), 273–280. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095788

González, J. (2017). Control de la carga de entrenamiento pero mas individualizada. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 17(S1A), 125–130. DOI: 10.5628/rpcd.17.S1A.125

Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. Sports Medicine, 44(Suppl 2), 139–147.

Hug M, Mullis PE, Vogt M, et al. Training modalities: over-reaching and over-training in athletes, including a study of the role of hormones. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab., 2003;17:191–209.

Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2019). Internal and external training load: 15 years on. International Journal of Sports Physiology and Performance, 14(2), 270–273.

İpekoğlu, G., Çalcalı, T., & Şenel, E. (2023). Antrenman iç yüklerinin görüntülenmesinde objektif yaklaşımlar. Ulusal Spor Bilimleri Dergisi, 7(1), 48–64. https://doi.org/10.30769/usbd.1294669

Kale, R., (2017), Antrenman Bilgisi Ders Kitabı, İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları, s:88, ISBN: 978-605-4827-37-4

Kellmann, M., & Kallus, K. W. (2001). Recovery–Stress Questionnaire for Athletes: User Manual. Human Kinetics. DOI: 10.4324/9781032643380

Lac G, Maso F. Biological markers for the follow-up of athletes throughout the training season. Pathol Biol., 2004;52:43–9.

Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., ... & Urhausen, A. (2013). Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. European Journal of Sport Science, 13(1), 1–24.

Morgan, W.P., Brown, D.R., Raglin, J.S., et al. Psychological monitoring of overtraining and staleness. Br J Sports Med., 1987;21:107–14.

Petibois C, Cazorla G, Poortmans J-R, et al. Biochemical aspects of overtraining in endurance sports. Sports Med., 2003;33:83–94.

Saw, A. E., Main, L. C., & Gastin, P. B. (2016). Monitoring the athlete training response: Subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: A systematic review. British Journal of Sports Medicine, 50(5), 281–291.

Soligard, T., et al. (2016). How much is too much? (Part 1). British Journal of Sports Medicine, 50(17), 1030–1041.

Urhausen A, Gabriel H, Kindermann W. Blood hormones as markers of training stress and overtraining. Sports Med., 1995;20:251–76.

OTONOM SİNİR SİSTEMİ AKTİVASYONLARINDA KALP ATIM HIZI DEĞİŞKENLİĞİNİN ROLÜ

Hamza BUDAK

- Kurum Bilgisi: Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-8482-6920
- E-posta: hamzabudak@aksaray.edu.tr

Büşra ÖZDEK

- Kurum Bilgisi: Beden Eğitimi ve Spor Bölümü-Spor Bilimleri Fakültesi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-8333-9971
- E-posta: busraozdek@aksaray.edu.tr

GİRİŞ

İnsan organizmasında yaygın olarak birçok ritim bulunmaktadır. Çevresel faktörlerle etkileşim haline giren bu ritimler belirli bir zaman diliminde değişmektedir. Fizyolojik ritim olarak adlandırılan solunum faaliyetleri, kalbin atım ve kan pompalama işlevleri, uyuma döngüsü, istirahat, egzersiz ve toparlanma süreçlerindeki homeostaz gibi süreçler, belirli bir ritme göre çalışmaktadır (Toprakoğlu, 2021). Bu anlamda organizmanın gerçekleştirilen antrenmanlara uyum göstermesi antrenörler için teknik ve taktik antrenman ve takım oluşturmanın ötesinde, rakiplerin kardiyovasküler uygunluğu, rakım ve iklim koşulları, dinlenme, toparlanma stratejileri ve sporcuların zihinsel durumu gibi çeşitli faktörler göz önünde bulundurulmalıdır (Atıcı ve ark., 2025).

Vücudun fizyolojik ve psikolojik sınırlarına kadar zorlanmasıyla karakterize edilen yüksek şiddetli yorucu egzersizler dünya çapında atletik antrenman programlarının temel bir bileşenini oluşturmaktadır (Liao ve ark., 2020). Sempatik ve parasempatik sistemlerden oluşan otonom sinir sistemi (OSS), yoğun fiziksel çalışmalardan büyük ölçüde etkilenen kalp atım hızı, kan basıncı ve solunum gibi temel işlevleri düzenler (Thomas ve ark., 2019). Yüksek şiddetli yorucu egzersizler sırasında en önemli fizyolojik tepkilerden biri OSS aktivitesinin önemli bir belirteci olan kalp atım hızı ve kalp atım hızı değişkenliğindeki (KAHD) değişikliktir. Organizmayı zorlayan egzersizlerde sempatik sinir sistemi baskındır ve "savaş ya da kaç" tepkisini tetiklerken, parasempatik sinir sistemi egzersiz sonrası iyileşmeye yardımcı olmaktadır (Michael ve ark., 2017).

Egzersizin başlamasıyla birlikte artan kalp atım hızı, egzersiz sırasında ve sonrasında kardiyovasküler sistemin yanıtını değerlendiren temel bir fizyolojik göstergedir. Egzersiz sırasında sempatik sinir sistemi aktivasyonu artar ve kalp atım hızı yükselir, bu da vücudun enerji taleplerine yanıt olarak kan dolaşımını hızlandırır (Aubert ve ark., 2003). Yorucu egzersizlerden sonra kalp atım hızının normale dönme süresi, bireyin kardiyovasküler uygunluk düzeyini ve toparlanma kapasitesini yansıtır. Bu süreç, otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik dalları arasındaki dengeye bağlıdır. Egzersiz sonrası parasempatik sinir sistemi aktivasyonu ise kalp atım hızının azalmasını sağlar. Ancak bu süreç egzersizin yoğunluğuna, bireyin fiziksel uygunluk düzeyine ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir (Borresen & Lambert, 2008).

Son yıllarda performansının değerlendirilmesinde ve daha iyi anlaşılmasında özellikle kalp atım hızı değişkenliği araştırmaların odak noktası haline gelmiştir. Performansı takip etmek ve performansı belirlemek için yapılan ölçümler arasında kalp atım hızı değişkeni sıkça kullanılmaktadır (Laborde ve ark., 2017). En basit şekliyle kalp atım hızı değişkenliği, ardışık kalp atımları arasındaki zamanı gösteren bir büyüklüktür ve kalbin otonom fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. KAHD, atletik performansın ve egzersiz eğitimine verilen yanıtların izlenmesi için nesnel bir fizyolojik belirteç olarak ortaya çıkmıştır (Dobbs ve ark., 2019). Ardışık kalp atımları arasındaki zaman aralıklarında olan dalgalanmayı göstererek OSS aktivitesinin dolaylı ölçüsünü sağlar (Bechke ve ark., 2020). Ayrıca nörokardiyak işlevi endeksler ve kalp-beyin etkileşimleri ve dinamik doğrusal olmayan OSS süreçleri tarafından üretilir. KAHD'ye ait parametrelerden otonom sinir sistemi bazıları sempatik, bazıları ise parasempatik etkinliğiyle ilgilidir. Yüksek yoğunluklu çalışmalardan sonra gözlemlenen KAHD azalması, artan sempatik aktivite ve azalan parasempatik etkiyi gösterir ve vücudun stres tepkisini ve iyileşme ihtiyacını yansıtır. KAHD'deki bu değişimler, vücudun dayanıklılığını ve iyileşmesini anlamak için önemlidir ve bireylerin fiziksel strese nasıl uyum sağladığına dair iç görüler sunar (Makivic ve ark., 2013).

Egzersize verilen fizyolojik tepkiler, özellikle kalp hızı değişkenliği ve otonom sinir sistemi düzenlemesi iyi belgelenmiş olsa da yorucu fiziksel aktivite sırasında ve sonrasında bu değişikliklerin spesifik mekanizmaları ve etkilerini anlamada önemli boşluklar bulunmaktadır. Bu boşlukları kapatmak için, yorucu egzersizin otonomik dengeyi ve fizyolojik iyileşmeyi nasıl etkilediğine dair daha kapsamlı araştırmaların yapılması gerekmektedir (Kenney ve ark., 2022).

Yapılan çalışmalar, KAHD parametrelerinin sempatik ve parasempatik aktivasyonlar esnasında değiştiğini göstermektedir. Bu bağlamda KAHD parametrelerinin, organizmanın fiziksel aktivite ve toparlanma esnasında yaşadığı fiziksel, psikolojik ve fizyolojik stres ile baş edebilmek hakkında fikir edinmek için kullanılabileceğini ön plana çıkarmaktadır (Makivic ve ark., 2013). Adıgüzel ve ark., (2023), yaptıkları çalışmada normal vücut kütle indeksine sahip genç yetişkin sağlıklı 40 kadında 10 haftalık aletli pilates ve diyafragmatik nefes egzersizinin kalp atım hızı değişkeninde olumlu etkileri olduğunu bildirmiştir.

Otonom Sinir Sistemi

Otonom sinir sistemi düz kaslar, kardiyak kaslar, çeşitli endokrin ve salgı bezlerinin kontrolünü sağlayan motor nöronlardan oluşmaktadır. Bu yolla homeostazisin devam ettirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Homeostaz ise OSS'nin işlevinin temelini oluşturur. Vücudun çevresel değişikliklere tepki verirken vücut içindeki dengeyi korumasını sağlayan bir mekanizma olarak tanımlanır (Cardinali, 2017). OSS'nin en temel görevleri arasında kan basıncı regülasyonu, termoregülasyon, besinlere verilen gastrointestinal cevap, mesanenin kontraksiyonu ya da gözlerin odaklanması görülmektedir. İstem dışı çalışma özelliği ile somatik sistemden ayrılmaktadır. Somatik sinir sisteminde tek motor nöron merkezi sinir sistemini hedef iskelet kasına bağlar. OSS'de bağlantıyı preganglionik ve postganglionik olmak üzere iki nöron sağlar. Bu iki nöron arasındaki sinaps merkezi sinir sisteminin dışında bir otonomik gangliyonda gerçekleşir. Preganglionik nöronun aksonu gangliyona girer ve postganglionik nöronun dendritleriyle sinaps oluşturur. Postganglionik nöronun aksonu gangliyondan çıkarak hedef organa doğru yol alır (Akyüz & Leblebiciler, 2012).

Otonom sinir sisteminin en dikkat çekici özelliklerinden biri visseral fonksiyonların değişimiyle sonuçlanan hızlı ve şiddetli yanıt oluşturabilmesidir. Örneğin 3-5 saniye içinde kalp atım hızını, 10-15 saniye içinde de arteriyel kan basıncını normalin iki katına çıkarabilir ya da düşürebilir. Benzer şekilde saniyeler içinde istemsiz olarak mesanenin boşalmasını ya da terlemeyi sağlayabilir (Wehrwein ve ark., 2016). OSS temel olarak spinal kord, beyin sapı ve hipotalamusta yer alan merkezler tarafından aktive edilir. Efferent otonomik sinyaller vücudun çeşitli organlarına sempatik, parasempatik ve enterik sinir sistemi olarak adlandırılan üç büyük alt ünite tarafından iletilir. Her iki sistemin aktif olarak çalışması sonucu doku aktivitesi artırılır ya da inhibe edilir (Saraçoğlu & Baygın, 2015).

Semptatik Sinir Sistemi

Sempatik sinir sistemi, merkezi sinir sisteminin nörohumoral sinyalleri entegre etme ve sempatik sinirsel girdiyi belirli uç organlara farklı şekilde düzenleme yeteneği sayesinde arteriyel kan basıncının uzun vadeli düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Genellikle bedensel ya da duygusal baskılarda ortaya çıkar. Bu sistem organizmanın aktivitesini ve enerji tüketimini arttırıcı yönde etki etmektedir. Stresle doğrudan ilişkisi olan sempatik sinir sistemi, tehlike, korku, fiziksel zorlanma veya zihinsel stres

gibi durumlarda hızla aktive olur. Kronik stres durumlarında sempatik sistem sürekli aktif kalabilir. Bu durum, uzun vadede yüksek kan basıncı, kalp rahatsızlıkları, uyku bozuklukları, sindirim sorunları ve bağışıklık sistemi zayıflığı gibi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir (Leon ve ark., 2020).

Sempatik sinir sistemi, çeşitli organ sistemlerinde çeşitli işlevler gerçekleştiren birçok yoldan oluşur. Preganglionik nöronları, iki gangliyonlu sempatik gövde önemli dallar, pleksuslar ve bölgesel gangliyonlardan meydana getirir. Omuriliğin birinci torakal segmentinden ikinci lomber segmente yanal gri sütunları, sempatik nöronların hücre gövdelerine sahiptir. Bu hücrelerin miyelinli aksonları kordu ön sinir köklerinde terk eder ve beyaz rami iletişimcilerinden sempatik gövdenin paravertebral ganglionlarına geçer. Sempatik sinir sisteminde pregangliyonik nöronlar kısa olup T1-L2 segmentinden köken alır, transmitteri asetilkolindir, postgangliyonik nöronlar ise uzun olup transmitteri noradrenalindir. Ayrıca temel mediyatörü noradrenalin olup sadece adrenal medullada %80 adrenalin ve %20 noradrenalin salınır (Grassi ve ark., 2015).

Sempatik sinir sisteminin organizma üzerindeki etki mekanizmalarına bakıldığında;

- Gözde, irisin radyal kasının kasılmasına neden olur ve midriyazise yol açarak daha fazla ışığın girmesine izin verir.
- Kalp atım hızının kasılma kuvvetinin ve iletim hızının artmasına neden olarak vücuda oksijenli kan sağlamak için kalp debisinin artmasına olanak tanımaktadır.
- Akciğerlerde pulmoner sekresyonların azalmasıyla, akciğerlere daha fazla hava akışı sağlamaktadır.
- Mide ve bağırsaklarda, enerjinin vücudun diğer bölgelerine dağıtılması için sindirimi yavaşlatmak amacıyla hareketliliğin azalması ve kasılması ile safra kesesinin kasılması meydana gelmektedir.
- Ekzokrin ve endokrin pankreas hem enzim hem de insülin salgısını azaltmaktadır.
- Mesanede sempatik aktivasyon sırasında idrar çıkışının durdurulmasına yardımcı olmak için detrusor kasının gevşemesi ve üretra sfinkterinin kasılması söz konusudur (Alshak & Das, 2021).

Parasempatik Sinir Sistemi

Parasempatik sinir sistemi (PSS), işlevsel olarak farklı ve sürekli aktif olan otonom sinir sistemi bölümünden biridir. Özellikle dinlenme ve toparlanma yani egzersizin yapılmadığı ya da bittiği koşullarda baskındır. Vücudun kendine gelmesini, dinlenme anında enerji dengesinin düzeltilmesini sağlar. (Richter & Wright, 2020). Parasempatik sistem genel olarak vücutta enerjinin korunmasını sağlayacak yönde etki etmektedir. Örneğin kalp atışının yavaşlaması, sindirimin artması gibi. Parasempatik sinir sistemi neredeyse bütün organlarda sempatik sinir sisteminin tersi etki yapar. Kalpte kardiyak kontraksiyonu, iletim hızını ve kalp hızını azaltır. Bronşiyal kaslar gibi bazı düz kaslarda kontraksiyona neden olur. Gastrointestinal ve genitoüriner sistemde ise düz kasları kasıp, sfinkterleri gevşetir. Kolinerjik stimulasyon genellikle glandular sekresyonu arttırmaktadır (McCorry, 2007).

Parasempatik liflerin beyin sapında yer alan parasempatik preganglioner nöron gövdeleri başlıca beş parasempatik nükleusu oluşturur. Bu nükleuslar lakrimal, superior salivatuar, inferior salivatuar ve vagusun dorsal nükleusudur. Bu nükleuslardan çıkan lifler gözde iris ve siliyer kaslara, gözyaşı ve tükürük bezlerine, farinks, özefagus, kalp, akciğer, mide, ince bağırsak, kolonun üst yarısı, karaciğer, safra kesesi, pankreas ve üreterlerin üst bölümünün innervasyonunu sağlar. Sakral lifler, kolonun distal kısmını, rektumu, mesaneyi, üreterin alt kısmını ve dış genital organları innerve etmektedir (Azam ve ark., 2015).

Enterik Sinir Sistemi

Gastroentestinal sistem enterik sinir sistemi (ESS) denilen bir sinir sistemine sahiptir. Bu sistem özofagustan başlar, anüse kadar devam eder ve tamamen organ duvarlarında yer alır. Yaklaşık 100 milyon nöron içerir ve bu rakam omurilikteki nöron sayısından fazladır. Yutmayı kontrol eden beyin sapı hücreleri zarar görmüş olan felç hastalarında gıdalar direkt olarak midenin içerisine verildiğinde sindirim ve emilim görevi yerine getirilir, hatta beyin ölümü gerçekleşmiş olan kişilerde bile sindirim gerçekleşebilir. Merkezi sinir sistemi, yutma ve defekasyon için gereklidir, fakat yiyeceğin yutulmasından arta kalanların anüsden dışarı atıldığı zamana kadar bağırsak sorumludur (Guyton & Hall, 2013).

Kalp

Kalp, kalp odaları arasındaki uyum, kalp atış aralıklarındaki değişimler ve gün boyunca değişen dinlenme kalp atım hızı dahil olmak üzere bir dizi fizyolojik ritimle atar (Shanks ve ark., 2022). Büyüklüğü bir yumruğa benzer şekilde ifade edilen kalp, sedanter kişilerde ortalama 250-350 gram ağırlığındadır. En dışındaki tabakaya perikardiyum adı verilen kalbin, orta tabakası miyokardum ve iç tabakası ise endokaryumdan oluşmaktadır. Kalp yapısı, triküsbit kapak, mitral kapak, pulmoner kapak ve aort kapağı olmak üzere dörde ayrılır. Triküsbit ve mitral, antriyoventriküler kapakları oluştururken, pulmoner ve aort kapak, semilunar kapakları oluşturmaktadır (Tortora & Derrickson, 2018).

Kalp kasının ritmik olarak kasılmasına sebep olan ritmik uyarıları doğuran ve bu uyarıları hızlı bir şekilde kalbin tamamına ileten özel bir uyarı ve iletim sistemine sahiptir. Bu sistem kalp kasının ritmik olarak kasılmasını ve ortaya çıkardığı ritmik uyarıların kalbin her yerine hızlıca iletilmesini sağlar. Kalbin normal elektriksel uyarısı, sağ atriyumda bulunan düğümde ortaya çıkar. Bu düğümde oluşan uyarı atriyumların kasılmasını sağlar ve sonrasında atriyoventriküler düğüme gelir. Uyarı atriyoventriküler düğümü geçerken yavaşlar ve buradan his demetinin sağ ve sol dallarına geçerek purkinje liflerine ulaşır. Purkinje liflerinde giden uyarı miyokard hücrelerine ulaşır ve kalbin kasılması gerçekleşir. Bu elektriksel olay serisi her kalp atışında tekrarlanır (Shaffer ve ark., 2014).

Egzersizin başlaması ile artış gösteren kalp atım hızı (KAH) ise kalbin bir dakikadaki kasılma sayısını ifade eden temel bir kardiyovasküler parametredir ve dolaşım sistemi aracılığıyla dokulara oksijen ile besin maddeleri taşımaktadır. Bireyin kardiyovasküler sisteminin egzersize verdiği yanıtın temel bir göstergesidir ve egzersiz sonrası toparlanma sürecinin değerlendirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Egzersiz sırasında sempatik sinir sistemi aktivasyonu artarken, parasempatik sinir sistemi baskılanır, bu da kalp atım hızının yükselmesine yol açar. Egzersiz sonrası toparlanma sürecinde ise parasempatik sinir sistemi yeniden devreye girer ve kalp atım hızı kademeli olarak azalır (Tiwari ve ark., 2021). Bu süreç bireyin kardiyovasküler uygunluk düzeyine, egzersizin yoğunluğuna ve süresine bağlı olarak değişiklik gösterir. Toparlanma sürecindeki kalp atım hızı, bireyin kardiyovasküler uygunluk düzeyinin bir göstergesi olarak kabul edilir. Daha hızlı toparlanma süreleri, genellikle daha yüksek aerobik kapasite ve daha iyi otonom sinir sistemi regülasyonu ile ilişkilidir (Borresen & Lambert, 2008).

Kalp Atım Hızı Değişkenliği

Kalp atım hızı değişkenliği, birbirini izleyen kalp atışları arasındaki zaman aralığındaki değişikliği temsil eder (Forte ve ark., 2022). Başka bir ifade ile kardiyak döngülerin süresindeki fizyolojik varyasyon olarak tanımlanabilmektedir. Genel olarak hormonal, kimyasal ve nöral modülasyonlar, sirkadiyen değişiklikler, egzersiz, duygular, duruş ve ön yük gibi birçok faktörden etkilenir. Değişen faktörlere kalp atım hızı adaptasyonu, çeşitli düzenleyici alt sistemlerin aktivitesi ile gerçekleştirilir ve yaş ve patolojik koşullarla değişen karmaşık doğrusal ve doğrusal olmayan bir zaman davranışıyla sonuçlanır (Garavaglia ve ark., 2021).

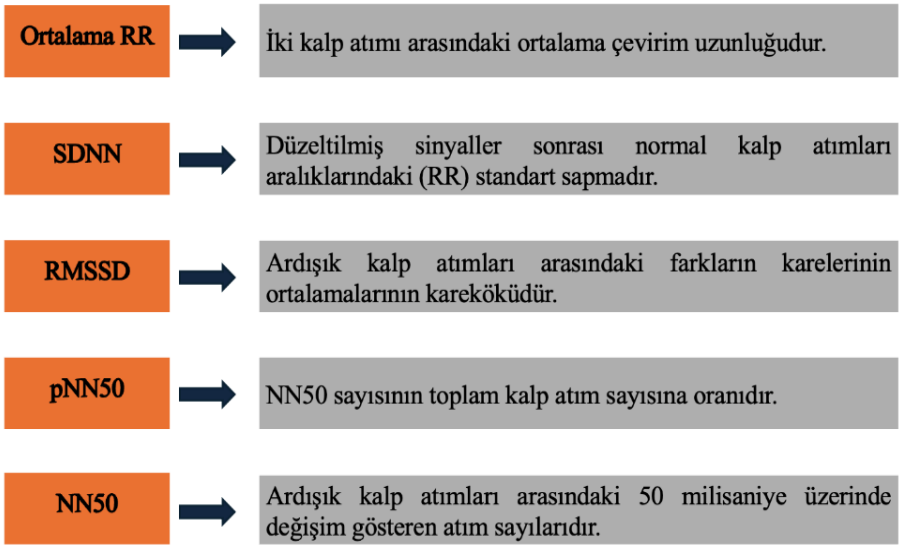
Karmaşık ve sürekli değişen bir yapıya sahip olan kalp atım hızı, ani çevresel ve psikolojik zorluklara etkili bir şekilde uyum sağlayabilen sağlıklı düzenleyici sistemlerin bir göstergesidir. Bu nedenle azalmış KAHD yalnızca kötü kardiyovasküler sağlık sonuçları ve bir dizi vasküler hastalık ile değil, aynı zamanda farklı zihinsel bozukluklar ve bilişsel bozukluklarla da ilişkilendirilmektedir. Ayrıca azalmış KAHD, nispeten yüksek sempatik aktivasyonu işaret eder. Aynı zamanda kronik stres, enerji rezervlerinin tükenmesi ve otonomik dengesizliğin bir işaretidir. Nispeten yüksek KAHD, adaptif bir organizmayı, optimal enerji rezervlerini ve iyi bir otonomik kontrol mekanizması durumunu yansıtır (Pham ve ark., 2021).

Kalp atımını çok sıra zaman periyotlarında etki eden OSS, sempatik ve parasempatik oluşmaktadır. Çok hızlı yanıtlarla sempatik sistem aktive olurken sakin yanıtlarda ise parasempatik sistemin aktive olduğu bilinmektedir. Sempatik aktivitede bu durum stres anında, baskı zamanında etkin olurken kalp atımı artmaktadır. Parasempatik aktivitede ise bu durum sakinlik ve rahatlama sonucu kalp atımını azaltmaya neden olmaktadır. Sağlıklı kişilerde, fizyolojik otonomik işlevde düzenleyici dengeyi sürdürmek için iki sistem beraber çalışır (Mejia ve ark., 2021).

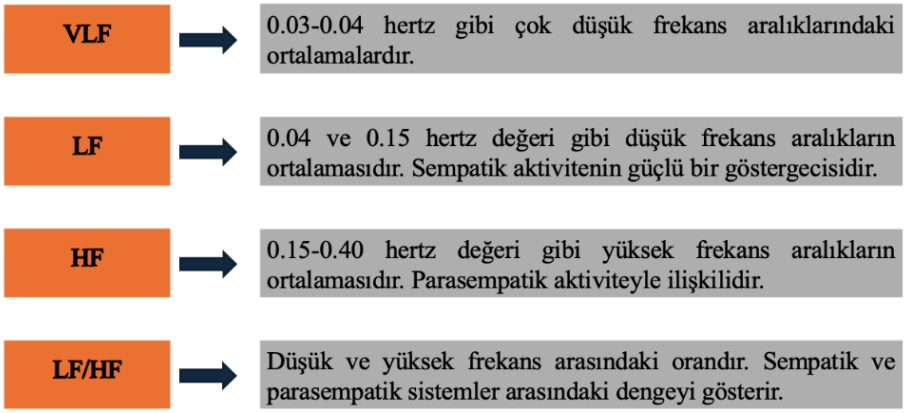
Kalp atım hızı değişkenliği, kalbin iletim sistemi aracılığıyla meydana getirilen elektriksel uyarıyı simgeleyen elektrokardiyografik (EKG) sinyaller değerlendirilerek ölçülür. Bir tam günlük elektrokardiyografik, uzun süreli KAHD'yi ve kısa süreli beş on dakikalık bir elektrokardiyografik ise kısa süreli KAHD'yi oluşturur. Kalp atım hızı değişkeninde kısa vadeli kayıtlar daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Çünkü uzun vadeli kayıtta kalp atım hızı değişkenliği günlük hayatta ölçmek zor olmaktadır (Kim ve ark., 2021).

KAHD'yi elde etmenin bilinen en yaygın yöntemi KAHD kaydı veya RR takogramı olarak adlandırılan bir zaman serisi oluşturmak için ardışık R dalgaları arasındaki zaman aralıklarının ölçüldüğü bir elektrokardiyografik kayıttır (del Valle-Mondragón ve ark., 2022). KAHD'nin, EKG'de ardışık R-dalgaları arasındaki zamanı ölçtüğü bilinmektedir. Başka bir deyişle her RR aralığı EKG sinyali üzerindeki QRS kompleksinin ardışık R tepe noktaları arasında geçen süreyi temsil eder. KAHD frekans alanı, zaman alanı ve doğrusal olmayan ölçümler kullanılarak farklı metriklerle tanımlanabilir. KAHD analizinde farklı yöntemler kullanılmaktadır (Bayram, 2024).

Bunlar; zaman-alan ve frekans-alan ölçümlerdir. Zaman alan ölçümleri olarak mean (ortalama) RR, SDNN, RMSSD, pNN50 ve NN50 değerleri kalp atım hızı değişkenliği parametrelerini oluşturmaktadır (Akgül ve ark., 2007). Frekans ölçümleri olarak ise VLF, LF, HF LF/HF değerleri kalp atım hızı değişkenliği parametrelerini oluşturmaktadır (Schaffarczyk ve ark., 2022).



Şekil 1. Zaman alan aralıklarına ilişkin kalp atım hızı değişkenliği parametreleri (Bayram, 2024).



Şekil 2. Frekans alan aralıklarına ilişkin kalp atım hızı değişkenliği parametreleri (Bayram, 2024).

Kalp Atım Hızı Değişkenliği ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Egzersizin yoğunluğuna bağlı olarak değişen kalp atım hızı değişkenliği düşük yoğunluklu egzersizlerden sonra birkaç dakikalık dinlenme ve toparlanma eski haline dönebileceği gibi yüksek yoğunluklu egzersizlerden sonra ise kalp atım hızı değişkenliğinin istirahat haline gelebilmesinde bu sürenin uzadığı belirtilmiştir (Borresen & Lambert, 2008). Yapılan bir araştırmada supramaksimal bir egzersizden sonrası gerçekleşen uyku halinde KAHD incelenmiştir. Egzersizin yapıldığı gece KAHD'nin süresinin azaldığı ve ancak iki gün sonra normal değerlere geldiği bildirilmiştir (Haddad ve ark., 2009).

Başka bir çalışmada bir defa (tekli) ve dört defa (çoklu) wingate testinden sonra KAHD'deki toparlanma 20 dakika, bir saat ve iki saat sonra incelenmiştir. Çoklu wingate uygulaması bitimini takiben KAHD seviyelerinin daha fazla azaldığı, iki saatin ardından her iki gurupta da istirahat KAHD sonuçlarına ulaşılamadığı tespit edilmiştir gözlenmiştir (Millar ve ark., 2009). Kalp atım hızı değişkenliği sadece toparlanma süresi değil aynı zamanda farklı toparlanma yöntemleri de bu süreyi değiştirdiği belirtilmiştir. Kısa süreli submaksimal bisiklet ergometresi yüklenmesinin ardından, farklı vücut pozisyonlarında (oturarak, yatarak, ayaklar yukarıda yatarak) KAHD toparlanması üzerindeki etkileri araştırılmış ve 15 dakikalık toparlanma sürecinde yatar pozisyonlarda kalp atım hızı değişkenliğinin daha yüksek seviyelere çıktığı fakat üç pozisyonda da kalp atım hızı değişkenliğinin istirahat değerlere tam olarak gelmediği bildirilmiştir (Barak ve ark., 2009).

KHD toparlanmasına etki eden başka faktörler üzerine yapılmış araştırmalar da bulunmaktadır. Egzersiz öncesi enerji içeceği ve alkol alımının KHD üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmada, alkol ve enerji içeceği alan gruplarda egzersiz sonrası daha düşük KHD değerlerine ulaşıldığı görülmüştür (Wiklund ve ark., 2009). Egzersiz sonrası kalp atım hızı değişkenliği sadece toparlanmanın süresine ve yöntemine göre değil cinsiyet bakımından da karşılaştıran bir araştırmada, yüksek yoğunluklu çalışmalardan sonra erkeklerin vagal aktivite konusunda normale dönüş sürelerinin kadınlara göre daha kısa olduğunu belirtilmiştir (Kiviniemi ve ark., 2010).

Aras ve ark., (2013)., yaptıkları çalışmada 50m sprint yüzme sonrasında kalp atım hızı değişkenliği parametrelerindeki değişimi incelemiş ve maksimal yoğunluklu çalışmaların KAHD üzerinde sempatik aktiviteyi artırıp, vagal etkiyi azaltarak, sempatovagal dengeyi etkilediği sonucuna varmışlardır.

Sonuç olarak, otonom sinir sisteminin durumu hakkında değerli bilgiler sunan ve bireyin stres düzeyini, toparlanma kapasitesini ve genel fizyolojik esnekliğini yansıtarak önemli bir gösterge haline gelen kalp atım hızı değişkenliğinin takibinin sistemli ve düzenli bir şekilde yapılması sportif performans açısından önem kazanmaktadır. Bu anlamda özellikle yüksek şiddetli egzersizlerin bitimindeki toparlanma süreci ve sonrasındaki sportif performanslar için hem farklı sürelerde hem de farklı toparlanma yöntemleriyle birlikte kalp atım hızı değişkenliğine müdahale ederek bu uygulamanın kullanılabilirliğinin artırılması bu kitap bölümünün genel sonucunu ifade etmektedir.

KAYNAKLAR

Adıgüzel S, Aras D, Gülü M, Aldhahi M, Alqahtani A, Al-Mhanna S. (2023). Comparative effectiveness of 10-week equipment-based pilates and diaphragmatic breathing exercise on heart rate variability and pulmonary function in young adult healthy women with normal BMI–a quasi-experimental study. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 15(1), 1-11.

Akgül F, Batyeraliev T, Pershukov I. (2007). Kalp hastalarında kalp hızı değişkenliği. Türk Kardiyoloji Dergisi, 10, 25-33.

Akyüz G, Leblebiciler AM. (2012). Otonom sinir sistemi anatomisi ve değerlendirilmesi. Türkiye Fiziksel tıp ve Rehabilitasyon Dergisi, 1, 1-5.

Alshak MN, Das JM. (2021). Neuroanatomy, Sympathetic Nervous System. In StatPearls; StatPearls Publishing. USA.

Aras D, Akça F, Akalan C. (2013). 50 metre sprint yüzmenin 13-14 yaşlarındaki erkek yüzücülerde kalp hızı değişkenliğine etkisi. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 11, 13-18.

Atıcı AR, Kamış O, Edriss S, Peker C, Bonaiuto V, Bowman TG, Nobari H. (2005). Analyzing the impact of prolonged pauses on soccer performance. Scientific Reports, 15(1), 1958.

Aubert AE, Seps B, Beckers F. (2003). Heart rate variability in athletes. Sports Medicine, 33(12), 889-919.

Azam MA, Katz J, Fashler SR, Changoor T, Azargive S, Ritvo P. (2015). Heart rate variability is enhanced in controls but not maladaptive perfectionists during brief mindfulness meditation following stress-induction: A stratified-randomized trial. International Journal Psychophysiol, 98(1), 27-34.

Barak OF, Jakovljevic DG, Gacesa JZP, Ovcin ZB, Brodie DA, Grujic NG. (2009). Heart rate variability before and after cycle exercise in relation to different body positions. Journal of Sports Science and Medicine, 9, 176-182.

Bayram G. (2024). Farklı tip pilates aletleriyle yapılan egzersizlerin sedanter kadınlarda egzersiz sonrası toparlanma sırasında kalp atım hızı değişkenliğine akut etkisi. Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Bursa.

Bechke E, Kliszczewicz B, McLester C, Tillman M, Esco M, Lopez R. (2020). An examination of single day vs. multi-day heart rate variability and its

relationship to heart rate recovery following maximal aerobic exercise in females. Scientific Reports, 10(1), 14760.

Borresen J, Lambert MI. (2008). Autonomic control of heart rate during and after exercise: Measurements and implications for monitoring training status. Sports Medicine, 38(8), 633-646.

Cardinali DP. (2017). Autonomic nervous system: Basic and clinical aspects. Springer.

del Valle-Mondragón L, Becerra-Luna B, Cartas-Rosado R, Infante O, Pérez-Grovas H, Lima-Zapata LI, Martínez-Memije R. (2022). Correlation between angiotensin serum levels and very-low-frequency spectral power of heart rate variability during hemodialysis. Life, 12(7), 1020.

Dobbs W, Fedewa M, MacDonald H, Holmes C, Cicone Z, Plews D, Esco M. (2019). The accuracy of acquiring heart rate variability from portable devices: a systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 49, 417-435.

Forte G, Troisi G, Pazzaglia M, Pascalis VD, Casagrande M. (2022). Heart rate variability and pain: a systematic review. Brain Sciences, 12(2), 153.

Garavaglia L, Gulich D, Defeo MM, Thomas MJ, Irurzun IM. (2021). The effect of age on the heart rate variability of healthy subjects. PLoS One, 16(10), 255894.

Grassi G, Mark A, Esler M. (2015). The sympathetic nervous system alterations in human hypertension. Circ Res, 116, 976-990.

Guyton AC, Hall JE. (2013). Tıbbi Fizyoloji. Nobel Tıp Kitabevi.

Haddad HA, Laursen PB, Ahmaidi S, Buchheit M. (2009). Nocturnal heart rate variability following supramaximal ıntermittent exercise. International Journal of Sports Physiology and Performance, 4, 435-447.

Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. (2022). Physiology of sport and exercise. Human Kinetics.

Kim J, Seok H, Shin H. (2021). Is ultra-short-term heart rate variability valid in non-static conditions? Frontiers in Physiology, 12, 596060.

Kiviniemi AM, Hautala AJ, Kinnuen H, Nissila J, Virtanen P, Karjalainen J, Tulppo M. (2010). Daily exercise prescription on te basis of hr variability among men and women. Medicine and Science in Sports and Exercise, 42(7), 1355-1363.

Laborde S, Mosley E, Thayer J. (2017). Heart rate variability and cardiac vagal tone in psychophysiological research–recommendations for

experiment planning, data analysis, and data reporting. Frontiers in Psychology, 8, 213.

Leon DJ, Alan FS, Sean DS. (2020). Sympathetic Nervous System Contributions to Hypertension. Canadian Journal of Cardiology, 36(5), 712-720.

Liao P, He Q, Zhou X, Ma K, Wen J, Chen H. (2020). Repetitive bouts of exhaustive exercise induces a systemic inflammatory responseandmulti-organdamage in rats. Front. Physiol. 11, 685.

Makivić B, Nikić DM, Willis M. (2013). Heart rate variability (HRV) as a tool for diagnostic and monitoring performance in sport and physical activities. Journal of Exercise Physiology Online, 16(3).

McCorry LK. (2007). Physiology of the autonomic nervous system. American Journal of Pharmaceutical Education, 71(4), 1-11.

Mejía E, May J, Elgendi M, Kyriacou P. (2021). Differential effects of the blood pressure state on pulse rate variability and heart rate variability in critically ill patients. NPJ Digital Medicine, 4(1), 82.

Michael S, Graham KS, Davis GM. (2017). Cardiac autonomic responses during exercise and post-exercise recovery using heart rate variability and systolic time intervals-a review. Front. Physiology, 8, 301.

Millar PJ, Rakobowchuk M, Mccartney N, Macdonald MJ, (2009). Heart rate variability and non-lineer analysis of heart rate dynamics following single and multiple wingate bouts. Applied Physiology, Nutrition & Metabolism, 34, 875-883.

Pham T, Lau ZJ, Chen SA, Makowski D. (2021). Heart Rate Variability in psychology: A review of HRV indices and an analysis tutorial. Sensors, 21(12), 3998.

Richter M, Wright RA. (2020). Parasympathetic Nervous System. Encyclopedia of Behavioral Medicine. Springer.

Saraçoğlu T, Baygın Ö. (2015). Otonom sinir sistemi ve anestezi. Journal of Anesthesia, 23(4), 194-200.

Schaffarczyk M, Rogers B, Reer R, Gronwald T. (2022). Validity of the polar H10 sensor for heart rate variability analysis during resting state and incremental exercise in recreational men and women. Sensors, 22(17), 6536.

Shaffer F, McCraty R, Zerr C. (2014). A healthy heart is not a metronome: an integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. Frontiers in Psychology, 5, 1040.

Shanks J, Abukar Y, Lever NA, Pachen M, LeGrice IJ, Crossman DJ, Ramchandra R. (2022). Reverse re-modelling chronic heart failure by reinstating heart rate variability. Basic Research in Cardiology, 117(1), 1-16.

Thomas BL, Claassen N, Becker P, Viljoen M. (2019). Validity of commonly used heart rate variability markers of autonomic nervous system function. Neuropsychobiology 78(1), 14-26.

Tiwari R, Kumar R, Malik S, Raj T, Kumar P. (2021). Analysis of heart rate variability and implication of different factors on heart rate variability. Current cardiology reviews, 17(5), 74-83.

Toprakoğlu HS. (2021). Farklı egzersiz tiplerinin egzersiz sonrası toparlanma sırasında kalp atım hızı değişkenliğine etkisinin incelenmesi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Tortora G, Derrickson B. (2018). Principles of anatomy and physiology. John Wiley & Sons. New York.

Wehrwein EA, Orer HS, Barman SM. (2016). Overview of the anatomy, physiology, and pharmacology of the autonomic nervous system. Comprehensive Physiology, 6(3), 1239-1278.

Wiklund U, Karlsson M, Oöström M, Messner T. (2009). Influence of energy drinks and alkohol on post-exercise heart rate recovery and heart rate variability. Clinical Physiology and Nuclear Medicine, 29, 74-80.

SPORCULARDA UYKU KALİTESİ VE ANTRENMAN VERİMLİLİĞİ

Kutlu AYDIN

- Kurum Bilgisi: Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-0999-6724
- Mail: aydin_k@ibu.edu.tr

GİRİŞ

Spor performansı, yalnızca fizyolojik kapasite ve antrenman adaptasyonlarının bir ürünü olmaktan öte, sporcunun biyolojik, nörofizyolojik ve psikososyal iyilik halinin bütünsel bir yansımasıdır. Modern spor bilimi, performansın antrenman yoğunluğu ve süresi kadar, organizmanın toparlanma kapasitesiyle de doğrudan şekillendiğini ortaya koymuştur. Bu çerçevede uyku, sadece bir dinlenme süreci değil; kas onarımı, hormonal regülasyon, bilişsel pekiştirme ve psikolojik dengeleme gibi çok yönlü biyolojik mekanizmaların aktive olduğu, antrenman verimliliğini ve sportif başarıyı doğrudan etkileyen kritik bir toparlanma aracı olarak değerlendirilmektedir.

Uyku, vücut için pasif bir evre olmaktan ziyade, başta büyüme hormonu salınımı, sinaptik plastisite, sinir sistemi reorganizasyonu ve immün modülasyon gibi birçok sistemin aktif biçimde görev aldığı karmaşık bir fizyolojik süreçtir. Bu süreç sayesinde sporcular, özellikle yüksek yoğunluklu ve ardışık antrenman periyotları sonrasında biyolojik olarak yeniden dengelenmekte ve adaptasyon kapasitesini maksimize edebilmektedirler. Ancak uyku eksikliği, yetersiz uyku süresi ya da düşük uyku kalitesi gibi durumlar; reaksiyon zamanının uzaması, dikkat düzeyinde azalma, duygu durum bozuklukları ve motor koordinasyonda kayıplarla birlikte performansın çok yönlü biçimde düşmesine neden olabilmektedir.

Antrenman yüklerinin artması, müsabaka stresi, seyahat ve zaman dilimi değişiklikleri, teknolojik uyaranlara maruz kalma gibi sporcu yaşamına özgü dinamikler; hem uyku süresi hem de uyku düzenini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bozulmalar; yorgunluk hissinin artmasına, bilişsel işlevlerin zayıflamasına, bağışıklık sisteminin baskılanmasına ve sakatlık riskinin yükselmesine kadar uzanan geniş bir etki yelpazesi doğurabilmektedir. Dolayısıyla, uyku düzeni ve kalitesi; sporcuların performans potansiyeline ulaşmalarında belirleyici bir role sahiptir.

Sporcularda uyku kalitesini değerlendirmek amacıyla hem öznel araçlar (örneğin Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi, Uyku Davranış Anketleri) hem de nesnel teknolojik sistemler (aktigrafi, polisomnografi, giyilebilir takip cihazları) yaygın biçimde kullanılmaktadır. Yapılan değerlendirmeler, antrenman planlaması ve performans optimizasyonunda geri bildirim aracı olarak işlev görmektedir. Uyku süresi ile antrenman verimliliği arasındaki etkileşim, yalnızca fizyolojik mekanizmalarla değil aynı zamanda nörokognitif ve hormonal eksen üzerinden de çok katmanlı biçimde analiz edilmelidir.

Bu bölüm, sporcularda uyku kalitesi ve antrenman verimliliği arasındaki çok yönlü ilişkiyi, güncel literatür ışığında disiplinlerarası bir yaklaşımla ele almayı hedeflemektedir. Bölümde; uykunun fizyolojik ve psikolojik işleyişi, uyku yoksunluğunun akut ve kronik performans etkileri, sporcularda uyku düzenini bozan başlıca faktörler ve bu problemlere yönelik stratejik müdahaleler detaylı biçimde tartışılacaktır. Ayrıca, uykunun sporcu performans sistemleri içerisindeki modülatör rolü vurgulanarak, uyku optimizasyonuna dayalı antrenman yaklaşımı geliştirmek isteyen bilim insanları, antrenörler ve sporcular için uygulamaya dönük önerilere de yer verilecektir.

Uykunun Tanımı

Uyku, bilimsel olarak çeşitli şekillerde tanımlanabilen, fiziksel ve fizyolojik süreçlerin karmaşık bir birleşimi olan, çevreden algısal ayrılma ve tepkisiz kalma ile karakterize edilen, geri dönüşümlü bir davranışsal durumdur (Carskadon & Dement, 2011). Bu durum genellikle postürel yatış, davranışsal hareketsizlik ve kapalı gözler gibi yaygın uyku göstergeleriyle birlikte görülür. Uyku bilimcileri, uykuyu elektroensefalografik (EEG), fizyolojik ve davranışsal olarak uyanıklık halinden farklı bir davranışsal hareketsizlik ve çevreye tepkisizlik dönemi olarak tanımlar (Kushida, 2004). Bedenin metabolik ve diğer düzenleyici mekanizmalarının bir süre yavaşlayarak iyileşmeye olanak tanıdığı ve bedeni yaklaşan metabolik ve düzenleyici taleplere hazırladığı fizyolojik bir süreçtir (Sirohi ve ark., 2022). Uyku sadece dinlenme durumu değil, beynin karmaşık ve hassas mekanizmalarla kontrol edilen, kendine özgü, dinamik ve olumlu işlevleri olan özel bir aktivitesidir. Uyuyan bir kişi dışarıdan bakıldığında "kapanmış" gibi görünse de, uyku beyin aktivitesinin sürekli değiştiği karmaşık bir süreçtir. Duyuların çok sınırlı algılaması nedeniyle "dış dünyayla" etkileşim minimuma iner ve kişi kasları gevşediği için felç gibi neredeyse hareketsiz ve duruşsuz kalır (Erlacher, 2024). Uykunun tüm işlevleri tam olarak bilinmese de fiziksel ve zihinsel sağlık, bilişsel süreçler ve metabolik işlevle yakından ilişkili olduğu bildirilmiştir (Samuels, 2008). Tam dinlenme veya uyku, fiziksel çalışma kapasitesini geri kazanmanın ana yolu olarak görülür. Ayrıca, uykunun beyindeki sinapsların gücünü düzenlemek için gerekli olduğu düşünülmektedir. Hafıza konsolidasyonu, uykunun bilimsel olarak kanıtlanmış bir işlevidir; uyku öncesi öğrenilen görevler, aynı süreli uyanıklık sonrası öğrenilenlerden daha iyi hatırlanır. Uykudaki beynin yeni öğrenilen bilgileri filtreleyerek uzun süreli belleğe aktardığı da varsayılmaktadır

(Erlacher, 2024). Genel olarak, uyku sağlığı, atletik performansın (antrenman, toparlanma, performans) tüm yönlerini ve genel iyilik halini etkileyen kritik bir faktördür (Cook & Charest, 2023).

Normal insan uykusu, döngüsel olarak değişen iki ana durumdan oluşur: hızlı göz hareketi (REM) uykusu ve hızlı göz hareketi olmayan (NREM) uyku (Carskadon & Dement, 2011). Bu iki durum, uyanıklık ile birlikte üç uyanıklık halinden ikisini temsil eder. NREM uykusu, derinliklerine ve spesifik elektrofizyolojik belirteçlerin varlığına göre alt bölümlere ayrılır (Kushida, 2004).

NREM Uyku Evreleri ve Özellikleri

NREM uyku geleneksel olarak dört aşamaya ayrılmıştır. Güncel terminolojide ise N1, N2 ve N3 olarak üç aşamaya ayrılır. Bu aşamalar, genel olarak bir uyku derinliği sürekliliğini yansıtır (Carskadon & Dement, 2011).

N1 Evresi (Evre 1): Uyanıklık ve uyku arasındaki geçiş evresidir (Erlacher, 2024). Genellikle kısa sürer (1-7 dakika) ve toplam uykunun %2-5'ini oluşturur. Bu evrede beyin aktivitesi, uyanıklıkta görülen ritmik alfa dalgalarından düşük voltajlı, karışık frekanslı dalgalara geçiş yapar (Carskadon & Dement, 2011). Yuvarlanan göz hareketleri (SEM) eşlik eder; kas tonusu azalır (Erlacher, 2024). Dış uyaranlarla kolayca bölünebilir (Carskadon & Dement, 2011).

N2 Evresi (Evre 2): Uykunun daha derin bir aşamasıdır ve genellikle gecenin en büyük kısmını oluşturur (Erlacher, 2024). Bu evre, uyku iğcikleri ve K-kompleksleri gibi karakteristik beyin dalgası kalıpları ile ayırt edilir (Carskadon & Dement, 2011). Uyanma eşiği N1'e göre daha yüksektir.

N3 Evresi (Evre 3 ve 4): Yavaş dalga uykusu veya derin uyku olarak da adlandırılır (Carskadon & Dement, 2011). EEG'de düşük frekanslı (0.5-2 Hz), yüksek genlikli delta dalgalarının varlığı ile karakterizedir. Bu evrede kaslar oldukça gevşer, kalp ve solunum hızı düzenli ve yavaştır (Erlacher, 2024). Gecenin ilk yarısında daha baskındır (Carskadon & Dement, 2011).

REM Uyku Evreleri ve Özellikleri

Rüya görmenin bu evrede gerçekleştiğine inanılır. REM uykusu, EEG'de desenkronize bir aktivite, kaslarda atonik bir durum (felç) ve tipik

olarak rüya görme ile belirginleşir (Carskadon & Dement, 2011). Bu evre, prosedürel bellek (örneğin bisiklete binme) için önemlidir (Erlacher, 2024).

Bir gece uykusu boyunca NREM ve REM evreleri döngüsel olarak değişir. Uyku, genellikle NREM ile başlar ve ilk REM evresi yaklaşık 80 ila 100 dakika sonra gerçekleşmeden önce daha derin NREM evrelerinden geçer. Daha sonra, NREM ve REM uykusu yaklaşık 90 dakikalık bir periyotla döngüye girer. NREM 3 ve 4 (veya N3) evreleri gecenin erken NREM döngülerinde yoğunlaşırken, REM uyku dönemleri gece boyunca uzar (Carskadon & Dement, 2011). Uykunun işlevleri tam olarak aydınlatılamamış olsa da çeşitli teoriler uykunun merkezi sinir sistemi süreçleri üzerindeki rolüne odaklanır (Erlacher, 2024). Uykunun, bilişsel performansı, ruh halini, glikoz metabolizmasını, iştah düzenlemesini ve bağışıklık fonksiyonunu iyileştirdiği (Kredlow ve ark., 2015) bilinmektedir. Ayrıca, uykunun anılarının kodlanması ve konsolidasyonuna yardımcı olduğu kanıtlanmıştır (Abel ve ark., 2013). Uyku sırasında, yeni öğrenilen bilgilerin filtrelenerek uzun süreli belleğe aktarıldığı da düşünülmektedir (Erlacher, 2024).

Uyku, bir fabrikanın gece vardiyasına benzer; gündüz yapılan yoğun üretimin (uyanıklık) ardından, makineleşen vücut kendini temizler, tamir eder ve bir sonraki günün operasyonları için tüm sistemleri optimize eder, böylece verimlilik ve dayanıklılık korunur.

Uyku Yoksunluğu

Uyku yoksunluğu, bir organizmanın olağan günlük uyku miktarını almasının engellenmesi veya uyku süresinin alışılmış sürenin ötesine uzatılması durumudur. Uyku yoksunluğu terimi, genellikle uykunun kısmi veya neredeyse tamamen ortadan kaldırılması anlamına gelir (Kushida, 2004). Kaynaklar, uyku yoksunluğunun üç ana türünü ayırır:

Toplam Uyku Yoksunluğu: İnsanların en az bir 24 saatlik döngü boyunca hiç uyumaması durumudur (Naitoh, 1990). Bu, genellikle bir veya birkaç tam gece uykusuz kalmak anlamına gelir (Erlacher, 2024). Örneğin, bir kişi sabah 07:00'de uyandığında ve ertesi gün saat 23:00'e kadar uyanık kaldığında, 40 saat uykusuz kalmış demektir; bu durumda 8 saatlik bir uyku dönemi atlanmıştır (Naitoh, 1990). Daha uzun süreli toplam uyku yoksunluğu deneylerinde (örneğin 60 saatten fazla) uyku baskısı o kadar artar ki, uyanık kalmak kişinin kendi iradesiyle neredeyse imkansız hale gelir (Erlacher, 2024). Hayvanlarda uzun süreli toplam uyku yoksunluğunun (2-3 hafta)

ölümle sonuçlanan ciddi fizyolojik değişikliklere yol açtığı gözlemlenmiştir (Kushida, 2004).

Kısmi Uyku Yoksunluğu / Uyku Kısıtlaması: İnsanların normalden daha az uyumasına izin verildiği durumdur (Alhola & Polo-Kantola, 2007). Alışılmış 8 saatlik gece uykusu yerine, örneğin sadece 3 ila 6 saat uyumaya izin verilmesi gibi olabilir. Kısmi uyku yoksunluğu, genellikle uyku başlangıç saatinin geciktirilmesi (geç kısıtlama), uyanma saatinin öne çekilmesi (erken kısıtlama) veya her ikisinin birden yapılması ile gerçekleştirilir (Luboshitzky ve ark., 2001). Ayrıca 24 saatlik bir dönemde toplam uyku süresinin 6 saat veya daha az olması olarak da tanımlanabilir (Craven ve ark., 2022). Bu terim, insanların iş, okul programları, seyahat veya sosyal aktiviteler gibi çeşitli nedenlerle genellikle yeterince uyuyamadığı günlük yaşam durumlarına en çok benzeyen durumdur (Erlacher, 2024).

Seçici Uyku Yoksunluğu: Belirli uyku aşamalarının, genellikle NREM uyku evreleri 3 ve/veya 4 (yavaş dalga uykusu - SWS) veya REM uykusu, deneğin laboratuvar ortamında hedefli uyandırmalarla engellenmesidir (Erlacher & Schredl, 2008). Uyku aşamalarının elektrofizyolojik göstergelerinin tanınmasını gerektirir. Ancak, bir uyku durumunun veya aşamasının engellenmesi, kaçınılmaz olarak diğer uyku durumlarını veya aşamalarını da etkileyecektir (Kushida, 2004). Bu tür bir müdahale aynı zamanda uyku parçalanmasına (sleep fragmentation) yol açar (Erlacher & Schredl, 2008).

Genel olarak, uyku yoksunluğu, bireylerin artan uyku borcu biriktirmesine neden olur (Kushida, 2004). Bu durum, aşırı gündüz uykululuğu, ruh hali bozuklukları ve psikomotor dikkat performansında düşüşler gibi belirgin sonuçlara yol açar (Dinges ve ark., 2005). Aynı zamanda fiziksel ve bilişsel performansı da olumsuz etkileyebilir (Dorrian ve ark., 2000). Uyku yoksunluğunun genel olarak yaşam kalitesinde bir azalmaya neden olduğu sonucuna varılabilir (Naitoh, 1990). Ancak, bunca araştırmaya rağmen, uykunun tam olarak ne işe yaradığı hala tam olarak anlaşılamamıştır ve uyku yoksunluğu, uykunun işlevini incelemek için en iyi yöntem olmaya devam etmektedir (Kushida, 2004).

Uykunun Sporcular İçin Önemi

Uykunun önemi, hem elit atletler camiasında hem de uygulamalı performans araştırmalarında artan bir şekilde kabul görmektedir (Halson & Juliff, 2017). Uykunun, insan sağlığı için temel bir rol oynadığı, fiziksel ve

bilişsel performans ile refah için hayati olduğu belirtilmiştir (Kölling ve ark., 2016). Sporcular ve antrenörler, uykuyu optimal performans için kritik kabul ederler (Fullagar, 2023).

Uykunun Spor Performansı ve Toparlanma Üzerindeki Etkileri

Uyku, sporcu performansı ve toparlanması için temel bir bileşendir ve çeşitli fizyolojik ve psikolojik süreçleri etkiler. Bu etkilerden bazıları:

Bilişsel Fonksiyonlar: Uyku yoksunluğunun, bilişsel performansta düşüşlere neden olduğu bilinmektedir (Van Someren ve ark., 2015). Sporcularda reaksiyon süresi, karar verme yeteneği ve genel dikkat performansında bozulmalar gözlemlenmiştir (Samuels, 2008). Bellek oluşumu için uykunun önemli olduğu, özellikle yeni öğrenilen sanat kelimelerinin uyku yoksunluğundan sonra daha az akılda kaldığı görülmüştür. Beyni bir sonraki gün bellek oluşumu için hazırladığı da düşünülmektedir (Erlacher, 2024). Uyanıklıkta görülen metabolik maliyetin toparlanmasına yardımcı olan nörometabolik bir teoriye göre uykunun öğrenme ve bilişsel gelişimde hayati bir rolü vardır (Le Meur ve ark., 2012). Hızlı, taktiksel strateji ve teknik beceri gerektiren sporlar, uyku süresine karşı en hassas olanlardır (Kirschen ve ark., 2020).

Fiziksel Performans: Uyku yoksunluğu genel atletik performansı önemli ölçüde bozar. Yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz, beceri kontrolü, hız, aerobik dayanıklılık ve patlayıcı güç gibi çeşitli egzersiz türlerinin olumsuz etkilendiği bulunmuştur (Gong ve ark., 2024). Kısmi uyku yoksunluğunun ardından aerobik dayanıklılık performansı düşerken (Oliver ve ark., 2009) ve halter performansında da belirgin düşüşler görülmüştür (Reilly & Piercy, 1994). Bununla birlikte, kaynaklar, gücün ve dayanıklılığın uzun süreli uykusuzluktan sonra bile yalnızca orta derecede etkilendiğini belirtmektedir (Erlacher, 2024). Şekerlemeler (naps), özellikle kısmi uyku yoksunluğundan sonra bilişsel, motor ve sprint performansını artırabilir (Thun ve ark., 2015). Toplam uyku yoksunluğunun, vücudun enerji rezervlerinin tükenmesiyle ilişkili olduğu belirtilmiştir, bu ddurum egzersiz sonrası enerji maddelerinin yeniden sentezini engeller ve kas glikojeni ve karaciğer glikojeni rezervlerinde azalmaya yol açar (Gong ve ark., 2024).

Duygu Durumu ve Ruh Hali: Uyku yoksunluğu, ruh halinde bozulmalara ve stres ve kaygı belirtilerinde artışa neden olabilir (Buman & King, 2010; Uchida ve ark., 2012).

Toparlanma ve Yaralanma Riski: Uykunun iyileştirici ve yenileyici etkileri, atletik toparlanma açısından önemli faydalar sunar. Uyku kalitesi ve süresi, vücuttaki çeşitli hormonların salgılanmasını doğrudan etkileyerek kas gelişimi, yağ metabolizması ve toparlanma süreçleri üzerinde kritik rol oynar. Melatoninin sirkadiyen ritim ve uyku başlangıcındaki rolü, leptin ve ghrelinin iştah ve enerji dengesi üzerindeki etkileri, testosteron ve diğer anabolik/katabolik hormonların uykuya bağlı değişimleri ve bunların kas gelişimi, yağ metabolizması ve toparlanma üzerindeki doğrudan etkileridir (Altevogt & Colten, 2006). Uyku yoksunluğu durumunda, bağışıklık ve hormonal sistemlerde meydana gelen işlev bozuklukları, genel toparlanma sürecini ve bununla birlikte antrenmanlara adaptasyonu olumsuz etkileyebilir. Bu bağlamda, elit sporcular için yeterli ve kaliteli uyku, en etkili toparlanma stratejilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Uyku, fizyolojik ve onarıcı etkileri nedeniyle önemli bir toparlanma stratejisidir (Halson, 2008). Anabolik metabolizma uyku sırasında düzenlenir (Chennaoui ve ark., 2016). Yetersiz uyku alan sporcuların akut hastalıklara ve travmatik spor yaralanmalarına yakalanma riskinin arttığı belirtilmiştir (Copenhaver & Diamond, 2017). Özellikle ergen sporcularda kronik uyku eksikliğinin spor yaralanmaları riskini artırdığı gösterilmiştir (Venter, 2012). Benzer şekilde, yetersiz uyku, endokrin sistemdeki değişiklikler aracılığıyla toparlanma sürecini yavaşlatabilir. Uyku süresinin kısalması, kan kortizol konsantrasyonunu yükseltirken, büyüme hormonu etkinliğini düşürür (Obal & Krueger, 2004). Bu yetersiz uykuya bağlı olarak devam eden katabolik hormonal durum, protein sentezini azaltabilir ve kas yıkımını (katabolizmasını) artırabilir. Bu durumun uzun vadeli etkileri tam olarak bilinmemekle birlikte, kronik uyku eksikliğinin kas fonksiyonlarını ve akut egzersiz sonrası toparlanmayı olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Bazı çalışmalar, daha fazla uykunun gelecekteki sakatlık olasılığını azalttığı sonucuna varmıştır. Ancak, yetişkin atletik popülasyonlarda yetersiz uykunun yaralanma riskini artırdığına dair kanıtlar sınırlıdır.

Bağışıklık Sistemi ve Metabolik Süreçler: Yeterli uyku, gelişmiş bağışıklık sistemi fonksiyonuna ve metabolik süreçlere önemli ölçüde katkıda bulunur (Gong ve ark., 2024). Uyku yoksunluğu, iltihaplanma faktörlerinin artmasına yol açabilen inflamatuar bir yanıtı tetikleyebilir (Garbarino ve ark., 2021).

Uyku Kalitesi

Uyku kalitesi, bir sporcunun genel sağlığı ve performansı için kritik bir unsurdur. Kaynaklarda uyku kalitesini tanımlayan ve etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır:

Uyku Verimliliği: Uyku kalitesinin nicel bir ölçüsüdür. Uyku verimliliği, toplam uyku süresinin (Total Sleep Time - TST) yatakta geçirilen süreye yüzdesel oranı olarak hesaplanır (TST/TIB x 100). Yetişkinler için düzenli olarak en az %85 uyku verimliliği önerilmektedir (Ohayon ve ark., 2017).

Uyku Sürekliliği: Azalmış uyku başlangıç gecikmesi, gece uyanmaları ve uyku başlangıcından sonraki uyanıklığın azalmasıyla uyku kalitesi artar (Ohayon ve ark., 2017).

Uygulamalı Uyku Stratejileri ve Müdahaleler

Sporcuların performansı ve genel sağlığı için uyku ve nöromüsküler iyileşme arasındaki ilişki büyük önem taşımaktadır. Yoğun antrenmanlar ve müsabakalar sonrasında organizmanın kendini yenilemesi ve kasların toparlanması için kaliteli ve yeterli uyku esastır. Elit sporcular için kaliteli ve yeterli süredeki uyku, en iyi toparlanma stratejisi olarak kabul edilmektedir (Aydın, 2014). Uygulamalı uyku stratejileri ve müdahaleler, özellikle "uyku hijyeni" kavramı altında ele alınan uygulamaları içermektedir.

Uyku Hijyeni

Bireyin uykuya geçişini kolaylaştıran, uykunun süresini ve derinliğini artıran, sabahları dinç uyanmayı destekleyen yaşam tarzı düzenlemelerini kapsar. Bu kavram, yalnızca uyku saatlerini değil; uyku öncesi rutinleri, uyku ortamını ve gün içindeki alışkanlıkları da içerir.

Uyku Hijyeni Stratejileri ve Müdahaleler ile Bunların Etkileri

Uyarıcılardan Kaçınma: Uyarıcı maddelerin (kafein, nikotin, çikolata gibi) tüketimi, uykusuzlukla ilişkili karakteristik özelliklerin artmasına neden olabilir. Özellikle müsabaka öncesi ve sırasındaki kafein takviyesi, yarışma sonrası daha geç yatma, daha uzun uykuya dalma süresi ve daha düşük uyku verimliliği ile ilişkilendirilmiştir (Caia ve ark., 2021).

Elektronik Cihaz Kullanımının Kontrolü: Akşam saatlerinde elektronik cihazların kullanımının kısıtlanması üzerine yapılan bazı çalışmalar, bilişsel performans veya uyku üzerinde anlamlı bir fark bulamamıştır. Başka bir çalışma da uyku parametrelerinde anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir (Cunha ve ark., 2023). Bu alandaki kanıtlar karışıktır. Ancak, profesyonel sporcular için geç saatlerde sosyal medya kullanımının ertesi günkü oyun performansını, özellikle şut doğruluğunu olumsuz etkilediği belirtilmiştir (Cook & Charest, 2023). Bu durum, elektronik cihaz kullanımının uyku yeteneği, kalitesi ve süresi üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir.

Şekerleme (Nap): Şekerlemeler (naps), uykusuzluğu azaltabilir ve beceri, taktik ve stratejilerin öğrenildiği zamanlarda faydalı olabilir. Rugby oyuncularının %86'sı, müsabaka öncesi şekerleme kullandıklarını ve bunun performanslarını olumlu etkilediğine inandıklarını belirtmiştir (Cook & Charest, 2023). 60 dakikalık bir şekerlemenin, uyku kalitesi düşük bireylerde atış doğruluğunu iyileştirdiği gözlemlenmiştir (Nishida ve ark., 2023).

Uyku, insan yaşamının önemli bir bileşeni olup organizmanın kendini yenilemesinde kritik bir rol oynar. Bu bağlamda, uyku hijyeni uygulamaları ve uykuya ilişkin bireysel farklılıklar olan sirkadiyen ritimler ve kronotipler önem kazanmaktadır. Uyku ve sirkadiyen ritimler, sporcuların atletik performansı üzerinde kritik bir etkiye sahiptir (Halson & Juliff, 2017).

SONUÇ

Sporcularda uyku kalitesi, fizyolojik, nörobilişsel ve psikososyal performans parametreleri üzerinde çok boyutlu etkiler göstermektedir. Literatür bulguları, kısa süreli uyku yoksunluğunun bazı anaerobik güç bileşenlerinde belirgin performans kaybı yaratmadığını ortaya koysa da; uyku süresinin uzaması ve uyku mimarisinde bozulmalar, dayanıklılık kapasitesi, kas onarımı, hormonal denge, dikkat düzeyi ve karar verme mekanizmalarında anlamlı bozulmalara neden olduğunu göstermektedir. Ayrıca uyku eksikliği, motor öğrenme süreçlerini sekteye uğratarak teknik becerilerin konsolidasyonunu engellemekte; sirkadiyen ritim bozuklukları ve yetersiz uyku hijyeni gibi çevresel faktörler ise bu olumsuz etkileri derinleştirmektedir. Sonuç olarak, antrenman verimliliğinin sürdürülebilirliği açısından uyku düzeninin yalnızca dinlenme değil, aynı zamanda fiziksel adaptasyon, bilişsel performans ve psikolojik dengeyi optimize eden temel bir unsur olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

Abel, T., Havekes, R., Saletin, J. M., & Walker, M. P. (2013). Sleep, plasticity and memory from molecules to whole-brain networks. Current Biology, 23(17), R774–R788.

Alhola P, Polo-Kantola P. (2007). Sleep deprivation: impact on congnitive performance. Nuropsychiatric Disease and Treatment 3:553–567.

Altevogt, B. M., & Colten, H. R. (Eds.). (2006). Sleep disorders and sleep deprivation: an unmet public health problem.

Aydın, K. (2014). Uyku yetersizliğinin anaerobik performans ve toparlanma sürecine etkisinin incelenmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Buman, M. P., & King, A. C. (2010). Exercise as a treatment to enhance sleep. American journal of lifestyle medicine, 4(6), 500-514.

Caia, J., Halson, S. L., Holmberg, P. M., & Kelly, V. G. (2021). Does caffeine consumption influence postcompetition sleep in professional rugby league athletes? A case study. International Journal of Sports Physiology and Performance, 17(1), 126-129.

Carskadon, M. A., & Dement, W. C. (2011). Monitoring and staging human sleep. Principles and practice of sleep medicine, 5, 16-26.

Chennaoui, M., Arnal, P. J., Drogou, C., Sauvet, F., & Gomez-Merino, D. (2016). Sleep extension increases IGF-I concentrations before and during sleep deprivation in healthy young men. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41(9), 963-970.

Cook, J. D., & Charest, J. (2023). Sleep and performance in professional athletes. Current sleep medicine reports, 9(1), 56-81.

Copenhaver, E. A., & Diamond, A. B. (2017). The value of sleep on athletic performance, injury, and recovery in the young athlete. Pediatric annals, 46(3), e106-e111.

Craven, J., McCartney, D., Desbrow, B., Sabapathy, S., Bellinger, P., Roberts, L., & Irwin, C. (2022). Effects of acute sleep loss on physical performance: a systematic and meta-analytical review. Sports Medicine, 52(11), 2669-2690.

Cunha, L. A., Costa, J. A., Marques, E. A., Brito, J., Lastella, M., & Figueiredo, P. (2023). The impact of sleep interventions on athletic performance: a systematic review. Sports medicine-open, 9(1), 58.

Dinges D, Rogers N, Baynard. (2005). Chronic sleep deprivation. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. Principles and Practice of Sleep Medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier/ Saunders. Pp. 67–76.

Dorrian J, Lamond N, Dawson D. (2000). The ability to self-monitor performance when fatigued. J. Sleep Res. 3:138–144

Erlacher, D., & Schredl, M. (2008). Cardiovascular responses to dreamed physical exercise during REM lucid dreaming. Dreaming, 18, 112–121.

Erlacher, D. (2024). Sport Promotes Sleep. In Sport and Sleep: Applied Sleep Research for Sports Science (pp. 145-154). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Erlacher, D. (2024). Sport Promotes Sleep. In Sport and Sleep: Applied Sleep Research for Sports Science (pp. 145-154). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Fullagar, H. H., Vincent, G. E., McCullough, M., Halson, S., & Fowler, P. (2023). Sleep and sport performance. Journal of Clinical Neurophysiology, 40(5), 408-416.

Garbarino, S., Lanteri, P., Bragazzi, N. L., Magnavita, N., & Scoditti, E. (2021). Role of sleep deprivation in immune-related disease risk and outcomes. Communications biology, 4(1), 1304.

Gong, M., Sun, M., Sun, Y., Jin, L., & Li, S. (2024). Effects of acute sleep deprivation on sporting performance in athletes: A comprehensive systematic review and meta-analysis. Nature and Science of Sleep, 935-948.

Halson, S. L. (2008). Nutrition, sleep and recovery. European Journal of sport science, 8(2), 119-126.

Halson, S. L., & Juliff, L. E. (2017). Sleep, sport, and the brain. Progress in brain research, 234, 13-31.

Kirschen, G. W., Jones, J. J., & Hale, L. (2020). The impact of sleep duration on performance among competitive athletes: a systematic literature review. Clinical journal of sport medicine, 30(5), 503-512.

Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. Journal of Behavioral Medicine, 38(3), 427–449.

Kölling, S., Ferrauti, A., Pfeifer, M., Meyer, T., & Kellmann, M. (2016). Sleep in Sports: A Short Summary of Alterations in Sleep/Wake Patterns and the Effects of Sleep Loss and Jet-Lag. German Journal of Sports Medicine/Deutsche Zeitschrift fur Sportmedizin, 67(2).

Kushida, C. A. (Ed.). (2004). Sleep deprivation: basic science, physiology and behavior. CRC Press.

Le Meur, Y., Duffield, R., & Skein, M. (2012). Sleep: In recovery for performance in sport. IL: Human Kinetics.

Luboshitzky, R., Zabari, Z., Shen-Orr, Z., Herer, P., & Lavie, P. (2001). Disruption of the nocturnal testosterone rhythm by sleep fragmentation in normal men. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 86(3), 1134-1139.

Naitoh P, Kelly TL, Englund C. Health effects of sleep deprivation. Occup Med. 1990 Apr-Jun;5(2):209-37. PMID: 2203156.

Nishida, M., Yamamoto, K., Murata, Y., Ichinose, A., & Shioda, K. (2021). Exploring the effect of long naps on handball performance and heart rate variability. Sports Medicine International Open, 5(03), E73-E80.

Obal Jr, F., & Krueger, J. M. (2004). GHRH and sleep. Sleep medicine reviews, 8(5), 367-377.

Ohayon, M., Wickwire, E. M., Hirshkowitz, M., Albert, S. M., Avidan, A., Daly, F. J., ... & Vitiello, M. V. (2017). National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. Sleep health, 3(1), 6-19.

Oliver, S. J., Costa, R. J., Laing, S. J., Bilzon, J. L., & Walsh, N. P. (2009). One night of sleep deprivation decreases treadmill endurance performance. European journal of applied physiology, 107(2), 155-161.

Reilly, T., & Piercy, M. (1994). The effect of partial sleep deprivation on weight-lifting performance. Ergonomics, 37(1), 107-115.

Samuels, C. (2008). Sleep, recovery, and performance: the new frontier in high-performance athletics. Neurologic clinics, 26(1), 169-180.

Sirohi, P., Khan, M. H., Sharma, S., Nuhmani, S., Al Muslem, W. H., & Abualait, T. (2022). A systematic review of effects of daytime napping strategies on sports performance in physically active individuals with and without partial-sleep deprivation. PeerJ, 10, e14460.

Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., Harris, A., & Pallesen, S. (2015). Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. Sleep medicine reviews, 23, 1-9.

Uchida, S., Shioda, K., Morita, Y., Kubota, C., Ganeko, M., & Takeda, N. (2012). Exercise effects on sleep physiology. Frontiers in neurology, 3, 48.

Van Someren, E. J., Cirelli, C., Dijk, D. J., Van Cauter, E., Schwartz, S., & Chee, M. W. (2015). Disrupted sleep: from molecules to cognition. Journal of Neuroscience, 35(41), 13889-13895.

Venter, R. E. (2012). Role of sleep in performance and recovery of athletes: a review article. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 34(1), 167-184.

SPORCULARDA KAS HASARI VE ANTİOKSİDAN DESTEKLER

Tuğba KOCAAĞA

- Kurum Bilgisi: Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-3674-5330
- Mail: tugbadasdemir@ibu.edu.tr

GİRİŞ

İzometrik egzersizlerde, kas kasılırken uzunluğunu korur ve kuvvet üretir. Konsantrik egzersizlerde kasta kısalma meydana gelirken, eksantrik veya germe egzersizlerinde kasta uzama gerçekleşir. İzometrik kasılmalar duruşu korumak ve yükleri tutmak için kullanılır, konsantrik kasılmalar hareketleri başlatırken, eksantrik kasılmalar ise genellikle hareketleri durdurur veya yavaşlatır. Bir kişi belirli bir egzersize alışkın değilse veya egzersiz normal yoğunluk veya süreden daha fazla ise, tüm egzersiz türleri hasara ve ağrıya neden olabilir. Ancak, egzersiz kaynaklı kas hasarı çoğunlukla yüksek yoğunluklu eksantrik egzersizlerden kaynaklanır.

Egzersiz kaynaklı kas hasarı sıklıkla alışılmadık egzersizler ve eksantrik kasılmalar sonrası iskelet kas liflerinde açığa çıkan hücresel düzeyde geçici yapısal bozulma ve fizyolojik değişiklikleri ifade eder. Egzersize bağlı kas hasarına ilişkin ilk çalışmalardan biri 1902 yılında yayımlanmıştır. Hough (1900) gecikmeli başlayan kas ağrısını tanımlamış ve ağrının kastaki mikro yırtıkların bir sonucu olduğunu öne sürmüştür. 1980'li yıllar itibari ile de kas hasarı ile ilgili çalışmalarda artış görülmüştür

Kas hasarı, egzersizin türüne ve şiddetine göre farklılık gösterse de daha fazla hasarın eksantrik kasılmalar sonucu ortaya çıktığı bilinmektedir. Yüksek şiddetli eksantrik kas aktiviteleri, kas yapısında mikroskobik düzeyde geçici hasara yol açar. Bu durum, semptomları egzersiz başlangıcından sonraki 14 güne kadar devam eden aşağıdaki fizyolojik tepkilere neden olur:

- Kas içi proteinlerin (örneğin kreatin kinaz) dolaşıma salınımı artar,
- Gecikmiş kas ağrısı (Delayed Onset Muscle Soreness- DOMS) gelişir,
- Etkilenen uzuvda şişlik (ödem) meydana gelir,
- Eklem hareket açıklığı (Range of Motion -ROM) azalır,
- Kasın kuvvet üretim kapasitesinde geçici azalma gözlenir (Clarkson & Hubal, 2002).

Kas Hasarı Mekanizmaları

Egzersiz kaynaklı kas hasarının oluşmasında rol oynayan etken faktörler ve hücresel mekanizmalar henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Egzersiz kaynaklı kas hasarı oluşması iki fazda incelenmektir. Egzersizin getirdiği mekanik ve metabolik stresten kaynaklanan ilk aşama zarar verici bir uyarana yol açarken, ikincil aşama egzersiz sonrasında ortaya çıkar ve inflamatuar bir yanıtı içerir. İkincil faz sırasında, kas fonksiyonel kapasitesinde geçici bir kayıp görülür ve kas ağrısında artış yaygındır. Kasın

yeniden şekillenmesi ve iskelet kası performansındaki gelişmeler de dahil olmak üzere olumlu adaptasyonlara yol açtığı düşünülen bu durum ikinci aşama veya iyileşme aşamasıdır.

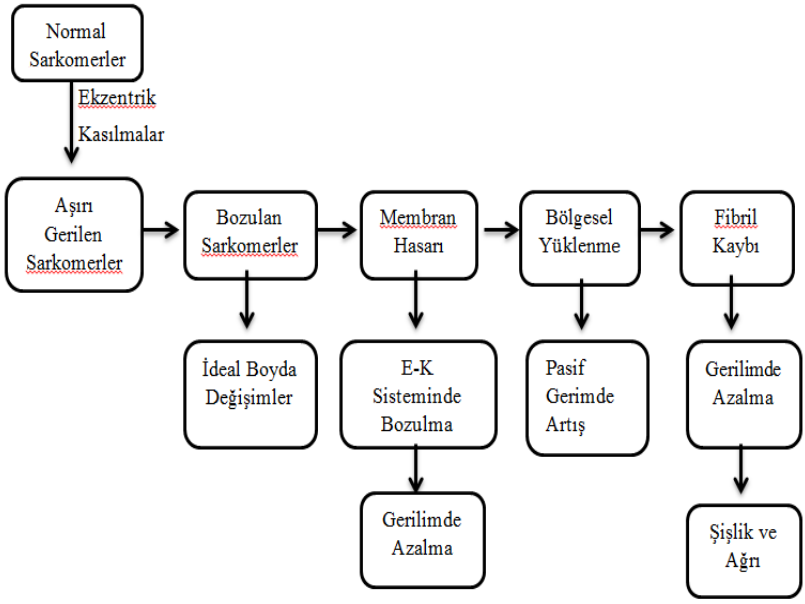
Birincil aşama: Egzersiz kaynaklı kas hasarı sürecinin başlangıcını açıklamak için iki genel hipotez öne sürülmüştür. Bunlar mekanik stres veya metabolik stres modelleri olarak özetlenebilir. Mekanik stres modeli, kas hasarının eksantrik kasılmalardan sonra çok daha yaygın olmasından dolayı kas hasarını tetikleyen baskın faktör olarak kabul görmektedir. Eksantrik kasılmalar, aynı kuvvet için izometrik ve konsantrik kasılmalara kıyasla daha düşük motor ünite aktivasyonuna sahiptir, bu da eksantrik çalışma sırasında daha az sayıda kas lifine daha fazla mekanik stres uygular. Sarkomerler, miyofilamentlerin üst üste binme sınırını aşana kadar gerilim altında heterojen bir şekilde uzar. Sarkomerdeki bu bozulma özellikle Z çizgisinde gerçekleştiği kas biyopsi sonuçlarında kanıtlanmıştır. Şekil 1'de de gösterildiği gibi eksantrik kasılmalar sırasında düzensiz uzamanın tekrarlanması, daha büyük lif bozulmasına yol açar.

Metabolik stres modeli, egzersiz kaynaklı kas hasarının başlangıcını, çalışan kas içindeki metabolik yetersizliklerden kaynaklandığını veya bu yetersizliklerin kas liflerinin mekanik strese karşı savunmasızlığını artırdığını öne sürmektedir. Kas aktivitesi sırasında yüksek enerjili fosfatların konsantrasyonlarında her zaman bir miktar azalma olur. Teorik olarak, ATP seviyesi, özellikle şiddetli glikojen tükenmesi durumunda, kas hasarına neden olacak kadar düşük konsantrasyonlara düşebilir.

Uyarılma-kasılma bağlantı sürecinin başarısızlığı da metabolik hasar aşamasına katkıda bulunur. Eksantrik egzersizden hemen sonra ve sonraki günlerde kuvvet üretiminin azaldığı hayvan modellerinde gözlemlenmiştir ve bu durum sarkoplazmik retikulum Ca2+ salınımının azalmasıyla birlikte görülmüştür. Benzer şekilde, insanlarda egzersiz sonrası hasara bağlı "düşük frekanslı yorgunluk", düşük (1020 Hz) düşük frekanslarda güç kaybı ile karakterize edilir, bu da sarkoplazmik retikulumda Ca2+ salınımının azaldığını gösterir.

İkinci aşama: Birincil aşamanın ardından Ca2+ 'nın hücre içine kontrolsüz girişi ile homeostazısın bozulması ile ikincil hasar aşamasının başladığı görülmektedir. Ca2+'nın hücre içindeki konsantrasyonun artması iskelet kasında daha fazla miyofibriller hasara neden olduğu düşünülmektedir. Eksantrik egzersiz sonrası sarkoplazmik retikulumdaki değişikliklerin

kalsiyum homeostazında da bozulmaya yol açarak iskelet kasında hasara yol açtığı hem sıçanlarda hem de insan çalışmalarında gösterilmiştir.



Şekil 1. Egzersize bağlı kas hasarı mekanizması (Proske & Morgan (2001)'dan alınmıştır).

Egzersize bağlı kas hasarında, kas hücreleri içerisindeki anormal kalsiyum konsantrasyonu artışı, kalpain adı verilen kalsiyuma bağımlı proteazların aktivasyonuna yol açar. Bu proteazlar, kasın miyofibril bütünlüğünü sağlayan desmin ve alfa-aktinin gibi önemli yapısal proteinleri parçalayarak miyofibril hasarına neden olur. Kalpainler tarafından başlatılan bu protein yıkımı süreci, ubiquitin-proteazom sistemi gibi diğer proteolitik mekanizmaları da harekete geçirerek kas proteinlerinin bozulmasını daha da hızlandırabilir. Kalpain aktivitesindeki artışın, reaktif oksijen türlerinin (Reactive oxygen species-ROS) üretimini tetikleyen nötrofil ve makrofajların aktivasyonunu düzenleyebileceği öne sürülmektedir. Bu durum, egzersize bağlı kas hasarının yalnızca yapısal değil, aynı zamanda inflamatuar süreçlerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Egzersize bağlı kas hasarı, yalnızca DOMS ve kuvvet kaybı gibi klinik belirtilerle sınırlı kalmaz; aynı zamanda akut dönemde önemli metabolik bozulmalara da neden olabilir. Bu bozulmalar arasında:

- Glukoz alımı ve insülin hassasiyetinde azalma
- Glikojen sentezinin bozulması
- Bazal metabolizma hızında artış
- Oksidatif olmayan (anaerobik) metabolizmaya yönelim gibi etkiler yer almaktadır (Tee ve ark., 2007).

Kas hasarının değerlendirilmesi: Yüksek şiddetli aktiviteler veya alışık olunmayan eksantrik egzersizler sonrası iskelet kaslarında hücresel düzeyde hasar oluştuğu bilinmektedir. Ayrıca yaygın olarak gecikmiş kas ağrısı, kuvvet kaybı, kaslarda gerginlik ve hassasiyet gibi belirtiler de görülmektedir. Eksantrik egzersizler sonrası açığa çıkan bu semptomların etkileri 14 güne kadar edebilmektedir. Bu etkileri belirlemede doğrudan ve dolaylı ölçüm yöntemleri olmak üzere iki temel yöntem kullanılmaktadır.

