

BESLENME, BEDEN, ZİHİN VE HAREKET: SPOR BİLİMLERİNDE AKADEMİK ÇALIŞMALAR

2



Editör: Doç. Dr. İsmail Aktaş



**BESLENME, BEDEN, ZİHİN VE HAREKET:
SPOR BİLİMLERİNDE
AKADEMİK ÇALIŞMALAR**

Editör: Doç. Dr. İsmail Aktaş



***Beslenme, Beden, Zihin ve Hareket:
Spor Bilimlerinde Akademik Çalışmalar 2***
Editör: Doç. Dr. İsmail Aktaş

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design
Baskı: Eylül 2025
Yayıncı Sertifika No: 49837
ISBN: 978-625-5698-49-0

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

İÇİNDEKİLER

1. Bölüm.....5

Modern Çağın Sessiz Salgınları:

Kaygı, Stres, Depresyon

Deniz COŞKUN

2. Bölüm.....15

Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenmanın

Futbol Branşında İncelenmesi

Ömer ÇALIŞKAN

3. Bölüm.....30

C Vitamini ve Magnezyum Takviyelerinin Sporcular

Üzerinde Ergojenik Etkileri

Muzaffer SELÇUK, Ökkeş DERELİ

4. Bölüm.....44

Yeme Bozukluklarının Psikososyal Yansımaları ve

Sporun Rolü

Deniz COŞKUN

5. Bölüm.....52

Vegan Sporcularda Protein Stratejileri:

Kas Kuvveti, Hipertrofi ve Dayanıklılık

Mustafa Sencer ULEMA

1. Bölüm

Modern Çağın Sessiz Salgınları: Kaygı, Stres, Depresyon

Deniz COŞKUN ¹

Giriş

Günümüzde kaygı, stres ve depresyon “sessiz salgınlar” olarak adlandırılmaktadır; çünkü bireylerin yaşam kalitesini derinden etkilemelerine rağmen çoğu zaman görünmez kalmaktadır. Özellikle COVID-19 pandemisinin ardından bu zihinsel sağlık sorunlarında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2022), pandemi sürecinde kaygı ve depresyon oranlarının dünya genelinde %25 oranında arttığını rapor etmiştir.

Türkiye’de yapılan çalışmalar da benzer bulgular ortaya koymaktadır. Dülger ve Ayaz-Alkaya’nın (2025) araştırmasına göre genç yetişkinlerde kaygı oranı %48.4, depresyon %47.6, stres ise %39’dur. Üniversite öğrencilerinde yapılan başka bir çalışmada ise COVID’in ikinci dalgasında stres %84.2, kaygı %36.6 ve depresyon %55 olarak bulunmuştur (Sevinç & Özdemir, 2023). Doğal afetlerin yarattığı psikolojik yük de modern çağın ruh sağlığı sorunlarını derinleştirmektedir. 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrasında yapılan bir sistematik inceleme, yetişkinlerde travma sonrası stres bozukluğu oranını %41 olarak bildirmiş; depresyon ve orta-şiddette kaygı oranlarının ise %40–50 arasında değiştiğini göstermiştir (Çınaroğlu, Yılmaz, Noyan Ahlatcıoğlu, Ülker, & Hızlı Sayar, 2025). Depremin 12. ayındaki bir başka çalışmada da katılımcıların %44.2’sinin kaygı, %61’inin depresyon semptomları yaşadığı belirlenmiştir (Özçelik & arkadaşları, 2024).

Bu sorunların yalnızca bireysel değil, aynı zamanda toplumsal ve ekonomik boyutları da vardır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO, 2022), depresyon ve kaygı nedeniyle küresel ölçekte her yıl yaklaşık 12 milyar iş günü kaybı yaşandığını ve bunun dünya ekonomisine yıllık yaklaşık 1 trilyon dolara mal olduğunu belirtmektedir. Sonuç olarak, kaygı, stres ve depresyon günümüzün “sessiz salgınları” olarak bireylerin yaşamını, toplumun refahını ve küresel ekonomiyi tehdit etmektedir. Bu bölüm, söz konusu sorunların nedenlerini,

¹ Res. Ass. Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Sports Sciences, Sports Management Department, Van, Türkiye, 0000-0001-9787-5265.

sonuçlarını ve baş etme yollarını tartışarak konuyu derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır.

Kaygı, Stres ve Depresyonun Kavramsal Çerçevesi

Kaygı, bireyin gelecekte yaşanabilecek olumsuz durumlara yönelik duyduğu endişe ve huzursuzluk halidir. Normal düzeyde kaygı, bireyin uyum sağlamasına yardımcı olurken, yoğun ve sürekli kaygı patolojik bir boyut kazanarak işlevselliği bozmaktadır (American Psychiatric Association [APA], 2022). Stres ise organizmanın çevresel, sosyal ya da psikolojik baskılara verdiği fizyolojik ve psikolojik tepkiler bütünüdür (Lazarus & Folkman, 1984). Uzun süreli stres bireyde tükenmişlik, uyku bozuklukları ve psikiyatrik rahatsızlıklara yol açabilmektedir. Depresyon ise umutsuzluk, çökkünlük, ilgi kaybı ve değersizlik duygularıyla karakterize, en yaygın ruhsal bozukluklardan biridir (WHO, 2023). Bu üç olgu birbirinden farklı olmakla birlikte, sıklıkla birlikte görülmekte ve birbirini besleyen bir etkileşim ağı oluşturmaktadır. Uzun süreli stres, kaygıyı tetiklemekte; kaygı bozuklukları ise depresyon gelişimine zemin hazırlamaktadır (Kessler et al., 2022). Dolayısıyla kaygı, stres ve depresyonu ayrı ayrı ele almak mümkün olmadığı gibi, bunların günümüz toplumlarında bir arada ele alınması gerekmektedir.



Bu üç olgu birbirinden farklı olmakla birlikte, sıklıkla birlikte görülmekte ve birbirini besleyen bir etkileşim ağı oluşturmaktadır. Bireyin sağlığına etki eden davranışları seçmesi, düzenlemesi ve uygulaması sağlıklı yaşam şeklini gösterir (Öge ve ark.,2021). Uzun süreli stres, kaygıyı tetiklemekte; kaygı bozuklukları

ise depresyon gelişimine zemin hazırlamaktadır (Kessler et al., 2022). Ayrıca yapılan çalışmalar, bireylerin stresle başa çıkma biçimlerinin kaygı ve depresyon düzeylerini doğrudan etkilediğini göstermektedir. Örneğin problem odaklı başa çıkma stratejileri daha sağlıklı uyum sağlarken, kaçınmacı başa çıkma eğilimleri kaygı ve depresif belirtileri artırabilmektedir (Compas et al., 2017). Bununla birlikte çocuklar ve ergenler, bilişsel ve duygusal gelişimlerinin devam etmesi nedeniyle stres, kaygı ve depresyon karşısında daha kırılgan bir yapıya sahiptir. Nitekim erken yaşlarda yaşanan yoğun stres ve kaygının, yetişkinlikte kronik depresyon ve kaygı bozukluklarının gelişimiyle yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir (McLaughlin & Hatzenbuehler, 2009). Benzer çalışmalarda, rekabet baskısının anksiyeteye yol açabileceğini ve sporcunun dikkat süresini olumsuz etkilediğini bulmuşlardır (Ulema M.S, 2025).

Egzersiz yapmanın stres, kaygı ve depresyonla baş etmede koruyucu bir faktör olduğu öne çıkmaktadır. Egzersiz yapmak vücuttaki farklılığın iyileştirilmesini veya sürdürülmesini amaçlayan, düzenli ve planlı bir şekilde gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Öge B , 2024). Düzenli fiziksel aktivitenin, beyinde endorfin ve serotonin gibi nörotransmitterlerin salınımını artırarak ruh halini iyileştirdiği, stres hormonlarını azalttığı ve uyku kalitesini yükselttiği gösterilmiştir (Craft & Perna, 2004). Egzersiz öncesinde gerçekleştirilen ısınma uygulamalarının, sporcularda yaralanma riskini azalttığı ve zihinsel hazırlık sürecini destekleyerek kaygı düzeylerini kontrol altına aldığı bildirilmektedir (Dereli, 2025). Ayrıca, grup halinde yapılan spor etkinlikleri sosyal destek mekanizmalarını güçlendirmekte, bireyin özgüvenini artırmakta ve psikolojik dayanıklılığa katkı sağlamaktadır (Stathopoulou et al., 2006). Bu nedenle, çocuklar ve ergenler için uygun fiziksel aktivitelerin teşvik edilmesi, yalnızca fiziksel sağlık açısından değil, aynı zamanda ruh sağlığının korunması ve geliştirilmesi açısından da önem taşımaktadır.”

Dolayısıyla kaygı, stres ve depresyonu ayrı ayrı ele almak mümkün olmadığı gibi, bu olguların bireylerin yaşam döngüsü boyunca karşılıklı etkileşim içinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kavramsal çerçeve yalnızca klinik boyutlarla değil, toplumsal ve gelişimsel perspektiflerle de genişletilmeli; bireylerin ruh sağlığını destekleyen önleyici müdahaleler ön plana çıkarılmalıdır.

Pandemi ve Ruh Sağlığı

COVID-19 pandemisi, modern çağın sessiz salgınlarını daha görünür hale getirmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2022), pandemi sürecinde kaygı ve depresyon oranlarının dünya genelinde %25 arttığını açıklamıştır. Türkiye’de yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Dülger ve Ayaz-

Alkaya'nın (2025) alışmasına göre, genç yetişkinlerin %48.4'nde kaygı, %47.6'sında depresyon belirtileri saptanmıştır. Üniversite ğrencilerinde yapılan başka bir araştırmada ise stres %84.2, kaygı %36.6 ve depresyon %55 oranında görülmüştür (Sevinç & zdemir, 2023).

Pandeminin getirdiği belirsizlik, sosyal izolasyon, ekonomik kayıplar ve eğitimde yaşanan kesintiler, özellikle gençler ve öğrenciler üzerinde yıkıcı etkiler bırakmıştır. Bu durum, ruh sağlığının korunmasının yalnızca bireysel değil, aynı zamanda toplumsal bir öncelik olduğunu ortaya koymuştur.

Afetler ve Travmatik Deneyimler

Modern ağda yalnızca pandemi değil, doğal afetler de ruh sağlığını tehdit eden önemli faktörler arasındadır. 2023 yılında Türkiye'de yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremler, milyonlarca bireyin yaşamını derinden etkilemiştir. Depremin ardından yapılan sistematik incelemelerde, yetişkinlerin %41'inde travma sonrası stres bozukluğu, %40–50 arasında değişen oranlarda depresyon ve kaygı belirtileri gözlenmiştir (ınaroğlu, Yılmaz, Noyan Ahlatcıoğlu, lker, & Hızlı Sayar, 2025). Bir yıl sonrasında yapılan bir araştırmada da katılımcıların %44.2'sinde kaygı ve %61'inde depresyon belirtileri saptanmıştır (zelik, Kaya, Yıldız, & Demir, 2024). Bu bulgular, afetlerin yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda psikolojik anlamda da uzun süreli ve derin etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, afet yönetimi politikalarının yalnızca maddi kayıpları azaltmaya değil, ruh sağlığını korumaya yönelik stratejiler geliştirmesi büyük önem taşımaktadır.



Sosyoekonomik ve Kültürel Boyut

Kaygı, stres ve depresyonun bireysel etkilerinin ötesinde, toplumsal ve ekonomik boyutları da bulunmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO, 2022), depresyon ve kaygı nedeniyle her yıl dünya genelinde yaklaşık 12 milyar iş günü kaybı yaşandığını ve bunun dünya ekonomisine yaklaşık 1 trilyon dolar maliyet getirdiğini raporlamaktadır.

Türkiye’de ise özellikle genç nüfusun işsizlik, ekonomik belirsizlik ve gelecek kaygısı nedeniyle psikolojik sorunlar yaşadığı belirlenmiştir (Karataş & Yıldırım, 2022). Sosyal medyanın yoğun kullanımı, dijitalleşmenin getirdiği yalnızlık hissi ve toplumsal beklentiler de bu sorunları pekiştirmektedir.

Sessiz Salgınların Önemi

Kaygı, stres ve depresyonun “sessiz salgınlar” olarak adlandırılmasının en önemli nedenlerinden biri, çoğu zaman bireyler tarafından dile getirilmemesi, gizlenmesi ve damgalanma korkusu nedeniyle tedavi edilmemesidir (Corrigan et al., 2021). Bu durum, hem bireylerin yaşam kalitesini düşürmekte hem de sağlık sistemlerine ek yük getirmektedir.