Doğrudan ölçüm yöntemleri arasında yer alan kas biyopsisi ve görüntüleme teknikleri, egzersiz kaynaklı kas hasarının belirlenmesinde etkili olmakla birlikte, uygulama açısından bazı kısıtlılıklara sahiptir. Özellikle kas biyopsisi, invaziv bir işlem olması ve yalnızca örnek alınan sınırlı bir bölgeyi temsil etmesi nedeniyle, kasın geneline ilişkin yeterli bilgi sunamayabilir. Görüntüleme teknikleri ise kas dokusunun bütününe dair daha geniş kapsamlı bilgi sağlayabilse de yüksek maliyet ve teknik gereklilikler sebebiyle her çalışmada uygulanabilir değildir. Bu nedenlerle, araştırmacılar kas hasarını değerlendirmede genellikle dolaylı yöntemleri tercih etmektedirler.

Dolaylı ölçüm yöntemleri, egzersiz kaynaklı kas hasarının değerlendirilmesinde pratik ve yaygın olarak başvurulan tekniklerdir. Bu yöntemler arasında, kreatin kinaz (CK), miyoglobin, laktat dehidrogenaz (LDH), aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT) ve miyozin gibi kas enzim ve proteinlerinin serum düzeylerinin ölçülmesi, DOMS, kas kuvvetinde azalma, kasta şişlik ve eklem hareket açıklığında azalma gibi fiziksel belirtilerin gözlemlenmesi yer almaktadır (Clarkson & Hubal, 2002).

Egzersiz Performansı ve Kas Hasarı

Kuvvette azalma, kaslarda şişkinlik, eklem hareket genişliğinde azalma gibi atletik performans ile ilişkili negatif semptomların bulunmasından dolayı egzersiz kaynaklı kas hasarı ve atletik performans ilişkisi uzun yıllardır araştırmalara konu olmuştur. Egzersize bağlı kas hasarının sportif performans üzerindeki etkilerini inceleyen çeşitli çalışmalar, farklı egzersiz

protokolleriyle oluşturulan kas hasarı sonrasında, özellikle dayanıklılık, kuvvet, çeviklik ve sürat performanslarında anlamlı düzeyde düşüşler yaşandığını ortaya koymaktadır.

Yapılan bir çalışmada antrenmanlı koşucuların dayanıklılık performanslarını uygulanan kas hasarı egzersiz protokolü sonrası değerlendirmişler ve egzersiz sonrası 48.saatte gecikmiş kas ağrısı ve CK enzim seviyelerinin arttığını, diz ekstansör kuvvetinde ve koşu mesafelerinde azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir (Marcora & Bosio, 2007). Benzer şekilde, Burt & Twist (2011), dikey sıçrama egzersizi sonrasında bisiklet zaman deneme performansının 48. saatte azaldığını; kas ağrısının arttığını ve izokinetik kuvvet çıktılarının özellikle denemenin 3., 6. ve 9. dakikalarında anlamlı şekilde düştüğünü rapor etmişlerdir. Yine Twist & Eston (2009), uyguladıkları egzersiz protokolünün ardından katılımcılarda 48. saatte kas ağrısı ve kuvvet kaybı ile birlikte bisiklet performansında azalma tespit etmiş; ancak 168. saate gelindiğinde bu parametrelerin bazal düzeylerine geri döndüğünü bildirmiştir.

Literatürde anaerobik güç, çeviklik, sürat, denge gibi performansların da kas hasarından etkilendiği ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda Byrne & Eston'un (2002) yürüttüğü çalışmada, squat egzersizi sonrası 1. saatten itibaren başlayan ve 4. güne kadar devam eden kas kuvveti kaybı ile dikey sıçrama performansında azalma gözlemlenmiştir. CK aktivitesi ise 1. gün en yüksek seviyeye ulaşmış, 4. günden itibaren bazal seviyelere dönmeye başlamıştır. Egzersize bağlı kas hasarının çeviklik ve sürat performansı üzerindeki etkilerini inceleyen Highton ve arkadaşlarının (2009) araştırmasında da benzer sonuçlara ulaşılmış; egzersiz sonrası 24. ve 48. saatlerde kas ağrısında artış, izokinetik kuvvette azalma ve çeviklik ile sürat test sürelerinde anlamlı gecikmeler belirlenmiştir. Ancak bu olumsuz etkilerin 168. saatte büyük ölçüde düzeldiği ve parametrelerin bazal düzeylerine döndüğü görülmüştür. Semark ve ark., (1999) 70 derinlik sıçraması sonrası 30m sürat zamanlarında anlamlı fark tespit etmezken, Twist & Eston (2005) da 10m sürat koşu zamanlarının 100 dikey sıçrama egzersizi sonrası 24 ve 48.saatlerde anlamlı arttığını belirtmişlerdir.

Diğer yandan anaerobik güç performansını inceleyen çalışmalara baktığımızda Nottle & Nosaka (2007) uygulanan yokuş aşağı koşu protokolü sonrası, anaerobik güç çıktı değerleri sadece 30. dakikada olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir. Diğer yandan, CK enzim aktivitesinde egzersiz sonrası bütün zamanlarda bazal değerlere göre anlamlı farklılık

gözlemlendiği, kas ağrısının 72. saate kadar artarken 120. saatte bazal değerlere döndüğü rapor edilmiştir. Ayrıca İzokinetik kuvvetin de 30. dakika ve 24. saatte azaldığı, 72. saatte ise bazal değere döndüğü bulunmuştur.

Beceri ile ilgili yapılan çalışmalarda ise Karlı (2013), yüksek şiddetli ön kol eksantrik kasılmaları içeren bir kas hasarı egzersiz protokolü sonrası hedefe atış beceri performansını (dart tahtası kullanarak) incelemiştir. Hedefe atış beceri testi skorlarında hem dominant hem de dominant olmayan kolda egzersiz sonrası 5. dakikada düşüşe geçerek 96. saate kadar düşüş devam etmiştir. Bazal değerlere dönüş 120. saatte gerçekleşmiştir. CK aktivite düzeyleri egzersiz sonrası artmış, 48. saatte zirve yapmış ancak 120. saatte hala bazal değerlere geri dönmemiştir. Algılanan kas ağrısı değerleri de 72. saate kadar anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Başka bir çalışmada 10 elit futbolcuda düşük ve yüksek şiddetli direnç egzersizleri sonrası futbol becerileri performansının izlendiği belirtilmiştir. Analizler sonucunda futbol beceri performanslarının, uygulanan direnç egzersizleri hemen sonrasında olumsuz etkilendiği belirtilmiştir (Draganidis ve ark., (2013).

Egzersiz kaynaklı kas hasarının denge performansına etkisini inceleyen çalışmalardan birinde ise 20 tekrarlı 10 set dikey sıçrama egzersizi sonrası tek bacak denge performansına etkisini incelenmiştir. Egzersize bağlı kas hasarı egzersiz protokolü sonrası katılımcıların tek bacak denge performansları olumsuz etkilenmiş fakat anlamlı düzeyde düşüşün sadece egzersiz sonrası 24. saatte gerçekleştiği kaydedilmiştir. Algılanan kas ağrısı değerleri 24. saatte zirve düzeyinde artmış ve 72. saat sonunda bile hala anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. İzokinetik plantar fleksiyon zirve torku sonuçları ise 30. dakikada bazal değerlere göre anlamlı düzeyde azalmış ve bu azalma 24 ve 48. saatte de devam etmiştir (Twist ve ark., 2008).

Sonuç olarak, egzersize bağlı kas hasarının özellikle dayanıklılık, kuvvet, sürat, çeviklik, anaerobik güç ve beceri gibi çeşitli motorik özellikler üzerinde kısa ve orta vadede olumsuz etkiler yaratabildiği gösterilmiştir. Bu etkilerin şiddeti ve süresi, egzersiz protokolünün türüne, şiddetine ve katılımcıların antrenman düzeylerine göre farklılık gösterebilmektedir. Performans düşüşleri genellikle 24-48 saat civarında en belirgin olmakla birlikte, bazı motorik özelliklerde (örn. beceri performansı) iyileşme süresi 96-120 saate kadar uzayabilmektedir. Genel olarak, çoğu performans ve hasar belirtecinin 7 gün (168 saat) içinde bazal değerlere döndüğü gözlemlenmiştir.

Antioksidanlar ve Kas Hasarı

Kas hasarını ortaya çıkaran alışılmadık eksantrik egzersizin neden olduğu ilk olaylar, fagositoz ve nötrofil solunum patlamasının reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimiyle sonuçlandığı ve böylece doku üzerinde oksidatif bir stres oluşturduğu inflamatuar bir yanıt ortaya çıkarır. Oksidatif stres, ROS üretimi ile antioksidan savunmalar arasındaki dengesizliğin bir sonucudur. Bu stres, hücre bileşenlerinde hasara yol açabilir ve hem fiziksel egzersiz gibi fizyolojik koşullarda hem de hastalık koşullarında zararlı etkilere sahip olabilir.

ROS ve egzersiz kaynaklı inflamatuar yanıtlar kas onarımı, rejenerasyonu ve redoks sinyal yollarının adaptasyonu için gereklidir; ancak kontrolsüz bırakılırlarsa hasarlı dokulara hücre sızmasına neden olarak ikincil kas hasarını hızlandırabilirler. Sonuç olarak, egzersiz kaynaklı kas hasarı kas fonksiyon kaybı (örn. kuvvet kaybı ve hareket açıklığında azalma), DOMS ve kreatin kinaz (CK), miyoglobin (Mb) ve aspartat transaminaz (AST) gibi kas proteinlerinin dolaşıma artan sızıntısı gibi çeşitli semptomlara neden olduğu görülmektedir. Bu semptomlar egzersiz performansını azaltabilir. Bu nedenle, atletik performansı ve kondisyonu optimize etmek için bu semptomları en aza indirmek önemlidir. Diyet antioksidanlarının ROS üretimini ve dolayısıyla oksidatif strese bağlı hasarı azalttığı öne sürülmüştür.

Antioksidan nedir?

Antioksidanlar, başta egzersiz gibi fizyolojik stresler sırasında üretilen reaktif oksijen türleri ve serbest radikalleri temizleyerek veya onlara karşı koruma sağlayarak çalışan maddelerdir. Ayrıca, vücudun antioksidan savunma sisteminin önemli bir parçasıdırlar ve bu sistem lipit peroksidasyonuna karşı koruma sağlamak için antioksidan enzimlerin aktivasyonunu içerir. Antioksidanların temel işlevi, hücresel hasara neden olabilen oksidatif stresi dengelemektir. Bu durum, egzersizle artabilen reaktif oksijen türlerinin ve serbest radikallerin üretiminden kaynaklanır. Antioksidanlar bu zararlı molekülleri çeşitli yollarla etkisiz hale getirirler:

- **Doğrudan temizleme**: Örneğin, askorbik asit (C vitamini) gibi antioksidanlar, aktif ve kararlı oksijen radikallerini doğrudan yakalayarak plazma lipitlerini oksidatif hasardan korur.
- **Enzimatik aktivasyon**: Antioksidanlar, süperoksit dismutaz (SOD) gibi vücudun kendi antioksidan enzimlerinin aktivasyonunu sağlayarak genel toplam antioksidan kapasitesini artırır.

- **Lipit peroksidasyonunu önleme**: Serbest radikallerin hücre zarlarındaki lipitleri oksitlemesini (lipit peroksidasyonu) önleyerek hücre bütünlüğünün korunmasına yardımcı olurlar. Malondialdehit (MDA) gibi lipit peroksidasyon belirteçlerinin seviyeleri, antioksidan takviyelerle düşürülebilir.
- **İnflamatuar yanıtı azaltma**: Antioksidan özelliklere sahip takviyeler, aynı zamanda anti-inflamatuar etkilere de sahip olabilir, bu da egzersiz sonrası iltihaplanmayı azaltmaya yardımcı olur.

Antioksidan takviyelerinin genel faydaları: Oral antioksidan takviyeleri, oksidatif stres veya kas hasarı belirteçlerini azaltarak, REDOKS dengesini geri kazandırarak veya iskelet kaslarını koruyarak iyileşmeler sağlayabilir. Akut antioksidan uygulaması yorgunluğu geciktirme ve iyileşme süresini kısaltma gibi faydalı etkilere sahip olabilir. Antioksidan maddelerle takviye, hücresel homeostazisin düzenlenmesine yardımcı olabilir ve iskelet kaslarında daha iyi bir REDOKS dengesine katkıda bulunabilir.

Kas hasarı ve antioksidan ilişkisi: Egzersizden kaynaklanan kas hasarı, mekanik stres ve ardından ROS ve sitokin üretimi gibi inflamatuar tepkilerden kaynaklanır. Antioksidan takviyeler, bu hasarı ve semptomlarını hafifletmeyi veya önlemeyi hedefler. Oksidatif stres ve kas hasarı üzerindeki etkileri açısından antioksidan takviyelerinin faydaları, yoğun egzersizin vücutta yarattığı geçici yorgunluk ve hasarla mücadelede önemli rol oynayabilir. Yorucu egzersiz, kas hücrelerinde yapısal hasara, serbest radikallerde artışa, bağışıklık fonksiyonunda bozulmaya ve enflamasyona yol açarak enfeksiyonlara karşı hassasiyeti artırabilir. Vücut, bu reaktif oksijen türlerine karşı karmaşık bir antioksidan savunma sistemine sahiptir. Farklı antioksidan takviyelerin kas hasarı üzerindeki etkileri genellikle aşağıdaki belirteçler kullanılarak değerlendirilmiştir:

Kas hasarı belirteçleri;

- **Kreatin Kinaz (CK)**: Kas lifi hasarının önemli bir göstergesidir. Omega-3 takviyesi alan gruplarda CK seviyelerinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Barquilha ve ark.,2023). Metilsülfonilmetan (MSM) takviyesinin de egzersiz kaynaklı kas hasarı ve toplam antioksidan kapasite üzerinde etkisi olduğu belirtilmiştir (Barmaki ve ark.,2012). Ayrıca Kurkuminin de egzersiz sonrası CK seviyelerini düşürebildiği belirtilmiştir (Nanavati ve ark.,2022).

- **Laktat dehidrogenaz (LDH)**: Bir başka kas hasarı belirtecidir. Omega-3 takviyesi ile LDH seviyelerinde düşüşler rapor edilmiştir (Barquilha ve ark.,2023).

Kas ağrısı;

- **Gecikmiş Kas Ağrısı (DOMS)** ve **Görsel Analog Skala** ile ölçülen ağrı: Antioksidan takviyeler ile kas ağrısının azaltılabileceği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir. Örneğin Kurkuminin, egzersiz sonrası kas ağrısını ve dirsek eklemi hareket açıklığını (ROM) iyileştirebildiği bazı çalışmalarda gösterilmiştir. (Tanabe ve ark.,2019). Öte yandan Omega-3 takviyesinin gecikmiş kas ağrısı üzerindeki etkileri ise karışık sonuçlar vermiştir. VanDusdeldorp ve ark., (2020) yüksek dozda (6gr) verilen omega 3 supplementinin ağrı skorlarını azalttığını belirtirken Tsuchiya ve ark., (2021) ağrı düzeylerinde anlamlı fark tespit etmemişlerdir.

İnflamatuar belirteçler:

- **C-Reaktif Protein (CRP)**: Enflamasyon belirtecidir. Omega-3 takviyesi alan gruplarda CRP seviyelerinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha düşük olduğu bulunmuştur (Barquilha ve ark.,2023)
- **İnterlökin-6 (IL-6)** ve **İnterlökin-8 (IL-8)**: Enflamatuar sitokinlerdir. Uzun süreli Omega-3 takviyesi ile IL-6'da iyileşmelerin görüldüğü çalışmalarda belirtilmiştir (Barquilha ve ark.,2023). Kurkuminin ise IL-6 seviyelerine etkisi ile ilgili literatürde farklı sonuçlar yer almaktadır. Kurkuminin IL-6 düzeylerini azaltmadığını gösteren çalışmaların (McFarlin ve ark.,2016) yanısıra 5000mg kurkumin takviyesinden sonra IL-6 seviyelerinin azaldığını gösteren bir çalışma (Nicol ve ark.,2015) da mevcuttur. Ayrıca egzersiz öncesi Kurkumin takviyesinin IL-8 seviyelerini azalttığını da belirten çalışmalar bulunmaktadır. (Tanabe ve ark.,2019).

Oksidatif Stres Belirteçleri:

- **Toplam Antioksidan Kapasitesi (Total Antioxidant Capacity-TAC)**: Vücudun genel antioksidan savunma yeteneğini gösterir. Omega-3 takviyesi ile TAC değerlerinde artışlar gözlenmiştir (Berge ve ark.,2015). MSM takviyesinin de toplam antioksidan kapasiteyi arttırdığı belirtilmiştir (Nakhostin-Roohi ve ark.,2016).

- **Malondialdehit (MDA)**: Lipit peroksidasyonunun bir göstergesidir. Omega-3 takviyesi ile MDA seviyelerinde düşüş rapor edilmiştir (Yang ve ark.,2023).
- **İndirgenmiş Glutatyon (GSH)/Oksitlenmiş Glutatyon (GSSG) Oranı**: GSH Egzersiz sonucu oluşan oksidatif stresi azaltan önemli bir antioksidandır. GSH'ın hücre içindeki konsantrasyonu, redoks durumunun bir göstergesidir. Bu bağlamda, indirgenmiş ve oksitlenmiş form arasındaki oran (GSH/GSSG) hücre içi redoks potansiyelinin çok yararlı bir göstergesidir. Omega-3 takviyesi ile GSH/ GSSG oranlarının daha yüksek bulunduğu daha önce belirtilmiştir (Barquilha ve ark.,2023). Bunun yanı sıra Kurkuminin de GSH seviyesini artırdığı, d-ROM's ve TBARS (oksidatif stres belirteçleri) seviyelerini düşürdüğü bildirilmiştir (Nanavati ve ark.,2022).

Egzersiz sonrası bazı antioksidan takviyelerinin etkileri:

- **Koenzim Q10 (CoQ10) / Ubiquinol:**

CoQ10, neredeyse tüm hücrelerde bulunan hayati bir bileşiktir ve mitokondride ATP üretimini kolaylaştırır. Aynı zamanda, güçlü bir antioksidan olarak reaktif oksijen türlerini nötralize ederek oksidatif hasarı önler. Yoğun veya dayanıklılık egzersizi sırasında artan enerji talepleri ve ROS üretimi, oksidatif stres, kas yorgunluğu ve egzersize bağlı kas hasarına yol açabilir. CoQ10, mitokondriyal fonksiyonu destekleyerek ve hücre zarlarını stabilize ederek bu etkileri hafifletmeye yardımcı olur. CoQ10 seviyeleri yaşla birlikte doğal olarak azalır, bu da yaşlanan popülasyonlar için takviyenin özellikle faydalı olabileceği anlamına gelir.

CoQ10 takviyesi, kreatin kinaz, laktat dehidrogenaz ve miyoglobin gibi kas hasarı belirteçlerini önemli ölçüde azaltır. Bu, CoQ10'un kas hücresi bütünlüğünü korumadaki ve iyileşmeyi hızlandırmadaki rolünü vurgular. Özellikle CK seviyelerindeki düşüş, CoQ10'un mitokondriyal verimliliği artırması ve oksidatif stresi azaltmasıyla açıklanır. LDH seviyelerindeki azalma da gözlemlenmiş olup, bunun optimal doz aralığında (200-300 mg/gün) daha belirgin olduğu belirtilmiştir. Mb seviyelerinde de doz bağımlı bir azalma görülmüştür, özellikle 600 mg/gün gibi yüksek dozlarda daha belirgin bir etki ortaya çıkmıştır (Drobnic ve ark., 2022).

CoQ10, kas ağrısını azaltabilir ve egzersiz sonrası yorgunluk algısını düşürebilir. Bazı çalışmalar CoQ10 takviyesinin dayanıklılığı artırdığını, yorgunluğu azalttığını ve genel egzersiz verimliliğini artırdığını göstermiştir. Ancak, performans üzerindeki etkileri doz, süre, egzersiz türü ve bireysel özellikler gibi faktörlere bağlı olarak tutarsız sonuçlar vermiştir. Daha yüksek dozların (örneğin 200-300 mg/gün) ve uzun süreli takviyenin (4-12 hafta) kas CoQ10 içeriğini ve dolayısıyla performansı daha etkili bir şekilde artırdığı belirtilmiştir (Drobnic ve ark., 2022).

- **Metilsülfonilmetan (MSM):**

MSM, ağrı ve enflamasyonu azaltıcı etkileri olduğu düşünülen kükürt bazlı bir besin takviyesidir. Aynı zamanda anti-enflamatuar ve antioksidatif özelliklere sahiptir. MSM'nin kendisi oksidan aktiviteyi doğrudan bastırmaz; bunun yerine, vücudun reaktif oksijen ve nitrojen türleri (RONS) üretimini azaltır. Etkili bir seviyeye ulaşması için en az bir hafta boyunca tekrarlanan dozlar gereklidir.

Bir yarı maraton sonrası yapılan randomize, çift-kör, plasebo kontrollü bir çalışmada, MSM takviyesinin egzersize bağlı kas ve eklem ağrısını klinik olarak azalttığı ancak istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı belirtilmiştir. Ancak, aynı çalışmada akut egzersize bağlı oksidatif stres veya kas hasarı belirteçlerinde (CK, LDH, 8-OHdG, MDA) antrenman öncesi seviyelerden bir azalma ile ilişkilendirilmemiştir (Withee ve ark., 2017). Başka bir çalışmada MSM takviyesinin egzersiz kaynaklı kas hasarı ve TAC üzerinde etkileri olduğu belirtilmiştir (Barmaki ve ark.,2012).

- **Kurkumin:**

Zerdeçaldan elde edilen doğal bir polifenol olan kurkumin, güçlü bir antioksidan ve anti-inflamatuar maddedir. Egzersizden kaynaklanan kas hasarı ve gecikmiş kas ağrısı (DOMS) semptomlarını hafifletmede etkili olduğu düşünülmektedir (Nanavati ve ark.,2022).

Ayrıca kurkuminin kas ağrısı ve hasarı belirteçlerini azaltmada faydalı etkileri vardır. Takahashi ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada, tek günlük kurkumin takviyesi, glutatyon peroksidaz (GPx) aktivitesini, plazma kurkumin ve biyolojik antioksidan potansiyelini artırırken, tiyobarbitürik asit reaktif maddelerini (TBARS), oksitlenmiş glutatyonu (GSSH) ve süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesini azaltmıştır. Tanabe ve ark., (2019) tarafından yapılan çalışmalarda, kurkumin takviyesi kreatin kinaz (CK) seviyelerini düşürmüştür. Nicol ve ark. (2015) ise ek olarak kas ağrısı ve IL-6 düzeylerinde

azalma bildirmiştir. Aynı zamanda tek doz kurkumin takviyesinin, maksimal istemli kasılma (MİK) torkunda ve CK'da azalma sağladığını gözlemlemiştir. Bazı çalışmalar, kurkuminin TNF-α ve IL-8 gibi enflamatuvar belirteçleri düşürdüğünü göstermiştir. Kurkuminin reaktif oksijen türleriyle (ROS) reaksiyonları, yapısı-aktivite ilişkisini destekler. Ancak, yüksek doz kurkuminin egzersiz adaptasyonlarını engelleyebileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır (Nanavati ve ark.,2022).

- **Kuersetin:**

Kuersetin, yeşil çay, kırmızı ve beyaz soğanlar, elmalar, biberler, yaban mersinleri ve koyu yeşil sebzelerde bulunan bir bitki flavonoididir. Kuersetin, antioksidan ve anti-inflamatuar özelliklere sahip olduğu gibi kardiyoprotektif, antikanser ve hepatoprotektif etkiler de göstermektedir. Ayrıca, kuersetinin antipatojenik aktiviteleri vardır; bu aktiviteler bağışıklık sistemi ve patojenlere karşı direnç üzerinde etkili olabilir. Bu nedenle, kuersetin, IOC konsensüs bildirisine göre sporcuların bağışıklık sağlığı için besin takviyesi olarak sınıflandırılmaktadır.

Yapılan bir çalışmada Askari ve ark., (2012), 8 haftalık 500 mg/gün kuersetin ile 200 mg/gün C vitamini takviyesinin plazma CK aktivitesini azalttığını göstermiştir.Marti n-Rincon ve ark., (2020), mango yaprağı ekstresi ile birleştirilmiş tek doz kuersetin takviyesinin, fiziksel olarak aktif bireylerde 24 saat sonra kas ağrısını ve zıplama performansındaki kaybı azalttığını bildirmiştir. Bu çalışmada, kan Mb düzeylerindeki artış erkeklerde kuersetin takviyesi ile azalmıştır, ancak CRP üzerinde bir etkisi olmamıştır. Öte yandan, O'Fallon ve ark. (2012) 1000 mg/gün kuersetin takviyesinin (7 gün önce ve 5 gün sonra), eksantrik egzersiz sonrası kas hasarı (CK, kas gücü, ağrı, kol açısı, kol şişliği) veya enflamasyon (IL-6 ve CRP) belirteçleri üzerinde bir etkisi olmadığını rapor etmiştir.

- **İzotiyosiyanat (6-MSITC):**

Organosülfür bileşiği olarak sınıflandırılan izosiyanat, gelişmekte olan bir fitokimyasal maddedir. İzosiyanat, haşhaşgiller cinsine ait olanlar da dâhil olmak üzere brokoli gibi sebzelerde bulunur ve anti-inflamatuar ve antioksidan etkilere sahiptir. Yapılan bir çalışma, 6-MSITC'nin kas dokusunda Ca2+-bağımlı bir proteaz olan kalpain-1 aktivasyonunu baskılayabileceğini ve farelerde zorlu yüzme sonrası CK aktivitesini azalttığını göstermiştir (Nabeshima ve ark.,2018) Ancak, insanlarda yapılan bir pilot çalışma (5 gün boyunca 9 mg/gün) kalpain-1, kas hasarı (MVIC torku,

ROM, DOMS, CK ve şişlik) veya enflamatuvar belirteçler (IL-8 ve TNF-α) üzerinde plaseboya kıyasla bir etki göstermemiştir (Tanabe ve ark.,2021).

- **Nar Suyu:**

Ammar ve ark., (2017) çalışmasında, nar suyu bir takviye olarak kullanıldığında (her antrenman seansından önceki 48 saat boyunca günde üç tablet) akut ve gecikmiş oksidatif stresten toparlanmada iyileşmeler kaydedilmiştir. Özellikle, malondialdehit (MDA) düzeyindeki ani artışta bir azalma gözlemlenmiş ve bu, lipid peroksidasyonu ile antioksidan parametreler üzerinde önemli bir etki yaratmıştır. Bu nedenle nar suyunun antioksidan özellikleri, lipid peroksidasyonu yanıtlarının azalmasıyla ilişkilendirilmiştir, çünkü bu durum akut oksidatif stresin azalmasına yol açar. Bu bulgular ışığında, antioksidan aktivitelerin yoğun fiziksel egzersiz sonrasında, nar suyu takviyesi sağlandığında en büyük etkiye sahip olduğu önerilmektedir (Ammar ve ark.,2017).

- **C Vitamini (Askorbik Asit):**

C vitamini doğrudan serbest radikallerle etkileşime girdiği ve hücre zarı hasarına yol açan lipid peroksidasyonunu azaltma yeteneğine sahip olduğu için antioksidan özellikler taşır. Bu vitamin doğrudan bir antioksidan olarak işlev görür ve ROS'u ortadan kaldırarak REDOKS seviyelerini düzenler.

Yapılan çalışmalarda akut ve uzun süreli C vitamini takviyesinin kas ağrısı değerleri açısından plasebo grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı fark görülmediği birçok çalışmada belirtilmiştir. Bu çalışmalara zıt olarak yüksek dozların prophylaktik olarak uygulanması durumunda kas hasarı ve ağrısında azalma gösterdiğini ortaya koymuştur. 70 eksantrik dirsek fleksör kas kontraksiyonu öncesinde 14 gün boyunca günde 3000 mg takviyesi yapılmasının, egzersiz sonrası ilk 24 saat içinde kas ağrısını önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir; daha sonra egzersiz sonrası 96 saate kadar ağrıda anlamlı olmayan bir azalma gözlemlenmiştir. Ayrıca, oksidatif stresin bir göstergesi olarak kullanılan glutatyon oranında egzersiz sonrası 24 saat boyunca önemli bir azalma gözlemlenmiş, bu da C vitamininin oksidatif stresi azaltmadaki etkinliğini göstermektedir ve muhtemelen azalmış ağrıyla ilişkilidir. Bu çalışma, egzersiz sonrası 48 ile 96 saat arasında kreatin kinaz (CK) seviyelerinde anlamlı bir azalma göstermemiş ancak takviyenin maksimum izometrik güç veya hareket aralığı (ROM) üzerinde etkileri olmamıştır (Bryer & Goldfarb, 2006).

- **E Vitamini (Tokoferol):**

E vitamini, lipid peroksidasyonunu en aza indirme yeteneğine de sahiptir ve lipid radikalleri yeni döngülerinin yayılmasını önler. E vitamini, membran bütünlüğünü artırarak intramusküler protein salınımını azaltmak için önerilen bir diğer antioksidandır. E vitamini takviyesi ile kas hasarı sonrası kandaki CK konsantrasyonlarının azaldığı bildirilmiştir. Bu çalışmalar, sırasıyla 12 hafta boyunca günde 1000 IU ve 14 gün boyunca günde 1200 IU'luk profilaktik dozlar kullanmış ve hasarlı egzersiz sonrası azalmış CK yanıtları göstermiştir. Bununla birlikte, başka bir çalışma, 240 maksimum eksantrik kasılmadan 30 gün önce günde 1200 IU E vitamini alımının serum E vitamini konsantrasyonunda 2,8 kat artış sağladığını ancak serum CK, Z-band bozulması, kas torku veya kas ağrısı üzerinde hiçbir etkisi olmadığını bulmuştur. (Beaton ve ark.,2002) Bu nedenle, kas üzerinde koruyucu bir etki sağlamak için daha uzun süreli takviye dönemlerinin (yani >30 gün) gerekebileceği mümkündür.

- **C Vitamini ve E Vitamini Kombinasyonu:**

Bir dizi çalışma, birlikte alınan C vitamini ve E vitamini takviyelerinin sinerjik etkilerini araştırmıştır. Shafat ve ark., (2004) 37 gün boyunca günde 500 mg C vitamini ve günde 1200 IU E vitamini alımının, diz ekstansörlerinin 300 maksimum eksantrik kasılmaları sırasında eksantrik torktaki azalmayı ve egzersiz sonrası 2 gün boyunca kas fonksiyonunu kontrol grubuyla karşılaştırıldığında azalttığını rapor etmiştir. Ayrıca, günde 1000 mg C vitamini ve 400 IU E vitamini alan kadınların, dirsek fleksörlerinin eksantrik egzersizinden 14 gün önce ve 2 gün sonra, kan protein karbonil düzeylerinde ve MDA düzeylerinde azalma göstermiştir, bu da oksidatif stres ve hasarın azaldığını göstermektedir (Goldfarb ve ark., 2005). Bu bulgular, 6 hafta boyunca C vitamini 1000 mg/gün ve E vitamini 300 mg/gün takviyesinin 50 km ultra maraton sonrası kas hasarı (LDH, CK) veya hamstring ya da quadriceps fonksiyonu üzerinde hiçbir etkisi olmadığını gösteren bir çalışmayla çelişmektedir (Mastaloudis ve ark.,2006). Petersen ve ark., (2001) 14 gün boyunca günde 500 mg C vitamini ve 400 mg E vitamini takviyesinin, 90 dakikalık yokuş aşağı koşudan önce ve sonra 7 gün boyunca plazma vitamin konsantrasyonlarını artırdığını göstermiştir; ancak sitokin veya lenfosit alt popülasyonlarının çoğalması üzerinde bir yanıt bulunmamıştır.

- **Omega-3 Yağ Asitleri (EPA ve DHA):**

Omega-3 yağ asitleri, düşük enflamasyon ve kas hasarı belirteçleriyle ilişkilidir ve kas ağrısını azaltabilir. Literatürde omega 3 takviyesinin Kreatin

kinaz (CK) değerlerinin egzersiz sonrası azaldığını gösteren çalışmanın (Barquilha ve ark.,2023) yanı sıra anlamlı bir değişiklik göstermeyen çalışmalar (Tsuchiya ve ark.,2016) da mevcuttur. Fakat yüksek dozda (6gr) omega 3 kullanımının daha düşük CK değerleri gösterebileceği belirtilmiştir. Omega 3 takviyesinin kas ağrısına etkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında da VanDusdeldorp ve ark., (2020) yüksek dozda (6gr) verilen omega 3 supplementinin ağrı skorlarını azalttığını belirtirken Tsuchiya ve ark., (2021) ağrı düzeylerinde anlamlı fark tespit etmemişlerdir.

SONUÇ

Sonuç olarak; egzersiz türü ve yoğunluğu, kas hasarının boyutu ve süresi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Özellikle eksantrik kasılmalar ve yüksek yoğunluklu egzersizler, belirgin kas hasarı ve oksidatif stres yanıtlarına yol açarak performansta düşüşlere neden olabilir. Antioksidan takviyeleri, kas hasarının belirtilerini hafifletme ve iyileşmeyi hızlandırma potansiyeline sahiptir. Özellikle kurkumin, CoQ10 ve omega-3 yağ asitleri gibi takviyeler, CK aktivitesini ve kas ağrısını azaltarak olumlu etkiler gösterebilir.

Bununla birlikte, antioksidan takviyelerinin kasın egzersiz adaptasyonunu potansiyel olarak engelleme riski göz ardı edilmemelidir. Egzersizle indüklenen bazı oksidatif sinyallerin kas adaptasyonu için kritik rol oynadığı düşünülmektedir. Bu nedenle, antioksidan takviyelerinin kullanımı, egzersiz türü, yoğunluğu, sporcunun antrenman durumu ve bireysel ihtiyaçlar dikkate alınarak dengeli ve dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir. Akut veya kronik takviye protokollerinin etkinliği farklılık gösterebilir ve optimal dozaj ve zamanlama üzerine daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Genel olarak, yüksek performanslı sporcuların diyetlerinde antioksidanların önemli bir yeri olduğu belirtilmiştir. Antioksidan takviyelerinin akut olarak egzersizden hemen önce veya egzersiz sırasında uygulanması, yorgunluğu geciktirme ve toparlanma süresini kısaltma gibi faydalı etkilere sahip olabilir. Bununla birlikte, takviye etkilerini en üst düzeye çıkarmak için egzersiz şekli, fiziksel uygunluk seviyesi, çalışma tasarımı, dozaj ve takviye süresi gibi faktörlerin dikkate alınması önemlidir.

KAYNAKLAR

Ammar A, Turki M, Hammouda O. ve ark. (2017). Effects of pomegranate juice supplementation on oxidative stress biomarkers following weightlifting exercise. Nutrients, 9, 819.

Askari G, Ghiasvand R, Karimian, J. ve ark. (2012). Does quercetin and vitamin C improve exercise performance, muscle damage, and body composition in male athletes? J. Res. Med. Sci. 17, 328–331.

Barmaki S, Bohlooli S, Khoshkhahesh F, Nakhostin-Roohi B. (2012). Effect of methylsulfonylmethane supplementation on exercise-induced muscle damage and total antioxidant capacity. J Sport Med Phys Fit. 52:170–4.

Barquilha G, Miguel C, Dos M ve ark. (2023). Fish oil supplementation improves the repeated-bout effect strength training. Nutrients, 15, 1708.

Beaton LJ, Allen DA, Tarnopolsky MA ve ark. (2002). Contraction induced muscle damage is unaffected by vitamin E supplementation. Med Sci Sports Exerc, 34: 798-805.

Berge RK, Ramsvik MS, Bohov P ve ark. (2015). Krill oil reduces plasma triacylglycerol level and improves related lipoprotein particle concentration, fatty acid composition and redox status in healthy young adults—a pilot study. Lipids Health Dis. 14, 163.

Bryer SC, Goldfarb AH. (2006). Effect of high dose vitamin c supplementation on muscle soreness, damage, function, and oxidative stress to eccentric exercise. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab. 16, 270–280.

Burt DG, Twist C. (2011). The effects of exercise-induced muscle damage on cycling time-trial performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 25(8), 2185–2192.

Byrne C, Eston R. (2002). The effect of exercise-induced muscle damage on isometric and dynamic knee extensor strength and vertical jump performance. Journal of Sports Science, 20, 417-425.

Clarkson PM, Hubal MJ. (2002). Exercise induced muscle damage in humans. Am J Phys Med Rehab, 81 (11):52-69.

Draganidis D, Chatzinikolaou A, Jamurtas AZ ve ark. (2013). The time-frame of acute resistance exercise effects on football skill performance: the impact of exercise intensity. Journal of Sports Science, 31(7), 714-722.

Drobnic F, lizarraga MA, Caballero-garcía A, Cordova A. (2022). Coenzyme Q (10) supplementation and its impact on exercise and sport

performance in humans: a recovery or a performance-enhancing molecule? Nutrients, 14(9), 1811.

Goldfarb AH, Bloomer RJ, McKenzie MJ. (2005). Combined antioxidant treatment effects on blood oxidative stress after eccentric exercise. Med Sci Sports Exerc, 37: 234-9.

Highton MJ, Twist C, Eston R. (2009). The effects of exercise-induced muscle damage on agility and sprint running performance. Journal of Exercise Science and Fitness, 7(1), 24-30.

Hough T. (1900) Ergographic studies in muscular fatigue and soreness. J Boston Soc Med Sci, 5:81-92.

Karlı U. (2013). Impact of exercise induced muscle damage on target shooting performance. Life Science Journal, 10(1), 3386-3392.

Marcora SM, Bosio A. (2007). Effect of exercise-induced muscle damage on endurance running performance in humans. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 17, 662–671.

Martin-Rincon M, Gelabert-Rebato M, Galvan-Alvarez V ve ark. (2020). Supplementation with a mango leaf extract (zynamite®) in combination with quercetin attenuates muscle damage and pain and accelerates recovery after strenuous damaging exercise. Nutrients, 12, 614.

Mastaloudis A, Traber MG, Carstensen K ve ark. (2006). Antioxidants did not prevent muscle damage in response to an ultramarathon run. Med Sci Sports Exerc, 38: 72-80.

McFarlin BK, Venable AS, Henning AL ve ark. (2016). Reduced inflammatory and muscle damage biomarkers following oral supplementation with bioavailable curcumin. BBA Clin 5:72–78.

Nabeshima Y, Abe C, Uto Y, Hiramatsu R. (2018) Inhibitor of muscle damage or muscle fatigue. Available online: https://www.freepatentsonline.com/20180289660.pdf

Nakhostin-Roohi B, Nasirvand Moradlou A, Mahmoodi Hami dabad S, Ghanivand B (2016) The effect of curcumin supple mentation on selected markers of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). Ann Appl Sport Sci 4 (2):2

Nanavati K, Rutherfurd-Markwick K, Lee SJ, Bishop NC, Ali A. (2022). Effect of curcumin supplementation on exercise-induced muscle damage: a narrative review. European Journal of Nutrition 61:3835–3855

Nicol LM, Rowlands DS, Fazakerly R, Kellett J (2015). Curcumin supplementation likely attenuates delayed onset muscle soreness (DOMS). Eur J Appl Physiol 115(8):1769–1777.

Nottle C, Nosaka K. (2007). Changes in power assessed by the wingate anaerobic test following downhill running. The Journal of Strength and Conditioning Research, 21, 145–50.

Petersen EW, Ostrowski K, Ibfelt T, ve ark. (2001). Effect of vitamin supplementation on cytokine response and on muscle damage after strenuous exercise. Am J Physiol Cell Physiol 280: C1570-5.

Proske U, Morgan DL. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. Journal of Physiology, 537(2):333-345.

Semark A, Noakes TD, Clair Gibson ASt, Lambert MI. (1999). The effect of a prophylactic dose of flurbiprofen on muscle soreness and sprinting performance in trained subjects. Journal of Sports Sciences, 17(3), 197-203.

Shafat A, Butler P, Jensen RL ve ark. (2004). Effects of dietary supple mentation with vitamins C and E on muscle function during and after eccentric contractions in humans. Eur J Appl Physiol 93: 196-202.

Takahashi M, Suzuki K, Kim HK ve ark. (2014). Effects of curcumin supplementation on exercise-induced oxidative stress in humans. Int J Sports Med, 35(6):469–475

Tanabe Y, Chino K, Sagayama H ve ark. (2019). Effective timing of curcumin ingestion to attenuate eccentric exercise-induced muscle soreness in men. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) 65(1):82–89.

Tanabe Y, Akazawa N, Nishimaki M, Shimizu K, Fujii N, Takahashi H. (2021). Effects of 6-(Methylsulfinyl)hexyl isothiocyanate ingestion on muscle damage after eccentric exercise in healthy males: A pilot placebo-controlled double-blind crossover study. J. Diet. Suppl. 1–15.

Tee JC, Bosch AN, Lambert MI. (2007). Metabolic consequences of exercise-induced muscle damage. Sports Medicine, 37, 27–36.

Tsuchiya Y, Ueda H, Yanagimoto K, Kato A, Ochi E. (2021). 4-week eicosapentaenoic acid-rich fish oil supplementation partially protects muscular damage following eccentric contractions. J. Int. Soc. Sports Nutr. 18, 18.

Twist C, Eston R. (2005). The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. Journal of Applied Physiology, 94, 652–658.

Twist C, Eston, R. (2009). The effect of exercise-induced muscle damage on perceived exertion and cycling endurance performance. European Journal of Applied Physiology, 105, 559–56.

Twist C, Gleeson N, Eston R. (2008). The effects of plyometric exercise on unilateral balance performance. Journal of Sports Sciences, 26(10), 1073-1080.

Vandusseldorp TA, Escobar KA, Johnson KE ve ark. (2020). Impact of varying dosages of fish oil on recovery and soreness following eccentric exercise. Nutrients, 12, 2246.

Withee ED, Kimberly MT, Dehen R, Tibbits D, Hanes D, Zwickey H. (2017). Effects of Methylsulfonylmethane (MSM) on exercise-induced oxidative stress, muscle damage, and pain following a half marathon: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. Journal of the International Society of Sports Nutrition 14:24

Yang S, He Q, Shi L, Wu Y. (2023). Impact of Antarctic krill oil supplementation on skeletal muscle injury recovery after resistance exercise. Eur. J. Nutr., 62, 1345–1356.

SPORCULARDA KORUYUCU VE ÖNLEYİCİ BESLENME YAKLAŞIMLARI

Hülya ANDRE

- Kurum Bilgisi: Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-6021-2991
- Mail: hulya.andre@gmail.com

GİRİŞ

Sporcularda performansın sürdürülebilirliği ve sağlığın korunması, yalnızca yoğun antrenman süreçlerinin yönetimiyle değil, aynı zamanda bu süreçlere fizyolojik olarak uyum sağlayabilecek bir organizmanın inşa edilmesiyle mümkündür. Bu noktada beslenme, performansın sürdürülmesi ve sağlık sorunlarının önlenmesinde temel belirleyicilerden biridir. Güncel yaklaşımlar, yalnızca eksiklikleri gidermeye yönelik reaktif uygulamaların yetersiz kaldığını, bunun yerine proaktif ve bireyselleştirilmiş stratejilerin benimsenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu stratejiler iki temel hedefi kapsamaktadır. İlki; uygun enerji mevcudiyetinin sürdürülmesi, makro ve mikro besin dengesinin sağlanması ve hidrasyonun optimize edilmesi yoluyla, optimal sağlık durumu ile performans kapasitesinin sürdürülebilirliğini desteklemektir. İkincisi ise; inflamatuvar ve oksidatif stresin azaltılması, kas-iskelet sistemi sağlığının korunması, kemik bütünlüğünün desteklenmesi, bağışıklık fonksiyonlarının iyileştirilmesi ve bağırsak mikrobiyotasının dengelenmesi gibi yaklaşımlarla, potansiyel fizyolojik risklerin erken dönemde tanınmasına ve etkilerinin azaltılmasına katkı sağlamaktır.

Bu bütüncül yaklaşım sayesinde, beslenme yalnızca fiziksel iyilik halinin sürdürülmesinde değil; aynı zamanda antrenmana uyum, toparlanma kalitesi, yaralanma riski ve uzun vadeli performans dayanıklılığı gibi birçok parametrede rol oynayabilecek önemli bir araç hâline gelmektedir. Dolayısıyla koruyucu ve önleyici beslenme yaklaşımları, sporcular için geçici bir destekten öte; bilimsel temelli, stratejik bir sağlık yönetimi anlayışı olarak değerlendirilmelidir.

Sağlığın ve Performansın Sürdürülebilirliği İçin Temel Beslenme Stratejileri

Beslenme yalnızca performansı artırmaya yönelik bir araç değil, aynı zamanda sporcunun genel sağlığını koruyan ve potansiyel riskleri önleyen bütüncül bir stratejidir. Bu bağlamda, temel beslenme uygulamaları; enerji mevcudiyetinin korunması, yeterli makro ve mikro besin alımı ile hidrasyonun sağlanması hem antrenman adaptasyonlarının desteklenmesi hem de uzun vadeli sağlık sonuçlarının iyileştirilmesi açısından koruyucu ve önleyici bir rol üstlenmektedir. Bu bileşenler, sporcuların fizyolojik kapasitesini sürdürülebilir biçimde artırırken, aynı zamanda bağışıklık

sisteminin, hormon dengesinin ve genel vücut fonksiyonlarının bütünlüğünü de destekler.

Enerji Dengesi ve Enerji Mevcudiyeti

Sporcularda enerji dengesinin sağlanması; performansın sürdürülmesi, yaralanma riskinin azaltılması ve genel sağlığın korunması açısından temel bir koruyucu beslenme ilkesidir. ***Enerji dengesi,*** toplam enerji alımının, toplam enerji harcamasına eşit olduğu durumu ifade eder. Sporcularda enerji harcaması; bazal metabolizma hızı, besinlerin termik etkisi ve aktiviteye bağlı harcama olmak üzere üç ana bileşenden oluşur.

Bazal metabolizma, organizmanın dinlenme hâlindeyken bile sürdürdüğü yaşamsal işlevler için gereken enerjiyi oluşturur ve toplam harcamanın %60–70'ini kapsar. ***Besinlerin termik etkisi***, sindirim ve metabolik süreçlerde kullanılan enerjiyi ifade ederken; ***aktivitenin termik etkisi***, planlı egzersiz, kendiliğinden hareketlilik ve egzersiz dışı aktiviteleri içerir. Bu değişkenlik nedeniyle enerji dengesi spordan spora ve bireyden bireye değişkenlik gösterir (Thomas ve ark., 2016).

Sürekli ***negatif enerji dengesi*** (yani alınan enerjinin harcanandan az olması), yağsız vücut kütlesinde azalmaya, bağışıklık sisteminin zayıflamasına, hormonal dengesizliklere ve uzun vadede düşük enerji mevcudiyeti sağlık sorunlarına yol açabilir. Tersine, sürekli ***pozitif enerji dengesi*** ise yağlanmaya ve istenmeyen vücut kompozisyon değişikliklerine neden olabilir.

Sporcular için önerilen enerji alımı, bireyin yaşına, cinsiyetine, vücut kompozisyonuna ve antrenman yüküne göre değişmekle birlikte, genellikle 40–60 kcal/kg yağsız vücut kütlesi aralığında olmalıdır (Mountjoy ve ark., 2018).

Enerji dengesi kadar önemli olan bir diğer kavram da enerji mevcudiyetidir***. Enerji mevcudiyeti (EM)*** sporcunun günlük enerji alımından egzersiz sırasında harcadığı enerjinin çıkarılmasıyla elde edilen ve fizyolojik sistemlerin işleyişine kalan enerjiyi ifade eder. EM, yağsız vücut kütlesine göre (kcal/kg YVK/gün) hesaplanır ve 45 kcal/kg/gün değerinin altına düşmesi, ***düşük enerji mevcudiyeti riskini*** gösterir.

Tablo 1. Enerji Mevcudiyetinin Sınıflandırılması

Enerji Mevcudiyeti	Klinik Değerlendirme	Tanım	Potansiyel Sağlık Etkileri
≥ 45 (kcal/kg YVK/gün)	**Optimal**	Enerji mevcudiyeti yeterlidir. Vücut fonksiyonları ve performans desteklenir.	- Hormon dengesi korunur - Menstrüel döngü düzenlidir - Kemik sağlığı korunur - İmmün fonksiyon optimaldir
30-44,9 (kcal/kg YVK/gün	**Sınırda**	Geçici olarak tolere edilebilir, ancak kronikleşirse risk artar.	- Subklinik hormonal değişiklikler - Menstrüel düzensizlik başlangıcı - Artan yorgunluk ve toparlanma sorunları
< 30 (kcal/kg YVK/gün)	**Düşük enerji mevcudiyeti risk bölgesi**	Uzun süreli düşük enerji mevcudiyeti. Klinik risk taşır.	- Amenore (adet görmeme) - Düşük östrojen/testosteron düzeyleri - Azalmış kemik yoğunluğu (osteopeni/osteoporoz) - Bağışıklık baskılanması - Gastrointestinal bozukluklar - Artan sakatlık riski

Kısa süreli ve kontrollü enerji eksiklikleri "uyarlanabilir" olarak değerlendirilirken, uzun süreli ve ciddi enerji eksiklikleri "problemli" kabul edilir. Bu durum, bir klinik tablo olan Sporda Göreceli Enerji Eksikliği Sendromu'na (REDs) yol açabilir. REDs; hormonal dengesizlikler, adet düzensizlikleri, bağışıklık sistemi zayıflığı, gastrointestinal bozukluklar, düşük kemik mineral yoğunluğu ve artan sakatlık riski gibi çoklu sistem etkileriyle, hem sağlığı hem de atletik performansı kalıcı biçimde olumsuz etkileyebilir (Mountjoy ve ark., 2023). Bu nedenle sporcularda enerji mevcudiyeti sürekli izlenmeli, planlı ve bireyselleştirilmiş beslenme stratejileri ile korunmalıdır.

Makro ve Mikro Dengesinin Sağlanması

Sporcularda performans beslenmesi stratejilerinin temelinde, antrenmanla besin alımı arasındaki etkileşimin enerji sistemleri, substrat kullanımı ve fizyolojik adaptasyonlar üzerindeki etkisinin doğru anlaşılması

yer alır. Farklı yoğunluk ve sürelerdeki egzersizler sırasında fosfajen, glikolitik ve oksidatif enerji sistemleri birlikte çalışır ve bu sistemler; kas glikojeni, karaciğer glikojeni, intramüsküler lipidler, serbest yağ asitleri ve amino asitler gibi hem endojen hem de ekzojen kaynaklı substratlara dayanır (Hawley & Leckey, 2015). Enerji sistemlerinin kullanımı; egzersizin süresi, şiddeti, sıklığı, bireyin antrenman düzeyi ve besin alım geçmişi gibi çok sayıda faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterir (Kerksick ve ark., 2018). Bu nedenle, beslenme planlaması sadece anlık enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik değil, aynı zamanda metabolik esnekliği destekleyecek şekilde uzun vadeli adaptasyonları da hedeflemelidir. Kas hücresinde taşıyıcı proteinlerin, metabolik enzimlerin ve enerji depolarının artırılması gibi adaptasyonlar, makro ve mikro besin dengesinin sağlanmasıyla mümkündür. Bu bağlamda, sporcuların hem performanslarını hem de sağlıklarını sürdürebilmeleri için enerji sağlayıcı makro besin öğeleri ile bu süreçleri destekleyen mikro besin öğelerinin uygun zamanlama ve miktarda alınması kritik önem taşır (Thomas ve ark., 2016).

Makro Besin Dengesinin Sağlanması

Sporcularda performansın sürdürülebilirliği, toparlanmanın hızlandırılması ve uzun vadeli sağlık için makro besin öğelerinin (karbonhidrat, protein, yağ) dengeli ve yeterli düzeyde alınması büyük önem taşır. Enerji ihtiyacının karşılanmasının yanı sıra; antrenmana adaptasyon, kas onarımı, hormon dengesi ve bağışıklık gibi sistemik işlevler üzerinde de belirleyici etkiye sahiptir.

Karbonhidrat

Karbonhidrat beyin ve merkezi sinir sistemi için temel bir enerji kaynağıdır ve kas aktivitesi için oldukça işlevsel bir substrattır. Vücutta depolanan karbonhidrat miktarı sınırlıdır ve bu depolar, günlük beslenmeyle ya da tek bir egzersiz seansıyla kısa sürede değiştirilebilir (Spriet, 2014). Glikojenin yeterli düzeyde olması, dayanıklılık ve tekrar eden yüksek yoğunluklu performansların sürdürülebilmesi için kritik öneme sahiptir.

Yetersiz karbonhidrat alımı; erken yorgunluk, dikkat azalması, toparlanma süresinde uzama ve kas proteinlerinin enerji için kullanılmasına neden olabilir. Bu durum sadece performans kaybı değil, aynı zamanda kas yıkımı ve antrenman adaptasyonunun zayıflaması gibi sonuçlar doğurur (Thomas ve ark., 2016).

Karbonhidrat gereksinimi egzersiz yoğunluğu ve süresine göre değişkenlik gösterir. Genellikle günlük 3–12 g/kg vücut ağırlığı arası önerilir.

Örnek hedefler:

- Düşük yoğunluklu günlerde: 3–5 g/kg
- Orta yoğunlukta (≈1 saat/gün): 5–7 g/kg
- Yüksek hacimli antrenmanlarda: 6–10 g/kg
- Ultra dayanıklılık antrenmanlarında: 8–12 g/kg

Egzersiz sonrası ilk 4 saatte, kas glikojeninin yeniden sentezi için her saat başına 1-1,2 g/kg karbonhidrat alınması önerilir. Bu alım, küçük atıştırmalıklar hâlinde veya sıvı formlarda da planlanabilir

Ayrıca, egzersizden 1- 4 saat önce alınan 1-4 g/kg karbonhidrat, hem sindirim rahatlığı sağlar hem de egzersiz performansını destekler. Ağızda karbonhidrat teması bile merkezi sinir sistemini uyararak yorgunluk hissini azaltabilir (Cox ve ark., 2010).

Protein

Proteinler, kas dokusunun korunması ve onarımı için elzemdir. Egzersiz sonrası protein sentezini artıran en önemli faktörlerden biridir ve sadece kuvvet sporcuları için değil, dayanıklılık sporcuları için de gereklidir (Morton ve ark., 2018).

Genel önerilen günlük alım miktarı 1,2-2 g/kg arasında değişir. Bu değer, sporcunun antrenman şiddeti, hacmi, enerji dengesi ve yaşına göre uyarlanabilir. Kilo kaybı hedeflenen veya sakatlık döneminde olan sporcularda bu oran 2 g/kg/gün'ün üzerine çıkabilir (Jäger ve ark., 2017).

Egzersiz sonrası ilk 2 saat içinde, yüksek kaliteli protein kaynaklarından 0,25- 0,3 g/kg (yaklaşık 15-25 g) alınması önerilir. Bu miktar, kas protein sentezini en üst düzeye çıkarmak için yeterlidir. Geniş vücut kütlesine sahip veya enerji kısıtlayan sporcularda bu miktar 40 g'a kadar çıkabilir (Morton ve ark., 2018). Protein alımının gün içine eşit dağılması, özellikle kas protein dengesinin korunması açısından faydalıdır. Her 3-5 saatte bir, yaklaşık 20-30 g protein içeren 4-5 öğünlük yapı, ideal kabul edilir (Jäger ve ark., 2017).

Yüksek kaliteli protein kaynakları:

- Whey ve kazein (süt proteinleri)

- Yumurta
- Yağsız et ve balık
- Soya proteini (özellikle vejetaryenler için)

Takviyeler, ancak diyetle yeterli protein alınamıyorsa düşünülmelidir. Özellikle whey proteini, hızlı sindirimi sayesinde egzersiz sonrası toparlanmayı desteklerken; kazein, gece boyunca kas protein kaybını azaltabilir (Morton ve ark., 2018).

Yağlar

Yağlar genellikle ihmal edilen ancak birçok sistemin sürdürülebilirliği açısından vazgeçilmez olan bir makro besindir. Toplam enerjinin %20-35'i yağlardan sağlanmalıdır. Yağ alımı %20'nin altına düştüğünde; esansiyel yağ asitlerinin, A, D, E ve K vitaminlerinin emiliminde bozulmalar, hormon sentezinde azalma ve bağışıklık fonksiyonlarında zayıflama görülebilir (Kerksick ve ark., 2018).

Esansiyel yağ asitleri (omega-3 ve omega-6), hücre zarlarının yapısında yer alır ve inflamasyonun dengelenmesinde rol oynar. Özellikle omega-3'ler (balık, ceviz, keten tohumu) anti-inflamatuvar etkileriyle kas hasarını azaltabilir ve bağışıklık sistemini destekleyebilir (Philpott ve ark., 2019).

Yüksek yağlı düşük karbonhidratlı diyetlerin (ketojenik gibi) performans üzerindeki etkisi tartışmalıdır. Yağ oksidasyon kapasitesini artırabilirler; ancak çoğu çalışmada, özellikle yüksek yoğunluklu egzersizlerde karbonhidrat kullanım kapasitesinin azaldığı ve performansın düştüğü gözlemlenmiştir (Kerksick ve ark., 2018).

Yağ tüketiminde dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Doymuş yağlar %10'un altında tutulmalıdır
- Trans yağlardan kaçınılmalıdır
- Omega-3 alımı desteklenmeli
- Yarışma öncesi öğünlerde fazla yağdan kaçınılmalıdır (sindirim yavaşlığı nedeniyle) (Philpott ve ark., 2019).

Mikro Besin Dengesinin Sağlanması

Sporcular, yüksek fiziksel talepler ve yoğun antrenman programları nedeniyle artan mikrobesin ihtiyaçlarıyla karşı karşıyadır. Mikrobesin

eksiklikleri, enerji metabolizmasını, oksijen taşıma kapasitesini, kas fonksiyonunu ve bağışıklık sistemini olumsuz etkileyerek performans düşüşüne, yorgunluğa ve sağlık sorunlarına yol açabilir (Clénin ve ark., 2015; Farrokhyar ve ark., 2017). Bilimsel çalışmalar, sporcularda en sık eksikliĞİ görülen mikrobesinlerin D vitamini**,** demir**,** B vitaminleri (B12, folat, B1, B2, B6) ve C vitamini olduğunu göstermektedir (Hinton, 2014; Krzywański ve ark., 2020). Bu mikrobesinler, enerji metabolizması, oksijen taşıma, kas fonksiyonu ve bağışıklık sistemi için kritik öneme sahiptir.

D Vitamini Eksikliği

D vitamini, kalsiyum emilimini destekleyerek kemik sağlığını korur ve kas fonksiyonlarını optimize eder. Sporcularda kas gücü, koordinasyon ve bağışıklık sistemi için kritik öneme sahiptir. Eksikliği, stres kırığı riskini artırabilir ve iyileşme süreçlerini yavaşlatabilir (Larson-Meyer & Willis, 2010).

Yaygınlık: Sporcularda D vitamini eksikliği (25(OH)D <30 ng/mL) prevalansı %30-70 arasında değişir. Kapalı alan sporcularında (ör. jimnastik, yüzme) bu oran %70'e ulaşabilir, kadın sporcular ve kuzey bölgelerde yaşayanlar daha yüksek risk altındadır (Farrokhyar ve ark., 2017).

Nedenler: Kapalı alan antrenmanları nedeniyle güneş ışığına sınırlı maruziyet, koyu ten rengi (melanin UVB emilimini azaltır) ve yetersiz diyet alımı.

Etkiler: Kas gücü kaybı, stres kırığı riskinde artış, bağışıklık sistemi zayıflığı ve yavaş iyileşme (Beck ve ark., 2015).

Diyet Önerileri: D vitamini açısından zengin gıdalar sınırlı olduğundan, diyet planlaması dikkat gerektirir. Yağlı balıklar (somon, uskumru, sardalya; 100 g'da ~400-600 IU), yumurta sarısı (1 adet büyük yumurta ~40 IU) ve takviye edilmiş gıdalar (süt, portakal suyu; 1 bardak ~100 IU) diyetlere eklenmelidir. Haftada 2-3 porsiyon somon (100 g/porsiyon) veya günlük 1-2 bardak takviye edilmiş süt tüketimi, D vitamini alımını artırabilir. Ancak, diyetle günlük 600-800 IU ihtiyacını karşılamak zor olabilir, bu nedenle güneş ışığına maruziyetle desteklenmelidir (Larson-Meyer & Willis, 2010).

Demir Eksikliği

Demir, hemoglobin ve miyoglobin sentezi için gereklidir, bu da kaslara ve dokulara oksijen taşınmasını sağlar. Sporcularda aerobik kapasiteyi

ve dayanıklılığı destekler. Eksikliği, enerji üretimini ve performansı olumsuz etkiler.

Yaygınlık: Demir eksikliği, sporculara %15-35 oranında görülür; kadın sporcularda bu oran %24-60'a ulaşır, özellikle dayanıklılık sporlarında (ör. maraton, bisiklet) daha yüksektir.

Nedenler: Yoğun egzersiz kaynaklı hemoliz (kırmızı kan hücrelerinin yıkımı), terleme yoluyla demir kaybı, gastrointestinal kan kayıpları ve yetersiz diyet alımı. Kadın sporcularda menstrüasyon ek bir risk faktörüdür. Vejetaryen/vegan diyetler, düşük biyoyararlanımlı non-hem demir kaynakları nedeniyle riski artırır.

Etkiler: Aerobik kapasite düşüşü, yorgunluk, düşük hemoglobin seviyeleri ve anemi riski. Anemiye yol açmayan demir eksikliği bile performansı olumsuz etkiler (Clénin ve ark., 2015; Hinton, 2014).

Diyet Önerileri: Hem demir kaynakları (kırmızı et, kümes hayvanları, balık) yüksek biyoyararlanım sağlar (emilim oranı %15-35). Örneğin, 100 g sığır eti ~2.5 mg demir içerir; haftada 2-3 porsiyon (100-150 g) kırmızı et, günlük 8-18 mg demir ihtiyacının önemli bir kısmını karşılar. Non-hem demir kaynakları (mercimek, ıspanak, tahıllar; 100 g mercimek ~7 mg demir) için C vitamini açısından zengin gıdalarla (ör. 1 bardak portakal suyu, ~70 mg C vitamini) birlikte tüketim emilimi artırır (emilim oranı %2-10'dan %10-20'ye çıkar). Vejetaryen sporcular, günlük 1-2 porsiyon mercimek veya ıspanak ile C vitamini kaynaklarını (kırmızı biber, kivi) birleştirmelidir (Hinton, 2014). Kadınlar için 18 mg'dan, erkekler için 8 mg'dan fazla olacak şekilde demir alımı artırılmaya çalışmalıdır.

B Vitaminleri Eksikliği

B vitaminleri (B12, folat, B1, B2, B6), karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında koenzim olarak rol oynar. Enerji üretimini destekler, kırmızı kan hücresi oluşumuna katkıda bulunur ve sinir sistemi fonksiyonlarını korur. Sporcularda yorgunluğu önler ve dayanıklılığı artırır (Woolf & Manore, 2006).

Yaygınlık: B vitaminleri (B12, folat, B1, B2, B6) eksikliği, özellikle vejetaryen sporcularda ve dayanıklılık sporlarında yaygındır (%10-25). B12 eksikliği, vegan sporcularda %20-40 oranında görülür.

Nedenler: Yoğun egzersiz, enerji metabolizması için B vitaminleri tüketimini artırır. B12 yalnızca hayvansal gıdalarda bulunur; bu nedenle

vejetaryen/vegan diyetler risk oluşturur. Folat eksikliği, düşük sebze alımıyla ilişkilidir.

Etkiler: Yorgunluk, düşük enerji üretimi, laktik asidoz (B1, B2 eksikliğinde) ve anemi riski (B12, folat eksikliğinde (Krzywański ve ark., 2020; Woolf & Manore, 2006).

Diyet Önerileri: B1 (tiamin) için tam tahıllı gıdalar (esmer pirinç, 100 g'da ~0.4 mg), B2 (riboflavin) için süt ürünleri (yoğurt, 100 g'da ~0.4 mg), B6 için tavuk ve muz (100 g tavuk ~0.5 mg), B12 için et ve balık (100 g sığır eti ~2.5 µg), folat için yeşil yapraklı sebzeler (ıspanak, 100 g'da ~190 µg) diyetlere eklenmelidir. Günlük 1-2 porsiyon tam tahıl (ör. 100 g kinoa), 1 porsiyon et (100 g) ve 1-2 porsiyon ıspanak, B vitamini ihtiyacını karşılamaya yardımcı olur. Vejetaryen sporcular, B12 açısından zengin takviye edilmiş gıdalar (soya sütü, tahıl gevrekleri; 1 bardak ~1 µg B12) tüketmelidir (Woolf & Manore, 2006).

C Vitamini Eksikliği

C vitamini, antioksidan özellikleriyle oksidatif stresi azaltır ve bağışıklık sistemini destekler. Kollajen sentezini teşvik ederek kas ve bağ dokusu iyileşmesini hızlandırır. Sporcularda yoğun egzersiz sonrası bağışıklık zayıflığını önler.

Yaygınlık: C vitamini eksikliği, sporcularda daha az sık görülür (%5-15), ancak yoğun antrenman dönemlerinde bağışıklık sistemini zayıflatabilir. Kadın sporcular ve düşük meyve-sebze tüketenler risk altındadır.

Nedenler: Yoğun egzersiz, oksidatif stresi artırarak C vitamini ihtiyacını yükseltir. Düşük kalorili veya kısıtlayıcı diyetler eksiklik riskini artırır.

Etkiler: Bağışıklık sistemi zayıflığı, üst solunum yolu enfeksiyonları, yavaş yara iyileşmesi ve kas hasarı.

Diyet Önerileri: Günlük 75-90 mg C vitamini ihtiyacı, narenciye (1 orta boy portakal ~70 mg), kırmızı biber (100 g'da ~120 mg) ve brokoli (100 g'da ~90 mg) gibi gıdalarla kolayca karşılanabilir. Günlük 1-2 porsiyon meyve (ör. 1 portakal + 1 kivi) ve 1 porsiyon sebze (100 g brokoli) tüketimi, C vitamini ihtiyacını karşılar. Yoğun antrenman dönemlerinde, kırmızı biber gibi yüksek C vitamini içeren gıdaların alımı artırılmalıdır (Braakhuis, 2012).

Sporcularda Yeterli Hidrasyonun Sağlanması

Dehidrasyon, vücut suyunun kaybını ifade eden bir süreçken; ***hipohidrasyon***, bu sürecin sonucu olarak ortaya çıkan yetersiz vücut sıvısı durumudur. Bu terimler çoğu zaman birbirinin yerine kullanılsa da teknik olarak süreç ve sonuç arasındaki farkı yansıttıkları için farklı anlamlar taşırlar. Egzersiz sırasında kas kasılmaları sonucu oluşan metabolik ısı, çeşitli fizyolojik tepkimeleri tetikleyerek ***hipovolemiye*** (kan plazma hacminde azalma) neden olabilir. Bu durum ise kardiyovasküler sistem üzerindeki yükü artırabilir, glikojen tüketimini hızlandırabilir, metabolik ve merkezi sinir sistemi işlevlerini bozabilir ve vücut sıcaklığının daha da yükselmesine yol açabilir.

Günlük fizyolojik süreçler sırasında solunum, sindirim sistemi, böbrekler ve terleme yoluyla su kaybı meydana gelir. Sporcularda ise fiziksel aktiviteye bağlı olarak terleme ile gerçekleşen sıvı kayıpları daha da artar. Terleme yoluyla yalnızca su değil, aynı zamanda önemli miktarda sodyum ve daha az oranlarda potasyum, kalsiyum ve magnezyum da kaybedilir. Bu nedenle, homeostazın korunması, vücut işlevlerinin sürdürülebilirliği, fiziksel performansın devamı ve genel iyilik hâlinin sağlanması için, sporcuların egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında uygun sıvı alım stratejileriyle ***euhidrasyon*** durumunu (vücudun normal sıvı dengesi) korumaya özen göstermeleri gerekir (Casa ve ark., 2000; Thomas ve ark., 2016).

Dehidrasyonun Etkileri:

Performans Düşüşü: Vücut ağırlığının %2'lik kaybı, aerobik kapasiteyi %10-20 oranında azaltabilir ve dayanıklılığı düşürebilir.

Fizyolojik Etkiler: Kalp atış hızını artırır, termoregülasyonu bozar ve kas kramplarına neden olabilir. Şiddetli dehidrasyon (%4-6 kayıp), ısı çarpması riskini artırır.

Bilişsel Etkiler: Konsantrasyon kaybı, karar verme yeteneğinde azalma ve artan yorgunluk hissi (Cheuvront & Kenefick, 2014).

Yeterli Hidrasyon → Egzersiz Öncesi Öneriler:

Sıvı Alımı: Egzersizden 2-3 saat önce 500-600 mL su tüketimi, hidrasyonu optimize eder. Hafif sodyum içeren içecekler (ör. 1 bardak tuzlu ayran, ~200 mg sodyum) sıvı tutulumunu artırabilir. Örneğin, 1 bardak (250 mL) takviye edilmiş hindistancevizi suyu (~125 mg potasyum) içmek, elektrolit dengesini destekler (Maughan & Shirreffs, 2010).

Sıvı İçeren Gıdalar: Karpuz (100 g'da ~90% su, ~150 mg potasyum) veya salatalık (100 g'da ~95% su) gibi sulu gıdalar, egzersiz öncesi sıvı alımını artırır.

Yeterli Hidrasyon → Egzersiz Sırası Öneriler:

Sıvı Alımı: Her 15-20 dakikada 150-250 mL su tüketimi, terleme kayıplarını telafi eder. Uzun süreli egzersizlerde (>1 saat), sodyum içeren içecekler (500-700 mg/L sodyum) tercih edilmelidir; örneğin, ev yapımı bir içecek (1 L suya 1/4 çay kaşığı tuz + 1 yemek kaşığı bal) elektrolit ve karbonhidrat sağlar.

Elektrolit Desteği: Tuzlu kraker sodium içerikli gibi atıştırmalıklar, uzun süreli egzersizlerde sodyum kaybını dengeleyebilir.

Yeterli Hidrasyon → Egzersiz Sonrası Öneriler:

Sıvı Alımı: Vücut ağırlığı kaybının %150'si kadar sıvı tüketilmelidir; örneğin, 1 kg kayıp için 1.5 L su veya süt (1 bardak ~300 mL su, ~300 mg potasyum) içilmelidir. Süt, sıvı ve elektrolit dengesini destekler.

Elektrolit ve Sıvı İçeren Gıdalar: Muz (1 adet ~400 mg potasyum) veya tatlı patates (100 g'da ~400 mg potasyum) ile sebze çorbası (1 kase ~200 mL su, ~300 mg sodyum) tüketimi, iyileşme döneminde elektrolit ve sıvı dengesini sağlar (Casa ve ark., 2000).

Fiziksel ve Fizyolojik Risklerin Önlenmesine Yönelik Koruyucu Beslenme Yaklaşımları

Sporcularda yüksek performans düzeyine ulaşmak, sadece enerji ve besin gereksinimlerinin karşılanmasını değil, aynı zamanda inflamasyon, oksidatif stres, bağışıklık zayıflığı ve kas-iskelet sistemi yaralanmaları gibi potansiyel risklerin önlenmesini de gerektirir. Bu bölümde, bu tür fizyolojik ve fiziksel risklerin beslenme temelli korunma stratejileri ele alınacaktır.

İnflamatuvar Stresin Yönetimi

Egzersizin tetiklediği akut inflamasyon fizyolojik adaptasyon açısından önemlidir; ancak yetersiz toparlanma ya da aşırı yüklenme kronik inflamasyona yol açabilir. Pro-inflamatuvar belirteçlerin (ör. IL-6, TNF-α) uzun süre yüksek seyretmesi bağışıklık sistemi baskılanmasına neden olabilir (Dinetz & Bocharova, 2024).

Besin temelli destekler:

- **Omega-3 yağ asitleri (EPA, DHA):** CRP ve IL-6 düzeylerini azaltabilir (Da Boit ve ark., 2017; Philpott ve ark., 2019).
- **Polifenoller (kuersetin, resveratrol, yeşil çay):** Antioksidan ve inflamasyon azaltıcı etkiler gösterir (Hanhineva ve ark., 2010).
- **Kurkumin:** Eklem sağlığını destekler.
- **C ve E vitaminleri:** Hücre zarlarını koruyucu etkileri ile bağışıklık fonksiyonlarını destekler (Braakhuis ve ark., 2014).

Oksidatif Stresin Yönetimi

Yoğun egzersiz, reaktif oksijen türlerinin üretimini artırarak kas hasarı ve bağışıklık zayıflığına yol açabilir. Oksidatif stresin kontrolü, hem sağlık hem de toparlanma açısından kritiktir (Merry & Ristow, 2016).

Besin temelli destekler:

- **C ve E vitaminleri:** Lipid peroksidasyonunu önleyerek hücre bütünlüğünü korur (Braakhuis ve ark., 2014; Carlson ve ark., 2024).
- **Polifenoller ve Flavonoidler:** Egzersiz sonrası kas hasarı ve inflamasyonu azaltır.
- **Sülforafan**: Antioksidan enzim üretimini artırır, inflamasyonu azaltır.
- **Lif ve Bağırsak Mikrobiyomu**: Lif (tam tahıllar, baklagiller, sebzeler), butirat üretimini teşvik ederek oksidatif stresi düşürür.
- **Baharatlar ve Sarımsak**: Zerdeçal, zencefil ve sarımsak, yüksek ORAC değerleriyle serbest radikalleri nötralize eder, IL-6 ve TNF-α'yı baskılar (Carlson ve ark., 2024).
- **Koenzim Q10 ve Alfa-Lipoik Asit**: Mitokondriyal fonksiyonları destekler (Powers ve ark., 2020).

Kas-İskelet Sistemi Sağlığının Desteklenmesi

Kas, tendon ve bağ dokuların korunması; yeterli protein, mikro besinler ve hedefe yönelik takviyelerle sağlanabilir (Tipton, 2015).

Besin temelli destekler:

- **Protein ve leusin içeriği yüksek kaynaklar (süt, yumurta, whey):** Kas sentezi için temel rol oynar.

- **Kollajen + C vitamini:** Tendon bağ dokusu sentezini artırır (Clifford ve ark., 2019; Shaw ve ark., 2017).
- **Kreatin:** Kas bütünlüğünü korur, hücresel hidrasyonu destekler.
- **Omega-3:** İyileşmeyi hızlandırır, kas hasarını azaltır.
- **D vitamini, magnezyum:** Kas fonksiyonlarını ve kas gevşemesini destekler (Warden ve ark., 2014).

Kemik Sağlığının Korunması

Sporcularda kemik dokusu, stres kırıkları ve düşük kemik mineral yoğunluğu açısından risk altındadır. Özellikle düşük enerji mevcudiyeti durumlarında hormonal baskılanmalar sonucu kemik sağlığı ciddi biçimde etkilenebilir (Mountjoy ve ark., 2018).

Besin temelli destekler:

- **D vitamini:** Kalsiyum emilimini düzenler; eksikliği kırık riskini artırır (Tenforde & Fredericson, 2011).
- **Kalsiyum:** Kemik sertliği için gereklidir; yetersizliği stres kırıklarına neden olabilir (Weaver ve ark., 2016).
- **Protein:** IGF-1 yolu ile kemik matriks oluşumunu destekler bonjour (Bonjour, 2011).
- **Magnezyum, K vitamini, fosfor:** Mineralizasyon ve kemik sertliğinde rol oynar (Cashman, 2007).

Bağırsak Sağlığının Desteklenmesi

Yoğun egzersiz, özellikle dayanıklılık sporlarında, gastrointestinal sistem üzerinde mekanik, termal ve iskemik stres oluşturarak bağırsak fonksiyonlarında bozulmalara yol açabilir. Costa ve ark. (2017), egzersize bağlı gastrointestinal semptomların %30–50 oranında görülebildiğini ve bu semptomların, performans kaybına ek olarak bağırsak bariyer bütünlüğünün bozulması ve inflamasyonla da ilişkili olduğunu bildirmiştir. (Costa ve ark., 2017).

Besin temelli destekler

- **Probiyotikler (Lactobacillus, Bifidobacterium):** Mikrobiyota dengesini korur (Jäger ve ark., 2017).
- **Prebiyotikler (inülin, FOS):** Bağırsak bariyerini destekler.

- **Lifli besinler:** Motiliteyi düzenler, bağırsak hücrelerine enerji sağlar.
- **Glutamin:** Bağırsak geçirgenliğini sınırlar, bağışıklık fonksiyonunu destekler (Lamprecht ve ark., 2012).
- **Sıvı-elektrolit dengesi:** Dehidrasyonun önlenmesi, gastrointestinal stresi azaltır.

SONUÇ

Sporcu beslenmesi, yalnızca temel gereksinimlerin karşılanmasını değil, aynı zamanda fizyolojik ve fiziksel risklerin önlenmesini hedefleyen bütüncül bir yaklaşımı zorunlu kılar. Temel enerji ve besin öğesi ihtiyaçlarının karşılanmaması, daha ileri düzeyde planlanan önleyici stratejilerin etkisini sınırlayabilir ve çeşitli sağlık risklerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilir. Bu nedenle, hem temel hem de koruyucu-önleyici beslenme uygulamalarının başarıya ulaşabilmesi için sporcunun bireysel özellikleri, spor branşına özgü fizyolojik talepler (özellikle enerji sistemleriyle ilişkili olarak) ve mevcut ya da potansiyel sağlık riskleri doğru şekilde tanımlanmalıdır. Bu değerlendirmeler, antrenör, sporcu ve diyetisyen üçgeninde daha bilinçli, etkili ve sürdürülebilir beslenme stratejilerinin geliştirilmesine olanak sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Beck, K. L., Mitchell, S., Foskett, A., Conlon, C. A., & von Hurst, P. R. (2015). Dietary Intake, Anthropometric Characteristics, and Iron and Vitamin D Status of Female Adolescent Ballet Dancers Living in New Zealand. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 25(4), 335-343. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2014-0089

Bonjour, J.-P. (2011). Protein intake and bone health. International Journal for Vitamin and Nutrition Research. Internationale Zeitschrift Fur Vitamin- Und Ernahrungsforschung. Journal International De Vitaminologie Et De Nutrition, 81(2-3), 134-142. https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000063

Braakhuis, A. J. (2012). Effect of vitamin C supplements on physical performance. Current Sports Medicine Reports, 11(4), 180-184. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825e19cd

Braakhuis, A. J., Hopkins, W. G., & Lowe, T. E. (2014). Effects of dietary antioxidants on training and performance in female runners. European Journal of Sport Science, 14(2), 160-168. https://doi.org/10.1080/17461391.2013.785597

Carlson, D. A., True, C., & Wilson, C. G. (2024). Oxidative stress and food as medicine. Frontiers in Nutrition, 11. https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1394632

Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Reiff, R. V., Rich, B. S. E., Roberts, W. O., & Stone, J. A. (2000). National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. Journal of Athletic Training, 35(2), 212-224.