Modern çağın en önemli sessiz salgınları arasında yer alan kaygı, stres ve depresyon yalnızca yetişkinleri değil, aynı zamanda çocuk ve ergenleri de ciddi biçimde etkilemektedir. Çocukluk ve ergenlik dönemi, psikososyal gelişim açısından kritik bir süreç olduğundan bu dönemde yaşanan ruhsal sorunların uzun vadeli etkileri daha yıkıcı olabilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2022) çocuk ve ergenlerde depresyonun, anksiyetenin ve davranış bozukluklarının görülme sıklığının son 20 yılda önemli ölçüde arttığını vurgulamaktadır. Özellikle akademik başarı baskısı, sosyal medya kullanımı ve aile içi iletişim sorunları, çocuklarda kaygı ve stres düzeylerini yükseltmektedir (Twenge & Campbell, 2018). Bunun yanı sıra yapılan araştırmalar, çocukluk döneminde yaşanan depresif belirtilerin yetişkinlikte kronik depresyon ve kaygı bozukluklarına dönüşme riskini artırdığını göstermektedir (Kessler et al., 2005). Bu bağlamda sessiz salgınların çocuklar açısından önemi, erken tanı ve müdahale süreçlerinin başlatılmasında ve önleyici ruh sağlığı politikalarının geliştirilmesinde büyük rol oynamaktadır. Ayrıca, yaşa göre yapılan egzersizler, çocukların ve ergenlerin belirli aşamalardan geçerek fiziksel, zihinsel ve duygusal olgunlaşmasını ifade eder (Ulema, M.S 2024).

Genel Değerlendirme

Modern çağın hızlı yaşam temposu, ekonomik baskılar, toplumsal krizler ve küresel afetler, bireylerin ruhsal sağlığını tehdit eden önemli unsurlar haline gelmiştir. Kaygı, stres ve depresyon, yalnızca bireysel bir sorun değil; toplumsal

refah, ekonomik verimlilik ve geleceğe yönelik sosyal uyum açısından da kritik bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Bu nedenle, bu bölümde modern çağın sessiz salgınları olarak adlandırılan kaygı, stres ve depresyonun nedenleri, toplumsal yansımaları ve çözüm yolları ele alınacaktır.

1. Bireysel Düzeyde Öneriler

Psikoeğitim ve Farkındalık Çalışmaları: Kaygı, stres ve depresyon belirtilerinin tanınması için bireylere yönelik farkındalık programları geliştirilmelidir (Corrigan et al., 2021).

Sağlıklı Yaşam Alışkanlıkları: Düzenli uyku, dengeli beslenme, egzersiz ve mindfulness gibi yaklaşımlar bireysel baş etme becerilerini artırabilir (Lazarus & Folkman, 1984).). Bu bağlamda, sporunun vücudunu geliştirmesi, sağlığını koruması ve yüksek bir sportif verimliliğe ulaşabilmesi de ancak dengeli, düzenli ve amaca uygun bir beslenme ile mümkündür (Sarıkaya M ve ark.,2014).

Dijital Detoks ve Sosyal Medya Yönetimi: Özellikle gençlerde dijitalleşmenin getirdiği kaygı ve yalnızlık duygusunu azaltmak için dijital farkındalık eğitimleri önerilmektedir.

2. Eğitim ve Gençlik Alanında Öneriler

Okullarda Ruh Sağlığı Programları: İlköğretimden üniversiteye kadar her kademedeki ruh sağlığına yönelik ders ve seminerler müfredata eklenmelidir (Sevinç & Özdemir, 2023).

Üniversite Öğrencilerine Psikolojik Danışmanlık: Yüksek stres ve kaygı oranlarının görüldüğü üniversite öğrencileri için kampüslerde ücretsiz ve erişilebilir danışmanlık hizmetleri yaygınlaştırılmalıdır.

3. Toplumsal ve Kültürel Öneriler

Damgalamanın Azaltılması: Kaygı, stres ve depresyon yaşayan bireylerin toplum tarafından etiketlenmesini önlemek için medya aracılığıyla farkındalık kampanyaları düzenlenmelidir (Corrigan et al., 2021).

Toplumsal Dayanışma ve Sosyal Destek: Afet ve kriz dönemlerinde toplumsal dayanışma ağları güçlendirilmeli, bireylerin yalnızlık hissetmemesi için gönüllü destek mekanizmaları kurulmalıdır (Çınaroğlu et al., 2025).

4. Sağlık Sistemine Yönelik Öneriler

Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Ruh Sağlığı: Aile hekimliği uygulamalarında kaygı, stres ve depresyon taramalarının rutin hale getirilmesi gerekmektedir (WHO, 2023).

Online Psikolojik Destek Uygulamaları: Özellikle pandemi ve afet gibi dönemlerde erişilebilirliği artırmak için tele-sağlık ve çevrimiçi danışmanlık uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır.5. Politik ve Ekonomik Öneriler

Ulusal Ruh Sağlığı Politikaları: Kaygı, stres ve depresyonla mücadele için ulusal düzeyde stratejik planlar hazırlanmalı, bu planlara bütçe ayrılmalıdır (ILO, 2022).

İş Yerinde Ruh Sağlığı Programları: Çalışan verimliliğini artırmak için işverenlerin ruh sağlığı dostu iş ortamları yaratması teşvik edilmelidir.

Afet Sonrası Psikososyal Destek: Deprem ve doğal afetler sonrası psikolojik ilk yardım ve uzun vadeli rehabilitasyon programları uygulanmalıdır (Özçelik et al., 2024).

Sonuç

Kaygı, stres ve depresyon, modern çağın en önemli ruh sağlığı sorunları arasında yer almakta ve giderek artan oranlarda toplumları etkilemektedir. Pandemi, doğal afetler, ekonomik krizler ve dijitalleşmenin getirdiği yeni yaşam tarzları bu sorunların yaygınlığını daha da artırmıştır. Türkiye’de ve dünya genelinde yapılan çalışmalar, özellikle gençlerin ve afetlerden etkilenen toplulukların ruhsal açıdan yüksek risk altında olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, söz konusu sorunların yalnızca bireysel değil, toplumsal bir halk sağlığı meselesi olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, kaygı, stres ve depresyonun bireylerin yaşam kalitesi, akademik başarı, iş verimliliği ve sosyal ilişkiler üzerinde yıkıcı sonuçları bulunmaktadır. Uzun vadede bu sorunlar, toplumsal dayanışmayı zayıflatmakta, üretkenliği düşürmekte ve ekonomik maliyetleri artırmaktadır (ILO, 2022). Dolayısıyla, bu ruhsal sorunlarla mücadele için bireysel baş etme stratejilerinden çok daha fazlasına ihtiyaç vardır. Eğitim kurumları, sağlık sistemleri ve politika yapıcılar bu alanda etkin ve sürdürülebilir çözümler üretmek zorundadır.

Sonuç olarak, modern çağın sessiz salgınları olan kaygı, stres ve depresyon, görmezden gelinmeyecek kadar yaygın ve derin etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle, bireysel farkındalık ve psikoeğitim çalışmalarından başlayarak ulusal düzeyde ruh sağlığı politikalarına kadar uzanan çok boyutlu bir yaklaşım gereklidir. Ruh sağlığının korunması, sadece bireysel iyilik hali için değil; aynı zamanda toplumların sürdürülebilir kalkınması ve geleceğe güvenle ilerleyebilmesi için de hayati öneme sahiptir (WHO, 2023).

KAYNAKÇA

- American Psychiatric Association (APA). (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.). Washington, DC: Author.
- Compas, B. E., Jaser, S. S., Bettis, A. H., Watson, K. H., Gruhn, M. A., Dunbar, J. P., ... & Thigpen, J. C. (2017). Coping, emotion regulation, and psychopathology in childhood and adolescence: A meta-analysis and narrative review. *Psychological Bulletin*, 143(9), 939–991.
- Corrigan, P. W., Druss, B. G., & Perlick, D. A. (2021). The impact of mental illness stigma on seeking and participating in mental health care. *Psychological Science in the Public Interest*, 15(2), 37–70. <https://doi.org/10.1177/1529100614531398>
- Çınaroğlu, M., Yılmaz, E., Noyan Ahlatcıoğlu, E., Ülker, S. V., & Hızlı Sayar, G. (2025). Psychological impact of the 2023 Kahramanmaraş earthquakes: A systematic review. *Frontiers in Public Health*, 13, 1664212. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1664212>
- Çınaroğlu, M., Yılmaz, E., Noyan Ahlatcıoğlu, E., Ülker, S. V., & Hızlı Sayar, G. (2025). Psychological impact of the 2023 Kahramanmaraş earthquakes: A systematic review. *Frontiers in Public Health*, 13, 1664212. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1664212>
- Dereli, Ö. (2025). Spor yaralanmalarına karşı koruyucu güç: Isınma ve germe. M. Sarıkaya (Ed.), *Beslenme, beden, zihin ve hareket: Spor bilimlerinde akademik çalışmalar 1* (s. 50-65). Duvar Yayınları.
- Dülger, H., & Ayaz-Alkaya, S. (2025). Prevalence of stress, anxiety, depression, and sleep quality among young adults in Türkiye: A cross-sectional study. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 31(1), e70002. <https://doi.org/10.1111/jep.70002>
- International Labour Organization (ILO). (2022). *Mental health at work: Policy brief*. <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work>
- International Labour Organization. (2022). *Mental health at work: Policy brief*. International Labour Office. <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work>
- Kessler, R. C., Sampson, N. A., Berglund, P., Gruber, M. J., Al-Hamzawi, A., Andrade, L., ... & Wilcox, M. A. (2022). Anxious and non-anxious major depressive disorder in the World Health Organization World Mental Health Surveys. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 31, e23.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer Publishing.

- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- M. S. Ulema, "Future Training Perspectives in Basketball," In CURRENT STUDIES IN SPORTS SCIENCES 2024 , Konya: ISRES PUBLISHING, 2024, pp.39-45.
- McLaughlin, K. A., & Hatzenbuehler, M. L. (2009). Mechanisms linking stressful life events and mental health problems in a prospective, community-based sample of adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 44(2), 153–160.
- Öge, B., (2024). Egzersiz Ve Cisd2: Yaşlanma Sürecinde Kas Fonksiyonu Ve Mitokondriyal Sağlık Üzerindeki Etkileri. Spor Bilimlerinde Yenilikçi Çalışmalar-12 (Pp.52-62), İzmir: Duvar Yayınları.
- Öge, B., Yıldırım, İ., Gencer, Y. G., & Eriş, F., (2021). Covid-19 Pandemi Döneminde Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları ile YaşamKalitesinin İncelenmesi. Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi , vol.6, no.4, 343-358.
- Özçelik, H., Kaya, B., Yıldız, A., & Demir, F. (2024). Evaluation of post-traumatic stress, depression, and anxiety levels in survivors of the 2023 earthquakes at the 12th month. *Journal of Affective Disorders*, 360, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.08.012>
- Özçelik, H., Kaya, B., Yıldız, A., & Demir, F. (2024). Evaluation of post-traumatic stress, depression, and anxiety levels in survivors of the 2023 earthquakes at the 12th month. *Journal of Affective Disorders*, 360, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.08.012>
- Sevinç, S., & Özdemir, M. (2023). The mental health of Turkish university students during the second wave of COVID-19. *BMC Psychiatry*, 23(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04567-2>
- Sevinç, S., & Özdemir, M. (2023). The mental health of Turkish university students during the second wave of COVID-19. *BMC Psychiatry*, 23(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04567-2>
- Turğut, M., Sarıkaya, M., Argun, B., & Çınar, V., (2014). 17–18 Yaşlarındaki Yüzme Sporunu Yapan Sporcuların Beslenme AlışkanlıklarınınDeğerlendirilmesi . 1.Uluslararası Spor Bilimleri, Turizm ve Rekreasyon Öğrenci Kongresi (pp.186). Antalya, Turkey
- Ulema, M. S., (2025). Basketbol, Sakatlık Ve Yorgunluk: Performans Üzerine Bütüncül Bir Bakış. Spor Bilimlerinde Araştırmalar (Pp.66-92), İzmir: Duvar Yayınları.

World Health Organization (WHO). (2022). *COVID-19 pandemic triggers 25% increase in prevalence of anxiety and depression worldwide*.
<https://www.who.int/news/item/02-03-2022>

World Health Organization. (2023). *Depression fact sheet*. World Health Organization.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>

2. Bölüm

Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenmanın Futbol Branşında İncelenmesi

Ömer ÇALIŞKAN ¹

Özet

Futbolun sunduğu rollere dair gerçekleştirilen araştırmalar, psikolojik, teknik-taktik ve aerobik-anaerobik enerji kaynaklarının sporcuların gelişimi açısından oldukça kritik olduğunu göstermektedir. Futbolda öncelikle teknik ve taktik becerilerin artırılması gerektiği ifade edilirken, gücün, hızın ve dayanıklılığın da fiziksel gelişim bakımından önem taşıdığı vurgulanmaktadır. Her spor dalında olduğu gibi futbolun da başarıyı olumlu etkileyen çeşitli faktörlere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanlar, futbol branşında antrenörler tarafından da kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanların zaman açısından avantajlı olması, uygulanmasının kolaylığı ve sezon boyunca haftada 1-2 kez setler halinde gerçekleştirilmesi, yüksek seviyedeki antrenmanlı sporcuların performanslarını artırmalarına ve gelişim göstermelerine yardımcı olduğu için tercih edilmektedir.

Abstract

Research on the roles offered by soccer shows that psychological, technical-tactical, and aerobic-anaerobic energy sources are quite critical for the development of athletes. While it is stated that technical and tactical skills must be improved first in soccer, it is emphasized that strength, speed, and endurance are also important for physical development. As in every sport, it is understood that soccer has various factors that positively influence success. High-intensity interval training, one of these methods, is also used by coaches in soccer. High-intensity interval training is preferred because it is advantageous in terms of time, easy to implement, and can be performed in sets 1-2 times a week throughout the season, helping highly trained athletes improve their performance and development.

¹ Arş. Gör. Dr.; Kilis 7 Aralık Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü.
cliskanomer@gmail.com ORCID No: 0000-0003-3885-0003

GİRİŞ

Futbol, teknik, taktik ve kondisyon gibi unsurlar içeren, çeşitli kavramlardan oluşan, motor becerilerin uyum içinde çalışması ve eğitilmesiyle ilerleme kaydeden bir spor dalı olarak ifade edilmektedir (Başyazıcıoğlu, 1997).

Futbolun sunduğu roller hakkında yapılan incelemelerde, psikolojik, teknik-taktik ve aerobik-anaerobik enerji kaynaklarının, sporcuların gelişimi açısından kritik olduğu belirtilmektedir (Gülle vd., 2017). Futbolda teknik ve taktik becerilerin öncelikli olarak gelişmesi gerektiği ifade edilirken, güç, hız ve dayanıklılık gibi fiziksel özelliklerin de gelişim için önemli unsurlar olduğu aktarılmaktadır (Helgerud vd., 2001).

Futbol detaylı bir şekilde gözden geçirildiğinde, hem aerobik hem de anaerobik enerji süreçlerinin sıkça kullanıldığı bir branş olarak görülmektedir (Tomas vd., 2005). Bu enerji sistemi, fiziksel bir etkinlik sırasında birbiri içersine girerek harekete geçmektedir (Astrand ve Rodahl, 1986; McArdle vd., 2000). Bu durumda, oyunun süresince en yüksek performans sergilendiği zaman anaerobik enerji kullanımı söz konusu olurken (hem fosfajen hem de anaerobik metabolizma dahilinde), 90-120 dakikalık oyun süresinde genel performans değerlendirildiğinde aerobik enerjiye başvurulduğu anlaşılmaktadır (Krustrup vd., 2006).

Bu sistemlerin çalışmasını sağlamak amacıyla enerji sistemlerinin katkı oranları (%) göz önünde bulundurularak antrenman teknikleri gerçekleştirilmektedir (Bompa, 1999). Uygulanan yöntemlerden biri, sürekli egzersiz yerine toplam süre ve yüklenme yoğunluğunu kapsayan (High intensity interval training, HIIT) yüksek şiddetli aralıklı antrenmanlardır (Azuma ve Matsumoto, 2017). Antrenman teknikleri değerlendirildiğinde, interval antrenmanın dinlenme ve çalışma aşamalarının belirli zaman dilimlerinde düzenli olarak değiştiği ve bu yüzden diğer antrenman türlerinden farklılaştığı anlaşılmaktadır. Kalp atım hızının en yüksek 180-200 seviyelerine ulaştığı bu yöntemde, kalp atım hızının 120-130 seviyelerine düştüğünde antrenmanın yeniden başladığı belirtilmektedir. İnterval antrenmanların düzenlenmesinde, çalışma yoğunluğu, şiddeti ve dinlenme süreleri, antrenman programının hedeflerine uygun şekilde değiştirilerek daha uyumlu bir biçimde organize edilmektedir (Günay vd., 2013).

İnterval antrenmanın en önemli faydalarından biri, düşük yorgunlukla yüksek miktarda iş yapabilmektir (Fox vd., 1993). Futbolda, hemen dinlenebilen ve geç yorgun düşen oyunculara ihtiyaç duyulmaktadır. Yüksek dayanıklılık kapasitesine sahip sporcular, maçların sonunda bile iyi bir performans sergileyebilmektedirler (Özkara, 2004). Yoğun İnterval antrenmanı ise bir önceki egzersizin etkisi geçmeden ikinci bir yükleme uygulama prensibine

dayanmaktadır. İki yükleme arasında dinlenme süresinin "interval" olarak adlandırılması, dinlenme gerektiren her türlü aktivitenin interval antrenmanı olarak tanımlanmasına neden olmuş ve bu durum sonraki hataların kaynağının bulunmasına sebep olmuştur (Dündar, 1995). Bu nedenle, elit düzeyde futbol oynayabilmek için bir takım fiziksel ve antropometrik gerekliliklerin bulunduğu ve futbolcuların tüm maç süresince karşılaştıkları durumlara karşı güçlü bir aerobik ve anaerobik kondisyon geliştirmeleri gerektiği öngörülmektedir (Reilly vd. , 2000). Bu bağlamda, yüksek yoğunluklu interval antrenmanların hem bireysel hem de takımlı sporlar için önemli bir etkiye sahip olacağı ve dayanıklılık programları açısından etkili bir tercih olacağı belirtilmektedir (Altın ve Kaya, 2012; Gibala vd., 2012).

Futbol performansı, teknik, taktik ve biyomekanik öğelerin yanı sıra bazı zihinsel ve fiziksel etkenlere de bağlı olarak oluştuğundan dolayı futbolcuların sadece bir alanda yüksek seviyede bulunmalarının yanı sıra, futboldaki performansı etkileyen birçok alanda yeterli seviye ve yetenekle donanmış olmaları gerekmektedir. Futbolcuların geliştirmesi gereken en önemli fiziksel özellik dayanıklılık olarak ifade edilse de, kuvvet, hız, anaerobik güç, esneklik ve teknik becerilerin de yüksek seviyede bulunması önem arz etmektedir. Bundan dolayı, modern futbolda kısa süreli antrenman dönemlerinde birçok fiziksel özelliğin aynı anda geliştirilmesi hedeflenmektedir (Aslan, 2012). Araştırmalarla belirlenen antrenman ilkelerinin değerini yıllar önce anlayan ve uygulayan ülkeler, bilimsel alan ile pratik uygulama arasındaki bağı güçlendirerek, uluslararası yarışmalarda başarılı olma ihtimallerini yükseltmektedirler (Gündüz, 1993).

1.1. Futbol

Futbol, belirli bir alan içinde yuvarlak bir topun rakip kaleye daha fazla gönderilmesi kuralına dayanan; bu kurala göre her biri on bir oyuncudan oluşan takımların topu rakibin kale çizgisini geçirecek şekilde vurarak gol atmaya çalıştığı bir spor dalı olarak ifade edilmektedir. (Çetin, 2021).

Futbol, oynanma kolaylığı bakımından dikkat çeken bir branştır. Futbol, teneke kutular, taş parçaları veya çeşitli top türleri gibi değişik malzemeler kullanılarak, boş arazilerde, piknik yerlerinde, okul avlularında ya da evlerin içerisinde rahatlıkla oynamak mümkün olduğu için oldukça cazip hale gelmektedir. Futbolun toplumsal hayattaki yeri ile diğer spor branşları içindeki önemi açıktır. Kontrol edilebilir bir yuvarlak nesnenin, heyecan verici yarışlarla, top sürme hareketleriyle, etkileyici şutlarla ve nihayetinde görsel olarak çarpıcı bir kurtarış ya da golle sonuçlanması, bu sporu özel kılmaktadır. Artan bu ilgi ve sevgiler, futbolun sanayileşmesine zemin hazırlamıştır. Futbolun, sadece yirmi

iki kişinin doksana dakika süresince bir topu takip etmesinden ibaret olmadığı, günümüzde futbol en büyük medya ürünü durumunda olduğu ifade edilmektedir. Birçok kişi için futbol, çocuklar ve gençler üzerinde en geniş etkiye sahip hatta yaşam ve ölüm meselesi, ya da tutku veya kimlik ifadesi olarak değerdendirilmektedir (Donuk ve şenduran, 2006; Goksöyr, 2014)

Futbolun, tüm dünyada en yüksek izleyici kitlesine sahip spor dalı olmasının yanı sıra, milyonlarca birey tarafından hem profesyonel hem de amatör olarak oynandığı belirtilmektedir (Çamsarı, 2024). Kırk beş dakikalık iki bölüme ayrılarak oynanması, sporcuların toplamda doksana dakika boyunca yoğun bir şekilde çaba göstermesini zorunlu kılmaktadır. Bu tür bir çabanın gösterilebilmesi için futbolcuların farklı biyomotor becerilere yüksek seviyede sahip olmaları ve performanslarını en üst düzeye çıkarmaları gerekmektedir. Çünkü futbol, hem aerobik hem de anaerobik çabaların ardı ardına gerçekleştirilmesi, genel dayanıklılık, kalp dayanıklılığı ve koordinasyon gibi unsurların bir arada kullanılmasını kapsamaktadır. (Müniroğlu ve Deliceoğlu, 2008). Ayrıca, futbol ile ilgili becerilerin yerine getirilebilmesi için aniden hızlanma, kısa mesafe koşuları, patlayıcı sıçramalar, ani yön değıştirmeler, şut atma ve top alma hareketlerinin sporcuda bulunması gerekmektedir. Bu biyomotor özellikleri barındıran spor dallarındaki gibi futbolda da performansı etkileyen en önemli faktörlerden birinin kuvvet olduğu inkar edilemez bir gerçektir (Hazar, 2010; Çamsarı, 2024).

1.2. Futbolun Tarihçesi

Futbolun ne zaman doğduğu ve hangi bölgeler üzerinden yayıldığına dair kesin bilgiler bulunmasa da, olimpiyatların başlangıcı gibi futbolun da farklı milletlere ait kökenleri olduğu belirtilmektedir. Çin kaynaklarına dayanarak, futbolun M. Ö. 2697 civarlarında, efsanevi "beş imparator"dan biri olan Huang-Ti döneminde, askerlerin savunma yeteneklerini artırmak amacıyla başlatıldığı ifade edilmektedir. Bu oyuna Çinliler "ts'u kü" adını vermiştir; burada "ts'u" ayakla oynamayı, "kü" ise topu belirtmektedir. Oyun, ortalama 10 kişiden meydana gelen iki takımın, içi tüyle doldurulmuş büyük bir topu yaklaşık 5 metre yüksekliğindeki, bambu direklerden yapılmış ve file ile kaplanmış bir kaleye sokma mücadelesiyle, dört kenarları olan bir alanda gerçekleştirildiği açıklanmaktadır. Zaman geçtikçe, bu oyun yalnızca askerler için olmaktan çıkmış, rahipler, generaller ve imparatorların da bu oyuna ilgi göstermeye başladığı ifade edilmiştir (Stemmler, 2000).

Türk kültüründe ise futbola benzerliğiyle bilinen "tepük" oyunu bulunmaktadır. Kaşgarlı Mahmut'un 11. yüzyılda yazdığı ve Türkçenin en eski sözlüğü olarak sayılan Divânu Lüğati't-Türk, Türk toplumlarının yaşam stilleri

hakkında birçok bilgi veren aynı zamanda bu eserde Türklerin oynadığı oyunu ele alan değerli bir çalışma olarak karşımıza çıkmaktadır. "Tepük" ifadesi, tepmek veya tekmelemek manasına gelmektedir. Bu oyun, kadınların da katıldığı, altı oyuncudan meydana gelen iki ekip arasında oynandığı belirtilmektedir. Tepük oyunu, belli kurallara dayanarak inşa edilen kalelerden top geçirme ve temelinde sayı elde etme hedeflenerek düzenlenmiştir. Futbolun mevcut kuralları, üniversitelerde oluşturulmuş olup 1848 yılında ortaya konan Cambridge kurallarına dayanarak, 11 oyuncudan oluşan aynı zamanda takımlar arasında gerçekleştirilen ve belirli kurallara tabi bir oyun olarak ele alınmaktadır (Ayдын vd., 2008).