Cashman, K. D. (2007). Diet, nutrition, and bone health. The Journal of Nutrition, 137(11 Suppl), 2507S-2512S. https://doi.org/10.1093/jn/137.11.2507S

Cheuvront, S. N., & Kenefick, R. W. (2014). Dehydration: Physiology, Assessment, and Performance Effects. Comprehensive Physiology, 4(1), 257-285. https://doi.org/10.1002/j.2040-4603.2014.tb00543.x

Clénin, G., Cordes, M., Huber, A., Schumacher, Y. O., Noack, P., Scales, J., & Kriemler, S. (2015). Iron deficiency in sports—Definition, influence on performance and therapy. Swiss Medical Weekly, 145, w14196. https://doi.org/10.4414/smw.2015.14196

Clifford, T., Ventress, M., Allerton, D. M., Stansfield, S., Tang, J. C. Y., Fraser, W. D., Vanhoecke, B., Prawitt, J., & Stevenson, E. (2019). The effects of collagen peptides on muscle damage, inflammation and bone turnover following exercise: A randomized, controlled trial. Amino Acids, 51(4), 691-704. https://doi.org/10.1007/s00726-019-02706-5

Costa, R. J. S., Snipe, R. M. J., Kitic, C. M., & Gibson, P. R. (2017). Systematic review: Exercise-induced gastrointestinal syndrome—implications for health and intestinal disease. Alimentary Pharmacology & Therapeutics, 46(3), 246-265. https://doi.org/10.1111/apt.14157

Cox, G. R., Clark, S. A., Cox, A. J., Halson, S. L., Hargreaves, M., Hawley, J. A., Jeacocke, N., Snow, R. J., Yeo, W. K., & Burke, L. M. (2010). Daily training with high carbohydrate availability increases exogenous carbohydrate oxidation during endurance cycling. Journal of Applied Physiology, 109(1), 126-134. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00950.2009

Da Boit, M., Hunter, A. M., & Gray, S. R. (2017). Fit with good fat? The role of n-3 polyunsaturated fatty acids on exercise performance. Metabolism: Clinical and Experimental, 66, 45-54. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2016.10.007

Dinetz, E., & Bocharova, N. (2024). Inflammation in Elite Athletes: A Review of Novel Factors, the Role of Microbiome, and Treatments for

Performance Longevity. Cureus, 16(10), e72720. https://doi.org/10.7759/cureus.72720

Farrokhyar, F., Sivakumar, G., Savage, K., Koziarz, A., Jamshidi, S., Ayeni, O. R., Peterson, D., & Bhandari, M. (2017). Effects of Vitamin D Supplementation on Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations and Physical Performance in Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 47(11), 2323-2339. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0749-4

Hanhineva, K., Törrönen, R., Bondia-Pons, I., Pekkinen, J., Kolehmainen, M., Mykkänen, H., & Poutanen, K. (2010). Impact of Dietary Polyphenols on Carbohydrate Metabolism. International Journal of Molecular Sciences, 11(4), Article 4. https://doi.org/10.3390/ijms11041365

Hawley, J. A., & Leckey, J. J. (2015). Carbohydrate Dependence During Prolonged, Intense Endurance Exercise. Sports Medicine, 45(1), 5-12. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0400-1

Hinton, P. S. (2014). Iron and the endurance athlete. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 39(9), 1012-1018. https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0147

Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., Purpura, M., Ziegenfuss, T. N., Ferrando, A. A., Arent, S. M., Smith-Ryan, A. E., Stout, J. R., Arciero, P. J., Ormsbee, M. J., Taylor, L. W., Wilborn, C. D., Kalman, D. S., Kreider, R. B., Willoughby, D. S., … Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14, 20. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8

Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., Cooke, M., Davis, J. N., Galvan, E., Greenwood, M., Lowery, L. M., Wildman, R., Antonio, J., & Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 15(1), 38. https://doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y

Krzywański, J., Mikulski, T., Pokrywka, A., Młyńczak, M., Krysztofiak, H., Frączek, B., & Ziemba, A. (2020). Vitamin B12 Status and Optimal Range for Hemoglobin Formation in Elite Athletes. Nutrients, 12(4), 1038. https://doi.org/10.3390/nu12041038

Lamprecht, M., Bogner, S., Schippinger, G., Steinbauer, K., Fankhauser, F., Hallstroem, S., Schuetz, B., & Greilberger, J. F. (2012). Probiotic supplementation affects markers of intestinal barrier, oxidation, and inflammation in trained men; a randomized, double-blinded, placebo-

controlled trial. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 9(1), 45. https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-45

Larson-Meyer, D. E., & Willis, K. S. (2010). Vitamin D and Athletes. Current Sports Medicine Reports, 9(4), 220. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181e7dd45

Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2010). Development of hydration strategies to optimize performance for athletes in high-intensity sports and in sports with repeated intense efforts. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 20 Suppl 2, 59-69. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01191.x

Merry, T. L., & Ristow, M. (2016). Do antioxidant supplements interfere with skeletal muscle adaptation to exercise training? The Journal of Physiology, 594(18), 5135-5147. https://doi.org/10.1113/JP270654

Morton, R. W., Murphy, K. T., McKellar, S. R., Schoenfeld, B. J., Henselmans, M., Helms, E., Aragon, A. A., Devries, M. C., Banfield, L., Krieger, J. W., & Phillips, S. M. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097608

Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., Heikura, I. A., Melin, A., Pensgaard, A. M., Stellingwerff, T., Sundgot-Borgen, J. K., Torstveit, M. K., Jacobsen, A. U., Verhagen, E., Budgett, R., Engebretsen, L., & Erdener, U. (2023). 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106994

Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J. K., Burke, L. M., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., Lebrun, C., Lundy, B., Melin, A. K., Meyer, N. L., Sherman, R. T., Tenforde, A. S., Torstveit, M. K., & Budgett, R. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. British Journal of Sports Medicine, 52(11), 687-697. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099193

Philpott, J. D., Witard, O. C., & Galloway, S. D. R. (2019). Applications of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for sport performance. Research in Sports Medicine (Print), 27(2), 219-237. https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1550401

Powers, S. K., Deminice, R., Ozdemir, M., Yoshihara, T., Bomkamp, M. P., & Hyatt, H. (2020). Exercise-induced oxidative stress: Friend or foe? Journal of Sport and Health Science, 9(5), 415-425. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.04.001

Shaw, G., Lee-Barthel, A., Ross, M. L., Wang, B., & Baar, K. (2017). Vitamin C-enriched gelatin supplementation before intermittent activity augments collagen synthesis. The American Journal of Clinical Nutrition, 105(1), 136-143. https://doi.org/10.3945/ajcn.116.138594

Spriet, L. L. (2014). New insights into the interaction of carbohydrate and fat metabolism during exercise. Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 44 Suppl 1(Suppl 1), S87-96. https://doi.org/10.1007/s40279-014-0154-1

Tenforde, A. S., & Fredericson, M. (2011). Influence of sports participation on bone health in the young athlete: A review of the literature. PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation, 3(9), 861-867. https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.05.019

Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 116(3), 501-528. https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.006

Tipton, K. D. (2015). Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries. Sports Medicine (Auckland, N.z.), 45, 93-104. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0398-4

Warden, S. J., Davis, I. S., & Fredericson, M. (2014). Management and prevention of bone stress injuries in long-distance runners. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 44(10), 749-765. https://doi.org/10.2519/jospt.2014.5334

Weaver, C. M., Gordon, C. M., Janz, K. F., Kalkwarf, H. J., Lappe, J. M., Lewis, R., O'Karma, M., Wallace, T. C., & Zemel, B. S. (2016). The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: A systematic review and implementation recommendations. Osteoporosis International, 27(4), 1281-1386. https://doi.org/10.1007/s00198-015-3440-3

Woolf, K., & Manore, M. M. (2006). B-Vitamins and Exercise: Does Exercise Alter Requirements? https://doi.org/10.1123/ijsnem.16.5.453

VEGAN-VEJETARYEN SPORCU BESLENMESİ

Yaren AKSOY

- Kurum Bilgisi: Adıyaman Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Adıyaman/TÜRKİYE
- ORCID: 0009-0006-1641-9262
- Mail: yarenaksoy3270@gmail.com

Murat YILMAZ

- Kurum Bilgisi: Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Adıyaman Üniversitesi Adıyaman/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-1027-0664
- Mail: mrtyilmaz@adiyaman.edu.tr

GİRİŞ

Sporcu beslenmesi, geçmişten günümüze birçok araştırmaya konu olmuş ve tıp alanında özel bir inceleme konusu hâline gelmiştir. Her sporcunun beslenme ihtiyacı farklılık gösterdiği için, beslenme planı hem sporcunun bireysel özelliklerine hem de yaptığı branşa özgü olarak hazırlanmalıdır. Sporcular, özellikle kilo kontrolü sağlamak ve müsabaka dönemlerine hazırlık yapmak amacıyla, bu süreçlerde daha fazla bilgiye ve profesyonel desteğe ihtiyaç duymaktadır. Özel durumu olan sporcular için beslenme planı daha detaylı hazırlanmalı ve profesyonel destek alınmalıdır. Vejetaryen veya vegan sporcular, protein, demir ve çinko gibi temel besin ögelerini omnivor sporculara kıyasla daha sınırlı alabilmektedir. Bu nedenle, performansın sürdürülebilmesi için beslenme planlarının daha özenli ve bilinçli şekilde hazırlanması büyük önem taşımaktadır (Nieman, 1999; Woodbridge, Konstantaki ve Horgan, 2020).

Bu kitap bölümünde, vejetaryen ve vegan sporcuların beslenme alışkanlıkları ele alınmıştır. Bu amaçla, vegan ve vejetaryen sporcu beslenmesi üzerine yazılmış makaleler belge tarama yöntemi kullanılarak incelenmiştir.

GENEL BİLGİLER

Beslenme

Beslenme, büyüme yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması için besinlerin kullanılmasıdır. Beslenme insan gereksinimlerinin başında gelir ve beslenmeden yaşam olanaksızdır. Beslenme insanın yaşamını idame ettirebilmesi, sağlığın korunması büyümenin gerçekleşmesi için dışarıdan besin alınması sürecini içermektedir (Baysal, 2004; Murathan ve Murathan, 2021).

Bireylerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için beslenmesi gereklidir. Vücudun ihtiyacı olan besinler, sağlıklı büyüme ve gelişmenin sağlanması, sağlığın korunması, hastalık ve yaralanma gibi durumların azaltılması ve sporcu performansının optimizesinde önem taşımaktadır (Özdemir, 2010). Karbonhidrat, lipit ve proteinler, vitamin, mineral besin öğelerini meydana getirmektedir (Erdi, 2022). Bireylerin beslenme ihtiyaçları, yaş, cinsiyet, vücut kütlesi, boy ve büyüme ve gelişme (çocuk veya ergen sporcular için) gibi etkenleri içerir. Sağlıklı beslenme, gıdanın gereksinim olunan miktarda alınmasıdır ve daha az hastalanmaya neden olur (Deniz, 2019). Sağlıklı beslenme, çocukluktan ergenlik sürecine kadar kişide davranışa dönüşen bir durumdur (Paquot, 2001). Beslenme karın doyurma olmamalıdır. Besinlerden

elde edilen enerji miktarı kişinin ihtiyacı oranında olmalıdır (Timurkaan ve Çoban, 2012: 34). Kişinin beslenme tercihi; yaşam tarzı, genetiksel yapı, yaş, cinsiyet ve çevresel faktörler, beslenmede tercihleri etkilemektedir. Sağlıklı bir gıda alımının olabilmesi için beslenme bilgisinin olması önem taşımaktadır. Besinler ihtiyaç duyulan miktarda ve çeşitte alınmalıdır ve sağlıklı, ekonomik, besleyici olmalıdır. Sporcularda, hamilelerde ve hastalıklarda özel diyetler olmalıdır (Öcal, 2022).

Beslenme, sağlık ve spor araştırmaları, ülkemizi etkileyen sayısız beslenme ve sağlık sorununa dair güçlü kanıtlar sağlamıştır. Bu sorunlar, yetersiz kilo ve düşük seyirli büyüme gibi akut ve/veya kronik beslenme eksikliklerinin yanı sıra iyot, demir, kalsiyum, çinko, folat, D vitamini ve B12 vitamini gibi temel vitamin ve mineral eksikliklerini de kapsamaktadır (Murathan, 2023).

Sporcu Beslenmesi

Sporcu beslenmesi, sporcunun özellikleri dikkate alınarak egzersiz ve yarışa yönelik düzenlemeler yapılarak, gıdaların sporcunun diyetiyle almasıdır (Baysal, 2019:). Sporcu beslenmesinin amacı yapılan spor branşında istenen vücut özelliğini sağlamak ve devamlılığını sağlamak, antrenman sonrasında toparlanmada vücudun sıvı dengesini sağlamaktır (Göral ve Karacabey, 2010).

Yeterli ve hedefe uygun beslenme, sportif performansın istenilen düzeyde oluşmasında büyük önem taşımaktadır (Tanrıverdi, 2012). Beslenme, atletik performansı arttıran bir ögedir. Antrenmandan sonra sağlıklı beslenme yorgunluğun giderilmesi ve tekrar uyumun sağlanmasında gereklidir. Bu nedenle, antrenmanlar arasında veya yarışma sırasında egzersiz toleransını artırabilir. Diyeti, zamanında alımı ve gıda bileşenlerinin belirtilen kalite ve miktarını izleyerek bir sporcunun fiziksel uygunluğunu geri kazanmak için etkili bir müdahale temel kabul edilir (Kerksick ve Antonio, 2017).

Sporcular, hem antrenmanlarda en iyi performansı göstermek hem de rekabette başarılı olmak için özel beslenme ihtiyaçları olan özel bir tüketici grubu olarak tanımlanmaktadır (Aslan ve Murathan, 2024). Sağlıklı beslenmenin sporcuya hem fiziksel hem de bilişsel olarak yararı bulunmaktadır (Deniz, 2019). Sporcunun genel performansını arttırır ve sporcunun rekabet üstünlüğünü sağlar (Gökmen ve Ergin, 2017). Besin çeşitlerinin ve miktarının gereken miktarda olması, yağlı ve yağsız kütlenin yapılan spor branşına uygun olması, egzersiz sonrası toparlanmanın erkene alınmasına neden olur ve dehidrasyona engel olur. Sporcunun sağlığına, vücut ağırlık ve bileşimine egzersiz sonrası toparlama sürecine ve egzersizin

performansına etki eder (Uzundiz ve Taşkıran, 2022). Sporcu beslenmesi, istenen vücut özelliklerine erişmenin yanında egzersiz ve enerji sağlamak için önem taşımaktadır (Aydın ve İpek, 2020).

Sporda başarı, disiplinli çalışmak düzenli antrenman ile sporcu beslenmesinden geçmektedir. Sporcu beslenmesi, sporcunun özellikleri dikkate alınarak egzersiz ve yarışa yönelik düzenlemeler yapılarak, gıdaların sporcunun diyetiyle almasıdır (Baysal, 2019). Yapılan egzersizle birlikte sporculara ve yaptıkları branşa göre hazırlanan diyetler, sporcunun başarısını arttıracaktır.

Beslenme ve spor bütündür ve sporcunun performansını üst düzeye çıkarır. Bu nedenle doğru besinleri ve yeterli miktarda almak sporcular için çok önemlidir. Doğru besinleri yeterli miktarda alabilmek içinde beslenme bilgisinin yeterli düzeyde olması gereklidir. 2 Egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında doğru beslenmek başarıyı artırmaktadır (Gökçe, 2024).

Vejetaryen Beslenme

Vegan ve vejetaryen beslenme günümüzde yalnızca bir diyet tercihi olmanın ötesine geçmiş; aynı zamanda etik değerlere dayanan bir yaşam tarzı ve düşünce sistemi halini almıştır (Son ve Bulut, 2016). Vejetaryen kelimesinin kökeni, Latince'de canlılık, sağlık ve yaşam doluluğu anlamlarına gelen "vegetus" sözcüğüne dayanmaktadır (Mete ve ark., 2022).

Vejetaryen ya da vegan beslenme genellikle etik, kültürel ya da dini inançlara dayalı bir yaşam tarzı olarak benimsenmekle birlikte, yalnızca sağlık üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle bu beslenme şeklini seçen bireylerin sayısı da dikkate değer düzeydedir (Hargreaves ve ark.,2021; Ruby, 2012).

Vejetaryenlik; kırmızı ve beyaz et, balık, deniz ürünleri, süt, süt ürünleri ve yumurtanın tüketim durumuna göre lakto-vejetaryen, lakto-ovo vejetaryen, ovo-vejetaryen ve pesketaryen gibi alt gruplara ayrılmaktadır (Janssen ve ark., 2016).

Veganlık ise, hayvan sömürüsüne karşı etik bir duruşun benimsendiği, yalnızca bir beslenme biçimi değil aynı zamanda bir yaşam felsefesidir. Veganlar; bal, sığır jelatini gibi hayvansal kaynaklı besin ve takviyeleri tüketmezler. Ayrıca ipek, yün gibi hayvansal kökenli tekstil ürünlerini ve hayvanlar üzerinde test edilen kozmetik ürünleri kullanmazlar. Hayvanların yük taşımasında kullanılmasına ve eğlence amaçlı gösterilerde sergilenmesine de karşı çıkarlar (Janssen ve ark., 2016).

Hinduizm, Budizm, Mormonluk ve Yedinci Gün Adventistliği gibi dini inançlar bu beslenme biçimlerinin tercih edilmesinde etkili olabileceği gibi;

ekolojik kaygılar, hayvansal gıdalara karşı bireysel tercihler ve sağlıkla ilgili nedenler de vegan/vejetaryen beslenme tercihlerinde rol oynayabilmektedir (Hargreaves ve ark., 2021). Vejetaryen beslenme, hayvansal kaynaklı besinlerin bir kısmının ya da tamamının diyetten çıkarıldığı beslenme türüdür. Hayvansal ve bitkisel kaynaklı besin gruplarının tamamını tüketen bireyler bu bağlamda "hepçil\omnivor" olarak adlandırılmaktadır. Vejetaryen beslenme, diyette tüketilmeye devam edilen hayvansal kaynaklı besinlerin türüne göre farklı isimlerle anılır (Leitzmann, 2014).

Brezilya Vejetaryen Derneği'nin (Brazilian Vegetarian Society, SVB) hazırladığı 'Yetişkinler için Vejetaryen Beslenme Rehberi'ne göre, vejetaryen beslenme türlerinin sınıflandırması Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. *Vejetaryen beslenmenin sınıflandırılması*

Lakto-ovo Vejetaryen (LOV)	Kırmızı et ve kümes hayvanları eti tüketmez; ancak süt, süt ürünleri ve yumurta tüketir.
Laktovejetaryen	Kırmızı et, kümes hayvanları eti, balık ve yumurta tüketmez; ancak süt ve süt ürünleri tüketir..
Ovo vejetaryen	Kırmızı et, kümes hayvanları eti, balık ile süt ve süt ürünleri tüketmez; yalnızca yumurta tüketir.
Strict (katı) vejetaryen	Beslenmelerinde hiçbir hayvansal ürün yer almaz.
Vegan	Kırmızı et, kümes hayvanları eti, balık, yumurta, süt ve süt ürünleri tüketmez; ayrıca yün, ipek, deri gibi hayvansal kökenli ürün ve kıyafetleri kullanmaz.
Frutaryen	Botanik açıdan meyve grubuna giren meyveler, sebzeler ve kabuklu yemişler tüketilir.

Vejetaryenliğin sağlık açısından yararları

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre sağlık, yalnızca hastalık ya da sakatlığın olmaması değil; biyolojik, psikolojik ve toplumsal açıdan tam bir iyilik hali olarak tanımlanmaktadır. İnsanların vegan veya vejetaryenliğe yönelme sebeplerinden biri de sağlıktır. Bu beslenme biçimleri üzerine yapılan birçok araştırma, vegan ve vejetaryenlerin sağlığının et tüketenlere kıyasla daha iyi durumda olduğunu ortaya koymuştur (Son, 2016).

Vejetaryen diyetlerin kalp-damar hastalıkları riskini azalttığı bilinmektedir. Hayvansal kaynaklı besinler, toplam yağ, doymuş yağ ve kolesterol açısından yüksektir. Yapılan araştırmalar, koroner kalp hastalığının et tüketenlerde, tüketmeyenlere göre %30 daha yaygın olduğunu göstermektedir.

Vejetaryen beslenen bireylerin, omnivor beslenenlere, özellikle eti çok tüketenlere göre hipertansiyon riski düşüktür. Bu olumlu etki vejetaryen beslenmenin toplam yağ, doymuş yağ ve kolesterolü az içermesinin yanı sıra

posa, sebze, meyve ve kurubaklagil gibi bitkisel besinleri fazla içermesinden dolayı kan basıncının düzenlenmesinde etkili olan potasyum, magnezyum ve kalsiyumun çok, tuzun az alınmasından kaynaklanmaktadır.

Vejetaryen beslenen bireyler, omnivor bireylere kıyasla daha düşük kanser riski taşımaktadır. Bu diyet, kurubaklagiller, ceviz, fındık gibi sert kabuklu yemişler, taze sebze ve meyveler ile rafine edilmemiş tahıl ürünleri açısından zengindir. Bu besinler, kansere karşı koruyucu etkisi bulunan antioksidanlar (E vitamini, C vitamini, karotenoidler, bioflavonoidler ve diğer biyoaktif bileşikler) alımını artırmaktadır..

Osteoporosiz (kemik erimesi), kemik mineral içeriğinin azalmasıyla kemiklerin kırılabilir duruma gelmesidir. Etle beslenenlerde osteoporosize yakalanma riski daha yüksektir. Et gibi yüksek protein içeren besinlerin fazla tüketimi, kemiklerden kalsiyum kaybına neden olabilmektedir. Vejetaryen diyeti, yeterli düzeyde az yağlı süt ürünlerini bulundurduğunda yeterli kalsiyum alımını sağlar ve osteoporosiz riskini azaltır.

Vejetaryen diyeti, posadan zengindir. Şeker hastalığı (Diyabet), yüksek posalı diyet uygulayanlarda, düşük posalı diyet uygulayanlara oranla daha az görülmektedir. Ayrıca bitkisel kaynaklı besinler posa açısından zengin olduğundan, kabızlığa karşı da koruyucudur.

Vejetaryen beslenme alışkanlığı sürdürenler, böbrek taşları, safra taşları için de düşük risktedirler (Karabudak, 2012).

Vejetaryenliğin sağlık açısından sakıncaları

Vejetaryen olmak, her zaman sağlıklı bir yaşam tarzı benimsendiği anlamına gelmez. Vejetaryen bireyler besin çeşitliliğini yeterince sağlayamazlarsa, demir mineralini yetersiz alabilirler ve bu durum kansızlığa (anemi) yol açabilir.

Özellikle vegan bireylerde görülen B12 vitamini eksikliği ise yalnızca anemiye neden olmakla kalmaz, aynı zamanda sinir sisteminde geri dönüşü olmayan hasarlara yol açabilir.

Vejetaryen yetişkinler, büyüme çağındaki çocuk ve gençler kalsiyumun iyi kaynakları olan süt ve ürünlerini yetersiz tükettiklerinde kemik sağlıkları riske girecektir. Besin çeşitliliği sağlanamadığı ve B12 vitamini gereksinimini karşılayacak kadar yumurta ve süt gibi hayvansal kaynaklı besinler tüketilmediğinde homosistein yükselir. Homosistein seviyesinin yükselmesi ise kalpdamar hastalıkları riskini artırmaktadır (Karabudak, 2012).

VEJETARYEN SPORCU BESLENMESİ

Vejetaryen beslenme, günümüzde yaygınlığı giderek artan bir beslenme biçimi haline gelmiştir. Vejetaryen sporcuların enerji ve besin ögesi ihtiyaçları; benimsedikleri vejetaryen türü ve uyguladıkları egzersiz programları göz önünde bulundurularak planlanmalıdır. Uluslararası beslenme kuruluşları, yaşamın tüm evrelerinde ve sporcularda, bu tür beslenmenin enerji ve besin ögeleri açısından yeterli şekilde düzenlenebileceğini belirtmektedir. Lif ve bazı vitamin ile mineraller bakımından zengin olması sayesinde sağlık üzerinde olumlu etkiler yaratabildiği, özellikle de sporcularda egzersize bağlı oksidatif stresi azaltabileceği ifade edilmektedir. Ancak fiziksel performans üzerindeki etkileriyle ilgili bilimsel kanıtlar henüz yeterli değildir.

Aynı yaş, cinsiyet ve spor branşına sahip bireyler arasında bile enerji gereksinimleri değişiklik gösterebilir. Fakat birçok sporcu, yoğun antrenman dönemleri ya da art arda gelen müsabakalar sonrasında aşırı yorgun hissettiği için yeterli ve dengeli beslenmekte zorlanabilir. Bu durum, yetersiz enerji alımına yol açabilir.

Vejetaryen tipi beslenen sporcular bitkisel kaynaklı besinleri ağırlıklı tükettikleri için posası yüksek ve enerjisi düşük bir diyete sahiptirler. Yüksek posalı yiyeceklerin tüketilmesi her bireyde olduğu gibi sporcuların sağlıkları açısından da olumlu etkiler gösterir. Aynı yaş, cinsiyet ve spor branşına sahip bireyler arasında bile enerji gereksinimleri değişiklik gösterebilir. Fakat birçok sporcu, yoğun antrenman dönemleri ya da art arda gelen müsabakalar sonrasında aşırı yorgun hissettiği için yeterli ve dengeli beslenmekte zorlanabilir. Bu durum, yetersiz enerji alımına yol açabilir.

Ancak yüksek lif içeriğine sahip besinlerin tüketimi, sporcular açısından bazı dezavantajlar yaratabilir. Lifin uzun süreli tokluk hissi sağlaması, diğer besin ögelerinin yeterli miktarda alınmasını zorlaştırabilir. Ayrıca kurubaklagiller gibi liften zengin gıdalar, gaz yapıcı etkileriyle antrenman sırasında rahatsızlığa neden olabilir. Bunun yanında, glikojen depolarının dolumu da daha uzun sürebilir. Bu nedenle, enerji ve besin ögesi yoğunluğu yüksek ancak lif oranı düşük gıdaların tercih edilmesi önerilir. Bu amaçla, zenginleştirilmiş tahıl ürünleri, tatlandırılmış içecekler ve kabuksuz meyve-sebzeler uygun seçeneklerdir. Sporla profesyonel olarak ilgilenen bireylerin protein gereksinimi sağlıklı yetişkinler için yapılan önerilerden farklıdır.

Vegan diyetinin protein kalitesi düşüktür. Bu beslenme biçimi, yetişkin bireylerin protein ihtiyaçlarını karşılayabilirken; büyüme ve gelişme

dönemindeki çocuklar için yeterli olmayabilir. Öte yandan, demir, çinko ve kalsiyum gibi minerallerin emilimini olumsuz etkileyebilecek yüksek posa içeriği bazı sorunlar yaratabilir. Ancak nohut, fasulye gibi protein açısından zengin besinlerin tahıllarla birlikte tüketilmesi ve pişirme sırasında uygun vitamin-mineral kaybını önleyici yöntemlerin uygulanması, bu olumsuz etkileri büyük ölçüde azaltabilir. Ayrıca, soya ve diğer kuru baklagillerde bulunan ve protein sindirimini zorlaştıran maddelerin etkisiz hale gelmesi için uygun pişirme tekniklerine dikkat edilmelidir (Karabudak, 2012).

Çocukluk döneminde enerji ve besin öğesi yoğunluğu yüksek diyetler önemlidir. Ancak lif oranı yüksek diyetler genellikle bu açıdan yetersizdir. Vejetaryen ve karışık beslenen bireylerin beslenme örüntüleri karşılaştırıldığında, B12 vitamini dışında belirgin bir fark gözlenmemektedir. Buna karşın, veganlarda kalsiyum alımı düşüktür; lakto-vejetaryen diyetlerde ise kalsiyum alımı daha yüksektir (Sanders ve Reddy, 1994).

Vejetaryen beslenme tarzı, günümüzde giderek daha fazla benimsenen bir yaklaşım haline gelmiştir. Uluslararası beslenme otoriteleri, yaşamın her evresinde ve sporcu bireylerde, bu beslenme şeklinin enerji ve besin ögeleri açısından dengeli bir şekilde planlandığında yeterli olabileceğini belirtmektedir. Lif, vitamin ve mineral açısından zengin olması sayesinde sağlık üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceği; özellikle de egzersize bağlı oluşan oksidatif stresi azaltma potansiyeline sahip olduğu ifade edilmektedir. Ancak, fiziksel performans üzerinde doğrudan iyileştirici etkisine dair kanıtlar henüz sınırlıdır.

Vejetaryen diyetin olumlu etkileri vejetaryen sporcunun bireysel özelliklerine, diyet türüne, spor dalına ve egzersiz yoğunluğuna bağlı olarak belirlenmiş bireysel gereksinimlere uygun, besin çeşitliliği sağlanmış, yeterli, dengeli ve iyi planlanmış bir diyet ile mümkün olabilmektedir. Aksi halde enerji, protein, demir, çinko, kalsiyum, iyot, B12 vitamini, D vitamini ve riboflavin eksiklikleri oluşmaktadır. Bu nedenle vejetaryen sporcular ile çalışan sağlık profesyonelleri sporcunun vejetaryen olma nedenini iyi anlamalı ve doğru diyet planlaması, tüketilebilecek besinler, tarif ve reçeteler, doğru bilgi edinebilecekleri kaynaklar ve takviye kullanımı konusunda bilgilendirme yapmalıdır (Gümüş & Kılınç, 2021).

VEJETARYEN BESLENME VE SPOR PERFORMANSI

Hem vejetaryen hem de omnivor sporcular için önerilen makro besin dağılımı; günlük enerjinin %45-65'inin karbonhidratlardan, %20-35'inin

yağlardan ve %10-15'inin proteinden sağlanması şeklindedir. Bu oranlar özellikle dayanıklılık sporcuları için uygundur.

İyi ve kalıcı bir performans için yalnızca makro besin ve protein alımına odaklanmak yeterli değildir, mikro besin alımına gerekli özen gösterilmelidir. Protein takviyesi bir seçenek olmakla birlikte, yüksek protein içeren vegan diyetlerde sporcular genellikle ek protein takviyesine ihtiyaç duymazlar. Bunun yerine, vegan diyete B12, D vitamini, çinko, DHA yağ asitleri, antioksidanlar ve diğer önemli besin öğeleri eklenmektedir. (Fuhrman ve Ferreri, 2010).

Vejetaryen Beslenme ve Dayanıklılık Performansı

Orta-yüksek şiddetteki aerobik egzersizlerde karbonhidratlar temel enerji kaynağıdır. Dayanıklılık performansının artması için karbonhidratın yalnızca egzersiz öncesi değil, uzun vadeli tüketimi de önemlidir (Barnard ve ark.,2019). Bitkisel ağırlıklı diyetler; tahıl, kurubaklagil, kök sebze ve kompleks karbonhidrat bakımından zengindir (Cullum-Dugan & Pawlak, 2015). Bu tür beslenmenin bağışıklığı güçlendirdiği, inflamasyonu azalttığı ve dolayısıyla dayanıklılığı olumlu etkileyebileceği düşünülmektedir, ancak bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Craddock ve ark.,2020). Ayrıca, sebze ve meyve ağırlıklı, düşük proteinli ve alkali beslenme kan pH'sını bazik yöne çekerek aerobik kapasiteyi artırabilir (Hietavala ve ark.,2012).

Dayanıklılık sporcuları üzerinde yapılan bir araştırmada, vejetaryen bireylerin maksimum oksijen tüketim düzeylerinin (VO_2 maks) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, vejetaryen beslenmenin hem güç hem de kardiyorespiratuvar uygunluk açısından yeterli gelişimi sağlayabileceğini göstermektedir (Lynch ve ark., 2016).

Nebl ve arkadaşlarının (2019) yaptığı bir çalışmada, 35 vejetaryen ve 35 omnivor dayanıklılık sporcusunun fiziksel performansı test edilmiştir. Sonuçlara göre, kadın vejetaryenlerin VO2 maks değerleri omnivor kadınlara göre %13 daha yüksek bulunurken, erkekler arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Craddock ve arkadaşlarının (2016) yaptığı bir çalışmada, vejetaryen erkek sporcularda LOV (Lakto-Ovo Vejetaryen) ve omnivor beslenmenin dayanıklılık egzersizleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, her iki grup arasında kas gücü ve kuvvet açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Optimum karbonhidrat alımının, özellikle dayanıklılık performansının korunmasına önemli katkı sağladığı kabul edilmektedir. Ayrıca, yeterli enerji alan vejetaryenlerin karbonhidrat tüketimi, omnivorlara göre daha yüksektir. (Zhou ve ark.,2019)

Vegan beslenmenin özellikle kadın sporcularda maksimum oksijen kullanım kapasitesini olumlu etkilediği görülmüştür. Mevcut çalışmalar, vegan beslenmenin dayanıklılık performansı üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir (Boutros, 2020; Leischik & Spelsberg, 2014; Lynch ve ark., 2016). Ancak vegan sporcularla yapılan araştırmaların sınırlı olması nedeniyle daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Vegan/Vejetaryen Beslenme ve Kuvvet Performansı

Boutros ve arkadaşlarının (2020) yaptığı bir çalışmada, aktif vegan ve omnivor kadın sporcuların bacak ve üst vücut kuvvet performanslarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Lynch ve arkadaşlarının (2016) yürüttüğü araştırmada da, vejetaryen ve omnivor elit dayanıklılık sporcularının bacak kas kuvveti benzer bulunmuştur.

Powerlifting branşında genç bir erkek sporcu üzerinde uygulanan kısa süreli vegan diyetin, vücut kompozisyonunu olumlu etkilediği görülmüştür. Uygun şekilde planlandığında ve takviyelerle desteklendiğinde, vegan diyet kas kütlesini koruyabilir ve vücut yağını azaltabilir. Ancak, besin ögesi eksiklikleri riskine karşı düzenli sağlık kontrolleri önerilmektedir (Hernández-Martínez ve ark., 2020).

Genel olarak, mevcut bulgular vegan beslenmenin kuvvet performansı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını, ancak vücut kompozisyonunu iyileştirme potansiyeli taşıdığını göstermektedir. Ancak bu alandaki çalışmaların sınırlı sayıda ve yalnızca vegan sporcularla yapılmış olması, daha fazla araştırma gerekliliğini ortaya koymaktadır (İpekçi ve Toktaş, 2021).

MİKRO VE MAKRO BESİN ALIMI

Karbonhidratlar

Karbonhidratlar; organik bileşiklerdir ve karbon hidrojen ve oksijen atomlarından oluşur ve bitkisel besinlerin yapısında daha çok bulunur. Bitkisel besinlerin karbonhidrat içeriği yüksektir (Aydın, 2017). Emilim öncesi parçalara ayrılan ve sindirilen karbonhidratlardan glikoz ve enerji oluşmaktadır. Kullanımdan sonraki kısım glikojen ve yağ olmaktadır (Kalay, 2021). Glikoza dönüşen karbonhidrat enerji için kullanılmakta, kan dolaşımında bulunan glikoz, kan şekeri olarak isimlendirilmektedir. Glikojen karaciğer ve kaslarda depolanır. Depolanan glikojen zorlu çalışma koşullarında ve ağır antrenmanlarda güç kaynağıdır (Tüber, 2015). Beyin hücreleri ve kasların da başlıca enerji kaynağı da karbonhidratladır (Kalay, 2021). Sağlıklı bir beslenmede %55-60 oranında karbonhidrat içermelidir (Güler, 2019).

Karbonhidratların Görevleri

Vücut için enerji karbonhidratlardan sağlanır. 1 gram karbonhidrat 4 kalori enerjiye eşittir (Bayrakdar ve Zorba, 2020). Bağırsak hareketlerinin düzenlenmesinde ve dışkılamanın kolaylaşmasında önemli rol oynar. Sindirim sisteminin sağlıklı çalışmasını desteklerken, bazı kanser türlerine karşı koruyucu etki gösterebilir. Ayrıca, kan şekerinin ve lipid düzeylerinin düşürülmesine yardımcı olur; su ve elektrolit dengesinin korunmasında etkilidir. Beynin temel enerji kaynağı olan glikoz, bilişsel işlevlerin sürdürülebilmesi için gereklidir ve proteinlerin enerji amacıyla kullanılmasını engeller. Bunun yanı sıra, sıvı-elektrolit dengesinin sağlanması ve bağırsaklardan sodyumun emilimi süreçlerinde de görev alır (Güler, 2019).Yoğun egzersizlerde önemli bir enerji kaynağıdırlar. Yağların ve proteinlerin metabolizmasını düzenlemede görevlidir. Kilo kontrolünde olumlu etkileri sahiptir (Naderi ve Saunders, 2023). Diyabet ve obeziteye karşı koruyucudur (Yalçın ve Kazak, 2021).

Yeterli karbonhidrat alımının sağlanamaması durumunda, vücut enerji ihtiyacını karşılamak için kas dokusunu kullanmaya başlayabilir ve bu da kas kaybı ile birlikte su kaybına yol açabilir (Yalçın ve Kazak, 2021). Depresyon oluşabilir (Kalay, 2021). İhtiyacından fazla alınması kan şekerini, kan basıncını, trigliserit düzeylerini ve LDL'yi yükseltir ve sağlık sorunlarını oluşturur (Bayrakdar ve Zorba, 2020). Karbonhidratların enerji olarak kullanılmayan kısmı yağ şeklinde depolanır ve bu durum zamanla bireylerde obezite gelişimine katkı sağlayabilir (Yalçın ve Kazak, 2021).

Karbonhidratların Sporcu Beslenmesindeki Önemi

Karbonhidratlar egzersizde gereken enerjiyi temin eder, iskelet kası ve glikojen deposunu yeniler (Erdi, 2022). Vücutta karbonhidrat belli miktarda depo edilir. Egzersizin arttığı durumda kaslarda karbonhidrat ihtiyacında artma meydana gelir. Karbonhidratın ihtiyaç görüldüğünde verilmesi, karbonhidrat depolarını optimize eder ve sporcuda dayanıklılık ile ilgili performansı artırır (Aydın ve İpek, 2020).

Egzersiz sırasında, alınan karbonhidratlar kanın glikoz seviyesini korur. Glikojendeki azalmayla birlikte, egzersizin yoğunluğu azalır, doku parçalanma miktarı artar. Uygun miktarda alınan karbonhidrat endojen glikojen depoları yukarıya doğru çıkar (Tüber, 2015).

Sporcuların diyetlerinde yeterli miktarda karbonhidrat bulunması önemlidir; bu, kaslardaki glikojenin azalmasını ve tükenmesini önler. Glikojen depolarının yüksek olması, egzersiz performansını artırıcı bir faktör olarak kabul edilir (Timurkaan ve Çoban, 2012). Glikojen depolarının

yetersizliği durumunda glikoneogenez süreci devreye girer. Bu nedenle karbonhidrat alımı tavsiye edilir ve dinlenme dönemlerinde glikojen depolarının boşalması engellenir. Doğru miktarda karbonhidrat tüketimi, yoğun antrenman ve yarışmalarda glikojen depolarının yenilenmesini destekleyerek kas gelişimine olumlu katkı sağlar (Güler, 2018).

Hızlı emilen yüksek karbonhidrat içeren yiyecek ve içecekler, egzersiz sırasında kasların enerji ihtiyacını karşılamak ve performansı sürdürmek için idealdir. Öte yandan, bazı spor beslenme uzmanları, zamanla düşük glisemik indeksli (GI) karbonhidratların egzersiz öncesinde tercih edilmesini önermiştir; çünkü bu tür karbonhidratlar kan dolaşımına daha yavaş karışmakta ve kan şekeri seviyelerinde daha dengeli bir artış sağlamaktadır (Little ve Zello, 2010).

Kısa süreli ve yüksek yoğunluklu güç gerektiren egzersizlerde, kas glikojeni temel enerji kaynağı olarak kullanılır. Kas glikojen depolarının dolu olması, özellikle dayanıklılık sporları ve yoğun antrenmanlarda performansı etkileyen en kritik faktörlerden biridir (Özdemir, 2010).

Egzersiz anında karbonhidratın enerji olarak kullanımında daha az oksijen kullanıldığı için yağ ve proteinden daha uygun enerji kaynağıdır. Karbonhidratlar yapılarına göre %4-5 oranında daha iyi enerji sağlar. Kaslardaki glikojenin doluluğu dayanıklılık sporlarında şiddeti yüksek egzersizdeki başarı oranını belirleyen en önce gelen etkenlerden biridir. Sporcular için önerilen karbonhidrat; harcanan enerjinin toplamı, spor çeşidi, iklimsel ve çevresel etmenler belirler (Sorsun, 2021).

Yapılan çalışmalardan çıkan sonuç, ihtiyaç olan karbonhidrat ağırlığının her kilogramına düşen karbonhidrat belirlenerek alınmasıyla vücudun kas glikojen depoları dolup sürdürülebilirlik elde edilmiş olur şeklindedir. Hafif egzersizden yüksek şiddetli egzersize kadar sporcunun alacağı karbonhidrat miktar 3-12/kg/gün dür (Özdemir, 2010).

Ağır antrenman ve yarış süreçlerinde sporcunun vücut kütlesini koruma, glikojen depolarının doldurma, kas dokusunun oluşturulması ve zedelenmelerin giderilmesi için istenen düzeyde protein ve karbonhidrat tüketilmelidir. Kalori toplamının %45-55'i karbonhidratlar, %15-25'i proteinler %25-30'u yağ olmalıdır (Şeker, 2020). 300 g350g karbonhidrat enerji için yeterlidir. Egzersizin yoğun olduğu spor branşlarında diyetteki karbonhidrat %65-70 olabilir (Ersoy ve Hasbay, 2008).

Kuvvet sporlarında başlıca yakıt, karbonhidratlardır. Karbonhidrat gereken düzeyde alındığında yüksek düzeyli egzersiz ve müsabakalarda

glikojen depolarını destekler ve kas dokularının gelişmesinde katkısı olur (Yalçın ve Kazak, 2021).

Vejetaryen Beslenmede Karbonhidrat

Karbonhidratlar, sporcu beslenmesinde temel enerji kaynağı olup, özellikle orta-yüksek şiddetli egzersizlerde glikojen depolarını destekleyerek performansın sürdürülmesine yardımcı olur (Larson-Meyer, 2018). Antrenman öncesi karbonhidrat alımı, kas ve karaciğer glikojen depolarını doldururken; sonrası tüketimi toparlanmayı hızlandırır (İpekçi ve Toktaş, 2021).

Vejetaryen ve vegan sporcular, diyette sebze, meyve, tahıl ve kurubaklagil tüketiminin fazla olması nedeniyle genellikle daha yüksek oranda karbonhidrat alırlar. Araştırmalar, vegan sporcuların enerjilerinin %50-65'ini karbonhidratlardan sağladığını; omnivor sporcularda ise bu oranın %50'nin altında olduğunu göstermektedir (Rogerson, 2017). Ancak lif oranı yüksek besinlerin sindirimi zorlaştırarak enerji alımını kısıtlayabileceği ve bazı sporcularda gastrointestinal rahatsızlık oluşturabileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle yoğun antrenman günlerinde, daha düşük lif içeriğine sahip pirinç, makarna veya patates gibi besinlerin tercih edilmesi önerilmektedir (Schoenfeld, 2020) .Bununla birlikte, her iki grup için de önemli olan, basit şekerler yerine tam tahıllar ve sebzeler gibi kompleks karbonhidratlara yönelmektir (Cullum-Dugan ve Pawlak, 2015).

Protein

Amino asitlerin oluşturduğu nitrojen içeren besin maddesine protein denir. İçeriğinde nitrojenlerin yanında diğer temel besin ögelerinde olduğu gibi C, H, O, bulunmaktadır. Amino asitler, azot içeren organik moleküllerdir. Proteinlerin yapısı içinde 22 adet amino asit vardır (Ünsal, 2019). Vücudumuz yapamadığı amino asitleri besinler ile dışarıdan almak zorundadır (Baykara ve Aydemir, 2019). Bunların birbirine çevirmesi de sınırlı olmaktadır ve karaciğerde birbirine çevrilirler. Hayvansal gıdalardan alınan proteinlerin amino asitleri vücuda daha uygundur. Sindirimde kayıpları azdır. Bitkisel proteinlerin sindirimde kayıpları daha çoktur. Hayvansal proteinler % 98, bitkisel proteinler % 78-85 oranında sindirilirler (Ünsal, 2019).

Proteinler hücre yapı taşlarıdır (Yalçın ve Kazak, 2021). Yaşamsal önemi olan ve amino asitleri içeren proteinler vücut yapısında olan ve vücutta görevli olan bileşiklerin oluşmasında görev alırlar. Vücuttaki proteinlerin %45 oranında kaslarda, kalan kısım diğer dokularda bulunmaktadır (Kalay, 2021). Enerjinin %10–15'i proteinlerden gelir (Aydın, 2017). Sindirim sisteminde proteinler amino asitlerine ayrışır. Kan ile dokular, organlar ve karaciğere

götürülür. Vücutta, gerektiği kadar amino asit bulunmazsa kendi hücrelerini tüketir (Ünsal, 2019).

Proteinler, iyi bir beslenme ve sağlık durumunu sürdürmek için gereklidir. Bu işlevlerden proteinler, çocuklukta büyümeyi sağlar, kas ve kemik metabolizmasını destekler, sinir sisteminin korunmasına katkıda bulunur ve ileriki yaşamda kas kütlesini korur (Watford ve Wu, 2018).

İleri düzeyde alınan hayvansal proteinler yaşlılık dönemimde kalp damar hastalılarına yakalanma olasılığını arttırırlar. Karaciğer ve böbrek rahatsızlıklarına ve vücuttan kalsiyum atılmasına sebep olurlar (Kerksick ve Antonio, 2017).

Proteinlerin Yararları

Canlı hücrenin ana maddesi proteinlerdir. Dokuların oluşumunda ve yaşamasında, hücrelerin onarılmasında görev alırlar. Proteinler, enerji veren besinlerdir. 1 g protein 4 kaloridir. Asit–baz dengesinde gereklidirler. Antikor ve hemoglobinde vardır. Ödem oluşumunun engellenmesinde görevlidir (Aydın, 2017). Enzim ve hormonların yapılarında yer alırlar (Timurkaan ve Çoban, 2012). Kasların yapısında bulunan aktin ve miyozin proteinleri, kasların oluşmasına yardımcı olur (Baykara ve Aydemir, 2019).

Proteinler, hastalıklara karşı koruma sağlar. Karbonhidrat ve yağ yeterince alınmadığında, vücut enerji için proteinleri kullanabilir; karaciğerde amino asitlerden glikoz üretilir (Güler, 2019). Hücrelerin içinde protein bulunur ve bu proteinler dokuların yapısında yer alır. Amino asitler, kan plazmasındaki proteinlerin yapılmasında rol oynar. Hormonal ve yağların dokulara taşınmasında kan proteinleri görev yapar. Enzimlerin yapısı da proteindir. Kasların büyümesi, gelişmesi ve onarımı proteinle gerçekleşir. Hücrelerin büyümesi, bölünmesi, yaraların iyileşmesi, kas kasılması, madde taşınması gibi önemli işler proteinler sayesinde olur. Ayrıca proteinler, vücudu bakterilere ve virüslere karşı korur (Ünsal, 2019).

Proteinlerin Sporcu Beslenmesindeki Önemi

Proteinler, sporcular için büyük önem taşır. Besinlerden elde edilen amino asitler %55‘e eş değer miktarda kan dolaşımına geçmektedir. Vücudun ve bacakların kas- protein dengesi olumlu yönde gelişmektedir (Ertal ve Çelik, 2023). Hormonların ve enzimlerin üretiminde, kanda besinlerin taşınmasında, antrenman ya da yarışmadan sonra kasların onarılmasında protein alımı zorunludur. Günlük alınması gereken protein 1.2-2.0 gr/kg’dır ve tüketilen gıdalardan alınmalıdır. Spordan önce ve sonra proteinle birlikte karbonhidrat tüketmek, kas protein sentezini arttırır ve tüketilmesi gerekmektedir. Gerekli olan protein miktarı, kaslarda glikojen azaldıkça artar (Altundağ ve Ipayas,

2021). Yeterli ve kaliteli protein dinlenme ve antrenman sonrasında toparlanma da kas protein sentezini artırdığı belirlenmiştir (Aydın ve İpek, 2020).

Aşırı protein alımı, vücutta üre miktarının artmasına, su kaybına ve kalsiyum eksikliğine yol açabilir (Bayrakdar ve Zorba, 2020). Egzersiz sırasında proteinlerin enerjiye katkısı dinlenme halinde %2-5 iken, antrenman esnasında %4-5 oranına yükselir. Uzun süreli egzersizlerde ise proteinlerin enerji sağlamadaki rolü daha belirgindir (Timurkaan ve Çoban, 2012).

Antrenmanın dayanıklılık seviyesi, spor çeşidi, kütlesi, alması gereken enerji miktarı, tüketilen karbonhidrat miktarına göre sporcunun ihtiyaç duyduğu protein miktarı farklılık göstermektedir. Sporcular için protein alımı ortalama 1,2-1,7 gr/kg/gündür (Yalçın ve Kazak, 202). 2,2 gr/kg/gün protein alımı güvenli görülmektedir (Bayrakdar ve Zorba, 2020: 32).

Sporcuların protein kullanma ihtiyacı, diğer bireylerden yüksek olması, gerektiğinde enerji olarak tüketilmesi, egzersizde yıkımın artmasından ve BKİ'de artmasının istenmemesinden meydana gelmektedir. Antrenman sürecinde kullanılan enerjinin %5- 15 oranında etkisi olmaktadır. Antrenmanın artmasıyla proteine olan ihtiyaç da artmaktadır (Şeker, 2020). Kas miktarının artmasını isteyen sporcu kuvvet antrenmanlarının yanı sıra günlük 2,5-3 g/kg protein tüketmesi tavsiye edilmektedir (Ulaş, 2018).

Protein ihtiyacı, yapılan spor branşları ve müsabakadaki aldığı göreve göre proteine olan gereksinimi farklılık göstermektedir (Tüber,2015: 129). Protein ihtiyacı dayanıklılık sporcularında fazladır. Bu sebeple dayanıklılık egzersizlerinde daha yüksek oranda protein kullanımı gerekmektedir (Öcal, 2022)

Dayanıklılık sporlarında, antrenman yapım süresinde enerjinin %5-15 amino asitlerden harcanmaktadır. Proteinin öğünlere bölünerek alınması emilimini ve kullanılmasını optimize edecektir. Yeteri kadar karbonhidrat alımı enerji amaçlı proteinin kullanımını engellemekte, proteinin sentezlenmesini süratlendirmektedir (Yalçın ve Kazak, 2021).

Protein ihtiyacı kuvvet sporcularında daha yüksektir. Kuvvet sporcularının alması gereken 2-2,3 g/kg/gün 'dür. Kuvvet antrenmanından sonra protein tüketmek kaslarda müspet etkisi olmaktadır (Bayraktar ve Zorba, 2020).

Takım sporlarında, günlük almaları gereken protein 1,5-1,7 g/kg'dır (Özdemir, 2010). Yarışma sürecindeki yaralanmalardan kaynaklanan protein ihtiyacı artmaktadır. Bu durumda protein alımının arttırılması toparlanma ve iyileşme hızlanacaktır (Yalçın ve Kazak, 2021).

Son yıllarda sporcu beslenmesinde en çok tüketilen yüksek kaliteli protein kaynaklı besinler süt, yumurta ve ettir. Hayvansal proteinler, yüksek kaliteli protein içeren yiyecekler olarak kabul edilir (Ulaş, 2018).Yumurta, tüm esansiyel amino asitleri içerir. Esansiyel aminoasitleri bulunduran proteinlerin gereken miktarda tüketilmesi kas yapımında ve anabolizma oluşmasında önemlidir. (Gökçe, 2024)

Egzersizin sonrasında karbonhidrat + proteinin alınması kaslarda glikojenin yenilenmesini ve kaslardaki yıpranmayı gidermede etkendir (Özdemir, 2010). Protein alımı günlük öğünlere paylaşılmalıdır. Bu durum hem emilmesini hem de kullanımının faydasını en iyi hale getirecektir (Ergün, 2016).

Vejetaryen Beslenmede Protein

Vejetaryen sporcular için beslenme planlamasında protein alımı, performans ve toparlanma açısından özel bir öneme sahiptir. Özellikle yoğun antrenman dönemlerinde kas yıkımını onarmak ve yeni kas dokusu inşa etmek için yeterli ve kaliteli protein alımı gereklidir (Rodriguez ve ark.,2009). Hayvansal kaynaklı protein tüketmeyen bireylerde protein ihtiyacını karşılamak için bitkisel kaynakların doğru kombinasyonlarla tüketilmesi gerekmektedir.

Bitkisel protein kaynakları genellikle bir veya daha fazla elzem aminoasit açısından sınırlı olabilir; bu nedenle tamamlayıcı protein kaynaklarının birlikte alınması önemlidir (Craig, 2009). Örneğin baklagiller ve tahılların birlikte tüketimi (mercimek ve bulgur gibi) eksik aminoasitlerin tamamlanmasını sağlar. Soya ve türevleri (tofu, tempeh) ise tüm elzem aminoasitleri içermesi bakımından vejetaryen sporcular için değerli bir seçenektir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, dengeli planlanmış bir vejetaryen diyetin sporcularda performans ve kas gelişimi açısından yeterli olabileceğini göstermektedir (Mariotti ve Gardner, 2019). Ancak bu beslenme biçiminin başarıya ulaşması, günlük protein miktarının doğru hesaplanması ve öğünlerin dengeli dağıtılmasıyla mümkündür. Özellikle direnç egzersizi yapan sporcularda protein ihtiyacının artabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Proteinler büyüme, gelişme ve doku onarımı gibi yaşamsal işlevlerde yer alan temel makro besin öğelerindendir (Craig ve Mangels, 2009). Vegan bireylerde hayvansal kaynaklı yüksek biyolojik değere sahip proteinlerin yer almaması, esansiyel aminoasitlerin yetersiz alımına neden olabilir (Mariotti ve Gardner, 2019). Özellikle tahıllar lizin, baklagiller ise metiyonin bakımından sınırlı olabilir. Ancak kuru fasulye ile bulgur gibi tamamlayıcı

bitkisel protein kaynaklarının bir arada tüketimiyle bu dengesizlik giderilebilir (Craig ve Mangels, 2009). Bu şekilde planlanmış vegan diyetler, tüm elzem aminoasitleri karşılayarak protein gereksinimini yeterli düzeyde sağlayabilir (Melina vd.., 2016).

Yağ ve Yağ Asitleri

Vücudumuzun yaklaşık %15-20'si yağlardan oluşur. Kadınlarda vücut yağ oranı ortalama %25, erkeklerde ise %15 civarındadır. Bir gram yağ, 9 kalori enerji sağlar (Ulaş, 2018). Yağ, vücudun enerji deposudur (Güneş, 2021). Fazla enerji, yağ dokusu olarak vücutta depolanır (Saygın ve Gelen, 2009). Yağlar, ihtiyaç olduğunda enerji kaynağı olarak kullanılır (Kutlu, 2020). Günlük kalori ihtiyacının %20'si yağlardan karşılanmalıdır ve alınan yağ miktarı kilogram başına 0,8-1 gram olmalıdır (Ergün, 2016). Hayvansal yağlarda kolesterol bulunur (Tüber, 2015).

Yağlar; basit, bileşik ve trans yağlardır. Basit yağlar gliseritten oluşan trigliseritlerdir (Bayraktar ve Zorba, 2020). Besinlerin içinde, insan vücudunda bulunan yağlar trigliserittir (Baykara ve Aydemir, 2019). Bileşik yağlar, basit yağlar ve kimyasal maddelerin bileşiminden oluşur. Fosfolipitler, glukolipitler ve lipoproteinlerdir. Doymuş yağ asitleri, dış ortamda katı olan yağları oluşturan yağ asitleridir (Aydın, 2017). İnsan vücudunda yağ olarak depolanır. Kalp damar hastalılarının oluşumunda rol alır. Diyabetin meydana gelmesinde de etkileri olabilir. Günlük diyette %7'den az olmalıdır (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012).

Tekli doymamış yağ asitleri, hastalıkları oluşma riskini azaltır. Diyette %20'nin üzerine çıkmamalıdır (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). Çoklu doymamış yağ asitleri, birden daha fazla çift bağı vardır. Omega-3, vücudumuzda sentezi oluşmaz. Dışarıdan alınırlar. Su ürünlerine ve tohumlarda bulunur. Kalp hastalıklarından, kanserden koruma gibi özellikleri vardır. Omega -6, insan vücudunda sentez olmazlar. Cilt sağlığı açısından önem taşımaktadır. Yağlı balıklarda yoğun olarak bulunur. Kalp damar sağlığında, eklem sağlığında, psikiyatri hastalıklarında, beyin sağlığında önem taşımaktadır (Çakmakçı ve Kahyaoğlu, 2012). Hücre tamirinde, bilişsel faaliyetlerde önem taşırlar (Ergün, 2016).

Yağların Sporcu Beslenmesindeki Önemi

Sporcular için enerji sağlaması, yağda çözünen vitaminler için, elzem yağ asitleri için önem taşımaktadır. Egzersizin devam ettiği süreçte yağ kullanıldığında kas glikojen depolarının kullanımı daha az olur, yorulma daha geç olur ve egzersiz süresi uzar. Egzersizin süresi ve şiddetinin arttığında yağlar da kullanılmaya başlar (Kulağsız, 2019). Enerji kaybını eşit düzeyde

tutmak koşu, bisiklet, kürek ile uğraşan sporcular daha fazla yağa gereksinim duyarlar. Antrenman süresi, şiddeti yağın kullanımının belirlemektedir (Tüber, 2022). 0,8-1 gr/kg /gün alınması gereken yağ miktarıdır (Ergün, 2016). Vücut yağını azaltmaya çalışan sporcuların 0,51 g/kg/gün yağ tüketmeleri önerilmektedir (Broad ve Cox, 2008)

Kısa ve orta uzunlukta devam eden egzersizlerin tükettiği enerji karbonhidrattır. Egzersizin müddeti ve yoğunluğu arttığında karbonhidrat ve yağlar beraber tüketilir (Güneş, 2021). Dayanıklılık antrenmanlarında yağlar, önemli bir enerji kaynağıdır (Ulaş, 2018).

Orta hacimli egzersizde enerji, karbonhidratlar ile yağlardan gelir. Egzersiz bir saatin üzerine çıktığında enerji olarak yağlar kullanılır ve enerjinin %80'ni oluşturur (Ergün, 2016). Diyetle alınana yağ tüketimi %20'nin altına indiğinde sporcu yağ seviyesi ve bağışıklık sistemi zayıflamaktadır. Egzersizin yoğunluğu azaldıkça yağ yakma oranı artar, arttıkça harcanan kalori miktarı fazlalaşır (Aydın ve İpek, 2020).

Yağın harcanmasının artması, karbonhidratın azalması, performansın negatif yönde etkilenmesine neden olabilir. Depo olarak bulunan yağların enerjisi depo edilmiş karbonhidratlardan 50 katına yakın büyüklüğe sahiptir. Ağırlık ve halter gibi spor branşlarında karbonhidrat, maraton sporcularında yağ depoları daha da önemlidir. Dışarıdan enerji gelmediği zaman yağlar enerji ihtiyacını giderebilir (Turgut ve Çınar, 2014).

Dayanıklılık sporlarında enerji kaynağı olan yağlar, esansiyel yağ asitleri ve yağda eriyen vitaminler nedeniyle sporcu beslenmesinde önemlidirler. Egzersizin şiddetinin artması durumunda yağlar diyette daha yüksek oranda olmalıdır (Ergün, 2016). Kuvvet ve güç spor dalları ile uğraşan sporcuların diyetinde enerjinin %20-25'i yağdan olmalıdır. Takım sporlarında yağdan gelen enerji %20-30 olmalıdır. Maraton sporcuları yarıştan önce yüksek miktarda yağ tüketmelidirler (Yalçın ve Kazak, 2021).

Vejetaryen Beslenmede Yağ ve Yağ Asitleri

Ağlar sadece enerji sağlamakla kalmaz, aynı zamanda A, D, E ve K vitaminlerinin emilmesine yardımcı olur ve hücre zarlarının yapısında yer alır (Thomas ve ark.,2016). Vegan beslenmede hayvansal yağlar olmadığı için doymuş yağ alımı azalır; fakat omega-3 yağ asitleri EPA ve DHA'nın alımı da düşebilir (Rogerson, 2017). Bitkisel kaynaklı omega-3 yağ asitleri olan ALA, keten tohumu, chia ve ceviz gibi besinlerde bulunur, ancak vücutta EPA ve DHA'ya dönüşümü sınırlıdır (Guesnet ve Lallemand, 2010). Vegan diyetlerde omega-6 yağ asitleri fazla, omega-3 ise az olabilir. Bu dengesizlik inflamasyon, kalp hastalıkları ve sinir sistemi sorunlarına yol açabilir. Bu

yüzden omega-6 ile omega-3 oranının 5–10:1 arasında tutulması önerilir (Simopoulos, 2007).

Vejetaryen Sporcu Mikro Besin Alımı

Fosfor, potasyum, demir, klorür, sodyum sporcularda en fazla gereksinim duyulan elementlerdir. Çinko, demir, kalsiyum, krom, magnezyum, antioksidan vitaminler sporcular için büyük önem taşırlar. Fazla enerji duyulan kuvvet sporlarında mineral ihtiyacında ihtiyaç artabilir. Mineral seçimi, yapılırken az ya da hiç tüketmediği besinler, spor dalı, antrenmanın şiddeti, süresi ve sıklığı, kan değerleri dikkate alınarak yapılmalıdır (Yalçın ve Kazak, 2021).

İhtiyaç olmadan sporculara mineral katkısı performansa önemli bir desteği olmaz. Kadın sporcularda kalsiyum, demir ve çinko eksikliği görülebilir. Demir eksikliği dayanıklılık sporu yapanlarda, kadın sporcularda, vejetaryen sporcularda daha fazla bulunmaktadır. Kalsiyum yetersizliğinde stres kırıkları oluşur ve oluşmaması için alınan kalsiyum miktarının yüksek olmalıdır (Yalçın ve Kazak, 2021).

Egzersizden sonra vitamin ve minerallerin kaybı ve ihtiyacı artar (Yalçın ve Kazak, 2021). Alınması gereken vitaminler alınmadığında, vitaminlerin etken olduğu kimyasal olaylar oluşmaz, vücut fonksiyonlarında engeller oluşur. Sporcular mikro besin yetersizliği olan grupların başında gelir (Sorsun, 2021).

D Vitamini

D vitamini, kemik sağlığı başta olmak üzere bağışıklık, sinir sistemi ve bazı kronik hastalıkların önlenmesinde önemli rol oynar (Mahan ve Raymond, 2017). Güneş ışığı temel kaynaktır ancak vegan bireyler bu vitamini doğal besinlerle yeterince alamaz çünkü balık karaciğeri yağı, yumurta ve süt gibi kaynaklar hayvansaldır (Herrmann ve Obeid, 2012). Özellikle kapalı giyinen, evden az çıkan veya koyu ten rengine sahip bireylerde eksiklik daha yaygındır. Bu nedenle güneş ışığına düzenli maruz kalma ve takviye kullanımı önerilmektedir (Menal-Puey ve ark., 2018).

B12 Vitamini (Kobalamin)

B12 vitamini sinir sistemi sağlığı ve kan hücresi üretimi için gereklidir ve yalnızca hayvansal besinlerde doğal olarak bulunur (Pawlak, 2015). Bu nedenle uzun süreli vegan diyet uygulayan bireylerde B12 eksikliği yaygın olup, anemi ve geri dönüşü olmayan nörolojik bozukluklara neden olabilir (Herrmann ve Obeid, 2012). Vegan bireyler takviye edilmiş bitki sütleri, kahvaltılık gevrekler gibi B12 ile zenginleştirilmiş ürünleri tercih etmeli veya doğrudan takviye almalıdır (Pawlak ve ark., 2013).

Kalsiyum

Kalsiyum kemik mineralizasyonu ve diş sağlığı için vazgeçilmezdir. Vegan bireylerde süt ve süt ürünleri tüketilmediği için kalsiyum alımı yetersiz olabilir (Weikert vd, 2020). Bu durum osteoporoz riskini artırabilir. Susam, badem, yeşil yapraklı sebzeler ve kalsiyumla zenginleştirilmiş bitkisel sütler gibi kaynaklar diyetin düzenli bir parçası haline getirilmelidir (Craig, 2009).

Demir

Demir, oksijen taşınımı, DNA sentezi ve bağışıklık sistemi fonksiyonlarında görev alır (Hurrell ve Egli, 2010). Bitkisel kaynaklı non-hem demirin emilimi, hayvansal hem demire göre düşüktür ve vegan bireylerde anemi riski yüksektir (Pawlak vd, 2013). Demir içeriği yüksek besinler arasında mercimek, kuru baklagiller, pekmez, koyu yeşil yapraklı sebzeler yer alır. Bu besinlerin C vitamini kaynaklarıyla birlikte tüketilmesi emilimi artırırken, çay-kahve gibi tanen içeren içeceklerle birlikte alınması emilimi azaltır (Craig ve Mangels, 2009).

Çinko

Çinko, bağışıklık sisteminden büyümeye kadar birçok metabolik süreçte görev alır. Vegan bireylerde çinko alımı yeterli olsa da bitkisel kaynaklardaki fitik asit, çinko emilimini azaltır (Mariotti ve Gardner, 2019). Tahıl ve baklagillerdeki fitik asit miktarını azaltmak için ıslatma, fermantasyon, filizlendirme gibi işlemler önerilir (Hurrell ve Egli, 2010).

Posa

Vegan bireyler meyve, sebze ve tahıl ağırlıklı beslendikleri için yüksek posa alımı sağlar. Bu, bağırsak sağlığı ve kardiyovasküler risklerin azaltılmasında olumlu etkilidir (Craig, 2009). Ancak aşırı posa alımı, çinko, demir ve kalsiyum gibi minerallerin emilimini azaltabilir. Bu nedenle posa alımı yaş, cinsiyet ve enerji ihtiyacına göre dengelenmelidir (Ateş Özcan ve Saka, 2018).

İyot

İyot, tiroid hormonlarının üretiminde görev alır ve metabolizma hızının düzenlenmesinde önemlidir (Mahan ve Raymond, 2017). Vegan bireyler deniz ürünü tüketmedikleri için iyot eksikliği riski altındadır (Craig ve Mangels, 2009). Bu nedenle iyotlu tuz kullanımı veya mikroalglerden elde edilen takviyelerin alınması önerilmektedir (Menal-Puey ve ark., 2018).

SONUÇ

Vegan ve vejetaryen beslenme tarzları, yalnızca etik veya çevresel kaygılarla değil, aynı zamanda sağlık ve performans odaklı nedenlerle de sporcular tarafından tercih edilmektedir. Bu beslenme biçimleri, doğru planlandığında sporcu performansını destekleyebilir, bağışıklık sistemini güçlendirebilir ve bazı kronik hastalıklara karşı koruyucu etki gösterebilir. Özellikle karbonhidrat ve posa açısından zengin olmaları, dayanıklılık sporlarında avantaj sağlayabilir.

Ancak hayvansal ürünlerin sınırlı veya hiç tüketilmemesi, B12 vitamini, demir, kalsiyum, D vitamini ve omega-3 yağ asitleri gibi bazı temel besin ögelerinde yetersizliğe neden olabilmektedir. Bu durum, uzun vadede performans düşüklüğü, bağışıklık zayıflığı ve kas-iskelet sistemi problemleri gibi riskler oluşturabilir. Bu nedenle vegan veya vejetaryen sporcuların, bireysel ihtiyaçlarına uygun ve bilimsel temellere dayanan bir beslenme planı uygulamaları önemlidir.

Sonuç olarak, dengeli ve bilinçli şekilde uygulandığında vegan ve vejetaryen beslenme tarzları, sporcu sağlığını ve performansını destekleyebilecek güçlü bir alternatif sunmaktadır. Ancak bu alanda daha fazla bilimsel çalışmaya ve sporculara yönelik özel rehberlere ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

Altundağ, Ö. Ö. ve Payas, D. (2021). Özel sporcu grupları ve beslenme önerileri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 1(2), 115-125.

Aslan A., Murathan F., (2024), Sporcularda Sağlıklı Beslenme Tutumu ve Benlik Algısı Durumları, Asos Yayınevi, s.17.

Ateş Özcan, B., & Saka, M. (2018). Fonksiyonel konstipasyonu olan bireylerde posa ve mineral değerlendirmesi. Beslenme ve Diyetetik Dergisi, 46(3), 220-229.

Aydın, G. E. (2017). Sağlıklı bireyler için temel beslenme el kitabı. Erişim adresi: https:// www.tbv.com.tr/ site/ assets/files/4780/temel_beslenme. Pdf. Erişim tarihi:12.05.2024

Aydın, N. A. Yılmaz, H. K. Ergüden, B. ve İpek, K. D. (2020). Profesyonel sporcularda beslenmenin planlanması. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 3(2), 83-88.

Barnard, N. D., Goldman, D. M., Loomis, J. F., Kahleova, H., Levin, S. M., Neabore, S. & Batts, T. C. (2019). Plantbased diets for cardiovascular safety and performance in endurance sports. Nutrients, 11(1), 130.

Baykara, C. Cana, H. Sarikabak, M. ve Aydemir, U. (2019). Beslenme ve Sporcu Beslenmesi. Her Yönüyle Spor. İstanbul: Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.

Bayrakdar, A. ve Zorba, E. (2020). Egzersiz ve beslenme. İstanbul: Akademisyen Kitabevi.

Baysal A. (2019).Beslenme. Ankara: Hatiboğlu Yayıncılık.

Baysal, A. (2004). Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi.

Boutros, G. H., Landry-Duval, M. A., Garzon, M. & Karelis, A. D. (2020). Is a vegan diet detrimental to endurance and muscle strength?. European journal of clinical nutrition, 74(11), 1550-1555.

Broad, E. M. & Cox, G. R. (2008). What is the optimal composition of an athlete's diet? European Journal of Sport Science, 8(2), 57-65.

Craddock, J, Probst Y, Peoples EG. Vegetarian and omnivorous nutrition-comparing physical performance. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2016; 26(3): 212.

Craddock, J. C., Neale, E. P., Peoples, G. E., Probst, Y. C. (2020). Plant-based eating patterns and endurance performance: A focus on inflammation, oxidative stress and immune responses. Nutrition Bulletin, 45(2), 123-132.

Craig, W. J. (2009). Health effects of vegan and vegetarian diets. The American Journal of Clinical Nutrition, 89(5), 1627S–1633S.

Craig, W., & Mangels, A. R. (2009). Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. JADA, 109(7), 1266–1282.

Cullum-Dugan, D.,Pawlak, R. (2015). Removed: position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 115(5), 801-810.

Çakmakçı, S. ve Kahyaoğlu, D. T. (2012). Yağ asitlerinin sağlık ve beslenme üzerine etkileri. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, (2), 133-137.

Deniz, B. Ç. (2019). Düzenli egzersiz yapan beslenme eğitimi alan ve almayan bireylerde karbonhidrat tüketimi ve beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Dinç, N., Gökmen, M. H., & Ergin, E. (2017). Düzenli egzersiz yapan bireylerin beslenme alışkanlıklarının incelenmesi. Ulusal Spor Bilimleri Dergisi, 1(1), 43-53.

Erdi, E.(2022). Vücut geliştirme sporu ile ilgilenen antrenörlerin sporcu beslenmesi ile ilgili bilgi düzeyleri ve takviye edici gıda ürünleri kullanımı hakkında pratiklerinin saptanması. Yüksek lisans tezi, Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Erdi, E.(2022). Vücut geliştirme sporu ile ilgilenen antrenörlerin sporcu beslenmesi ile ilgili bilgi düzeyleri ve takviye edici gıda ürünleri kullanımı hakkında pratiklerinin saptanması. Yüksek lisans tezi, Haliç Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Ergün, M. (2016). Sporcu beslenmesi ve antrenman ilişkisi nasıl sağlanmalı? Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics, 2(3), 30-6.

Ersoy, G. Hasbay A. (2008). Sporcu beslenmesi. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.

Ertal, E. Bulut, Ş. Kahraman, S. Beyde, B. ve Çelik, F. (2023). Genç erkeklerde yumurta tüketimi ile kas gücü arasındaki ilişki. 13. Klinik Enteral Parenteral Nütrisyon Kongresi, İstanbul.

Fuhrman, J., & Ferreri, D. M. (2010). Fueling the vegetarian (vegan) athlete. Current sports medicine reports, 9(4), 233-241.

Gökçe, M. A. (2024). Spor lisesindeki öğrencilerin beslenme ve sporcu beslenmesi ile ilgili bilgilerinin farkındalığının belirlenmesi (Yüksek lisans tezi, İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

Göral, K. Saygın, Ö. ve Karacabey, K. (2010). Amatör ve profesyonel futbolcuların beslenme bilgi düzeylerinin incelenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7(1), 836-56.

Guesnet, P., & Lallemand, S. M. (2010). Omega-3 fatty acids in nutrition. Biochimie, 92(6), 790–797

Güler, D.(2018). Egzersiz ve besinler. İstanbul: Bedray Basın Yayıncılık.

Gümüş, A. B., & Kılınç, F. N. (2021). Sporcularda Vejetaryen Beslenme. Turkiye Klinikleri Nutrition and Dietetics-Special Topics, 7(1), 67-77.

Güneş, Z. (2021). Spor ve beslenme: antrenör ve sporcu el kitabı. İstanbul: Nobel Yayınları

Hargreaves, S. M., Raposo, A., Saraiva, A., & Zandonadi, R. P. (2021). Vegetarian diet: an overview through the perspective of quality of life domains. International journal of environmental research and public health, 18(8), 4067.

Hernández-Martínez, C., Fernández-Rodríguez, L., Soriano, M. A. & Martínez-Sanz, J. M. (2020). Case Study: Body Composition Changes Resulting from a Nutritional Intervention on a Professional Vegan Powerlifter. Applied Sciences, 10(23), 8675.

Herrmann, W., & Obeid, R. (2012). Vitamin B12 deficiency: diagnosis and treatment. Dtsch Arztebl Int, 109(40), 680–685.

Hietavala, E. M., Puurtinen, R., Kainulainen, H.,Mero, A. A. (2012). Low-protein vegetarian diet does not have a short-term effect on blood acid–base status but raises oxygen consumption during submaximal cycling. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 9(1), 1-9.

Hurrell, R., & Egli, I. (2010). Iron bioavailability and dietary reference values. AJCN, 91(5), 1461S–1467S.

İpekçi, D., & Toktaş, N. (2021). Vegan Sporcularda Beslenme ve Sportif Performans. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 19(4), 20-42.

Janssen, M., Busch, C., Rödiger, M., & Hamm, U. (2016). Motives of consumers following a vegan diet and their attitudes towards animal agriculture. *Appetite*, *105*, 643-651.

Kalay A. (2021). Besyo öğrencilerinin genel beslenme ve sporcu beslenmesi bilgi düzeylerinin incelenmesi (Mardin Artuklu Üniversitesi Besyo Örneği) Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, T.C. Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mardin.

Karabudak, E. (2012). Vejetaryen beslenmesi. Ankara: Sağlık Bakanlığı.

Kerksick, C. M. Arent, S. Schoenfeld, B.J. Stout, J.R. Campbell, B. Wilborn, C.D. & Antonio, J. (2017). Uluslararası sporcu beslenmesi derneği duruşu: besin zamanlaması. Uluslararası Spor Beslenme Derneği Dergisi, 14 (1), 33.

Kerksick, C. M. Arent, S. Schoenfeld, B.J. Stout, J.R. Campbell, B. Wilborn, C.D. & Antonio, J. (2017). Uluslararası sporcu beslenmesi derneği duruşu: besin zamanlaması. Uluslararası Spor Beslenme Derneği Dergisi, 14 (1), 33.

Kulağsız, C. (2019). Çorum ilinde bulunan spor merkezlerindeki sporcuların besinsel ergojenik destekler hakkındaki bilgi düzeylerinin ve kullanım sıklığının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Hitit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çorum.

Kutlu, Z. (2020). Spor bilimlerinde okuyan öğrencilerin beslenme alışkanlıkları ve bilgi düzeylerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Larson-Meyer, E. (2018). Vegetarian and vegan diets for athletic training and performance. Sports Science Exchange, 29(188), 1-7.

Leischik, R.,Spelsberg, N. (2014). Vegan triple-ironman (raw vegetables/fruits). Case reports in cardiology, 2014

Little, J. P. Chilibeck, P. D. Ciona, D. Forbes, S. Rees, H. Vandenberg, A. & Zello, G. A. (2010). Effect of low-and high-glycemic-index meals on metabolism and performance during high-intensity, intermittent exercise. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 20(6), 447-456.

Lynch, H. M., Wharton, C. M. & Johnston, C. S. (2016). Cardiorespiratory fitness and peak torque differences between vegetarian and omnivore endurance athletes: a cross-sectional study. Nutrients, 8(11), 726.

Mahan, K. L., & Raymond, J. L. (2017). Krause's Food & the Nutrition Care Process (14th ed.). Elsevier.

Mariotti, F., & Gardner, C. D. (2019). Dietary Protein and Amino Acids in Vegetarian Diets—A Review. Nutrients, 11(11), 2661.

Menal-Puey, S., et al. (2018). Food exchange for vegan children and adolescents. Nutrients, 11(43), 1-14.

Mete, Z., Ersoy, N., & Ersoy, G. (2022). Vejetaryen Sporcu Olmak; Besin Tüketimi Nasıl Şekillenmeli?. Sağlık Bilimlerinde Değer, 12(3), 540-547.

Murathan, G. (2023). Exploring attitudes towards healthy nutrition among athletes in diverse disciplines. *International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences*, *6*(Special Issue 1-Healthy Life, Sports for Disabled people), 351-359.

Murathan G., Murathan F., (2021), Sporcu Beslenmesi ve Performans, Spor, Eğitim Sağlık Kitabı içinde, Efe Akademi Yayınevi, s.260.

Naderi, A. Gobbi, N. Ali, A. Berjisian, E. Hamidvand, A. Forbes, S. C. & Saunders, B. (2023). Carbohydrates and endurance exercise: A narrative review of a food first approach. Nutrients, 15(6), 1367.

Nebl, J., Schuchardt, J. P., Ströhle, A., Wasserfurth, P., Haufe, S., Eigendorf, J., & Hahn, A. (2019). Micronutrient status of recreational runners with vegetarian or non-vegetarian dietary patterns. Nutrients, 11(5), 1146.

Nieman, D. C. (2003). Exercise testing and prescription: a health-related approach. (No Title).

Öcal, Z. S. S. (2022). Sporcu Beslenmesi. İstanbul: Efe akademik yayıncılık.

Özdemir, G. (2010). Spor dallarına göre beslenme. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 8(1), 1-6.

Paquot, N. (2001). Spor beslenmesi. Revue Medicale de Liege, 56 (4), 200-203

Pawlak, R. (2015). Vegan's dilemma: Supplement or not? JADA, 115(1), 36–41.

Pawlak, R., et al. (2013). Prevalence of vitamin B12 deficiency among vegetarians. EJCN, 68, 541–548.

Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of the American Dietetic Association, 109(3), 509–527.

Rogerson, D. (2017). Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14(1), 1-15.

Sanders TAB. Reddy S. Vegetarian diet and children. Am J Clin Nutr. 59: 1176, 1994

Saygın, Ö. Göral, K. ve Gelen, E. (2009). Amatör ve profesyonel futbolcuların beslenme alışkanlıklarının İncelenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 6(2), 177-196.

Schoenfeld, M. L. (2020). Nutritional considerations for the female vegan athlete. Strength & Conditioning Journal, 42(4), 68-76.

Simopoulos, A. P. (2007). Omega-6/omega-3 ratio: the scientific evidence. Asia Pac J Clin Nutr, 16(Suppl 1), 143–149.

Son TGY, Bulut M. Yaşam tarzı olarak vegan ve vejetaryenlik. Int J Hum Sci 2016, 13(1): 830-43.

Son TGY. Biyoetik çerçevesinde vegan ve vejetaryenlik. Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı. Doktora tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, 2016.

Sorsun, B. G. (2021). Aksaray üniversitesi spor bilimleri fakültesi öğrencilerinde sporcu beslenmesi bilgi düzeyi ve beslenme alışkanlıkları ile ilişkili etmenler. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Şeker, E.G. (2020). Sporcu beslenmesi. Ankara: Hatipoğlu Yayıncılık.

Tanriverdi, S. C., Shakibaei, S., & Tezcan, H. O. (2012). A Stated Preference (SP) Study on Individuals' Transportation Decisions, Focused on Marmaray Project in İstanbul. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 54, 19-26.

Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 116(3), 501-528.

Timurkaan, H. S. Timurkaan, S. Özen, G. Meriç, F. Uğraş, S. ve Çoban, D. Ç. (2012). Spor ve beslenme. İstanbul: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Turgut, M. Argun, B. Sarıkaya, M. ve Çınar, V. (2014). 17-18 Yaşlarındaki yüzme sporu yapan sporcuların beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesi. International Journal of Sport Culture and Science, 2(Special Issue 2), 242-254

Tüber, Türkiye Beslenme Re Timurkaan, H. S. Timurkaan, S. Özen, G. Meriç, F. Uğraş, S. ve Çoban, D. Ç. (2012). Spor ve beslenme. İstanbul: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. hberi 2015. Ankara: Kayhan Ajans.

Uzundiz, K. Sezer, S. Y. ve Taşkıran, M. Y. (2022). Profesyonel sporcuların beslenme alışkanlıklarının incelenmesi. Journal of Health and Sport Sciences, 5(1), 7-16.

Ünsal, A. (2019). Beslenmenin önemi ve temel besin öğeleri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-10.

Watford, M. & Wu, G. (2018). Protein. Advances in Nutrition, 9(5), 651-653.

Weikert, C., et al. (2020). Calcium intake in vegetarians. Osteoporosis International, 31, 1933–1944.

Woodbridge, P., Konstantaki, M., & Horgan, G. (2020). Nutritional deficiencies in vegan runners: a comparison of actual versus recommended food intakes and dietary recommendations. British Journal of Nutrition, 3(14).

Yalçın, K. Demirbağ, M. Kazak, Ö. (2021). Spor ve beslenme 11. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: 6643.

Zhou, Jing, Jia Li, & W. Wayne Campbell. (2014). Vegetarian Athletes. Elsevier Inc.

SPORCULARDA YEME BOZUKLUĞU

Emine Nur YILDIRIM

- Kurum Bilgisi: Beslenme ve Diyetetik, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Ankara/TÜRKİYE
- ORCID: 0009-0009-8139-2221
- Mail: eminenur4114@gmail.com

Mustafa Volkan YILMAZ

- Kurum Bilgisi: Beslenme ve Diyetetik, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Ankara/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-7411-134X
- Mail: vyilmaz@ankara.edu.tr

GİRİŞ

Amerikan Psikiyatri Birliği ve Dünya Sağlık örgütüne göre yeme bozuklukları normal olmayan beslenme davranışıyla karakterize sağlığı olumsuz yönde etkileyerek ölüm riskini arttıran klinik ruhsal bozukluktur (Köroğlu, 2013; Organization, 1992). ‘’Ruhsal bozuklukların tanısal ve sayımsal kılavuzuna (DSM-5) göre yeme bozuklukları anoreksiya nevroza (AN), bulimiya nevroza (BN), tıkınırcasına yeme bozukluğu (BED), tanımlanmış yeme bozukluğu ve tanımlanmamış yeme bozukluğu olarak beş gruba ayrılmıştır’’ (Köroğlu, 2013).

Bu bozukluklar bireylerin yalnızca fiziksel sağlığını değil aynı zamanda hayat kalitesini de etkilemektedir. Yeme bozukluğu ile mücadele eden kişilerde vücut ağırlığına ve yiyeceklere karşı hayat kalitesini ciddi derecede azaltan takıntılar bulunmaktadır (Güney & Ersoy, 2020). Yeme bozukluğu hastalarında aç kalma, öğün atlama, ilaçların kötüye kullanımı, aşırı egzersiz yapma gibi davranış örüntüleri görülür (Ersöz, 2021).Hastalarda kalp, mide, bağırsak problemleri, kısırlık, kemik erimesi ve nörolojik sorunlar görülebilir (Tan ve ark., 2016). Yeme bozukluğunun genel nüfus üzerinde %1,8 sıklıkla görüldüğü 14-20 yaş grubunda ise %4,1 oranla geçmiş yıllara göre yaygınlığının arttığı bildirilmiştir. Bu veriler yeme bozukluklarının toplum sağlığı açısından risk faktörü olduğuna işaret etmektedir (Ersöz, 2021). Genellikle yeme bozukluklarının Batı kaynaklı olduğu ve gerçekçi olmayan bir beden algısının sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülse de, bu hastalık farklı kültürlerde de yaygın olarak görülmektedir. Bu hastalık yalnızca profesyonel olarak spor yapmayan bireyleri değil, aynı zamanda sporcuları da etkileyen bir sağlık sorunudur (Currie, 2010).

Spor dalları sporcuların yeme bozuklukları yaşamalarına yol açabilir çünkü müsabakalar hem kazanma baskısını arttırır hem de vücut ağırlığı, şekli ve boyutunun önemi ön plana çıkarır. Bu durum sporcuların sahip olduğu sağduyu ve gerçekçi düşünme yeteneğini köreltebilir. Böylece sporcuların mükemmeliyetçi karakterleri olumsuz yönde etkilenerek aşırı antrenman yapma gibi problemli egzersiz davranışları görülmeye başlar (Edwards & Aron, 2024).

Sporcu yaşının küçülmesiyle birlikte, bu risk faktörleri genç bireyler üzerinde daha ciddi etkiler yaratmaktadır. Eğlence amaçlı sporla uğraşan genç sporcular rekabetçi ve performans odaklı ortamdan profesyonel anlamda sporla uğraşan gençlerden daha az etkilenirler. Profesyonel anlamda sporla uğraşan gençler performans gösterme konusunda artan baskı, yoğun

eğitim programları yüzleştiklerinde vücut ağırlıklarını ve şekillerini değiştirme eğilimlerinin artmasına neden olabilir (Marrows ve ark., 2023; Walton ve ark., 2024; Walton ve ark., 2021).

Bununla birlikte sporcuların yeme bozukluğundan etkilenmesinin tek etkeni yaş değildir. Aynı zamanda spor branşları ve cinsiyetinde etkilenme düzeyini belirlediği görülmüştür (Tan ve ark., 2016). Örneğin dayanıklılık sporlarında yer alan uzun mesafe koşusu, estetik spor kategorisinde olan jimnastikte, kilo sınıflandırmasına dayalı sporlardan olan judo, boks, güreş yaygın görüldüğü bildirilmiştir. Dayanıklılık sporlarında, sporcuların ideal kilolarının birkaç kilo üstünde olmalarının bile performansları üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği; estetik branşlar da ise sporcuların genellikle estetik açıdan hoş bir vücut imajına sahip olmaya yönlendirildiği ifade edilmiştir. Kilo sınıflarına göre yapılan sporlarda ise, bir sporcu belirlenen kilo sınırlarının üst sınırına ulaştığında, o kategoride yarışmasına izin verilmemektedir (Currie, 2010). Kick boks, karma dövüş sanatları gibi sporlarda müsabaka öncesi hızlı kilo verme yaygın olup hızlı kilo veren sporcuların müsabakaları kazanacakları yönünde bir inanç vardır (De Albuquerque ve ark., 2022; Horswill ve ark., 1994). Hızlı kilo verme davranışı, Göreceli Enerji Eksikliği Sendromu (RED-S) ile ilişkili olup; kalp ve kemik sağlığının bozulması, menstrual döngü düzensizlikleri, bağışıklık sisteminin zayıflaması, sakatlık riskinin artması ve iyileşme sürecinin gecikmesi gibi olumsuz sağlık sonuçlarına yol açabilir. (Roklicer ve ark., 2020; Miles-Chan & Isacco, 2021).