Cumhuriyet Döneminde ise futbolda bazı yenilikler ortaya çıkarken, bunlardan biri de Türkiye Futbol Federasyonu'nun (TFF) kuruluşu olarak bilinmektedir. 23 Nisan 1923 tarihinde "Futbol Heyet-i Müttehidesi" adı altında Türkiye Futbol Federasyonu'nun kurulduğu, bu girişimin ülke genelinde futbol oynamayı teşvik etmek ve bu alanda pazarı geliştirmek amacı taşıdığı ifade edilmektedir. Türkiye'nin FİFA'ya 26. sıradan üye olduğu ve ilk maçını 1924 yılında Paris Olimpiyatları'nda Çekoslovakya ile yaptığı açıklanmaktadır (TFF 2017). Türkiye'nin, milli takımlar düzeyinde 1951 yılında profesyonelliğe ve 1954 yılında Dünya Kupasına giriş yaptığı görülürken, ardından 1958-59 yıllarında ise Türkiye Profesyonel Futbol Ligi'nin tam olarak kurulmasıyla birlikte yeni bir döneme başlanıldığı bildirilmektedir (Özsoy 2011).

1.3. Futbolda Fizyolojik Gereksinimlerin Önemi

Futbolcu performansı, birçok farklı unsura bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu unsurları fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik faktörler şeklinde sınıflandırabiliriz. Bu faktörler içinde, fizyolojik etkenlerin kritik öneme sahip olduğu görülmektedir. Çünkü insanların bedenleri, birçok fizyolojik faktörün birleştiği ve spor faaliyetlerini önemli ölçüde etkileyen bir unsurdur. Bir sporcunun fizyolojik yapısı, katıldığı spor dalının özellikleriyle uyumlu olmadığı sürece, sergiledikleri performans yeterli başarıyı elde etmeyecek şekilde kalacaktır. Bununla birlikte, futboldaki fizyolojik taleplerin ve sporcuların beden yapılarının performans göstergelerinin yalnızca bir parçasını oluşturduğunu ifade etmek önemlidir. Bu noktada, sporcuların çeşitli motor yeteneklerinin iyi durumda olmasının fiziksel etkinliği olumlu bir şekilde etkilediği gözlemlenmektedir (Açıkada ve Ergen, 1990).

Birçok spor dalında olduğu gibi futbolda da bir oyuncunun performansı esas olarak güç, dayanıklılık, fizik, hız ve vücut yapısı gibi unsurlara bağlıdır. Sporcuların yağ oranı düşük vücut hacmi ile sağlam ve kuvvetli bir beden yapısına sahip olmaları arasında önemli bir bağlantı bulunmaktadır. Bu durum,

performanslarının belirli bir ölçüde yağ oranıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle sporcuların bedensel özelliklerinin ve bunların performans üzerindeki etkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca futbol takımlarında oyuncuların pozisyonlarına göre beden yapıları ve oranlarının birbirine benzer bir şekilde değerlendirilmesi önem arz etmektedir (Günay, 1994).

Tüm spor dalları, hem temel gereksinimleri hem de sporun gerçekleştirilmesi sürecindeki uyum yetenekleri açısından bedensel özelliklerle derin bir bağ içerisindedir. Ayrıca, kasların ve iskelet yapısının kendi genetik sınırlamaları dahilinde sporla şekillenebildiği de gözlemlenmektedir. Örneğin, basketbol ve voleybol sporcularının genellikle daha uzun boylu olduklarını görebilmekteyiz. Aynı şekilde, tenisçilerin raketi daha sıkı tuttukları kollarının daha kaslı bir görünüm sergilediğini fark etmekteyiz. Bu açıdan futbol disiplini de fiziki yapıyı etkileyen ve fiziki yapıdan etkilenen pek çok değişkeninden bahsedildiğini görmekteyiz. Çünkü bir şekilde bedensel kapasitenin sınırlarını belirlemek "fiziksel yapı ya da bedensel özellikler" anlamına gelmektedir. Fiziksel yapı özelliklerinin, seçilen spor dalına uygun olması şarttır. Eğer bir sporcunun mevcut fiziksel yapısı, gerçekleştirilecek spor dalına uygun değilse, beklenen performans düzeyine ulaşmada güçlük çekecektir. Bir sporcunun fiziksel yapısı, yüksek performans sergilemesinin en önemli unsurlarından birini oluşturmaktadır (Köklü, 2009).

Tam anlamıyla ifade etmek gerekirse, her spor dalında olduğu gibi futbolda da başarıyı olumlu yönde etkileyen unsurların olduğu görülmektedir. Futbolcuların beden kitle endeksleri ile dayanıklılıkları arasında güçlü bir bağlantı bulunmaktadır. Bu bağlamda, futbolun fizyolojik ihtiyaçlarının, başarıya ulaşmak için oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

1.4. Enerji Sistemleri ve Antrenman

1.4.1. Aerobik Antrenman

Dayanıklılık, belirli bir yoğunluktaki antrenmanın ne kadar süreyle yapılabileceğini tanımlamaktadır. Atletin performansını kısıtlayan ve aynı zamanda bunu etkileyen başlıca faktörlerden birinin de yorgunluk olduğu görülmektedir. Bir sporcu, çabuk yorulmadığı veya yorgunken bile antrenman yapmaya devam edebildiğinde dayanıklı olarak kabul edilmektedir (Bompa, 1999).

Dayanıklılık eğitimi esnasında merkezi sinir sistemi, antrenmanın isteklerine göre kendini adapte etmektedir. Bu sayede, antrenmanın sonucunda merkezi sinir sisteminin performans kalitesi artarak gelişim gösterir. Orta seviyede bir yoğunluğa sahip egzersiz, tüm merkezi sinir sistemi aktivitelerini güçlendirir ve

dayanıklılık antrenmanları için gereken sinir kas uyumunu ve esnekliğini artırır (Bompa 1999). Dayanıklılığın yanında yüksek aerobik yetenekle güçlendirilmiş hızlı toparlanma, bir hareketin pek çok kez tekrarlanmasının gerektiği spor dallarında ya da dinlenme dönemlerinin önemli olduğu takım oyunlarında hayati öneme sahiptir (Bompa, 1999).

Aralıklı aerobik antrenmana göz attığımızda, özellikle yüzmede aerobik dayanıklılığın temelini oluşturduğunu görmekteyiz. 30 saniye ile 5 dakika arasında (50 - 400 metre) submaksimal yoğunlukta 5 - 15 saniyelik dinlenmelerle tekrarlanan kısa süreli eforlar, bu tür antrenmanlara örnek teşkil etmektedir. Sürekli yüksek yoğunlukta yapılan antrenmanlar da aralıklı aerobik antrenmanın etkilerini göstermekte, ancak çoğu sporcu tarafından sıkıcı olarak algılanmaktadır. Ayrıca, bu iki antrenmanın kas adaptasyonları konusunda oldukça etkili olduğu göz ardı edilmemelidir (Wilmore ve Costill, 1994).

1.4.2. Anaerobik Antrenman

Maksimum güç gerektiren (yaklaşık 90 saniye süren) kas aktivitelerinde, enerjinin büyük bir kısmı ATP-CP sistemi ve kas glikojeninin anaerobik yolla parçalanmasıyla sağlanmaktadır (Wilmore ve Costill 1994; McArdle vd., 1996). 6 saniye veya daha kısa sürede gerçekleşen maksimum çabalarda ATP-CP sistemi etkili olmaktadır. 5-10 saniyelik antrenman süreleri, gerekli kasların uyarılmasına yetecek kadar süre sunmaktadır. Örneğin, bir yüzücü 20 metrelik, bir koşucu ise 60-100 metrelik maksimum hızda tam dinlenme ile aralıklı antrenman yaptığında, ihtiyaç duyulan kas gruplarının antrenman adaptasyonlarının elde edildiği görülmektedir (McArdle vd., 1996).

Kas içindeki ATP-CP enerji transfer yeteneğini artırmak amacıyla tekrarlayan, yoğun ve kısa süreli egzersizler yapılması gerekmektedir. Bu tür yüklenmeler, hareket halinde olan kasların antrenmanı üzerinde yoğunlaşmalıdır. Bu tür egzersizlerle çalışan kas liflerinin metabolik yeteneği yükselir ve belirli bir egzersiz için gerekli sinir kas uyumunun ilerlemesi gerçekleşir. Laktik asit enerji sisteminin etkinliğini artırmak için, maksimum düzeye yakın yoğunlukta birkaç tekrar içeren 60-90 saniye arası yüklenmeler ve 3-5 dakika kadar dinlenme süreleri uygulanmalıdır. Bu tür antrenmanlar sonucunda kan laktat seviyesi önemli ölçüde artmaktadır (McArdle et al., 1996). Egzersiz bitirildikten sonra, metabolik atıkların temizlenmesi, enerji bileşiklerinin tekrar üretilmesi, su - elektrolit dengesinin kurulması, vücut ısının ve oksijen tüketiminin azaltılması gibi birçok unsura dayanarak iyileşme süreci tamamlanmaktadır. Yüksek şiddetteki yüklemelerin ardından iyileşme hızının, aralıklı antrenmanlardaki performansın sürdürülebilirliği için büyük bir öneme sahip olduğu bildirilmektedir (Stupnicki vd., 2010).

1.5. Yüksek Şiddetli Aralıklı Antrenman ve Futbol

Teknoloji ve bilimsel araştırmalardaki en yeni ilerlemeler değerlendirildiğinde, hem takım hem de bireysel sporlarda başarıyı artırmaya yönelik yenilikçi yöntemler ve araştırmalara yönelimin arttığı dikkat çekmektedir. Bu ilerlemelerle birlikte, zamanla geleneksel antrenman görünümleri ve şekilleri, modern antrenman çerçevesinde yeni antrenman yöntemleri ve modellerine yer açmaya başladığı ifade edilmektedir (Blocquiaux vd., 2020; Bompa ve Buzzichelli, 2021).

Zamanın yetersizliği, insanların dinamik bir yaşam biçimini devam ettirmesinin en önemli engellerinden biri olarak kabul edilmektedir (Rosenblat vd., 2020). Küresel çalışmalar, sağlık faydalarını artırmak amacıyla haftada en az 75-150 dakika şiddetli yoğunlukta kardiyorespiratuar antrenman yapılmasını önermektedir (Garber vd., 2011). Bu durum göz önüne alındığında, HIIT'in dinamik bir yaşam tarzı için zaman açısından farklı bir seçenek olarak önerildiği ifade edilmektedir (De Oliveira-Nunes vd., 2021). Diğer yandan antrenman planlarının ve bireysel fiziksel aktivitelerin oluşturulmasının gerekliliği kabul edilirken, antrenmanın sporcular üzerindeki etkisinin araştırılması, atletlerin başarısı açısından da büyük bir önem taşımaktadır (Djaoui vd., 2017).

Antrenman kavramlarından biri olan HIIT modelinin kardiyovasküler metabolizma, anaerobik antrenman gücü ve kapasitesi, oksijen tüketim hızı, iyon taşıma yeteneği ve kas yorgunluğuna karşı direnç gibi performans açısından kritik olan birçok fizyolojik faktörün geliştirilmesinde etkili olduğu gözlemlenmektedir. (Laursen 2010; Buchheit ve Laursen 2013). Genelde daha geniş dinlenme süreleriyle 10 ila 40 saniyelik sprintler sırasında yüksek yoğunlukta uygulandığında, anaerobik enerji sistemleri ve iyonlarla ilgili yararlı değişiklikler olduğu görülmektedir (Hostrup ve Bangsbo 2017; Hostrup ve ark 2021). Antrenman programlarının hazırlanmasında önemli bir rol oynayan HIIT yönteminin, futbol gibi bazı spor dallarında da büyük bir öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır (Matsushigue vd., 2009; Chaabène vd., 2012; Cappai vd., 2012; Hostrup ve Bangsbo, 2023). Yapılan araştırmalar gösteriyor ki aşırı yüklenmenin riskini azaltmak ve aynı zamanda performansı artırmak amacıyla yoğun antrenman dönemlerinin uygulanmasının yararlı olduğunu ortaya koymaktadır

Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanın avantajlarını en iyi şekilde elde edebilmek için yeterli miktarda kas glikojeni depolayan bir planın uygulanmasının önemi dile getirilmektedir. Bu açıdan sporcuların doğru bir beslenme düzeni izlemeleri ve yeterli miktarda gıda alarak kas glikojen seviyelerini önemli ölçüde artırmaları gerektiği, bu sayede bir sonraki antrenman programına daha iyi bir şekilde hazırlanmaya yardımcı olacağı belirtilmektedir (Raquel vd., 2014). Antrenörler ve spor bilimcileri açısından, kişilerin vücut

yapısının tespit edilmesi son derece değerlidir. Araştırmalardan anlaşıldığı gibi, sağlık durumlarını ve performanslarını en iyi şekilde geliştirmeleri mümkün olmakta ve sporcular üzerindeki antrenmanların etkileri izlenebilmektedir (Palo vd., 2000; Artioli vd., 2009) Fiziksel gereksinimlerin bulunduğu koşma, atma, yakalama gibi aktivitelerin yapıldığı bu alanda, sağlıklı bir vücut yapısına sahip olmanın büyük bir önem arz ettiği görülmektedir (Hoff, 2005).

Antrenman sonuçlarının başarılı bir şekilde elde edilip edilmemesi, ardışık setler boyunca sürekli şekilde ve belirli sayıda tekrar yapabilme kapasitesine bağlıdır. Bu kapasiteyi etkileyen en önemli unsur ise setler arasındaki dinlenme sürelerinin uzunluğu olarak ifade edilmektedir. Dinlenme süresinin uzunluğu genellikle antrenman amacına göre ayarlanmaktadır, ancak bazı etmenlere bağlı olarak değişiklik gösterebileceği belirtilmektedir. Araştırmalar, dinlenme sürelerinin hareketsiz bireyler ve sporcular üzerinde hem fiziksel hem de fizyolojik açıdan önemli etkiler yaratabileceğini bildirmektedir (Willardson, 2006; Abderrahman vd., 2018; Akhoundnia vd., 2019).

HIIT uygulamaları, atletlerin zorlu aktiviteler karşısındaki dayanıklılığını artırmaktadır. (Burgomaster vd., 2008; Hoffmann vd., 2014). Bunun yanı sıra, geçmişte yapılan araştırmalar HIIT uygulamalarının maksimum oksijen tüketimini yaklaşık %5-11, koşu verimliliğini ise yaklaşık %3-7 oranında artırabileceğini ortaya koymuştur (Iaia vd., 2009). Diğer yandan, futbolda yapılan anaerobik antrenmanların yanında, yoğun aralıklı antrenmanların dayanıklılık seviyesini arttırdığı ve buna bağlı olarak koşu mesafelerini yükselttiği düşünülmektedir (Howard ve Stavrianes, 2017). Ayrıca, HIIT egzersizleri dinlenme süreleri sayesinde koşu yorgunluğuna karşı dayanıklılığı artırdığı gibi oyuncuların futbol içerisindeki hızlı koşu performansını da geliştirdiği ifade edilmiştir (, Hoff vd., 2002; Köse ve Atlı, 2020).

Futbol maçları veya antrenmanlar sırasında yapılan egzersizlerin yoğunluğu genellikle submaksimal olarak değerlendirilmekte ve bu durum sporcuların genellikle anaerobik eşiğe yakın bir performans sergilediklerini göstermektedir. Yoğunluğun yükselmesi, sporcuların kaslarında ve kanlarında laktik asit birikimini tetiklemektedir. Oluşan yorgunluğa karşı etkili bir performans sergilemek için futbolcuların dayanıklılık kapasitelerinin yüksek olması gerektiği söylenmektedir (Iaia vd., 2009). Futbol oyunundaki motorik ihtiyaçlardan dolayı oyuncuların aerobik ve anaerobik yeteneklerini maksimum seviyeye ulaştırmaları zorunludur. HIIT tekniği sayesinde hem aerobik hem de anaerobik kapasite artışı meydana gelmektedir. Bu sebeple, oyundaki hareketlerin daha etkili bir şekilde uygulanmasına yardımcı olacak iyileştirmeler HIIT yöntemi ile başarıyla gerçekleştirilebilmektedir (Neranoch vd., (2023). Diğer yandan oyuncuların vital kapasite gelişimi oldukça önem arz etmektedir. HIIT modeli uygulamalarının

antrenman programına dahil edilmesiyle beraber sporcuların gelişimlerine katkı sağladığı bu bağlamda futbolcuların vital kapasite gelişiminde HİİT yönteminin etkili olduğu ve performanslarını geliştirdiği ifade edilmiştir (Arslan vd., 2020).

Literatür incelemeleri sonucunda, yüksek yoğunluklu interval antrenman metodunun futbolcular üzerinde fiziksel ve fizyolojik parametrelere olumlu yönde etki ettiğine dair birçok çalışma olduğu görülmektedir. Interval antrenman yönteminin bu açıdan bilimsel çalışmalara önemli ölçüde fayda sağladığı ve katkıda bulunacağı ifade edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abderrahman, A.B., Rhibi, F., Ouerghi, N., Hackney, A.C., Saeidi, A., Zouhal, H., (2018). Effects of recovery mode during high intensity interval training on glucoregulatory hormones and glucose metabolism in response to maximal exercise. *J Athl Enhanc*, 7,(3), 292.
- Açıkada, C., ve Ergen, E. (1990). *Bilim ve spor*. Bro-Tek Ofset Matbaacılık.
- Akhoundnia, K., Rashid Lamir, A., Khajeie, R., Arazi, H., (2019). The effect of sport-specific high intensity interval training on plazma-ghrelin levels and body composition in youth wrestlers. *Ann. Appl. Sport Sci*, 7,(1), 11-7.
- Altın, M., Kaya, Y. (2012). 14–16 yaş grubu futbolcularda intensiv interval antrenman metodunun aerobik ve anaerobik güce etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14 (2): 253– 256.
- Arslan, E., Orer, G., Clemente, F. (2020). Running-based high-intensity interval training vs. small-sided game training programs: effects on the physical performance, psychophysiological responses and technical skills in young soccer players. *Biol Sport.*;37(2):165-173.
- Artioli, G.G., Gualano, B., Franchini, E., Batista, R.N., Polacow, V.O., Lancha, A.H. (2009). Physiological, performance, and nutritional profile of the Brazilian Olympic Wushu (kung-fu) team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 20-5.
- Aslan, C. S. (2012). Dar alan oyunları ile interval koşu antrenman yöntemlerinin futbolcuların seçilmiş fiziksel fizyolojik ve teknik kapasiteleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması. *Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Astrand, P.O., Rodahl, K., (1986). *Textbook of work physiology physiological bases of exercise*. Ed. McGraw-Hil, 3th. Michigan Univ. p, 1-750.
- Aydın, M., Ceyhan, Ç., Hatipoğlu Aydın, D. (2008). Endüstriyel futbol çağında “tarafarlık”. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, (26).
- Azuma, K., Matsumoto, H., (2017). Potential universal application of high-intensity interval training from athletes and sports lovers to patients. *Keio J Med*. 25, 66, (2), 19-24.
- Başyazıcıoğlu, M. (1997). *Futbolda teknik alıştırma ve alan uygulamaları*, Ankara, Bağırhan Yayınevi.
- Blocquiaux, S., Gorski, T., Van Roiea E, Ramaekers M., Van Thienenc R., Nielens H, et al. (2020) The effect of resistance training, detraining and retraining on muscle strength and power, myofibre size, satellite cells and myonuclei in older men. *Experimental Gerontology*, 133:110860.
- Bompa, T.O. (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training*, 2nd Ed., Champaign, IL: Human Kinetics.

- Bompa, T.O., Buzzichelli, C.A., (2021). *Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. 6. Basım, İstanbul, Spor Yayınevi ve Kitabevi s. 419.
- Buchheit, M., Laursen, P.B. (2013). Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman, programlama bulmacasına çözümler. *Spor Med*, 43, 5,(3), 13-338.
- Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., MacDonald, M. J., McGee, S. L., & Gibala, M. J. (2008). Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *The Journal of physiology*, 586(1), 151-160.
- Cappai, I., Pierantozzi, E., Tam, E., Tocco, F., Angius, L., Milia, R., ... & Crisafulli, A. (2012). Physiological responses and match analysis of Muay Thai fighting. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(3), 507-516.
- Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports medicine*, 42(10), 829-843.
- Çamsarı, M. A., İri, R., & Şengür, E. (2024). 14-16 yaş arası futbolculara uygulanan core egzersizlerin atletik performans ve futbol teknik becerilere etkisi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 68-80.
- Çetin, S. (2021). *Sekiz haftalık TRX (Training Resistance Exercises) egzersizlerinin futbolcularda bazı motorik özelliklere ve vücut yağ yüzdesine olan etkisinin incelenmesi*. Aydın adnan menderes üniversitesi, sağlık bilimleri enstitüsü (Doctoral dissertation, yüksek lisans tezi. Aydın).
- De Oliveira-Nunes, S. G., Castro, A., Sardeli, A. V., Cavaglieri, C. R., & Chacon-Mikahil, M. P. T. (2021). HIIT vs. SIT: what is the better to improve V̇O₂max? A systematic review and meta-analysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(24), 13120.
- De Palo, T., Messina, G., Edefonti, A., Perfumo, F., Pisanello, L., Peruzzi, L., ... & Piccoli, A. (2000). Normal values of the bioelectrical impedance vector in childhood and puberty. *Nutrition*, 16(6), 417-424.
- Djaoui, L., Haddad, M., Chamari, K., & Dellal, A. (2017). Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers. *Physiology & behavior*, 181, 86-94.
- Donuk, B. ve Şenduran, F., (2006). *Futbolun Anatomisi*. Ötüken Neşriyat.
- Dündar, U. (1995). *Antrenman Teorisi*. 2. Baskı. Ankara: 6– 38.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1993). *The physiological basis for exercise and sport* (No. Ed. 5, pp. xvi+-710).
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for

developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise.

- Garzon, R. C., & Mohr, C. (2014). Meeting the nutritional demands of high-intensity interval training. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 18(5), 25-29.
- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of physiology*, 590(5), 1077-1084.
- Goksöyr, M., (2014). *hva er FOTBALL*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gülle, M., Çetin, M. Ç., Şeker, R., & Sarı, İ. (2017). Assessment of the correlation between self-esteem in decision-making and decision-making styles of football referees in terms of their refereeing experience and violence perceptions. *International Journal of Sport Culture and Science*, 5(3), 112-123.
- Günay, M., Erol, A., & Savaş, S. (1994). Futbolcularda kuvvet esneklik çabukluk ve anaerobik gücün boy vücut ağırlığı ve bazı antropometrik parametreler ile ilişkisi. *Hacettepe Ü. Spor Bilimleri Dergisi*, 5(4).
- Günay, M., Tamer, K., Cicioğlu, İ. (2013). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü*. 3. Baskı, Ankara, Gazi Kitabevi.
- Gündüz, N. (1993). *Antrenman Bilgisi*. Kanyılmaz Matbaası, İzmir,.
- Hazar, Z., & Ibis, S. (2010). Amatör futbol takımında müsabaka dönemi antrenmanının performans parametrelerine etkisi. *Selçuk üniversitesi beden eğitimi ve spor bilim dergisi*, 12, 239-43.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U., & Hoff, J. A. N. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & science in sports & exercise*, 33(11), 1925-1931.
- Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of sports sciences*, 23(6), 573-582.
- Hoff, J., Wisloff, U., Engen, L., Kemi, O., Helgerud, J. (2002). Soccer Specific Aerobic Endurance Training. *British Journal of Sports Medicine*, 36, 218-221.
- Hoffmann, J. J., Reed, J. P., Leiting, K., Chiang, C. Y., & Stone, M. H. (2014). Repeated sprints, high-intensity interval training, small-sided games: Theory and application to field sports. *International journal of sports physiology and performance*, 9(2), 352-357.
- Hostrup, M., & Bangsbo, J. (2017). Limitations in intense exercise performance of athletes—effect of speed endurance training on ion handling and fatigue development. *The Journal of physiology*, 595(9), 2897-2913.

- Hostrup, M., & Bangsbo, J. (2023). Performance adaptations to intensified training in top-level football. *Sports Medicine*, 53(3), 577-594.
- Hostrup, M., Cairns, S. P., & Bangsbo, J. (2021). Muscle ionic shifts during exercise: implications for fatigue and exercise performance. *Comprehensive Physiology*, 11(3), 1895-1959.
- Howard, N., & Stavrianeas, S. (2017). In-season high-intensity interval training improves conditioning in high school soccer players. *International journal of exercise science*, 10(5), 713.
- Jaia, F. M., Ermanno, R., & Bangsbo, J. (2009). High-intensity training in football. *International journal of sports physiology and performance*, 4(3), 291-306.
- Köklü, Y., Özkan, A., & Alemdaroğlu, U. (2009). Genç futbolcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 61-68.
- Köse, B., & Atlı, A. (2020). Genç futbolcularda yüksek şiddetli interval antrenmanın çeviklik sürat ve aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye spor bilimleri dergisi*, 4(1), 61-68.
- Krustrup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjær, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(6), 1165-1174.
- Laursen, P. B. (2010). Training for intense exercise performance: high-intensity or high-volume training?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20, 1-10.
- Matsushigue, K. A., Hartmann, K., & Franchini, E. (2009). Taekwondo: Physiological responses and match analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4), 1112-1117.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1996). Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2006). *Essentials of exercise physiology*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Müniroğlu, S., Deliceoğlu, G. (2008). *Futbol'da müsabaka analizi ve gözlem teknikleri*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basım Evi.
- Neranoch, B., Apiwan, M., & Natthapon, T. (2023). Effect of high intensity interval training under mask on forced vital capacity in football players. *International Journal of Exercise Science*, 16(6), 576.
- Özkara, A. (2004). *Futbolda Testler ve Özel Çalışmalar*. Kuşçu Etiket ve Matbaacılık, Ankara,.