Sporcularda yeme bozukluklarının görülme sıklığını etkileyen bir diğer önemli faktör ise cinsiyettir. Araştırmalarda kalp hastalıkları, osteoporoz, kısırlık ve adet düzensizliği nedeniyle tıbbi müdahaleye ihtiyaç duyan vakaların %90'ının kadın sporcuların oluşturduğu gösterilmiştir (Keski-Rahkonen ve ark., 2007; Smink ve ark., 2012; Rutkowska ve ark., 2022). Kadınlarda erkeklere göre depresyonun, anksiyetenin, yeme bozukluklarının, alkol ve uyuşturucuyu kötüye kullanımın daha fazla olduğu yapılan psikolojik çalışmalar tarafından gösterilmiştir (Alonso ve ark., 2004; Parker & Hadzi-Pavlovic, 2001; Preti ve ark., 2009). Çalışmaların büyük bir çoğunluğu kadın sporcular arasındaki yeme bozukluğu oranlarının %18-42 seviyelerinde seyrettiğini bildirmiştir (Sundgot-Borgen, 1993; Sundgot-Borgen & Torstveit, 2004). Bu yüzden elit sporcular arasında dahi yeme bozukluğunun cinsiyete dayalı farklılık göstermesi şaşırtıcı bir sonuç değildir (Schaal ve ark., 2011).

Bu bağlamda, sporcularda yeme bozukluklarının yalnızca bir sağlık sorunu değil; sosyal, psikolojik ve yapısal birçok etkenin bir araya gelerek oluşturduğu çok yönlü bir problem olduğu görülmektedir.

2. Yeme Bozukluklarının Tanımlanması ve Sınıflandırılması

Yeme bozuklukları, yeme davranışının bozulmasıyla medyana gelen ve bireylerde hem psikososyal sorunlara hem de fiziksel sağlıkta ciddi işlev kayıplarına hatta ölüme neden olabilen psikiyatrik hastalıklardır (Güney & Ersoy, 2020; Erbay & Seçkin, 2016). Bu bölümde anoreksiya nervoza, bulimiya nervoza, tıkınırcasına yeme bozukluğu, kaçıngan kısıtlayıcı yeme bozukluğu tanımlanmamış diğer yemek bozukluklarından ortoreksiya ve bigoreksiya incelenecektir.

1.1. Anoreksiya Nervoza

Sinirsel iştah kaybı anlamına gelen anoreksiya nevroza genellikle genç kız ve kadınlarda görülen psikiyatrik bir hastalıktır (Walsh & Devlin, 1998; Zipfel ve ark., 2015). Anoreksiya nervoza ile mücadele eden bireylerde kilo alma ve şişman olma korkusu yaygındır. Bu nedenle bu hasta grubunda vücut ağırlığı artışından kaçınmak için yoğun egzersiz yapma, laksatif ve diüretik kullanma, günlük alınan kalorinin sıkı kontrolü, öğünlerin aksatılması, vücut fonksiyonlarının çalışması için gereken günlük enerji miktarından az tüketilmesi, yağ ve şeker içeriği yüksek besinlerden kaçınma, kendini kusturma, akran çevresinden uzaklaşma gibi davranışlar gözlemlendiği bildirilmiştir (APA, 2013; Mairs & Nicholls, 2016). Aynı zamanda bu hastalar hızlı beslenmekten kaçınır, sıklıkla yemek yeme eylemine ara verir ve meyve sebze gibi düşük kalorili besinleri seçme eğilimdedirler (Sunday & Halmi, 1996).

Ergenlik öncesi ve sırasında meydana gelen anoreksiya nervozanın 40 yaş sonrası bireylerde ortaya çıkma olasılığı düşüktür (APA, 2013). Toplam nüfusta anoreksiya nevroza görülme sıklığı kadın bireylerde %1, erkek bireylerde ise %0,5'ten azdır (Hay ve ark., 2014). Ölümle sonuçlanma riski yüksek olan bu hastalığın ilerlemesine sosyal ilişkilerin değişmesi, bireylerin güncel yaşamda karşılaştığı sorunlar, büyüyen ve gelişen bedene psikolojik tepkiler etkili rol oynamaktadır. (Geary, 2001; Jagielska & Kacperska, 2017).

1.2. Bulimiya Nervoza

Bulimiya nervozanın kelime anlamı ‘’öküz açlığıdır’’ (Stunkard, 1993). Anoreksiya nervozaya benzer şekilde, bulimiya nervozada kadınlarda erkeklere göre daha sık görülür ve 40 yaş sonrası ortaya çıkma ihtimali düşüktür. Ergenlik ve genç yetişkinlik döneminde sık sık görülen bu hastalık tıkınırcasına yeme atağı yüksek ihtimalle zayıflama amacıyla başlanılan diyet boyunca ya da bitiminde görülür. Bulimiya nevroza da diüretik, laksatif kullanma, kendini kusturma gibi telafi edici davranışlar gözlenir (APA, 2013).

Bulimiya nervoza anoreksiya nervozaya göre daha iyi bir seyir göstererek daha yüksek bir iyileşme oranına sahiptir. Ancak, süreç içerisinde bulimiya nervozalı hastalarda ciddi komplikasyonlar görülür: tükürük bezlerinde şişme, öksürük, aside bağlı diş minesi dezenformasyonları, telafi edici davranışlar sebebiyle bağırsak problemleri, kusmaya ve laksatif nedenli diyareye bağlı olarak elektrolit bozuklukları, kusmaya bağlı hipokaleminin neden olduğu kalp ritim bozuklukları ve ölüm görülebilir (Castillo & Weiselberg, 2017; Sachs & Mehler, 2016)

1.3. Tıkınırcasına Yeme Bozukluğu

Belirli bir süre içerinde bireyin normal şartlarda tüketebileceği besin miktarından çok daha fazla ve daha kısa sürede kontrolsüz bir şekilde tüketmesine tıkınırcasına yeme bozukluğu denir. Bu yeme bozukluğunda anoreksiya nevroza ve bulimiya nervozadan farklı olarak diüretik, laksatif kullanma, kendini kusturma gibi telafi edici davranışlar bulunmaz (Çaka ve ark., 2018; Turan ve ark., 2015).

Tıkınırcasına yeme bozukluğu sadece yeme davranışı ile ilgili değildir. Bireylerde zayıf benlik algısı, depresyon, diyete adapte olmada zorluk, artan vücut ağırlığı gözlenmektedir (Keskinkaya & Açıkgöz Pınar, 2022). Fizyolojik açlık hissedilmese bile lezzet faktörünün cezbedici etkisi ile birey öz denetimden uzak beslenebilir (Bakırhan, 2023; Karaaziz, 2024).

Yeme atakları sonucunda genellikle utanç hisseden birey gizli veya yalnız yemek yemeyi tercih edebilir. Bu durum kişinin sosyal çevresinden uzaklaşmasına neden olabilir (Karaaziz, 2024). Ayrıca tıkınırcasına yeme bozukluğu sadece sosyal ilişkiler ile değil aynı zamanda Tip 2 Diabetes Mellitus, obezite, hipertansiyon ve dislipidemi gibi sağlık sorunlarıyla da ilişkilidir (Olguin ve ark., 2017).

1.4. Kaçıngan Kısıtlayıcı Yeme Bozukluğu

Kaçıngan kısıtlayıcı yeme bozukluğu besinin kendisine ya da beslenme davranışına karşı ilgi kaybı, yiyeceklerin duyusal özelliklerine karşı kaçınma, yeme tutumunun caydırıcı etkisinden endişe etme şeklinde tanımlanır. Bu hastalık, günlük beslenmede besin türünü seçme veya besin miktarını azaltma gibi davranışlar içerir. Bu yönü ile anoreksiya nervozaya benzerken, beden algı bozukluğunun olmaması sebebiyle anoreksiya nevrozdan ayrılır (Tümen, 2023). Kaçıngan kısıtlayıcı yeme bozukluğunu diğer yeme bozukluklarından ayıran başka özellikte bebeklik ve çocukluk dönemlerinde yaygın olmasıdır (Çubukçu & Hocaoğlu, 2024).

Bu hastalığın doğası gereği, bireylerde enteral beslenme ürünlerine bağımlılık gözlenebilir. Bu durumun temelinde yemeklerin duyusal özelliklerine yoğun bir kabul etmeme eğiliminin olmasıdır. Ayrıca bazı tıbbi nedenler ve psikolojik durumlar yeme davranışını azaltabilir (APA, 2013).

1.5. Tanımlanmamış Diğer Yeme Bozuklukları

Bu yeme bozukluğu başlığı altında ortoreksiya nervoza ve bigoreksiya incelenecektir. Ortoreksiya nervoza hastalarında sağlıklı bir yaşam sürdürme amacıyla yiyeceklerin kalitesini ve beslenme alışkanlıklarını ilişkilendirdikleri bir takıntı görülür (Lipschuetz, 2018). Bu takıntı öğün planlarının yeterli düzeyde sağlıklı olmadığı zamanlarda kişilerde yüksek kaygı duyulmasına neden olabilir (Zickgraf ve ark., 2019). Bu hastalar sadece yemeğin sağlıkla ilişkisine ve kalitesine bakmaz aynı zamanda yiyeceklerin pişirme yöntemlerinin ne kadar sağlıklı olduğuyla da ilgilenir (Goutaudier & Rousseau, 2019).

Diğer tanımlanmamış yeme bozukluğu ise bigoreksiyadır. Bigoreksiya vücut geliştiren kişilerde sıklıkla görülen kaslı bir vücuda sahip olmasına rağmen kendilerini kas kütleleri az olarak düşündükleri bir psikiyatrik hastalıktır. Yapılan çalışmalarda bigoreksiya hastalarında yoğun bir vücut yağını azaltma istediği olduğu görülmüştür (Choi ve ark., 2002). Özellikle erkeklerde görülen hastalıkta bireyler vücut kas kütlelerini arttırmak için anabolik steroidler kullandıkları bildirilmiştir. Anabolik steroidlerin uzun süre kullanımında akne, kellik, prostatta büyüme, testis atrofisi ve jinekomasti yan etki olarak görülebilir (Özoğlu & Hocaoğlu, 2019).

3. Sporcularda Yeme Bozukluğunun Yaygınlığı ve Sağlık Üzerindeki Etkileri

Güçlü bir performans sergileme kaygısı, estetik görünüş, belirli bir kilogramda yarışma zorunluluğu nedeniyle sporcularda yeme bozuklukları görülebilir (Ersöz, 2021). Sporcu erkeklerde yeme bozukluğu oranı en fazla %19 iken kadın sporcularda bu oran %6 ile %45 arasında seyreder (National Eating Disorders Association, NEDA). Sporcularda yeme bozukluğu prevelansına etki eden tek durum cinsiyet değildir. Yapılan spor dalına göre de sporcularda yeme bozukluğu prevelansı değişebilmektedir. Sundgot-Borgen ve arkadaşları (2004) estetik sporlarda %42, top oyunu sporlarında %16, teknik sporlarında %17 oran hesaplarken Thiemann ve arkadaşları (2015) estetik sporlarda %17, top sporlarında %2 oran hesaplamıştır (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2004; Thiemann ve ark., 2015).

Sporcularda yeme bozukluğu Sporcu Anoreksiyası şeklinde görülür. Aynı anoreksiya nervozada olduğu gibi azalmış enerji alımı ve düşük vücut ağırlığı gözlenir (Kendir & Karabudak, 2019). Başka bir çalışmada sporcu anoreksiyasının anoreksiya nervozadan farkının sporucunun emekli olması ile bu durumun ortadan kalkacağı olarak ifade edilmiştir. Emekliliğe ek olarak bu durumun başlamasına antrenör önerilerinin ve sporcunun içinde bulunduğu rekabetçi ortamın zemin hazırladığını belirtmektedir (Sudi ve ark., 2004).

Düşük vücut ağırlığına ve yetersiz enerjiye osteoporoz, amenore eklendiğinde kadın sporcu triadı olarak tanımlanan sağlık problemi ortaya çıkmaktadır (Kendir & Karabudak, 2019). Kadın sporcu triadı nedeniyle oluşan yetersiz enerji durumu vücutta prolaktin salgısını azaltıp, katekolemin ve ACTH salgısını arttırarak amonerenin oluşmasına zemin hazırlar. Bozulmuş adet döngüsü kemik yoğunluğunun azalmasına neden olup ergenlik dönemindeki sporcuların pik kemik kütlesine ulaşmasını engelleyebilir (Tappauf et ve ark., 2007).

Erkek sporcularda da kadın sporcu triadına benzer şekilde düşük enerji ve kemik mineral yoğunluğu gözlemlenmiştir. Ancak kadınlarda olduğu erkeklerde kemik mineral yoğunluğunun düşük olmasının nedenini hipogonadotropik, hipogonadizm ve diğer gonadal steroid etkileri açıklayan mekanizmaların daha fazla araştırılması gerektiği bildirilmiştir (Joy ve ark., 2016).

Tüm bunlara ek olarak yeme bozukluğu yaşayan sporcularda kabızlık, insomnia, depresyon, elektrolit bozuklukları, kardiyorespiratuar sorunlar, stres kırıkları, saç dökülmesi ve benzeri sağlık sorunları görülür (Güney & Ersoy, 2020). Yeme bozukluğunun yaygınlığı göz önüne alındığında bu durumun sporcuların hem sağlığı hem de performansı olumsuz yönde etkilediği açıktır (Kendir & Karabudak, 2019).

4. Sporcularda Yeme Davranışını Etkileyen Faktörler

4.1. Enerji Metabolizması ve Organizasyon Şekline Göre Spor Branşları

Spor, geniş kapsamı ve farklı hedeflere katkı sağlayan dallarıyla oldukça çeşitlidir. Bu çeşitlilik, bireylerin becerilerine göre değişen spor türlerini içerir. Örneğin futbol, güreş veya dağcılık gibi faaliyetler hem bireysel hem de takım temelli olarak değerlendirilebilir. Literatürde bazı sınıflandırmalar yapılmasına rağmen spor türlerini kesin çizgilerle ayırmak zordur. Bu doğrultuda zirveye yönelik performans sporları, boş zamanları değerlendirmeye dayalı rekreasyonel sporlar, sağlık merkezli fiziksel aktiviteler, özel gereksinimli bireylere uygun spor dalları ile resmi ve daha serbest yapılı spor türleri gibi gruplara ayrılabilir (Filiz, 2002).

Başka bir çalışma da ise spor dalları kullandıkları enerji sistemlerine sınıflandırılmıştır: Dayanıklılık sporları, kuvvet/güç sporları, takım sporları. Kros, maraton, 2000 metre kürek, 3200 metre koşu gibi örnekleri olan dayanıklılık sporu uzun süreli ve genellikle düşük orta şiddette gerçekleşen fiziksel aktiviteleri kapar. Bu branşlarda yarışan dayanıklılık sporcuları en az 30 dakika en fazla 4 saat süresince performans sergilerler. Ancak 4 saatten uzun performans sergileyen sporculara ultra dayanıklılık sporcuları denir (Özdemir, 2010).

Dayanıklılık sporlarında fosfojen sistemi, laktik asit sistemi ve esas enerji kaynağı olan aerobik sistemden enerji karşılanır. Halter, disk atma, gülle atma, çekiç atma, metre yüzme ve masa tenisi gibi sporlar kuvvet/güç sporları arasında yer alır. Bu branşlar da enerji ihtiyacını temel olarak fosfojen sistem karşılar. Fakat aktivitenin süresi uzadıkça anaerobik sistem devreye girer (Özdemir, 2010).

Kuvvet/güç sporlarının toparlanma dönemlerinde aerobik sistem görev alır. Takım sporları birden fazla sporcunun birlikte hareket ederek karşı

takımı yenmeye çalıştığı sporlardır. Futbol, voleybol, basketbol gibi branşlar bu grubun örneklerindendir. Bu spor türünde fosfojen, anaerobik ve aerobik enerji sistemleri kullanılır. Genellikle ani yön değişikliklerinde anaerobik enerji sistemi çalışırken, daha düşük tempolu bölümlerde ve toparlanmada aerobik sistem çalışır (Özdemir, 2010).

4.2. Performans Odaklı Yaklaşımların Yeme Davranışı Bozukluklarına Etkisi

Kilo sınıflı, dayanıklılık ve estetik spor branşların da düşük vücut ağırlığı üst düzey performans göstermeyle ilişkilidir. Ancak bu ilişki sporcuların performanslarını arttırmak için günlük enerji alımlarını bilinçli olarak kısıtlamasına neden olur. Bu durum sporcuların hem antrenman için hem de fizyolojik olaylar için gerekli enerjinin sağlanamamasıyla sonuçlanır ve birçok sağlık problemine neden olur. Literatürde bu durum Sporcularda Göreceli Enerji Eksikliği Sendromu (RED-S) olarak tanımlanır (Cupka & Sedliak, 2023).

Vücut ağırlığının performans derecesini önemli ölçüde etkilediği uzun mesafe koşuları, judo, boks, güreş gibi sporlarda yeme bozuklukları yaygın olarak görülmektedir. Örneğin, judo boks gibi sporlarda ağırlığın fazla olması sporcunun müsabakaya katılmasına engel olurken uzun mesafe koşucularında ağırlığın az olması daha verimli performans sergilemeyle ilişkilendirilmiştir (Currie, 2010). Özellikle atletlerde yapılan bir araştırma da düşük vücut ağırlığının oksijenlenme yüzdesini arttırdığını göstermesi sporcuların vücut ağırlıklarıyla ilgili kaygıların derinleşmesine zemin hazırlar (Cureton ve ark., 1978).

Bunun yanı sıra yapılan araştırmalarda sporcuların motivasyonlarının genellikle sonuç odaklı olduğu gösterilmiştir. Bu durum sporcuların başarıyı vücut ağırlığı ve beden kompozisyonuna endekslemesine neden olmaktadır (Baldó Vela ve ark., 2022). Vücut ağırlığının hem performansı hem de yarışmaya katılma durumunu etkilemesi göz önüne alındığın da sporcuların yeme bozukluğu yaşamları sürpriz olarak değerlendirilmemelidir (Blauwet ve ark., 2017; Wells ve ark., 2020).

4.3. Estetik ve Vücut İmaj Baskısının Sporcularda Yeme Bozuklukları Üzerindeki Etkisi

Sporcular genellikle belirli bir vücut görünümüne sahip olmanın çekici ve başarılı sporcu imajına sahip olacakları kanısında olabilirler. Yapılan bir çalışma jimnastik, bale, yüzme, buz pateni gibi insan vücut

şeklinin ön planda olduğu sporlarda sporcuların vücutlarından daha az memnun oldukları ve dolayısıyla beslenme davranışlarının yanlış olduğu bildirilmiştir (Kong & Harris, 2015).

Bu durum özellikle ergenlik döneminde daha belirgin hale gelir. Elit düzeye ulaşma hayali kuran birçok jimnastikçi, yoğun antrenmanlara ve müsabakalara çok genç yaşta dahil olur. Büyümeyle birlikte vücutta meydana gelen değişimler sporcularda sıklıkla performanslarının olumsuz etkileneceği yönünde algılar oluşturur (Tan ve ark., 2016). Bu süreçte çevresel baskılarda bu algıyı pekiştirebilir (Kong & Harris, 2015).

Estetik kriterlerin önemli olduğu disiplinlerde ince ve zarif vücut yapısının idealize edilmesi sporcularda minimum vücut ağırlığı ile maksimum performans sergileme çabasını arttırır. Özellikle disiplinler değiştikçe vücudun estetik yapısında da belirgin farklar görülür. Örneğin tumbling dalında küçük ve güçlü vücut yapısı ön planda iken ritmik jimnastikte uzun ince ve birbirine benzeyen vücut yapıları ön plandadır. Buna ek olarak akrobasi takımlarında rollere göre vücut ölçüleri değişmektedir. ''Base'' pozisyonunda bulunan sporcular güçlü ve yaşlıyken ''top'' pozisyonundakiler genç ve hafif sporculardır (Tan ve ark., 2016). Bu durum özellikle kadın sporcuları vücut memnuniyetsizliğine daha yatkın hale getirmektedir. Ancak yapılan bir sistematik incelemede vücut imajı ve yeme bozukluklarının ilişkisinin kesin olmadığı bildirilmiştir (Li ve ark., 2024).

4.4. Antrenör ve Çevresel Etkilerin Sporcularda Yeme Bozuklukları Üzerindeki Etkisi

Kong ve Harris'in yaptığı bir çalışmada kadın sporcuların yarısından fazlası antrenörlerinin beden görünümlerine yönelik beklentileri nedeniyle olumsuz tecrübeler yaşamaktadır (Kong & Harris, 2015). Özellikle bu durum antrenörleriyle ebeveyn bağı kuran genç sporcuları daha çok etkiler. Gelişim döneminde olan sporcular, karar alma sürecinde antrenörlerine bağımlılık hisseder. Bu bağımlılık nedeniyle oluşan güç dengesizliği ilerleyen dönemlerde sporcularda bireysel algılarını ve değer sistemlerini performans odaklı hale getirebilir (Tan ve ark., 2016).

Takım arkadaşlarının tutumu ve jüri kriterleri de yeme bozukluğuna neden olan etmenlerdendir (Francisco ve ark., 2012). Örneğin kadın jimnastikçi ve yüzücülerle gerçekleştirilen bir araştırmada antrenör, jüri ve takım arkadaşlarının vücut ağırlığına yönelik söylemleri kadın sporcularda

kilo vermeliyim düşüncesini tetikleyerek sağlıksız beslenme alışkanlıkları geliştirmesine zemin hazırladığı bildirilmiştir (Rutkowska ve ark., 2022).

Başka bir çalışmada Alman kadın sporculara sosyal çevreden yapılan baskının vücut ağırlığı kaybetmeye yönelik yeme davranışı değişikliğine neden olduğu bulunmuştur. Ayrıca bazı antrenörlerin sporcuların sağlıksız yeme davranışlarını performansları yüksek olduğu sürece göz ardı ettikleri yeme davranış değişiklerini performansı arttırmaya yönelik bir çaba olarak düşündükleri belirtilmiştir (Rutkowska ve ark., 2022).

Tüm bu bulgular göz önüne alındığında çevresel beklentilerin sporcuların yeme davranışı üzerinde negatif yönde etki yaparak bozulmuş yeme davranışına ve yeme bozukluğu yaşama sıklığının artmasına yol açabileceği bildirilmiştir (Rutkowska ve ark., 2022).

5. Müdahale ve Önleme Stratejileri

Sporcularda yeme bozukluklarının tedavi yöntemlerini belirlemek için en temel yaklaşım sorunun kaynağını bulmaktır (Currie, 2010). Yeme bozuklukları ister sporcu olsun ister olmasın bireylerde genetik ve psikolojik yatkınlık, beden algısı, kültürel nedenler ile ilişkilidir. Bunlara ek olarak sporcular için müsabaka ortamı ve spor dalının türü de etkilidir (Currie, 2010; Currie & Morse, 2005).

Tüm bunlar göz önüne alındığında sporcuların yeme bozukluğu yaşamasını önlemek için bireysel yaklaşım önemlidir. Psikolojik yatkınlıkların ve benlik saygısının düzenli değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca antrenörler, yeme bozukluğu riskine karşı bilinçlendirilmeli ve zorbalık ile aşağılama gibi olumsuz tutumlardan uzak durmaları sağlanmalıdır. Bireylerin çocukluk döneminde tek bir spor dalına yönlendirilmesinden kaçınılması, yaşa ve spor dalına uygun beslenme danışmanlığının sadece uzmanlar tarafından verilmesi sağlanmalıdır. Kilo kontrolü için toplu tartım uygulamalarından kaçınılması ve sporcularda kilo kaybı gerekiyorsa diyetisyen tarafından planlanarak yapılmadır. ”Zayıflık başarılıdır” algısının kırılıp performansın ön plana çıkarılması, UK Sport, American College of Sports Medicine ve Ulusal Üniversite Sporları Birliği (National Collegiate Athletic Association NCAA) gibi kuruluşların yayımladığı rehberlerin dikkate alınması önerilmektedir (Currie, 2010; Güney & Ersoy, 2020).

Ulusal Üniversite Sporları Birliği (NCAA), sporcularda yeme bozukluklarını önlemeye yönelik geliştirdiği rehber sporcuları, antrenörleri

ve yönetim birimlerini kapsamaktadır. Bu çerçevede, özellikle antrenör ve yöneticiler için on maddelik bir strateji seti belirlenmiştir. Stratejiler arasında bozulmuş yeme davranışlarının erken belirtilerine dikkat edilmesi, her sporcuya özgü uygun beslenme planları için uzman diyetisyenlerden destek alınması ve spor performansına odaklanarak vücut ağırlığına aşırı vurgu yapılmaması öne çıkmaktadır. Ayrıca sezon öncesi risk taramalarının yapılması, tüm paydaşların bu konuda eğitilmesi, psikolojik destek hizmetlerine yönlendirme yapılması ve tedavi sürecinde iş birliğinin teşvik edilmesi gibi önleyici yaklaşımlar da yer almaktadır (Güney & Ersoy, 2020).

Sporcularda yeme bozukluğuna müdahale için geliştirilen örneklerden biri ‘’Walden Goals’’ programıdır. Bu program 6 hafta boyunca haftada 3 gün 3 saat uygulanan bireysel ya da grup terapisini içermektedir. Uygulama sadece psikolojik destekle kalmayıp beslenme eğitimlerini ve terapötik akşam yemeklerini de içermektedir. Değerlendirme ve egzersiz programına karar vermek için Sporcularda Göreceli Enerji Eksikliği (RED-S) aracı kullanılmaktadır. RED-S değerlendirmesinin sonucu sporcunun müsabakaya ya da antrenmana katılıp katılmayacağına karar vermede yardımcı olur. Ayrıca program kapsamında zihin beden bağlantısını kurmak için grup yoga seansları gerçekleştirilmektedir (Güney & Ersoy, 2020).

SONUÇ

Genel popülasyonda özellikle kadınlarda sıklıkla görülen yeme bozuklukları sporcular arasında da oldukça yaygındır. Bu sağlık sorunu sadece bireysel etmenlerden değil aynı zamanda çevre ve antrenör baskısı, sporcunun performans beklentileri ve estetik kaygı gibi etmenlerin etkisiyle de ortaya çıkabilir. Genellikle estetik, kilo sınıflı ve dayanıklılık gerektiren branşlarda sıklıkla görülmesi bu dalların sıkı ve profesyonel bir sağlık ekibi tarafından takip edilmesinin gerekliliğini gözler önüne sunmaktadır.

Psikolojik, sosyokültürel, cinsiyete özgü baskıların sıklıkla rastlandığı yeme bozukluklarının önlenmesi için spor hekim ve diyetisyeni, psikolog, antrenör birlikte çalışmalıdır. Bu multidisipliner çalışma için bilimsel kaynaklar ve rehberler önemli araçlardır. Aynı zamanda antrenörlerin yeme bozuklukları hakkında bilgilendirilmesi elzemdir.

Sonuç olarak yeme bozuklukları sporcular için sadece geçici bir sorun değil uzun vadede ruhsal ve fizyolojik bütünlüğü tehdit eden ciddi bir problemdir. Bu nedenle hem önleyici hem de destekleyici yaklaşımların

düzenli bir şekilde uygulanması sporcuların sağlıklı ve sürdürülebilir spor yaşamı için kritik öneme sahiptir.

KAYNAKLAR

Alonso, J., Angermeyer, M. C., Bernert, S., Bruffaerts, R., Brugha, T. S., Bryson, H., de Girolamo, G., Graaf, R., Demyttenaere, K., Gasquet, I., Haro, J. M., Katz, S. J., Kessler, R. C., Kovess, V., Lépine, J. P., Ormel, J., Polidori, G., Russo, L. J., Vilagut, G., . . . Vollebergh, W. A. (2004). Prevalence of mental disorders in Europe: results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. Acta Psychiatr Scand Suppl(420), 21-27.

APA. (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing

Bakırhan, H. (2023). Diyetisyene başvuran Türk kadınlarında tıkınırcasına yeme davranışının klinik önemi: Hedonik açlık, beslenme durumu ve diyet alışkanlıkları üzerine bir araştırma [Clinical significance of binge eating behavior in Turkish women who applied to a dietician: A research on hedonic hunger, nutritional status and dietary habits]. Food and Health, 9(4), 313-322. https://doi.org/10.3153/FH23028

Baldó Vela, D., Bonfanti, N., & Villarino Marín, L. A. (2022). Eating disorders risk assessment in men who practice team sports. Front Nutr, 9, 957075. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.957075

Blauwet, C. A., Brook, E. M., Tenforde, A. S., Broad, E., Hu, C. H., Abdu-Glass, E., & Matzkin, E. G. (2017). Low Energy Availability, Menstrual Dysfunction, and Low Bone Mineral Density in Individuals with a Disability: Implications for the Para Athlete Population. Sports Med, 47(9), 1697-1708.

Castillo, M., & Weiselberg, E. (2017). Bulimia Nervosa/Purging Disorder. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care, 47(4), 85-94.

Choi, P. Y., Pope, H. G., Jr., & Olivardia, R. (2002). Muscle dysmorphia: a new syndrome in weightlifters. Br J Sports Med, 36(5), 375-376; discussion 377. https://doi.org/10.1136/bjsm.36.5.375

Cupka, M., & Sedliak, M. (2023). Hungry runners - low energy availability in male endurance athletes and its impact on performance and testosterone: mini-review. Eur J Transl Myol, 33(2).

Cureton, K. J., Sparling, P. B., Evans, B. W., Johnson, S. M., Kong, U. D., & Purvis, J. W. (1978). Effect of experimental alterations in excess weight on aerobic capacity and distance running performance. Med Sci Sports, 10(3), 194-199.

Currie, A. (2010). Sport and eating disorders - understanding and managing the risks. Asian J Sports Med, 1(2), 63-68.

Currie, A., & Morse, E. D. (2005). Eating disorders in athletes: managing the risks. Clin Sports Med, 24(4), 871-883, ix.

Çaka, S. Y., Çınar, N., & Altınkaynak, S. (2018). Adolesanda yeme bozuklukları. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1), 203-209.

Çubukçu, Ç., & Hocaoğlu, Ç. (2024). Beslenme ve Yeme Bozukluklarında Dermatolojik Belirtiler: Geleneksel bir Derleme. Hipokrat Tıp Dergisi, 4(3), 147-155.

De Albuquerque, M. C., Pablo, M., Rodrigo, M., Narrea, J. J. V., Rodríguez, J. A. C., Valenzuela, D. P., Aedo-Muñoz, E. A., Slimani, M., Brito, C. J., Bragazzi, N. L., & Miarka, B. (2022). Rapid Weight Loss of Up to Five Percent of the Body Mass in Less Than 7 Days Does Not Affect Physical Performance in Official Olympic Combat Athletes With Weight Classes: A Systematic Review With Meta-Analysis. Frontiers in Physiology, 13, 830229.

Edwards, C., & Aron, C. (2024). A Perfect Storm for Athletes. Advances in Psychiatry and Behavioral Health, 4.

Erbay, L. G., & Seçkin, Y. (2016). Yeme bozuklukları. Güncel gastroenteroloji, 20(4), 473-477.

Ersöz, G. (2021). Spor ve Egzersizde Yeme Bozuklukları ve Psikolojik Temelleri. Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 1(1), 33-52. https://dergipark.org.tr/tr/pub/fbujss/issue/69994/1121128

Filiz, K. (2002). Sporun tanımlanması ve kapsamının belirlenmesi üzerine bir çalışma. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2).

Francisco, R., Alarcão, M., & Narciso, I. (2012). Aesthetic sports as high-risk contexts for eating disorders--young elite dancers and gymnasts perspectives. Span J Psychol, 15(1), 265-274.

Geary, N. (2001). Estradiol, CCK and satiation. Peptides, 22(8), 1251-1263.

Goutaudier, N., & Rousseau, A. (2019). [Othorexia: A new type of Eating Disorder?]. Presse Med, 48(10), 1065-1071.

Güney, M., & Ersoy, G. (2020). Sporcularda Yeme Bozukluklari Semptomları, Tedavisi ve Önlenmesi Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi, 2(1), 44-56.

Hay, P., Chinn, D., Forbes, D., Madden, S., Newton, R., Sugenor, L., Touyz, S., & Ward, W. (2014). Royal Australian and New Zealand

College of Psychiatrists clinical practice guidelines for the treatment of eating disorders. Aust N Z J Psychiatry, 48(11), 977-1008.

Horswill, C. A., Scott, J. R., Dick, R. W., & Hayes, J. (1994). Influence of rapid weight gain after the weigh-in on success in collegiate wrestlers. Medicine & Science in Sports & Exercise, 26(10), 1290-1294.

Jagielska, G., & Kacperska, I. (2017). Outcome, comorbidity and prognosis in anorexia nervosa. Psychiatr Pol, 51(2), 205-218. https://doi.org/10.12740/pp/64580 (Przebieg choroby, współchorobowość i czynniki rokownicze w jadłowstręcie psychicznym.)

Joy, E., Kussman, A., & Nattiv, A. (2016). 2016 update on eating disorders in athletes: A comprehensive narrative review with a focus on clinical assessment and management. British Journal of Sports Medicine, 50(3), 154–162.

Karaaziz, Ö. I. M. (2024). Tıkanırcasına Yeme Bozukluğu: Olgu Sunumu. Uluslararası Sosyoloji ve Ekonomi Dergisi, 5(5), 900-901.

Kendir, D., & Karabudak, E. (2019). Sporcularda yeme bozukluklari. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(1), 1-10.

Keski-Rahkonen, A., Hoek, H. W., Susser, E. S., Linna, M. S., Sihvola, E., Raevuori, A., Bulik, C. M., Kaprio, J., & Rissanen, A. (2007). Epidemiology and course of anorexia nervosa in the community. Am J Psychiatry, 164(8), 1259-1265.

Keskinkaya, Ş., & Açıkgöz Pınar, A. (2022). Tıkınırcasına Yeme Bozukluğu ve Tip 2 Diabetes Mellitus [Binge Eating Disorder and Type 2 Diabetes Mellitus]. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 11(2), 817-824.

Kong, P., & Harris, L. M. (2015). The sporting body: body image and eating disorder symptomatology among female athletes from leanness focused and nonleanness focused sports. J Psychol, 149(1-2), 141-160.

Köroğlu, E. (2013). DSM-5 Tanı Ölçütleri Başvuru Elkitabı Türkçe Çeviri.

Li, Q., Li, H., Zhang, G., Cao, Y., & Li, Y. (2024). Athlete Body Image and Eating Disorders: A Systematic Review of Their Association and Influencing Factors. Nutrients, 16(16).

Lipschuetz, C. D. O. S. L. (2018). Agency and Relationship Dissatisfaction Associated with Orthorexia Symptomatology. Open Journal of Psychiatry, 8, 345-354. https://doi.org/10.4236/ojpsych.2018.83027

Mairs, R., & Nicholls, D. (2016). Assessment and treatment of eating disorders in children and adolescents. Arch Dis Child, 101(12), 1168-1175. https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-309481

Marrows, M., Grover, H., Buckley, G., Jeacocke, N. A., & Walton, C. C. (2023). Disordered eating in elite youth athletes: A scoping review of studies published since 2000. JSAMS Plus, 2, 100040.

Miles-Chan, J. L., & Isacco, L. (2021). Weight cycling practices in sport: A risk factor for later obesity? Obesity Reviews, 22(S2), e13188.

National Eating Disorders Association (NEDA). (n.d.). Eating Disorders and Athletes. https://www.nationaleatingdisorders.org/eating-disorders-and-athletes-2/

Olguin, P., Fuentes, M., Gabler, G., Guerdjikova, A. I., Keck, P. E., Jr., & McElroy, S. L. (2017). Medical comorbidity of binge eating disorder. Eat Weight Disord, 22(1), 13-26.

Organization, W. H. (1992). The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorder Clinical Descriptions and Diagnostic Guidelines.

Özdemir, G. (2010). Spor Dallarina Göre Beslenme. Spormetre beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi, 8(1), 1-6.

Özoğlu, F., & Hocaoğlu, Ç. (2019). Bigoreksiya Nedir? Tanı ve Tedavi Yaklaşımları [What is Bigorexia? Diagnosis and Treatment Approaches]. Spor Eğitim Dergisi, 3(2), 71-78.

Parker, G., & Hadzi-Pavlovic, D. (2001). Is any female preponderance in depression secondary to a primary female preponderance in anxiety disorders? Acta Psychiatr Scand, 103(4), 252-256.

Preti, A., Girolamo, G. d., Vilagut, G., Alonso, J., Graaf, R. d., Bruffaerts, R., Demyttenaere, K., Pinto-Meza, A., Haro, J. M., & Morosini, P. (2009). The epidemiology of eating disorders in six European countries: Results of the ESEMeD-WMH project. Journal of Psychiatric Research, 43(14), 1125-1132.

Roklicer, R., Lakicevic, N., Stajer, V., Trivic, T., Bianco, A., Mani, D., Milosevic, Z., Maksimovic, N., Paoli, A., & Drid, P. (2020). The effects of rapid weight loss on skeletal muscle in judo athletes. Journal of Translational Medicine, 18(1), 142.

Rutkowska, M., Czajkowska, M., Nowakowska, I., Kowalczyk, A., Król, T., Dąbrowska-Galas, M., & Skrzypulec-Plinta, V. (2022). Eating Behaviours in Sportswomen from the Silesian Training in Different Sports Disciplines. Int J Environ Res Public Health, 19(24).

Sachs, K., & Mehler, P. S. (2016). Medical complications of bulimia nervosa and their treatments. Eat Weight Disord, 21(1), 13-18.

Schaal, K., Tafflet, M., Nassif, H., Thibault, V., Pichard, C., Alcotte, M., Guillet, T., El Helou, N., Berthelot, G., Simon, S., & Toussaint, J. F. (2011). Psychological balance in high level athletes: gender-based differences and sport-specific patterns. PLoS One, 6(5), e19007.

Smink, F. R., van Hoeken, D., & Hoek, H. W. (2012). Epidemiology of eating disorders: incidence, prevalence and mortality rates. Curr Psychiatry Rep, 14(4), 406-414.

Stunkard, A. J. (1993). A History Of Binge Eating. In (pp. 15-34). Guilford Press.

Sudi, K., Öttl, K., Payerl, D., Baumgartl, P., Tauschmann, K., & Müller, W. (2004). Anorexia Athletica. Nutrition, 20(7–8), 657–661.

Sunday, S. R., & Halmi, K. A. (1996). Micro- and macroanalyses of patterns within a meal in anorexia and bulimia nervosa. Appetite, 26(1), 21-36. https://doi.org/10.1006/appe.1996.0002

Sundgot-Borgen, J. (1993). Prevalence of eating disorders in elite female athletes. Int J Sport Nutr, 3(1), 29-40.

Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2004). Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in the general population. Clin J Sport Med, 14(1), 25-32.

Tan, J. O., Calitri, R., Bloodworth, A., & McNamee, M. J. (2016). Understanding Eating Disorders in Elite Gymnastics: Ethical and Conceptual Challenges. Clin Sports Med, 35(2), 275-292.

Tappauf, M., Sudi, K., & Scheer, P. (2027). Sportanorexie und Athletinnen-Trias bei Jugendlichen. Monatsschrift Kinderheilkunde, 155(8), 815–821.

Thiemann P, Legenbauer T, Vocks S, et al. Eating disorders and their putative risk factors among female German professional athletes. Eur Eat Disorders Rev 2015;23:269–76.

Turan, Ş., Poyraz, C. A., & Özdemir, A. (2015). Tıkınırcasına yeme bozukluğu. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 7(4), 419-435.

Tümen, Z. Ç. (2023). Yeme bozukluklarına genel bir bakış. Çukurova Tıp Öğrenci Dergisi, 3(2), 40-45.

Walsh, B. T., & Devlin, M. J. (1998). Eating disorders: progress and problems. Science, 280(5368), 1387-1390.

Walton, C. C., Purcell, R., Henderson, J. L., Kim, J., Kerr, G., Frost, J., Gwyther, K., Pilkington, V., Rice, S., & Tamminen, K. A. (2024).

Mental Health Among Elite Youth Athletes: A Narrative Overview to Advance Research and Practice. Sports Health, 16(2), 166-176.

Walton, C. C., Rice, S., Hutter, R. I., Currie, A., Reardon, C. L., & Purcell, R. (2021). Mental Health in Youth Athletes: A Clinical Review. Advances in Psychiatry and Behavioral Health, 1(1), 119-133.

Wells, K. R., Jeacocke, N. A., Appaneal, R., Smith, H. D., Vlahovich, N., Burke, L. M., & Hughes, D. (2020). The Australian Institute of Sport (AIS) and National Eating Disorders Collaboration (NEDC) position statement on disordered eating in high performance sport. Br J Sports Med, 54(21), 1247-1258.

Zickgraf, H. F., Ellis, J. M., & Essayli, J. H. (2019). Disentangling orthorexia nervosa from healthy eating and other eating disorder symptoms: Relationships with clinical impairment, comorbidity, and self-reported food choices. Appetite, 134, 40-49.

Zipfel, S., Giel, K. E., Bulik, C. M., Hay, P., & Schmidt, U. (2015). Anorexia nervosa: aetiology, assessment, and treatment. Lancet Psychiatry, 2(12), 1099-1111.

SPOR YAPAN ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN BESLENME ALIŞKANLIKLARI VE PERFORMANS İLİŞKİSİ

Bilal EMEKTAR

- Kurum Bilgisi: Spor Bilimleri Fakültesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-4696-844X
- Mail: bilal.emektar@beun.edu.tr

Özgür Cem TAŞDEMİR

- Kurum Bilgisi: Spor Bilimleri Fakültesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-2130-7506
- Mail: ozgu.tasdemir@hotmail.com

BESLENME VE SAĞLIK

Spor, bireylerin fiziksel ve zihinsel gelişimlerine katkıda bulunan önemli bir aktivite olup, yaşam kalitesini artırmada kritik bir rol oynamaktadır. Üniversite çağındaki bireyler, spor yapmaya en elverişli yaş grubunda yer almakla birlikte, bu dönemde edinilen sağlıklı yaşam alışkanlıkları bireyin tüm yaşamı boyunca etkili olabilmektedir (Sillanpää ve ark., 2019). Bu bağlamda, sporla ilgilenen üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları, sportif performanslarını etkileyen temel faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır (Spronk ve ark., 2014). Üniversite dönemi, bireylerin yaşam tarzı alışkanlıklarını şekillendirdikleri kritik bir evredir. Bu süreçte öğrencilerin beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyleri ve genel sağlık durumları önemli ölçüde değişmektedir. Spor yapan üniversite öğrencileri için beslenme, sadece sağlık değil aynı zamanda fiziksel performansın belirleyici bir unsurudur. Bu bağlamda, dengeli ve yeterli beslenmenin atletik performans üzerindeki etkilerini anlamak hem bireysel sporcular hem de eğitim kurumları açısından büyük önem taşır. Türkiye'de üniversite öğrencilerinin spor yapma oranı her geçen yıl artış göstermektedir. Ancak bu, artışa paralel olarak sağlıklı beslenme alışkanlıklarının da gelişip gelişmediği konusu yeterince araştırılmamıştır. Bu nedenle, spor yapan üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarının performanslarına olan etkisini incelemek, hem bireysel gelişimi destekleyici öneriler sunmak hem de üniversite spor politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunmak açısından önem arz etmektedir.

2. Üniversite Öğrencilerinde Beslenme Alışkanlıkları

2.1. Üniversite Yaşamı ve Beslenme Davranışları

Üniversite öğrencilerinin büyük bir kısmı ailelerinden uzakta yaşamakta ve kendi beslenme düzenlerini kendileri oluşturmaktadır. Bu durum; hazır gıda tüketiminin artmasına, öğün atlamaya ve düzensiz beslenme alışkanlıklarının gelişmesine yol açabilmektedir. Örneğin Öztürk ve Onurlubaş (2022), tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin %74,5'inin haftada en az bir kez fast-food tükettiği, %60,5'inin haftada 0-3 kez bu tür gıdaları tercih ettiği ve öğle öğünlerinde fast-food yeme eğiliminde oldukları bildirilmiştir. Benzer şekilde, Gül & Gül (2020), Balıkesir Üniversitesi örneğinde yaptığı araştırmada, %82,8 oranında öğrencinin özellikle kahvaltıyı sıkça atladığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, üniversite yaşamının

beraberinde getirdiği beslenme düzensizliklerinin yaygınlığını net biçimde göstermektedir.

2.2. Sık Karşılaşılan Beslenme Sorunları

- Kahvaltı yapmama
- Fast-food tüketiminin artması
- Düşük lifli besinler tüketilmesi
- Enerji içeceklerinin aşırı tüketimi
- Su tüketiminin yetersizliği
- Ana öğün atlama
- Düzensiz öğün saatleri
- Aşırı kafein tüketimi
- Yetersiz sebze-meyve tüketimi

2.3. Cinsiyet ve Bölüm Etkileri

Üniversite öğrencileri arasında yapılan çalışmalar, kız öğrencilerin diyet odaklı (örneğin düşük kalorili ya da sınırlı gıda ile beslenme) eğilim gösterdiğini, erkek öğrencilerin ise daha çok doyuma yönelik beslenme tercihinde bulunduğunu ortaya koymaktadır (Akyol ve İmamoğlu, 2019). Ayrıca, spor bilimleri veya beden eğitimi gibi bölümlerde okuyan öğrenciler, diğer bölümlerde öğrenim gören öğrencilere kıyasla daha bilinçli beslenme alışkanlıklarına sahiptir; sağlıkla ilgili bilgileri uygulamaya daha yatkındırlar (Şenol, 2023; Kutlu, 2020). Bu bağlamda, öğrencilerin bölüm ve cinsiyet gibi değişkenlere göre beslenme tutumlarındaki farklılıkları anlamak, sağlıklı beslenme programları tasarımlarında önemli çıkarımlar sunmaktadır. Kız öğrencilerin düşük kalorili beslenme stratejisi tercih ettiği, erkeklerin ise doyurucu öğünleri önceliklendirdiği bilgisi, öğün planlaması ve beslenme eğitimi müdahalelerinde hedef kitleye yönelik farklılaştırma yapılmasının gereğini vurgulamaktadır.

3. Spor Yapan Öğrencilerde Beslenmenin Önemi

3.1. Makro ve Mikro Besin Öğeleri

Spor yapan bireyler, antrenman verimliliği ve toparlanma süreci için karbonhidrat, protein ve yağ gibi makro besin öğelerini dengeli biçimde tüketmelidir. Karbonhidratlar enerji kaynağı olarak, proteinler ise kas onarımı ve bağışıklık için önemlidir. Yağlar, hormon dengesi ve uzun süreli enerji için gereklidir (Yarar ve ark., 2011). Ayrıca demir, B12 ve D vitamini gibi mikro besinler, oksijen taşınımı, sinir sistemi fonksiyonu ve kas sağlığı açısından sporcularda kritik rol oynamaktadır (Karamızrak, 2013).

3.2. Su ve Elektrolit Dengesi

Egzersiz sırasında artan terleme ile birlikte önemli miktarda su ve elektrolit (özellikle sodyum ve potasyum) kaybı yaşanır. Bu dengenin korunamaması durumunda kas krampları, yorgunluk, performans düşüşü ve termoregülasyon bozuklukları ortaya çıkabilir (Çırak & Çakıroğlu, 2017). Ayrıca vücut ağırlığının %2'sinden fazla sıvı kaybı hem aerobik hem de anaerobik performansta belirgin düşüşlere yol açmaktadır (Ulusoy, 2020). Dolayısıyla, egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında planlı su ve elektrolit alımı, hem performansın sürdürülmesi hem de genel sağlık açısından kritik öneme sahiptir.

3.3. Zamanlama (Meal Timing)

Antrenman öncesi ve sonrası öğünlerin doğru planlanması, kas yıkımının önlenmesi ve glikojen depolarının yenilenmesi açısından önemlidir.

4. Beslenme Performans İlişkisi

4.1. Fiziksel Performans Üzerine Etkileri

Dengeli ve yeterli beslenme; dayanıklılık, güç, hız, çeviklik gibi fiziksel parametrelerde iyileşme sağlar. Araştırmalar, doğru karbonhidrat ve protein alımının kas glikojeninin yenilenmesini, kuvvetin artmasını ve hızlanmayı desteklediğini göstermektedir (Ömür ve Ersoy, 2023). Ayrıca mikronutrientlerin—özellikle demir, kalsiyum, magnezyum, D vitamini gibi mikrobesinlerin—gereksinim düzeyinde alınması, toparlanma süresini kısaltır, bağışıklık sistemini güçlendirir ve sakatlanma riskini azaltır (Ömür ve Ersoy, 2023; Çırak ve Çakıroğlu, 2019). Bu nedenle, sporcuların besin alımını antrenman dönemlerine göre periyodize etmeleri, yani yoğun dönemde

karbonhidrat/kalori ihtiyacını karşılayacak şekilde düzenlemeleri; mikrobesin desteklerini de buna uygun şekilde planlamaları hem performans hem de sakatlık önleme açısından önemli bir fark yaratır.

4.2. Psikolojik Performans ve Bilişsel Fonksiyonlar

Doğru beslenme yalnızca fiziksel değil, bilişsel performans ve ruh hali üzerinde de etkilidir. Örneğin Omega-3 yağ asitleri ve B vitaminleri odaklanma ve motivasyonu artırabilir.

5. Alanyazından Bulgular

- **Örnek Araştırma 1:** Türkiye'de yapılan bir çalışmada, spor yapan üniversite öğrencilerinin %70'inin günlük enerji ihtiyacının altında beslendiği görülmüştür.
- **Örnek Araştırma 2:** Almanya'da yapılan bir araştırmada, sporcuların düzenli kahvaltı yapanlarının VO2 max değerlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.
- **Örnek Araştırma 3:** Akdeniz diyeti ile beslenen öğrencilerin dayanıklılık testlerinde daha başarılı oldukları kaydedilmiştir.

6. Öneriler

6.1. Eğitim Programları

Üniversite düzeyinde beslenme bilinci artırılmalı, özellikle sporculara yönelik seminerler ve uygulamalı eğitimler düzenlenmelidir.

6.2. Üniversite Yemekhaneleri

Spor yapan bireylerin ihtiyaçlarına uygun menüler oluşturulmalı; yüksek proteinli, dengeli karbonhidrat içeren ve lif oranı yüksek öğünler sunulmalıdır.

6.3. Beslenme Danışmanlığı

Üniversite bünyelerinde sporcu beslenmesine yönelik diyetisyen hizmeti yaygınlaştırılmalıdır.

7. SONUÇ

Üniversite çağındaki bireyler, yaşamlarının bu döneminde hem fiziksel hem de zihinsel olarak yüksek bir gelişim potansiyeline sahiptir. Bu süreçte sporla ilgilenen öğrencilerin beslenme alışkanlıkları, yalnızca sportif performanslarını değil, genel sağlık durumlarını, akademik başarılarını ve yaşam kalitelerini de doğrudan etkileyen temel bir faktördür. Düzenli fiziksel aktivite yapan üniversite öğrencilerinde, yeterli ve dengeli beslenme ile desteklenmeyen bir yaşam tarzı, beklenen performans artışını engelleyebilmekte; yorgunluk, konsantrasyon eksikliği, sakatlık riski ve toparlanma problemleri gibi sorunlara neden olabilmektedir. Buna karşın bilinçli bir şekilde planlanan makro ve mikro besin ögesi alımı, fiziksel kapasitenin gelişimine katkı sağlamakta; dayanıklılık, güç, hız ve çeviklik gibi motorik özelliklerde iyileşmeler ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, sıvı ve elektrolit dengesinin korunması, özellikle uzun süreli ve yoğun egzersizlerde performansın sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Öğrencilerin yaşam koşulları göz önüne alındığında; öğün atlama, fast-food tüketimi, yetersiz sıvı alımı gibi yaygın alışkanlıklar performansı ve sağlığı olumsuz etkilemektedir. Bu durum, üniversite ortamında sağlıklı beslenmenin desteklenmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, spor yapan üniversite öğrencilerinin hem kısa hem de uzun vadede daha yüksek yaşam kalitesine ulaşabilmesi için, beslenme eğitimi, destekleyici çevre koşulları ve rehberlik hizmetlerinin bir bütün hâlinde sunulması gereklidir. Bu süreçte üniversite yönetimleri, akademisyenler, sağlık profesyonelleri ve öğrenciler arasında kurulacak iş birliği, sağlıklı nesillerin oluşmasında temel rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR

Akyol, P. ve İmamoğlu, O. (2019). Gender differences in nutrition habits among university students. Ankara: Spormetre Yayınları.

Çırak, O. ve Çakıroğlu, F. P. (2017). Sporcularda sıvı dengesi ve performansa etkisi. Ankara: Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi Yayınları.

Çırak, O. ve Çakıroğlu, F. P. (2019). Sporcu beslenme bilgisi ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. Ankara: Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi Yayınları.

Gül, K. ve Gül, M. (2020). Food choice and dietary habits of university students: Balıkesir University example. Balıkesir: Journal of Recreation and Tourism Research Yayınları.

Karamızrak, S. O. (2013). Sporcu beslenmesi: Anemi ve diğer sağlık sorunları ile ilişkiler. İstanbul: Spor Hekimliği Derneği Yayınları.

Kutlu, Z. (2020). Investigation of nutritional habits and knowledge levels of sports sciences students. Burdur: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

Ömür, S. ve Ersoy, G. (2023). Sporcuların enerji ve besin ögesi gereksinimleri: sistematik bir inceleme. Ankara: Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi Yayınları.

Öztürk, D. ve Onurlubaş, E. (2022). Investigation of fast food consumption habits of university students. Tokat: Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi Yayınları.

Spronk, I., Kullen, C., Burdon, C. ve O'Connor, H. (2014). Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. Londra: British Journal of Nutrition Yayınları.

Sillanpää, E., Cheng, S., Häkkinen, K., Finni, T., Walker, S. ve Ahtiainen, J. P. (2019). Body composition in 18- to 88-year-old adults – Reference values for evaluation of physical fitness. Londra: European Journal of Clinical Nutrition Yayınları.

Şenol, H. (2023). Comparison of healthy eating attitudes between sports sciences faculty students and other university students. Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

Ulusoy, Y. (2020). Hidrasyonun egzersiz performansı üzerindeki etkisi ve sıvı alım stratejileri. Adıyaman: Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi Yayınları.

Yarar, Z., Öcal, G. ve Söyleyici, Ö. (2011). Sporda beslenme ve makro, mikro besin öğeleri. Ankara: Spor Bilimleri Yayınları.

KIRMIZI PANCAR SUYUNUN SPORCU BESLENMESİNDEKİ ETKİLERİ

Derya Çetin SARIŞIK

- Kurum Bilgisi: Beden Eğitim ve Spor Öğretmenliği, Spor Bilimleri Fakültesi, Bayburt Üniversitesi Bayburt/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-4659-0803
- Mail: deryacetin_fb@hotmail.com

GİRİŞ

Pancar yeşil yapraklı içeriğinde beta- karoten, demir, çinko, mineraller ile E ve C vitaminleri gibi farklı besin öğelerini içeriğinde bulunduran geniş yapraklı kök bitkilerindendir (Şahin ve Şenel, 2024) Kırmızı pancar uzun zamanlardır hem besin olarak hemde tıbbi amaçla kullanılan kök sebzelerden biri olarak bilinmektedir. İçeriğinde bulundurduğu nitrat, betalain, antioksidanlar ve fenolik bileşenlerden zengin olan kırmızı pancar bilimsel çalışmalarda çokça yer almaktadır. (Clifford ve ark., 2015) Yoğun müsabaka ortamlarında beslenmenin önemi oldukça ön plandadır. Yapılan antrenmanlarda enerji sağlanması sonrası için toparlanma evresinde önemli rol oynamaktadır. Yarışmalarda performans arttırımı için sporcular bazı besin desteklerine yönelmektedirler. Bunlardan en önemli olanlardan biri ise kırmızı pancar suyudur. Kaslardaki oksijen kullanımını yükseltici olarak görülen nitrat içeriği bu besin üzerine araştırmaların yoğunlaşmasını sağlamıştır. Hem bireylerin sağlıkları açısından hem de sportif performans açısından önemli bir etkiye sahiptir (Jones ve ark., 2018). Bu bileşenler incelendiğinde ana aktif bileşeni olan inorganik nitrat içeriğinin yüksekliği dikkat çekmektedir.

- **Nitrat (NO3**) vücutta çeşitli fizyolojik işlevlerle nitrit (NO2)ye dönüşür ardından ise nitrit okside (NO) ya dönüşmektedir. Vücutta bulunan nitrit oksit (NO) vazodilatasyona (damarlarda genişlemeye) neden olarak kan akışını artırarak kaslara geçen oksijen miktarının yükselmesine, enerji metabolizmasına, iskelet kası perfüzyonuna, kaslarda bulunan mitokondriyal verimliliği gibi bir çok fizyolojik yanıtta önemli yere sahiptir (Lundberg ve ark., 2008; Huang ve ark., 2022).

  Nitrik oksit (NO) diye bilinen bileşenlere azot oksit yada azot monoksitte denmektedir. Vücut dokusunda hücre fonksiyonunu etkileyen güçlü bir moleküldür. Buda dayanıklılık sporcularında performans gelişimine neden olduğu saptanmaktadır. Bir diğer bileşen olan **Betalainler** ise pancara kırmızı rengini veren doğal pigmentlerdendir. Betaalainler bitkilerde yer alan azotlu ve suda çözünür bileşiklerdir. Caryophyllales takımına ait 17 bitki ailesinin pigmentlerinden biridir. Doğada 60 betasiyanin ve 33 bataksantin olmak üzere yaklaşık 100 e yakın betalain bulunmaktadır. Kırmızı pancar ise betalain yönünden en zengin bitkilerden birisidir.(Kaynak ve ark., 2024). Güçlü antioksidan ve antiinflamatuvar özelliklere sahiptirler ve hücrelerde oluşabilecek hasarları önleyerek azaltmaya yardımcıdır. (Kanner ve ark., 2001).suda çözünen betalain pigmentleri düşük miktarda kullanıldığında akciğer tümörlerine karşı antikanser potansiyel göstermekte olup, serbest

radikalleri etkisiz hale getirir, oksidatif stresi azaltır, iltihapların oluşmunu önler ve karaciğeri koruyucu özelliklere sahiptir (Aydın ve ark, 2019).

- **Polifenoller ve flavonoidler** serbest radikallere karşı koruma sağlayarak infilamasyonu azaltıcı etkiye sahiptir. Böylece oksidatif stresi azaltmaktadır (Wootton-Beard & Ryan, 2011).
- **Folik Asit, Potasyum, Magnezyum** kas fonksiyonu ve elektrolit dengesi açısından önemli rol oynamaktadır. (Pope ve ark., 2015).
- **Vitaminler Ve Minareller** kırmızı pancar suyu c vitamini, potasyum ve demir açısından zengin bir içeriğe sahiptir (Georgiev ve ark., 2010).

Tablo 1. Bazı gıda kaynaklarında bulunan nitrat seviyeleri **(**Byran ve Hord, 2010; Aydın ve ark., 2019).

Gıda kaynakları	Miktar	**Nitrat seviyesi**
Pancar ve suyu, kereviz, marul, ıspanak	2500mg	Çok Yüksek
Çin lahanası, kereviz, hindiba, pırasa, maydanoz	1000-2500mg	Yüksek
Lahana, dereotu, şalgam, havuç suyu	500-1000mg	Ortalama
Brokoli, havuç, karnabahar, kabak	200-500mg	Düşük
Kuşkonmaz, enginar, bakla, bezelye, domates, karpuz, tatlı patates, patates, sarımsak, soğan, mantar	<200mg	Çok Düşük

Egzersiz Performansına Etkileri

Nitrat- NO egzersiz sırasında kaslarda sıkça karşılaşılan hipoksik ve asidik koşullar altında önemli rol oynamaktadır. Bu durum kaslara ve bazı kas liflerine oksijen iletimini artırırken nitrat takviyesinde bulunan gelişmiş kalsiyum kullanımı ve kasılma verimliliğiden dolayı egzersiz esnasında oksijen maliyetini düşürüldüğü saptanmıştır. Nitrat takviyesinin yüksek yoğunluklu egzersizlerde egzersize olumlu etkileri olduğu açıklansa da dayanıklılık egzersizlerinde oksijen maliyetindeki kademeli artışı azaltma veya güçlendirme yoluyla egzersizi pozitif yönde etkilediği açıklanmıştır. Sporcular yarışmalarda kritik zamanlarda tempo değiştirdiklerinde geçiş sırasında daha yüksek bir hıza ulaşma sürecinde oksijen kinetiği, nitrat takviyesinin ekilerinin sonucunda olumlu bir sonuç doğurabileceği yapılan araştırmalar sonucunda ortaya çıkmaktadır. Uzun süreli egzersizlerde nitrat alımının egzersizden 2 saat önce alınmasının egzersize bir faydası olmama durumunun olabileceğini bu yüzdende egzersizden hemen önce yada egzersiz esnasında nitrat alımının daha faydalı olucağı ortaya konmuştur (Burke ve ark., 2021).

Kırmızı pancar suyu içeriğindeki bileşenler sayesinde sportif performanstaki etkilerinden dolayı sporcular arasında önemli oranda tüketilmeye başlandığı saptanmıştır. İçerisinde bulundurduğu nitrat sayesinde nitrik oksit üretimini artırarak damarların genişlemesini sağlayarak kan basıncının düşmesine neden olabilir. Kaslara taşınan oksijen kapasitesinin artması ile kasların daha verimli çalışması gözlenmektedir. Böylece vücutta artan oksijen seviyesi ile dayanıklılık parametresinin arttırdığı yapılan çalışmaların sonucunda karşımıza çıkmaktadır. Bileşenlerinde bulunan betalanin, polifenoller sayesinde toparlanmayı etken şekilde hızlandırmaktadır (Bailey ve ark., 2009). Sporcu performansı üzerine etkilerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- **Dayanıklılık performansına etkisi**

Kırmızı pancar suyu tüketimi ile koşu bisiklet yüzme triatlon gibi aerobik dayanıklık gerektiren spor branşlarında yorgunluk zamanını uzattığı saptanmıştır. (Larsen ve ark., 2007). Yani sporcuların aerobik kapasitelerini geliştirerek yapılan egzersiz esnasında oksijen tüketimini azalttığı yorgunluk başlangıcını geciktirdiği ortaya çıkmıştır. Bailey ve ark (2009) bisikletçiler üzerine yapmış olduğu bir çalışmada 500 ml pancar suyu tüketiminin performansı %15 arttırdığı saptanmıştır. Aerobik dayanıklılığa dayalı spor dallarında doğal bir performans arttırıcı olarak kullanılan kırmızı pancar suyu içerisinde bulundurduğu nitrat içeriği sayesinde kaslara geçen oksijen seviyesini artırarak yorgunluğu geciktirdiği bilinmektedir. Yapılan başka bir çalışmada ise atletlerden 2000 m kürek ergometresi ve kan testleri ölçümünde iki doz pancar suyu , tek doz pancar suyu ve plasebo içeceğine göre kardiyovasküler performans üzerinde olumlu etkiler olduğu ortaya çıkmıştır. Hoon ve ark., 2014 elde edilen bulguların güçlü bir damar genişletici olan nitrik oksitin iskelet kaslarına kan akımını artırarak bölgesel dolaşımı hızlandırması ve aktif kas dokularında oksijen satürasyonunu yükseltmesi gibi fizyolojik mekanizmalar aracılığıyla ortaya çıktığı düşünülmektedir. Aynı zamana da yapılan antrenmanlarda veya müsabakalarda oksijen tüketimini en aza indirerek egzersiz verimliliğini artırması, solunumsal kapsiteyi mitakondrial oluşumu desteklemesi sayesinde yorgunluk hissini geciktirerek kardiyovasküler performansa olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır (Şahin ve Şenel, 2024).

- **Kas Verimliliği**

Kırmızı pancar suyu ATP üretimini artırarak kasların daha verimli çalışmasını sağlar. Özellikle sprint gibi kısa süreli yoğunluğu yüksek olan egzersizlerde

ön planda yer almaktadır. Yorgunluğa karşı dirençte oluşan artış kas kasılmalarında önemli rol oynamaktadır. (Vanhatalo et al., 2011).maraton koşuları, triatlon gibi uzun süre kassal dayanıklılığa ihtiyaç duyulan spor dallarında (NO3) miktarı önemli yer tutmaktadır. Müsabaka boyunca kanda yüksek miktarda bulunan NO3 kardiyovasküler dayanıklılıkla beraber kassal dayanıklılığı (tip II, kas liflerindeki kasılma kuvvetini iyileştirme) arttırdığı açıklanmıştır (Şahin ve Şenel, 2024). Kas fonksiyonlarında oluşan çeşitli etkileri incelendiğinde kırmızı pancar suyunun kaslarda oluşan yorgunluğa neden olan metabolitlerin miktarını sınırlayarak kasların daha uzun süre verimli çalışmasını sağlar. Aynı zamanda enerji merkezleri olan mitakondri sayısını ve fonksiyonunu iyileştirerek kassal verimliliği artırır. Yapılan bazı araştırmalarda ise pancar suyu tüketiminin bireylerde kas gücünün %7 oranında arttığı gözlenmiştir. Sonuç olarak alınan pancar suyunun özellikle dayanıklık ve yüksek yoğunluklu egzersizlerde daha uzun süre ve daha güçlü çalışmasına ortam hazırlamaktadır. Aynı zamanda kasların enerji tüketiminin süresini uzatarak performansın sürdürülebilirliğini artırmaktadır. Sonuç olarak kırmızı pancar suyu kas verimliliğini artıran doğal bir ergonojik takviyedir (Olsson ve ark., 2019; Dominquez ve ark., 2017).

- **Kuvvet Performansı Üzerine Etkisi**

Kırmızı pancar suyu ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda kas kuvveti performansı üzerine hem anlık hemde uzun süreli etkileri olduğu ortaya çıkmıştır. Kas kuvvetini artırıcı etkilerinin nitrik oksit (NO) adenozin trifosfat (ATP) üretimini optimize etme ve egzersize bağlı olarak ortaya çıkan laktat birikimini eliminasyonunu hızlandırma işlevini göstermektedir. Kuvvet antrenmanlarında hareket hızına öncelik verilerek hıza dayalı antrenmanlar ve yüksek hızlı antrenmanlar sporcu performansını büyük ölçüde etkileyen gelişmelere neden olmaktadır. Kırmızı pancar suyununun yüksek yoğunluktaki egzersiz esnasında nöromüsküler verimliliği artırabileceği öne sürülmektedir. Yani kuvvet performansını büyük oranda etkilediği ortaya çıkmaktadır. (Aydın ve ark., 2019) yapılan başka bir araştırmada pancar suyunun akut olarak alımının kas dayanıklılığı üzerine etkilerinin sonuçları test edilmiştir. Burada incelenen parametrelerde pancar suyu tüketen sporcularda bench press, laktat ve algılanan efor testine bakıldığında tekrar sayılarında önemli ölçüde artış görülmüştür. (Ranchal-Sanchez ve ark., 2020)

Tablo 2. Kırmızı pancar suyu takviyesinin kuvvet performansına etkilerini inceleyen çalışmalar.

Çalışma	Katılımcı Sayısı	Egzersiz Türü	Pancar Suyu Etkisi	Uygulama Süresi
Mosher et al. (2016)	12	Bench Press (Yüksek Tekrar)	Bench press tekrar sayısında %18 artış	6 gün
Kramer et al. (2016)	12	CrossFit - Çoklu Egzersiz	Toplam çalışma hacmi %9 artış	6 gün
Williams et al. (2020)	43	Sistematik Derleme (Kuvvet Testleri)	1RM ve izokinetik kuvvette hafif artış	Çoklu çalışma (meta-analiz)

Egzersiz Sonrası Toparlanma

Sporcuların performanslarını belirleyen temel unsurlardan en önemlilerinden biri egzersiz sonrası toparlanma sürecinin etkin bir şekilde yönetilmesidir. Yapılan çalışmalara bakıldığında pancar suyunun egzersiz sonrası iyileşme sürecine olan etkileri değerlendirildiğinde direç temelli aktivitelerden sonra toparlanma sürecini hızlandırdığı fakat uzun süreli aerobik egzersizleri takiben ortaya çıkan akut metabolik yenilenme üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Kırmızı pancar suyunun kaslarda oluşan laktik asiti vücuttan uzaklaştırma özelliğinden dolayı toparlanmaya süresine pozitif bir etkisi olduğu söylenebilir (Stander ve ark., 2021).

Kırmızı pancar suyunun Bileşenlerinde bulunan anti-inflamatuvar etkileri gösteren etmenler sayesinde egzersiz sonrasında oluşan kas ağrısı ve kas hasarında azalma gözlenmiştir. Bu durum oksidatif stresin ortaya çıkmasını önlemektedir. Böylece egzersizlerin sıklığı artarak toparlanma süresi azalmaktadır.

Kırmızı pancar suyu sporcuların dikkatini çekse de genellikle 250 ila 500 ml arasında egzersizden 2-3 saat önce tüketilmesi önerilmektedir. Bu tüketim düzenli olarak hergün yapılmamalıdır. Bireylerde idrar ve dışkının rengini değiştirebilir bu durum bitüri olarak adlandırılmaktadır. Fazla alınan kırmızı pancar suyunun mide, böbrek gibi organlara zararı olabilmektedir. (Clifford ve ark., 2017; Wootton-Beard & Ryan, 2011).

Kırmızı pancar suyunun fazla alımında oluşabilecek yan etkileri şu şekilde sıralayabiliriz;

- **Betüri**: pancar tüketimi sonrasıda dışkının kırmızıya dönmesi bireylerde endişeye yol açmaktadır. Fakat zararsız bir durumdur.
- **Hipotansiyon:** kan damarlarında oluşturabileceği genişletici etkisinden dolayı tansiyonu düşürebilmektedir bu yüzdende düşük tansiyonlu bireylerin tüketimine dikkat edilmelidir.
- **Mide sorunları:** Fazla pancar suyu tüketimi hassas mideye sahip bireylerde mide ağrılarına neden olabilmektedir.
- **Böbrek rahatsızlığı:** Fazla ve sürekli kullanımında içeriğinde bulunan oksalat ,çeriği nedeniyle böbrek rahatsızlıklarına ve böbrek taşı oluşumuna neden olabilmektedir. (Clifford ve ark., 2017; Wootton-Beard & Ryan, 2011).

Tablo 3. Spor Branşlarına Göre Etki Düzeyleri (Jones, 2014, Bailey ve ark., 2009, Shannon ve ark., 2017, Peeling ve ark., 2015)

Spor türü	Etki potansiyeli	Açıklama
Uzun mesafe koşu	Yüksek	Oksijen kullanım verimliliğini arttırmaktadır
Bisiklet	Yüksek	Maksimum oksijen tüketimini azaltarak zaman aşım süresinde iyileşmelere neden olur.
Yüzme	Orta	Solunum kasları üzerine hala araştırmalar devam etmektedir.
Kuvvet sporları	Düşük- orta	Anerobik etkileri sınırlı durumdadır.

Performansın bütüncül değerlendirilmesinde yalnızca antrenman ve müsabaka sırasında gösterilen performans değil aynı zmanda egzersiz sonrası toparlanam sürecinin etkinliğide belirleyicş bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır.bu bağlamda literatürde pancar suyunun takviyesinin egzersiz sonrası toparlanma sürecindeki etkisi dikkat çekmektedir. Yukarıdada bahsettiğimiz üzere pancar suyunun kuvvet egzersizlerinden sonra toparlanmayı hızlandıran etkileri ortaya çıkarken uzun süreli dayanıklık egzersizlerinden sonra akut metabolit iyileşme üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır.

Nitekim Stander ve arkadaşlarının (2021) de yapmış oldukları çalışmada maratn öncesi ve sonrası 48 saatlik süreçte yapılan analizler sonucunda pancar suyunun metabolit iyileşme sürecini anlamlı düzeyde hızlandırmadığı akut toparlanma açısından avantaj sağlamadığı ortaya çıkmıştır.

Buna karşılık pancar suyunun antioksidan ve antiinflamatuar içeriği nedeniyle eksantrik egzersiz sonrası iskelet kası hasarının azaltılmasına yönelik etkileride araştırılmıştır. Clifford ve arkadaşları (2015) yapılan çalışmada yüksek doz pancar suyu , düşük doz pancar suyu ve plaesebo olmak üzere 3 grup üzerinde üç ayrı takviye protokolü yapılan arştırmada egzersiz sonrası toparlanma süreçleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda yüksek doz pancar suyu alımı yapan grupta 48. Ve 72. Saatlerde diğer gruplara oranla daha hızlı iyileşme gözlenmiştir. Plasebo grubunda ise patlayıcı güç ölçümleri her iki deney grubuna kıyasla düşük düzeyde kalmıştır. Bununla birlikte oksidatif stres belirteçleri üzerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Toparlanam sürecindeki bu etkiler pancar suyunun içerinde bulunan nitratın biyoyararlanımı sonucunda nitrik oksit (NO) sentezinin artmasına bağlanmaktadır. Nitrik oksit kas dokularının oksijen oranının artışına sebep olmasıyla kaslarda oluşan laktik asidin uzaklaştırılmasını kolaylaştırarark egzersiz esnasında glikoz,lipid ve diğer besin öğelerinin periferik dokulara taşınmasında görev alarak metabolik dengeyi sağlamaktadır. Dolayısıyla egzersiz sonrası bu mekanizmalar yorgunluğun giderilmesine ve performansın daha hızlı geriz kazanılmasına katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak pancar suyu takviyesinin özellikle kuvvet egzersizleri sonrasında toparlanmayı desteklemesinin, laktat klirensine katkı sağlayan fizyolojik etkileriyle ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir. (Kömür& Şenel, 2024)

Karşılaştırılmalı Ergojenik Yardımcılar

Spor performansını artırabilmek, egzersiz verimlliği geliştirebilmek ve toparlanma süresini kısaltmak için sporcular tarafından kullanılan besin takviyelerine ergonojik yardımcılar denilmektedir. Ergonojik yardımcılar arasında besin takviyeleri, farmakolojik ajanlar, fizyolojik ve psikolojik teknikler yer almaktadır.

Ergogenik Yardımcı	Etki Mekanizması	Yaygın Kullanım Alanı	Avantajları	Dezavantajları
Kreatin	Kaslarda fosfokreatin depolarını artırır, kısa süreli yüksek yoğunluklu performansı destekler	Kuvvet, patlayıcı güç gerektiren sporlar	Güvenli, etkili, hızlı etki	Su tutulumuna neden olabilir
Kafein	Merkezi sinir sistemini uyarır, yorgunluk hissini azaltır, dayanıklılığı artırır	Dayanıklılık ve güç sporları	Konsantrasyon artışı, metabolizma hızlanması	Aşırı kullanımda çarpıntı, uyku bozukluğu

Ergogenik Yardımcı	Etki Mekanizması	Yaygın Kullanım Alanı	Avantajları	Dezavantajları
Beta-alanin	Kas içi karnozin seviyelerini artırarak asidik ortamın tamponlanmasını sağlar	Yüksek yoğunluklu egzersizler	Kas yorgunluğunu geciktirir	Karıncalanma hissi (parestezi)
Nitrat (Kırmızı Pancar Suyu)	Nitrat → nitrik okside dönüşerek kan akışını artırır, oksijen kullanımını iyileştirir	Dayanıklılık sporları	Performans artışı, doğal kaynak	Bazı kişilerde mide rahatsızlığı
Protein Takviyeleri	Kas onarımı ve büyümesi için amino asit sağlar	Tüm spor dalları	Kolay tüketim, kas gelişimi	Fazla protein böbrekleri zorlayabilir
Taping (Bandajlama)	Kasları destekleyerek hareketi optimize eder, ağrıyı azaltır	Rehabilitasyon ve performans	Ağrı kontrolü, hareket özgürlüğü	Etkisi kişiden kişiye değişir
Farmakolojik Ajanlar (Anabolik Steroidler)	Protein sentezini artırarak kas kütlesi ve gücü yükseltir	Yasaklı ve riskli	Hızlı performans artışı	Sağlık riskleri, doping cezası

Kreider ve ark., 2017; Buford ve ark., 2007, Goldstein ve ark., 2010; Ganio ve ark., 2009, Hobson ve ark.., 2012; Saunders ve ark.., 2017, Lansley ve ark., 2011; Jones, 2014, Phillips & Van Loon, 2011; Morton ve ark., 2018, Williams ve ark., 2012; Kase ve ark., 2013, Pope ve ark., 2014; Kanayama ve ark., 2015

Ergojenik yardımcılar, spor performansını yükseltmek ve antrenman verimliliğini artırmak için yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu yardımcılar, etki mekanizmaları, kullanım alanları, avantajları ve potansiyel dezavantajları bakımından farklılık göstermektedir. Kreatin ve kafein gibi yaygın ve doğal destekler, yüksek etkinlikleri ve görece düşük yan etkileri nedeniyle sporcular tarafından tercih edilmektedir. Beta-alanin ve nitrik oksit kaynakları, özellikle yüksek yoğunluklu ve dayanıklılık sporlarında performans artışı sağlamaktadır. Protein takviyeleri ise kas gelişimi ve onarımı açısından yüksek öneme sahiptir. Öte yandan, taping gibi fiziksel destek yöntemleri, performans kadar rehabilitasyon süreçlerinde de fayda sağlamaktadır. Ancak, farmakolojik ajanların kullanımı ciddi sağlık riskleri ve doping sorunları nedeniyle önerilmemektedir. Sonuç olarak, ergojenik yardımcıların bilinçli ve kontrollü kullanımı, sporcu sağlığı ve performansı açısından önem taşımakta olup, bireysel ihtiyaçlar ve spor dalının özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

Aydın, R., Akça, F., Aras, D., & Baydan, M. (2019). Kırmızı pancar suyu yoluyla nitrat tüketiminin fizyolojik performans ve sağlık üzerine etkileri. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 17(4), 14-27.

Bailey, S. J., Winyard, P., Vanhatalo, A., Blackwell, J. R., DiMenna, F. J., Wilkerson, D. P., ... & Jones, A. M. (2009). Dietary nitrate supplementation reduces the O_2 cost of low-intensity exercise and enhances tolerance to high-intensity exercise. Journal of Applied Physiology, 107(4), 1144–1155.

Bryan, N. S., & Hord, N. G. (2010). Dietary nitrates and nitrites. In N. Bryan (Ed.), Food Nutrition and the Nitric Oxide Pathway (pp. 59–77). Destech Publications.

Buford, T. W., Kreider, R. B., Stout, J. R., Greenwood, M., Campbell, B., Spano, M., ... & Antonio, J. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 4(1), 6. https://doi.org/10.1186/1550-2783-4-6

Burke, L. M., Hall, R., Heikura, I. A., Ross, M. L., Tee, N., Kent, G. L., ... & McKay, A. K. A. (2021). Neither beetroot juice supplementation nor increased carbohydrate oxidation enhance economy of prolonged exercise in elite race walkers. Nutrients, 13(8), 2767. https://doi.org/10.3390/nu13082767

Clifford, T., Bell, O., West, D. J., & Howatson, G. (2017). Beetroot juice is more beneficial than sodium nitrate for attenuating muscle pain after strenuous eccentric-bias exercise. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 42(11), 1185–1191.

Clifford, T., Berntzen, B., Davison, G. W., West, D. J., Howatson, G., & Stevenson, E. J. (2016). Effects of beetroot juice on recovery of muscle function and performance between bouts of repeated sprint exercise. Nutrients, 8(8), 506.

Clifford, T., Howatson, G., West, D. J., & Stevenson, E. J. (2015). The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. Nutrients, 7(4), 2801–2822.

Domínguez, R., Maté-Muñoz, J. L., Cuenca, E., et al. (2018). Effects of beetroot juice supplementation on intermittent high-intensity exercise efforts. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 15, 2. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0204-9

Eroğlu, M. N. (2023). Pancar suyu ve egzersiz performansı. Spor ve Egzersiz Metabolizmasına Güncel Bakış, 171.

Ganio, M. S., Armstrong, L. E., Casa, D. J., McDermott, B. P., Lee, E. C., Yamamoto, L. M., & Marzano, S. (2009). Evidence-based approach to lingering hydration questions. Clinical Journal of Sport Medicine, 19(5), 404–410. https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181b56a6a

Georgiev, V. G., Weber, J., Kneschke, E. M., et al. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot. Plant Foods for Human Nutrition, 65(2), 105–111.

Hobson, R. M., Saunders, B., Ball, G., Harris, R. C., & Sale, C. (2012). Effects of beta-alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis. Amino Acids, 43(1), 25–37. https://doi.org/10.1007/s00726-011-1200-z

Huang, X., Zhang, Z., Wang, X., Wang, G., Wang, Y., Tang, K., & Gao, B. (2021). Influence of chronic nitrate-rich beetroot juice supplementation on the endurance performance of active winter triathletes: A randomized controlled trial. Journal of the American Nutrition Association, 42(2), 1–12.

Jones, A. M. (2014). Dietary nitrate supplementation and exercise performance. Sports Medicine, 44(Suppl 1), 35–45.

Jones, A. M., Thompson, C., Wylie, L. J., & Vanhatalo, A. (2018). Dietary nitrate and physical performance. Annual Review of Nutrition, 38, 303–328.

Kanner, J., Harel, S., & Granit, R. (2001). Betalains – A new class of dietary cationized antioxidants. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(11), 5178–5185.

Kaynak, A., Başkan, Z. N., Satış, B., & Doğan, M. (2024). Kırmızı pancar (Beta vulgaris L.): Besinsel yapısı, antioksidan özellikleri ve sağlığa faydası. Avrasya Biyolojik ve Kimyasal Bilimler Dergisi, 7(1), 52–61. https://doi.org/10.46239/ejbcs.1395054

Kramer, S. J., Baur, D. A., Spicer, M. T., Volek, J. S., & Kenney, W. L. (2016). The effect of six days of dietary nitrate supplementation on performance in trained CrossFit athletes. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 13(1), 39. https://doi.org/10.1186/s12970-016-0154-9

Lansley, K. E., Winyard, P. G., Fulford, J., Vanhatalo, A., Bailey, S. J., Blackwell, J. R., ... & Jones, A. M. (2011). Dietary nitrate supplementation reduces the O_2 cost of walking and running: a placebo-

controlled study. Journal of Applied Physiology, 110(3), 591–600. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01070.2010

Larsen, F. J., Weitzberg, E., Lundberg, J. O., & Ekblom, B. (2007). Effects of dietary nitrate on oxygen cost during exercise. Acta Physiologica, 191(1), 59–66.

Lundberg, J. O., Weitzberg, E., & Gladwin, M. T. (2008). The nitrate–nitrite–nitric oxide pathway in physiology and therapeutics. Nature Reviews Drug Discovery, 7(2), 156–167.