- Özsoy, S. (2011). Basına yansımalarıyla 1952 amatörlük olayı ve Türk sporunda amatörlük. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13, (2), 97-119.
- Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of sports sciences*, 18(9), 669-683.
- Rosenblat, M. A., Perrotta, A. S., & Thomas, S. G. (2020). Effect of high-intensity interval training versus sprint interval training on time-trial performance: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(6), 1145-1161.
- Stemmler, T. (2000). *Futbolun kısa tarihi*, Çev. Necati Ago, Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports medicine*, 35(6), 501-536.
- Stupnicki, R., Gabrys, T., Szmatlan-Gabrys, U., & Tomaszewski, P. (2010). Fitting a single-phase model to the post-exercise changes in heart rate and oxygen uptake. *Physiol Res*, 59(3), 357-62.
- TFF, 2017. A Milli takım tarihçesi. <https://www.tff.org/default.aspx?pageID=310>. Erişim Tarihi, Eylül 2021.
- Willardson, J. M. (2006). A brief review: factors affecting the length of the rest interval between resistance exercise sets. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(4), 978-984.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1999). *Physiology of sport and exercise*. USA.

3. Bölüm

C Vitamini ve Magnezyum Takviyelerinin Sporcular Üzerinde Ergojenik Etkileri

Muzaffer SELÇUK ¹, Ökkeş DERELİ²

Giriş

Ergojenik yardımcıları sporcu performansını arttıran, müsabaka ve antrenman sonrasında sporcuların toparlanma sürecini hızlandıran ve yaşanan sakatlıklardan sonra iyileşme sürecine yardımcı olan uygulamalar ve takviyeler olarak tanımlanmaktadır (Dziedzic, 2014). Egzersiz öncesi, egzersiz sırasında ve sonrasında kullanılan ergojenik destekler, sportif performansın artırılmasının yanı sıra kas dokusunun güçlenmesine ve aerobik dayanıklılığın artmasına, yorgunluğun ertelenmesine, egzersiz sonrası oluşabilecek doku hasarının azaltılmasına ve bağışıklığın korunmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, diyetle yeterli düzeyde alınamayan vitamin ve minerallerin karşılanmasına, antrenman ve müsabaka sonrası toparlanma sürecinin hızlanmasına ve kondisyon ile koordinasyon gibi motor becerilerin geliştirilmesine de yardımcı olmaktadır (Kadwe, 2020). Bu bağlamda sporcu beslenmesi ve alınan takviyelere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Sporcuların müsabaka esnasında performans artışı ve müsabaka sonrasında toparlanmaları için vitamin, magnezyum ve çeşitli ergojenik maddeler kullandıkları bilinmektedir. Örneğin yapılan bir çalışmada profesyonel olarak tenis sporuyla ilgilenen tenis sporcularının yüzde %81'inin bir veya daha fazla ergojenik madde kullandığı bulgusuna ulaşılmıştır (López-Samanes vd., 2017). Özellikle magnezyum, kas kasılması, enerji metabolizması ve sinir iletimi üzerinde önemli rol oynarken, C vitamini bağışıklık sistemini destekleyerek egzersiz sonrası toparlanmayı hızlandırmakta ve oksidatif stresin etkilerini azaltmaktadır (Gençoğlu vd., 2021). Benzer şekilde, egzersizle ilişkili biyobelirteçlerden biri olan apelin üzerine yapılan meta-analiz çalışmalarında da egzersiz kaynaklı fizyolojik adaptasyonların desteklendiği ve ergojenik yardımcıları benzer mekanizmaların devreye girebildiği rapor edilmiştir (Ulema ve ark., 2024).

¹ ORCID:0000-0003-4349-7718

² ORCID:0009-0005-9086-5773

MAGNEZYUMUN FİZYOLOJİK ROLÜ

Magnezyum insan vücudunda sodyum, potasyum ve kalsiyumdan sonra vücutta en fazla bulunan dördüncü sırada bulunan mineraldir. Süt ürünleri, tahıllar, baklagiller gibi birçok doğal besin magnezyum kaynağıdır. Hücre içi sıvıda potasyumdan sonra en yoğun bulunan mineraldir. Ortalama 80 kilogram olan bir insanda yaklaşık 27 gram magnezyum bulunur. Bunun yaklaşık %50'si kemik dokusunda, %25'i kaslarda, geri kalan kısmı ise yumuşak dokularda, serumda ve eritrositlerde yer almaktadır. Magnezyum, biyokimyasal açıdan büyük öneme sahiptir; yaklaşık 600 enzimin ve 800'den fazla proteinin yardımcı bileşeni olarak görev yapar. Emilimi bağırsaklardan gerçekleşirken, depolanması kemiklerde olur ve fazla miktarı böbrekler aracılığıyla vücuttan atılır. Magnezyum, sinir hücrelerinde adeta bir denetleyici gibi işlev görerek kalsiyumun hücre içine girişini ve bu hücrelerin gereksiz yere uyarılmasını sınırlar. Bu sayede aşırı sinir hücresi aktivitesinin önüne geçilir ve kaslara normalden fazla sinyal gönderilmesiyle ortaya çıkabilecek kas spazmları, kramplar, ağrı ve kas yorgunluğu gibi sorunlar engellenmiş olur (Özata, 2021). Kasların ihtiyaç duyduğu oksijen, doğru ve etkili bir nefes almanın yanı sıra magnezyumla da sağlanmaktadır (Selçuk & Coşkun, 2024). Ayrıca magnezyumun depresif belirtileri hafiflettiği, etkisinin bazı durumlarda antidepresan ilaçlardan biri olan imipramine benzer düzeyde olabildiği bildirilmiştir. Bu nedenle, oral magnezyum desteğinin antidepresan tedavilerinin etkinliğini artırabileceği ileri sürülmektedir (Lang vd., 2015). Araştırmalar, kandaki magnezyum düzeyi ile uyku düzeni arasında anlamlı bir bağlantı olduğunu ortaya koymaktadır. Uyku kalitesi, bireyin kendini zinde, formda ve yeni bir güne hazır hissetmesi için önemlidir (Coşkun, 2024). Uyku kalitesinin artırılması ve uyandıktan sonraki ritmin düzenlenmesinde B grubu vitaminleri ile magnezyum desteğinin etkili olabileceğine dair bulgular da bulunmaktadır (Peuhkuri vd., 2012). Günümüzde vücuttaki magnezyum seviyesini belirleyebilmek amacıyla çeşitli testler uygulanmaktadır. En sık başvuru yöntemleri arasında total serum magnezyum düzeyinin belirlenmesi, serumda iyonize magnezyum miktarının ölçülmesi ve 24 saatlik idrarla magnezyum atılımının değerlendirilmesi bulunmaktadır. Ancak magnezyum durumunu daha kapsamlı bir şekilde değerlendirebilmek için bazı özel testlerden de yararlanılmaktadır. Bu ileri düzey yöntemler arasında magnezyum yükleme testi, eritrositlerdeki magnezyum konsantrasyonunun ölçülmesi, kas dokusundan alınan biyopsilerle yapılan magnezyum analizleri, kemik ve diğer dokulardaki toplam magnezyum miktarını belirlemeye yönelik elektron prob analizi ve nükleer manyetik rezonans (NMR) görüntüleme ile dokulardaki serbest magnezyum düzeyinin tespiti gibi teknikler bulunmaktadır (Mah ve Pitre, 2021).

Magnezyum eksikliği, çoğunlukla yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlıkları (örneğin az miktarda ve düzenli olmayan yemek yeme alışkanlıkları, çeşitli diyet uygulamaları veya hazır gıdalara yönelim) ile birlikte düşük miktarda magnezyum içeriğine sahip içme sularının tüketilmesi sonucunda ortaya çıkar. Buna ilave olarak, bireyin magnezyuma daha fazla ihtiyaç duyduğu dönemlerde (büyüme çağı, gebelik, emzirme, yoğun ve şiddetli zihinsel faaliyetler, fiziksel veya duygusal stres, alkol tüketimi, fosfat ve tuz bakımından zengin diyetler) eksiklik daha da derinleşebilmektedir. Magnezyum seviyesini düşüren bazı ilaçların kullanımı da bu sürece katkı sağlamaktadır. Bir diğer önemli risk faktörü ise aşırı fiziksel yüklenmedir. Uzun süreli veya yoğun egzersizler, kas yıkımını hızlandırarak böbrek üzerindeki yükü artırabilir (Öge, 2024). Ayrıca, böbrek ve bağırsaklardan emilim bozuklukları (kronik ishal, malabsorpsiyon sendromları, ince bağırsak rezeksiyonu gibi durumlar) veya vücuttan magnezyumun aşırı şekilde atılması (örneğin kronik alkol tüketimi, diyabet, poliüri ya da laksatif kullanımı) da önemli risk faktörleri arasındadır. Düşük magnezyum seviyelerinin, beyinde ağır metallerin birikimini kolaylaştırarak Parkinson hastalığı, multipl skleroz ve Alzheimer gibi nörodejeneratif hastalıkların gelişimine katkıda bulunduğu yönünde bilimsel bilgiler mevcuttur. Özellikle vücutundaki toplam magnezyum seviyesi yetersiz olan ve ağır metale maruz kalarak yaşayan çocuklarda, bu metallerin nörotoksik etkilerinin olmasının öğrenme güçlüklerinin oluşumunda etkili olduğu düşünülmektedir (Bohl ve Volpe, 2002; Sawka ve Montain, 2000). Bu noktada dikkat çekici bir diğer bulgu, egzersiz sırasında artan apelin ve magnezyum düzeylerinin birlikte değerlendirildiğinde, kas-iskelet sistemi adaptasyonlarının daha güçlü şekilde desteklenebildiğini ortaya koyan çalışmalardır (Ulema ve ark., 2024).

Magnezyumun Fonksiyonları

Magnezyum, vücutta sinir ve kemik dokularının sağlıklı bir şekilde işlemlerini, kasın fonksiyonlarını ve kalp ritmini düzenleyen önemli bir mineraldir. Kalsiyum ile bazı ortak görevlere sahip olan magnezyum, kemiklerin dayanıklılığını artırır ve bağışıklık sisteminin düzenli çalışmasına katkıda bulunur. Buna ek olarak bireyin koruduğu sağlığı ile beraber onu geliştirmeye çalışması, kendini gerçekleştirme, sağlık sorumluluğunu üstlenmesi, egzersiz, beslenme, stres yönetimi, manevi destek gibi konuların farkında olması ve bu davranışlarda bulunmasıdır. B Ayrıca kan şekerinin dengede kalmasına yardım eder, kan basıncını düzenler ve enerji metabolizmasını destekler. Magnezyum, testosteron üretimi ve kortizol düzeyinin düzenlenmesinde rol oynar, tiroid hormonlarının aktif hâle gelmesine katkıda bulunur. Vücutta ince bağırsaklardan emilir ve fazlası böbrekler vasıtasıyla atılır (Özata, 2021) Magnezyumun vücuttaki

görevleri, diğer elektrolitler gibi çok yönlü ve karmaşıktır. Metabolik süreçlerin üç yüzden fazla reaksiyonunda hayati bir rol oynayan bu mineral, gastrointestinal, kardiyovasküler, üreme, kas-iskelet, solunum ve sinir sistemi üzerinde etkili olmaktadır. Özellikle hormonların reseptörlere bağlanması, kas kasılması, sinirler arası iletişim, nörotransmitter salınımı, kan damarlarının düzenli kasılması ve kalbin normal işlevlerinin sürdürülmesinde kritik öneme sahiptir. Magnezyum alımı bireyler için çeşitli yollarla sağlanabilse de, sağlıklı kişilerde ana kaynak besinlerdir. Günlük ihtiyaç duyulan magnezyum miktarı, bireylerin yaş grupları ve cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir. (Al Alawi vd., 2018). Bunun yanı sıra, terapötik açıdan yarar sağlayabilen birçok magnezyum formu literatürde tanımlanmıştır.

1-)Magnezyum Sitrat

Magnezyum sitrat, takviyelerde en yaygın bulunan magnezyum formülasyonlarından biridir. Bazı çalışmalar bu türün biyoyararlanımı en yüksek formları arasında bulunduğunu göstermiştir. Bu Form Magnezyum eksikliği, kabızlık tedavisi, bağırsak fonksiyonlarının düzenlenmesi, kas kramplarının azaltılması ve enerji üretiminin desteklenmesi amacıyla kullanılmaktadır (Kirkland vd., 2018).