Mosher, S. L., Sparks, S. A., Williams, E. L., Bentley, D. J., & McNaughton, L. R. (2016). Ingestion of a nitric oxide enhancing supplement improves resistance exercise performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 30(12), 3520–3524. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001441

Olsson, H., Al-Saadi, J., Oehler, D., Pergolizzi, J. Jr., & Magnusson, P. (2019). Physiological effects of beetroot in athletes and patients. Cureus, 11(12), e6355. https://doi.org/10.7759/cureus.6355

Peeling, P., Cox, G. R., Bullock, N., & Burke, L. M. (2015). Beetroot juice improves on-water 500 m time-trial performance, and laboratory-based paddling economy in national and international-level kayak athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 25(3), 278–284.

Phillips, S. M., & Van Loon, L. J. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. Journal of Sports Sciences, 29(Suppl 1), S29–S38.

Pope, H. G., Wood, R. I., Rogol, A., Nyberg, F., Bowers, L., & Bhasin, S. (2014). Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: an Endocrine Society scientific statement. Endocrine Reviews, 35(3), 341–375.

Ranchal-Sanchez A, Diaz-Bernier VM, De La Florida-Villagran CA, Llorente-Cantarero FJ, Campos-Perez J, Jurado-Castro JM. Acute Effects of Beetroot Juice Supplements on Resistance Training: A Randomized Double-Blind Crossover. Nutrients. 2020 Jun 28;12(7):1912. doi: 10.3390/nu12071912. PMID: 32605284; PMCID: PMC7401280

Shannon, O. M., Duckworth, L., Barlow, M. J., et al. (2017). Dietary nitrate supplementation enhances short but not longer duration running time-trial performance. European Journal of Applied Physiology, 117(4), 775–785.

Stander, Z., Luies, L., van Reenen, M., Howatson, G., Keane, K. M., Clifford, T., & Loots, D. T. (2021). Beetroot juice—a suitable post-marathon

metabolic recovery supplement? Journal of the International Society of Sports Nutrition, 18(1), 72.

Şahin Kömür, A., & Şenel, Ö. (2024). Spor Beslenmesinde Bir Ergonojik Destek Olarak Pancar Suyu: Sistematik Derleme Çalışması. Spormetre Beden Eğitim ve Spor Bilimleri Dergisi, 22(1), 154–167.

Vanhatalo, A., Bailey, S. J., Blackwell, J. R., et al. (2011). Acute and chronic effects of dietary nitrate supplementation on blood pressure and the physiological responses to moderate-intensity and incremental exercise. American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology, 299(4), R1121–R1131.

Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., & Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. Sports Medicine, 42(2), 153–164.

Williams, T. D., Bojsen-Møller, J., Calatayud, J., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2020). Effects of nitrate supplementation on muscle strength and high-intensity exercise performance in humans: A systematic review. Nutrients, 12(5), 1499. https://doi.org/10.3390/nu12051499

Wootton-Beard, P. C., & Ryan, L. (2011). A beetroot juice shot is a significant and convenient source of bioaccessible antioxidants. Journal of Functional Foods, 3(4), 329–334.

KAN AKIŞ KISITLAMALI EGZERSİZ

Damla ERCAN KÖSE

- Kurum Bilgisi: Beden Eğitimi Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-8463-207x
- Mail: damlaercan@itu.edu.tr

GİRİŞ

Kan akışı kısıtlama (KAK), egzersiz sırasında çalışan kaslarda arteriyel kan akışını kısmen ve venöz geri dönüşü tamamen kısıtlayan bir antrenman yöntemidir (Jessee ve ark., 2019). KAK egzersizinin öncüsü Yoshiaki Sato olarak kabul edilmektedir. Egzersiz sırasında kan akışının azalması durumunu yoğun egzersiz sonrasında yaşanılan hislere benzetmiştir ve Japonca'da "basınç ekleme" anlamına gelen KAATSU yöntemini geliştirmiştir (Sato, 2005).

KAK antrenmanı, spor ve rehabilitasyon alanlarında giderek artan bir popülarite kazanmıştır (Hughes ve ark., 2017). KAK ile, geleneksel yüksek ağırlıklarla yapılan direnç antrenmanlarına benzer kas adaptasyonları, çok daha düşük dış yükler kullanarak sağlanabilmektedir (de Queiros ve ark., 2024). Sağlıklı sporcular için geleneksel yüksek ağırlıklı antrenman ile birlikte gerçekleştirilen düşük ağırlıklı KAK direnç antrenmanı, kas gelişimi için ek adaptasyonlar sağlayabilir (Scott ve ark., 2016). Düşük şiddetli bir egzersizin, kan akışı kısıtlaması ile birlikte uygulanmasının; aynı ya da benzer egzersizin kan akışı kısıtlaması olmadan uygulanmasına kıyasla adaptasyonları artırdığı belirtilmektedir (Loenneke ve ark., 2012). Bu adaptasyonlar arasında hipertrofi ve kas kuvvetindeki değişimler de yer almaktadır (Lixandrao ve ark., 2018). KAK uygulanması ile sağlıklı popülasyonlarda değişim sağlayamayacak antrenmanlara ek yararlar sağlandığı ifade edilmiştir ve KAK egzersizinin, kuvvet ve dayanıklılık antrenmanı yapmış sporcuların antrenmanına dahil edilmesinin; iskelet kası ve kardiyovasküler adaptasyonları artıran ek etkiler sağladığı gösterilmiştir (Pignanelli ve ark., 2021).

Kan Akış Kısıtlamalı Egzersiz Uygulama Protokolleri

Arteriyel oklüzyon basıncı (AOB), kan akışı kısıtlama antrenmanlarında bireysel olarak belirlenen ve arteriyel kan akışını tamamen durdurmak için gerekli en düşük manşet basıncıdır (Loenneke ve ark., 2012). Bu ölçüm, manşet uzvun üst kısmına yerleştirilir ve manşetin distalindeki bir arter üzerine nabzı algılayabilen bir cihaz (örneğin el tipi Doppler cihazı) konularak manşet şişirilir ve basınç nabız kaybolana kadar yavaşça artırılır. Nabzın kaybolduğu basınç AOB olarak kabul edilir (Loenneke ve ark., 2025).

Litaretürde KAK egzersizi ile yapılan ilk çalışmalarda kişilere sabit bir basınç uygulaması gerçekleştirimiştir (~200 mmHg) (Shinohara ve ark.,

1998; Takarada ve ark., 2000). Ancak uygulanan basıncın kişiye özel olması önemli bir etkiye sahiptir (Loenneke ve ark., 2012,). KAK uygulamaları sırasında farklı basınç yüzdeleri performans çıktılarını etkilemektedir (Ercan Kose, 2023). İzometrik kuvvet, kas aktivitesi, doku oksijenlenmesi, maksimum oksijen tüketimi, kan laktat düzeyleri ve kalp atım hızı gibi parametrelerin değerlendirildiği bir çalışmada, arteriyel oklüzyonun en az %60 oranında uygulanmasının, belirgin akut fizyolojik yanıtların ortaya çıkması için gerekli olduğu bildirilmiştir (Ilett ve ark., 2019). Yine benzer şekilde, %40, %60, %80 ve %100 oranlarında AOB ile yapılan bir araştırmada, yalnızca %80 ve %100 oranlarında anlamlı akut etkiler elde edildiği gösterilmiştir (Wilk ve ark., 2022). Üst ekstremiteye yönelik bench press egzersizinde %100 ve %150 AOB uygulanan farklı basınç seviyelerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise, daha yüksek dış basınç uygulamasının tekrar sayısında daha fazla artış sağladığı ifade edilmiştir (Wilk ve ark., 2020).

KAK egzersizinin uygulamaları sırasında manşet kalınlıkları dikkate alınması gerekmektedir. Egzersiz sırasında kullanılan kalın KAK manşetleri, dar KAK manşetlerine kıyasla daha düşük basınçta arteriyel kan akışını kısıtlar (Loenneke ve ark., 2012). Kalın manşet, arteriyel oklüzyon sağlamak için orta kalınlıkta ki manşete kıyasla üç farklı vücut pozisyonunun hepsinde daha düşük dış basınca ihtiyaç duyulmuştur (de Queirós ve ark., 2024). Daha kalın manşetler, dar olanlara göre daha düşük basınçla aynı etkiyi yaratabileceği ifade edilmiştir (örneğin 10 cm genişliğindeki bir manşet, 5 cm genişliğindekine göre daha düşük basınç gerektirir (Loenneke ve ark., 2015). Üst ekstremitede uygulanan farklı manşet genişliklerinin güç çıktıları ve bar hızına etkisini inceleyen bir çalışmada, %90 AOB seviyesinde anlamlı performans artışları gözlenmiştir. Bu araştırmada kullanılan manşetler; biri 4 cm (ince), diğeri ise 10 cm (kalın) genişliğinde olacak şekilde tasarlanmıştır. Bulgulara göre, güç üretimi ve bar hızındaki olumlu değişimlerin yalnızca kalın manşetle yapılan uygulamalarda ortaya çıktığı belirtilmiştir (Wilk ve ark., 2022)

Manşetin odacık sayısı da arteriyel oklüzyonu etkileyebilir. Rolnick (2024) tarafından belirtildiği üzere, geleneksel manşetler tek odacıklıdır ve bu durum, uzuv çevresinde daha homojen basınç dağılımı sağlar. Buna karşılık, çok odacıklı manşetlerdeki odacıklar arası boşluklar, arteriyel oklüzyonun sağlanmasını zorlaştırabilir.

Bir diğer göz önünde bulundurulması gereken konu**,** kullanılan manşet sistemi veya cihazının kendisidir (Hughes ve ark., 2025). Otomatik

basınç regülasyonu, kas kasılması ve gevşemesi sırasında manşete hava girip çıkmasına olanak tanır. Yapılan araştırmalar, bu otomatik sistemlerle manuel sistemler arasında akut egzersiz yanıtlarında farklılıklar olabileceğini göstermiştir. Bu farklılıklar, her iki sistemde de aynı oranda (% AOB) şişirme yapılmış olmasına rağmen gözlemlenmiştir (Rolnick ve ark., 2024). İki farklı sistem arasında küçük akut farklar olabilir, ancak bu farklar uzun vadeli fizyolojik adaptasyonlarda farklılıklara neden olmayabilir. Hangi sistem kullanılırsa kullanılsın, araştırmacılar kullandıkları cihazı ve manşet türünü net şekilde tanımlamalıdırlar (Hughes ve ark., 2025). Bu hem uzun vadeli etkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlayacak, hem de uygulayıcıların daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olacaktır.

KAK manşet uygulamaları sırasında katılımcıların vücut duruş pozisyonları AOB yüzdelerini etkilemektedir. Yapılan çalışmada sabit basınç (100 mmHg- 200 mmHg) 3 farklı pozisyonda uygulanmıştır. Yatar pozisyonda (supine): ~%80,5 AOB, oturarak: ~%62 AOB, ayakta: ~%56,9 AOB olarak belirtilmiştir. Aynı sabit basınç farklı pozisyonlarda çok farklı AOB oranlarına denk gelmektedir bu nedenle egzersizin yapılacağı pozisyonda AOB ölçülmesi önerilir (de Queiros ve ark., 2025). Arteriyel oklüzyon seviyelerinin farklı vücut duruş pozisyonları ve manşet kalınlıklarının incelendiği bir diğer çalışmada, sırtüstü pozisyonda AOB kalın manşetle 148 ± 19 mmHg, dar manşetle 348 ± 94 mmHg olarak ölçülmüştür. Oturur pozisyonda bu değerler sırasıyla 177 ± 20 ve 409 ± 101 mmHg'ye yükselmiştir. Vücut pozisyonunun özellikle dar manşetler kullanıldığında alt ekstremite arteriyel oklüzyon seviyesini oldukça etkilediğini göstermektedir (Sieljacks ve ark., 2017).

Kan Akış Kısıtlamalı Egzersizin Fizyolojik Temelleri

KAK egzersizi sırasında kan akışında ki azalmaya karşın telafi edici fizyolojik adaptasyonların devreye girdiği belirtilmiştir (Mladen ve ark., 2025). Son çalışmalar, geleneksel antrenman ile kolayca elde edilemeyen adaptasyonlara KAK antrenmanının eklenmesi ile lokal kas oksijen mevcudiyeti ve vasküler shear stress gibi akut fizyolojik stresörleri değiştirdiğini göstermektedir (Pignanelli ve ark., 2021). Kan akış kısıtlamalı egzersizler, oluşturduğu lokal hipoksi sayesinde HIF (Hypoxia-Inducible Factor) dimerizasyonunu uyararak VEGF, GH, IGF-1 gibi büyüme ve anjiogenezle ilişkili mediatörlerin salımını teşvik eder. Bu mekanizma; endotel, endokrin ve nöromüsküler sistemlerde çeşitli adaptasyonların ortaya

çıkmasına neden olur (Rodríguez ve ark., 2024). Hipoksik ortamın neden olduğu artmış oksijen gradyanı, oksijen parsiyel basıncındaki düşüş ve enerji/redoks dengesindeki değişiklikler, mitokondriyal işlevlerde yeniden yapılanmanın temelini oluşturur (Egan & Zierath, 2013).

Düşük yükle uygulanan KAK egzersizleri, kas oksijen düzeylerinde anlamlı azalmaya neden olarak HIF-1α ve VEGF gibi anjiogenezi tetikleyen genlerin ekspresyonunu belirgin biçimde artırmaktadır (Scott ve ark., 2019). Özellikle HIF-1α'nın, düşük oksijen seviyelerine verilen yanıt olarak VEGF transkripsiyonunu aktive ettiği ve bunun da kas içi kapillarizasyonu desteklediği bilinmektedir (Centner ve ark., 2022). Aynı zamanda, egzersizle oluşan kesme stresine bağlı olarak endotelyal nitrik oksit sentaz (eNOS) aktivasyonu aracılığıyla üretilen nitrik oksit (NO), iskelet kasından VEGF salımını destekleyici bir rol üstlenmektedir (Benoit ve ark., 1999).

KAK uygulamaları, yüksek şiddetli direnç egzersizlerine benzer şekilde VEGF-A protein düzeylerini artırarak, hipoksiye bağlı metabolik stres yoluyla anjiogenezi teşvik edebilir (Gustafsson ve ark., 2007). Bu süreçte anjiogenik yanıt, egzersizin oluşturduğu kesme kuvveti, kasın mekanik gerilimi, oksijen azalması ve metabolik talep gibi çeşitli fizyolojik uyaranlar tarafından şekillenir. Egzersizin tipi ve yoğunluğu, kapillarizasyonu etkileyen bu sinyallerin gücünü belirlemektedir (Egginton ve ark., 2011). Nitekim Bjørnsen ve arkadaşlarının (2018) yaptığı bir çalışmada, KAK uygulanan bireylerde kuadriseps kesit alanında (CSA) %3–8, miyonükleus sayısında %18 ve kılcal damar yoğunluğunda %12 artış gözlenmiş; buna karşılık geleneksel direnç antrenmanında bu parametrelerde anlamlı bir değişim saptanmamıştır. Nielsen ve arkadaşları (2017), KAK uygulanan grupta merkezi çekirdekli lif sayısında anlamlı artış gözlemlemiştir. Bu artış, uyarılan kas uydu hücrelerinin bölünerek yeni miyonükleus eklenmesiyle açıklanmıştır. Miyonükleus sayısındaki artış ise kas liflerinin protein sentez kapasitesini artırarak hipertrofiye katkı sağlar. Özellikle düşük yükle yapılan KAK egzersizinin, kas dokusunda yüksek yüklü direnç egzersizine benzer hücresel adaptasyonlara neden olabileceğini ortaya koymuştur.

Oklüzyonun ardından gelen uyarıcı etkiler, kas liflerine doğru kan akışının artmasını teşvik eder. Bu iyileşmiş reperfüzyon süreci ve takibinde meydana gelen hücre içi şişmenin, hücre zarının yapısal bütünlüğünü etkileyerek anabolik yanıtları tetikleyebileceği düşünülmektedir (Loenneke ve ark., 2012). Ek olarak, uygulanan egzersizin türüne bağlı olarak mekanik yüklenme, nöromotor kontrol, metabolik stres ve endokrin sistemin

etkileşimiyle bazı anabolik hormonların salınımında artış ve buna bağlı olarak kas hipertrofisinde gelişme meydana geldiği net bir şekilde gösterilmiştir (Kraemer ve ark., 1991). Özellikle metabolit birikimi, büyüme hormonu (GH) salınımını önemli ölçüde teşvik eden bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Takarada ve ark., 2000). Hücre hacmindeki artışın ise, çeşitli hücre tiplerinde protein sentezini artırırken, aynı zamanda protein yıkımını azalttığı yönünde güçlü kanıtlar bulunmaktadır (Lang ve ark., 1998).

Kan Akış Kısıtlamalı Egzersizin Performans Çıktıları

Kan akış kısıtlamalı egzersizler, yalnızca rehabilitasyon ve sağlık popülasyonlarında değil, performans sporcuları üzerinde de dikkate değer etkiler yaratmaktadır. Lixandrão ve arkadaşlarının (2020) gerçekleştirdiği bir meta-analiz, KAK uygulanan 9 çalışmadan 7'sinde (%78) anlamlı kas kuvveti artışı, 8 çalışmanın 4'ünde (%50) ise kas hacminde anlamlı artış raporlandığını göstermektedir. Bu bulgular, düşük yüklerle uygulansa dahi KAK protokollerinin adaptif kas gelişimi açısından etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Held ve arkadaşlarının (2020) gerçekleştirdiği araştırmada, elit düzeydeki kürekçilere yönelik 5 haftalık standart antrenman programına ek olarak KAK egzersiz uygulanmış ve sonuçlar geleneksel antrenman yapan kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Bulgulara göre, yalnızca KAK egzersizi dahil edilen grupta maksimal oksijen tüketiminde (VO_2max) yaklaşık %9'luk ve maksimum aerobik güç üretiminde %15'lik anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Bu gelişmelerin, KAK'ın oksijen kullanım kapasitesine ve aerobik performansa katkı sunduğunu desteklediği belirtilmiştir. KAK ile kombine edilen dayanıklılık egzersizi, kas hacmi, güç, maksimum oksijen alımı (VO_2max) ve spor performansında artış sağlayabileceği belirtilmiştir (Wang ve ark., 2025). Mitchell ve arkadaşlarının (2019) araştırmasında, sprint interval antrenmanlarına KAK eklendiğinde VO_2max %5,9 oranında artarken, sadece sprint interval antrenmanında bu tür bir gelişim kaydedilmemiştir. Bu çalışmada ayrıca KAK-SIT grubunda anjiyojenik sinyalizasyon ve kapillarizasyon düzeylerinin kontrol grubuna göre belirgin düzeyde yüksek olduğu raporlanmıştır. Rawska ve arkadaşlarının (2019) yürüttüğü çalışmada, %80 oranında arteriyel oklüzyon basıncı ile yapılan bench press egzersizlerinde, maksimal tekrar sayısında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bulgular, KAK antrenmanlarında uygulanan yüksek basıncın, egzersiz sırasında mekanik avantaj sağlayarak performansı olumlu yönde etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. KAK egzersiz adaptasyonlar arasında

hipertrofi ve kas kuvvetindeki değişimler yer almaktadır (Lixandrao ve ark., 2018). Ünsal ve ark. (2024) çalışmasında 1 Tekrar maksimal değerleri akut KAK uygulaması ile arttığı belirtilmiştir. Ek olarak, Paton ve arkadaşları (2023), bisiklet performansını değerlendirdikleri çalışmada, 6 haftalık düşük yükle uygulanan KAK antrenmanlarının sprint süresi, tepe güç ve yorgunluğa karşı toleransta anlamlı gelişmelere yol açtığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Yamanaka ve arkadaşları (2012), Amerikan futbolcuları ile yaptıkları çalışmada, KAK ile kombine edilen kuvvet antrenmanlarının sadece 4 haftalık sürede bench press ve squat performansında anlamlı gelişmelere yol açtığını raporlamışlardır.

Kan Akış Kısıtlamalı Egzersizin Güvenliği

Kan akışı kısıtlamasının amacının, uzuvlara giden kan akışını kısmen azaltmak olduğu ve bu kısıtlamanın saatler değil sadece dakikalar boyunca uygulandığı unutulmamalıdır. Bu durum, doku hipoksisini geçici olarak artırarak anabolik sinyalleri uyarırken, uzun vadeli dolaşım bozukluklarına neden olmamaktadır (Patterson ve ark., 2019). Kan akışı kısıtlamalı egzersiz ile M1 makrofaj aktivitesinde hafif bir artış gözlenmişken, M2 makrofaj sayısındaki anlamlı artış yalnızca KAK grubunda gözlemlenmiştir. Bu çalışma da KAK egzersizlerinin kas hasarına neden olmadığını**,** adaptasyon süreçlerini tetiklediğini**,** kas liflerinde merkezi çekirdekli hücre artışı gözlemiş ve bunun hipertrofik adaptasyonlarla ilişkili olduğunu, yapısal hasar olmadığını güvenli ve fizyolojik olarak tolere edilebilir olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, kreatin kinaz (CK) düzeylerinin artmadığı ve gecikmeli kas ağrısının (DOMS) minimal düzeyde olduğu raporlanmıştır (Nielsen ve ark., 2017). KAK egzersizleri ile ilgili en yaygın endişelerden biri tromboz (kan pıhtılaşması) riskidir. Ancak çalışmalar, bu egzersizlerin fibrinolitik sistem üzerindeki etkilerinin dengeli olduğunu ve kan pıhtılaşma riskini artırmadığını göstermektedir (Clark ve ark., 2011). Yapılan araştırmalarda koagülasyon ve fibrinoliz dengesinin bozulmadığı ve klinik olarak anlamlı bir pıhtılaşma vakasına rastlanmadığı raporlanmıştır. Kan basıncındaki akut artış, KAK egzersizleri sırasında görülebilir. Ancak bu artış, egzersizin metabolik taleplerine bağlı olup fizyolojik sınırlar içinde kalmaktadır (Yamada ve ark., 2025). Özellikle osteoartrit ve romatoid artrit gibi hastalıklara sahip bireylerde yapılan sistematik derlemede, KAK antrenmanının düşük yükle uygulanabildiği için yüksek yük egzersizlere kıyasla daha az yan etki riski taşıdığı vurgulanmıştır (dos Santos ve ark., 2021).

Bir araştırma çalışmasında zarar veya olumsuz olay olup olmadığının bildirilmesi gerekmektedir, bu uyarıcıya dair risk anlayışımızı geliştirecektir ve sadece olumsuz olaylar gerçekleştiğinde bildirilmesi değil aynı zamanda hiçbir zarar veya yan etki görülmediğinin de bildirilmesi aynı derecede önemlidir (Loenneke ve ark, 2025).

SONUÇ

Kan akış kısıtlamalı egzersiz, düşük yüklerle uygulandığında dahi hipertrofi ve kuvvet kazanımı sağlayabilen etkili ve yenilikçi bir antrenman yöntemidir. Direnç ve aerobik egzersiz türlerine entegre edilebilmesi sayesinde geniş bir uygulama alanına sahiptir. Kas iskelet sisteminde mekanik yüklenmeye benzer fizyolojik yanıtları, hipoksik stres ve metabolit birikimi aracılığıyla indükleyerek kas adaptasyonlarını destekler.

Literatürde KAK protokollerinin genç, yaşlı, atletik ve klinik popülasyonlarda kas kuvveti, dayanıklılığı, fonksiyonelliği ve vasküler adaptasyonlar üzerinde olumlu etkiler yarattığı gösterilmiştir.

Güvenlik açısından, uygun basınç kontrolü ve bireysel değerlendirme sağlandığında KAK egzersizlerinin genel olarak güvenli olduğu kabul edilmektedir. Tromboz, kas hasarı veya kardiyovasküler riskler ile ilgili endişeler, mevcut bilimsel bulgular ışığında büyük ölçüde geçersiz kılınmıştır.

Sonuç olarak, KAK egzersizleri bilimsel temelli, etkili ve dikkatli uygulandığında güvenli bir yöntem olarak; hem performans artışı hem de rehabilitasyon amaçlı kullanım açısından geleceğin önemli egzersiz modellerinden biri olma potansiyeline sahiptir.

KAYNAKLAR

Benoit, H., Jordan, M., Wagner, H., & Wagner, P. D. (1999). Effect of nitric oxide synthase inhibition on angiogenesis in skeletal muscle. Journal of Applied Physiology, 86(1), 418–423.

Bjørnsen, T., Wernbom, M., Kirketeg, A., Paulsen, G., Samnøy, L., Bækken, L., Cameron-Smith, D., Berntsen, S., Raastad, T. (2018). Type 1 muscle fiber hypertrophy after blood flow restricted training in powerlifters. Medicine & Science in Sports & Exercise, 51(2), 288–298.

Centner, C., Gollhofer, A., & König, D. (2022). Blood flow restriction training: Novel perspectives for exercise-based rehabilitation. Frontiers in Physiology, 13, 814965.

Clark, B. C., Manini, T. M., Hoffman, R. L., Williams, P. S., Guiler, M. K., Knutson, M. J., ... & Ploutz-Snyder, L. L. (2011). Relative safety of 4

weeks of blood flow-restricted resistance exercise in young, healthy adults. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 21(5), 653–662.

de Queirós, V. S., Silva, L. L. da, Lourenco, T. F., & Prestes, J. (2024). Influence of cuff width and limb position on arterial occlusion pressure: Implications for blood flow restriction training. European Journal of Applied Physiology, 124(3), 781–790.

de Queiros, V.S., Rolnick, N., Kamiş, O. ve ark. (2025). Blood flow restriction training prescription: percentage of lower limb arterial occlusion pressure at fixed values and based on brachial systolic blood pressure. Sport Sci Health, 06 June 2025.

dos Santos, J. W., da Silva, P. R., da Silva, P. C., da Silva, M. L. B., & de Almeida, M. O. (2021). Effects of blood flow restriction exercise in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis: A systematic review. PLOS ONE, 16(7), e0255375.

Egan, B., & Zierath, J. R. (2013). Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. Cell Metabolism, 17(2), 162–184.

Egginton, S., Zhou, A. L., Brown, M. D., & Hudlicka, O. (2011). Angiogenesis and vascular remodelling in skeletal muscle in response to exercise: Molecular mechanisms. Angiogenesis, 14(3), 147–157.

Ercan Köse, D., Akşit, T., Akyıldız, Z. I., Erman, B., Özkol, M. Z., & Vural, F. (2023). The acute effects of different percentages of blood flow restrictions on all-out back squat exercise. Medicina dello Sport, 76(3), 319–332.

Gustafsson, T., Puntschart, A., Kaijser, L., Jansson, E., & Sundberg, C. J. (2007). Hypoxia stimulates vascular endothelial growth factor (VEGF) protein expression in human skeletal muscle. The FASEB Journal, 21(2), 343–350.

Hans Hoppeler. (2016). Molecular networks in skeletal muscle plasticity. The Journal of Experimental Biology, 219(Pt 2), 205–213.

Held, S., Born, D. P., Behringer, M., & Donath, L. (2020). Combining blood flow restriction with rowing training in elite male rowers: A pilot study. Frontiers in Physiology, 11, 1056.

Hughes, L., Paton, B., Rosenblatt, B., Gissane, C., & Patterson, S. D. (2017). Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine, 51(13), 1003–1011.

Hughes, L., Rosenblatt, B., Gissane, C., & Patterson, S. D. (2025). Blood flow restriction training: Considerations of methodology, application, and safety. Frontiers in Physiology, 16, 123456.

Ilett, K. D., Rix, S., & Slysz, J. (2019). Determination of the threshold pressure for blood flow restriction training efficacy. Journal of Science and Medicine in Sport, 22(4), 431–436.

Jessee, M. B., Buckner, S. L., Mouser, J. G., Mattocks, K. T., Dankel, S. J., Abe, T., & Loenneke, J. P. (2019). Muscle adaptations to high-load training and very low-load training with and without blood flow restriction. Frontiers in Physiology, 10, 1–7.

Kraemer, W. J., Marchitelli, L., Gordon, S. E., Harman, E., Dziados, J. E., Mello, R., Frykman, P., McCurry, D., & Fleck, S. J. (1991). Hormonal mechanisms related to the expression of muscular strength and power. Journal of Strength and Conditioning Research, 5(4), 177–183.

Lang, F., Busch, G. L., Ritter, M., Völkl, H., Waldegger, S., Gulbins, E., & Häussinger, D. (1998). Functional significance of cell volume regulatory mechanisms. Physiological Reviews, 78(1), 247–306.

Lixandrão, M. E., Martorelli, S. S., Silva, W. A., & Roschel, H. (2020). Meta-analysis of strength and hypertrophy adaptations between blood flow restriction training and traditional resistance training. Journal of Strength and Conditioning Research, 34(7), 2077–2085.

Lixandrão, M. E., Ugrinowitsch, C., Laurentino, G., Libardi, C. A., Aihara, A. Y., Cardoso, F. N., ... & Roschel, H. (2018). Effects of equal-volume resistance training with or without blood flow restriction on muscle strength and hypertrophy. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 28(3), 974–981.

Loenneke, J. P., Fahs, C. A., Rossow, L. M., Abe, T., & Bemben, M. G. (2012). The anabolic benefits of venous blood flow restriction training may be induced by muscle cell swelling. Medical Hypotheses, 78(1), 151–154.

Loenneke, J. P., Fahs, C. A., Rossow, L. M., Sherk, V. D., Thiebaud, R. S., Abe, T., & Bemben, M. G. (2012). Effects of cuff width on arterial occlusion: implications for blood flow restricted exercise. European Journal of Applied Physiology, 112(8), 2903–2912.

Loenneke, J. P., Hammert, W. B., Kataoka, R., Yamada, Y., & Abe, T. (2025). Twenty-five years of blood flow restriction training: What we know, what we don't, and where to next? Journal of Sports Sciences, 1–18.

Loenneke, J. P., Young, K. C., Wilson, J. M., & Andersen, J. C. (2015). Rehabilitation of an osteochondral fracture using blood flow restricted exercise: A case review. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 19(3), 487–491. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2014.12.005

Mitchell, E. A., Johnson, C. P., & Scott, B. R. (2019). Blood flow restriction combined with sprint interval training enhances VO2max and

angiogenesis-related gene expression. European Journal of Applied Physiology, 119(7), 1597–1606.

Mladen, J., Song, Y., Yamada, S., Hammert, WC., Loenneke, JP. (2025). Compensatory physiological adaptations with blood flow restriction exercise: A review. Journal of Sports Science & Medicine, 24(1), 115–126.

Nielsen, J. L., Aagaard, P., Bech, R. D., Nygaard, T., Hvid, L. G., Wernbom, M., & Suetta, C. (2017). Proliferation of myogenic stem cells in human skeletal muscle in response to low-load resistance training with blood flow restriction. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 27(11), 1593–1604.

Nielsen, J. L., Aagaard, P., Bech, R. D., Nygaard, T., Hvid, L. G., Wernbom, M., & Suetta, C. (2017). Proliferation of myogenic stem cells in human skeletal muscle in response to low-load resistance training with blood flow restriction. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 27(11), 1593–1604.

Paton, B. C., Bimson, C., & Mitchell, J. (2023). Effects of 6-week blood flow restriction cycling on sprint performance and fatigue resistance. Journal of Strength and Conditioning Research, 37(6), 1105–1113.

Patterson, S. D., Hughes, L., Head, P., Warmington, S. A., Brandner, C. R., & Loenneke, J. P. (2019). Blood flow restriction exercise position stand: Considerations of methodology, application, and safety. Frontiers in Physiology, 10, 533.

Pignanelli, C., Christiansen, D., & Burr, J. F. (2021). Blood flow restriction training and the high-performance athlete: Science to application. Journal of Applied Physiology, 130(4), 1163–1170.

Rawska, M., Jarosz, J., Makar, P., & Czuba, M. (2019). The acute effect of different occlusion pressures during bench press exercise on maximal number of repetitions. Journal of Human Kinetics, 69(1), 201–209.

Rodríguez, R. F., Castro, E. A., & Silva, P. A. (2024). Molecular responses to blood flow restriction training: A review. Journal of Physiology, 602(3), 451–465.

Rolnick, N., & Schoenfeld, B. J. (2024). Considerations for blood flow restriction exercise: A contemporary perspective. Strength and Conditioning Journal, 46(2), 32–45.

Sato, Y. (2005). The history and future of KAATSU Training. International Journal of KAATSU Training Research, 1, 1–5.

Scott, B. R., Loenneke, J. P., Slattery, K. M., & Dascombe, B. J. (2016). Exercise with blood flow restriction: an updated evidence-based approach for enhanced muscular development. Sports Medicine, 46(3), 329–342.

Scott, B. R., Peiffer, J. J., & Thomas, H. R. (2019). The potential role of hypoxia in the hormonal response to resistance exercise. Sports Medicine, 49(10), 1499–1513.

Shinohara, M., Kouzaki, M., Yoshihisa, T., & Fukunaga, T. (1998). Efficacy of tourniquet ischemia for strength training with low resistance. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 77(1–2), 189–191.

Sieljacks, P., Jespersen, N. R., & Nielsen, J. L. (2017). Arterial occlusion pressure depends on limb position and cuff width: Implications for blood flow restricted exercise. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 27(7), 725–731.

Takarada, Y., Nakamura, Y., Aruga, S., Onda, T., Miyazaki, S., & Ishii, N. (2000). Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. Journal of Applied Physiology, 88(1), 61–65.

Ünsal, B. A., Köse, D. E., & Akşit, T. (2024). Does blood flow restriction affect one repetition maximum performance? A pilot study. Medicina dello Sport, 77(3), 376–389.

Wang, J., Wang, H., Wu, Y., & Zhang, Y. (2025). The effects of combined blood flow restriction and endurance training on athletic performance: A randomized controlled trial. Journal of Science and Medicine in Sport, 28(3), 187–193.

Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Zajac, A., & Bogdanis, G. C. (2020). Does blood-flow restriction influence the maximal number of repetitions performed during the bench press? Journal of Human Kinetics, 72, 149–159.

Wilk, M., Krzysztofik, M., Filip, A., Zajac, A., & Tufano, J. J. (2022). The effects of different arterial occlusion pressures with blood flow restriction on upper-body power and bar velocity. Biology of Sport, 39(1), 149–157.

Yamada, Y., Morimoto, R., & Nakajima, T. (2025). Blood pressure response and tolerance to blood flow restriction resistance training in older adults. Geriatrics & Gerontology International, 25(2), 135–141.

Yamanaka, T., Farley, R. S., & Caputo, J. L. (2012). Occlusion training increases muscular strength in division IA football players. Journal of Strength and Conditioning Research, 26(9), 2523–2529.

SPORCULARDA AĞRI YÖNETİMİ VE PSİKOLOJİK DAYANIKLILIK

Çiğdem ÖNER

- Kurum Bilgisi: İstanbul Rumeli Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü İstanbul/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-1939-0526
- Mail: esenlik@cigdemoner.com.tr

GİRİŞ

Fiziksel yeteneklerin sınırlarının sürekli sınandığı, rekabetin teşvik edildiği, sürdürülebilir bireysel gelişimi doğası gereği kaçınılmaz olarak talep eden performans sporlarının eylem alanları sporcuları üstesinden gelinmesinin neredeyse sıradan bir yaşantıya dönüştüğü ağrı ile sıklıkla karşılaştırmaktadır. Bu karşılaşma, sporcuyu ağrı ile daha derinden tanışıklığa iterken, onunla başa çıkma stratejileri geliştirmesini ve eş zamanlı olarak psikolojik dayanıklılığını korumasını gerekli kılmaktadır. Hainline ve ark.,'nın (2017b) bildirdiği gibi ağrı yönetimi sporcuların performansı, yaralanma iyileşmesi ve genel iyilik haline derin etkisi dolayısıyla kritik bir araştırma alanı olarak belirir. Bu alan, ilk yıllarında fiziksel yaralanma mekanizmalarına yoğunlaşırken günümüzde psikolojik ve biyopsikososyal açıları birleştirmeye doğru ivmelenmiştir (Moseley ve ark., 2018; Weiß ve ark., 2024). Bu ivmelenmenin ardındaki itici gücün Ormond'un (2024), hem bir engel hem bir bilgi kaynağı olarak ağrının ikili doğasına yaptığı atıfı anlamaya dönük yüksek ihtiyaçtan beslendiği düşünülmektedir. Yine Ormond'un (2024) sporda ağrı yönetiminin salt fiziksel müdahaleyle sınırlanamayacağı, bilakis sürecin derin psikolojik boyutlar içerdiği gerçeğine olan vurgusu sahada kısa sürede biriken literatür çalışmalarının önemine ışık tutar niteliktedir.

Aktarılanlar bağlamında kaleme alınan bu kitap bölümünde, ağrının doğası, psikolojik yansıları, ağrıya verilen psikolojik yanıtlar ile sporcuların ağrıyı yönetme stratejileri ve psikolojik dayanıklılık ilişkisinin derinlemesine incelenmesi amaç edinilmiştir. Bu amaç doğrultusunda izleyen aşamalarda sırasıyla sporda ağrının kavramsal ve psikolojik boyutları, ağrı yaşantısı, ağrıyı yorumlamak için başvurulan ana psikososyal kuramlar, sporcularda psikolojik dayanıklılık ile ağrı yönetimi ve psikolojik dayanıklılık ile ilişkili güncel yaklaşım ve müdahaleler ele alınacaktır.

Sporda Ağrı: Kavramsal ve Psikolojik Boyutlar

Fizyolojik açıdan bakıldığında, spordaki ağrı bilgilendirici bir işlev üstlenir. Ağrı, bir bütün olarak bedenin ve özellikle yüksek düzeyde yüke maruz kalması nedeniyle hasar veya yaralanmaya açık olan beden bölgelerinin yüklenebileceği en fazla yük kapasitesini gösterir. Pawlak'ın (2013) da ifade ettiği üzere, bir sporcu bedeninde ortaya çıkan ağrının genellikle belli bir nedeni, öngörülebilir belli süresi ve kanıta dayalı tedavi yöntemleri vardır. Bu çerçevede, ağrının spor deneyiminin bir parçası olduğu söylenebilir. Öyle ki, bir spor etkinliğinin temasa dayalı ya da temas gerektirmeyen nitelikte olması, rekabete dayalı veya eğlence ve rekreasyon amaçlı yapılıp yapılmamasından

bağımsız biçimde ağrı spor deneyimin her boyutunda beklendik bir çıktı gibi görülür. Nitekim, mevcut söyleme yön veren tanımında Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği (IASP) ağrıyı gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili veya buna benzeyen hoş olmayan bir duyusal ve duygusal deneyim olarak yorumlar. Bir başka tanımda, Salwin ve Zajac (2016), ağrının fiziksel veya zihinsel nitelikte hoş olmayan bir duygu olup, genellikle kaçınma içeren bir tepkiye neden olduğunu ve tehlikeli uyarımı ortadan kaldırmak için bir sinyal, bir vücut savunma yöntemi olarak işlev gördüğünü vurgular. Araştırmacılar, ayrıca, ağrının hastalığın veya doku hasarının yerini ve türünü saptamayı olası kılarak uygun bir tedavi yanıtının seçilmesine yardımcı olacağını savunur. Ağrıyı daha geniş bir tanım ile nörofizyolojik, immünolojik, bilişsel, duygusal ve sosyal/çevresel etkiler de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenen bilinçli ve kişisel bir deneyim olarak da yorumlamak mümkündür (Villemure ve Bushnell, 2002, Gatchel ve ark., 2007; Racine ve ark., 2012; Bushnell ve ark., 2013).

Ağrının Sınıflandırılması

Sporda ağrı, farklı özellik ve etkileri ile öne çıkan, türleri ve kaynakları açısından çeşitlilik gösteren çok yönlü ve kapsamlı bir çalışma konusudur. Spor etkinliklerinin tetiklediği ağrıyı anlamak, söz konusu ağrıları yönetme ve önleme stratejilerini geliştirmek için önem arz eder. Bu bakış açısı ile ilgili literatür incelendiğinde sporda ağrının farklı sınıflandırmaları olduğu dikkat çeker. Öngel'in (2017) belirtttiği gibi, en eski ağrı sınıflamalarından biri eksen bazlı sınıflamadır. Farklı sınıflandırmalarda, birincil ağrı türleri arasında nosiseptif, enflamatuar, nöropatik ve merkezi duyarlılıkla ilgili ağrının yer aldığına işaret edilir. Başka bir sınıflandırmanın ise ağrının zamansal doğası üzerinden yapılarak, akut ağrı ve kronik ağrı türlerini ayırt ettiği anlaşılır. Ayrıca, egzersize bağlı ağrı olarak kavramsallaştırılan ağrının acil egzersiz ağrısı, gecikmeli başlangıç ağrısı ve kas krampları olarak ayrıştırıldığı görülür. Ağrının farklı bakış açısı ile sınıflaması onu sinirsel farklılıklar üzerinden tanımlayarak derin ağrı, yüzeyel ağrı, yansıyan ağrı ve tetik nokta ağrısı olarak kategorize eder.

Ağrının Eksen Sınıflaması

Ağrının eksen sınıflaması, beş farklı eksen üzerinden kurgulanır. Bu sınıflama sırasıyla; ağrının olduğu vücut bölgesi, ağrının etkilediği sistemler, ağrının ortaya çıkış süresi, ağrının şiddeti ve geçen süre ile ağrının etyolojisi konularını ayırt eder (Öngel, 2017).

Ağrının Süre Sınıflaması

Akut Ağrı

Ani yaralanmalardan kaynaklanan, ani ve yoğun ağrı ile karakterize ve genellikle uygun tedavi ve dinlenme ile düzelebilen ağrı türü akut ağrıdır (Oddsson, 2011). Igolnikov vd. (2018) akut kas-iskelet sistemi yaralanmaları sonunda tipik olarak nosiseptif veya enflamatuar ağrının görüleceğini belirtir.

Kronik Ağrı

Çoğunlukla tendinit veya bel atelleri gibi aşırı kullanım yaralanmaları dolayısıyla zaman içinde gelişerek, normal iyileşme süresinin ötesine yayılan ve spor performansını ve yaşam kalitesini yoğun biçimde etkileyen ağrı türü kronik ağrıdır (Bumann ve ark., 2020). Bu kalıcı ağrı, biyomekanik sorunlar, altta yatan koşullar ve psikososyal etkiler gibi çeşitli faktörleri içerebilir (Igolnikov ve ark., 2018). Kronik ağrı, ruh hali ve uyku bozukluğu, ağrı ve tekrar yaralanma korkusu, ağrıyı artırdığı ve fiziksel zarar verdiği düşünülen aktivitelerden kaçınma, yaralanma öncesi yeterlik düzeyine ulaşamama endişesi, antrenör ve takım arkadaşlarından kopukluk algısı gibi psikososyal etmenler ile ilişkili olabilir (Spetch ve Kolt, 2001, Hainline ve ark., 2017a).

Ağrının Mekanizmasına Göre Sınıflaması

Nosiseptif Ağrı

Gerçek ve potansiyel doku hasarı kaynaklı nosiseptif ağrı, tipik olarak kırık, burkulma ve gerginlik gibi akut kas-iskelet sistemi yaralanmaları ile ilişkili olup, genellikle keskin, ağrı veya zonklama hissi ile karakterizedir (Igolnikov ve ark., 2018; Oddsson, 2011).

Nöropatik Ağrı

Sinir sistemi hasarı kaynaklı, görece olarak sporda daha az rastlanan, bununla beraber sinir yaralanmaları nedeniyle görülen, yanma, karıncalanma veya ateş duyumlarını teşvik eden ağrı nöropatik ağrı olarak tanımlanır (Igolnikov ve ark., 2018). Nöropatik ağrı hem periferik hem de merkezi duyarlılık mekanizmalarını yansıtır (Büyüknacar ve ark., 2024).

Merkezi sinir sisteminin ağrı uyaranlarına duyarlı hale geldiği, ilk yaralanmanın iyileşmesi sonrasında dahi ağrı algısının artmasına yol açan durum merkezi duyarlılık olarak tanımlanır (Hainline ve ark., 2017a,b). Spor yaralanmaları, kronik aşırı kullanım veya tendinopati gibi durumlarda sinir sisteminin duyarlılaşma belirtileri ile karşılaşılabilir (van Wilgen ve Keizer,

2011). Beyin sarsıntısı benzeri durumlarda da merkezi duyarlılaşma, artan ağrı duyarlılığını tetikleyen nöroplastik değişikliklerin ana mekanizması olarak görülür (Kureshi ve ark., 2024). Kısa vadede uyumlu olan merkezi duyarlılaşma (örneğin ameliyat sonrası ağrıyı önleme), uzun vadede uyumsuz hale gelir ve ağrı koruyucu değerini kaybeder. Bu durum, kronik ağrı yönetiminde ağrıyı tedavi etmek yerine mekanizmayı hesaba katmak gerektiği anlayışını getirir. Bu da psikolojik müdahalelerin sadece belirtileri değil, aynı zamanda ağrı felaketleştirme, hastalık algıları, korku, anksiyete, depresyon ve uyku bozuklukları gibi merkezi duyarlılaşmayı sürdüren etmenleri hedef alması gerektiğine işaret eder (Nijs ve ark., 2023).

İnflamatuar Ağrı

Genellikle bedenin yaralanmaya iltihaplı tepkisinden kaynaklanan ve nosisiptif ağrıya eşlik ederek, ilgili bölgede şişlik, kızarıklık ve sıcaklık ile belirginleşen ağrı türü enflamatuar ağrıdır (Igolnikov ve ark., 2018).

Psikojenik Ağrı

Ağrıya yol açabilecek organik bir patolojinin olmamasına karşın ortaya çıkan ve ağrı kaynağının oluşturabileceği ağrının çok ötesinde bir şiddette hissedilen ağrı duyusu psikojenik ağrı olarak tanımlanır (Birket-Smith, 2001).

Egzersize Bağlı Ağrı

Asit birikimi ve kas yorgunluğu benzeri etmenler sonucu egzersiz sırası veya hemen sonrası görülen, çoğunlukla geçici nitelikte seyreden, dinlenme ile kısa sürede çözülen ağrı türü Miles ve Clarkson'un (1994) belirttiği gibi **acil egzersiz ağrısı** olarak tanımlanırken egzersizi takiken 24-48 saat içinde özellikle eksantrik kas egzersizleri sonrası gözlenen kas hasarı ve iltihaplanma yaratan ağrı **gecikmeli başlangıç ağrısı** olarak ifade edilir. Son olarak, **kas krampları** tanımı verilen ağrı, egzersiz sırası ve sonrasında ortaya çıkabilecek kas kasılmaları olup, genel itibarıyla elektrolit dengesizlikleri ile bağlantılı seyrederken, aşırı terleme olmaksızın belirebilir (Miles ve Clarkson, 1994).

Ağrının Sinirsel Farklılıklara Göre Sınıflaması

Ağrının sinirsel farklılıklara göre sınıflaması derin, yüzeyel, yansıyan ve tetik nokta ağrısı olmak üzere dört farklı ağrı türünü sıralar (Öngel, 2017).

Derin Ağrı

Kas, kemik, eklem, tendon, ligament gibi yapılardan kaynaklanan ağrılar derin ağrılar olarak tanımlanır. Eklem, tendon, kas ve fasya temelli

uyarılar, ciltteki süreçlere benzer biçimde ince liflerle taşınır ve aynı yollarla iletilir. Bunlar çoğu zaman künt ve zonklayıcı karakteristikte olup, iyi lokalize edilemez ve yayılma eğilimi gösterirler (Öngel, 2017; Aydın 2002).

Yüzeyel Ağrı

Deri ve yüzeyel dokulardan kaynaklanan ağrılar, yüzeyel ağrı olarak anılır (Öngel, 2017).

Yansıyan Ağrı

Yansıyan ağrı, ağrının, sorunun esas kaynağından farklı bir bölgede hissedilmesi durumudur. Kalp ağrısının sol omuz veya kola, safra kesesi ağrısının sırta yansıması bunun örnekleri arasında gösterilebilir. Yansıyan ağrının, sporcu açısından taşıdığı risk, ağrının algılandığı bölgenin gerçek yaralanma ve hasarın kaynağı olmayabileceği ve dolayısıyla tanı konulma sürecinde ortaya çıkma potansiyeli olan karmaşıklık ve güçlüklerdir.

Tetik Nokta Ağrısı

İskelet kasının gergin bandında bulunan elle hissedilebilen nodüller olarak tanımlanan miyofasyal tetik noktaları, duyusal, motor ve otonomik değişikliklerle ilişkilidir (Girasol ve ark., 2018). Bron ve Dommerholt (2012), miyofasyal tetik noktalarının etiyolojik sürecinin doğrudan kas travması veya aşırı kullanımıyla ilişkili olduğu öne sürer. Tetik nokta ağrısı, kaslarda oluşan, basınç, iğneleme, hareket, gerilme, aşırı sıcak veya soğukla aktive olur. Akut yaralanmalarda yaralanma bölgesi dışında da oluşabilir.

Sporculara Özgü Ağrı Türleri

Sporculara özgü ağrı türlerinin detaylandırılması, ağrının spor olgu ve yaşantıları bağlamında salt olumsuz bir gösterge olarak değerlendirilmediğine bazı özel hallerde adaptif ve performans artırıcı bir işaret olarak görüldüğüne ışık tutar. Bu sporcuların deneyimlediği ağrının bir kısmının aslında faydalı ve gelişimsel olduğunu vurgularken, ağrı sinyallerini doğru yorumlama ve ayırt etme becerisinin kritik rolünü de aydınlatır. Bu çerçevede, ağrıyı yanlış yorumlamanın, antrenmanı gereksiz biçimde kesmeye ki bu performans kaybı ile sonuçlanabilir ya da ciddi bir yaralanma işaretini göz ardı ederek sağlık riskini artırıcı yön kazanacağı öngörülebilir. Bu bağlam, sporcuların ağrı okuryazarlığı kazanımlarının yüksek önemine belirginlik katar. Sporda deneyimlenen ağrı, antrenman ve rekabetin doğası ile kendine özgü dinamikler ve sporcunun ağrıya yüklediği anlama göre aşağıda vurgulanan farklı başlıklarda incelenebilir.

Yorgunluk ve Rahatsızlık

Yorgunluk ve rahatsızlık sergilenen çabaya dayanarak deneyimlenen hoş olmayan bir his olsa da, ağrı olarak nitelenecek kadar güçlü değildir. Bu tür çabaların çoğu spor dalında düzenli ve gerekli bir araç olması nedeniyle sporcular "rahatsızlık içinde rahat olmayı" öğrenirler (O'Connor, 2014).

Olumlu Antrenman Ağrısı

Olumlu antrenman ağrısı çoğu kez dayanıklılık egzersizlerine eşlik eder. Bu ağrı türü, kas yorgunluğu ile akciğerler ve kalpte duyumsanan hoş olmayan hislerden ağrı olduğu kabul edilen hissiyata kadar değişen hisleri içerir. Sporcuların nedenini bildikleri, çabalarının kontrolünü desteklediği, yararlı buldukları ve performans artırmaya katkı sağladığına inandıkları için tehdit edici ve yaralanma belirtisi olarak algılamadıkları olumlu antrenman ağrısı çaba ve gelişimin iyi işareti olarak düşünülür (O'Connor, 2014).

Olumsuz Antrenman Ağrısı

Olumsuz antrenman ağrısı, olumlu antrenmanın yararlarına ilişkin izleri taşımayarak bu yararların ötesine geçen, ancak mevcut durumda bir sakatlık belirtisinin olmadığı deneyimi açıklar. Günlerce süren aşırı kas ağrısının aşırı antrenman riskine işaret etmesi bunun bir örneğini oluşturur (O'Connor, 2014).

Olumsuz Uyarıcı Ağrı

Olumsuz uyarıcı ağrı, olumsuz antrenman ağrısına benzerdir, ne varki farklı olarak tehdit unsuru oluşturur. Bu tür bir ağrı deneyimi sporcu açısından sakatlığın ön uyarısı olabilir. Genellikle yavaş ortaya çıkar ve sporcunun potansiyel antrenman nedenlerini değerlendirmesine ve uygun şekilde yanıt vermesine olanak tanır (O'Connor, 2014).

Olumsuz Akut Ağrı

Olumsuz akut ağrı, aniden ortaya çıkan yoğun ve spesifik bir ağrıdır, genellikle bir sakatlık sonucudur ve tehdit edici algılanır (O'Connor, 2014).

Uyuşukluk

Uyuşukluk nadir görülmekle birlikte, çok ciddi bir sorun olarak kabul edilir. Ağrı, yorgunluk veya kas ağrısı hissedilmesi gereken durumlarda hiçbir şey hissedilmemesi, bunun yerine uzuvlarda uyuşukluğun ortaya çıkması ciddi bir sakatlığın veya vücudun fiziksel sınırlarının ötesine geçildiğinin bir göstergesi olabilir (O'Connor, 2014).

Ağrı Yaşantısı: Duyum, Algı, Tolerans ve Davranış

Melzack ve Casey (1968) ağrıyı çok boyutlu ve karmaşık, duyusal-ayırt edici, duygusal-motivasyonel ve bilişsel-değerlendirici bileşenlere sahip bir yaşantı olarak tanımlar. Bu yaşantıda öne çıkan bazı açıklayıcı kavramları ağrı duyumu, ağrı algısı, ağrı toleransı, ağrı eşiği ve ağrı davranışı olarak sıralamak mümkündür. Bu bağlamda, sporcuların beliren ağrı duyumunu algılama ve yorumlama, tolere etme becerileri ile sahip oldukları ağrı eşiğinin ortaya koyacakları ağrı davranışı açısından kurgusal bir zemin oluşturduğu ve ayrıca performansları üzerinde belirleyici bir yön taşıdığı düşünülebilir. Nitekim, ağrıyı "müttefik" olarak görmek ve antrenmanın bir parçası olarak kabul etmenin, yaşanan acıyı azaltabileceğine ilişkin anlayış Lorimer Moseley, David Butler, Adriaan Louw gibi bilim insanlarının yanı sıra, Jon Kabat-Zinn gibi bilinçli farkındalık uygulayıcıları ve Steven C. Hayes gibi kabul temelli terapistlerin çalışmalarında da destek bulur.

Ağrı Duyumu

Duyum, iç veya dış dünyadan gelen ışık, ses, koku, dokunma, sıcaklık, ağrı benzeri uyarıcıların duyu organları tarafından alınıp sinirler aracılığıyla beyne iletilmesi olarak kavramsallaştırılır. Buna göre, duyumun fiziksel bir uyarının sinir sisteminde yarattığı basit ve ham bir bilgi olduğu anlaşılır. Söz konusu süreç fizyolojik ve nesneldir. Bu çerçevede, aynı uyarıcıya verilen fizyolojik tepkinin temelde aynı olduğu kabul edilir. Salwin ve Zajac (2016), ağrı duyumunun karmaşıklığının Domżał'ın (1996) belirttiği somatik, bilişsel ve duygusal bileşenlerin dikkate alınmasıyla daha iyi anlaşılacağını öne sürer. Somatik bileşen, duyusal hissi açıklar. Bu, ağrının doğrudan fiziksel algısıdır, ki bir kas gerginliğinin ya da bir darbenin yarattığı acı hissi bunun bir örneğini oluşturur. Bilişsel bileşen, kişinin ağrıyı nasıl deneyimlediğini gösterir. Bu daha çok, ağrının sebebinin tanımlanması, kaynağının değerlendirilmesi ve duyguya odaklanma süreçlerini kapsar. Bunun bir örneğini sporcunun bilişsel değerlendirmesine göre aynı fiziksel ağrıyı bir antrenman ilerlemesi ya da bir sakatlık uyarısı gibi farklı biçimlerde algılaması oluşturur. Duygusal bileşen ise sıkıntı hissine dönüşen duygusal tepkiye atıfta bulunur.

Ağrı Algısı

Algı, beyne ulaşan ham duyumların yorumlanması, anlamlandırılması, organize edilmesi ve tanınması sürecidir. Bu süreç, karmaşık, bilişsel ve psikolojik bir süreç olup, duyumlara kişisel deneyim, beklenti, dikkat, ruh hali ve öğrenmeleri katarak yüklenen anlamı içerir, dolayısıyla kişiden kişiye

farklılık gösterebilir. Pageaux (2022) ve Zhao vd. (2020), sporcularda ağrı algısının, spor türü, yaralanma özellikleri ve ağrı toleransı ile ilişkili bireysel farklılıkları içeren çeşitli faktörlerden etkilendiğini savunur. Aronson (2002) ve Heil'ın (2012) çalışmalarında ise, ağrı algısının sadece fiziksel bir deneyim olmayıp, sporcunun ağrıya tepkisine ve rehabilitasyon sürecine etki eden psikolojik ve sosyal etmenler tarafından da şekillendirildiği öne sürülür. Farklı bir çalışmada, Deroche vd. (2011), genel başa çıkma becerileri ve öz yeterliğin ağrılı uyarımın algılanması ve tolere edilmesindeki düzenleyici etkisine vurgu yapar. Farklı bir bakış açısını yansıtan çalışmalarında McNeil ve Rainwater (1998), çok sayıdaki çalışmada deneysel ağrı bildirimi için öngörücü olduğu bildirilen ağrı korkusunun doğrudan ağrı algısıyla ilişkili bir eğilimsel özellik olduğuna atıfta bulunur. Sastre-Munar ve Romero-Franco (2024) yürüttükleri bir başka çalışmada ağrı eğitim programlarının genç sporcularda ağrı algısını azalttığını, sağlık ve antrenman performansını iyileştirdiğini göstererek bu sonucun ağrıyı anlamanın rehabilitasyon çabalarını artırabileceği görüşünü teşvik ettiğini bildirir.

Ağrı Toleransı

Ağrı toleransı, katlanılamaz hal almadan önce kişinin dayanabileceği en fazla ağrı düzeyini tanımlar. Sporcular açısından ağrı toleransı, özellikle yüksek fiziksel talepler ya da temasa dayalı spor branşlarında performansa etki edebilecek bir etmendir. Yoğun antrenman ve rekabetçi süreçler dolayısıyla sporcuların sıklıkla ağrı ile yüzleşmeleri, başarılarında belirleyici rol oynama olasılığı barındıran acıyı tolere etme yeteneklerini işe koşmalarını gerekli kılabilir. Bu yeteneğin yalnız fiziksel beceri ile sınırlı olmadığını, sporcunun sahip olduğu motivasyonel kaynakları ve zihinsel dayanıklılık gibi psikolojik yetkinliklerini kapsadığını göz önünde bulundurma gereği vardır.

Sporcuların ağrı yaşantılarını ele alan bazı deneysel çalışmaların ortaya koyduğu kanıtlar, sporcuların daha yüksek ağrı toleransı sergilediklerini, gelişmiş dayanıklılıkla bağlantılı dikkat dağıtma ve bilişsel yeniden değerlendirme benzeri uyarlanabilir başa çıkma stratejilerini kullandıklarını destekler (Deroche ve ark., 2011; Ortenburger ve ark., 2016; Thornton ve ark., 2024). Diğer bazı çalışmalar ise, temas sporlarında performans sergileyen sporcuların genellikle temassız sporculara göre (Ng, 2009; Thornton ve ark., 2024), maraton koşucuları gibi dayanıklılık sporcularının sporcu olmayanlara kıyasla (Petersen vd. 2020; Emeka ve Meijen, 2023) daha yüksek ağrı toleransı geliştirdiklerini, saldırganlık ve rekabet gücü gibi psikolojik özelliklerin daha yüksek ağrı toleransı ile ilişkili olduğunu (Raudenbush ve

ark., 2016; Ng, 2009), antrenman sırasında düzenli olarak ağrıya maruz kalmanın sporcunun ağrı eşiğini ve toleransını artırabileceğini (Leźnicka ve ark., 2016; Pettersen ve ark., 2020) rapor eder. Diğer bazı çalışmalarda ise, yüksek ağrı toleransının sporculara üstünlük sağladığı gibi, aynı zamanda bir risk de oluşturduğu ifade edilir. Bu söylemler daha çok sporcuların ciddi yaralanmalara işaret eden ve uzun vadeli sağlık sorunlarına zemin hazırlayan ağrı sinyallerini görmezden gelebileceği ve daha da fazlası, sporcuların yaralanmalara rağmen yarışmayı sürdürme zorunda hissedebileceklerinden sporda "acıyı aşmak" için uygulanan kültürel ve sosyal baskıların mevcut sorunu daha da kötüleştirebileceği gerçeğini vurgular (Hainline ve ark., 2017b; Emeka ve Meijen, 2023).

Ağrı Eşiği

Ağrı eşiği, ağrılı olarak algılanan bir uyaranın en az yoğunluğu olarak tanımlanır. Bu eşik, ağrıyı algılama ve yönetmede kritik rol üstlenir. Thornton vd.'ne (2024) göre, sporcular çoğunlukla sporcu olmayan diğerlerine kıyasla daha yüksek ağrı eşiğine sahiptir. Çalışmasında benzer bir sonucu raporlayan Ng (2009), temas sporlarını icra eden sporcuların temassız sporları yapanlara göre daha yüksek ağrı eşiği ve toleransına sahip olabileceğini bildirir. Stevens vd. (2018), sporcuların performansı sınırlayan rahatsızlıklara katlanabildikleri için daha yüksek ağrı eşiğinin daha yüksek yoğunluklarda ve daha uzun sürelerde performans göstermelerine olanak sunduğunu, bu hususun, ağrıyı yönetme yeteneğinin başarılı ve başarısız sporcular arasında belirgin bir ayırt ediciliği taşıdığı dayanıklılık sporlarında geçerli olacağını belirtir. Ağrı eşiğinin önem kazandığı bir başka nokta, spor yaralanmalarının etkili tedavisi ve rehabilitasyonudur. Nitekim, Koyama vd. (2019) ile Hainline vd. (2017b) ağrı eşiği yüksek sporcuların iyileşme sırasında daha az rahatsızlık yaşadıkları ve bunun daha agresif rehabilitasyon protokollerine izin verdiğini savunur.

Ağrı Davranışı

Ağrı davranışı, ağrıya yanıt olarak sergilenen gözlemlenebilir eylemleri ve tepkileri tanımlar. Bu davranışlar biyolojik, psikolojik ve sosyal etmenlerin karmaşık etkileşiminden beslenerek istemli ya da istemsizce örgütlenebilir. Sporcularda ağrı davranışı, yalnızca performans çıktılarını değil aynı zamanda ağrı toleransının değerlendirildiği sporun kültürel ahlakını da yansıttığı için önem taşır. Bu çerçevede, ağrı davranışının sporcu popülasyonlarında nasıl ifade edildiğini anlamak, bağlama ve kişisel farklılıklara dayanarak ağrıyı nasıl yorumladıklarını, nasıl yönettiklerini ve ağrı yaşantılarından doğrudan nasıl etkilendiklerini kavramayı kapsar. Jensen (2011) çalışmasında, ağrı

davranışının topallama, vücut duruşu ve dinlenme gibi başa çıkma mekanizmalarının yanı sıra sözlü şikayetler, inlemeler ve yüz ifadeleri gibi iletişimsel örneklerine değinir. Farklı çalışmalarda, sporcularda yaygın ağrı davranışları arasında performans beklentisi ve zayıf algılanmaktan kaçınma arzusunun izlerini barındıran yaralanmaya karşın oynamayı sürdürme ve yaralı bölgeleri koruma amacıyla kullanılan belirli vücut duruşlarına ve sözlü ağrı ifadelerini en aza indirmeye yer verilir (Heil, 2012; Hainline ve ark., 2017 a,b). Sporcuların zihniyetleri ve duygusal durumları gibi etmenlerin ağrı davranışına etkisini vurgulayan bazı çalışmalarda ise sporcuların sporun ahlakına uymak ya da pozisyonlarını kaybetme korkusu dolayısıyla ağrıyı küçümseyebildiklerine işaret edilir (Heil, 2012; Holmes ve ark., 2022).

Ağrı Yönetimine Konu Psikososyal Modeller

Ağrı yönetimini irdeleyen farklı model ve yaklaşımlar vardır. Bu bölüm sık kullanılan kapı kontrol teorisi, biyopsikososyal model ve korku kaçınma modelini içerecektir.

Kapı Kontrol Teorisi

Melzack ve Wall (1965) tarafından ortaya atılan kapı kontrol teorisi, insan bedeninde ağrının nasıl yönetildiğini anlamak için bir bakış açısı sağlar. Bu teori, omuriliğin dorsal boynuzunda, özellikle substantia gelatinosa adlı bölgede yer alan, ağrı sinyallerinin beyne ulaşmasına izin veren ya da engel olan özelleşmiş sinir kapıları içerdiği varsayımı üzerine kuruludur (Melzack ve Wall, 1965). Buna göre, kapı açık ise ağrı sinyalleri beyne iletilerek ağrının algılanmasını sağlar veya karşıtı olarak kapalı ise ağrı sinyallerinin beyne ulaşmasını kısıtlayarak ağrının algılanmasını önler. Kapı kontrol teorisi, spor bağlamında yoğun fiziksel çaba ya da çeşitli düzeydeki spor yaralanmaları dolayısıyla sporcuların sık maruz kaldıkları ağrının giderilmesi ve önlenmesi amaçlı bazı müdahalelerin veya duruma özgü koşulların ağrı algısını nasıl yönlendireceği hususunda kolaylaştırıcı rol oynayabilir.

Larbig (1991), sporcuların genellikle yoğun fiziksel aktivite sırasında ağrıyı bastırmalarının, fiziksel çabaya dayalı duyusal girdi ile performansa odaklanma tutumlarının ağrı sinyallerini engelleyen kapı kontrol mekanizması ile açıklanabileceğini savunur. Uma ve Clement (2020), kapı kontrol teorisine ait önermelerin yarışma sırasında ağrı yaşandığında gözlemlenebileceğini, adrenalin veya odaklanma dolayısıyla sporcuların etkin biçimde "kapıyı kapatarak" ağrıyı geçirebileceklerine dikkat çeker. Bunun bir örneğini, yarış esnasında beliren bacak ağrısını görmezden gelerek parkuru tamamlamaya

çabalayan bir koşucu oluşturur. Özveren (2011), farklı bir ayrıntıya dikkatleri çekerek masaj, germe ve ısı veya soğuk uygulaması gibi tekniklerin büyük sinir liflerini aktive ederek kapıyı kapatmayı ve ağrı algısını azaltmayı kolaylaştırıcı olabileceğini öne sürer. Farklı çalışmalarda ise görselleştirme ve bilinçli farkındalık uygulamaları benzeri zihinsel odaklanma ve dikkat dağıtma tekniklerinin de ağrı algısını değiştirme ve performans üzerindeki etkisini azaltma yoluyla kapı mekanizmasına etki edebileceğine vurgu yapılır.

Biyopsikososyal Ağrı Modeli

Biyopsikososyal ağrı modeli, ağrının yalnızca doku hasarı, fizyolojik süreçler gibi biyolojik etmenlerden değil, düşünceler, duygular, inançlar ve başa çıkma stratejileri gibi psikolojik etmenler ile aralarında çevre, destek ağı, kültür ve spor kültürünün de sıralanabileceği sosyal etmenlerden etkilendiğini ve şekillendiğini savunan bütüncül bir yaklaşımdır (Bae, 2024). Bu model, yaralanmayı ve tedaviyi sadece ağrıyan bölgeyle sınırlı tutmak yerine bireyin tüm yaşam bağlamını merceğe alırken, sporcunun yalnız ağrıyı deneyimlediği bölge ile ilgilenmek yerine onun sahip olduğu çocuk sayısı, iş stresi, yaptığı spor branşı gibi kişisel ve sosyal özelliklerini değerlendirerek ağrıya bakış açısında köklü bir değişimin gerekliliğini vurgular. Bir başka ifadeyle, ağrının sadece bir belirti olmayıp, karmaşık bir insan deneyimi olduğunu öne sürer.

Korku Kaçınma Modeli

Korku-kaçınma modeli, ağrı deneyimi sonrası gözlenen ve ağrıya bağlı işlevsel yetersizliği tetikleyen aktiviteden kaçınma benzeri davranışsal ve felaketleştirme, ağrıyla ilişkili korku gibi psikolojik mekanizmalara açıklık getiren bir çerçeve sunar (de Matos, 2016). Korku-kaçınma modelinin işleyişi döngüsel bir karakter içerir. Yaralanma sonrası ağrıya tehdit edici yorum katan ve felaketleştiren bireylerde ağrıya bağlı korku gelişir. Felaketleştirme, en kötü sonucun olacağını varsayma eğilimi olup, anksiyete ve depresyonla güçlü bir şekilde bağlantılıdır. Bu korku, aktiviteden kaçınma ve bedensel duyumları aşırı izleme davranışlarına yol açar (Gatchel ve ark., 2016). Kaçınma davranışları, bir yandan fiziksel kondisyon kaybı ve engelliliğe zemin yaratırken, diğer yandan anksiyete ve depresyonu artırır ki bunun sonucunda ağrı algısı daha da kötüleşerek bir kısır döngü oluşturur (Stapleton, 2022).

Stapleton (2022) sporcuların deneyimledikleri ağrı veya ağrı ile ilgili korkuları dolayısıyla bazı fizik tedavi egzersizlerini atladığını, egzersizleri gereken süreden erken bıraktığını ya da önerilen tekrar sayısı veya süresini

tamamlamadıklarını, rehabilitasyon dışında artan fiziksel aktiviteye ihtiyaç duyduklarını düşündükleri sosyal aktivitelerden veya sporlardan ya da uzun mesafe yürüyüşleri veya uzun süre ayakta durmak gibi güvenli olmadığını ya da ağrıyı artırma olasılığı taşıdığı kanısına sahip oldukları eylemlerden kaçınabildiklerini belirtir. Bu bağlam, korku duygusunun spor yaralanmaları açısından belirleyici rolüne ışık tutar niteliktedir.

Sporcularda Psikolojik Dayanıklılık

Sporcuların sürekli yarışma sonuçları etrafındaki baskı, finansal baskı, sakatlıklar, yenilgiler ve başarısızlıklar, sosyal geri çekilme, antrenman yükü ve kaygı gibi bir dizi kısıtlama ve olumsuzluğa maruz kalmaları (Fletcher ve Sarkar, 2013), spor kariyerinin tuzaklarla dolu olması (Chrétien ve ark., 2024), sportif performans alanında sıklıkla yaşanan yaralanmalar, yaralanma sonrası rehabilitasyon, toparlanma ve spora dönüş süreçleri sporcuların başa çıkma davranışlarını destekleyecek zihinsel becerileri geliştirmelerini gerekli kılar. Bu becerilerden biri psikolojik dayanıklılıktır. Fletcher ve Sarkar (2012, 2013), psikolojik dayanıklılığı, zihinsel süreçlerin ve davranışların kişisel değerleri geliştirme ve bireyi stres etmenlerinin olası olumsuz etkilerine karşı korumadaki rolü olarak tanımlar. Bonanno'nun (2004), bakış açısına göre, dayanıklılık işlevselliğin yeniden sağlanması ya da geliştirilmesinden çok bireylerin normal işlevsellik düzeylerini koruyabilme becerisidir. Gupta ve McCarthy (2022) ile Wang'ın (2024) yorumlarından yola çıkarak, sporcular açısından psikolojik dayanıklılığın yaralanmalar, engeller, çeşitli seviyedeki zorlanmalar, aksilikler ve hatta başarısızlıklar dahil olmak üzere sıkıntılardan geri dönme yeteneği olduğunu söylemek mümkündür. Galli ve Gonzales (2014), asıl meselenin sporcunun zorluklarla karşılaşıp karşılaşmayacağından çok zorluklarla karşılaştığında ortaya koyacağı tepki olduğunu vurgulayarak, talihsizliklerin üstesinden başarıyla gelen sporcuların dayanıklılık becerileri dolayısıyla sıklıkla takdir edildiğine işaret eder.

Psikolojik dayanıklılığı ele alan çalışmaların son yıllarda yönünü genel psikolojik dayanıklılık içeriklerinden dinamik süreçleri ve biyopsikososyal koruyucu etmenleri vurgulayan spora özgü çerçevelere çevirdiği gözlenir (Gupta ve McCarthy, 2022; Den Hartigh ve ark., 2022). Psikolojik dayanıklılığın dövüş sanatları ve mücadele sporlarında gerek zihinsel gerekse fiziksel boyutları içeren, uygulayıcının zorluklarla başa çıkma, odaklanma ve sürekli gelişme kapasitesine biçem veren yaşamsal önem taşıyan bir özellik olduğu (Fletcher ve Sarkar, 2012) ifade edilir. Bu çalışmalardan bazılarında, zihinsel dayanıklılığın, performans sonuçlarını etkileyen, dayanıklılık ile

etkileşime giren güven, kontrol ve bağlılığı kapsayan ancak farklı bir yapı olarak kabul edildiği öne sürülür (Kumbar ve Patil, 2024; Zeiger ve Zeiger, 2018).

Ağrı Yönetimi ve Psikolojik Dayanıklılık: Güncel Yaklaşımlar ve Müdahaleler

Psikolojik dayanıklılık, bilişsel, duygusal ve sosyal kaynaklar aracılığıyla yaralanma ve acı dahil olmak üzere sıkıntılara olumlu uyum sağlama kapasitesi olarak kavramsallaştırılır (Secades ve ark., 2016; Pires ve ark., 2019). Sporcular rekabet üstünlüklerini artırmanın ve gizil güçlerini en üst düzeye çıkarmanın yollarını sürekli ararken, araştırmacılar, antrenörler ve uygulayıcılar ise psikolojik dayanıklılık ve esneklik benzeri etmenlerin spor performansı üzerindeki belirleyici rolüne artan oranda ilgi gösterir. Bu durum, söz konusu kritik özellikleri geliştirmek ve sporcuların performansını çeşitli spor disiplinleri ve rekabetçi bağlamlarda iyileştirmek için tasarlanan özel müdahalelere ve eğitim programlarına olan gereksinimin altını çizer (Davis ve Anderson, 2023; Smith ve Brown, 2024). Bu çerçevede, bu başlık altında son dönem araştırmalarında öne çıkan bilişsel davranışçı terapi yaklaşımları, kabul ve kararlılık terapisi yaklaşımları ile farkındalık temelli müdahalelere kısaca yer verilecektir.

Bilişsel Davranışçı Terapi Yaklaşımları

Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT), kişilerin olumsuz düşünce kalıplarını ve davranışlarını tanımlamaları ve değiştirmelerini destekleyen bir psikoterapi yaklaşımıdır (Ahmed vd. 2023). BDT, artan ağrı yoğunluğu ve sıkıntıyla ilişkili sorunlu bir düşünce kalıbı olan ağrı felaketleştirmesini ele almada etkili olduğu gibi, sporcuların otomatik olumsuz düşüncelerini sorgulamalarını ve daha dengeli ve doğru bir bakış açısı geliştirmelerini kolaylaştırır. Murphy ve ark. (2014), sporcular açısından önemli olduğu düşünülen bir detaya dikkat çekerek, düşüncelerin ağrıya yol açmasa dahi sağlıksız olmaları halinde ağrı deneyimi üzerinde olumsuz etki yaratacağını, uyarlanabilir düşüncelerin ise ağrıya etkisinin olumlu yönlü olacağını bir diğer ifade ile sağlığın gelişimine destek vereceğini belirtir. Ahmed ve ark. (2023), sporcular için BDT müdahalelerinin, özgüven, anksiyete, odaklanma ve motivasyon gibi bilişsel ve duygusal faktörleri iyileştirmeyi amaçladığını, bu müdahalelerde bilişsel yeniden yapılandırma (olumsuz düşünceleri olumlu olanlarla değiştirme), gevşeme teknikleri, görselleştirmenin yanı sıra hedef belirleme tekniklerinin yer aldığını vurgular.

Sporcular özelinde değerlendirildiğinde; BDT müdahalelerinin başarısızlık korkusu, performans kaygısı, öz-şüphe gibi olumsuz düşünce kalıplarını ele alarak psikolojik ve zihinsel dayanıklılığı geliştirebileceği, stres, baskı ve zorluklarla başa çıkmak için etkili stratejileri yapılandırmaya destek vereceği, hedef belirleme, problem çözme, karar alma, öz-farkındalık ve duygu düzenleme becerilerinin gelişimine yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, BDT'nin sporculara sağlayacağı katkının, multidisipliner bir yaklaşım içinde fizik tedavi, medikal tedaviler benzeri tıbbi ve bilinçli farkındalık, imgeleme gibi psikoloji temelli metotlara entegre edilmesi ile artırılabileceği hususunun değerlendirilmesinin uygun olacağı kanısı taşınmaktadır.

Kabul ve Kararlılık Terapisi Yaklaşımları

Kabul ve Kararlılık Terapisi (KKT) yaklaşımı, ağrıyı tamamen ortadan kaldırmak yerine, ağrıyı ve ağrıya eşlik eden zorlayıcı düşünce ve duyguları kabul etmeyi ve bireyin değerleri doğrultusunda anlamlı bir yaşam sürmeye odaklanmasını teşvik eder. Tatta (t. y.) geleneksel bilişsel davranışçı terapiden (BDT) türeyen KKT'nin, psikolojik esnekliği artırmak için kabul, farkındalık, kararlılık ve davranış değişikliği stratejilerini kullanan deneysel temelli, üçüncü dalga bir bilişsel davranışçı terapi olduğunu bildirir. Lein'e (2025) göre, KKT, ağrıyı ortadan kaldırmaya çalışmak yerine, düşünceleri ve duyguları yargılamadan kabul etmeyi, kişisel değerlerle uyumlu eylemlere bağlı kalmayı, anlamlı katılıma odaklanarak yaşam kalitesini iyileştirmeyi vurgular. Tatta (t. y.) KKT'nin bakış açısında kronik ağrının düşman olmadığı, durdurulması, savaşılması veya kontrol edilmesinin gerekmediği kabulünün yer aldığını, ağrı acı verse de, acı çekmeye neden olanın ağrıyla 'mücadele' olduğuna ilişkin inanç olduğunu vurgular.

Lein'e (2025) göre KKT'nin temel süreçleri; kabul, bilişsel ayrışma, anda olmak, bağlam olarak benlik, değerler ve kararlı eylemi içerir. Kabul, sıkıntı verici duygulardan kaçınmak veya onları bastırmak yerine, onların yargılanmadan var olmalarına izin vermeyi teşvik ederken (Hayes ve ark., 2006), bilişsel ayrışma, yararsız düşüncelerden uzaklaşmaya, bunları mutlak gerçekler yerine geçici zihinsel olaylar olarak görmeye yardım eder (Blackledge, 2007). Anda olmak ile vurgulanan bireyin mevcut ana yönelik farkındalığının artması, Harris'in (2006) vurguladığı gibi tekrarlayan düşünce ve otomatik tepkilerin azalmasıdır. Bağlam olarak benlik, Hayes ve ark.'nın (2006) yorumu ile kişinin kendini düşüncelerin ve duyguların ötesinde görmesini teşvik ederek istikrarlı bir kimlik duygusunun yaratılmasına zemin yaratır. Değerler, kişinin kendi için en önemli olan ile uyumlu seçimler

yapmasını, kişisel değerlerin açıklığa kavuşmasını ifade eder. Son olarak, kararlı eylem, rahatsızlıkla karşılaşılsa bile değer odaklı hedeflere doğru anlamlı adımlar atılmasını vurgular (Hayes ve ark., 2006).

Aktarılanlardan hareketle, KKT yaklaşımının sporcular açısından psikolojik dayanıklılık ve ağrı ile başa çıkmanın yanı sıra, atletik değerlerin kazanımı ve korunumu, ana odaklanmanın sağladığı ve teşvik ettiği başarı performansı, atletik kimliğin istikrarı, sporun içindeki rekabetçi müdahaleler ve tehdit durumlarını algılama, işleme ve yönetme bakımından da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Farkındalık Temelli Müdahaleler

Günümüzde, farkındalık temelli müdahale programlarının sporcularda gerek bireysel gerekse takıma yönelik olarak düzenlendiği, ayrıca bu yöndeki bilimsel çalışmaların artış kaydettiği gözlenmektedir. Öner (2022), futbolcular özelinde gerçekleştirdiği çalışmada, sporcu bilinçli farkındalığının yanı sıra alt bileşenleri olan farkındalık, yargılamama ve yeniden odaklanmanın atletik zihinsel enerji ile alt boyutlarını içeren dinçlik, güven, motivasyon ve yorulmama ile pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğunu bildirir. Bu bağlam, sporcuların atletik zihinsel enerjilerinin desteklenmesinde farkındalık yönelimli programların etkililiğine destek verir bir yön taşır. Haraldsdottir ve ark. (2024) tarafından NCAA açık ismi ile Ulusal Üniversitelerarası Spor Birliği 1. Lig kadın voleybol sporcuları örnekleminde gerçekleştirilen çalışma sonucunda bir farkındalık aktivitesine katılmanın daha iyi bir ruh hali, daha yüksek kas hazırlığı, daha yüksek antrenman hazırlığı puanı ve aynı gün daha yüksek enerji seviyesi ile ilişkili olduğunu rapor eder. Öner'in (2022) çalışmasındaki farklı bir sonuç, sporcu bilinçli farkındalığının yargılamama boyutunun denge ile anlamlı ilişki gösterdiğini içerir. Bu çerçeve, iyilik halinin denge ile ilişkisi gözetildiğinde farkındalık çalışmalarının sporcuların yaşam kalitelerinin artmasına destek vermesi beklenen genel iyilik halleri üzerinde de etkili olacağını öngörülebilir kılar. Mohammed ve ark.'nın (2018) araştırma sonuçları ise farkındalığa dayalı stres azaltma uygulamalarının yaralanan sporcularda ağrı toleransını arttırdığını, sporcuların ağrı algısını azaltarak ve anksiyete ve stres seviyelerini azalttığını ortaya koyar.

SONUÇ

Sporda ağrı ve psikolojik dayanıklılık arasındaki ilişkiyi konu edinen bu kitap bölümünün hazırlanması sürecinde gerçekleştirilen literatür taraması sonucunda, psikolojik dayanıklılığın ağrı algısı, başa çıkma ve iyileşmeye

aracılılık ettiğine ve önemli bir belirleyici olarak işlev gördüğü karmaşık ve çok boyutlu etkileşime sıklıkla atıfta bulunulduğu gözlenmiş, edinilen bilgi sporcularda psikolojik dayanıklılık becerilerinin desteklendiği müdahalelerin artırılmasının psikolojik, sosyolojik ve mesleki iyilik hallerinin yanı sıra genel refahları açısından fayda sağlayacağı kanısına varılmıştır. Bu bağlamda, farklı branşlarda olduğu gibi sporun farklı kültürel uygulamaları çerçevesinde de daha yüksek psikolojik dayanıklılığın, artan ağrı toleransı, azalmış psikolojik sıkıntı ve gerek akut gerekse kronik ağrı durumlarında hızlandırılmış iyileşme çıktılarını teşvik edeceği söylenebilir. Ayrıca, ağrı ve stresin ortaya çıkarması olası zararlı etkilerini yumuşatma ve hatta önlemede dikkat dağıtma, bilişsel yeniden değerlendirme, öz yeterlik ve duygu düzenleme gibi uyarlanabilir başa çıkma stratejilerinin sporda ağrı ve psikolojik dayanıklılık ilişkisine olumlu yönde etki ederken, buna karşıt olacak şekilde felaketleştirme benzeri uyumsuz başa çıkma stillerinin ise artan ağrı sonuçları ve azalmış spor katılımı ile bağlantılı olduğu ifade edilebilir. Öte yandan, biyopsikososyal kuramın sunduğu çerçeve dahilinde, kişilik özelliklerinin, sahip olunan çevresel etmenler ve sosyal destek birimlerinin sporcunun psikolojik dayanıklılığını biçimlendirdiği göz önüne alındığında, sporcunun rehabilitasyonu esnasında anılan etmenlerin ağrının değerlendirilmesi ve yönetilmesi süreçlerine olumlu katkısının altı çizilebilir. Bu kapsamda yapılan bir başka çıkarım, farkındalık, imgeleme, gevşeme, hedef belirleme ve bilişsel davranışçı teknikleri de içe alacak şekilde psikolojik beceri eğitimine yönelik girişimlerin dayanıklılığı artırmak, ağrıyla ilgili kaygı ve depresyonu azaltmak gibi olumlu etkileri ile ağrı yönetimi ve psikolojik dayanıklılık ilişkisini beslediğidir. Bunun yanı sıra, tüm bu tekniklerin spor yaralanma rehabilitasyonuna uyumlandırılarak çoklu açık deyişle birden fazla tekniğin birlikte kullanımını destekleyen müdahaleler ve bireyselleştirilmiş zihinsel beceri müdahaleleri şeklinde yapılandırılmasının sporcu iyileşmesinde psikolojik iyilik hali, uyum ve iyileşme hızında umut aşılayan gelişmeler açısından destekleyici işlevleri olduğu da anlaşılmaktadır.