2-) Magnezyum Taurat

Magnezyum taurat, magnezyumun taurin ile birleşiminden oluşan bir bileşiktir. Taurin tek başına kalp sağlığı üzerinde önemli etkilere sahip olup, elektrolit balansının korunmasına, bağışıklık sisteminin desteklenmesine ve kardiyovasküler olay riskini azaltmaya yardımcı olmaktadır. Magnezyum ile birlikte alındığında bu etkinin daha da güçlendiği, özellikle depresyonla başa çıkılmasında , migrenin önlenmesinde, damar yapılarının korunmasında ve nörolojik bozuklukların tedavisinde olumlu sonuçlar verdiği bildirilmektedir. Bu nedenle magnezyum taurat, serebral fonksiyonların düzenlenmesi açısından dikkat çeken bir formdur. Yapılan araştırmalar, magnezyum ve taurinin birlikte kan şekeri regülasyonuna katkıda bulunduğunu, ayrıca sağlıklı kan basıncının korunmasında rol oynadığını göstermektedir. Nitekim yakın zamanda gerçekleştirilen bir hayvan çalışmasında, magnezyum tauratın sıçanlarda kan basıncını anlamlı düzeyde düşürdüğü ve kardiyovasküler sağlığı destekleyebileceği ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte, bu bulguların insanlar üzerinde doğrulanması için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır (ELDerawi vd., 2018;Ferreira vd., 2019:)

3-) Magnezyum Sülfat

Magnezyum sülfat, magnezyum, kükürt ve oksijen elementlerinin birleşmesiyle oluşan bir bileşiktir ve yaygın olarak Epsom tuzu adıyla da bilinmektedir. Beyaz renkte olup, dokusu sofra tuzuna benzer. Kabızlık tedavisinde ağız yoluyla kullanılabilse de, tadının beğenilmemesinden dolayı birçok kişi sindirim desteği için farklı magnezyum formlarını tercih etmektedir. Magnezyum sülfat aynı zamanda suda çözülerek kas ağrılarının hafifletilmesi ve stresin azaltılması amacıyla uygulanabilir. Cilt bakım ürünlerinde, örneğin losyon veya vücut yağı formunda da bulunabilmektedir. Bununla birlikte, bu formun cilt tarafından etkin şekilde emildiğine dair sınırlı bilimsel kanıt mevcuttur; ancak yeterli magnezyum seviyelerinin kas gevşemesine ve stres yönetimine katkıda bulunabileceği bilinmektedir (Gröber vd.,2017).

4-)Magnezyum Bisglisinatın

Magnezyum bisglisinat, magnezyum iyonunun iki glisin amino asidi ile şelat formunda bağlandığı bir bileşiktir. Bu yapının, gastrointestinal sistemde daha iyi emilmesini sağladığı ve diğer magnezyum formlarına kıyasla bu yapının mide ve bağırsak sistemi üzerinde daha az yan etkiye neden olduğu bilinmektedir. Sporcu sağlığına yönelik yapılan araştırmalar, bu formun özellikle kas fonksiyonu ve iyileşme süreçleri üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. Magnezyum bisglisinat takviyesinin kullanımının bireylerde, kas ağrılarında anlamlı derecede azalmayla birlikte egzersiz sonrası iyileşme sürecini de hızlandırdığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, kasların toparlanma sürecinde magnezyum bisglisinatın potansiyel bir destekleyici ajan olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, magnezyum bisglisinatın merkezi sinir sistemi üzerinde de olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir. Artan emilim kapasitesi sayesinde sinir sistemi fonksiyonlarına daha etkin şekilde katılarak, stresin ve kaygının azaltılmasına katkıda bulunur ve genel rahatlatma durumunu destekler. Sonuç olarak, magnezyum bisglisinat; kas fonksiyonlarını desteklemesi, egzersiz sonrası iyileşmeyi hızlandırması, kemik mineral yoğunluğunu artırması ve nörolojik esenliği desteklemesi gibi çok yönlü faydalarıyla dikkat çekmektedir. Gelişmiş emilimi ve terapötik etkileri göz önüne alındığında, magnezyum takviyesi düşünen bireyler için magnezyum bisglisinat formu öncelikli bir seçenek olarak değerlendirilmektedir (Abbasalizad Farhangi vd., 2014). Ayrıca kronikleşen kas yorgunluğu için magnezyum malat, kabızlık ve mide problemleri için magnezyum oksit ,stres problemleri ve hafıza için Magnezyum L-treonat, mide ekşimesi için magnezyum karbonat ,magnezyum eksikliği için ise magnezyum plikolinat ve magnezyum aspartat gibi formları bulunmaktadır (Garber vd., 2018).

Magnezyumun Sporcular Üzerinde Etkisi ve Günlük kullanımı

Magnezyum, vücutta birçok biyokimyasal süreçte görev alan, hayati öneme sahip bir mineraldir. Gıda ve Beslenme Kurulu (FNP) tarafından belirlenen değerlere göre, günlük magnezyum ihtiyacı yaş ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. 1-3 yaş aralığındaki çocuklar için günlük önerilen magnezyum alımı 80 mg iken, 4-8 yaş grubu için bu miktar 130 mg'dır. 9-13 yaş aralığındaki çocuklarda ihtiyaç 240 mg'a yükselmektedir. Ergenlik dönemine girilmesiyle birlikte bu gereksinim daha da artmakta, 14-18 yaş arasındaki erkeklerde 410 mg, aynı yaş grubundaki kızlarda ise 360 mg olarak belirlenmektedir. Yetişkin bireylerde de magnezyum ihtiyacı yaşla birlikte değişmektedir. 19-30 yaş arasındaki erkekler için günlük önerilen miktar 400 mg, kadınlar için ise 310 mg'dır. 31 yaş ve üzerindeki bireylerde ise erkekler için bu değer 420 mg'a, kadınlar için ise 320 mg'a yükselmektedir. Bu miktarlar, sağlıklı bireylerde günlük gereksinimin karşılanması açısından yeterli kabul edilmektedir. Bununla birlikte, gebelik döneminde fizyolojik ihtiyaçların artmasına bağlı olarak magnezyum gereksinimi de yükselmekte ve anne sağlığının korunması ile fetal gelişimin desteklenmesi açısından yeterli düzeyde alımı daha da önem kazanmaktadır (Barbagallo vd., 2021; National Institutes of Health [NIH], 2018).Magnezyumun sporcu performansı üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Egzersiz yapan bireylerin magnezyum gereksinimi, sedanter bireylere kıyasla daha yüksek olabilmektedir. Bunun temel nedeni, egzersiz sırasında artan terleme ile magnezyum kaybının yükselmesi ve kas fonksiyonlarının sürdürülebilmesi için daha fazla magnezyuma ihtiyaç duyulmasıdır. Sporcuların bu ihtiyacı karşılayabilmeleri için dengeli ve yeterli bir beslenme düzeni benimsemeleri önem taşımaktadır. Magnezyum; süt ve süt ürünleri, tam tahıllar, yeşil yapraklı sebzeler, kuruyemişler ve tohumlar gibi birçok doğal besin kaynağında bulunmaktadır. Ancak yoğun antrenman yapan sporcularda yalnızca beslenme yoluyla alınan magnezyum yeterli olmayabilir ve bu durumda magnezyum takviyelerine başvurulması gerekebilir (Bohl ve Volpe, 2002). Literatürde bulunan birçok çalışma, magnezyum alımının egzersiz performansı üzerindeki etkilerini incelemiş ve egzersiz sonrasında sporcuların magnezyum ihtiyacında meydana gelebilecek değişimleri değerlendirmiştir. Çalışmalar, bireylerin fiziksel aktivite düzeyleri arttıkça Magnezyum ihtiyacının da arttığı sonucunu bildirmişlerdir (Nielsen ve Lukaski, 2006). Bazı araştırmalar, alt ekstremité kuvveti, diz ekstansiyon torku, maksimum izometrik gövde fleksiyonu, rotasyon ve sıçrama performansı gibi birçok değişkende magnezyum seviyesi ile kas performansı arasında anlamlı ve olumlu bir ilişki olduğunu göstermektedir (Zhang ve ark., 2017). Bunun yanı sıra magnezyumun, kuvvet antrenmanları sırasında Kalp-dolaşım ve solunum sisteminin işlevlerine katılarak

performans üzerinde de etkili olabileceği belirtilmektedir (Laires ve ark., 2014). Magnezyum, kas kasılması esnasında enerji üretiminde rol alan ATP'nin aktif edilmesi için gerekli olan bir mineraldir. Bunun yanı sıra kas kasılmalarını düzenleyen sinirsel uyarılar üzerinde de destekleyici etkileri olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle yeterli magnezyum seviyesi, kasların verimli çalışmasına katkı sağlamakta ve anaerobik güç kapasitesini artırabilmektedir (Garrison ve ark., 2020).

C (ASKORBİK ASİT) VİTAMİNİ

C vitamini, askorbik asit ya da askorbat olarak da adlandırılan ve insan sağlığı açısından temel öneme sahip olan bir organik bileşiktir. Vücut tarafından sentezlenemediğinden, dışarıdan besinler yoluyla alınması gereklidir. Suda çözünebilen bir vitamin olan C vitamini, vücutta depo edilemez ; bu nedenle günlük olarak yeterli miktarda alınması önemlidir. Günlük alımın 1500 mg'ın üzerine çıkması durumunda emilim verimi düşmekte, ihtiyaç fazlası miktar ise idrarla atılmakta ya da karbondioksit, okzalit ve su gibi bileşenlere parçalanarak vücuttan uzaklaştırılmaktadır. C vitamini, alımını izleyen birkaç saat içinde ince bağırsaklarda emilerek dolaşıma katılmaya başlar. Doğal besin kaynakları aracılığıyla alınan C vitamini, takviye formda alınanlara kıyasla genellikle daha yüksek biyoyararlanıma sahiptir. C vitaminini vücutumuz sentezleyemediği için doğal olarak meyve ve sebzelerden alınır. Greyfurt, frenk üzümü ,mandalina, portakal, domates, limon, çilek, patates, brokoli, kuşburnu, ıspanak ve kırmızı biber c vitamini bakımından iyi kaynaklardır (Baysal, 2015 ;Güneş, 2021).

C VİTAMİNİN İŞLEVLERİ

C vitamini, insan beyninde yüksek yoğunlukta bulunan vitaminlerden biridir ve özellikle sinir sistemi üzerindeki çok yönlü etkileri nedeniyle nörobiyolojik işlevlerde anahtar rol oynar. Beyin, vücut ağırlığının küçük bir kısmını oluşturmaya rağmen, oksijenin büyük bölümünü tüketir ve bu da onu oksidatif stresin zararlarına karşı savunmasız hale getirir. C vitamini, bu ortamda güçlü bir antioksidan görevi üstlenerek serbest radikalleri nötralize eder, hücre hasarı önler ve diğer antioksidanların özellikle E vitamininin yenilenmesine katkı sağlar. Ayrıca, dopaminin noradrenaline dönüşümünü sağlayan dopamin-beta-hidroksilaz enziminin yardımcıları olarak görev yapar ve bu sayede dikkat, motivasyon, odaklanma gibi bilişsel süreçlerin sağlıklı bir şekilde yürütülmesini destekler. Bu vitaminin yeterli düzeyde bulunmaması durumunda noradrenalin üretimi azalabilir, bu da zihinsel yorgunluk, dikkat dağınıklığı ve bilişsel performansta düşüşe neden olabilir. C vitamini aynı zamanda kolajen sentezine

katkısı yoluyla miyelin kılıfın yapısal bütünlüğünün korunmasında dolaylı bir rol oynar; bu durum, sinir iletim hızını ve nörolojik sağlığı doğrudan etkiler. Bununla birlikte, kan-beyin bariyerinin stabilitesini destekleyerek zararlı maddelerin beyne girişini sınırlandırır ve nöroinflamasyonu önler. Tüm bu mekanizmalar, C vitamininin yalnızca bağışıklık sistemini değil, aynı zamanda zihinsel berraklık, ruh hali balansı ve bilişsel kapasite gibi üst düzey beyin fonksiyonlarını da doğrudan etkilediğini göstermektedir (Andreeva-Gateva, 2000; Travica vd.,2017). C vitamini (askorbik asit), güçlü antioksidan özellikleri sayesinde çeşitli kronik hastalıkların önlenmesinde anahtar bir rol oynayabilir. Kalp rahatsızlıkları dünyada en sık görülen ölüm nedenleri arasında yer almakta olup, yüksek tansiyon, ateroskleroz ve koroner arter hastalığı gibi durumlarla bağlantılıdır. Bu hastalıkların temelinde damarların yapılarının bozulması, inflamasyon ve oksidatif stres yer almaktadır. C vitamini, oksidatif stresi azaltarak damar yapısını korur, nitrik oksit üretimini destekler ve kötü kolesterolün (LDL) oksidasyonunu engellemektedir. Bazı araştırmalar, C vitamini seviyesinin yeterli olduğu bireylerde felç ve kalp hastalığı riskinin daha düşük olduğunu göstermiştir. Ancak genetik temelli bazı çalışmalarda C vitamini düzeyi ile bu hastalıklar arasında net bir neden-sonuç ilişkisi bulunamamıştır. Ayrıca C vitamini, hipertansiyona sahip bireylerde tansiyonu düşürmeye yardımcı olabilir ve kan akışını iyileştirebilir. Kanser açısından bakıldığında, C vitamini serbest radikallerin DNA'ya verdiği zararı engelleyerek ve inflamasyonu azaltarak hücrelerin kansere dönüşmesini engelleyebilir. Özellikle meyve ve sebzelerden alınan C vitamininin, akciğer kanseri riskini azaltabileceği bildirilmiştir.. Nörolojik hastalıklarda da C vitamini önemli bir yere sahiptir. Beynin oksidatif hasara açık olması nedeniyle C vitamini, nöronları koruyabilir, sinir hücrelerinin gelişimine katkı sağlayabilir ve Alzheimer ya da Parkinson gibi hastalıklarda hücre hasarını sınırlayabilir. Fakat yüksek doz c vitamini takviyesi aynı etkiyi göstermediği ve bazı durumlarda zararlı olabileceği belirtilmektedir (Chang vd., 2021; Salonen vd., 2000).