Ağrı algısı ve ağrı ile başa çıkma stratejilerini ele alan bazı çalışmalarda öne çıkan cinsiyet ve spor branşı gibi sosyodemografik değişkenlerin ağrı algısını ve başa çıkma kalıplarını etkilediği, ancak bu çalışma bulgularının birbirini teyit eden ve kısmen de olsa birbirleri ile çelişen sonuçları psikolojik dayanıklılık ve ağrı yönetimi arasındaki ilişkiyi düzenlemek amacıyla tasarlanacak müdahale programlarında sporcuların bireysel farklılıklarının özenle dikkate alınması gerektiğini düşündürmektedir. Bunların yanı sıra psikolojik dayanıklılık ve ağrı ilişkisinde zihinsel yorgunluk ve duygu

düzenlemenin aracı rolünün ele alındığı bazı çalışmalar göz önüne alındığında sporcu destek programlarına düzenleyici özellikli bilişsel ve duygusal bileşenlerin entegre edilmesinin sporcuların performansla ilişkili bütünsel iyilik hallerini yükseltebileceği kanısı taşınmaktadır.

Son olarak, bu kitap bölümümün kapsamı ağrı yönetiminin psikolojik dayanıklılıkla ilişkisi ile sınırlıdır. Yapılan incelemelerde, ağrı yönetimini kolaylaştırıcı farklı psikolojik yapıların da bulunduğu görüşü edinilmiş, bu değişkenlerden birinin psikolojik esneklik olabileceği fikrine varılmıştır. Bu bağlamda, gelecekte ağrı yönetimi stratejilerinin nedensel mekanizmaları, kültürel etkileri ve uzun vadeli sonuçlarıyla ilgili yönlerine ışık tutmayı hedefleyen araştırmacıların sporculara yönelik tasarlanacak gerek grup gerekse bireysel müdahaleleri iyileştirmek için psikolojik, fizyolojik ve bağlamsal verileri birleştiren ve sporcuların çok yönlü sağlık yaşantılarını gözeten bütünleştirici metodolojilere öncelik vermeleri önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Ahmed, A. S., Qudus, A., Munawar, A., Karim, R., Liaqat, U., & Tabassum, M. F. (2023). The role of cognitive-behavioral therapy in improving athletes' performance: A systematic review with adherence to prisma guidelines. Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology, 30(18), 214-223.

Anderson, S. A., Haraldsdottir, K., & Watson, D. (2021). Mindfulness in athletes. Current Sports Medicine Reports, 20(12), 655-660.

Aronson, P. A. (2002). Pain theories - A review for application in athletic training and therapy. Athletic Therapy Today, 7(4), 8-13.

Aydın, O. N. (2002). Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 3(2), 37-48.

Bae, M. (2024). Biopsychosocial approach to sports injury: A systematic review and exploration of knowledge structure. BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation, 16(1), 242.

Birket-Smith, M. (2001). Somatization and chronic pain. Acta Anaesthesiologica Scandinavica, 45(9), 1114-1120.

Blackledge, J. T. (2007). Disrupting verbal processes: Cognitive defusion in acceptance and commitment therapy and other mindfulness-based psychotherapies. The Psychological Record, 57(4), 555-576.

Bonanno, G. A. (2004). Loss, trauma, and human resilience: Have we underestimated the human capacity to thrive after extremely aversive events?. American Psychologist, 59(1), 20-28.

Bron, C., & Dommerholt, J. D. (2012). Etiology of myofascial trigger points. Current Pain and Headache Reports, 16(5), 439-444.

Bumann, A., Banzer, W., & Fleckenstein, J. (2020). Prevalence of biopsychosocial factors of pain in 865 sports students of the Dach (Germany, Austria, Switzerland) region - A cross-sectional survey. Journal of Sports Science and Medicine, 19(2), 323-336.

Bushnell, M. C., Čeko, M., & Low, L. A. (2013). Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. Nature Reviews Neuroscience, 14(7), 502-511.

Büyüknacar, H. S., Çiçek, F. A., & Kozan, H. Ç. (2024). Nöropatik ağrıda farmakolojik yaklaşımlar. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 33(2), 106-111.

Chrétien, A., Hayotte, M., Vuillemin, A., & Longueville, F. D. A. (2024). Resilience profiles of elite athletes and their associations with health-related behaviors, well-being, and performance: A latent profile analysis. Psychology of Sport and Exercise, 74, 102689.

Davis, C. L., & Anderson, R. W. (2023). Mental toughness and resilience training in collegiate athletics: A qualitative study. Sport Psychologist, 37(1), 89-104.

de Matos, M. A. O. (2016). Healthy ageing despite chronic pain: the role of formal social support for functional autonomy and dependence (Doctoral dissertation), Universitario de Lisboa, Portugal.

Den Hartigh, R. J. R., Meerhoff, L. R. A., Van Yperen, N. W., Neumann, N. D., Brauers, J. J., & …, & Brink, M. S. (2022). Resilience in sports: A multidisciplinary, dynamic, and personalized perspective. International Review of Sport and Exercise Psychology, 17(1), 564-586.

Deroche, T., Woodman, T., Stephan, Y., Brewer, B. W., & Scanff, C. L. (2011). Athletes' inclination to play through pain: a coping perspective. Anxiety Stress and Coping, 24(5), 579-587.

Domżał, T. M. (Ed.). (1996). Ból: podstawowy objaw w medycynie. Wydawnictwo Lekarskie PZWL.

Emeka, L., & Meijen, C. (2023). Pushing through the pain cave: Lived experiences of pain tolerance in male ultra-marathon runners. Sport & Exercise Psychology Review, 18(2), 40-54.

Fletcher, D., & Sarkar, M. (2012). A grounded theory of psychological resilience in Olympic champions. Psychology of Sport and Exercise, 13(5), 669-678. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.007

Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological resilience: A review and critique of definitions, concepts and theory. European Psychologist, 18(1), 12-23. https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000124

Galli, N., & Gonzalez, S. P. (2014). Psychological resilience in sport: A review of the literature and implications for research and practice. International Journal of Sport and Exercise Psychology, 13(3), 243-57.

Gatchel, R. J., Neblett, R., Kishino, N., & Ray, C. T. (2016). Fear-avoidance beliefs and chronic pain. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 46(2), 38-43.

Gatchel, R. J., Peng, Y. B., Peters, M. L., Fuchs, P. N., & Turk, D. C. (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. Psychological Bulletin, 133(4), 581-624.

Girasol, C. E., Dibai-Filho, A. V., de Oliveira, A. K., & de Jesus Guirro, R. R. (2018). Correlation between skin temperature over myofascial trigger points in the upper trapezius muscle and range of motion, electromyographic activity, and pain in chronic neck pain patients. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 41(4), 350-357.

Gupta, S., & McCarthy, P. (2022). The sporting resilience model: A systematic review of resilience in sport performers. Frontiers in Psychology, 13. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1003053

Hainline, B., Derman, W., Vernec, A., Budgett, R., Deie, M., Dvořák, J., Harle, C. A., &…., & Engebretsen, L. (2017a). International Olympic Committee consensus statement on pain management in elite athletes. British Journal of Sports Medicine, 51(17), 1245–1258.

Hainline, B., Turner, J. A., Caneiro, J. P., Stewart, M., & Moseley, G. L. (2017b). Pain in elite athletes-neurophysiological, biomechanical and psychosocial considerations: A narrative review. British Journal of Sports Medicine, 51(17), 1259–1264.

Haraldsdottir, K., Sanfilippo, J., Anderson, S., Steiner, Q., McGehee, C., Schultz, K., & Watson, A. (2024). Mindfulness practice is associated with improved well-being and reduced injury risk in female NCAA division I athletes. Sports Health, 16(2), 295–299.

Harris, R. (2006). Embracing your demons: An overview of acceptance and commitment therapy. Psychotherapy in Australia, 12(4), 70-6.

Hayes, S. C., Luoma, J. B., Bond, F. W., Masuda, A., & Lillis, J. (2006). Acceptance and commitment therapy: Model, processes and outcomes. Behaviour Research and Therapy, 44(1), 1-25.

Heil, J. (2012). Pain on the run: Injury, pain and performance in a distance runner. Sport Psychologist, 26(4), 540–550.

Holmes, S. A., Holmes, S. A., Quinlan, A., & Pierce, M. E. (2022). Behavioral markers of pain: Understanding the cognitive, motor, and societal interactions in the pain experience. In R. Rajendram, V. B. Patel, V. R. Preedy, & C. R. Martin (Eds.) The Neurobiology, Physiology, and Psychology of Pain (pp. 349–358). Academic Press.

Igolnikov, I., Gallagher, R. M., & Hainline, B. (2018). Sport-related injury and pain classification (Vol. 158, pp. 423–430). Elsevier.

Jensen, M. P. (2011). Measuring pain behavior. In M. P. Jensen (Ed.), The pain stethoscope: A clinician's guide to measuring pain (pp. 19–21). Springer Healthcare. https://doi.org/10.1007/978-1-908517-43-2_5

Koyama, T., Nakamaru, K., & Aizawa, J. (2019). Effect of shock wave therapy on the pain threshold of athletes with chronic pain. Rigakuryoho Kagaku, 34(1), 69-73.

Kumbar, S., & Patil, D. B. (2024). A study on Investigating the levels of mental toughness and resilience among athletes, and how these psychological traits contribute to their performance in competitive sports. International Journal of Research Publication and Reviews, 5(4), 782-790.

Kureshi, S., Mendizabal, M., Francis, J., & Djalilian, H. R. (2024). Conservative management of acute sports-related concussions: A narrative review. Healthcare, 12(3), 289.

Larbig, W. (1991). Gate control theory of pain perception. In John G. Carlson, A. Ronald Seifert (Eds.) International Perspectives on Self-Regulation and Health (pp. 223-237). Springer.

Leźnicka, K., Pawlak, M., Białecka, M., Safranow, K., Spieszny, M., Klocek, T., & Cieszczyk, P. (2016). Evaluation of the pain threshold and tolerance of pain by martial arts athletes and non-athletes using a different methods and tools. Archives of Budo: Health Promotion and Prevention, 12(1), e10909-e10909.

McNeil, D. W., & Rainwater, A. J. (1998). Development of the fear of pain questionnaire-III. Journal of Behavioral Medicine, 21(4), 389-410.

Melzack, R., & Casey, K. L. (1968). Sensory, motivational, and central control determinants of pain: A new conceptual model. In D. Kenshola (Ed.) International Symposium on the Skin Senses (pp. 423-435). Springfield: C.C. Thomas.

Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: A new theory: A gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. Science, 150(3699), 971-979.

Miles, M. P., & Clarkson, P. M. (1994). Exercise-induced muscle pain, soreness, and cramps. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 34(3), 203-216.

Mohammed, W. A., Pappous, A., & Sharma, D. (2018). Effect of mindfulness based stress reduction (MBSR) in increasing pain tolerance and improving the mental health of injured athletes. Frontiers in Psychology, 9, 330227. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00722

Moseley, G. L., Baranoff, J., Rio, E., Stewart, M., Derman, W., & Hainline, B. (2018). Nonpharmacological management of persistent pain in elite athletes: Rationale and recommendations. Clinical Journal of Sport Medicine, 28(5), 472-479.

Murphy, J. L., McKellar, J. D., Raffa, S. D., Clark, M. E., Kerns, R. D., & Karlin, B. E. (2014). Cognitive behavioral therapy for chronic pain among veterans: Therapist manual. Department of Veterans Affairs. Erişim tarihi: 10 Temmuz, 2025, https://www.va.gov/painmanagement/docs/cbt-cp_therapist_manual.pdf

Ng, C. C. (2009). Experimentally induced mechanical pain threshold and tolerance difference between competitive contact and non-contact sports male athletes (Doctoral dissertation). Nanyang Technological University, Singapore.

Nijs, J., Malfliet, A., & Nishigami, T. (2023). Nociplastic pain and central sensitization in patients with chronic pain conditions: A terminology update for clinicians. Brazilian Journal of Physical Therapy, 27(3), 100518.

O'Connor, E. (2014). Pain tolerance in sport. Association for Applied Sport Psychology. Erişim tarihi 8 Temmuz, 2025, https://appliedsportpsych.org/ blog/2014/08/pain-tolerance-in-sport/

Oddsson, K. (2011). Sport injuries. In A. Jelvéus (Ed.) Integrated Sports Massage Therapy (pp. 181-198). Churchill Livingstone.

Ormond, S. (2024). Non-Pharmacological Pain Management Techniques. Erişim tarihi 7 Temmuz, 2025, https://atlaspainspecialists.com/non-pharmacological-pain-management-techniques/#:~:text=1.,profound%20impact%20on%20those%20affected.

Ortenburger, D., Wasik, J., Szerla, M., & Góra, T. (2016). Does pain always accompany martial arts? The measurement of strategies coping with pain by taekwondo athletes. Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, 12, 11-16.

Öner, Ç. (2022). The determinative role of athletic mental energy and mindfulness in the flow experience of football players. International Journal of Education Technology & Scientific Researches, 7(20), 2052-2085. http://dx.doi.org/10.35826/ijetsar.527

Öngel, K. (2017). Ağrı tanımı ve sınıflaması. Klinik Tıp Aile Hekimliği Dergisi, 9(1), 12-14.

Özveren, H. (2011). Ağrı kontrolünde farmakolojik olmayan yöntemler. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 18(1), 83-92.

Pageaux, B. (2022). Pain perception in contact sport athletes: A scoping review. Sports Medicine, 52(11), 2593–2604.

Pawlak, M. (2013). Aspects of pain in sport. TRENDS in Sport Sciences, 3(20), 123-134.

Pettersen, S. D., Aslaksen, P. M., & Pettersen, S. A. (2020). Pain processing in elite and high-level athletes compared to non-athletes. Frontiers in Psychology, 11, 1908. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01908

Pires, D. A., Lima, P. A., & Penna, E. M. (2019). Resiliência em atletas de Artes Marciais Mistas: Relação entre estressores e fatores psicológicos de proteção. Cuadernos de Psicología del deporte, 19(2), 243-255.

Racine, M., Tousignant-Laflamme, Y., Kloda, L. A., Dion, D., Dupuis, G., & Choinière, M. (2012). A systematic literature review of 10 years of research on sex/gender and pain perception–part 2: Do biopsychosocial factors alter pain sensitivity differently in women and men?. Pain, 153(3), 619-635. https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.11.026

Raudenbush, B., Canter, R. J., Corley, N., Grayhem, R., Koon, J., Lilley, S., &… & Wilson, I. (2012). Pain threshold and tolerance differences among intercollegiate athletes: Implication of past sports injuries and willingness to compete among sports teams. North American Journal of Psychology, 14, 85–94.

Salwin, E., & Zajac, A. (2016). Pain tolerance in sport. Baltic Journal of Health and Physical Activity, 8(3), 71-80.

Sastre-Munar, A., & Romero-Franco, N. (2024). Pain education in the wellness, training performance, and pain intensity of youth athletes: An experimental study. Helthcare. 12(2), 215.

Secades, X. G., Molinero, O., Salguero, A., Barquín, R. R., de la Vega, R., & Márquez, S. (2016). Relationship between resilience and coping strategies in competitive sport. Perceptual and Motor Skills, 122(1), 336-349. https://doi.org/10.1177/0031512516631056

Smith, T. J., & Brown, E. R. (2024). Mental toughness and performance in endurance athletes: An exploratory study. Journal of Applied Sport Psychology, 48(4), 179-194.

Spetch, L. A., & Kolt, G. S. (2001). Adherence to sport injury rehabilitation: Implications for sports medicine providers and researchers. Physical Therapy in Sport, 2(2), 80-90. https://doi.org/10.1054/ptsp.2001.0062

Stapleton, E. (2022). Fear-avoidance in athletes. Erişim tarihi: 12 Temmuz 2025. https://scottishriteforchildren.org/fear-avoidance-in-athletes/

Stevens, C. J., Mauger, A. R., Hassmén, P., & Taylor, L. (2018). Endurance performance is ınfluenced by perceptions of pain and temperature: Theory, applications and safety considerations. Sports Medicine, 48(3), 525–537. https://doi.org/10.1007/S40279-017-0852-6

Tatta, J. (t. y.). Acceptance and commitment therapy (ACT) for chronic pain. Erişim tarihi 9 Temmuz, 2025 https://integrativepainscienceinstitute. com/acceptance-and-commitment-therapy-act-for-chronic-pain/

Thornton, C., Baird, A., & Sheffield, D. (2024). Athletes and experimental pain: A systematic review and meta-analysis. The Journal of Pain. 25(6), 104450. https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.12.007

Uma, B., & Clement, I. (2020). Gate control theory of pain. IDC International Journal, 7(3), 54-77. http://doi.org/10.47211/idcij.2020.v07i03.014

van Wilgen, C. P., & Keizer, D. (2011). Neuropathic pain mechanisms in patients with chronic sports injuries: A diagnostic model useful in sports medicine?. Pain Medicine, 12(1), 110-117.

Villemure, C., & Bushnell, M. C. (2002). Cognitive modulation of pain: How do attention and emotion influence pain processing?. Pain, 95(3), 195-199. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102689

Wang, Z. (2024). Psychological resilience and athletic performance among injured athletes in a university in Henan, China. International Journal of Social Science and Human Research, 07(10), 8103-8107.

Weiß, M., Büttner, M., & Richlan, F. (2024). The role of sport psychology in injury prevention and rehabilitation in junior athletes. Behavioral Sciences, 14(3), 254. https://doi.org/10.3390/bs14030254

Zhao, R. T., Kandil, A., Nguyen, D. V., Campos, L. F., Amin, N. H., & Chang, E. Y. (2020). Pain perception in taekwondo: Relationship to injury, experience, and time loss. Sports Medicine International Open, 4(2), 53–58. https://doi.org/10.1055/A-1168-9167

Zeiger, J. S., & Zeiger, R. S. (2018). Mental toughness latent profiles in endurance athletes. PLOS One, 13(2), e0193071

SPOR VE MENTAL SAĞLIK

Bilal EMEKTAR

- Kurum Bilgisi: Spor Bilimleri Fakültesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-4696-844X
- Mail: bilal.emektar@beun.edu.tr

Juneyit URAYEV

- Kurum Bilgisi: Spor Bilimleri Fakültesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-9513-3073
- Mail: urayewjuneyit@gmail.com

1. GİRİŞ

Ergenlik, bireyin çocukluktan yetişkinliğe geçiş yaptığı, fiziksel büyüme, zihinsel gelişim, duygusal değişim ve sosyal ilişkiler açısından yoğun dönüşümlerin yaşandığı karmaşık bir dönemdir. Bu süreçte bireyler, kimlik geliştirme, bağımsızlık kazanma, sosyal kabul görme ve yaşamlarını şekillendirecek kararlar alma gibi önemli gelişimsel görevlerle karşı karşıya kalırlar.Ergenlikte kazanılan alışkanlıklar ve davranış kalıpları, bireyin ileriki yaşamını doğrudan etkileyebilecek niteliktedir. Bu bağlamda, ergenlerin sağlıklı gelişim süreçlerinin desteklenmesi büyük önem taşımaktadır.Spor, ergenlik döneminde hem fiziksel sağlık hem de psikolojik ve sosyal gelişim açısından temel bir destekleyici unsur olarak öne çıkmaktadır. Düzenli fiziksel aktivite, fiziksel uygunluk ve beden sağlığını artırmakla birlikte; özgüven, benlik saygısı, stresle baş etme becerisi, sosyal ilişkiler ve yaşam memnuniyeti gibi zihinsel iyi oluş göstergelerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır.Ancak bu olumlu etkilerin, yapılan sporun türüne göre farklılık gösterebildiği, bireysel ve takım sporlarının ergenler üzerinde farklı gelişimsel etkiler yarattığı da bilinmektedir.Bireysel sporlar, iç motivasyon, öz disiplin ve bireysel sorumluluk gibi bireysel becerileri ön plana çıkarırken, takım sporları iş birliği, empati, sosyal aidiyet ve grup içinde sorumluluk alma gibi sosyal-duygusal becerilerin gelişimini desteklemektedir. Bu farklı yapılar, spor türlerinin ergenlerin psikolojik dayanıklılığı, benlik algısı, öz farkındalık düzeyi, sosyal destek algısı ve yaşam doyumu gibi mental iyi oluş unsurlarına etkisini farklılaştırabilmektedir.Bu çerçevede, ergenlik döneminde bireysel veya takım sporlarıyla düzenli olarak ilgilenen bireylerin mental iyi oluş düzeyleri arasındaki farkların incelenmesi; hem alan yazına katkı sunmak hem de spor eğitmenleri, rehberlik uzmanları, öğretmenler ve ebeveynler için yol gösterici bilgiler sağlamak açısından önem arz etmektedir. Araştırmadan elde edilecek bulgular, ergen bireylerin ihtiyaçlarına uygun spor türlerine yönlendirilmesini kolaylaştırarak, sağlıklı gelişim süreçlerinin desteklenmesine katkı sağlayacaktır.

2. Spor Yapan Ergenlerin Mental İyi Oluş Alışkanlıkları

2.1. Spor Yapan Ergenlerin Mental İyi Oluşu ve Psikolojik Davranışları

Yapılan araştırmalar, sporun birçok psikolojik öznel iyi oluş yönü üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Bu etkiler, mutluluk,

yaşam doyumu ve ruh hali düzenlemesi gibi psikolojik iyi oluşun birçok yönündeki artışları içermektedir (Paskova, 2010; Pengpid ve Peltzer, 2019). Fiziksel aktivite ve spor, bireylerin psikolojik iyi oluşlarını artırabilir ve bir dizi olumlu sonuç doğurabilir. Sporun bu olumlu etkilerinin ne ölçüde neden olduğu ve spor etkinliklerinin bu olumlu sonuçlara nasıl katkı sağladığı konuları üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır (Bodecka ve diğerleri, 2021). Araştırmalar, fiziksel aktivitenin ve spora katılımın mutluluk veya öznel iyi oluş üzerindeki faydalarını desteklemektedir (Ruseski ve diğerleri, 2014). Spor aktivitelerinin bireylere artan benlik saygısı, öz yeterlilik, olumlu benlik kavramı ve beden imajı kazandırdığı, psikolojik ve fizyolojik stresi azalttığı ve zevk ve eğlence duygularını geliştirdiği görülmektedir. Bu faktörler, sporun doyum ve mutluluk sağladığı için öznel iyi oluş düzeyini artırabilir (Yetim, 2001). Dolayısıyla, spor etkinliklerine katılımın çocukların ve ergenlerin öznel iyi oluş düzeyleri üzerinde de anlamlı bir etkisi olabileceği söylenebilir

2.2. Mental Sağlıkta Karşılaşılan Temel Engeller

- Yalnızlık ve Sosyal İzolasyon
- Stres ve Kaygı
- Düşük Özsaygı ve Özgüven Eksiklikleri
- Uyku Bozuklukları
- Düşük Sosyal Destek
- Motivasyon Eksiklikleri
- Duygusal Tükenmişlik
- Depresyon Belirtiler
- Anksiyete ve Panik Ataklar

2.3. Cinsiyet ve Sporun Mental İyi Oluş Üzerindeki Etkisi

Sporcuların mental iyi oluş düzeyleri ile karar verme stillerinin cinsiyetler arasında nasıl farklılaştığına dair yapılan analiz, önemli bulgular sunmaktadır. Gönül TEKKURŞUN DEMİR (2018) Bağımsız gruplar için yapılan t-testi analizine göre, sporcuların karar verme stilleri (rasyonel karar verme, kendiliğinden-anlık karar verme, sezgisel karar verme, bağımlı karar verme, kaçıngan karar verme) cinsiyetler arasında anlamlı bir fark göstermemektedir. Her iki cinsiyetin karar verme stilleri benzer düzeyde olup, cinsiyet değişkeninin bu alandaki etkisi minimaldir. Ancak, mental iyi oluş düzeylerine bakıldığında, cinsiyetler arasında belirgin bir farklılık olduğu görülmektedir. Erkek sporcuların mental iyi oluş düzeylerinin kadın

sporculara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Erkek sporcuların ortalama mental iyi oluş puanı ($\overline{x}$=52,52) kadın sporcuların puan ortalamasına ($\overline{x}$=45,01) göre anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, erkek sporcuların psikolojik olarak daha iyi durumda olabileceğini ve mental iyi oluşlarının, performans ve genel yaşam kalitelerini olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Kadın sporcuların ise daha düşük mental iyi oluş düzeyleri, psikolojik destek ve iyilik hali odaklı müdahalelerin önemini vurgulamaktadır. Karar verme stilleri cinsiyetler arasında benzerken, mental iyi oluş düzeylerinde belirgin bir fark bulunması, sporcuların psikolojik ihtiyaçlarına yönelik farklı yaklaşımlar geliştirilmesini gerektirebilir. Özellikle kadın sporcular için mental iyi oluşu artırmaya yönelik programların ve desteklerin güçlendirilmesi önemlidir.

3. Spor Yapan Ergenlerde Mental İyi Oluşun Psikolojik ve Sosyal Etkiler

3.1. Ergenlik Dönemi ve Psikolojik Gelişim

Ergenlik, 12–18 yaşları arasında hormonel değişimlerin etkisiyle fiziksel büyümenin hızlandığı, kimlik arayışının yoğunlaştığı bir dönemdir (Li vd., 2024; Husain vd., 2024). Bu süreçte ergenler benlik saygısı, kimlik oluşumu ve sosyal ilişkilerde zorluk yaşayabilir (Marheni vd., 2024; White Gosselin vd., 2024). Erken ergenlikte spor, öz yeterlilik ve duygusal düzenleme becerilerini artırır (Yılmaz, 2022; Bar, 2016). Orta ergenlikte, sportif faaliyetler stres yönetimi, özgüven ve sosyal etkileşim becerilerini geliştirir (Alpaslan, 2012; Orhan, 2019). Geç ergenlikte ise spor, öz farkındalık, yaşam doyumu ve hedef belirleme yetilerini güçlendirir (Yook vd., 2017; Manna, 2014). Takım sporları empati, liderlik ve sorumluluk gibi sosyal yetkinlikleri destekler (Harrison & Narayan, 2003; Vella vd., 2015). Bu bulgular, spora düzenli katılımın psikolojik dayanıklılığı artırdığını ve sağlıklı kimlik gelişimini desteklediğini göstermektedir. Spor, ergenin ruh sağlığı ve toplumsal uyumu için önemli bir koruyucu faktördür.

3.2. Sporun Ergenlerde Özgüven ve Özsaygı Üzerindeki Etkisi

Ergenlikte spor, özsaygı ve özgüven gelişimini destekleyen güçlü bir araçtır (Li vd., 2024; White Gosselin vd., 2024). Fiziksel başarılar beden algısını olumlu etkileyerek ergenlerin kendilerini daha yeterli hissetmelerini sağlar (Husain vd., 2024; Sun vd., 2024). Takım sporları, aidiyet hissi, iş birliği ve empati becerilerini geliştirerek sosyal özgüveni artırır (Marheni vd., 2024; Kuokkanen vd., 2024). Bireysel sporlarda ise kişisel başarılar

içsel değerleri pekiştirir ve özgüveni güçlendirir (Boned Gómez vd., 2024; Ruiz Ranz & Asín Izquierdo, 2024). Spor, liderlik ve öz disiplin gibi beceriler kazandırarak ergenin kendine duyduğu saygıyı artırır (Demircioğlu & Yoldaş, 2019; Sitko vd., 2024). Ayrıca düzenli spor, stres ve kaygıyı azaltarak ruhsal denge sağlar (Husain vd., 2024; Li vd., 2024). Endorfin etkisiyle ruh halini iyileştirir, ergenlerin psikolojik dayanıklılığını artırır (Denault & Poulin, 2016). Bu bulgular, sporun ergenlikte psikolojik sağlığı ve kişilik gelişimini doğrudan desteklediğini göstermektedir.

3.3. Sosyal Bağlar ve Akran İlişkileri

Ergenlik, sosyal bağların güçlendiği ve kimlik arayışının yoğunlaştığı bir dönemdir (White Gosselin vd., 2024). Spor, özellikle takım oyunları aracılığıyla ergenlerin iletişim, iş birliği ve liderlik becerilerini geliştirir (Husain vd., 2024; Kuokkanen vd., 2024; Sitko vd., 2024). Bu süreç, aidiyet duygusu kazandırarak sosyal destek ağlarını güçlendirir (Miller vd., 2024; Marheni vd., 2024). Bireysel sporlar ise kişisel hedefler üzerinden kimlik gelişimini destekler ve akranlarla sağlıklı rekabeti teşvik eder (Kuokkanen vd., 2024; Gómez Paniagua vd., 2024). Spor, empati, stresle başa çıkma ve duygusal yönetim becerilerini artırarak sosyal ilişkileri olumlu yönde etkiler (Boned Gómez vd., 2024; Knight vd., 2011). Ayrıca, sosyal etkileşimler sayesinde ergenler kendilerini daha kabul edilmiş hisseder (Ruiz Ranz & Asín Izquierdo, 2024). Bu bulgular, sporun ergenlikte hem sosyal gelişimi hem de psikolojik dayanıklılığı güçlendirdiğini ortaya koymaktadır.

3.4. Stres ve Anksiyete Yönetim

Ergenlikte stres, anksiyete ve kimlik baskıları sık görülür; spor bu sorunlarla baş etmede etkili bir araçtır (Boone & Leadbeater, 2006; Husain vd., 2024). Düzenli egzersiz endorfin salgısını artırarak ruh hâlini iyileştirir, kortizol seviyesini düşürerek zihinsel rahatlama sağlar (White Gosselin vd., 2024; Kuokkanen vd., 2024). Takım sporları, sosyal destek ve aidiyet duygusu kazandırarak psikolojik dayanıklılığı artırır (Denault & Poulin, 2008; Li vd., 2024). Zaman yönetimi ve grup dinamikleriyle ilgili kazanımlar, günlük stresle başa çıkmayı kolaylaştırır (Boned Gómez vd., 2024; Sitko vd., 2024). Yoga ve koşu gibi bireysel sporlar ise zihinsel odaklanmayı ve öz disiplini geliştirerek anksiyeteyi azaltır (Chan vd., 2012; Marheni vd., 2024). Tüm bu bulgular, sporun ergenlerde mental iyi oluşu desteklediğini ve sağlıklı psikolojik gelişim için koruyucu bir rol oynadığını göstermektedir.

3.5. Sporun Ruh Sağlığına Katkıları

Ergenlikte kimlik arayışı, stres, kaygı ve depresyon gibi duygusal zorluklar yaygındır (Husain vd., 2024; Boned Gómez vd., 2024). Düzenli spor, endorfin salgısını artırarak ruh hâlini iyileştirir, stres ve anksiyeteyi azaltır (Kuokkanen vd., 2024; Miller vd., 2024). Takım sporları, ergenlerin işbirliği, empati ve aidiyet hissi kazanmasına katkı sağlayarak sosyal stresle başa çıkmalarına yardımcı olur (Kong vd., 2024; Ruiz Ranz & Asín Izquierdo, 2024). Spor, olumlu beden algısını destekleyip özgüveni artırırken, özsaygının gelişimini de teşvik eder (Li vd., 2024; Gómez Paniagua vd., 2024). Bireysel sporlar ve yoga gibi aktiviteler, zihinsel rahatlama ve duygusal denetim sağlayarak mental iyi oluşu güçlendirir (Husain vd., 2024; Sitko vd., 2024). Bu sayede ergenler, psikolojik dayanıklılık geliştirerek daha dengeli bir ruh sağlığına ulaşır (Velki, 2024).

Bana göre spor, sadece fiziksel değil; zihinsel iyilik hâli için de ergenlikte vazgeçilmez bir destektir.

4. Sporcuların Psikolojik Performans Analizi

4.1. Bireysel ve Takım Sporcularının Psikolojik Performans Stratejilerinin İncelenmesi

Spor branşlarının psikolojik performans stratejileri üzerindeki etkisi dikkat çekici; bireysel ve takım sporcuları farklı zihinsel yaklaşımlar sergiliyor. Ahmet Arslan, Erhan Şahin ve Orhan Şahin tarafından yapılan bu çalışmada, farklı spor dallarından 169 sporcu (60'ı kadın, 109'u erkek) yer aldı. Sporcuların demografik bilgileri ve psikolojik stratejileri, Türkçeye uyarlanmış TOPS ölçeği ile ölçülüp SPSS 25 ile analiz edildi. Cinsiyet, branş ve milli duruma göre t-testi, spor deneyimi ile puanlar arasındaki ilişki için Pearson korelasyon kullanıldı. Bulgular, takım sporcularının negatif düşünme stratejisinde, bireysel sporcuların ise imgeleme stratejisinde daha yüksek puan aldığını gösterdi. Ayrıca milli sporcuların hedef belirleme, imgeleme ve kendinle konuşma stratejilerinde milli olmayanlardan daha başarılı olduğu tespit edildi.

4.2. Bireysel Sporların Performans Üzerindeki Etkisi

Bireysel sporlar, ergenlerin kendi performanslarını tek başlarına şekillendirebildiği spor dallarıdır. Bu tür sporlarda özgüven, öz disiplin ve kişisel motivasyon önemli faktörlerdir. Sporcular, hedeflerine ulaşmak için kendi içsel motivasyonlarına ve mental dayanıklılıklarına dayanmak

zorundadır. Bu sporlarda başarı, genellikle ergenin psikolojik durumu ve kendi potansiyeline inancı ile doğrudan ilişkilidir.

4.3. Takım Sporlarının Performans Üzerindeki Etkisi

Takım sporları, ergenlerin grup içi uyum ve iletişim becerilerini geliştirdiği, sosyal bağların güçlü olduğu sporlardır. Takım üyelerinin birbirine destek olması, ortak hedefler için işbirliği yapması, performansı artıran önemli faktörlerdir. Araştırmalar, takım sporlarında yer alan ergenlerin daha güçlü sosyal bağlara sahip olduklarını ve grup dinamiklerinin motivasyon üzerinde olumlu etkiler yarattığını göstermektedir.

5. Alanyazından Bulgular

- **Örnek Araştırma 1:** Takım sporu yapan ergenlerin, bireysel spor yapanlara kıyasla mental iyi oluş düzeylerinde genel olarak daha yüksek psikolojik dayanıklılık ve sosyal destek algısına sahip olduğu tespit edilmiştir.
- **Örnek Araştırma 2:** Bireysel spor yapan ergenlerde ise zihinsel odaklanma ve içsel motivasyon stratejilerinin daha güçlü olduğu belirlenmiştir.
- **Örnek Araştırma 3:** Takım sporcuları, aidiyet ve işbirliği becerileri sayesinde stresle başa çıkmada daha avantajlıyken, bireysel sporcuların özgüven ve özdisiplin geliştirme konusunda üstünlük gösterdiği saptanmıştır.

6. Öneriler

6.1. Takım Sporları Etkisi

Üniversite düzeyinde beslenme bilinci artırılmalı, özellikle sporculara yönelik seminerler ve uygulamalı eğitimler düzenlenmelidir.

6.2. Bireysel Spor Faydası

Bireysel sporların ergenlerde öz disiplin, zihinsel odaklanma ve stres yönetimi becerileri üzerindeki etkileri araştırılmalıdır.

6.3. Spor Mental İyioluş

Ergenlerin mental iyi oluş düzeyleri ile spor türü, spor süresi ve katılım motivasyonları arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı olarak analiz edilmelidir.

7. SONUÇ

Ergenlik dönemi, bireylerin hem psikolojik hem de sosyal anlamda büyük değişim ve gelişim yaşadığı kritik bir dönemdir. Bu süreçte sporla ilgilenen ergenlerin mental iyi oluş düzeyleri, yalnızca ruh sağlığı açısından değil; sosyal uyum, akademik başarı ve kişisel farkındalık gibi pek çok gelişimsel alanda önemli rol oynamaktadır. Özellikle düzenli olarak bireysel ya da takım sporlarına katılan ergenlerde, özgüven, stresle başa çıkma ve duygusal denge gibi temel psikolojik becerilerin daha güçlü şekilde geliştiği görülmektedir. Takım sporları sosyal bağlılık, aidiyet hissi ve iş birliği gibi sosyal becerileri desteklerken; bireysel sporlar ise içsel motivasyon, öz disiplin ve zihinsel odaklanma alanlarında avantaj sağlamaktadır. Bu yaş grubunda sporla desteklenmeyen bir yaşam tarzı, yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda duygusal dengesizliklere, sosyal geri çekilmeye ve özgüven eksikliğine de yol açabilmektedir. Öte yandan bilinçli şekilde seçilmiş ve sürdürülebilir spor alışkanlıkları, ergenlerin psikolojik sağlamlıklarını artırmakta, daha sağlıklı bireyler olarak gelişimlerine katkı sunmaktadır. Özellikle ergenlerin spor türüyle olan ilişkileri, onların bireysel farklılıklarını yansıtan önemli bir gösterge hâline gelmiştir.Bu nedenle, bireysel ya da takım sporuna yönelmiş olan her ergenin ihtiyaçlarına uygun psikososyal desteklerin sunulması, sadece sporcu kimliklerini değil, tüm gelişim alanlarını kapsayan bütüncül bir yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ailelerin, eğitimcilerin ve spor profesyonellerinin bu sürece bilinçli katılımı ise gençlerin mental sağlığını korumada ve güçlendirmede hayati bir role sahiptir. Sonuç olarak, ergenlikte sürdürülen düzenli sportif faaliyetler, sağlıklı bir zihinsel yapı ve dengeli bir sosyal yaşam için temel bir destek unsuru olarak görülmelidir.

KAYNAKLAR

Ahn, S., & Fedewa, A. L. (2011). A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. Journal of Pediatric Psychology, 36(4), 385-397.

Akova, O., Şahin, G., & Öğretmenoğlu, M. (2019). Rekreasyon deneyiminin psikolojik iyi oluş üzerine etki: Y kuşağı üzerinde bir araştırma. Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 4(2), 124-139.

Altıntaş, A., & Akalan, C. (2008). Zihinsel Antrenman ve Yüksek Performans. SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, VI(1), 39-43.

Aslan, S., Ertürk, A., Arutay, Ö., Ardıç, M., & Sonkur, A. (2021). Öğretmenlerin tükenmişlik ve mental iyi oluş düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi: Kahta ilçesi örneği. Milli Eğitim Özel Eğitim ve Rehberlik Dergisi, 1(1), 99-126.

Başar, S. (2018). Düzenli egzersizin depresyon, mutluluk ve psikolojik iyi oluş üzerine etkisi. İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 5(3), 25-34.

Cavga, Z. (2019). Lise öğrencilerinde aile yaşam doyumu ile psikolojik dayanıklılık ve sosyal medya kullanım bozukluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi).

Demir, R., Tanhan, A., Çiçek, İ., Yerlikaya, İ., Kurt, S. Ç., & Ünverdi, B. (2021). Yaşam kalitesinin yordayıcıları olarak psikolojik iyi oluş ve yaşam doyumu. Yaşadıkça Eğitim, 35(1), 192-206.

Derin, S., & Bilge, F. (2016). Ergenlerde internet bağımlılığı ve öznel iyi oluş düzeyi. Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 6(46), 35-51.

Yavrutürk, A. R. (2025). Ergenlik Döneminde Sporun Psikolojik Gelişim Üzerindeki Etkileri. Göbeklitepe Eğitim ve Spor Bilimleri Dergisi, 1(1), 59-73. https://doi.org/10.70631/gesd.1628487

SPORCULARDA PSİKOLOJİK SAĞLIK VE DAYANIKLILIK

Aydın İLHAN

- Kurum Bilgisi: Pamukkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Denizli
- ORCID: 0000-0001-9717-2746
- E-posta: aydinilhan@pau.edu.tr

GİRİŞ

Son yıllarda sporcularda psikolojik sağlığı araştırmacıların, spor politika yapıcılarının ve genel halkın giderek artan ilgisini çekmektedir (Stevens ve ark., 2024). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), günlük streslerle başa çıkma, potansiyeli gerçekleştirme ve topluma katkıda bulunma becerisini vurgulayan baskın ruh sağlığı tanımını sunmaktadır (Dünya Sağlık Örgütü, 2014). Diğer yandan ruhsal hastalık, tanınmış ruhsal bozukluklar için tanı kriterlerini karşılayan düşünce ve davranışlarda sorunlu değişiklikleri içerir (Amerikan Psikiyatri Birliği, 2013). Ruh sağlığı modeli, ilişkili ancak farklı iki boyut önermektedir: ruh sağlığının varlığı veya yokluğu ve ruhsal hastalığın varlığı veya yokluğu. Model, teşhis edilmiş bir ruhsal hastalığın varlığı veya yokluğu ile gelişen veya zayıflayan ruh sağlığını kabul eder. Birbirine karıştırılmaktan kaçınmak için, ruh sağlığı ve ruhsal hastalık arasındaki kavramsal farklılıkları vurgulamak önemlidir. Sporcu ruh sağlığını desteklemek (örneğin, refah düzeyini artırmak) ve ruhsal hastalık yaşayan sporcular (örneğin, depresyon, anksiyete) uygulayıcılardan farklı bilgi ve beceriler gerektirir; bu nedenle, spor psikoloğunun hem ruhsal sağlık hem de hastalıkla ilgili rolünü tartışırken doğruluk önemlidir (Keyes, 2005).

Sporcular arasında ruhsal sağlık sorunlarının yaygınlığı iyi belgelenmiştir ve sporcuların ruhsal hastalık belirtileri yaşama olasılığı genel nüfusla aynıdır, hatta bazen daha fazladır (Poucher ve ark., 2021). Genel nüfusun deneyimlediği stres faktörlerinin (örneğin olumsuz yaşam olayları) yanı sıra, performans baskısı, sakatlık ve yoğun seyahat gibi benzersiz spor talepleri (Kuettel ve Larsen, 2020) sporcuları zayıf ruhsal sağlık veya hastalık riski altında bırakabilir. Elit spor organizasyonlarının sporcu ruhsal sağlığını destekleme konusundaki özen görevlerini göz önünde bulundurmaları ve bu nedenle bu alanda sporcuları etkili bir şekilde desteklemek için kimin en iyi konumda olduğunu belirlemeleri gerekmektedir (Grey-Thompson, 2017).

Ruh sağlığı, sporla ilişkili olarak önemli ölçüde önemlidir ve veriler sporcular arasında yüksek oranda psikolojik sıkıntı ve rahatsızlık olduğunu göstermektedir (Markser, 2011). Sporcular, sporcu olmayanlarla benzer ruh sağlığı risk faktörleri yaşarlar; ancak sağlıktaki düşüş, beyin sarsıntısı (Guskiewicz ve ark., 2007), aşırı antrenman sendromu (Peluso ve deAndrade, 2005) veya kriz geçişi (Stambulova ve ark., 2009) gibi spor katılımlarıyla da ilişkilendirilebilir.

Dayanıklılık, kelimenin tam anlamıyla bir maddenin bükülme, esneme veya sıkışma sonrasında geri tepme, eski haline dönme veya orijinal şeklini alma yeteneğini ifade eder (Strümpfer, 1999). Bununla birlikte, sosyal bilimlerdeki çoğu araştırmacı, olumsuz koşullara maruz kalmış insanların bakış açısından dayanıklılıkla ilgilenmektedir. Çok sayıda dayanıklılık tanımı önerilmiş olsa da hepsi zor koşullara beklenenden daha iyi uyum sağlama ortak temasını paylaşır. Dayanıklılığın "zorlu veya tehdit edici koşullara rağmen başarılı bir uyum süreci, kapasitesi veya sonucu" olduğunu öne sürmüştür. Best ve diğerlerinin tanımı, dayanıklılığın kavramsallaştırıldığı üç genel yolu göstermektedir (Reich, Zautra ve Hall, 2010): olumlu bir sonuç olarak (yani insanların "yaptığı" veya "başardığı" bir şey), bireylerin kişiliğinin doğuştan gelen bir parçası olarak (yani insanların "sahip olduğu" bir şey) veya bir süreç olarak (yani insanların çevreleriyle etkileşime girdikçe zamanla gelişen bir kapasite). Psikolojide dayanıklılığın en erken kavramsallaştırılması bir kişilik özelliği olarak olmuştur. Bazı bireylerin zorluklara daha başarılı bir şekilde yanıt vermelerini sağlayan şekillerde düşündüklerine dair kanıtlar vardır. Belki de olumlu duyguların kullanımı yoluyla (Tugade ve Fredrickson, 2007). Bireylerin kişisel nitelikleri dayanıklılığın önemli bir parçası olsa da yaşadıkları sosyal ve çevresel bağlam da en az onlar kadar önemli görünmektedir (Bonanno ve Diminich, 2013).

Bugüne kadar yayınlanan spor dayanıklılığı çalışmalarının incelenmesi üzerine, araştırmacıların iki yaklaşımdan birini benimsediği açıktır. İlk yaklaşım, aynı görevde ilk başarısızlıktan sonra (örneğin, aynı mesafede özellikle yavaş bir sürede yüzdükten sonra yüzme süresi; Mummery ve ark., 2004) bir görevdeki performansı tahmin eden psikososyal faktörleri incelemeyi içerir. Bu çalışmalarda dayanıklılık, ilk başta kötü performans gösterdikten sonra başarılı bir şekilde performans gösterme davranışı olarak işlevselleştirilmiştir. Sporda dayanıklılığın incelenmesine yönelik ikinci yaklaşım, sporda olumsuzluklara başarılı bir şekilde uyum sağlama kapasitesi göstermiş sporcuların düşüncelerini, inançlarını, duygularını ve davranışlarını anlamaya odaklanır (Galli ve Vealey, 2008). Bu nedenle, antrenörlerin, spor psikologlarının ve takım arkadaşlarının sporcularda, psikolojik sağlık durumlarının farkında olmaları, psikolojik dayanıklılığın ve sporcuların kanıta dayalı müdahaleler için yönlendirmeleri veya sağlamaları önemlidir.

PSİKOLOJİK SAĞLIK VE DAYANIKLILIK

Tarihsel olarak, "ruh sağlığı" terimi, optimal ve optimal olmayan kişisel işlevsellik arasında ayrım yapmanın bir yolu olarak iki yönlü olarak kullanılmıştır. Klasik tıbbi modele dayanarak, bu terimi kullananlar bir sporcunun bir hastalığı veya düzensiz bir durumu olduğunu veya olmadığını varsayarlardı (Murphy, 2012). Bu yaklaşım, uygun veya gerekli yardım arama davranışlarının önünde engel teşkil eden yanlış anlamalara ve olumsuz çağrışımlara yol açmıştır (Gulliver, ve ark., 2012a). Çağdaş psikoloji bilimi, ruh sağlığı ile ruhsal hastalık arasındaki geleneksel ayrımcı bakış açısının çok basitleştirildiğini ve abartılı ifadelere yol açtığını savunmaktadır. Bunun yerine, bazı çağdaş psikoloji bilimcileri, bir ucu psikolojik durumları günlük aktiviteleri etkilemeyen yüksek işlevli bireyler olma durumunu, diğer ucu ise psikolojik durumları genellikle akıl hastalığı olarak adlandırılan çeşitli sorunlu bilişsel, duygusal veya davranışsal özelliklerden oluşan düşük işlevli bireyleri temsil eden bir akıl sağlığı sürekliliği olduğunu savunmaktadırlar (Lardon ve Fitzgerald, 2013). Bu süreklilik, belirgin ve sabit bir zihin durumu veya ruh hali değildir. Aksine, kişinin mevcut durumu (a) aktif akıl hastalığı, (b) alt sendromlu hastalık (sık görülen semptomlar), (c) normal (ara sıra görülen semptomlar), (d) iyi akıl sağlığı (asemptomatik) ve (e) en yüksek performans (akış veya bölge durumları) arasında bir süreklilik üzerinde anlaşılabilir. Bu sürekliliğe dayalı model, iki süreklilik uç noktası arasında psikolojik iyilik hali/sıkıntı ve etkili/azaltılmış işlevsellik derecelerinin bulunduğunun daha eksiksiz bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Araştırmacılar, klinik tanı kriterlerini tam olarak karşılamayan ancak yine de belirli bir bozukluğun çeşitli özelliklerini gösteren psikolojik sorunları ifade eden alt klinik düzeylerdeki psikolojik sıkıntının, klinik bir bozukluğun tüm kriterlerini karşılayan bireylerde görülenlere benzer şekilde, bireysel işlevsellik üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir (Gulliver ve ark., 2012a). Sporculara boyutsal bir yaklaşımla bakmak, kategorik bir tanı eşiğinin üstünde veya altında kalan sporcular arasında bireysel farklılıkların var olacağını fark etmeye yardımcı olurken, sporcuların genel psikolojik iyilik halleri, sıkıntı düzeyleri ve işlevsellik düzeyleri arasındaki nüansları da takdir etmeye yardımcı olur (Moore ve Gardner, 2011).

Keyes (2002) ayrıca ayrı, ancak ilişkili boyutlardan oluşan iki süreklilikle bir model önermiştir. Keyes, ruh sağlığının yalnızca ruhsal bir hastalığın yokluğu değil, aynı zamanda her bireyin ruhsal sağlığı desteklemek için kullanılabilecek kişisel güçlü yönlerini ve kapasitelerini

tanıdığı bir durum olduğunu öne sürmüştür. Sonuç olarak, iki süreklilikten biri ruhsal hastalığın yokluğuna veya yaygınlığına odaklanırken, ikincisi ruhsal sağlığa odaklanmakta ve her ikisi de müdahaleye yönelik varlık temelli yaklaşım olarak adlandırılan yaklaşıma katkıda bulunmaktadır (Foot, 2012). Özellikle, varlık temelli bir yaklaşım, ruhsal sağlık veya ruhsal hastalıktan birinin yokluğunun diğerinin varlığı anlamına gelmediğini açıklığa kavuşturabilir. Bunun yerine, sağlığa ve esenliğe katkıda bulunan beceri ve özelliklerin artırılmasına, zayıf ruhsal sağlığa karşı koruma sağlayan becerilerin geliştirilmesine ve yukarıda belirtilenleri güçlendiren sosyal destek kaynaklarının oluşturulmasına vurgu yapılmaktadır (Uphill, Sly ve Swain, 2016). Dolayısıyla bu yaklaşım, bütünsel bir yaklaşımın parçaları olarak bireysel ve toplum temelli kaynaklara odaklanır ve aşağıdaki müdahale stratejilerinden bir veya birkaçına dayanır: "mevcut düşünceyi varlıklara dayalı fikirlere doğru yeniden çerçevelemek, varlıkların haritalanması, varlıkların nasıl bağlanıp kullanılabileceğini anlamak ve profesyoneller ve sporcular gibi bireyler tarafından sonuçların ortak üretimi" (Uphill ve ark., 2016).



*https://www.youtube.com/watch?v=GsGi1Mv4rOg

Sporcuların optimum performans durumlarına ulaşıp bu durumları sürdürebilecekleri üç etkileşimli aşamayı vurgulayan bütünleşik atletik performans modeli (BAP) geliştirmiştir. Performans öncesi aşama, rekabetçi davranışlara hazır olmayı teşvik eden içsel ve dışsal talepleri ve süreçleri içerir. Çok sayıda şema gibi bireysel eğilim özellikleri, bireylerin dışsal talepleri ve çevresel uyaranları yorumlamaları ve bunlara yanıt vermeleri için zemin hazırlar. Performans aşaması, sonucu üretmek için bilişsel, duygusal, fizyolojik ve davranışsal süreçlerin etkileşimini içerir. Gardner ve Moore'un stres-diyatez modeline dayanarak, sporcular performans şemaları,

algılanan beceri eksiklikleri, ideografik olarak ilgili çevresel olaylar ve performans ipuçlarının etkileşimi nedeniyle performans işlev bozukluğuna karşı duyarlı hale gelebilirler. Örneğin, düşük hayal kırıklığı toleransı şemasına sahip sporcular genellikle kişisel veya takım hedeflerine ulaşmak için yeterli öz kontrol ve hayal kırıklığı toleransı gösteremez veya göstermezler. Bu sporcuların normalde kendilerine ve takım arkadaşlarına karşı duygularını düzenlemede zorluk çekecekleri göz önüne alındığında, atletik performans tehlikeye girebilir ve uygun, kanıta dayalı psikolojik müdahaleye ihtiyaç duyulabilir (Gardner ve Moore, 2006; Si ve Lee, 2008). Performans sonrası aşama, performansla ilişkili dışsal sonuçlara ve içsel süreçlere verilen tepkileri içerir. Performans sonrası aşamada sporcular için üç yol vardır: (a) katılımı sürdürmek, (b) kısa bir işlevsiz dönemden sonra tekrar katılım sağlamak veya (c) aktiviteden uzaklaşmak (Gardner ve Moore, 2006).

AŞIRI ANTRENMAN VE YARALANMA

Aşırı antrenman uzun uzadıya tartışılmış olmasına rağmen, bunun ruh sağlığı ve atletik performansla nasıl ilişkili olduğuna dair çalışma eksikliği devam etmektedir (Matos ve ark., 2011). Aşırı antrenman, aşırı yoğun atletik hazırlığın bir sonucudur ve klinik bir durum olan depresyona benzer semptomlar gösterir. Ancak, aşırı antrenmanın depresyona benzer fizyolojik, hormonal, metabolik ve immünolojik değişikliklerle birlikte performansta uzun vadeli bir düşüşle ilişkili olduğu unutulmamalıdır. Bu değişiklikler arasında vakaların %90'ında uyku bozuklukları, iştah ve libidoda azalma ve duygusal kaygı ve sinirlilikte artışlar yer alır. Bu nedenle, aşırı antrenmanın dar bir fizyolojik perspektiften değil, biyopsikososyal bir yaklaşımla ele alınması gerektiğine inanılmaktadır (Schwenk, 2000). Aşırı antrenmanın muayenesi ve tedavisi, antrenman ve antrenman dışı stres faktörlerini bütünleştiren bütüncül bir yaklaşıma dayanmalıdır. Yoğun ve aşırı yüklü antrenmanlarda yeterli toparlanma çok önemlidir. Başarılı bir antrenman aşırı yüklenme dönemleri içerse de yetersiz toparlanma ile aşırı yüklenmeden kaçınılmalıdır. Bu sendromu teşhis etmek için performans ve psikolojik testler, hormon, biyokimyasal ve bağışıklık belirteçlerinden oluşan bir kontrol listesi kullanılmalıdır (Meeusen ve ark., 2006).

Sporcularda Psikolojik Sağlık ve Dayanıklılıkla ile İlgili Müdahaleler

Sporcular arasında ruh sağlığı üzerine bir söylem başlatmanın bir dizi önemli sonucu vardır. Ruh sağlığını süreklilik temelli bir yaklaşım kullanarak kavramsallaştırmak, uygulayıcıların ve diğer bakım sağlayıcılarının atletik müşterilerin ruh sağlığı endişelerini fark edip karşılamaları için ihtiyaç duydukları psikolojik ve davranışsal nüansların değerlendirilmesini sağlar. Ayrıca hem antrenörler hem de sporcularla ruh sağlığı hakkında damgalamanın ortadan kaldırılması ve konuşmaların teşvik edilmesi, sporcuların performans, kişisel ve kişilerarası alanlardaki refahını engelleyen uyumsuz süreçlerin önlenmesini ve etkili tedavisini destekler (Gulliver ve ark., 2012a). Dahası, spor kültüründe ve alt kültür düzeyinde sporda ruh sağlığına odaklanmak, yardım arama davranışlarını kolaylaştırabilir (Schinke ve McGannon, 2015). Klinik ve tıbbi araştırmacılar, bir sporcunun psikolojik sorunlar için bakım arayıp aramamasında çeşitli faktörlerin rol oynadığını belirlemiştir (Gulliver ve ark., 2015). Psikolojik faktörler (örneğin, kişinin stresle nasıl başa çıktığı, aile geçmişi, sonuçlardan korkma, kişilik değişkenleri); kültürel faktörler (örneğin, manevi/dini inançlar, damgalama, bakım sağlayıcılarının rolü, hastalık hakkındaki inançlar); cinsiyet farklılıkları; sosyoekonomik faktörler (örneğin, maliyet, bakımın bulunabilirliği, ulaşım, erişilebilirlik); kültürel faktörlerin yanı sıra dini faktörler (örneğin, kader); ruh sağlığı ve ilişkili tedaviler hakkında yanlış bilgi (örneğin, hatalı anekdotlar, önceki kötü deneyimler, internet, haberler); ve diğer yaşam tarzı faktörleri (örneğin, boş zaman olmaması, sıkı seyahat gereklilikleri; ailevi yükümlülükler) bir bireyin bakım aramaya istekli olup olmadığını belirler (Brannon, Feist ve Updegraff, 2014).

Birçok spor psikolojisi müdahalesi, sporcuların ruh sağlığına katkıda bulunmak veya onu korumak ve psikolojik işlev bozukluğu ve bozukluğu önlemek olarak çerçevelenebilir. Ruh sağlığı ile ilgili strese karşı koruyucu birçok faktör olmasına rağmen, farkındalık temelli müdahaleler, başlayan çığır açıcı zihin doluluğu temelli çalışmasından bu yana müdahalenin ön saflarında yer almıştır. O zamandan beri, spor uygulayıcıları ve araştırmacılar, refahla ilişkili iki temel bileşen olarak farkındalık ve dayanıklılığa odaklanmışlardır. Farkındalığın genel refahı kolaylaştırdığı ve elit performansı artırdığı (Gardner ve Moore, 2012). Sporcu tükenmişliği gibi stres ve stresle ilişkili psikolojik sorunlara karşı koruyucu bir faktör olarak hizmet ettiği gösterilmiştir (Gustafsson, ve ark., 2015). Ayrıca,

farkındalık temelli müdahalelerin klinik ve klinik öncesi psikolojik sorunları giderdiği gösterilmiştir (Gross ve ark., 2016). Creswell ve Lindsay (2014), farkındalık eğitiminin sempatik-adrenal-medüller ve hipotalamik-hipofiz-adrenal eksenleri aracılığıyla sağlığı nasıl etkilediğini açıklamak için biyolojik bir farkındalık stres tamponlama yaklaşımı önermiştir. Ayrıca, ruh sağlığını anlamak, geliştirmek ve korumak için çok düzeyli bir biyopsikososyal model ve yaşam boyu yörünge yaklaşımına ihtiyaç vardır (Davydov ve ark., 2010).

Spor kültürü, sporcuların üstün dayanıklılığını, örneğin acıya rağmen başarı için mücadele etmelerini destekler. Bu nedenle, zayıflık göstermemenin artan damgalanması, sporcuların ruh sağlığı sorunları klinik bozukluklara dönüşene kadar destek aramalarını engelleyebilir (Schwenk, 2000; Watson, 2005). Schwenk (2000), benzer ruhsal hastalıkları etiketleme, teşhis etme ve tedavi etme yaklaşımında genel ve atletik nüfus arasındaki çarpıcı fark açısından üç konu gündeme getirmiştir. İlk olarak, sporcular, egzersizin ruhsal hastalıklar üzerindeki faydalı ve koruyucu etkisi nedeniyle genel nüfusa göre daha düşük bir ruhsal hastalık yaygınlığına sahip olabilir. İkinci olarak, sporcular, özellikle aşırı antrenman ve atletik performansla ilişkili ruhsal sorunlarla ilgili olarak, sporcu olmayanlara kıyasla ruhsal hastalıklar için yetersiz teşhis ve tedavi görebilirler. Üçüncü olarak, sporcuların ruhsal hastalıklarına yönelik kavramsallaştırmalar ve yaklaşımlar, fiziksel ve psikolojik hastalıkların damgalanması ve inkâr edilmesiyle doludur ve bu da yanlış ve yararsız sporcu bakımına yol açar.

Psikolojik dayanıklılık, sporcuların spor stresörlerine verdikleri tepkileri çerçeveleyen kapsayıcı bir kavram olarak kavramsallaştırılmıştır. Olumlu bir kişiliğe, motivasyona, odaklanmaya, güvene ve algılanan sosyal desteğe sahip olmak gibi birden fazla psikolojik faktör, sporcuların stresörleri sorunlardan ziyade zorluklar olarak değerlendirmelerini ve kendi düşüncelerini (yani üst biliş) değerlendirmelerini etkilemiştir. Zorluk değerlendirmeleri ve üst biliş, göreve daha fazla katılım gibi kolaylaştırıcı tepkilere yol açmış ve bu da optimum spor performansına yol açmıştır. Fletcher ve Sarkar'ın (2012) kabul ettiği gibi, bu çalışmanın bir zayıflığı, katılımcıların altın madalyalarını görüşmelerinden 40 yıl kadar önce kazanmış olmalarıdır. Nöropsikoloji alanındaki araştırmalar, anıların her hatırlandığında değiştiğini göstermektedir (Schiller ve Phelps, 2011), bu da hatırlama yanlılığının, katılımcılardan çalışma zamanına çok daha yakın bir zamanda gerçekleşen olaylar hakkında düşünmelerini isteyen çalışmalara göre bu çalışmada daha büyük bir endişe kaynağı olmasına neden

olmaktadır. Ayrıca, önerilen model, sporcuların olumlu uyum sağlama yetenekleri üzerindeki sosyo-çevresel faktörlerin etkisine çok az atıfta bulunmaktadır; bu, sporda dayanıklılık üzerine yapılan diğer nitel çalışmalarda (Machida ve ark., 2013) ve dayanıklılığın süreçsel bir bakış açısını savunan bilim insanları önemli olarak öne sürülmüştür. Sınırlılıklarına rağmen, Fletcher ve Sarkar'ın çalışması, sporcular için dayanıklılığın uygulanabilir bir parçası olarak meta bilişi tanıtması ve daha önce tartışıldığı gibi spor bağlamında dayanıklılığın ilk tanımını sunması nedeniyle sporda dayanıklılık araştırmaları için önemli bir adım olmuştur. Spor araştırmacıları, sporculardaki dayanıklılık eğrilerini incelerken dayanıklılık kriterlerini kullanmayı düşünebilirler. Örneğin, minimal etkili dayanıklılık, (i) hafif bir stres tepkisi yaşamalarına rağmen, bireylerin akut bir olumsuzluğun ardından istikrarlı bir sağlıklı adaptasyon örüntüsünü korudukları (örneğin, zayıf bir performansın ardından olumsuz etki yaşamalarına rağmen sürdürülebilir başarı motivasyonu), (ii) bu sağlıklı adaptasyonun zaman içinde birden fazla ölçümle belirlendiği (örneğin, bir sezon boyunca) ve (iii) ilk ölçümün olayın meydana gelmesine nispeten yakın bir zamanda (örneğin, performanstan hemen sonra) elde edildiği durumlarda ortaya çıkmıştır. Dayanıklılığın doğasını ve spordaki olumsuzluklara karşı diğer olası tepki eğrilerini gerçekten anlamak için bu kriterleri benimseyen çalışmalar gereklidir (Bonanno ve Diminich, 2013).

SONUÇ

Sporcularda Psikolojik sağlık sorunları konusunda farkındalığı artıran, sorun etkenlerini azaltan ve yardım arama davranışlarını artıran kanıta dayalı müdahale programlarına odaklanmak performans gelişimi için önemlidir. Sporcuların ruh sağlığı durumuyla ilgili endişe verici istatistikler, yüksek oranda depresyon, sakatlık, aşırı antrenman ve çeşitli sağlıksız davranış biçimlerinin (örneğin düzensiz beslenme, içki içme, doping kullanımı) görüldüğünü ortaya koyarak, spor psikolojisi araştırmacıları ve uygulayıcılarının harekete geçmesini gerektiriyor. Günümüzde ruh sağlığına ilişkin tanımlar bunu şu şekilde vurgulamaktadır: (a) etkili insan işlevine katkıda bulunan gerçek bir sağlık yönü ve (b) fiziksel ve sosyal refahla yakından ilişkili. Performans psikolojisinde sporcuların ruh sağlığı, verimli antrenman ve müsabaka performansları için gerekli bir temel olarak görülmektedir. Atletik performans sorunları yalnızca müsabakaları değil, aynı zamanda tüm antrenman/hazırlık ve toparlanma rutinlerini de kapsar. Araştırmacılar, aşırı antrenman, sakatlık, beyin sarsıntısı, depresyon gibi

sporcuların çeşitli rahatsızlıklarının, antrenman ve buna bağlı olarak müsabakalardaki performans kayıplarıyla ilişkili olduğunu tespit ettiler. Günümüz kariyerleri o kadar yoğundur ki, sporcular neredeyse her zaman bir veya hatta birkaç eş zamanlı atletik ve atletik olmayan geçiş sürecinden geçerler. Ruh sağlığı başarılı bir kariyer için bir kaynak olarak görülürken, ruhsal bozukluk sporcuların geçiş süreciyle başa çıkmalarında bir engel ve genellikle erken yaşta sporu bırakmalarının bir nedeni olarak kabul edilir. Yetenek geliştirme ortamları, sporcuların uzun vadeli gelişimine ve psikososyal becerilerin öğrenilmesine vurgu yaparken, yüksek performans ortamlarının performans sorunlarına ve yaşam tarzı yönetimine daha fazla odaklanması beklenmektedir. Çağdaş spor, kültürel çeşitlilik ve sporcular ile antrenörler arasında artan uluslararası/kültürel göç ile karakterizedir. Bu iki eğilimin birleşimi, spor katılımcılarının ırk, etnik köken, milliyet, cinsiyet, cinsel yönelim, eğitim ve spor gibi kültürel kimliklerinin karmaşık ve çok yönlü yapılarına katkıda bulunur. Sporcu ve antrenörlerin ruh sağlığı okuryazarlığını artırmayı hedefleyen eğitim, sporcularda damgalanma gibi mevcut engelleri ortadan kaldırmak ve hafif, klinik öncesi sorunlar ortaya çıktığında bu sorunlar ruhsal hastalığa dönüşmeden önce hızlı bir şekilde yardımcı olmak için son derece önemlidir. Ancak, sporcuların kendilerini üstün görme algıları, özellikle elit sporlarda, ruh sağlığı tedavisi aramanın önünde içsel bir engel oluşturabilir. Dayanıklılık, genel psikolojide uzun bir geçmişe sahiptir, ancak spor psikolojisi araştırmacıları tarafından yalnızca ara sıra incelenmiştir. Dayanıklılık, başa çıkma ve zihinsel dayanıklılık gibi diğer kavramlara benzemesine rağmen, dayanıklılık (i) zorluk ve (ii) olumlu uyum koşullarını çağrıştırması bakımından benzersizdir. Nicel çalışmalar, iyimserliğin dikkate alınması gereken önemli bir kavram olduğunu ortaya koyarken, nitel çalışmalar, dayanıklı sonuçların ortaya çıkmasını sağlayan dinamik süreci, kişilik özelliklerini ve sosyal etkileşimleri vurgulamaktadır. Araştırmacılar, gelecekteki çalışmalarda zorluk ve olumlu uyum olarak tam olarak "neyin sayıldığını" açıkça belirtmelidir. Ayrıca, gelişmiş istatistiksel modelleme tekniklerini kullanan prospektif ve uzunlamasına çalışmalar, araştırmacıların spordaki dayanıklılık yollarını ve yörüngelerini keşfetmelerine olanak tanıyacaktır. Son olarak, spora özgü bir ölçütün geliştirilmesi, araştırmacıların spor bağlamında dayanıklılığın benzersiz yönlerini daha iyi yakalamalarına olanak tanıyacaktır.

KAYNAKLAR

American Psychiatric Association (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). APA

Best, K., Garmezy, N., & Masten, A. S. (1990). Resilience and development: Contributions from the study of children who overcome adversity. Development and Psychopathology, 2, 425–444. https://doi:10.1017/s0954579400005812

Bonanno, G. A., & Diminich, E. D. (2013). Annual research review: Positive adjustment to adversity—tra jectories of minimal—impact resilience and emergent resilience. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54, 378–401. https://doi:10.1111/jcpp.12021

Brannon, L., Feist, J., & Updegraff, J. A. (2014). Health psychology: An introduction to behavior and health (8th ed.). Belmont, CA: Wadsworth.

Creswell, J. D., & Lindsay, E. K. (2014). How does mindfulness training affect health? A mindfulness stress buffering account. Current Directions in Psychological Science, 23, 401–407. http://10.1177/0963721414547415

Davydov, D. M., Stewart, R., Ritchie, K., & Chaudieu, I. (2010). Resilience and mental health. Clinical Psychology Review, 30, 479–495. http://10.1016/j.cpr.2010.03.003

Fletcher, D., & Sarkar, M. (2012). A grounded theory of psychological resilience in Olympic champions. Psychology of Sport and Exercise, 13, 669–678. http://10.1016/j.psychsport.2012.04.007

Foot, J. (2012). What makes us healthy: The asset approach in practice: Evidence, action, and evaluation. Retrieved from http://www.janefoot.co.uk/downloads/files/healthy20FINAL20FINAL.pdf

Galli, N., & Vealey, R. S. (2008). "Bouncing back" from adversity: Athletes' experiences of resilience. Sport Psychologist, 22, 316–335. Retrieved from http://journals.humankinetics.com/tsp

Gardner, F. L., & Moore, Z. E. (2012). Mindfulness and acceptance models in sport psychology: A decade of basic and applied scientific advancements. Canadian Psychology, 53 (4), 309–318. http://10.1037/a0030220

Grey-Thompson, T. (2017). Duty of care in sport: Independent report to government. Department for Culture, Media & Sport.

Gross, M., Moore, Z. E., Gardner, F. L., Wolanin, A. T., Pess, R., & Marks, D. R. (online first, November 2016). An empirical examination comparing the mindfulness-acceptance-commitment approach and psychological skills training for the mental health and sport performance of female student athletes. International Journal of Sport and Exercise Psychology.

Gulliver, A., Griffiths, K. M., & Christensen, H. (2012a). Barriers and facilitators to mental health help seeking for young elite athletes: A qualitative study. BMC Psychiatry, 12. https://10.1186/1471 244X-12-157

Gulliver, A., Griffiths, K. M., Mackinnon, A., Batterham, P. J., & Stanimirovic, R. (2015). The mental health of Australian elite athletes. Journal of Science and Medicine in Sport, 18, 255–261. http://dx.doi.org/10. 1016/j.jsams.2014.04.006

Guskiewicz, K. M., Marshall, S. J., Bailes, J., Mccrea, M., Harding, H. P., Mathews, A., Cantu, R. C. (2007). Recurrent concussion and risk of depression in retired professional football players. Medicine &Science in Sports and Exercise, 39, 903–909. https://doi:10.1249/mss.0b013e3180383da5

Gustafsson, H., Davis, P., Skoog, T., Kenttä, G., & Haberl, P. (2015). Mindfulness and its relationship with perceived stress, affect, and burnout in elite junior athletes. Journal of Clinical Sport Psychology, 9, 263–281. https://10.1123/jcsp.2014-0051

Keyes, C. L. (2005). Mental illness and/or mental health? Investigating axioms of the complete state model of health. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 73(3), 539–548. https://doi.org/10.1037/0022-006X.73.3.539

Keyes, C. L. M. (2002). The mental health continuum: From languishing to flourishing in life. Journal of Health and Social Behavior, 43, 207–222. https://10.2307/3090197

Kuettel, A., & Larsen, C. H. (2020). Risk and protective factors for mental health in elite athletes: A scoping review. International Review of Sport and Exercise Psychology, 13(1), 231–265. https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1689574

Lardon, M. T., & Fitzgerald, M. W. (2013). Performance enhancement and the sports psychiatrist. In D. Baron, C. Reardon, & S. Baron (Eds.), Clinical sports psychiatry: An international perspective (132–146). Chichester: Wiley-Blackwell.

Machida, M., Irwin, B., & Feltz, D. (2013). Resilience in competitive athletes with spinal cord injury: The role of sport participation. Qualitative Health Research, 23, 1054–1065.

Markser, V. Z. (2011). Sport psychiatry and psychotherapy. Mental strains and disorders in professional sports. Challenge and answer to societal changes. European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience, 261, 182–185. https://doi:10.1007/s00406-011-0239-x

Moore, Z. E., & Gardner, F. L. (2011). Clinical sport psychology. In T. Morris & P. C. Terry (Eds.), The new sport and exercise psychology companion (381–401). Morgantown, WV: Fitness Information Technology.

Mummery, W.K., Schofield, G., & Perry, C. (2004). Bouncing back: The role of coping style, social support and self-concept in resilience of sport performance. Athletic Insight: The Online Journal of Sport Psychology, 6. Retrieved from http://www.athleticinsight.com/

Murphy, S. M. (Ed.). (2012). The Oxford handbook of sport and performance psychology. Oxford: Oxford University Press

Peluso, M., & deAndrade, L. H. (2005). Physical activity and mental health: The association between exer cise and mood. Clinics, 60,61–70.

Poucher, Z. A., Tamminen, K. A., & Wagstaff, C. R. (2021). Organizational systems in British sport and their impact on athlete development and mental health. The Sport Psychologist, 35(4), 270–280. https://doi.org/10.1123/tsp.2020-0146

Poucher, Z. A., Tamminen, K. A., Caron, J. G., & Sweet, S. N. (2020). Thinking through and designing qualitative research studies: A focused mapping review of 30 years of qualitative research in sport psychology. International Review of Sport and Exercise Psychology, 13(1), 163–186. https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1656276

Reich, J. W., Zautra, A. J., & Hall, J. S. (Eds.). (2010). Handbook of adult resilience. New York, NY: Guilford Press.

Schiller, D., & Phelps, E. A. (2011). Does reconsolidation occur in humans? Frontiers in Behavioral Neuroscience, 5,24–35.

Schinke, R. J., & McGannon, K. R. (2015). Cultural sport psychology and intersecting identities: An intro duction to the special section. Psychology of Sport and Exercise, 17,45–47. http://10.1016j.psychsport.2014.10.010

Schwenk, T. L. (2000). The stigmatisation and denial of mental illness in athletes. British Journal of Sports Medicine, 34,4–5. http://10.1136/bjsm.34.1.4

Si, G., & Lee, H. C. (2008). Is it so hard to change? The case of a Hong Kong Olympic silver medallist. International Journal of Sport and Exercise Psychology, 6, 319–330. http://10.1080/1612197X.2008.9671876

Stambulova, N., Alfermann, D., Statler, T., & Côté, J. (2009). ISSP position stand: Career development and transitions of athletes. International Journal of Sport & Exercise Psychology, 7, 395–412. http://dx.doi.org/10.1080/1612197X.2009.9671916

Stevens, M., Cruwys, T., Olive, L., & Rice, S. (2024). Understanding and Improving Athlete Mental Health: A Social Identity Approach. Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 54(4), 837–853. https://doi.org/10.1007/s40279-024-01996-4

Strümpfer, D. J. W. (1999). Psychosocial resilience in adults. Studia Psychologica, 41,89–104. Retrieved from http://www.psychologia.sav.sk/sp/

Tugade, M. M., & Fredrickson, B. L. (2007). Regulation of positive emotions: Emotion regulation strategies that promote resilience. Journal of Happiness Studies, 8,311–333. https://doi:10.1007/s10902-006-9015-4

Uphill, M., Sly, D., & Swain, J. (2016). From mental health to mental wealth in athletes: Looking back and moving forward. Frontiers in Psychology, 7(6), 259. https://10.3389/fpsyg.2016.00935

World Health Organization (2014). Health and Well-Being. World Health Organization.https://www.who.int/data/gho/data/major-themes/health-and-well-being

*https://www.youtube.com/watch?v=GsGi1Mv4rOg

SPORCULARDA MENTAL YORGUNLUK VE PERFORMANSA ETKİSİ

Ayşegül KURT KASAP

- Kurum Bilgisi: Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-8560-5759
- Mail: aysegulkurtkasap@gumushane.edu.tr

1. GİRİŞ

Rekabetçi sporların küresel ölçekte gelişim göstermesi, sporcuların fiziksel uygunluk düzeyi ve motor becerilerinde önemli gelişimlere yol açmıştır. Ancak bu ilerlemelere rağmen, spor faaliyetleri sırasında yorgunluk oluşumu kaçınılmaz bir gerçekliğini korumaktadır. Yorgunluk, spor bilimlerinde sıklıkla incelenen bir konu olmasına rağmen, nicel olarak ölçümlenmesi en zor parametrelerden biri olarak kabul edilmektedir. Genel anlamda literatürde yorgunluk "zihinsel veya fiziksel çaba ya da hastalık sonucu oluşan aşırı bitkinlik" ve/veya "uzun süreli faaliyet sonrası kas ya da organın verimliliğinde azalma" olarak tanımlanır. Özellikle fiziksel efor uzun süre devam ettiğinde; solunum, dolaşım ve sinir-kas sistemlerinde işlevsel değişiklikler görülebilir.

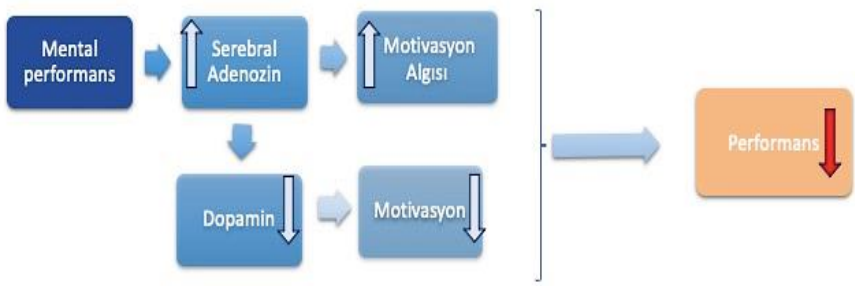
Egzersiz bilimi, egzersize bağlı olarak kasların maksimum kuvvet üretiminde yaşanan azalmayı genellikle "nöromüsküler ya da kas yorgunluğu" olarak adlandırır. Özellikle uzun süreli ve yüksek yoğunluklu antrenmanlar ile müsabakalar, yalnızca sporcuların fiziksel sağlıklarını tehdit etmekle kalmayıp, aynı zamanda psikolojik ve fizyolojik yorgunluk hissine de neden olmaktadır. Bu süreçte ortaya çıkan yorgunluğa bağlı fizyolojik ve sosyal sorunlar, son yıllarda hem bireysel performansı hem de sporun sürdürülebilirliğini etkileyen önemli bir faktör hâline gelmiştir (Boksem ve Tops, 2006, 2008).

Mental yorgunluk (MY) ise, uzun süreli ve yoğun bilişsel faaliyetler sonucunda ortaya çıkan "psikobiyolojik bir durum değişimi" olarak tanımlanmaktadır (Marcora, Staiano, & Manning, 2009). Bu değişim, genellikle kademeli ve birikimli olarak gelişmekte; duygu durum değişimleri, yorgunluk hissi ve enerji eksikliği gibi öznel, davranışsal ve fizyolojik düzeylerde kendini göstermektedir. Davranışsal düzeyde, mental yorgunluk, bilişsel görevlerde performans düşüşü (doğruluk ve/veya tepki süresi) ile tanımlanmaktadır (Boksem, Meijman, & Lorist, 2005). Son olarak, beyin aktivitesinde meydana gelen değişimler, mental yorgunluğun fizyolojik bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Mental yorgunluğun, başta bilişsel performans üzerindeki olumsuz etkileri uzun süredir bilinmektedir. Ancak, yalnızca son yıllarda yapılan çalışmalar, fiziksel performansın da mental yorgunluktan etkilendiğini ortaya koymuştur (Marcora, Staiano, & Manning, 2009).

2. Mental Yorgunluğun Bilişsel Performansta Nörokimyasal Rolü

2.1. Nöromodülasyon Mekanizması

Mental performansa bağlı olarak gelişen yorgunluk bağlamında, nöromodülatör adenozin önemli bir molekül olarak öne çıkmaktadır. Spor ya da egzersiz performansı bağlamında bu durum, genellikle bireyin kendi temposunu belirlediği aktivitelerde fiziksel çıktının azalması veya harici olarak belirlenen çalışma temposuna bağlı olarak egzersizin sonlandırılması şeklinde gözlemlenir. Adenozin, uyanıklık süresi boyunca beyinde biriktiği ve uykuyla birlikte azaldığı bilinen bir bileşiktir. Ayrıca yoğun fiziksel egzersiz sırasında ve mental olarak performans gerektiren bilişsel etkinlikler sırasında da birikebilmektedir. Adenozinin bu yorgunlukla ilişkili durumlardaki rolü, güçlü bir adenozin antagonisti olan kafeinin bilişsel ve sportif performans (Meeusen ve ark., 2013) üzerindeki ergogenik (egzersiz performansı arttıran), ayrıca homeostatik uyku dürtüsünü azaltmadaki rolüyle desteklenmektedir. Adenozin, nöromodülatör rolü aracılığıyla sinirsel aktiviteyi genellikle baskılar; bunu presinaptik nörotransmitter salınımını (dopamin dahil olmak üzere inhibe ederek ya da postsinaptik olarak hiperpolarizasyon yoluyla (Cunha, 2001) gerçekleştirir. Bu etkilerin her ikisinin de beyindeki en bol adenozin reseptörlerden biri olan A1 reseptörü aracılığıyla gerçekleştiği düşünülmektedir (Cunha, 2016).



Şekil 1. Modülasyon mekanizması

2.2. Adenozinin Mental Yorgunluktaki Önemi

Adenozin, hücresel enerji metabolizmasının temel bileşenlerinden biri olan adenozin trifosfatın (ATP) tüm hücreler tarafından üretilmesi nedeniyle vücutta yaygın olarak bulunur. Adenozin, ATP'nin yıkımı sonucunda,

doğrudan salınarak ya da ekzositotik mekanizmalarla birlikte salınması yoluyla sinaptik aralık dahil olmak üzere hücreler arası (ekstraselüler) alanda mevcuttur (Cunha, 2016). Ekstraselüler adenozin, çevredeki hücreler tarafından hızla metabolize edilerek ya da geri alınarak ortamdan temizlenmesine rağmen, endojen salınımının tonik inhibitör etkisini sürdürebilecek düzeyde olduğu düşünülmektedir. Dinlenim hâlindeki ekstraselüler adenosin düzeylerinin 10-30 nmol/L ile 1-2 µmol/L arasında değiştiği tahmin edilmekte olup, enerji kısıtlaması gibi çeşitli stres türlerinde bu değerlerin 20 katına kadar çıkabildiği bildirilmiştir. Adenozinin sinaptik aktiviteyi düzenleyici rolü çoğunlukla bazal düzeyler üzerinden incelenmiş olsa da, uyarılmış salınım sonrasında birkaç saniyeden yaklaşık 30 saniyeye kadar sürebilen hızlı geçici (transient) adenozin dalgalanmalarının da varlığı tespit edilmiştir. Bu geçici artışların, A1 reseptörleri üzerinden dopamin salınımının inhibisyonu da dâhil olmak üzere sinirsel aktiviteyi düzenleyebildiği gösterilmiştir (Ross & Venton, 2015). Mental yorgunluk açısından bu hızlı adenozin geçişlerinin varlığı ve etkisi büyük önem taşımaktadır. Örneğin, bilişsel bir görev sırasında bireyin kısa bir süreliğine görevi durdurması durumunda, performansta birkaç saniye içinde gözlemlenen hızlı toparlanma, bu geçici adenozin dalgalanmalarıyla ilişkilidir. Mental yorgunluk kavramı geleneksel olarak dakikalar ya da saatler içinde kademeli birikim süreciyle açıklansa da bu hızlı geçici etkilerin performansa olan olası etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Mental yorgunlukta adenozinin rolünü değerlendirirken karşılaşılan önemli bir kısıtlılıkta, adenozin reseptörlerinin bireyler arasında farklı düzeylerde bulunmasıdır.Örneğin literatürde yapılan çalışmalarda; uyku yoksunluğu sonrasında bireylerin A1 reseptörlerini farklı derecelerde yukarı regüle ettikleri gözlemlenmiş; bu farklılığın uyku hâli ve bilişsel performans düzeylerini ayırt edebildiği gösterilmiştir (Elmenhorst ve ark., 2017). Bu bireysel farklılıkların genetik yatkınlığa mı, yoksa antrenmanla geliştirilebilirliğe mi bağlı olduğu ise hâlen belirsizliğini korumaktadır. MY bağlamında adenozinin etkilerinin özellikle önemli olabileceği öne sürülen beyin bölgelerinden biri, anterior singulat kortekstir (ACC) (Pageaux ve ark., 2015). Sürekli performans testi (AX-CPT) ve Stroop görevi (Pardo ve ark., 1990) gibi mental yorgunluğu deneysel olarak indüklemek amacıyla sıklıkla kullanılan bilişsel görevler, ACC aktivitesi ile ilişkilendirilmiştir. Bu bölge; duygusal işleme ve kontrol, öz düzenleme, performans izleme, çaba/ödül değerlendirmesi (Croxson ve ark., 2009), görevde istikrarlı olma ve dayanıklılık egzersizi sırasında algılanan performans gibi yoğun mental süreçlerde rol oynamaktadır. Bu nedenle, zorlu bilişsel görevlerin uzun süreli

uygulanması sırasında bu bölgede lokal adenozin birikimi olasılığı yüksektir. Ek olarak, hemen ardından gelen yeni bir mental performans ya da uzun süren bir dayanıklılık testi, lokal adenozin düzeylerinde daha fazla artışa neden olabiliceğini düşündürmektedir. Adenozinin etkilerinden biri, çeşitli nörotransmitterlerin salınımını düzenlemektir; buna dopamin salınımının inhibisyonu da dâhildir. Adenozin birçok beyin bölgesinde etkili olabilirken, dopamin reseptörlerinin anterior singulat kortekste bulunması ve bu reseptörlerin çabaya dayalı karar alma süreçlerindeki rolü (Schweimer & Hauber, 2006), adenozinin performans ile ilişkili yorgunluğu düzenlemesinde işlevsel bir yol olarak öne çıkmaktadır. Bilişsel performans nedeniyle adenozin seviyesindeki bir artış, presinaptik nörotransmitter salınımlarını ve özellikle ACC'yi inhibe eder. Bu durum sonucunda bu bölgeyle ilişkili olarak; görev-yönetimsel stres, bilişsel işlev bozuklukları, nöromüsküler işlev bozuklukları, nörotransmitter bozuklukları, duygusal kontrol, planlama, dikkat ve öz düzenleme gibi sorunlara neden olmaktadır.

3. Mental Yorgunluğun Takım Sporlarında Bilişsel Performansa Etkisi

Değişken çevre koşullarına (örneğin, top, rakip, takım arkadaşları) uyum sağlama yetisi, birçok spor dalında kritik bir öneme sahiptir (Davids ve ark., 2013) (Travassos ve ark., 2013). Dikkat, karar verme ve çalışma belleği gibi bilişsel işlevler, özellikle istikrarsız çevrelerde, sportif performans için temel bileşenlerdir (Scharfen & Memmert, 2019). Hareket açısından değerlendirildiğinde, "reaktif çeviklik" (reactive agility) kavramı, takım sporlarında bireysel performansın önemli bir unsuru olarak sıkça tartışılmaktadır (Travassos ve ark., 2013) (Büchel ve ark., 2022). Oyuncular, oyun sırasında dışsal uyaranlara yanıt olarak yönlerini veya hareket hızlarını hızlı ve etkili bir şekilde değiştirme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle, hucüm temelli sporlarda çeviklik; fiziksel, teknik ve bilişsel unsurları içeren çok boyutlu bir yapıdadır (Davids ve ark., 2013). Genel olarak, bilişsel süreçler sporcuların performansında önemli bir rol oynamaktadır (Zhu ve ark., 2024). Bu durum, özellikle bağımsız ve bilişsel olarak yoğun görevlerin sıklıkla yer aldığı farklı çevre koşullarında performans gösteren takım sporcuları için daha da geçerlidir (Fuster ve ark., 2021). Spor-özel beceriler ve hareketler söz konusu olduğunda, fiziksel ve psikolojik bileşenler arasında belirgin bir etkileşim söz konusudur (Scharfen & Memmert, 2019). Çevredeki anlık değişimlere bağımlı olarak gelişir. Bu bağlamda, takım sporlarında hızlı hareketlerin bilişsel bileşenleri; görsel tarama, öngörü (anticipation), örüntü

tanıma (pattern recognition) ve durumsal bilgi gibi yetilere dayanmaktadır (Davids ve ark., 2013). Örneğin, basketbol gibi sporlarda, karar verme süresinin reaktif çeviklik ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Büchel ve ark., 2022) (Scharfen & Memmert, 2019). Yakın tarihli bir meta-analiz de bilişsel değerlendirme sonuçlarının motor beceri test puanlarıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Scharfen & Memmert, 2019). Dolayısıyla, güncel bilimsel bulgular, bilişsel işlevlerin spor-özel beceriler ve hareketlerle olan bağlantısının önemine dikkat çekmektedir (Scharfen & Memmert, 2019) (Perrey, 2022). Bilişsel işlevleri etkileyen bir diğer önemli faktörde spor performans süresidir; bilişsel görevin süresi ile bu görevin tamamlanması sonucunda ortaya çıkan mental yorgunluğun şiddeti arasında bir ilişki bulunmaktadır; ancak bu ilişki hâlâ belirsizliğini korumaktadır (Brown & Bray, 2017). Psikoloji yönüyle bakıldığında literatüründe, benzer bilişsel görevler kullanılarak kısa süreli performans gerektiren aktivitelerde "motivasyon tükenmesi etkisi" araştırıldığında, kısa süreli bilişsel performansın ardından gelen fiziksel performans üzerindeki etkilerin önemli düzeyde olmadığı görülmektedir. Buna karşılık, uzun süreli aktivite gerektiren bilişsel görev süresi uzatıldığında (30 dakikadan fazla), mental yorgunluğun varlığı tutarlı bir biçimde gözlemlenmektedir (Van Cutsem ve ark., 2017).

4. Mental Yorgunluk ve Dayanıklılık Performansı

Dayanıklılık, bireyin uzun süreli fiziksel ve psikolojik stres koşullarına karşı stres altında kalabilme yetisi olarak tanımlanmakta olup; bu bağlamda dayanıklılık sporları, esasen uzun süreli fiziksel stresin söz konusu olduğu ve aerobik enerji sistemine dayalı submaksimal egzersizleri içeren spor dallarını kapsamaktadır. Bu tür egzersizler genellikle en az 75 saniye sürmekte ve sporcuların yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda bilişsel kapasitelerini de zorlamaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, mental yorgunluğun dayanıklılık performansı üzerinde olumsuz etkiler doğurabileceğini ortaya koymuştur (Marcora ve ark., 2009) (Pageaux ve ark., 2013). Mental yorgunluk, uzun süreli bilişsel eforun bir sonucu olarak ortaya çıkmakta ve bireyin fiziksel performansında azalmaya yol açabilmektedir. Bu durum, sabit-şiddetli, artan-şiddetli veya bireyin kendi temposunu belirlediği egzersiz türlerinde benzer şekilde gözlemlenmiştir. Ancak bu konuyla ilgili literatürde karşıt bulgular da yer almaktadır; bazı çalışmalar mental yorgunluk sonrasında performansta anlamlı bir düşüş gözlememiştir (Clark ve ark., 2019). Nitekim literatürde bu konuyla ilgili olarak 31 çalışmadan 9'u, mental

yorgunluğun dayanıklılık performansı üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını raporlamıştır. Bu çelişkili sonuçların altında yatan fizyolojik mekanizmalar henüz net olarak açıklanamamış olmakla birlikte, (Martin ve ark., 2018), mental yorgunluğun anterior singulat kortekste adenozin birikimine neden olduğunu ve bu birikimin egzersiz sırasında bilişsel eforu artırarak performansın düşmesine yol açtığını öne sürmüştür.

Adenozin, uyanıklık dönemlerinde beyinde birikmekte ve hem yoğun fiziksel egzersiz hem de bilişsel olarak zorlayıcı efor sırasında artış göstermektedir. Bu hipotez, sinirsel aktivitenin ekstrasellüler adenozin düzeyini artırdığına dair hayvan deneylerinden elde edilen bulgularla desteklenmektedir (Lovatt ve ark., 2012). Ayrıca, adenozin antagonisti olan kafeinin mental yorgunluğun etkilerini hafiflettiği de gösterilmiştir (Azevedo ve ark., 2016). Mental yorgunluğun etkileri yalnızca fizyolojik düzeyde değil, psikolojik boyutta da kendini göstermektedir. Geleneksel fizyolojik egzersiz modelleri, mental yorgunluğun performans üzerindeki etkilerini tam anlamıyla açıklamakta yetersiz kalmakta; bu nedenle (Marcora ve ark., 2008, 2010) tarafından "psikobiyolojik model" geliştirilmiştir. Bu model, dayanıklılık performansını yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda psikolojik etmenlerin de düzenlediğini ve özellikle algılanan çaba düzeyinin bu süreçte merkezi bir rol oynadığını savunmaktadır. Mental yorgunluk durumundaki bireyler, objektif olarak benzer güç çıktısı üretmelerine rağmen, egzersizi daha zorlayıcı olarak algılamakta ve daha düşük yoğunlukta egzersiz yapmayı tercih etmektedirler (Marcora ve ark., 2009). Bu durum, bireylerde motivasyon düzeyinin azalmasıyla ilişkilidir ve performans düşüşünün temel nedenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Pageaux, 2016). Özellikle kendi hızlarını belirleyebildikleri egzersizlerde, mental yorgunluk yaşayan bireylerin daha düşük iş üretimi sergiledikleri tespit edilmiştir. Mental yorgunluk, “yapamayacağım, çok yoruldum” gibi öznel algıların artmasına neden olarak, beyindeki inhibisyon sistemlerini aktive etmekte ve performansı sınırlandırmaktadır (Schiphof-Godart ve ark., 2018).

Sonuç olarak, mental yorgunluk, dayanıklılık performansı üzerinde hem fizyolojik hem de psikolojik düzeyde çok boyutlu etkiler yaratmakta ve algılanan eforun artması yoluyla performansın sınırlanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, dayanıklılık sporlarında sadece fiziksel hazırlığın değil, bilişsel uygunluğun da dikkate alınması gerektiği açıktır. Mevcut literatür ışığında, mental yorgunluğun etkilerini azaltmaya yönelik stratejiler (örneğin bilişsel yükün dengelenmesi, kafein desteği vb.) daha etkili

antrenman ve yarış performansı açısından önemli bir araştırma alanı olmaya devam etmektedir.

5. Mental Yorgunluk ve Kuvvet Üretimi

Kuvvet üretimi, bir sporcunun kısa süre içerisinde yüksek düzeyde kuvvet, güç ya da hız ortaya koyabilme yetisi olarak tanımlanır. Mental yorgunluğun dayanıklılık ve spor-özel performansları etkilediği çalışmalarda tutarlı biçimde gösterilmişken, kuvvet performansı bu etkilerden görece daha az etkilenmektedir (Brown ve ark., 2020). Nitekim birçok çalışma, mental yorgunluğun maksimum istemli izometrik kasılmalar sırasında kuvvet üretimi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını ortaya koymuştur (Pageaux & Lepers, 2018). Ancak Brown ve arkadaşları (Brown ve ark., 2020) tarafından yürütülen bir meta-analiz, mental yorgunluğun dinamik direnç antrenmanları üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu göstermiştir. Literatürde son yıllarda yapılan başka bir sistematik derleme ve meta-analiz ise, mental yorgunluğun kuvvet dayanıklılığı performansını da etkilediğini ortaya koymuştur (Alix-Fages ve ark., 2022). Daha spesifik olarak, mental yorgunluğun özellikle hem alt hem de üst vücut egzersizlerinde, dinamik direnç egzersizlerinde yapılan tekrar sayısını azalttığı gösterilmiştir (Duncan ve ark., 2023) (Habay ve ark., 2023). Bu etkinin düşük-orta yoğunluktaki egzersizlerde daha belirgin olduğu, yüksek yoğunluklu çalışmalarda ise tekrar sayısındaki azalmanın daha sınırlı kaldığı bildirilmiştir.

Sonuç olarak, mental yorgunluk durumunda kuvvet üretimi ve kuvvet dayanıklılık performansına olan etkilerin farklılık göstermesi, yorgunluğun kaynağının mental yorgunluk ile merkezi sinir sistemi kaynaklı fizyolojik yorgunluk arasında ayrıştığını ve bu iki tür yorgunluğun sportif performans üzerindeki etkilerinde niteliksel farklılıklar olduğunu desteklemektedir (Brown ve ark., 2021) (Habay ve ark., 2023).

6. Mental Yorgunluk ve Spora Özgü Teknik Performans

Mental yorgunluk, uzun süreli bilişsel eforun bir sonucu olarak ortaya çıkan ve dikkat, karar verme, motivasyon gibi yüksek düzey bilişsel süreçlerde bozulmalara yol açabilen bir durumdur. Sporda performans yalnızca fizyolojik kapasiteye değil, aynı zamanda bilişsel işlevlerin sürdürülebilirliğine ve motor becerilerin etkin performansına bağlıdır. Bu bağlamda mental yorgunluğun, spora özgü teknik performans üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğu yönünde giderek artan sayıda çalışma

literatürde yer almaktadır. Motor beceri performansı, bir sporcunun izole ya da bütün vücut hareketleri sırasında hedefe yönelik hareketleri doğru ve etkili bir şekilde gerçekleştirme yetisini ifade eder. Laboratuvar dışında, motor kontrol genellikle belirli spor dallarına özgü teknik becerilerin uygulanmasını içeren testler aracılığıyla değerlendirilir. Mental yorgunluğun özellikle hız-doğruluk dengesi üzerinde değişim yarattığı bilinmektedir. Bu nedenle, futbol gibi karmaşık motor beceriler gerektiren spor dallarında pas verme, şut çekme gibi teknik uygulamaların da bu durumdan olumsuz etkilenmesi olasıdır. Bu hipotez ilk olarak (Smith ve ark., 2016) tarafından test edilmiş; mental yorgunluk sonrası futbolcularda şut hızı ve isabet oranında anlamlı düşüşler gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Badin ve arkadaşları (Badin ve ark.;2016) ile Smith ve arkadaşlarının (Smith ve ark., 2016, 2017) yürüttüğü çalışmalar da mental yorgunluk durumunda pas isabeti ve müdahale (tackle) başarısı gibi futbol teknik performansı ölçütlerinin bozulduğunu ortaya koymuştur.

Önemli olan bir diğer bulgu ise, mental yorgunluğun yalnızca futbola özgü değil, diğer sporlardaki teknik performans üzerinde de benzer şekilde olumsuz etkiler yaratabildiğidir (Le Mansec ve ark., 2018) (Veness ve ark., 2017). Le Mansec ve arkadaşları (Le Mansec ve ark., 2018), masa tenisi sporcuları üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, 45 forhend vuruş içeren bir test sırasında top hızı ve isabet oranlarında anlamlı bir düşüş gözlemlemiştir. Veness ve arkadaşları (Veness ve ark., 2017) ise, İngiltere Kriket Kurulu tarafından standartlaştırılmış "run-two cricket test" aracılığıyla, mental yorgunluk altında krikete özgü teknik beceri performansının azaldığını göstermiştir. Üst ekstremiteye yönelik teknik beceriler (örneğin masa tenisi vuruşları) ve alt ekstremiteye yönelik beceriler (örneğin futbol pas isabeti) dikkate alındığında, mental yorgunluğun her iki ekstremite grubunu da içeren spora özgü teknik becerilerin icrasını olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır. Bu bulgulara dayanarak, mental yorgunluğun olumsuz etkilerinin basketbolda serbest atış, ragbide drop-goal ya da dart atışı gibi diğer spor motor becerilerine de etkileyebileceği öngörülmektedir. Mental yorgunluğun bu olumsuz etkilerinin fizyolojik mekanizmaları henüz tam olarak açıklığa kavuşmamıştır. Ancak literatürde, dikkatte artış (distraktibilite), dikkat süresinde azalma ve ilgisiz uyaranların bastırılmasında güçlük gibi bilişsel disfonksiyonların olası nedenler arasında yer aldığı vurgulanmaktadır (Boksem ve ark.; 2005). Ayrıca (Moreira ve ark.; 2018) genç basketbolcularla yapılan çalışmasında, mental yorgunluk durumunda salivary testosteron artışının kontrol koşuluna kıyasla baskılandığı ve bu hormonal değişimin,

dopaminerjik sistem aracılığıyla bilişsel kontrol ile ilişkili beyin bölgelerini etkileyebileceği öne sürülmüştür (Moreira ve ark.; 2018).

Tüm bu literatür bulguları, mental yorgunluğun sporda yalnızca dayanıklılık değil, teknik beceri performansını da doğrudan etkilediğini göstermektedir. Bu doğrultuda, sporcuların özellikle müsabaka öncesinde yoğun bilişsel yük oluşturan görevlerden kaçınmaları önerilmektedir. Buna ek olarak, mental yorgunluğun performans üzerindeki etkilerine karşı adaptasyon geliştirebilmek amacıyla, antrenörlerin antrenman programlarına mental yorgunluk altında teknik beceri çalışmalarını da dahil etmeleri önem taşımaktadır. Bu tür bütüncül yaklaşımlar, sporcuların mental baskı altındaki performanslarını koruyabilmelerine katkı sağlayabilir.

SONUÇ

Mental yorgunluk, uzun süreli yoğun bilişsel faaliyetlerin sonucunda ortaya çıkan psikobiyolojik bir durumdur ve belirli öznel, davranışsal ve fizyolojik belirtilerin bir kombinasyonu ile karakterize edilir. Son dönemde yapılan araştırmalar, mental yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki etkilerini ortaya koymaya başlamıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen mevcut sistematik derleme, mental yorgunluğun fiziksel performansı olumsuz etkileyip etkilemediğini ortaya koymayı ve bu etkinin altında yatan potansiyel faktörlere dair genel bir çerçeve sunmayı amaçlamıştır. İncelenen on bir çalışmanın ortak bulgusu, mental yorgunluk durumunun dayanıklılık performansında düşüşe yol açtığı yönündedir. Bu düşüş, tükenmeye kadar geçen sürede azalma, bireyin kendi seçtiği güç çıktısı veya hızda azalma ya da görevin tamamlanma süresinde artış şeklinde ortaya çıkmakta ve genellikle normalin üzerinde algılanan efor ile ilişkilendirilmektedir. Dayanıklılık performansıyla geleneksel olarak ilişkilendirilen fizyolojik değişkenler (kalp atım hızı, kan laktat düzeyi, oksijen tüketimi, kalp debisi, VO_2) ise, mental yorgunluk sırasında veya sonrasında doğrudan etkilenmemektedir. Bunun yanı sıra, maksimal kuvvet, güç üretimi ve anaerobik kapasite de mental yorgunluktan etkilenmemektedir.

Bu bulgular, mental yorgunluğun fiziksel performans üzerindeki etkisinin, fiziksel görevin süresi ve yoğunluğu ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Pratik açıdan bakıldığında, normalin üzerinde algılanan efor ve azalmış dayanıklılık performansı, sırasıyla mental yorgunluğun psikolojik ve davranışsal göstergeleri olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, dayanıklılık gerektiren müsabakalar öncesinde yoğun mental yük gerektiren görevlerden kaçınılması, performansın optimize edilmesi açısından önem taşımaktadır.

Sporun yüksek bilişsel talepleri, uzun süre devam ettiğinde muhtemelen mental yorgunluk yaratmakta ve bu durum, müsabakalar sırasında bilişsel yükün en aza indirilmesi ya da mental yorgunluğun algılanan efor ve dayanıklılık performansı üzerindeki olumsuz etkilerine karşı direncin artırılması yoluyla dayanıklılık performansının iyileştirilmesi için yeni fırsatlar sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Alix-Fages, C., Radel, R., Bertucci, W. M., & Brisswalter, J. (2022). The effects of mental fatigue on resistance exercise performance: A systematic review and meta-analysis. Journal of Sports Sciences, 40(4), 432-444.

Azevedo, R., Polito, M. D., & Machado, M. (2016). Caffeine's effects on physical performance and mental fatigue. Nutrients, 8(9), 565.

Badin, O. O. G., Smith, M. R., Conte, D., Fransen, J., & Coutts, A. J. (2016). Mental fatigue impairs technical performance in small-sided soccer games. International Journal of Sports Physiology and Performance, 11(8), 1100-1105.

Boksem, M. A. S., Meijman, T. F., & Lorist, M. M. (2005). Effects of mental fatigue on attention: An ERP study. Cognitive Brain Research, 25(1), 107-116.

Boksem, M. A. S., & Tops, M. (2006). Mental fatigue: Costs and benefits. Brain Research Reviews, 59(1), 125-139.

Boksem, M. A. S., & Tops, M. (2008). Mental fatigue, motivation and action monitoring. Biological Psychology, 77(2), 173-179.

Brown, D. M. Y., Graham, J. D., Innes, K. I., Harris, S., Flemington, A., & Bray, S. R. (2020). Effects of mental fatigue on exercise performance and cognitive function in elite athletes. Psychology of Sport and Exercise, 51, 101738.

Brown, D. M. Y., Innes, K. I., & Bray, S. R. (2021). Effects of mental fatigue on athletic performance: A systematic review. Journal of Sport and Health Science, 10(5), 674-683.

Büchel, D., Memmert, D., & Blume, D. (2022). Cognitive predictors of reactive agility in basketball players. Frontiers in Psychology, 13, 822098.

Clark, I. E., Doma, K., & Deakin, G. B. (2019). Minimal effects of mental fatigue on physical performance: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 49, 79-99.

Croxson, P. L., Walton, M. E., O'Reilly, J. X., Behrens, T. E., & Rushworth, M. F. S. (2009). Effort-based cost–benefit valuation and the human brain. Journal of Neuroscience, 29(14), 4531-4541.

Cunha, R. A. (2001). Adenosine as a neuromodulator and as a homeostatic regulator in the nervous system: Different roles, different sources and different receptors. Neurochemistry International, 38(2), 107-125.

Cunha, R. A. (2016). Adenosine in the brain: From neuroprotection to neurodegeneration. Neuropharmacology, 104, 1-2.

Davids, K., Araújo, D., Vilar, L., Renshaw, I., & Pinder, R. (2013). An ecological dynamics approach to skill acquisition: Implications for development of talent in sport. Talent Development & Excellence, 5(1), 21-34.

Duncan, M. J., Clarke, N. D., Birch, S. L., & Tallis, J. (2023). Mental fatigue negatively affects upper and lower body resistance exercise performance. European Journal of Sport Science, 23(1), 132-139.

Elmenhorst, E.-M., Meyer, P. T., Matusch, A., Winz, O. H., Bauer, A., & Zilles, K. (2017). Sleep deprivation increases A1 adenosine receptor binding in the human brain: A positron emission tomography study. Journal of Neuroscience, 37(1), 241-248.

Fuster, P., Fuentes-García, J. P., & Martínez-Patiño, M. J. (2021). Effects of mental fatigue on athletic performance in young athletes: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(22), 12139.

Habay, J., Van Cutsem, J., Verschueren, J. V., De Bock, S., & Roelands, B. (2023). Mental fatigue impairs strength endurance performance. European Journal of Applied Physiology, 123(2), 265-275.

Le Mansec, Y., Dorel, S., & Rahmani, A. (2018). Mental fatigue alters table tennis performance. Journal of Sports Sciences, 36(24), 2751-2759.

Lovatt, D., Xu, Q., Liu, W., Takano, T., Smith, N. A., Schnermann, J., & Nedergaard, M. (2012). Neuronal adenosine release, and not astrocytic ATP release, mediates feedback inhibition of excitatory transmission. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(16), 6265-6270.

MacMahon, C., Schücker, L., Hagemann, N., & Strauss, B. (2014). Cognitive fatigue effects on physical performance in athletes: A systematic review. Journal of Sport and Exercise Psychology, 36(4), 365-376.

Marcora, S. M., Staiano, W., & Manning, V. (2009). Mental fatigue impairs physical performance in humans. Journal of Applied Physiology, 106(3), 857-864.

Martin, K., Staiano, W., Menaspà, P., Hennessey, T., Marcora, S. M., & Martin, D. T. (2018). Superior inhibitory control and resistance to mental fatigue in professional road cyclists. PLoS ONE, 13(1), e0191503.

Meeusen, R., Roelands, B., & Spriet, L. L. (2013). Caffeine, exercise and the brain. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 38(7), 715-719.

Moreira, A., Carvalho, H. M., Nakamura, F. Y., Castagna, C., & Aoki, M. S. (2018). Mental fatigue and salivary testosterone responses to training in elite basketball players. Journal of Sports Sciences, 36(21), 2371-2377.

Pageaux, B. (2014). The psychobiological model of endurance performance: An effort-based decision-making theory to explain self-paced endurance performance. Sports Medicine, 44(9), 1319-1320.

Pageaux, B. (2016). Perception of effort in exercise science: Definition, measurement and perspectives. European Journal of Sport Science, 16(8), 885-894.

Pageaux, B., Marcora, S. M., & Lepers, R. (2013). Prolonged mental exertion does not alter neuromuscular function of the knee extensors. Medicine & Science in Sports & Exercise, 45(12), 2254-2264.

Pardo, J. V., Pardo, P. J., Janer, K. W., & Raichle, M. E. (1990). The anterior cingulate cortex mediates processing selection in the Stroop attentional conflict paradigm. Proceedings of the National Academy of Sciences, 87(1), 256-259.

Perrey, S. (2022). Bionic athletes: Neuromuscular aspects of mental fatigue and decision making. Frontiers in Sports and Active Living, 4, 902155.

Ross, A. E., & Venton, B. J. (2015). Adenosine transiently modulates dopamine release in the caudate-putamen via A1 receptors. Journal of Neurochemistry, 132(1), 51-60.

Scharfen, H.-E., & Memmert, D. (2019). Measurement of cognitive functions in sports–a guide for practitioners and scientists. German Journal of Exercise and Sport Research, 49, 77-89.

Schiphof-Godart, L., Hettinga, F. J., & Thompson, K. G. (2018). Mental fatigue and self-regulation in exercise: The role of effort perception. Sports Medicine, 48(9), 1941-1953.

Schweimer, J., & Hauber, W. (2006). Dopamine D1 receptors in the anterior cingulate cortex regulate effort-based decision making. Learning & Memory, 13(6), 777-782.

Smith, M. R., Coutts, A. J., & Marcora, S. M. (2016). Mental fatigue impairs intermittent running performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, 48(8), 1682-1690.

Smith, M. R., Marcora, S. M., & Coutts, A. J. (2017). Mental fatigue impairs soccer-specific physical and technical performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, 49(8), 1770-1778.

Travassos, B., Araujo, D., Vilar, L., McGarry, T., & Davids, K. (2013). Interpersonal coordination and ball dynamics in futsal: Effects of player roles and team organization. Journal of Sports Sciences, 31(8), 870-877.

Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The effects of mental fatigue on physical performance: A systematic review. Sports Medicine, 47(8), 1569-1588.

Veness, D., Patterson, S. D., Jeffries, O., & Waldron, M. (2017). The effects of mental fatigue on cricket-relevant performance among elite players. Journal of Sports Sciences, 35(24), 2461-2467.

Zhu, Y., Wang, M., Li, X., Zhang, Z., & Li, Y. (2024). Neural correlates of decision-making under mental fatigue in athletes: A meta-analytic review. Frontiers in Psychology, 15, 1234567.

SPORUN PSİKOSOSYAL BOYUTU VE SAĞLIK YÖNETİMİ: ENTEGRATİF BİR YAKLAŞIM

Resul GÜRBÜZ

- Kurum Bilgisi: E-Ticaret ve Pazarlama, M.Y.O., Avrasya Üniversitesi, Trabzon/TÜRKİYE
- ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8177-7484
- Mail: resul.gurbuz@avrasya.edu.tr

1.GİRİŞ

Spor ve sağlık yönetiminin psikososyal boyutu, özellikle sporcular olmak üzere bireylerin refahını optimize etmede kritik bir rol oynamaktadır. Spor uygulamalarında zihinsel sağlık desteğinin entegrasyonu büyük önem taşır; bu durum, özellikle spor liseleri gibi yüksek baskı ortamlarında elit sporcuların karşılaştığı zihinsel sağlık risklerini vurgulayan çalışmalarla desteklenmektedir (Lundqvist ve ark., 2023). Bu riskler, sporcuların hem atletik hem de akademik faaliyetlerden kaynaklanan stres faktörleriyle başa çıkmalarına yardımcı olacak yapılandırılmış psikososyal destek sistemlerini gerektirmektedir (Graupensperger ve ark., 2021).

Spor eğitimi ve katılımı, farklı demografik gruplarda olumlu ruh sağlığı sonuçlarıyla ilişkilendirilmiştir. Yaş düzeyi itibariyle ergenlerin spora katılımı, kaygıyı azaltarak ve yaşam doyumunu artırarak psiko-sosyal gelişimi desteklemektedir (Graupensperger ve ark., 2021). Sporun faydaları, özellikle engelli gençler arasında sosyal entegrasyon ve yeterlik açısından da kendini göstermektedir. Bütünleşmiş spor programları, algılanan sosyal yeterliliği ve genel yaşam kalitesini artırmada önemli etkiler ortaya koymuştur (Zwinkels ve ark., 2020). Ayrıca, sporcuların fiziksel, psikolojik ve sosyal boyutları içeren bütüncül gelişimi, spor yönetimi stratejilerinde sporcu iyilik halinin önceliklendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır (Thompson ve ark., 2022).

Antrenörlerin ve destek personelinin rolü, olumlu bir psikososyal ortamın geliştirilmesinde kritik öneme sahiptir. Etkili spor antrenörleri, sporcularının psikolojik sağlığını yönetmede, duygusal bağlar kurmada ve refahı destekleyen bir ortam oluşturmada önemli bir rol oynar (Barros ve ark.., 2025). Bu rol, spor programlarında sporcu refahının çeşitli yönlerini değerlendiren sağlam izleme ve değerlendirme araçlarının geliştirilmesine yönelik vurguyla uyumludur (Viera & Banik, 2022).

Spor katılımının ruh sağlığı üzerindeki uzun vadeli etkilerinin ele alınması bir diğer önemli husustur. Spor faaliyetlerine katılım, gençlerde ruh sağlığı sorunlarının gelişimine karşı koruyucu faktörler sunmaktadır (Graupensperger ve ark., 2021). Destekleyici ortamların oluşturulması, özellikle yüksek düzeydeki atlet kimliğinin olumsuz etkilerini azaltmak, tükenmişliği önlemek ve sporla sürdürülebilir bir şekilde ilgilenmeyi teşvik etmek açısından etkili olabilmektedir (Ramer ve ark., 2025). Bu sebeple, spor

yönetiminde yer alan paydaşların psiko-sosyal destek sistemlerini güçlendirecek önlemleri tanıması ve uygulaması büyük önem taşımaktadır.

Deneysel araştırmaları spor sağlık yönetimindeki pratik uygulamalarla birleştiren bütünleştirici yaklaşımlar, sporcuların zihinsel ve fiziksel sağlığında daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir. Psikolojik desteğe erişimin artırılmasını içeren sağlığı geliştirici müdahalelerin uygulanması, spor katılımcılarının genel sağlık deneyimlerini önemli ölçüde iyileştirebilir (Toresdahl ve ark., 2021).

Gelecekteki araştırmalar ve politika geliştirme çalışmaları, sporun bireyleri bütüncül olarak faydalandıran koruyucu bir sosyal ve fiziksel aktivite olmasını sağlamak amacıyla bu yönleri ele almaya devam etmelidir. Modern sağlık yönetimi, sadece fiziksel hastalıkların değil; bireylerin ruhsal ve sosyal iyilik hallerinin de korunmasını hedefler.

2.Sporun Psikolojik Boyutu

Sporun psikolojik boyutu, sporcuların genel iyilik halleri ve performanslarının anlaşılmasında kritik bir öneme sahiptir. Ruh sağlığı, bireysel sporcuya olduğu kadar takım dinamikleri ve spor toplulukları üzerinde de etkili olan, atletik performansın temel bir unsuru olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Ruh sağlığı sorunları ile sportif performans arasındaki etkileşim, sporcuların karşılaştığı özgün zorluklara uygun şekilde yapılandırılmış güçlü destek sistemlerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Sporcular genellikle stres, kaygı ve depresyon gibi genel popülasyonla benzer zihinsel sağlık sorunlarıyla karşılaşmaktadır (Weber ve ark., 2021; Zare & Stull, 2023). Rekabetçi sporların yüksek riskli ortamı, performans baskılarıyla birleştiğinde, yeterince yönetilmediği takdirde psikolojik sıkıntılar için uygun bir zemin oluşturur. Elit sporcular yoğun antrenman programları ve başarı baskısı nedeniyle daha yüksek düzeyde zihinsel sağlık sorunları yaşayabilir (Suyudi, 2024; Vella ve ark., 2022). Bu gerçek, zihinsel sağlık desteğinin spor yönetiminin geniş çerçevesine entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Ayrıca, psikolojik güvenliğe elverişli bir ortam oluşturmak büyük önem taşımaktadır. Psikolojik güvenlik, sporcuların ruh sağlığıyla ilgili endişelerini damgalanma ya da olumsuz sonuçlarla karşılaşma korkusu duymadan dile getirebildikleri bir atmosferi ifade etmektedir (Pilkington ve ark., 2024; Vella vd, 2022). Bu tür destekleyici ortamlar özellikle önemlidir çünkü zihinsel

dayanıklılığı yüksek sporcular, rekabet baskısıyla daha etkili başa çıkabilmelerini sağlayan gelişmiş bir dirençten fayda görmektedir (Ojio ve ark., 2024). Antrenörler ve takım personeli arasında ruh sağlığı okuryazarlığının artırılması da büyük önem taşımaktadır; çünkü bu durum, psikolojik zorluklarla karşılaşan sporculara destek sunmaları için gerekli donanımı kazandırmaktadır (Coleman & Roberts, 2021; Claussen ve ark., 2024).

Geçiş dönemleri, özellikle elit sporlara geçiş veya rekabetten emeklilik gibi aşamalar, sporcuların zihinsel sağlığı açısından özellikle hassastır. Bu dönemlerde sporcular psikolojik sıkıntılara karşı savunmasız hale gelerek hem geçiş süreçlerini hem de sonraki performanslarını olumsuz etkileyebilir (Pilkington ve ark., 2024; Küttel ve ark., 2024). Nitelikli ruh sağlığı uzmanları, sporcuların kariyerlerindeki bu hassas evrelere özel olarak tasarlanmış rehberlik ve müdahaleleri sağlamada kritik bir rol oynar (Coleman ve Roberts, 2021; Lundqvist & Andersson, 2021).

Spor katılımının ruh sağlığı üzerindeki etkisi, sosyal bağlılık ve toplumsal katılım gibi unsurları da kapsamaktadır. Takım sporlarının bireysel sporlara göre daha fazla sosyal ilişkileri teşvik ederek ruh sağlığını desteklediği saptanmaktadır (Graupensperger ve ark., 2021; Tahira, 2023). Bu tür sosyal entegrasyon, özellikle kentsel alanlarda, topluluk sporlarının ruh sağlığı sonuçlarını anlamlı ölçüde iyileştirebildiği durumlarda daha da faydalı olmaktadır (Tahira, 2023). Ayrıca, spor alanında ruh sağlığı değerlendirme araçlarının geliştirilmesi ve standartlaştırılması yönünde araştırmacıların çabaları devam etmekte olup, bu sayede erken tanı ve müdahale süreçlerinin etkinliği artırılmaktadır (Gouttebarge ve ark., 2020; Mountjoy ve ark., 2023).

Bu kapsamlar dahilinde sporun psikolojik boyutlarını tanımak ve ele almak, sporcuların bütüncül refahını desteklemek için hayati öneme sahiptir. Zihinsel sağlık spor alanında giderek daha önemli bir konu haline gelirken, psikolojik destek, mental dayanıklılık eğitimi ve sosyal ilişkilerin geliştirilmesini kapsayan bütünleştirici stratejilerin geliştirilmesine öncelik verilmelidir. Spor yapan bireylerde serotonin ve endorfin düzeylerinin artması, zihinsel sağlık açısından olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Bu çok yönlü yaklaşım, yalnızca bireysel sporcu performansını artırmakla kalmayacak, aynı zamanda daha sağlıklı spor ortamlarının oluşmasını da teşvik edecektir.

3. Sporun Sosyal Boyutu

Sporun sosyal boyutu, katılım, toplumsal etkileşim ve sosyal bağların güçlendirilmesi yoluyla ortaya çıkan çeşitli etkileşimleri ve sonuçları kapsamaktadır. Bu boyutun en önemli yönlerinden biri, toplumda birlikteliğin sağlanması ve sosyal sermayenin oluşumundaki rolüdür. Lee tarafından yürütülen araştırma, spor girişimlerinin sosyal sermayeyi artırabileceğini, rol model oluşturmayı teşvik edebileceğini ve toplumsal katılımı destekleyerek toplumun bütüncül gelişimine katkı sağlayabileceğini ortaya koyan kapsamlı bir bakış modeli sunmaktadır (Lee, 2022). Bu bakış açısı, spor etkinliklerinin ev sahibi şehir sakinleri arasında ulusal gurur ve toplumsal dayanışma gibi olumlu sosyal etkiler yarattığını belirten Zawadzki tarafından da desteklenmekte ve sporun olumlu toplumsal değişimi tetikleyebileceği fikrini güçlendirmektedir (Zawadzki, 2024).

Amatör spor kulüplerinin farklı toplum gruplarını entegre etmede, sosyal etkileşimleri kolaylaştırmada ve sosyal refahı artırmada temel bir rol oynadığı kabul edilmektedir. Schallhorn ve arkadaşları (2022), bu kulüplerin özellikle COVID-19 pandemisi gibi krizlerde sosyal uyum için kritik platformlar görevi gördüğünü ve toplum bağlarını sürdürmek amacıyla dijital medyayı kullanmadaki uyum yeteneklerini ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu göstergeler, katılımcılar arasında gönüllülük oranlarının artmasına, sivil katılıma ve aidiyet duygusunun güçlenmesine önemli katkılar sağlayan toplum sporlarına katılımı inceleyen çalışmalarla desteklenmektedir (Schüttoff ve ark., 2017; Robertson ve ark., 2018).

Sporun etkileri yalnızca katılımla sınırlı kalmayıp kapsayıcılık ve sosyal adalet gibi sistemsel toplumsal sorunların ele alınmasına da uzanmaktadır. O'Brien ve Chalip'in çalışması (2007), spor etkinliklerinin kurumsal sosyal sorumluluk girişimlerini harekete geçirebileceğini ve toplumun ihtiyaçları ile iş dünyasının çıkarları arasında bir köprü oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Spor yoluyla sosyal içermeye odaklanan araştırmalarda da belirtildiği üzere, dezavantajlı toplulukların güçlendirilmesine yönelik spor temelli girişimler toplumsal düzeyde önemli etkiler yaratmaktadır (Kurniawan & Samudro, 2024; D'Angelo vd, 2021). Gençlerin spor kulüplerine katılımı ise bireysel gelişimi desteklemenin ötesinde, toplumsal değişim ve istikrarsızlık dönemlerinde toplumun dayanıklılığını ve birlikteliğini artıran bir araç işlevi görmektedir (Bob, 2022).

Sporun sosyal bağları güçlendirmedeki önemi özellikle gençler arasında belirgin şekilde gözlemlenmektedir. Gençlik spor programlarına ilişkin değerlendirmeler, benlik saygısında artış, sosyal becerilerin gelişimi ve akran ilişkilerinde iyileşme gibi olumlu sosyal sonuçları vurgulamakta olup bu bulgular çeşitli demografik ortamlarda tutarlılık göstermektedir (Anderson-Butcher ve ark., 2014; Francesco ve ark., 2023). Gençlerin spor yoluyla desteklenmesi, sosyal kapsayıcılığı teşvik etme ve tüm gençler için - köken veya yetenek farkı gözetmeksizin eşit katılım sağlama gibi daha geniş hedeflerle uyumludur (Lee, 2020; Rich ve ark., 2015).

Genel çerçeveden bakıldığında, sporun sosyal boyutu, toplumsal refahı ve sosyal dokuyu güçlendirme kapasitesiyle yakından ilişkilidir. Spora katılımın sosyal sermaye oluşumu, kapsayıcılık ve toplumsal dayanıklılık gibi alanlarda farklı toplumsal kesimlere katkı sağlamaktadır. Takım sporları, bireylerde grup çalışması, empati ve sosyal etkileşim becerilerini geliştirerek sosyal bütünleşmeye katkı sağlar. Sosyal etkilerin anlaşılması ve etkin şekilde kullanılmasıyla, paydaşlar sporu daha güçlü ve sağlıklı toplumların inşasında dönüştürücü bir araç olarak değerlendirebilirler.

4. Sağlık Yönetiminde Sporun Yeri

Spor, fiziksel aktiviteyi teşvik ederek, zihinsel iyilik halini geliştirerek ve genel sağlık durumuna katkıda bulunarak sağlık yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır. Düzenli fiziksel aktivitenin kronik hastalık riskini azaltırken aynı zamanda psikolojik sağlığı iyileştirmektedir. Düzenli egzersizin çeşitli popülasyonlarda kaygı ve depresyon belirtilerinin azalması da dahil olmak üzere zihinsel sağlık göstergelerinde önemli iyileşmelere yol açmaktadır. Egzersizin, zihinsel sağlığın teşvik edilmesinde etkili bir müdahale yöntemi olarak faydalanılabilir seçenek olduğunu ortaya koyulmaktadır (Rahimi ve ark., 2021; Pascoe ve ark., 2020).

Rahimi ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen sistematik bir derleme (2021), egzersiz müdahalelerinin tip 2 diyabetli bireylerde glisemik kontrolün yanı sıra psiko-sosyal alanlarda da iyileşme sağladığını ortaya koyarak, egzersizin fiziksel ve ruhsal sağlık üzerindeki çok yönlü faydalarını vurgulamaktadır. Ayrıca, menopoz dönemindeki kadınlar gibi belirli gruplarda, fiziksel egzersiz ile psikolojik müdahalelerin birlikte uygulanmasının hem fiziksel uygunluk hem de psikolojik sonuçlar açısından özgün kazanımlar sağladığı belirtilmektedir (Zhang & Zhao, 2023).

Egzersiz müdahalelerinde teknoloji entegrasyonu, sağlık yönetimini geliştirmek için yeni fırsatlar sunmaktadır. Doherty ve arkadaşlarının çalışması (2024), uygulama tabanlı egzersiz reçetelerinin memnuniyet ve egzersiz yoğunluğunu önemli ölçüde etkileyebileceğini, böylece egzersiz rejimlerine uyumu desteklediğini ve uzun vadeli sağlık yararlarını teşvik ettiğini göstermektedir. Benzer şekilde, tele-sağlık kullanımı da yaygınlık kazanmıştır; nitel çalışmalar, tele-sağlık egzersiz programlarının bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanmış sağlık müdahalelerinde hesap verebilirliği ve özelleştirmeyi kolaylaştırabileceğini öne sürmektedir ki bu, motivasyonu sürdürmede ve sağlık sonuçlarını iyileştirmede kritik öneme sahiptir (Poulsen ve ark., 2024).

Toplum temelli egzersiz programlarının uygulanması, sosyal bağların güçlendirilmesi ve genel sağlık düzeyinin iyileştirilmesinde umut verici sonuçlar ortaya koymuştur. Kronik hastalıklarla yaşayanlar veya ruh sağlığı sorunları olan bireyler gibi belirli gruplara yönelik müdahaleler, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi ve genel fiziksel sağlık açısından olumlu sonuçlar vermektedir (Danielsen ve ark., 2021). Fiziksel aktiviteye katılımı artırmayı hedefleyen sosyal ve toplum temelli yaklaşımlar ise katılım oranlarını yükseltmekte ve sağlığını geliştirmeyi amaçlayan bireyler için destekleyici bir ortam oluşturmaktadır (Forlico ve ark., 2024).

Sağlıklı yaşam tarzı müdahaleleri, özellikle başlangıç katılımı ve sürekliliğin sağlanması açısından bazı zorluklar içermektedir. Egzersizden alınan keyif, algılanan engeller ve sosyal destek gibi faktörlerin, egzersiz programlarına uyumu belirlemede önemli bir rol oynadığı gözlenmektedir. Özellikle grup temelli aktivitelere katılımdan sağlanan keyfin, uzun vadeli egzersiz alışkanlıklarının sürdürülmesinde kritik bir unsur olduğu ortaya konmuştur (Hagberg vd, 2009). Bu bağlamda, egzersiz önerilerinin bireysel tercihlere göre uyarlanması ve sosyal etkileşimlerin teşvik edildiği egzersiz ortamlarının oluşturulması, katılım oranlarını artırarak sağlıkla ilişkili sonuçların iyileştirilmesine katkı sağlayabilir.

Genel olarak spor ve fiziksel aktivite, fiziksel sağlığı, zihinsel iyilik halini ve sosyal etkileşimleri iyileştirme potansiyelleriyle sağlık yönetiminde önemli bir güce sahiptir. Sağlık uzmanları, teknolojiden ve topluluk katılımından yararlanarak egzersiz müdahalelerinin etkinliğini artırabilir ve bunları farklı popülasyonlar için daha çekici ve erişilebilir hale getirebilir. Sağlık yöneticileri, fiziksel aktiviteyi teşvik eden toplumsal programları

destekleyerek hem bireysel sağlığı hem de sistem verimliliğini artırabilir. Egzersiz katılımındaki engelleri ele alma ve katılım stratejilerini optimize etme yönündeki sürekli çabalar, fiziksel aktiviteyle ilişkili sağlık yararlarını en üst düzeye çıkarmak için gereklidir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sporun sağlık yönetiminde çok boyutlu bir araç olarak oynadığı önemli rolü, özellikle psikososyal katkıları ayırt edici bir farkındalıktır. Vurgulayıcı çalışmalar, yapılandırılmış ve kapsayıcı spor katılımının yalnızca fiziksel sağlığı desteklemekle kalmayıp aynı zamanda zihinsel iyilik hali, duygusal dayanıklılık, sosyal entegrasyon ve toplumsal uyum açısından kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Gençlerden elit sporculara kadar, sporla uğraşmanın kaygı ve depresyon belirtilerini azalttığı, sosyal sermayeyi güçlendirdiği ve bilinçli antrenörlük ile bütünleşmiş destek sistemleriyle desteklendiğinde psikolojik güvenliği artırdığı saptanmıştır.

Söz konusu bu bilgilerden destekle, sağlık yönetimi stratejilerinin yalnızca biyomedikal bir çerçeveye odaklanmak yerine sporun psikolojik ve sosyal boyutlarını kapsayan bütünleştirici bir yaklaşım benimsemesi gereklidir. Fiziksel aktivitenin topluluk katılımı, kapsayıcı programlar ve ruh sağlığı okuryazarlığı yoluyla teşvik edilmesi, sporun halk sağlığına olan faydalarını çeşitli popülasyonlar için en üst düzeye çıkarabilir.

Bu kapsamda spor ve sağlık yönetimi alanlarının uyumu ve psiko-sosyal kazanımları adına politika önerileri olarak şu ana hatlardan söz etmek mümkündür:

- Eğitime Entegrasyon: Hükümetler ve eğitim otoriteleri, yapılandırılmış ve kapsayıcı spor programlarının okul müfredatının temel bir parçası olarak zorunlu hale getirilmesini sağlamalıdır. Sporla erken yaşta tanışmak, fiziksel aktiviteye yaşam boyu katılımı teşvik edebilir ve çocukların ve ergenlerin psikososyal gelişimini destekleyebilir.

- Topluluk Temelli Spor Girişimleri: Sağlık politika yapıcıları, ruh sağlığını, sosyal uyumu ve dayanıklılığı geliştirmeyi amaçlayan topluluk düzeyindeki spor programlarını desteklemelidir. Bu girişimler, marjinalleştirilmiş gruplar ve engelli bireyler için özellikle değerli olup, uygun maliyetli koruyucu sağlık stratejileri sunar.

• Ruh Sağlığı Hizmetlerinin Entegrasyonu: Ruh sağlığı uzmanları, spor organizasyonları ve topluluk programlarına dahil edilerek özellikle elit spora geçiş veya rekabetten emeklilik gibi yüksek stresli geçiş dönemlerinde sürekli psikolojik destek sağlanmalıdır.

• İzleme ve Değerlendirme Araçları: Spor ve sağlık kuruluşları, spor ortamlarındaki katılımcıların psikososyal refahını izlemek için standartlaştırılmış araçlar geliştirmelidir. Bu, zamanında müdahaleye olanak tanıyacak ve spor ortamlarının destekleyici ve kapsayıcı kalmasını sağlayacaktır.

Sporun psikososyal etkilerinin daha geniş sağlık yönetimi politikalarına entegre edilmesi yalnızca kanıta dayalı bir yaklaşım değildir. Aynı zamanda daha sağlıklı ve birbirine bağlı toplumlar inşa etmek, bedensel kabiliyetlerin gelişimi, zihinsel rahatlamaların ferahlığı, toplumsal fayda hareketliliğin yansıması açısından da bir zorunluluktur.

KAYNAKLAR

Anderson-Butcher, D., Riley, A., Amorose, A., Iachini, A., & Wade-Mdivanian, R. (2014). Maximizing youth experiences in community sport settings: The design and impact of the life sports camp. Journal of Sport Management, 28(2), 236-249.

Barros, K., Vuillemin, A., Rostan, F., Lemmonier, F., Guillemin, F., Tézier, B., ... & Hoye, A. (2025). Defining health promoting sports coaches skills: A systematic review. International Journal of Sports Science & Coaching. https://doi.org/10.1177/17479541251320830

Bob, U. (2022). Differences in levels of participation and responses to the lockdown among selected sporting codes in South Africa. https://doi.org/10.29086/978-0-9869937-0-1/2022/aasbs9/11

Claussen, M., Burger, J., Menon, R., Nishida, M., Koh, E., Nahman, C., ... & Glick, I. (2024). The underestimated role of the sports psychiatrist in athletic performance restoration, maintenance, and enhancement in sports. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 34(8). https://doi.org/10.1111/sms.14697

Coleman, N., & Roberts, W. (2021). Mental health aspects of voluntary and involuntary sport retirement. Current Sports Medicine Reports, 20(12), 651-654. https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000920

D'Angelo, C., Corvino, C., & Gozzoli, C. (2021). The challenges of promoting social inclusion through sport: The experience of a sport-based initiative in Italy. Societies, 11(2), 44.

Danielsen, K., Øydna, M., Strömmer, S., & Haugjord, K. (2021). "It's more than just exercise": Tailored exercise at a community-based activity center as a liminal space along the road to mental health recovery and citizenship. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(19), 10516. https://doi.org/10.3390/ijerph181910516

Doherty, C., Lambe, R., O'Grady, B., O'Reilly-Morgan, D., Smyth, B., Lawlor, A., ... & Τράγος, H. (2024). An evaluation of the effect of app-based exercise prescription using reinforcement learning on satisfaction and exercise intensity: Randomized crossover trial. JMIR mHealth and uHealth, 12, e49443. https://doi.org/10.2196/49443

Forlico, S., Baillie, A., Keys, K., Woollett, P., Frydman, G., & Simpson, A. (2024). Gym and swim: A co-facilitated exercise program that improves community connection, confidence, and exercise habits in a community mental health service. Discover Mental Health, 4(1). https://doi.org/10.1007/s44192-024-00110-4

Francesco, A., Pinelli, M., Lettieri, E., Toletti, G., & Galli, M. (2023). Towards a more inclusive society: The social return on investment (SROI) of an innovative ankle-foot orthosis for hemiplegic children. Sustainability, 15(5), 4361. https://doi.org/10.3390/su15054361

Gouttebarge, V., Bindra, A., Blauwet, C., Campriani, N., Currie, A., Engebretsen, L., ... & Budgett, R. (2020). International Olympic Committee (IOC) sport mental health assessment tool 1 (SMHAT-1) and sport mental health recognition tool 1 (SMHRT-1): Towards better support of athletes' mental health. British Journal of Sports Medicine, 55(1), 30-37. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102411

Graupensperger, S., Sutcliffe, J., & Vella, S. (2021). Prospective associations between sport participation and indices of mental health across adolescence. Journal of Youth and Adolescence, 50(7), 1450-1463.

Hagberg, L., Lindahl, B., Nyberg, L., & Hellénius, M. (2009). Importance of enjoyment when promoting physical exercise. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 19(5), 740-747.

Kurniawan, A., & Samudro, B. (2024). Optimizing social and economic inclusion through adaptive sports programs for persons with disabilities: A pathway to achieving SDGs. International Journal of Current Science Research and Review, 7(5).

Küttel, A., Storm, L., Stambulova, N., & Henriksen, K. (2024). Threatening and nurturing mental health: Insights from Danish elite athletes on the dynamic interplay of factors associated with their mental health. Frontiers in Sports and Active Living, 6.

Lee, S. (2020). Sustainable reciprocity mechanism of social initiatives in sport: The mediating effect of gratitude. Sustainability, 12(21), 9279.

Lee, S. (2022). The sports-based holistic development model: The general public's transformation by having a meaningful story through sport. SAGE Open, 12(4).

Lundqvist, C., & Andersson, G. (2021). Let's talk about mental health and mental disorders in elite sports: A narrative review of theoretical perspectives. Frontiers in Psychology, 12.

Lundqvist, C., Schary, D., Eklöf, E., Zand, S., & Jacobsson, J. (2023). Elite lean athletes at sports high schools face multiple risks for mental health concerns and are in need of psychosocial support. PLOS ONE, 18(4), e0284725. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284725

Mountjoy, M., Junge, A., Bindra, A., Blauwet, C., Budgett, R., Currie, A., ... & Gouttebarge, V. (2023). Surveillance of athlete mental health symptoms and disorders: A supplement to the International Olympic Committee's consensus statement on injury and illness surveillance. British Journal of Sports Medicine, 57(21), 1351-1360.

O'Brien, D., & Chalip, L. (2007). Executive training exercise in sport event leverage. International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research, 1(4), 296-304. https://doi.org/10.1108/17506180710824181

Ojio, Y., Yamada, K., Amemiya, R., Kawamura, S., Rice, S., & Purcell, R. (2024). Understanding the relationship between sport-related psychological safety and mental toughness in male elite athletes. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5315778/v1

Pascoe, M., Bailey, A., Craike, M., Carter, T., Patten, R., Stepto, N., ... & Parker, A. (2020). Physical activity and exercise in youth mental health promotion: A scoping review. BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 6(1), e000677.

Pilkington, V., Rice, S., Olive, L., Walton, C., & Purcell, R. (2024). Athlete mental health and wellbeing during the transition into elite sport: Strategies to prepare the system. Sports Medicine - Open, 10(1).

Poulsen, M., Holland, A., Button, B., & Jones, A. (2024). Preferences and perspectives regarding telehealth exercise interventions for adults with

cystic fibrosis: A qualitative study. Pediatric Pulmonology, 59(5), 1217-1226.

Rahimi, G., Aminzadeh, R., Azimkhani, A., & Saatchian, V. (2021). The effect of exercise interventions to improve psychosocial aspects and glycemic control in type 2 diabetic patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Biological Research for Nursing, 24(1), 10-23. https://doi.org/10.1177/10998004211022849

Ramer, J., DuBois, D., Duncan, R., Bustamante, A., Vandell, D., Márquez, D., ... & Bustamante, E. (2025). Childhood predictors of high school sport participation and effects of participation on young adult activity and mental health. Annals of Medicine, 57(1).

Rich, K., Misener, L., & Dubeau, D. (2015). "Community Cup, we are a big family": Examining social inclusion and acculturation of newcomers to Canada through a participatory sport event. Social Inclusion, 3(3), 129-141.

Robertson, J., Eime, R., & Westerbeek, H. (2018). Community sports clubs: Are they only about playing sport, or do they have broader health promotion and social responsibilities? Annals of Leisure Research, 22(2), 215-232. https://doi.org/10.1080/11745398.2018.1430598

Schallhorn, C., Nölleke, D., Sinner, P., Seeger, C., Nieland, J., Horky, T., ... & Mehler, K. (2022). Mediatization in times of pandemic: How German grassroots sports clubs employed digital media to overcome communication challenges during COVID-19. Communication & Sport, 10(5), 891-912. https://doi.org/10.1177/21674795221109759

Schüttoff, U., Pawlowski, T., Downward, P., & Lechner, M. (2017). Sports participation and social capital formation during adolescence. Social Science Quarterly, 99(2), 683-698. https://doi.org/10.1111/ssqu.12453

Suyudi, I. (2024). Application of sport psychology in team management: Improving athlete performance and wellbeing. Golden Ratio of Mapping Idea and Literature Format, 4(1), 01-19.

Tahira, S. (2023). The association between sports participation and mental health across the lifespan. International Journal of Sport Studies for Health, 5(2). https://doi.org/10.5812/intjssh-134601

Thompson, F., Rongen, F., Cowburn, I., & Till, K. (2022). The impacts of sports schools on holistic athlete development: A mixed methods systematic review. Sports Medicine, 52(8), 1879-1917.

Toresdahl, B., Young, W., Quijano, B., & Scott, D. (2021). A systematic review of telehealth and sport-related concussion: Baseline testing, diagnosis, and management. HSS Journal®, 17(1), 18-24.

Vella, S., Mayland, E., Schweickle, M., Sutcliffe, J., McEwan, D., & Swann, C. (2022). Psychological safety in sport: A systematic review and concept analysis. International Review of Sport and Exercise Psychology, 17(1), 516-539.

Viera, A., & Banik, S. (2022). Association of physical and sociocultural aspects of adolescent athletes with sport development: A review. Human Ecology Review, 27(2), 73-91. https://doi.org/10.22459/HER.27.02.2022.04

Weber, B., Bos, J., Clancy, E., Menon, R., Cross, T., & Hall, K. (2021). Role of club doctors in the mental health management of Australian rules football players: A Delphi study. British Journal of Sports Medicine, 56(6), 320-326. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104388

Zare, A., & Stull, T. (2023). Integrating sports psychiatry in the interdisciplinary care of elite sports teams. Sports Psychiatry, 2(4), 157-162. https://doi.org/10.1024/2674-0052/a000055

Zawadzki, K. (2024). Is smaller better? The valuation of social impacts of differently sized sporting events. The case of Gdańsk. Polish Journal of Sport and Tourism, 31(1), 43-48. https://doi.org/10.2478/pjst-2024-0007

Zhang, Z., & Zhao, M. (2023). Comparison of physical exercise and psychological intervention in the healthcare of menopausal women. International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics, 18(1), 1-9. https://doi.org/10.4018/ijhisi.325238

Zwinkels, M., Ketelaar, M., Nijboer, T., Verschuren, O., Velde, S., Groot, J., ... & Visser-Meily, A. (2020). Effects of a school-based sports program on psychosocial health and attention in youth with physical disabilities. Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine, 13(1), 37-46. https://doi.org/10.3233/PRM-180570

KADIN SPORCULARDA SAĞLIK VE PERFORMANS ETKİLEŞİMİ

Burcu ÖZLÜKAN ŞAHİN

- Kurum Bilgisi: Avrasya Üniversitesi, Trabzon/TÜRKİYE
- ORCID: 0009-0003-0930-5580
- Mail: brczlkn24@gmail.com

Feyyaz ŞAHİN

- Kurum Bilgisi: Havalimanı Emniyet Şube Müdürlüğü, Bağımsız Araştırmacı, İzmir/TÜRKİYE
- ORCID: 0009-0008-4560-9756
- Mail: tremendofeyyaz127@gmail.com

Kadın Bedeninde Egzersizin Fizyolojik Adaptasyonu

Kadın organizması, egzersiz uyaranına karşı hem genel insan fizyolojisi kapsamında hem de cinsiyete özgü hormonal, kas-iskelet ve metabolik yapıların etkisiyle farklı düzeylerde yanıt verir. Özellikle aerobik egzersizler**,** kardiyovasküler sistem üzerinde belirgin değişikliklere neden olur; bu durum, kalp debisinin artışı ve mitokondriyal etkinliğin gelişmesiyle sonuçlanır. Yapılan çalışmalar, düzenli aerobik egzersizlerin kadın sporcularda maksimum oksijen tüketimi (VO_2max) değerlerini anlamlı biçimde artırdığını ve buna bağlı olarak oksijen kullanım verimliliğinde iyileşmeler sağlandığını göstermektedir (Fletcher ve ark., 2018).

Kadınlarda egzersize verilen fizyolojik tepkiler, başta östrojen ve progesteron olmak üzere, dolaşımdaki cinsiyet hormonlarının düzeyine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Östrojenin anti-inflamatuvar özellikleri**,** oksidatif stres düzenleyici etkisi ve damar sağlığı üzerindeki koruyucu rolü, özellikle dayanıklılık egzersizlerinin oluşturduğu metabolik yüklenmelere karşı olumlu fizyolojik adaptasyonlar gelişmesine katkı sağlamaktadır (Gao & Kowalski, 2019). Progesteronun ise termoregülasyon ve solunum kontrolü üzerindeki etkileri, antrenman performansının menstrüel döngü evrelerine göre değişmesine yol açabilmektedir (Elliott-Sale ve ark., 2021).

Düzenli ve bilimsel temellere dayalı bir antrenman programı ile birlikte, kadınlarda endokrin sistemin homeostatik dengesi korunabilir. Bu süreçte hipotalamus-hipofiz-gonad aksının düzenli çalışması desteklenmekte ve buna bağlı olarak hormonal dengenin sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Ayrıca, planlı egzersiz uygulamaları sonucunda metabolik sistemlerde insülin hassasiyetinin artması, yağsız vücut kitlesinin korunması ve enerji kullanım etkinliğinin gelişmesi gibi olumlu uyarlanmalar meydana gelmektedir (Mountjoy ve ark., 2018; De Souza ve ark., 2014). Bu kazanımlar yalnızca performans açısından değil, aynı zamanda kemik sağlığı, kardiyovasküler sistem dengesi ve bağışıklık fonksiyonlarının korunması açısından da uzun vadeli sağlık yararları sunmaktadır.

Sonuç olarak, kadın sporcuların egzersize verdikleri fizyolojik yanıtlar, cinsiyete özgü bazı biyolojik değişkenlerle şekillenmektedir. Ancak doğru belirlenmiş antrenman süresi, şiddeti ve sıklığı ile hem performans kapasitesi artırılabilir hem de sağlık açısından sürdürülebilir biyolojik adaptasyonlar elde edilebilir.

Menstrüel Döngü, Hormon Düzeyleri ve Egzersiz Performansı

Kadın sporcuların performansını etkileyen çok sayıda fizyolojik ve hormonal faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden biri olan menstrüel döngü, kadın sporcularda enerji metabolizması, kuvvet üretimi, termoregülasyon ve toparlanma süreçleri üzerinde doğrudan etkili olabilmektedir (McNulty ve ark., 2020). Menstrüel döngü; foliküler faz, ovulasyon ve luteal faz olmak üzere üç temel evrede değerlendirilir. Bu evrelerde östrojen ve progesteron hormon düzeylerinde meydana gelen dalgalanmalar, kadınların antrenman performansını ve fizyolojik yanıtlarını farklı şekilde etkileyebilir (Bruinvels ve ark., 2022).

Foliküler faz, menstrüasyonun ilk gününden ovulasyona kadar olan süreci kapsar ve bu dönemde östrojen düzeylerinde artış gözlenirken, progesteron düzeyleri düşüktür. Artan östrojen, glikojen kullanımını destekleyerek aerobik kapasiteyi artırabilir. Bu fazda kadın sporcular, dayanıklılık performansında artış, ağrı toleransında yükselme ve toparlanma süresinde kısalma gibi avantajlar yaşayabilirler (McNulty ve ark., 2020; Elliott-Sale ve ark., 2021). Aynı zamanda kas hasarının daha az olması ve inflamatuar yanıtların sınırlı kalması da bu evreyi antrenman açısından verimli kılmaktadır (Gao & Kowalski, 2019). Ovulasyon dönemi, döngünün yaklaşık ortasında yer alır ve östrojen düzeyinin zirve yaptığı dönemdir. Bu fazda kas gücü ve patlayıcı kuvvetin arttığına dair bulgular mevcuttur (Elliott-Sale ve ark., 2021). Ancak bu dönemde artan östrojenin, bağ dokularında gevşemeye yol açarak eklem stabilitesini azaltabileceği ve ön çapraz bağ yaralanmalarına eğilimi artırabileceği belirtilmektedir (De Souza ve ark., 2014). Bu nedenle, yüksek riskli sporlarda bu döneme özgü önleyici egzersiz programlarının uygulanması önerilmektedir.

Luteal faz ise ovulasyon sonrası dönemi kapsar ve bu evrede progesteron baskın hale gelir. Artan progesteron düzeyi; yorgunluk hissi, duygudurum değişiklikleri, şişkinlik ve motivasyon kaybı gibi premenstrüel semptomlara neden olabilir (Bruinvels ve ark., 2022). Ayrıca bazal vücut sıcaklığındaki artış, egzersiz sırasında termoregülasyonun daha zor hale gelmesine yol açabilir (Fletcher ve ark., 2018). Bu süreçte yapılan egzersizlerin yoğunluğu ve tipi, bireysel tolerans düzeyine göre yeniden düzenlenmelidir. Özellikle ısıya duyarlılık ve sıvı kaybı açısından dikkatli olunması gerektiği bildirilmektedir (Mountjoy ve ark., 2018). Son yıllarda menstrüel döngüye göre bireyselleştirilmiş antrenman planlaması, spor

bilimlerinde dikkat çeken bir alan haline gelmiştir. “Menstrüel döngüye göre antrenman periyodizasyonu” yaklaşımı, kadın sporcuların hormonal değişimlerine uyumlu programlar tasarlayarak hem performansı maksimize etmeyi hem de sakatlık riskini azaltmayı hedeflemektedir (Elliott-Sale ve ark., 2021; Mountjoy ve ark., 2018). Özellikle elit düzeydeki sporcularda döngü takibi, performans verileri ile entegre edilerek daha etkin antrenman stratejileri geliştirilmektedir. Bu yaklaşımlar, sporda cinsiyet temelli fizyolojik farklılıkların göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulayan önemli bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

Egzersiz ve Kadınlarda Kemik Yoğunluğu/Osteoporoz İlişkisi

Kadınların yaşam döngüsünde özellikle menopoz sonrası dönemde görülen hormonal değişiklikler, kemik sağlığını doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Menopozla birlikte östrojen düzeylerinde belirgin bir düşüş yaşanır ve bu durum kemik yıkımını artırarak osteoporoz riskini önemli ölçüde artırır (Martyn-St James & Carroll, 2010). Östrojenin kemik üzerindeki koruyucu etkisinin azalması, kemik mineral yoğunluğu (BMD) değerlerinde düşüşe yol açar. Bu nedenle, menopoz sonrası dönemde kemik sağlığının korunması, kadın sağlığı açısından öncelikli konular arasında yer almaktadır (Howe ve ark., 2011).

Kemik dokusu, dinamik bir yapıya sahiptir ve hem hormonal etkileşimlerden hem de mekanik yüklenmelerden etkilenmektedir. Bu bağlamda, düzenli fiziksel aktivitenin, özellikle de ağırlık taşıyan ve direnç tipi egzersizlerin, kemik sağlığı üzerindeki olumlu etkileri çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur. Mekanik yüklenme osteoblast aktivitesini uyararak yeni kemik yapımını desteklemekte ve böylece kemik yoğunluğunu artırmaktadır (Howe ve ark., 2011). Yürüyüş, koşu, merdiven çıkma, ağırlık antrenmanları ve zıplama gibi yüksek darbesel yük içeren egzersiz türleri, kemik mineralizasyonunu teşvik etmek açısından etkili bulunmuştur (Martyn-St James & Carroll, 2010).

Postmenopozal kadınlar üzerinde yapılan meta-analiz çalışmaları, direnç egzersizlerinin özellikle lomber omurga ve femur boynu gibi osteoporoza en yatkın bölgelerde BMD'yi artırdığını göstermektedir. Direnç tipi yüklenmelerin, kemik kaybını yavaşlattığı ve osteoporotik kırık riskini azalttığı birçok çalışmayla desteklenmektedir (Howe ve ark., 2011; Martyn-St James & Carroll, 2010). Ayrıca bu tür egzersizler, kas gücünü ve dengeyi geliştirdiği için düşme riskini azaltarak dolaylı yoldan kırık önleyici bir rol de

üstlenmektedir. Kemik sağlığı sadece egzersizle değil, aynı zamanda beslenme ve yaşam tarzı faktörleriyle de ilişkilidir. Düşük enerji alımı, amenore ve sedanter yaşam tarzı, kadınlarda kemik kaybını hızlandıran önemli etkenlerdir. Özellikle enerji dengesizliği ve yetersiz kalsiyum alımı, kemik yapımını olumsuz yönde etkileyebilir (Mountjoy ve ark., 2018). Kadınlarda görülen düşük enerjiye bağlı adet düzensizlikleri ve buna eşlik eden hormonal dengesizlikler, uzun vadede osteopeni ve osteoporoz gelişimini kolaylaştırmaktadır (De Souza ve ark., 2014). Bu durum, özellikle kadın sporcularda gözlenen Kadın Atlet Triadı (Female Athlete Triad) sendromunun da temel bileşenlerinden biridir.

Egzersizin kemik sağlığı üzerindeki bu olumlu etkileri, farmakolojik yaklaşımlarla birlikte uygulandığında daha etkin sonuçlar elde edilebileceğini göstermektedir. Özellikle osteoporoz tedavisinde kullanılan bifosfonatlar, kalsitonin veya hormon replasman tedavileri, egzersizle kombine edildiğinde kemik yoğunluğu üzerindeki etkileri daha kalıcı hale gelmektedir (Fletcher ve ark., 2018). Sonuç olarak, yaşam boyu sürdürülen düzenli fiziksel aktivite, kadınlarda kemik sağlığını destekleyen, hem önleyici hem de tedavi edici nitelik taşıyan önemli bir stratejidir.

Psikolojik Sağlık, Beden Algısı ve Egzersizin Motivasyonu

Kadınların egzersiz alışkanlıkları, yalnızca biyolojik ya da fizyolojik süreçlerle açıklanamaz; bu alışkanlıklar aynı zamanda psikolojik, sosyal ve kültürel faktörlerle yakından ilişkilidir. Özellikle beden algısı, benlik saygısı, kaygı düzeyi ve depresyon gibi psikolojik değişkenler, fiziksel aktiviteye yönelme ya da uzaklaşma üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Düzenli egzersiz yapan kadınlarda, depresif belirtilerin azaldığı, stresle başa çıkma becerilerinin güçlendiği ve genel yaşam kalitesinin arttığı birçok çalışmayla gösterilmiştir (Mikkelsen ve ark., 2017). Egzersizin fizyolojik faydalarının ötesinde ruhsal sağlık üzerinde de anlamlı katkılar sağladığı bilinmektedir.

Özellikle ergenlik dönemindeki genç kadınlar ve genç erişkinlerde, beden algısı egzersize yönelimi etkileyen temel faktörlerden biridir. Günümüz medya ortamlarında sunulan “ideal beden” kalıpları, birçok kadının fiziksel aktiviteyi yalnızca estetik hedeflerle ilişkilendirmesine neden olabilmektedir. Bu durum, motivasyonu kısa vadeli ve dışsal faktörlere bağlı hale getirirken; bazı bireylerde beden memnuniyetsizliği, egzersiz bağımlılığı ya da yeme bozuklukları gibi psikolojik sorunları tetikleyebilmektedir (Tylka & Homan, 2015). Bu tür sonuçlar, egzersizin yalnızca fiziksel bir faaliyet değil, aynı zamanda psikolojik olarak da dikkatle yönlendirilmesi gereken bir süreç

olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, egzersizi işlevsellik, sağlık yararları ve iyi oluş temelli bir yaklaşımla ele alan bireylerde daha sürdürülebilir ve dengeli bir tutumun geliştiği gözlemlenmektedir. Öz-yeterlik inancı, sosyal destek ve pozitif egzersiz deneyimleri, kadınlarda egzersize uzun vadeli bağlılığı destekleyen önemli psikolojik unsurlardır (Ryan & Deci, 2000). Bireyin kendine yönelik olumlu inançları ve yeterlilik duygusu, egzersiz davranışını içsel motivasyonla sürdürebilmesini sağlar. Özellikle grup temelli egzersiz programlarında sosyal aidiyet hissi, katılım sürekliliğini olumlu yönde etkileyen bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Mikkelsen ve ark., 2017).

Sonuç olarak, kadınların egzersiz davranışları yalnızca fiziksel uygunlukla sınırlı olmayan, çok yönlü bir psikososyal yapının ürünüdür. Beden algısının olumlu biçimde şekillendirilmesi, içsel motivasyonun teşviki ve psikolojik destek mekanizmalarının entegre edilmesi, egzersiz alışkanlıklarının sürdürülmesinde belirleyici rol oynamaktadır.

Kadınlarda Egzersizin Kardiyavasküler ve Metabolik Sağlığa Etkisi

Kadınlarda kardiyovasküler hastalık riski, özellikle menopoz sonrası dönemde belirgin şekilde artmaktadır. Bunun temel nedenlerinden biri, östrojen hormonunun kardiyovasküler sistem üzerindeki koruyucu etkisinin azalmasıdır. Menopoz sonrası dönemde östrojen düzeylerinin düşmesi, arteriyel sertlikte artış, dislipidemi, insülin direnci ve hipertansiyon gibi olumsuz fizyolojik değişiklikleri beraberinde getirir. Bu fizyopatolojik süreçler, aterosklerotik kardiyovasküler hastalıkların gelişimine zemin hazırlar (Ross ve ark., 2016). Düzenli fiziksel aktivite, bu risk faktörlerini azaltmada ve kalp-damar sağlığını korumada temel stratejilerden biri olarak kabul edilmektedir. Özellikle orta şiddette yapılan aerobik egzersizlerin, endotel fonksiyonlarını geliştirerek vasküler esnekliği artırdığı, arteriyel sertliği azalttığı ve kan basıncını düşürdüğü gösterilmiştir (Kodama ve ark., 2009). Ayrıca egzersiz, glukoz metabolizmasını iyileştirerek insülin duyarlılığını artırmakta, bu yolla da metabolik sendromun oluşma riskini düşürmektedir.

Literatürde haftada en az 150 dakika süresince yapılan orta şiddette aerobik egzersizin, kardiyovasküler mortaliteyi %30 oranında azalttığı bildirilmektedir (Kodama ve ark., 2009). Bu bulgular, egzersizin sadece ikincil değil, aynı zamanda birincil koruma açısından da etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, egzersizin lipid metabolizması

üzerindeki etkileri de dikkate değerdir. Düzenli fiziksel aktivitenin HDL kolesterol düzeylerini artırdığı, LDL kolesterol ve trigliserid düzeylerini ise azalttığı tespit edilmiştir (Pedersen & Saltin, 2015). Bu etkiler, egzersizin anti-inflamatuvar özellikleriyle de desteklenmekte ve özellikle abdominal obeziteye bağlı olarak gelişen inflamatuvar süreçlerin baskılanmasında rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, kadınlarda kardiyovasküler sağlığın sürdürülmesinde egzersiz hem fizyolojik hem de metabolik açıdan çok yönlü bir koruma sağlamaktadır. Özellikle menopoz sonrası dönemde egzersiz alışkanlığının sürdürülmesi, yaşa bağlı risk artışını dengelemeye yönelik etkili bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Kadınlarda Kas Kütlesi, Yağ Dağılımı ve Performans İlişkisi

Kadınları hormonal yapısı, kas ve yağ dokusu dağılımında erkeklerden farklılık gösterir. Östrojen, yağ depolanmasını periferik bölgelerde (basen, kalça) artırırken; androjenler, kas yapımını destekleyen bir etki gösterir. Bu nedenle kadınlarda kas kütlesi genellikle erkeklere oranla daha azdır; ancak bu durum mutlak değil, relatif performans açısından değerlendirilmelidir (Haun ve ark., 2021).

Düzenli direnç antrenmanları, kadınlarda kas kütlesini ve kas gücünü artırırken, metabolik hızda da artış sağlar. Kas oranındaki artış, bazal enerji harcanmasını artırarak vücut kompozisyonunun iyileştirilmesine katkıda bulunur. Aynı zamanda visseral yağlanmanın azaltılması, metabolik ve karyivasküler risk faktörlerini minimize eder (Willis ve ark., 2022).

Kadınlarda sakopeni (kas kaybı) riski yaşla birlikte artar. Bu nedenle yaşam boyu düzenli fiziksel aktivite, kas-iskelet sistemi sağlığının korunmasında önemlidir. Özellikle menapoz sonrası dönemde uygulanan direnç ve denge antrenmanları, hem kas kitlesinin korunmasını sağlar hem de düşme riskini azaltır. Performans artışı yalnızca kas gücüyle değil, esneklik, koordinasyon ve dayanıklılıkla da ilişkilidir. Kadınlar bu alanlarda da uygun programlamayla yüksek performansa ulaşabilirler.

Kadınlarda Yaşlanma, Menapoz ve Egzersizin Koruyucu Rolü

Menopoz, kadınların yaşam döngüsünde östrojen seviyelerinin keskin şekilde azaldığı ve çeşitli fizyolojik değişimlerin yoğunlaştığı bir dönemdir. Bu hormonal değişiklikler; kemik mineral yoğunluğunun azalması, kardiyovasküler hastalık riskinin artması, kas kütlesinde ve gücünde azalma,

metabolik hızın düşmesi ve ruh hali değişimleri gibi çok boyutlu sağlık sorunlarını beraberinde getirmektedir (Greendale ve ark., 2019). Menopozun biyolojik etkileri, yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda psikososyal işlevsellik üzerinde de belirleyici olabilmektedir.

Bu dönemde düzenli fiziksel aktivite, hem koruyucu hem de tedavi edici bir araç olarak öne çıkmaktadır. Özellikle aerobik egzersizlerin, kardiyovasküler sistem üzerinde olumlu etkiler gösterdiği; damar sağlığını desteklediği ve hipertansiyon riskini azalttığı bilinmektedir (Nelson ve ark., 2007). Bunun yanı sıra direnç tipi egzersizler, menopozla birlikte gelişme riski artan sarkopeni ve osteoporoz gibi kas-iskelet sistemi hastalıklarının önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Direnç antrenmanları, kas kuvvetinin korunmasına, kemik mineral yoğunluğunun desteklenmesine ve postüral stabilitenin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Psikolojik açıdan değerlendirildiğinde, egzersizin menopoz semptomları üzerindeki olumlu etkileri dikkat çekicidir. Literatürde, düzenli fiziksel aktivitenin sıcak basmaları, uyku bozuklukları, anksiyete ve depresyon gibi şikâyetlerin şiddetini azalttığına dair bulgular mevcuttur (Elavsky & McAuley, 2007). Egzersiz, aynı zamanda yaşam kalitesini artırmakta ve öz-yeterlik duygusunu destekleyerek kadınların bu dönemi daha sağlıklı geçirmelerine olanak tanımaktadır. Menopoz döneminde uygulanacak denge, esneklik ve koordinasyon çalışmaları da düşme ve kırık riskinin azaltılmasında işlevseldir. Özellikle osteopeni ve osteoporoz gibi iskelet sistemi problemlerinin yaygınlaştığı bu süreçte, düşme kaynaklı travmalar ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenle egzersiz programlarının içeriği yaşa, mevcut sağlık durumuna ve bireysel gereksinimlere göre uyarlanmalıdır (Nelson ve ark., 2007).

Sonuç olarak menopoz, biyolojik olarak kaçınılmaz bir süreç olsa da, fiziksel gerilemeyi zorunlu kılan bir dönem değildir. Uygun planlanmış ve sürdürülebilir egzersiz programları ile menopozdaki kadınlar, hem fizyolojik işlevlerini hem de psikolojik iyilik hallerini koruyarak sağlıklı ve aktif bir yaşam sürdürebilirler.

Kadınlarda Enerji Dengesi ve Metabolik Sağlık

Kadınlarda enerji dengesi, hem sağlıklı yaşamın sürdürülmesi hem de optimal fiziksel performansın elde edilmesi açısından kritik bir fizyolojik parametredir. Özellikle spor yapan kadınlarda enerji alımı ile harcanan enerji arasındaki dengenin bozulması, hormonal sistem başta olmak üzere birçok vücut sistemini olumsuz etkileyebilir. Yetersiz enerji alımı, östrojen gibi temel

hormonların salınımını baskılayarak, kısa vadede egzersiz kapasitesinde düşüşe, uzun vadede ise sağlık komplikasyonlarına neden olabilir (Mountjoy ve ark., 2018).

Bu bağlamda "Düşük Enerji Mevcudiyeti" (Low Energy Availability – LEA), sporcularda sıklıkla gözlenen ve çoklu sistemleri etkileyen bir fizyolojik durumdur. LEA'nın uzun süre devam etmesi durumunda ortaya çıkan "Sporda Göreceli Enerji Eksikliği Sendromu" (RED-S), ilk olarak "Kadın Atlet Triadı" (amenore, düşük enerji alımı, düşük kemik mineral yoğunluğu) şeklinde tanımlanmış, ancak daha sonra cinsiyetten bağımsız olarak hematolojik, gastrointestinal, bağışıklık, metabolik, psikolojik ve kardiyovasküler sistemleri etkileyen geniş kapsamlı bir sendrom olarak güncellenmiştir (Mountjoy ve ark., 2018). Kadın sporcularda RED-S; menstrüel düzensizlikler, azalan kemik mineral yoğunluğu, yorgunluk, yaralanma riski artışı ve bağışıklık sisteminde zayıflama gibi sonuçlarla kendini gösterebilir (Ackerman ve ark., 2019).

Enerji dengesinin yalnızca kalori miktarına değil, aynı zamanda alınan makro ve mikro besin öğelerinin niteliğine de bağlı olduğu bilinmektedir. Özellikle demir, kalsiyum, D vitamini ve B12 vitamini eksiklikleri, kadınlarda anemi, osteopeni, bağışıklık sisteminin zayıflaması ve yorgunluk gibi yaygın sorunlara neden olabilir (Thomas, Erdman & Burke, 2016). Düşük enerji mevcudiyeti yalnızca sporcularda değil, estetik kaygılarla bilinçsizce uygulanan düşük kalorili diyetlerde de sıkça görülmektedir. Bu nedenle, kadınların enerji dengesini sağlamak için bireyselleştirilmiş, yaşa, aktivite düzeyine ve fizyolojik ihtiyaçlara uygun beslenme ve egzersiz programlarına yönlendirilmeleri önem taşır.

Sonuç olarak, kadınlarda sağlıklı enerji dengesi; performansın sürdürülebilirliği, hormonal düzenin korunması ve uzun vadeli sağlık açısından yaşamsal öneme sahiptir. Bu sürecin yönetimi, spor bilimciler, diyetisyenler, endokrinologlar ve psikologların iş birliği içinde çalıştığı multidisipliner yaklaşımlarla mümkün olabilir. Özellikle RED-S gibi çok sistemli sendromların önlenmesi ve erken dönemde tanılanarak müdahale edilmesi, kadın sağlığı açısından temel koruyucu yaklaşımlardan biridir (Mountjoy ve ark., 2018; Ackerman ve ark., 2019).

KAYNAKLAR

Ackerman KE, Holtzman B, Cooper KM, Flynn EF, Bruinvels G, Tenforde AS, … & Misra M. (2019). Low energy availability surrogates correlate with health and performance consequences of Relative Energy Deficiency in Sport. British Journal of Sports Medicine, 53(10), 628–633. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098958

Bruinvels G, Lewis NA, Blagrove R, Scott D, Simpson RJ, Baggish AL, … & Pedlar CR. (2022). COVID-19 and female athletes: Impact on menstruation and performance. British Journal of Sports Medicine, 56(5), 284–285. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104349

De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, … & Mountjoy M. (2017). 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on treatment and return to play of the female athlete triad. British Journal of Sports Medicine, 48(4), 289–289. https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093218

Elliott-Sale KJ, McNulty KL, Ansdell P, Goodall S, Hicks KM, Thomas K, … & Hackney AC. (2021). The effects of oral contraceptives on exercise performance in women: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 51(5), 839–853. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-0

Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, … & Spertus JA. (2018). Exercise standards for testing and training: A scientific statement from the American Heart Association. Circulation, 128(8), 873–934. https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31829b5b44

Gao L & Kowalski K. (2019). Estrogen and skeletal muscle: Cellular mechanisms and clinical perspectives. Cellular Physiology and Biochemistry, 52(3), 681–693. https://doi.org/10.1159/000495183

Greendale GA, Sternfeld B, Huang M, Han W, Karvonen-Gutierrez C, Ruppert K, … & Harlow S. (2019). Changes in body composition and weight during the menopause transition. Journal of the American Medical Association, 322(9), 858–869.

Haun CT, Vann CG, Mobley CB, Roberson PA, Osburn SC, Mumford PW, … & Roberts MD. (2021). Effects of resistance training on muscle hypertrophy in women: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 51(3), 377–394.

Howe TE, Shea B, Dawson LJ, Downie F, Murray A, Ross C, … & Creed G. (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. Cochrane Database of Systematic Reviews, (7).

Kodama S, Tanaka S, Heianza Y, Fujihara K, Horikawa C, Shimano H & Sone H. (2009). Association between physical activity and risk of all-causes mortality and cardiovascular disease in patients with diabetes: a meta-analysis. Diabetes Care, 36(2), 471–479.

Martyn-St James M & Carroll S. (2010). High-intensity resistance training and postmenopausal bone loss: A meta-analysis. Osteoporosis International, 21(11), 1969–1980. https://doi.org/10.1007/s00198-010-1194-0

McNulty KL, Elliott-Sale KJ, Dolan E, Swinton PA, Ansdell P, Goodall S, … & Hicks KM. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: A systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 50(10), 1813–1827.

Mikkelsen K, Stojanovska L, Polenakovic M, Bosevski M & Apostolopoulos V. (2017). Exercise and mental health. Maturitas, 106, 48–56. https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.09.003

Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Ackerman KE, Blauwet C, Constantini N, … & Budgett R. (2018). IOC consensus statement on relative energy deficiency in sport (RED-S): 2018 update. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 28(4), 316–331. https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0136

Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, ... & Castaneda-Sceppa C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Medicine & Science in Sports & Exercise, 39(8), 1435–1445.

Pedersen BK & Saltin B. (2015). Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 25(S3), 1–72. https://doi.org/10.1111/sms.12581

Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després JP, Franklin BA, … & Wisløff U. (2016). Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign. Circulation, 134(24), e653–e699. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461

Ryan RM & Deci EL. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist, 55(1), 68–78. https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68

Thomas DT, Erdman KA & Burke LM. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 116(3), 501–528.

Tylka TL & Homan KJ. (2015). Exercise motives and positive body image in physically active college women and men: Exploring an expanded acceptance model of intuitive eating. Body Image, 15, 90–97.

Willis LH, Slentz CA, Bateman LA, Shields AT, Piner LW, Bales CW, … & Kraus WE. (2012). Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. Journal of Applied Physiology, 113(12), 1831–1837.

ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUKLARDA FİZİKSEL AKTİVİTENİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ROLÜ

Alper EYİNÇ

- Kurum Bilgisi: Çocuk Gelişimi, Sandıklı Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Afyon Koactepe Üniversitesi, Afyonkarahisar/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-4473-3495
- Mail: alpereyinc@aku.edu.tr

1. GİRİŞ

Günümüzde, sağlıklı çocuk gelişimini destekleyen faktörler arasında fiziksel aktivitenin önemi giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Bilimsel araştırmalar, fiziksel aktivitenin bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel sağlık üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu açıkça göstermiştir. Bu durum, özel sosyal gruplara dahil olan özel gereksinimli çocuklar için de geçerlidir (Sak, 2014, s.58)Ancak, üstün yetenekli çocukların eğitim, sosyal çevre ve duygusal gelişim gibi alanlarda karşılaştıkları farklılıklar, fiziksel aktiviteye katılım düzeylerinin ve bu aktivitelerin etkinliğinin daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesini gerektirmektedir. Üstün yetenekli çocuklar, bilişsel beceriler, problem çözme becerileri, yaratıcı düşünme ve öğrenme hızı açısından akranlarına kıyasla ileri düzeyde gelişim göstermektedir. Potansiyellerini tam olarak gerçekleştirebilmeleri için, bu çocukların yalnızca akademik çalışmalarda değil, aynı zamanda sosyal, duygusal ve fiziksel gelişimde de dengeli bir gelişim göstermeleri gerekmektedir. Ancak araştırmalar, üstün yetenekli çocukların akademik başarıya odaklanan yoğun programları çerçevesinde fiziksel aktiviteye yeterli zaman ayıramadıklarını ve bunun zihinsel ve fiziksel sağlıklarını olumsuz etkilediğini göstermektedir (Osofsky,2005).

Fiziksel aktivite, bir çocuğun kas-iskelet sistemini güçlendirmenin ötesindedir; Dikkat süresinin artması, stresin azalması, öz saygının artması ve sosyal ilişkilerin güçlenmesi gibi birçok fayda sağlar. Bu etkiler üstün zekâlı çocuklarda daha belirgindir çünkü bilişsel yetenekleri daha yüksektir. Aslında fiziksel aktivite zihinsel yorgunluğu azaltır, konsantrasyonu geliştirir ve duygusal dengeyi destekler. Bu özellikler, yüksek zihinsel uyarım seviyelerine sahip üstün zekâlı bireylerin yaşam kalitesini iyileştirmede önemli bir rol oynar. Ayrıca, literatürde vurgulanan önemli bir bulgu, fiziksel aktivitenin üstün zekâlı çocuklarda stres, kaygı ve yalnızlık gibi duygusal durumları azalttığı ve sosyal ortamlara sağlıklı adaptasyona katkıda bulunduğudur. Yaş gruplarının dışında düşünen ve farklı ilgi alanlarına sahip olan bu çocuklar, akranlarıyla sağlıklı ilişkiler kurmakta zorluk çekmektedir (Bildiren, 2018). Spor ve fiziksel aktivite, bu çocukların ortak ilgi alanları oluşturarak sosyal ilişkilerini güçlendirmelerine yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte eğitim sistemlerinde ve ailelerin tutumlarında fiziksel aktivitenin önceliği çoğu zaman geri planda kalmakta; özel yetenekli çocukların potansiyelinin yalnızca akademik başarıyla ilişkilendirilmesi, onları tek boyutlu bir gelişime zorlamaktadır. Bu durum, fiziksel aktiviteye yeterince fırsat verilmeyen özel yetenekli çocuklarda hem fiziksel sağlık

sorunlarının hem de ruhsal dengesizliklerin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda, fiziksel aktivitenin özel yetenekli çocukların yaşam kalitesine olan katkısı, hem eğitim politikaları hem de aile tutumları açısından yeniden değerlendirilmelidir (Bildiren, 2018).

Bu çalışmanın temel amacı, özel yetenekli çocuklarda fiziksel aktivitenin sağlık üzerindeki rolünü çok boyutlu bir perspektifle ele almak ve bu alanda farkındalık yaratmaktır. Özellikle fiziksel aktivitenin özel yetenekli bireylerin bütüncül gelişimine katkıları, literatür taramaları ve bilimsel bulgular ışığında değerlendirilerek hem eğitimciler hem de aileler için yol gösterici nitelikte öneriler sunulması hedeflenmektedir. Böylece özel yetenekli bireylerin yalnızca akademik anlamda değil, bedensel ve ruhsal yönden de sağlıklı bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlanması amaçlanmaktadır (Osofsky,2005).

2. ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUKLARDA FİZİKSEL AKTİVİTENİN SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ROLÜ

2.1.Özel Yetenekli Çocuklar

Üstün ve özel yetenekli çocuklar; belirli bir veya birden fazla zekâ ya da yetenek alanında akranlarına kıyasla üst düzey bir performans sergileyen, yaratıcılık, sanat ve akademik gibi alanlarda yüksek motivasyon ve görev bilinci gösteren ve bu potansiyellerini geliştirebilmek için özel imkânlara ihtiyaç duyan çocuklar olarak tanımlanır (Oğurlu, 2013).

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 30471 sayılı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde yapılan tanıma göre ise özel yetenekli birey; yaşıtlarından daha hızlı öğrenme kapasitesine sahip, yaratıcılık, sanat ve liderlik gibi alanlarda önde olan, özel akademik beceriler sergileyen, soyut kavramları kavrayabilen, ilgi duyduğu konularda bağımsız çalışmaktan hoşlanan ve yüksek performans gösteren kişi olarak tarif edilmektedir.

Özel yetenekli çocukların tanılanması sürecinde, okul öncesi dönemde kullanılan yöntemlerin geçerlilik ve güvenilirlik düzeyleri genellikle düşüktür. Ayrıca bu yaş grubundaki bir çocuğun yeteneklerinin henüz tam olarak belirginleşmediği kabul edilir. İlkokul döneminden itibaren ise bu süreçte gelişim profillerinden, grup ve başarı testlerinden, bireysel zekâ testlerinden ve öğretmenlerin gözlem ve görüşlerinden faydalanılmaktadır (Rubin, 2006). İlkokul 1, 2 ve 3. sınıf düzeyindeki öğrenciler için tanılama, genellikle her yıl yayımlanan kılavuzlar doğrultusunda yürütülen Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) Öğrenci Seçim Süreci ile yapılır. Bu süreç,

öğretmenlerin gözlem ve görüşleriyle aday gösterilen öğrencilerin "BİLSEM Tablet Bilgisayar Grup Tarama Uygulaması"na katılmasıyla başlar. Bu taramada başarılı olan öğrenciler, bir sonraki aşama olan Bireysel Değerlendirmeye alınır. Bireysel değerlendirme aşamasında, genel yetenek alanındaki öğrencilere zekâ testleri uygulanırken, müzik ve resim alanında aday gösterilen öğrencilerden ise yeteneklerini ve özgünlüklerini sergileyebilecekleri pratik uygulamalar yapmaları istenir. Diğer sınıf düzeylerindeki öğrencilerin tanılanması ise Rehberlik ve Araştırma Merkezleri'ne (RAM) yönlendirilerek, bu merkezlerde uygulanan bireysel zekâ testleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir (Salonen, 2009).

2.2.Özel Yetenekli Çocukların Özellikleri

Özel yetenekli çocukların anne ve babalarının raporlarına göre, bu çocukların bebeklik yıllarında, özellikle de doğumu takip eden ilk aylarda gösterdikleri tipik özelliklerden bazıları şunlardır (Sak, 2014, s.58):

- Uzun dikkat süresi
- Aktiflik
- Doğumu takip eden ilk aylarda bakıcıları tanıma ve onlara gülümseme
- Gürültüye karşı aşırı tepkisel olma ve öfkelenme
- İlk kez gördüğü şeylerin büyük çoğunluğunu hatırlama
- Hızlı öğrenme (herhangi bir şeyi bir sefer gördükten ya da yaptıktan sonra onu başkalarının yardımı olmadan tekrar yapabilme vb.)
- İlk aylarda dil gelişiminin başlaması
- Kitaplara karşı olağanüstü ilgi duyma
- Meraktan dolayı aşırı soru sorma
- Uyaranlara karşı aşırı tepkisel olma

Bebeklik evresinde olduğu gibi çocukluk evresinin ilerleyen zamanlarında da bazı olağanüstü davranışsal özellikler, özel yetenekli çocukları diğer çocuklardan ayırt etmemize yardımcı olabilmektedir. Kesinlikle özel yetenekli diyebileceğimiz çocuklar erken çocukluk yıllarında aşağıdaki özelliklerden bir veya birkaçını göstermelidir. Fakat bu özelliklerin

gelişimi özel yetenekli çocukların büyük çoğunluğunda okul yaşamıyla başlar (Sak, 2014, s.59):

- 1-2 yaş aralığında düzgün cümle kurguları ile konuşma
- Henüz 3-4 yaşlarında iken ya da daha erken bir yaşta okumaya başlama
- Okumaya başladıktan kısa bir süre sonra yazmaya başlama
- Henüz 3-4 yaşlarında iken ya da daha erken bir yaşta basit aritmetik problemlerini çözebilme
- On yaşından daha öncesinde müzik, matematik, resim ve yaratıcı yazın gibi alanlarda yetişkin performansı gösterme

2.2.1.Fiziksel Gelişim Özellikleri

Özelyetenekli çocukların fiziksel gelişim açısından akranlarına kıyasla bazı farklılıklar gösterebildiği belirtilmektedir. Bu çocuklar, normal gelişim gösteren yaşıtlarına göre genellikle daha erken konuşma ve yürüme gibi gelişimsel kilometre taşlarına ulaşırlar. Bedensel olarak yüksek bir enerji düzeyine, hareketliliğe ve hassas bir sinir sistemine sahip oldukları da ifade edilmektedir (Akarsu, 2001, s.19). Geçmişte fiziksel gelişim ile üstün yeteneklilik arasında bir bağlantı kurulmuş olsa da, günümüzde bu ikisi arasında doğrudan bir ilişki olmadığı genel olarak kabul görmektedir. Daha da önemlisi, özel yetenekliliğin tanılanması sürecinde fiziksel özellikler bir değerlendirme ölçütü olarak kullanılmamaktadır.

2.2.2.Sosyal - Duygusal Gelişim Özellikleri

Özel yetenekli çocukların kendilerine olan güvenleri yüksektir. Hem kendilerine dair farkındalıkları ilerlemiş hem de empati kurma becerileri gelişmiştir. Sosyal faaliyetlere katılmaktan keyif alırlar. Yeniliklere açık olup, yeni ve farklı durumlara hızla uyum sağlama yeteneğine sahiptirler. İçinde bulundukları çeşitli gruplarda liderlik rolü üstlenebilirler. Genellikle akranları yerine kendilerinden yaşça daha olgun kişilerle iletişim kurmayı seçerler. Fakat ileri düzeydeki dil gelişimleri ve ifade yetenekleri, kendi yaşıtlarıyla arkadaşlık ilişkileri kurmalarını zorlaştırabilen bir faktör olabilmektedir (Bildiren, 2018). Sebatkâr ve kararlı bir yapıları vardır. Amaçlarına ulaşmak ve başarılı olmak onlara haz verir. Sorumluluk

duyguları gelişmiş bireylerdir. Nüktedan bir mizah anlayışına ve espri kabiliyetine sahiptirler. Yaratıcı ve özgün hikayeler anlatabilir veya kaleme alabilirler. Geniş bir yelpazede, farklı konularda okumalar yapmaktan zevk alırlar.

2.2.3. Zihinsel Gelişim Özellikleri

Özel yetenekli çocuklar yüksek bir motivasyona ve yoğun bir odaklanma becerisine sahiptirler. Sürekli soru sorma eğilimindedirler, meraklı yapıları sayesinde öğrenme sürecinden keyif alırlar (Akarsu, 2001, s.21). Ayrıntılara karşı dikkatlidirler, öğrenmeleri hızlı ve kolaydır. Olaylar arasında sebep-sonuç bağlantısı kurmada ustadırlar ve benzerlikleri akranlarına göre daha çabuk fark ederler. Farklı bir alanda edindikleri bilgileri, başka alanlardaki bilgilerle mantıksal olarak ilişkilendirebilirler. Geniş bir kelime dağarcığına sahiptirler; kelimeleri doğru bir telaffuzla ve tam anlamlarına uygun şekilde kullanırlar (Özbiler, 2017). Konuşmaları akıcıdır ve düşüncelerini yaşıtlarından daha etkili bir biçimde ifade ederler. Bir metnin (roman, öykü, paragraf) ana fikrini akranlarından daha hızlı kavrayabilirler. Zorlu ve karmaşık problemlerle uğraşmaktan hoşlanırlar ve yaşıtlarının çözmekte zorlandığı sorunların üstesinden gelebilirler. Eleştirel düşünme becerileri oldukça gelişmiştir. Başarılı oldukları alanlarda yeteneklerini tek başına veya farklı alanları birleştirerek sergileyebilirler. Genellikle akademik yönden de başarılıdırlar (Özbay, 2013, s.24).

2.3.Özel Yetenekli Çocuklarda Fiziksel Aktivitenin Önemi

Günümüz eğitim sisteminde, bireylerin yeteneklerine göre desteklenmesi hem kişisel gelişimlerinde hem de topluma katkılarında önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, üstün zekâlı çocuklar topluma katkıda bulunma potansiyeli en yüksek olan çocuklar arasındadır. Akranlarından üstün gelişmiş bilişsel yeteneklere, yaratıcı düşünme ve akademik başarı potansiyeline sahiptirler, ancak gelişimleri yalnızca entelektüel alanla sınırlı olmamalıdır. Bir bireyin sağlıklı ve dengeli bir yaşam sürebilmesi için fiziksel, sosyal, duygusal ve ruhsal yönlerinin birlikte gelişmesi gerekmektedir (Özbay, 2013, s.24). Bu bağlamda, üstün zekâlı çocuklar için fiziksel aktivitenin önemi, bireysel gelişimin tamamlanmasında ve potansiyellerinin korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Fiziksel aktivite genellikle insanların kas-iskelet sistemini kullanan tüm hareketleri kapsamaktadır. Ancak, bir çocuğun bakış açısından, fiziksel aktivite yalnızca fiziksel sağlıkla sınırlı değildir; ruh sağlığı, öz güven, dikkat süresi, sosyal

ilişkiler ve stres yönetimi de dahil olmak üzere çok çeşitli alanlarda olumlu bir etkiye sahiptir (Coleman ve Karraker, 2003, 128-129).Özellikle gelişim aşamalarında düzenli fiziksel aktiviteye katılım, yalnızca fiziksel yeteneklerini güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda sosyal bir ortamda etkileşim kurma becerilerini de geliştirmektedir. Bu, özellikle üstün zekâlı çocuklar için önemlidir (Levent, 2014, s.105). Bu çocuklar genellikle akranları tarafından "farklı" olarak algılanır ve akranlarıyla sosyalleşmekte zorluk çekmektedir. Araştırmalar, düzenli fiziksel aktivitenin yalnızca genel sağlık göstergeleri üzerinde değil, aynı zamanda nörobilişsel işlevler, akademik başarı ve duygusal denge üzerinde de olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Üstün zekâlı kişilerdeki yüksek zihinsel uyarılma düzeyi bazen aşırı düşünmeye, kaygıya, duygusal hassasiyete ve içe dönüklüğe yol neden olmaktdır. Fiziksel aktivite, bu sorunların sağlıklı bir şekilde yönetilmesine yardımcı olan doğal bir dengeleyici eylemdir. Örneğin, egzersiz sırasında salgılanan endorfin ve serotonin gibi hormonlar, kişinin ruh hali üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir, duygusal rahatlamayı ve refahı desteklemektedir. Bu da üstün zekâlı çocukların akademik başarısını ve yaşam kalitesini iyileştirmeye yardımcı olmaktadır (Caprara ve ark., 2004, s.248).

Üstün zekâlı çocuklara yönelik eğitim programları akademik başarıyı vurgularken yeterli fiziksel aktivite sağlamamaktadır. Bu durum, çocuğun gelişiminde bir dengesizlik yaratmakta ve uzun vadeli fiziksel ve psikolojik sorunlara yol açmaktadır. Örneğin, egzersiz eksikliğine bağlı obezite, duruş bozukluğu ve düşük kas gücü gibi fiziksel sorunlar veya sosyal izolasyon, stres ve düşük öz saygı gibi psikolojik sorunlar bu dengesizlikten kaynaklanmaktadır (Caprara ve ark., 2005). Ancak fiziksel aktivite sadece fiziksel sağlığı iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda bireylere kendini ifade etme, grup katılımı ve sosyalleşme için gerekli ortamı da sağlar. Dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli nokta ise fiziksel aktivitenin üstün yetenekli çocukların liderlik becerileri, sorumluluk alma ve hedef odaklılık gibi kişisel gelişimleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmasıdır. Takım sporları, bireysel dayanıklılık sporları veya yaratıcı hareket aktiviteleri (örneğin dans, jimnastik vb.) gibi çeşitli disiplinlerdeki fiziksel aktivite, çocukların kendi sınırlarını keşfetmelerini ve gruplar içinde etkili rol oynamalarını sağlar. Bu şekilde çocuklar bireysel potansiyellerini geliştirir ve toplumda sağlıklı bireyler haline gelmektedir (Yılmaz, 2015, s.253).

Özel yetenekli çocukların yalnızca akademik veya bilişsel gelişimleri üzerinden değerlendirilmesi, onların çok yönlü bireyler olarak gelişmelerini

engelleyen bir yaklaşımdır. Fiziksel aktivite, bu çocukların bütüncül gelişiminde temel bir unsur olarak ele alınmalı, eğitim programları bu doğrultuda yeniden yapılandırılmalıdır. Ailelerin, öğretmenlerin ve eğitim politikası yapıcılarının bu konuda bilinçlendirilmesi ve fiziksel aktivitenin yaşamın doğal ve vazgeçilmez bir parçası olarak çocukların günlük rutinine entegre edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı da, özel yetenekli çocukların gelişim süreçlerinde fiziksel aktivitenin taşıdığı önemi vurgulamak ve bu alanda farkındalık oluşturmaktır.

2.4.Özel Yetenekli Çocuklarda Fiziksel Aktivitenin Sağlık Üzerindeki Rolü

Hareketin etmenin çocuk gelişimi ve eğitimindeki yeri, günümüz dünyasının getirdiği yaşam tarzı nedeniyle hiç olmadığı kadar önemli hale gelmiştir. 21. yüzyılın sunduğu kolaylıklara rağmen, bu çağ aynı zamanda daha sedanter ve sağlıksız bir yaşam biçimini de beraberinde getirmiştir. Vakitlerini genellikle evde, ekran başında veya ders çalışarak geçiren, en kısa mesafeler için bile ulaşım araçlarını kullanan yeni nesilde, erken yaşlardan itibaren çeşitli sağlık problemleri gözlemlenmektedir (Pennell, 2012). Oysa çocukların sağlıklı büyüyebilmeleri için hareket etmeye ve bu süreçten mutluluk duymaya ihtiyaçları vardır. Spor ve fiziksel aktivitelerin, çocukların fiziksel, zihinsel, duygusal, sosyal ve ruhsal gelişimleri üzerinde bütüncül ve pozitif etkileri bulunmaktadır. Bu aktiviteler, kas ve iskelet sisteminin optimal gelişimine katkı sağlarken, kardiyovasküler ve solunum sistemini takviye eder. Aynı zamanda kas gücünü ve genel performansı artırır, ideal vücut ağırlığını korur, bağışıklık sistemini geliştirir ve düzgün bir duruş alışkanlığı kazandırır. Bunun yanı sıra, ergenlikte yapılan fiziksel aktiviteler, yaşlılıkta ortaya çıkabilecek osteoporoz gibi hastalıkların önlenmesinde kritik bir rol oynayabilir. Nitekim ergenlik döneminde kemik yoğunluğunun %10 artırılması, ileri yaşlarda görülen femur boyun kırığı riskini %50'ye kadar düşürebilmektedir (Raykov, 2006).

Çocuklardaki kemik yapısı, yaşamlarının ilk dönemlerinde yaptıkları zıplama, tırmanma ve koşma gibi aktiviteler sayesinde daha sağlam ve yoğun bir hal alır. Bunun yanı sıra, ancak yeterli hareketle çocukların omurga gelişimleri sağlıklı bir şekilde tamamlanır ve duruş bozukluklarının önüne geçilir. Spor aktiviteleri sırasında, örneğin başı dik tutma veya sırtı germe gibi hareketlerle, bu duruşu destekleyen kas grupları güçlenir. Gündelik yaşamında aktif olan çocuklar, diğerlerine kıyasla daha yüksek bir enerji seviyesine sahip olur ve hastalıklara yakalanma olasılıkları daha

düşüktür (Pruett, 2009). Fiziksel aktivite neticesinde, çocukların travmatik yaşantılara karşı psikolojik dayanıklılıkları da artar. Bilimsel araştırmalar, spor yapan çocukların travmatik olaylarla daha etkin bir şekilde başa çıkabildiğini ve gelişimsel olarak daha avantajlı olduklarını ortaya koymuştur (Saranlı, 2017).

Çocukluk, hızlı fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal gelişimin yaşandığı kritik bir dönemdir. Bu dönemde edinilen alışkanlıklar, ileriki yaşamın temelini oluşturur. Beden eğitimi ve spor, çocuğun sağlıklı gelişiminin temelini oluşturur. Kas-iskelet sisteminin gelişimini desteklemenin yanı sıra, çocuğun psikolojik esnekliğini, özgüvenini, dikkat süresini, sosyal etkileşimini ve yaşam kalitesini de olumlu etkiler. Bu etki özellikle üstün yetenekli çocuklar için önemlidir (Altunışık, 2010, s.253).Üstün yetenekli çocuklar, yüksek bilişsel becerilere, hızlı öğrenme yeteneğine, derin düşünme ve sorunları yaratıcı bir şekilde çözme yeteneğine sahip bireyler olarak tanımlanır. Ancak bu özellikler onlara her zaman avantaj sağlamaz. Aksine, akranlarına uyum sağlamakta zorluk çekebilir, içine kapanık, duygusal olarak hassas veya aşırı stresli olabilirler. Beden eğitimi ve spor, bu tür zorlukların üstesinden gelmede doğal bir dengeleyici ve destekleyici rol oynamaktadır (Afat, 2013, s.160) Düzenli fiziksel aktivite, yalnızca fiziksel sağlığı korumakla kalmaz, aynı zamanda zihinsel denge, duygusal rahatlama ve zihinsel gevşeme gibi birçok psikolojik ihtiyacı da karşılar. Düzenli egzersiz beyin gelişimini destekler, öğrenme kapasitesini artırır ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu gibi sorunları önleyebilir. Egzersiz sırasında salgılanan endorfin, serotonin ve dopamin gibi kimyasallar stres seviyelerini azaltır, ruh halini dengeler ve motivasyonu artırmaktadır. Bu, özellikle zihinsel engelli üstün zekâlı çocuklar için faydalıdır. Fiziksel aktivite, spor sırasında kazanılan doğru planlama, azim, odaklanma ve hedeflere ulaşma becerisi akademik başarılarını doğrudan etkilediği için akademik başarılarını desteklemektedir.

Sporun sosyal gelişim üzerindeki etkisi göz ardı edilemez. Üstün zekâlı çocuklar, akranlarından farklı düşünme stilleri nedeniyle genellikle ötekileştirilir veya yanlış anlaşılırlar. Takım sporları, ortak bir hedefe ulaşma, iş birliği, liderlik ve empati gibi sosyal beceriler geliştirme fırsatı sunar. Bu, çocukların sosyal bir ortamda kendilerini daha kolay ifade etmelerini, aidiyet duygusu kazanmalarını ve yalnızlık hissinden kaçınmalarını sağlar. Üstün zekâlı bireylerin, özellikle de sosyal olarak izole olma eğiliminde olanların topluma entegre olmasına yardımcı olmaktadır. Fiziksel aktivite ve spor, aynı zamanda çocuklarda disiplin, zamanın etkin

kullanımı, sorumluluk bilinci ve öz denetim gibi yaşam boyu gerekli olan becerilerin gelişimine katkı sağlamaktadır. Özel yetenekli çocuklar genellikle yüksek potansiyele sahip olmalarına rağmen, bu potansiyeli yapılandırmakta ya da yönlendirmekte zorlanabilirler. Sporun getirdiği yapılandırılmış ortam ve kurallı süreç, bu çocukların içsel düzenlerini geliştirmelerine ve potansiyellerini verimli şekilde kullanmalarına destek olur. Bu yönüyle spor, yalnızca fiziksel bir etkinlik değil ayrıca karakter ve kişiliğin gelişimini destekleyen eğitsel bir araç olarak da değerlendirilmelidir.

Ancak, özel yetenekli çocuklara yönelik eğitim ortamlarında genellikle akademik başarıya odaklanıldığı ve fiziksel aktivitenin ikinci plana itildiği görülmektedir. Bu durum, çocukların gelişiminde dengesizliklere yol açmakta; fiziksel olarak hareketsiz kalan çocuklarda obezite, kas-iskelet sorunları gibi sağlık problemleri ortaya çıkarken, psikolojik anlamda da stres, kaygı, özgüven eksikliği gibi sorunlar kendini gösterebilmektedir. Bu nedenle, eğitim programları bütüncül gelişim anlayışı çerçevesinde yapılandırılmalı ve fiziksel aktiviteye ayrılan süreler artırılmalıdır. Ailelerin de bu süreçte önemli bir rolü vardır. Ebeveynlerin fiziksel aktiviteyi teşvik eden, çocuklarına spor yapma fırsatları sunan ve model olan bireyler olmaları, çocukların hareketli yaşam biçimini benimsemelerinde büyük katkı sağlar. Özel yetenekli çocukların yalnızca zihinsel olarak değil, bedensel ve duygusal olarak da desteklenmesi gerektiği bilinci hem ailelerde hem de eğitimcilerde yaygınlaştırılmalıdır (Karakuş, 2010, s.129).

Fiziksel aktivite ve spor; çocukların sağlıklı bireyler olarak yetişmelerinde, potansiyellerini çok yönlü biçimde kullanabilmelerinde ve yaşam kalitelerinin artırılmasında vazgeçilmez bir unsurdur. Özel yetenekli çocuklar içinse bu durum daha da önemlidir. Onların yalnızca akademik değil; fiziksel, duygusal ve sosyal gelişimlerini de destekleyecek ortamların oluşturulması, eğitim sistemlerinin öncelikli hedefleri arasında yer almalıdır. Bu doğrultuda, fiziksel aktivitenin sistematik biçimde çocukların yaşamlarına entegre edilmesi hem bireysel hem toplumsal düzeyde olumlu sonuçlar doğuracaktır (Ataman, 2004, s.418).

3.SONUÇ

Bu çalışma, üstün zekâlı çocukların sağlıklı gelişiminde fiziksel aktivitenin rolünü çok yönlü bir bakış açısıyla incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın sonuçları ve literatür taraması, üstün zekâlı çocuklar için fiziksel

aktivitenin yalnızca fiziksel sağlıkta değil, aynı zamanda bilişsel performans, duygusal denge ve sosyal uyumda da önemli bir rol oynadığını açıkça göstermektedir. Bu çocukların tüm potansiyelleri, yalnızca akademik gelişimi değil, aynı zamanda fiziksel, sosyal ve duygusal gelişimi de içeren dengeli bir gelişim sürecine bağlıdır. Fiziksel aktivite, üstün zekâlı çocuklarda zihinsel odaklanmayı dengelemek, dikkat süresini artırmak ve stresle başa çıkmak için etkili bir araçtır. Bu çocuklar genellikle yüksek düzeyde bilişsel uyarım ve entelektüel ilgiye sahiptir, bu nedenle zihinlerini sürekli aktif tutan bir yaşam sürmektedir. Bu durum bazen zihinsel yorgunluğa, duygusal hassasiyete, sosyal izolasyona ve uyum sorunlarına yol açabilir. Ancak araştırmalar, düzenli ve planlı fiziksel aktivitenin bu olumsuz sonuçları önemli ölçüde önleyebileceğini göstermektedir. Spor ve oyun yoluyla kazanılan hareket deneyimi, çocukların yalnızca motor becerilerini değil, aynı zamanda özgüvenlerini ve sosyal becerilerini de geliştirir. Özellikle takım oyunları, üstün zekâlı çocukların iş birliği, empati ve liderlik gibi sosyal becerilerini güçlendirmelerini sağlar. Beden eğitimi yoluyla kazanılan sosyal deneyim, bu çocukların yalnızlık duygularını azaltabilir ve sağlıklı akran ilişkilerine katkıda bulunabilir.

Eğitim sistemi ve ebeveynlik tarzı, üstün yetenekli çocukların gelişimini belirleyen temel faktörler arasındadır. Ancak bu kişiler genellikle akademik başarıya odaklandıkları için beden eğitimine yeterince önem vermezler ve spor ve oyundan uzak dururlar. Bu tutum, çocukların bütünsel gelişimini engeller ve zamanla çeşitli sağlık sorunlarına, psikolojik zorluklara ve sosyal uyumsuzluğa yol açmaktadır. Bu nedenle, eğitim kurumlarının ve ailelerin beden eğitiminin çocukların gelişimi için önemini fark etmeleri ve uygun düzenlemeler yapmaları çok önemlidir. Ayrıca bu alanda yapılan çalışmaların sınırlı olması, özel yetenekli çocukların fiziksel aktiviteye katılım düzeylerinin, karşılaştıkları engellerin ve fiziksel aktivitenin onların yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin daha derinlemesine araştırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Eğitimcilerin, antrenörlerin ve psikolojik danışmanların bu konuda bilinçlendirilmesi; fiziksel aktiviteyi teşvik eden, destekleyici ve kapsayıcı ortamların oluşturulması da sürecin sürdürülebilirliği açısından önemlidir.

Özel yetenekli çocukların sağlıklı bireyler olarak yetişebilmeleri için fiziksel aktivite vazgeçilmez bir araç olarak değerlendirilmelidir. Fiziksel aktivite, bu çocukların yalnızca beden sağlığını değil, ruh sağlığını ve sosyal gelişimini de destekleyen çok yönlü bir yapı sunmaktadır. Bu nedenle eğitim politikaları oluşturulurken ve bireysel eğitim planları hazırlanırken fiziksel

aktiviteye daha fazla yer verilmeli, aileler ve eğitimciler bu konuda bilinçlendirilmeli ve gerekli altyapı olanakları sağlanmalıdır. Böylece özel yetenekli bireyler, yalnızca akademik olarak değil, çok yönlü gelişim göstermiş, dengeli, mutlu ve sağlıklı bireyler olarak topluma kazandırılması mümkündür.

KAYNAKLAR

Afat, N. (2013). Çocuklarda üstün zekânın yordayıcı olarak ebeveyn tutumları. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 20 (1), 155-168.

Akarsu, F. (2001). Üstün yetenekli çocuklar: Aileleri ve sorunları. Ankara: Eduser Yayınları.

Altunışık, R., Coşkun, R., & Yıldırım, E. (2010). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

Ataman, A. (2004). Üstün yetenekli/zekalı çocuk ile yaşamak. M.R. Şirin, A. Kulaksızoğlu ve A.E. Bilgili (Ed.), Üstün Yetenekli Çocuklar Seçilmiş Makaleler Kitabı içinde (ss.417-437). İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları

Bildiren, A. (2018). Üstün yetenekli çocuklar: Aileler ve öğretmenler için bir kılavuz. İstanbul: Doğan Kitap.

Caprara, G., Pastorelli, C., Regalia C., Scabini, E. ve Bandura A. (2005),Impact of adolescents filial self-efficacy on quality of familyfunctioning and satisfaction, Journal of Research on Adolescence, 75(1), 71-97.

Caprara, G., Regalia, C., Scabini, E., Barbanelli, C. ve Bandura A. (2004) Assessment of filial, parental, marital, and collective family efficacy beliefs, European Journal of Psychological Assessment, 20,(4), 247-261.

Coleman, P.K. ve Karraker, K.H. (2003). Maternal Self-Efficacy beliefs, competence in parenting and toddlers' behavior and Developmental status. Infant Mental Health Journal, 24, 126-148.

Karakuş, F. (2010). Üstün yetenekli çocukların anne-babalarının karşılaştığı güçlükler, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(1), 127-144.

Levent, F. (2014). Üstün yetenekli çocukları anlamak. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık

Ogurlu, Ü. ve Yaman, Y. (2013). Ebeveynlerin üstün zekalı ve yetenekli çocuklarıyla ilgili rehberlik ihtiyaçları. Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi, 3(2), 81-94.

Osofsky JD (2005) The role of non-mental-health professionals-the professional view point: the effects of exposureto violence on children of different ages: prevention and ıntervention–effective collaboration with police and court. In Developing Strategies to Deal with Trauma in Children (Eds. J Donnelly, A Kovacova, H Osofsky, J Ososfsky, C Paskell, J Salem-Pickartz):77-88. Amsterdam, IOS Press.

Özbay, Y. (2013). Üstün yetenekli çocuklar ve aileleri, Ankara: Aile Eğitim Programı Projesi.

Özbiler, Ş. (2017). Annelerin çocuklarına ilişkin akılcı olmayan inançlarının incelenmesi. Turkish International Journal of Special Education and Guidance & Counseling, 6(2), 27-39.

Pennell, C., Whittingham, K., Boyd, R. ve Colditz, P. (2012) Prematurity and parental self-efficacy: The Preterm Parenting and Self-Efficacy Checklist, Infant Behavior and Development, 35, (4), 678-688.

Pruett, K. ve Pruett, M.K. (2009) Partnership Parenting, (p. 42-63), Philadelphia: Da Capo Press.

Raykov, T. and Marcoulides, G. A. (2006). A first course in structural equation modeling. (2.Baski). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Rubin, K. H., Bukowski, W. M., & Parker, J. G. (2006). Peer Interactions, Relationships, and Groups. In N. Eisenberg, W. Damon, & R. M. Lerner (Eds.), Handbook of child psychology: Social, emotional, and personality development (6th ed., pp. 571–645). John Wiley & Sons, Inc..

Saranlı, A.G. (2017). Üstün yetenekli çocukların ailelerine yönelik geliştirilen aile rehberliği programlarının etkililiğinin incelenmesi. Doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Sak, U. (2014). Üstün zekâlılar özellikleri, tanılamaları, eğitimleri (4. Baskı). Ankara: Vize Yayıncılık.

Salonen A.H., Kaunonen M., Åstedt-Kurki P., Järvenpää A.-L., Tarkka M.-T. (2008) Development of an internet-based intervention for parents of infants. Journal of Advanced Nursing 64(81), 60–72.

Yılmaz, D. (2015). Üstün yetenekliler için psikolojik danışma ve rehberlik uygulamaları. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

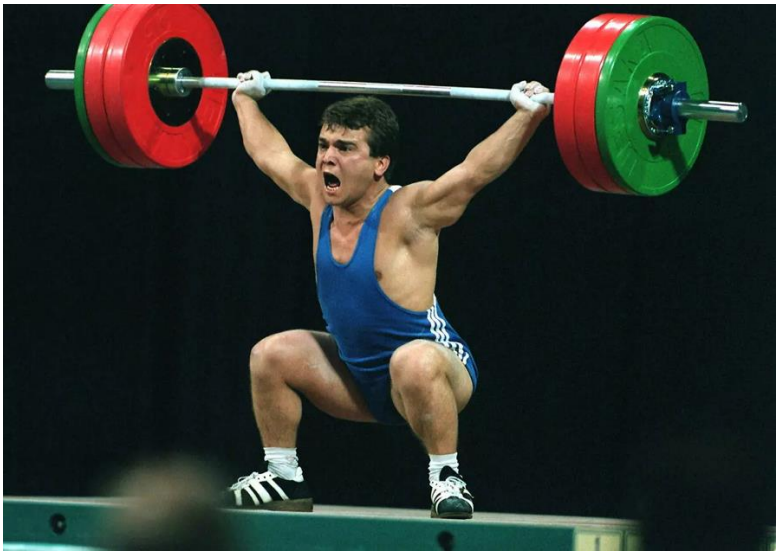
GELİŞİM DÖNEMİNDE OLİMPİK HALTER ANTRENMANLARININ KEMİK SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Bekir TOKAY

- Kurum Bilgisi: Spor Bilimleri Fakültesi, Uşak Üniversitesi, Uşak/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-0059-0736
- Mail: bekir.tokay@usak.edu.tr

1. Gelişim Döneminde Olimpik Halter

Ergenlik dönemi, hızlı fiziksel büyüme ve önemli kemik gelişimi ile karakterize edildiğinden, kemik sağlığı açısından kritik bir dönemdir. Bu süreçte, kemikler sürekli olarak yeniden şekillenmeye uğrar ve bu durum, kemik gelişimi için yeterli kemik kütlesinin oluşmasına katkıda bulunur (Wang, 2025). Bu dönemde uygulanan uygun egzersiz türleri, özellikle kemik mineral yoğunluğunu artırmada ve kemik sağlığını desteklemede önemli rol oynar. Kuvvet antrenmanı, kas hipertrofisi, maksimum kuvvet üretimi, kuvvet dayanıklılığı, kuvvet gelişim hızı, güç ve hız gibi kuvvetle ilgili özellikleri geliştirmek amacıyla düzenli olarak yapılan egzersizleri ifade eder. Kuvvet antrenmanı, kullanılan ekipman türüne veya ulaşılmak istenen hedefe göre farklı şekillerde uygulanabilir. Vücut ağırlığı egzersizleri, direnç bantları, çeşitli makineler veya halter antrenmanları gibi serbest ağırlıklar bu antrenman yöntemleri arasında yer alır. Kuvvet antrenmanı hem sağlık amaçlı programların performans antrenmanlarının önemli bir bileşenidir (Stone ve ark., 2014).



Şekil 1. Naim Süleymanoğlu

Olimpik halter, iki kaldırış tekniği ile sporcuların yarıştığı bir kuvvet/güç sporudur. Bu iki kaldırış, uygulama sırasına göre koparma ve silkme olarak ifade edilen hareketlerdir (Stone ve ark., 2006). Halter antrenmanları sırasında kaslar ve kemik dokusu üzerine uygulanan sürekli yüklenmeler, iskelet sistemi üzerinde güçlü bir mekanik uyarım oluşturur. Bu egzersizlerin en önemli katkılarından biri ise kemik oluşumunu ve

yeniden şekillenmeyi teşvik etmesidir. Özellikle gelişim dönemindeki bireylerde yüksek etkili yüklenmeler, kemik mineral yoğunluğunda kalıcı kazanımlar sağlayabilir. Bu bağlamda, çocukluk ve ergenlik döneminde uygulanan halter antrenmanlarının kemik sağlığı üzerindeki etkilerinin incelenmesi, uzun vadeli sağlık çıktıları açısından önem taşımaktadır (Reyes ve ark., 2021).

Halter antrenmanları ayrıca, performansı artırmak ve sakatlanmaları önlemek amacıyla her yaş grubundaki sporcular tarafından uygulanmaktadır (Faigenbaum & Myer, 2010). Ancak genç sporcular için direnç antrenmanlarının güvenliği ve uygunluğu, genel kamuoyu ve bilim dünyasında geçmişten beri bir tartışma konusu olsa da, 6–8 yaşındaki çocuklar da dahil olmak üzere birçok genç, haftalık antrenman hacmi olarak yetişkinlere yakın düzeyde direnç antrenmanı yapmaktadır (Ercan, 2020). Modern çağın en başarılı haltercilerinden biri sayılan Naim Süleymanoğlu, 10 yaşında antrenmana başlamış ve Nitekim, bu durumu destekleyen bilimsel çalışmalar da mevcuttur. Özellikle halter antrenmanlarında sıkça kullanılan çömelme (squat) gibi hareketlerin, diz eklemine 550–8000 N arasında değişen kuvvetler uygulamasına rağmen, doğru planlanmış antrenman programları sayesinde kıkırdak hücre aktivitesinin arttığı, büyüme faktörlerinden IGF-I'in yükseldiği ve kıkırdak dayanıklılığının geliştiği rapor edilmiştir (Stone & Karatzferi, 2003). Bu bulgular, halterin uygun teknikle ve denetim altında uygulanması durumunda çocuk ve ergenlerin fiziksel gelişimini destekleyebileceğini ortaya koymaktadır.

Tüm bu bilimsel ve sportif kanıtlara rağmen, halter ve kuvvet antrenmanlarına yönelik toplumsal önyargılar hâlen varlığını sürdürmektedir. Ülkemizde ise bu olumsuz algıya, halterin boy kısalığına neden olabileceği yönündeki bilimsel temelden yoksun inanç da eklenmiştir. Bu durum, özellikle ebeveynler başta olmak üzere toplum genelinde çocukların halter branşına yönelmelerine yönelik bir önyargının oluşmasına yol açmakta; anatomik ve fizyolojik açıdan bu spora yatkın ve yetenekli bireylerin bile haltere başlamaktan kaçınmalarına neden olmaktadır. Oysa bilimsel bulgular, boy uzunluğunun büyük ölçüde genetik faktörlere bağlı olarak geliştiğini, ayrıca uygun şekilde planlanmış antrenman programları ile yeterli ve dengeli beslenmenin çocukların gelişim düzeylerine olumlu katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Ancak bu gerçekler, toplum nezdinde yeterince karşılık bulamamaktadır.

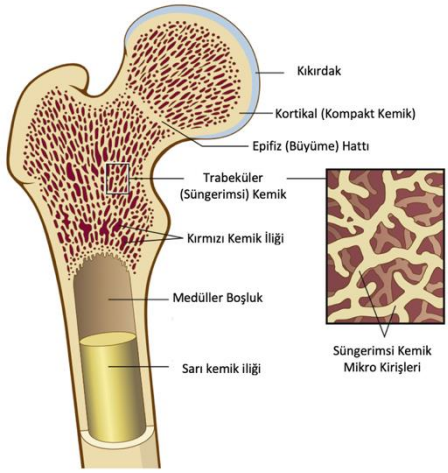
Olumsuz görüşlerin kökeni, 1960'lar ve 1970'lerde yürütülen ancak metodolojik açıdan yetersiz ve yanlış yorumlanmış çalışmalara dayanmaktadır. Bu bilimsel temelden yoksun kanılar, 30 yılı aşkın bir süre boyunca çocukların direnç antrenmanlarından uzak tutulmasına neden olmuştur. Özellikle halter gibi sporlar, epifiz büyüme plağı yaralanmalarıyla ilişkilendirilmiş ve bu nedenle ergenlik öncesi bireylerde uygulanmaması gerektiği savunulmuştur. Ancak bu görüşler, her yaş grubunda epifiz plağı yaralanmalarının nadir görüldüğü gerçeğini göz ardı etmiş ve halterin büyüme üzerinde olumsuz etkileri olabileceği yönündeki yanlış inanışa dayanmıştır. Bu nedenle, halter sporu uzun süre çocuklar için gereksiz risk içeren bir faaliyet olarak değerlendirilmiştir (Stone ve ark., 2014).

Ancak ergenlik döneminde düzenli egzersiz alışkanlığı kazanmak, kemik kütlesini artırmak ve korumak için en etkili yollardan biridir (Nichols ve ark., 2001). Çocukluk ve ergenlik döneminde kazanılan kemik miktarı, ilerleyen yaşlarda ulaşılabilecek en yüksek kemik kütlesinin belirleyicisidir erken dönemlerde, beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlıkları şekillenmeye başlar ve genellikle yetişkinlikte de devam eder. Eğer bu süreçte yetersiz beslenme ya da hareketsiz yaşam tarzı benimsenirse, sadece en yüksek kemik kütlesi düşük kalmakla kalmaz, aynı zamanda ilerleyen yaşlarda kemik kaybı daha hızlı olabilir ve osteoporoz gelişimi için önemli bir risk faktörü oluşur. Bu nedenle çocukluk ve ergenlik döneminde kemikler, özellikle ağırlık taşıyan ve yüksek etkili egzersizlere karşı oldukça duyarlı hale gelir. (Berro ve ark., 2024).

Özellikle büyüme çağında (çocukluk ve ergenlik) yapılan egzersizler, kemik kütlesi kazanımı üzerindeki etkinliğini desteklemektedir. Çünkü kemik kütlesinin oluşumu, genetik, hormonal, beslenme ile ilgili faktörler ve vücut ağırlığı ile ağırlık taşıyan fiziksel aktiviteler gibi mekanik faktörler dâhil olmak üzere birçok etkene bağlıdır (Berro ve ark., 2024). Son yıllarda yapılan araştırmalar, genç yaşta yapılan yüksek etkili direnç antrenmanlarının, özellikle ağırlık kaldırma temelli egzersizlerin, kemik sağlığı üzerinde olumlu uyarlamalar yarattığını göstermektedir. Bununla birlikte, çocuklar ve ergenlerde uygulanan Olimpik halter antrenmanlarının güvenliği ve kemik gelişimine etkileri üzerine yapılan çalışmalar sınırlı olup, bu alanda elde edilen verilerin dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı; gelişim dönemindeki bireylerde uygulanan Olimpik halter antrenmanlarının kemik sağlığı üzerindeki etkilerini güncel bilimsel literatür ışığında incelemek ve bu antrenman modelinin iskelet gelişimi açısından potansiyel katkılarını ortaya koymaktır.

2. KEMİK YAPISI VE BÜYÜME SÜREÇLERİ

Kemikler, kemik doku, kemik iliği ve bunları çevreleyen bağ dokusu olan periost yapısından oluşan, yüksek derecede damarlanmış ve sinirlerle donatılmış canlı organlardır. Vücudu koruma, destekleme ve hareketin sağlanması gibi temel işlevlerinin yanı sıra, iskelet sisteminin bir parçası olarak kan hücrelerinin üretildiği kemik iliği gibi özelleşmiş dokulara koruma sağlar (Topaloğlu ve ark., 2017). Yaşamsal organları korumanın yanında sağladığı rijitlik sayesinde vücut hareketlerini ve yerçekimine karşı yük taşıma yetisini mümkün kılan kemik dokusu iki ana formda bulunmaktadır: Kompakt (kortikal) kemik ve Trabeküler (süngerimsi) kemik (Barrett ve ark., 2010; Guyton & Hall, 2020).



Şekil 2. Kemik yapısı (Guytan and Hall, 2020).

Kortikal kemik, iskeletin yaklaşık %80'ini oluşturur ve özellikle uzun kemiklerin gövdesinde bulunarak vücut ağırlığını taşır. Trabeküler kemik ise yaklaşık %20 oranında olup, genellikle kemiklerin uçlarında ve omurların içinde yer alır. Trabeküler kemik, ince kemik parçacıklarından (trabeküller) oluşan bir kafes yapısına sahiptir; bu boşluklar kırmızı kemik iliği ile doludur ve kan hücresi üretimi burada gerçekleşir. Trabeküler kemikte kemik yapımı ve yıkımı kortikal kemiğe göre çok daha hızlıdır (Guyton & Hall, 2020). Vücuttaki kalsiyum ve fosfat dengesinin (homeostazının) sağlanmasında da rol oynayan kemik dokusu (Barrett ve ark., 2010) her ne kadar sert ve mineralize bir yapıya sahip olsa da, kemik dokusu aynı zamanda kan damarları ve çeşitli hücre tiplerini içeren dinamik ve canlı bir yapıdır (Topaloğlu ve ark. 2017). Dinlenme koşullarında kemik dokusuna kardiyak debinin yaklaşık %5'i kadar kan akışı sağlanmaktadır. Bu da dakikada yaklaşık 250 ml kanın kemik dokusundan geçtiği anlamına gelir. Kemik dokusunun gram başına düşen kan akımı ise dakikada 3 ml olarak ölçülmüştür (Guyton & Hall, 2020).

Kemik yeniden şekillenmesi, osteoblast aracılı kemik yapımı, osteoklast aracılı kemik yıkımı ve kemik yüzeyinde bulunan osteoblast kökenli kaplama hücreleri olmak üzere üç temel süreci içerir. Ergenlik döneminde benimsenen olumsuz yaşam alışkanlıkları, kemik yıkımı ile yapımı arasındaki dengeyi bozarak, kemik kaybı ve osteoporoz gibi kemik bozukluklarına yol açabilir (Wang, 2025). Kemik dokusu, aynı zamanda Eski kemik dokusu sürekli olarak rezorbe edilirken (yıkılırken), yeni kemik dokusu sentezlenir; bu süreç, kemiklerin uygulanan gerilim ve zorlanmalara adaptasyonunu sağlayan yeniden şekillenme (remodelling) olgusudur. Kemik, iyi damarlanan canlı bir dokudur ve erişkinlerde toplam kan akışı dakikada yaklaşık 200–400 ml'dir (Barrett ve ark., 2010). Kemiğin oluşumu, büyümesi ve yeniden şekillenmesi süreçlerinde görev alan başlıca hücre tipleri; osteoprogenitör hücreler (osteoblast öncülleri), osteoblastlar, osteositler ve osteoklastlardır (Topaloğlu ve ark., 2017).

Osteoblastlar ve osteoklastlar kemik dokusunu yaşam boyu sürekli olarak yenilerler. Osteoblastlar kemik yapımını, osteoklastlar ise yıkımını gerçekleştirir. Osteoprotegerin ise bu iki süreç arasındaki dengeyi sağlar. Osteoklastlar kemiğe bağlanarak asidik ortamda matriksi parçalar; hidroksiapatit çözünür, kollajen proteazlarla yıkılır ve oluşan ürünler vücuttan atılır. Ardından osteoblastlar aynı bölgeye yeni kemik dokusu üretir. Erişkinlerde bu yenilenme döngüsü yaklaşık 100 gün sürer. Her an iskeletin yaklaşık %5'i bu yenilenme döngüsünde yer alır. Kompakt kemikte yıllık yenilenme oranı %4, trabeküler kemikte ise %20 civarındadır. Bu süreç, özellikle yerçekimi kaynaklı mekanik streslerle ilişkilidir (Barrett ve ark., 2010).

2.1. Gelişim döneminde kemik sağlığı

Gelişim çağında kemik sağlığının korunması ve desteklenmesi, uzun vadeli iskelet sağlığı açısından kritik öneme sahiptir. Bu dönemde yapılan sistematik egzersizler ve uygun beslenme uygulamaları, ileriki yaşlarda karşılaşılabilecek osteopeni ve osteoporoz riskini azaltmada temel rol oynamaktadır. Erken yaşlardan itibaren düzenli olarak yapılan direnç antrenmanlarının, kemik mineral yoğunluğu (KMY) üzerinde olumlu etkiler sağladığı çeşitli çalışmalarla ortaya konmuştur. Özellikle halterciler gibi yüksek mekanik yüklemeye maruz kalan sporcularda, kemik mineral yoğunluğunun sporcu olmayan bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. 16-54 yaş aralığındaki aktif ve veteran halterciler üzerinde yapılan bir çalışmada; kontrol grubuna kıyasla tüm vücut KMY ile birlikte

omurga, kalça, tibia ve önkol gibi bölgelerde daha yüksek KMY değerlerine rastlanmıştır. Bu bulgu, ağırlık taşıyan egzersizlerin kemik dokusu üzerinde belirgin yapısal adaptasyonlara yol açabileceğini desteklemektedir (Karlsson, 1993).

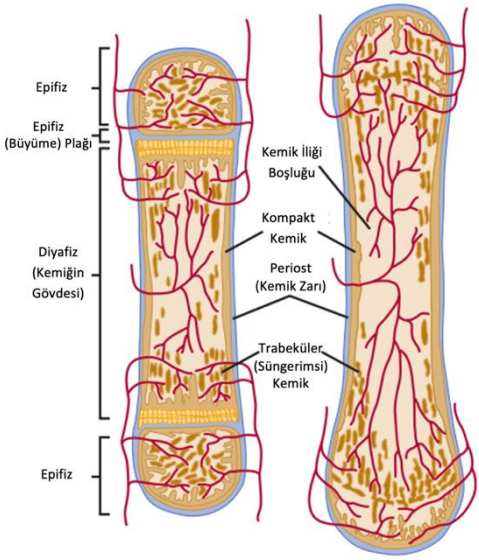
Bununla birlikte, kemik gelişimini destekleyen tek unsur mekanik yüklenme değildir. Kalsiyum ve D vitamini gibi temel besin öğeleri, özellikle büyüme döneminde kemik mineralizasyonunu destekleyerek optimal iskelet gelişimine katkı sağlamaktadır. Literatürde derlenen bulgular, bu mikrobesinlerin takviyesinin hem genel sağlık hem de kemik bütünlüğü açısından olumlu etkiler yarattığını göstermektedir. Bu etkiler, sadece büyüme döneminde değil; yaşa bağlı kemik kaybının yavaşlatılmasında ve özellikle yaşlı bireylerde —muhtemelen ergenlerde de— kırık riskinin azaltılmasında da önemli rol oynamaktadır (Heaney, 2007). Direnç egzersizlerinin kemik sağlığı üzerindeki biyokimyasal etkileri üzerine yapılan araştırmalar da dikkat çekicidir. Örneğin, Fujimura ve ark. (1997), yüksek şiddetli direnç egzersizlerinin genç yetişkinlerde kemik oluşum belirteçlerini artırdığını, aynı zamanda kemik yıkım belirteçlerini geçici olarak baskıladığını bildirmiştir. Ancak bu adaptasyonların KMY düzeyinde anlamlı yapısal değişimlere dönüşebilmesi için uzun süreli antrenman programlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Özellikle büyüme çağındaki bireylerde egzersize kemik dokusunun verdiği yanıt oldukça belirgindir. Bradney ve ark. (1998) yaptığı bir çalışmada, ergenlik öncesi çocuklarda 8 ay boyunca haftada üç kez uygulanan orta şiddette ağırlık taşıyan egzersizin, femurda hem KMY hem de kortikal kalınlık üzerinde anlamlı artışlar sağladığı gösterilmiştir. Bu bulgu, büyüyen iskeletin egzersize duyarlı olduğunu ve uygun egzersiz programlarıyla kemik dayanıklılığının artırılabileceğini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, gelişim döneminde yapılan düzenli fiziksel aktivite ve uygun beslenme uygulamaları, kemik sağlığının korunması ve ileriki dönemlerde kemik kırılganlığına karşı bir koruma kalkanı oluşturulmasında etkili stratejiler olarak öne çıkmaktadır.

3. Epifiz Plağı ve Büyüme Riski: Mitler ve Gerçekler

3.1. Epifiz plağı nedir?

Kemik, kalsiyum fosfatların biriktiği kolajen matrisinden oluşan canlı (Vander ve ark., 2001), dinamik ve oldukça etkileşimli bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Mirtz ve ark., 2011). Uzun kemikler, uçlardaki epifizler ve ortadaki şaft olarak ikiye ayrılır (Vander ve ark., 2001). Epifiz büyüme plağı; kıkırdak, kemik ve fibröz bileşenlerden oluşur ve bu yapılar birlikte çalışarak uzunlamasına kemik büyümesini sağlar. Epifiz büyüme plağı, uzunlamasına büyümenin son hedef organıdır ve bu büyüme, kondrositlerin (kıkırdak hücreleri) çoğalması ve farklılaşmasıyla gerçekleşir (Vander ve ark., 2001; Mirtz ve ark., 2011).



Şekil 3. Epifiz plakları (Barrett ve ark. 2010).

Erken embriyonik dönemde iskelet, kıkırdak model üzerinden gelişir. Bu süreçte kıkırdak yıkılarak yerini kemik dokusuna bırakır. Osteojenik hücreler osteoblastlara farklılaşarak kemik matriksi üretir. Epifiz plaklarında süren kıkırdak büyümesi, kemikleşme süreciyle birlikte diyafizin boyunun uzamasını sağlar. Bu plaklarda, kıkırdak hücrelerinin yeni kıkırdak dokusu üretmesi ve osteoblastlar aracılığıyla bu dokunun kemiğe dönüştürülmesiyle kemik uzaması gerçekleşir. Epifizlerin diyafizle temas ettiği bölgede yer alan bu büyüme plakları, büyüme dönemi boyunca aktiftir; ancak ergenlik döneminin sonunda hormonal etkilerle yeni kıkırdak oluşumu durur ve epifiz plakları tamamen kemikleşerek büyüme sona erer (Vander ve ark., 2001; Eşrefoğlu, 2009).

Epifiz plağının kalınlığı, büyüme hızı ile orantılıdır ve özellikle büyüme hormonu ve IGF-I tarafından düzenlenir. Epifiz ve gövde birleştikten sonra lineer kemik büyümesi durur (epifiz kapanması). Epifizler

kapandığında ise, lineer büyüme artık mümkün değildir (Barrett ve ark., 2010). Çocuklarda hızlı boy artışı iki dönemde görülür: yaşamın ilk iki yılı ve ergenlik. Erkeklerde ergenlik dönemi daha geç başladığı için erkeklerin boyu kadınlardan genellikle daha uzundur (Vander ve ark., 2001).

3.2. Halter antrenmanının büyüme plaklarına etkisi ve risk faktörleri

Wolff Yasasına göre kemik dokusunun mekanik yüklenmelere karşı yapısal olarak adapte olduğunu ifade edilmektedir (Karlsson ve ark., 1993; Stock, 2018). Koparma ve silkmenin yanı sıra bu kaldırışların çeşitli modifiye edilmiş versiyonlarını içeren bir kuvvet/güç sporu ve antrenman metodolojisi olan olimpik halter, patlayıcı ve son derece teknik bir şekilde gerçekleştirilir; barın yerden baş hizasının üzerine, tek ya da iki aşamada taşınmasını sağlayan ileri düzeyde bir beceri gerektirir (Woods, 2019). Orta ve yüksek düzey ağırlıkların bir antrenman boyunca sürekli olarak kaldırma teşebbüsleri iskelet kası, kemik, eklem, bağ ve ligamentler üzerinde son derece yüksek baskılar oluşturmaktadır. Olimpik halter branşında en yüksek yaralanma riski, genellikle bilek ve ön kol bölgelerinde görülmektedir. Bununla birlikte, spora bağlı epifiz (büyüme) kırıkları literatürde oldukça nadir vakalar olarak yer almaktadır. Özellikle ergenlik dönemindeki genç sporculara yönelik direnç egzersizlerinin, mutlaka nitelikli ve deneyimli antrenör gözetiminde yapılması gerekliliği bu nadir riskleri daha da azaltmaktadır (Ercan, 2020).

Uluslararası ve ulusal spor otoriteleri, çocuk ve ergenlerde yapılan direnç antrenmanlarının uygun şekilde denetlendiğinde hem güvenli hem de yararlı olduğunu vurgulamaktadır. National Strength and Conditioning Association (NSCA), haftada 2–3 gün, üst ve alt vücut egzersizlerinden oluşan 1–3 setlik, 6–15 tekrar aralığında antrenman yapılmasını önerirken, güç gelişimine yönelik egzersizlerde tekrar sayısının 3–6 ile sınırlandırılmasını tavsiye etmektedir (Holmes & Granados, 2022). Benzer şekilde, American College of Sports Medicine (ACSM) çocuk ve ergenlerin haftada en az üç gün, yapılandırılmış (ağırlık kaldırma gibi) veya yapılandırılmamış (oyun alanında oynama gibi) kas güçlendirici aktivitelere katılmasını ve bu aktivitelerin en az 60 dakika sürmesini önermektedir. Ağırlık antrenmanlarında ise 8–15 tekrar aralığında, orta düzeyde yorgunluk

yaratacak fakat teknik formun bozulmayacağı egzersizler yapılmalıdır (Holmes & Granados, 2022).

Halter antrenmanlarının büyüme plaklarına olumsuz etkisi olduğu yönündeki yaygın inanışın aksine, güncel bilimsel çalışmalar bu iddiayı destekleyecek yeterli kanıt bulunmadığını göstermektedir. Aksine hem uzun süreli gözlemler hem de güncel araştırmalar çocuklar ve ergenlerin kuvvet antrenmanından fayda sağladığını göstermektedir (Stone ve ark., 2014). Doğru teknik, uygun yüklenme ve uzman gözetimi altında gerçekleştirilen halter antrenmanlarının, çocuk ve ergenlerin boy uzaması üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığı kabul edilmektedir. Atletik performansı artırmak ve sakatlanmaları önlemek amacıyla uygulanan bu antrenmanlar (Ercan, 2020), doğru yapılandırılmış ve bireyselleştirilmiş bir program dâhilinde yürütüldüğünde hem fiziksel gelişime katkı sağlamakta hem de uzun vadeli sporcu sağlığını desteklemektedir.

4. Kemik Mineral Yoğunluğunun Artırılması ve Mekanik Yüklenme

4.1. Halterin kemik mineral yoğunluğuna etkisi

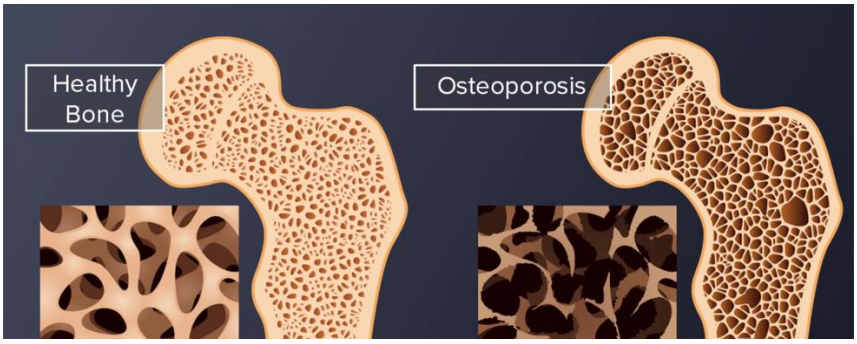
Kemik, büyüme süresince şekillenen ve yaşam boyu yeniden yapılanan dinamik bir dokudur. Ağırlık taşıma gibi aktiviteler, kemik üzerinde mekanik stres oluşturarak deformasyona yol açar. Bu stres, kortikal ve trabeküler kemiklerin yeniden şekillenmesini etkiler. Tekrarlayan yüklenmeler, kemikte hipertrofiye ve artan mekanik dayanıklılığa yol açabilir. Özellikle kortikal kemik, alışılmış yüklenmelere yaşam boyu yanıt verebilir (Stock, 2018).

Özellikle yüksek etkili veya halter egzersizleri ve daha az ölçüde direnç egzersizleri, KMY kemik sağlığına bir miktar koruma sağlarken (Deakin, 2011), diz ve ayak bileği kıkırdağının dayanıklılığını da etkiler. Düşük yoğunluklu egzersizler kıkırdak büyümesini destekleyebilirken, çok yoğun ve uzun süreli egzersizler kıkırdak yapısında bozulmaya ve yaralanma riskinin artmasına neden olabilir. Bu durum, egzersiz hacmi ve şiddetinin kıkırdak sağlığı üzerinde farklı etkiler oluşturabileceğini gösterir. Uygun egzersizler, kıkırdak hücrelerinin aktivitesini artırarak sinovyal sıvıdaki büyüme faktörlerinin (IGF-I) yükselmesine ve kıkırdak dokusunun güçlenmesine katkıda bulunabilir. Ancak aşırı yüklenme, kıkırdakta yumuşama ve hasar riskini artırır (Stone & Karatzferi, 2003). Bu yüzden

gelişim dönemlerinde aşırı ve bilinçsiz yüklenmelerden kaçınılması gerekmektedir.

Halter sporcularının kemik yoğunluklarının normalden yüksek olduğu bilinmektedir. Elit haltercilerde yapılan bir çalışmada, kemik mineral yoğunluğu omurga (L2–4) ve uyluk kemiği boynunda (proksimal femur) referans gruba göre sırasıyla %113 ve %134 daha fazladır. Ayrıca, kemik yoğunluğu ile koparma, silkme ve toplam kaldırma kapasitesi arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Stone ve ark., 2003). Ancak, bu olumlu etkilerin sağlanabilmesi için kemik dokusuna yeterli düzeyde mekanik yüklenmenin uygulanması gerekmektedir. Kemik dokuya yeterli yüklenmenin verilmemesi osteoporoz oluşumuna da neden olmaktadır.

Osteoporoz, düşük mineral kemik kütlesi ve kemik dokusunun mikro-mimarisinde bozulma ile karakterize edilen sistemik bir iskelet hastalığıdır. Daha spesifik olarak, osteoporoz; trabeküler kemiğin sayısında azalma, trabeküler incelme ve bağlantı kaybı ile birlikte kortikal kalınlıkta azalma ve gözeneklilikte artışla kendini gösterir. Bu durum, kemik kırılganlığını ve kırık riskini önemli ölçüde artırır. Bu bağlamda, büyüme çağında uygulanan yüksek etkili, ağırlık taşıyan egzersizler —özellikle halter gibi direnç temelli antrenmanlar— KMY'nu artırarak ileriki yaşlarda osteoporoz riskini azaltmada önemli bir rol oynayabilir (Berro ve ark., 2024).



Şekil 4. Kemik dokusunun yıkım hızının yeniden yapılanma hızını aşması durumu: Osteoporoz (Spine Health, 2025).

4.2. Yüklenmenin kemik adaptasyonundaki önemi

Kemik dokusu, mekanik yüke duyarlı bir yapıdır. Ağırlık baskısı olmadan ya da hareketsizlik durumlarında kemik mineral yoğunluğu azalırken, yerçekimine karşı yapılan egzersizler bu kaybı önler. Zıplama ve ağırlık kaldırma gibi yüksek etkili aktiviteler, yük binen bölgelerde kemik

adaptasyonunu uyarır ve mineral içeriğini artırır. Olimpik halter gibi yüksek kuvvet gerektiren sporlarda, kemik yoğunluğunun koşu gibi sporlara kıyasla daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Özellikle büyüme döneminde uygulanan ağırlık taşıyıcı egzersizlerin, yetişkinlikte kemik sağlığına olumlu etkisi olduğu bilinmektedir (Stone & Karatzferi, 2003). Ayrıca cinsiyet, kemiklerin yüklenmeye verdiği yanıtta belirleyici olabilir. Erken yaşlarda erkeklerin kemikleri, kızlara oranla yüklenmeye daha hassas tepki verebilir. Bu durum, cinsiyete bağlı kemik mineral içeriği farklılıklarını açıklayabilir (Berro ve ark., 2024).

5. Antrenman Programı Tasarımı ve Güvenlik Önlemleri

Çocukların yumuşak dokularının yetişkinlere oranla daha elastik olması ve yeniden yapılanma kapasitelerinin yüksek olması, onların fiziksel yüklenmelere uyum sağlamasını kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte, epifiz büyüme plakları; bağ dokulara ve eklem yapılarına kıyasla şekil bozucu kuvvetlere karşı daha duyarlıdır. Bu durum, çocuk iskeletinin fiziksel yüklenmelere karşı belirgin yapısal adaptasyonlar geliştirebilmesini mümkün kılarken, aynı zamanda dikkatli planlamayı da zorunlu kılar. Bu bağlamda, çocuğun içinde bulunduğu büyüme ve gelişim dönemi, uygulanacak egzersizin türü, yoğunluğu ve sıklığı açısından belirleyici bir faktör olarak ele alınmalıdır (Mirtz, 2011).

Direnç antrenmanlarının, doğru teknikle, kademeli yüklenme ilkesiyle ve uygun denetim altında uygulanması durumunda çocuklar da dahil olmak üzere farklı yaş gruplarında güvenli olduğu bildirilmiştir (Stone ve ark., 2014). Halter gibi kuvvet antrenmanları, uygun güvenlik önlemleri ve sistemli gözetimle uygulandığında, yaralanma riskinin oldukça düşük düzeyde seyrettiği belirtilmektedir. Bu durum, ağırlık antrenmanlarının yalnızca performans gelişimi açısından değil, aynı zamanda iskelet sağlığını destekleyici etkileri bakımından da değerlendirilebileceğini göstermektedir. Nitekim sınırlı sayıda çalışma, yüksek tekrar sayısı ve düşük dirençle, yalnızca konsantrik kas kasılmalarını içerecek şekilde planlanan ve yakından denetlenen direnç antrenmanlarının çocuklarda kas kuvvetini artırırken kemik ve kas sağlığı üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, gelişim dönemindeki çocuklara yönelik direnç antrenmanlarının temel ilkeleri; kademeli yüklenme, uygun teknik öğretimi ve sürekli gözetim şeklinde yapılandırılmalıdır. Gelişim döneminde çocuklar

için direnç antrenmanlarında izlenmesi gereken temel ilerleme şu şekildedir (McArdle ve ark., 2011):

- **5–7 yaş:** Az veya hiç ağırlık olmadan temel egzersizlere başlama, antrenman kavramının öğretilmesi, düşük hacimde vücut ağırlığı ve hafif dirençli hareketler.
- **8–10 yaş:** Egzersiz sayısının yavaşça artırılması, temel kaldırış tekniklerinin uygulanması, dirençle yavaş yüklenme, basit hareketler, egzersiz toleransının izlenmesi.
- **11–13 yaş:** Tüm temel tekniklerin öğretilmesi, kademeli direnç artışı, teknik vurgusu, hafif dirençli gelişmiş egzersizlere geçiş.
- **14–15 yaş:** İleri düzey programlara geçiş, spora özgü bileşenlerin eklenmesi, teknik odaklanma ve hacim artırma.
- **16 yaş ve üzeri:** Temel deneyim sonrası yetişkin programlarına başlanabilir.

Egzersizlerin uygun ekipmanla gerçekleştirilmesi, sporcuların büyüme sürecinin yakından izlenmesi, beslenmeye dikkat edilerek yeterli D vitamini düzeyinin sağlanması ve sigara ya da ilaç kullanımı gibi istirahat alışkanlıklarının dikkatle kontrol edilmesi hem yaralanmaların önlenmesi hem de sağlıklı büyüme ve gelişimin desteklenmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır (Ercan, 2020). Bu bağlamda, ebeveynlerin, yetişkin gözetiminde, uygun ekipmanla ve yaşa uygun hedeflerle planlanan kuvvet antrenmanlarının çocuklar ve ergenler için güvenli ve etkili olduğunu bilmeleri büyük önem taşımaktadır (Benjamin ve Glow, 2003). Bununla birlikte, çocuk ve ergenlerde spora katılımda motivasyonun sürdürülebilmesi için yalnızca fiziksel gelişim değil, aynı zamanda rekabet unsurunun da dikkate alınması gerekmektedir. Rekabet ortamı bulunmadığında, özellikle direnç antrenmanlarında çocukların ilgisi ve motivasyonu düşük kalabilmektedir. Halter branşı özelinde, bu motivasyonu desteklemek amacıyla küçük yaş gruplarına (≤ 11–12 yaş) yönelik teknik beceriye dayalı yarışmalar düzenlenmesi hem eğlenceli hem de öğretici bir yaklaşım sunmaktadır (Stone ve ark., 2014).

Öte yandan, hareketsizlik ve uzun süreli inaktivite durumlarında kemik rezorpsiyonu (yıkımı), kemik yapım hızının önüne geçerek kemik mineral yoğunluğunda azalmaya ve kemik kaybının hızlanmasına yol açmaktadır. Bu süreç, hem kadınlarda hem de erkeklerde hareketsizliğe bağlı

osteoporoz (disuse osteoporoz) gelişimine neden olabilmektedir (Barrett ve ark., 2010). Bu bulgular, düzenli fiziksel aktivitenin özellikle büyüme çağındaki bireyler için iskelet sağlığı açısından ne denli kritik olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

6. SONUÇ

Gelişim dönemlerinde uygulanan direnç antrenmanları, özellikle uzman gözetiminde ve bilimsel temellere dayalı programlarla yürütüldüğünde güvenli ve etkili sonuçlar ortaya koymaktadır. Olimpik halter gibi teknik yeterlilik ve yüksek düzeyde güç gerektiren spor branşlarında, erken yaşta başlanan bireyselleştirilmiş, sistematik ve kontrollü antrenman süreçleri yalnızca atletik performansı artırmakla kalmaz; aynı zamanda kemik mineral yoğunluğunun artması ve kas-iskelet sisteminin güçlenmesi gibi uzun vadeli sağlık kazanımlarına da katkı sağlar. Bu gelişim sürecine, yeterli ve dengeli beslenme ile uygun dinlenme protokollerinin entegre edilmesi de büyük önem taşımaktadır. Çocuk ve gençlerin spora olan ilgisini artırmak amacıyla farklı formatlarda ve ilgi çekici içeriklerle düzenlenen yarışmalar hem motivasyonu desteklemekte hem de teknik becerilerin gelişimine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, ebeveynlere olimpik halterin fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve genel sağlık açısından sağlayabileceği olumlu etkilerin doğru bir biçimde aktarılması, toplumda bu spora yönelik var olan önyargıların azaltılmasında kritik bir rol oynayacaktır. Sonuç olarak, çocukluk ve ergenlik döneminde uygulanan olimpik halter antrenmanları; doğru planlama, uzman denetimi ve bireysel gelişim düzeyi gözetilerek sürdürüldüğünde hem sportif başarıyı destekleyen hem de uzun vadeli iskelet ve genel sağlık üzerinde olumlu etkiler yaratan bütüncül bir uygulama modeli sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Barrett, K. E., Barman, S. M., Boitano, S., & Brooks, H. L. (2010). Ganong's review of medical physiology (23rd ed.). McGraw-Hill Companies.

Benjamin, H. J., & Glow, K. M. (2003). Strength Training for Children and Adolescents: What Can Physicians Recommend? The Physician and Sportsmedicine, 31(9), 19–26.

Berro, A. J., El Hawly, W., El Khoury, G., El Hage, Z., Jayavel, A., Saeidi, A., ... & El Hage, R. (2024). Effects of the type of exercise training on bone health parameters in adolescent girls: a systematic review. Journal of Clinical Densitometry, 27(1), 101454.

Bradney, M., Pearce, G., Naughton, G., Sullivan, C., Bass, S., Beck, T., ... & Seeman, E. (1998). Moderate exercise during growth in prepubertal boys: changes in bone mass, size, volumetric density, and bone strength: a controlled prospective study. Journal of Bone and Mineral Research, 13(12), 1814-1821.

Deakin, V. (2011). Micronutrients. In S. A. Lanham-New, S. J. Stear, S. M. Shirreffs, & A. L. Collins (Eds.), Sport and exercise nutrition (pp. 66–88). Wiley-Blackwell.

Ercan, S. (2020). Bilateral distal radius epiphyseal fracture in an adolescent weightlifter: case report. Spor Hekimliği Dergisi, 55(1), 056-060.

Eşrefoğlu, M. (2009). Genel histoloji. Medipres.

Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. British journal of sports medicine, 44(1), 56-63.

Fujimura, R., Ashizawa, N., Watanabe, M., Mukai, N., Amagai, H., Fukubayashi, T., ... & Dr. Suzuki, M. (1997). Effect of resistance exercise training on bone formation and resorption in young male subjects assessed by biomarkers of bone metabolism. Journal of Bone and Mineral Research, 12(4), 656-662.

Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2020). Guyton and Hall textbook of medical physiology (14th ed.). Elsevier.

Heaney, R. P. (2007). Bone health. The American journal of clinical nutrition, 85(1), 300S-303S.

Holmes CJ, Granados A. Resistance Training Recommendations for Children and Adolescents With Cystic Fibrosis-Related Diabetes. Strength Cond J. 2022 Feb;44(1):111-118.

Karlsson MK, Johnell O, Obrant KJ. Bone mineral density in weight lifters. Calcif Tissue Int. 1993 Mar;52(3):212-5.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2011). Essentials of exercise physiology (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

Mirtz TA, Chandler JP, Eyers CM. The effects of physical activity on the epiphyseal growth plates: a review of the literature on normal physiology and clinical implications. J Clin Med Res. 2011 Feb 12;3(1):1-7. doi: 10.4021/jocmr477w. PMID: 22043265; PMCID: PMC3194019.

Nichols, D. L., Sanborn, C. F., & Love, A. M. (2001). Resistance training and bone mineral density in adolescent females. The Journal of pediatrics, 139(4), 494-500.

Reyes, F. B., Enríquez, R. R., Brown, J. M., S Sainz, J. A. Í., Méndez Estrada, R. O., V Valle, R. C., ... & S Sainz, H. M. (2021). Mineral Density and Markers of Bone Remodelling in Young Athletes in Response to Weightlifting Exercise: A Pilot Study. The Open Sports Sciences Journal, 14(1).

Spine Health (2025). (29.07.2025 : https://www.spine-health.com/conditions/osteoporosis/what-you-need-know-about-osteoporosis).

Stone, M. H., & Karatzferi, C. (2003). Connective tissue and bone response to strength training. In P. V. Komi (Ed.), Strength and power in sport (2nd ed., pp. 343–360). Blackwell Science.

Stone, M. H., Pierce, K. C., Ramsey, M. W., Stone, M. E., & Mizuguchi, S. (2014). Dispelling the myths of resistance training for youths. In R. S. Lloyd & J. L. Oliver (Eds.), Strength and conditioning for young athletes: Science and application (pp. 169–184). Routledge.

Stone, M. H., Pierce, K. C., Sands, W. A., & Stone, M. E. (2006). Weightlifting: A brief overview. Strength & Conditioning Journal, 28(1), 50-66.

Topaloğlu, U., Ketani, M. A., & Saruhan, B. G. (2017). Kemik doku ve kemikleşme çeşitleri. Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 10(1), 62-71.

Vander, A. J., Sherman, J. H., & Luciano, D. S. (2001). Human physiology: The mechanism of body function (8th ed., Vol. III, Coordinated body functions, Chapter 18: Regulation of organic metabolism, growth, and energy balance). McGraw-Hill.

Wang, L. Y., Liang, L. M., Zhang, X. X., Chi, H., & Peng, F. L. (2025). Short bouts and long-term exercise reduce sedentary-induced bone loss and microstructural changes by modulating bone formation and resorption in healthy young male rats. Scientific Reports, 15(1), 1825.

Woods, B. (2019). Youth Weightlifting-A Review on The Risks, Benefits, And Long-Term Athlete Development Associated with Weightlifting Amongst Youth Athletes. Journal of Australian Strength and Conditioning, 27(3), 53-68.