VİTAMİN C KULLANIMI VE EKSİKLİĞİNİN FİZYOLOJİK SONUÇLARI

C vitamini için önerilen günlük alım miktarları yaş gruplarına göre değişiklik göstermektedir. Yeni doğanlar bebekler için (0-6 ay) önerilen miktar günlük 40 mg, 7-12 ay arası bebekler için ise 50 mg'dır. 1-3 yaş aralığındaki çocukların günlük 15 mg, 4-8 yaş arası çocukların ise 25 mg C vitamini alması tavsiye edilir. 9-13 yaş grubundaki çocuklar için önerilen miktar 45 mg'dır. Ergenlik döneminde ise ihtiyaç artar; 14-18 yaş arası kızlar için günlük 65 mg, erkekler için ise 75 mg önerilir. Yetişkin bireylerde bu değer kadınlar için 75 mg, erkekler

için 90 mg'dır. Hamilelik dönemlerinde C vitaminine duyulan ihtiyacı da artmaktadır. 14-18 yaş arası hamile gençler için günlük öneri 80 mg, 19 yaş ve üzeri hamile kadınlar için ise 85 mg'dır. Emzirme döneminde ise bu gereksinim daha da yükselir; 14-18 yaş arası emziren anneler için günlük öneri 115 mg, 19 yaş ve üzeri için ise 120 mg'dır. C vitamini alımında üst sınırlar da belirlenmiştir. Bu sınır, 1-3 yaş arası çocuklar için 400 mg, 4-8 yaş grubu için 650 mg, 9-13 yaş için 1200 mg, 14-18 yaş arası bireyler için 1800 mg, 19 yaş ve üzerindeki yetişkinler için ise 2000 mg olarak belirlenmiştir (Krinsky vd., 2001). C vitamini eksikliğine çevresel, sosyoekonomik ve fizyolojik yönler gibi bir çok etken sebep olmaktadır. Taze ürünlere erişim sıkıntısı yaşayan Finlandiya ve Rusya gibi ülkelerde vitamin c eksikliği sıklıkla görülmektedir. Ayrıca sigara ve alkol tüketimi c vitamini eksikliğine sebep olmak da ve c vitamini ihtiyacını da arttırmaktadır (Carr ve Rowe, 2020). C vitamini eksikliği sonucunda ortaya çıkan hastalık iskorbüt olarak bilinmektedir. İskorbütün tipik belirtileri arasında kaslarda güçsüzlük, şiş ve kanayan diş etleri, diş kayıpları, ciltte küçük kanamalar (peteşi), kendiliğinden oluşan morluklar (ekimoz), kansızlık (anemi), yaraların geç iyileşmesi, ciltte kalınlaşma (hiperkeratoz), kas ve eklem ağrıları ile beraber kilo kaybı bulunmaktadır. Bununla birlikte, ödem nedeniyle bazı hastalarda paradoksal olarak kilo artışı da görülebilir. Erken dönemde ise halsizlik, uyuşukluk ve sinirlilik gibi daha hafif belirtiler ortaya çıkmaktadır. Hastalık ilerledikçe nefes darlığı da gelişebilmektedir. İskorbüt tedavi edilmezse ölümcül olabilir. Özellikle beyin ya da kalpte meydana gelen kanamalar veya zatürre (pnömoni) sonucu ani ölümler görülebilir. Yapılan biyokimyasal değerlendirmelere göre, plazmadaki C vitamini düzeyi 11 μM 'nin altına düştüğünde iskorbüt belirtileri ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde, vücuttaki toplam C vitamini miktarı 300–400 mg'ın altına düşmediği sürece hastalığa ait bulgular görülmez (Fukushima ve Yamazaki, 2010).

C VİTAMİNİN SPORCULAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

C vitamini kemiklerin gelişiminde bağışıklık sistemi ve görülen hasar sonrası iyileşmede ve kaygı, stres gibi durumlarda etkili bir vitamindir. Egzersiz sonrasında kaslarda hücresel düzeyde bir hasar oluşmaktadır. Bu hasar literatürde mikro travma, mikro yaralanma ya da kas hasarı olarak tanımlanmaktadır (Öge vd, 2021). C vitamini Sporcularda daha iyi performans, antrenman ve müsabaka sonrası çabuk toparlanma, egzersiz sonrası oluşan oksidatif stresi azalmanda önemli rol oynamaktadır (Tayar ve Haşıl Korkmaz, 2004). Ayrıca Dayanıklılık gerektiren spor dallarında, vücudun artan fizyolojik yüklenmelerle başa çıkabilmesi için C vitamini ihtiyacı da artış göstermektedir. Bu nedenle, enerji metabolizmasının sağlıklı bir şekilde sürdürülebilmesi adına, dokularda yeterli

düzeyde C vitamini bulunması büyük önem taşır (Paulsen vd., 2014). Jakeman ve Maxwell'in (1993) yürüttüğü bir araştırmada, 21 gün süreyle günlük 400 mg C vitamini takviyesi alan kişilerde , egzersiz sonrasında kas hasarına yol açan kuvvet kaybının daha sınırlı olduğu; ayrıca kas kontraktıl fonksiyonlarının, 400 mg E vitamini ya da plasebo verilen gruplara kıyasla daha kısa sürede toparlandığı bildirilmiştir. Yine de Oliveira ve arkadaşlarının (2019) da yürüttükleri çalışmada ise 15 gün süreyle günlük 500 mg C vitamini + 400 IU E vitamini uygulanmasının Oksidatif stres ve kas ağrısını azalttığı, ancak performansı (örneğin güç, hız) arttırmadığı tespit edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada egzersiz öncesinde 15 gram C vitamini ile zenginleştirilmiş jelatin alan bir grupta kollajen sentezinin arttığı görülmüştür. Bu durumun, yaralanmaların önlenmesine ve doku onarımının desteklenmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (Shaw vd., 2017).

SONUÇ

C vitamini ve magnezyum, sporcuların sağlığı ve performansı açısından kritik öneme sahip iki besin ögesidir. Magnezyum, enerji metabolizması, kas kasılması, sinir iletimi ve kardiyovasküler fonksiyonlar üzerinde temel roller üstlenirken; C vitamini güçlü antioksidan özelliği sayesinde egzersizle ortaya çıkan oksidatif stresin azaltılmasına, bağışıklık sisteminin güçlenmesine ve doku onarımının hızlanmasına katkı sağlamaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar, her iki takviyenin de egzersiz sonrası toparlanma sürecini desteklediğini, kas fonksiyonlarını iyileştirdiğini ve sporcularda yorgunluğun azaltılmasına yardımcı olduğunu göstermektedir. Bununla beraber, bazı bulgular performans artışı üzerinde doğrudan belirgin bir etki olmadığını, özellikle C vitamininin yüksek dozlarda kullanımında yarardan çok zarara neden olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu durum, her iki takviyenin de bireysel farklılıklara, ihtiyaçlara ve bilimsel verilere dayalı olarak, kontrollü bir şekilde kullanılması gerektiğini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Abbasalizad Farhangi, M., Najafi, M., Najafi, M., & Jafarabadi, M. A. (2014). The effect of magnesium supplementation on primary insomnia in elderly: A double-blind placebo-controlled clinical trial. *Journal of Research in Medical Sciences*, 19(8), 827–834.
- Al Alawi, A. M., Majoni, S. W., & Falhammar, H. (2018). Magnesium and human health: Perspectives and research directions. *International Journal of Endocrinology*, 2018, Article 9041694. <https://doi.org/10.1155/2018/9041694>
- B. ÖĞE Et Al. , "Kas Hasarında Enzim Aktivitesi Ve Performans İlişkisi," In *Spor Bilimlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler - II* , Ankara: Gece Kitaplığı, 2021, pp.1-49.
- B. ÖĞE, "SPORCULARDA AKUT BÖBREK HASARI," In *SPOR BİLİMLERİNDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR-12* , İzmir: Duvar Yayınları, 2024, pp.82-93.
- Barbagallo, M., Veronese, N., & Dominguez, L. J. (2021). Magnesium in aging, health and diseases. *Nutrients*, 13(2), 463. <https://doi.org/10.3390/nu13020463>
- Bohl, C. H., & Volpe, S. L. (2002). Magnesium and exercise. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42(6), 533–563. <https://doi.org/10.1080/20024091054247>
- Carr, A. C., & Rowe, S. (2020). C vitamini durumunu ve eksikliğinin yaygınlığını etkileyen faktörler: Küresel bir sağlık perspektifi. *Nutrients*, 12(1963). <https://doi.org/10.3390/nu12071963>
- Chang, M. C., Kwak, S. G., & Kwak, S. (2021). Diyetteki C ve E vitaminlerinin Parkinson hastalığı riski üzerindeki etkisi: Bir meta-analiz. *Clinical Nutrition*, 40(3), 1234–1245. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.07.015>
- D. COŞKUN, "Uyku Kalitesinin Fizyolojik Faydaları," In *sporda bilimsel araştırmalar* , Van: Duvar Yayınevi, 2024, pp.15-20.
- Dziedzic, M. (2014). Sports nutrition and ergogenic aids. *Journal of Sports Medicine and Nutrition*, 2(1), 10–15.
- ELDerawi, W. A., Naser, I. A., Taleb, M. H., & Abutair, A. S. (2018). The Effects of Oral Magnesium Supplementation on Glycemic Response among Type 2 Diabetes Patients. *Nutrients*, 11(1), 44.
- Ferreira, I., Ortigoza, Á., & Moore, P. (2019). Magnesium and malic acid supplement for fibromyalgia = Suplemento de magnesio y ácido málico para fibromialgia. *Medwave*, 19(4), e7632. <https://doi.org/10.5867/medwave.2019.04.7632>

- Fukushima, R., & Yamazaki, E. (2010). Cerrahi hastalarda C vitamini gereksinimi [Vitamin C requirement in surgical patients]. *Klinik Beslenme ve Metabolik Bakımda Güncel Görüş (Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care)*, 13(6), 669–676. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32833e05bc>
- Garber, A., Rao, P. M., Rajakumar, C., Dumitrascu, G. A., Rousseau, G., & Posner, G. D. (2018). Postpartum magnesium sulfate overdose: A multidisciplinary and interprofessional simulation scenario. *Cureus*, 10(4), e2446. <https://doi.org/10.7759/cureus.2446>
- Garrison, S. R., Korownyk, C. S., Kolber, M. R., Allan, G. M., Musini, V. M., Sekhon, R. K., & Dugré, N. (2020). Magnesium for skeletal muscle cramps. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2020(9), CD009402. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009402.pub3>
- Gençoğlu, C., Demir, S. N., & Demircan, F. (2021). Sporda beslenme ve ergojenik destek ürünleri: Bir geleneksel derleme. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(4), 56–99.
- Gröber, U., Werner, T., Vormann, J., & Kisters, K. (2017). Myth or reality—transdermal magnesium? *Nutrients*, 9(8), 813. <https://doi.org/10.3390/nu9080813>
- Güneş Z. Spor ve Beslenme Antrenör ve Sporcu El Kitabı.11. Basım, Ankara:
- Jakemanl, P., & Maxwell, S. (1993). *Effect of antioxidant vitamin supplementation on muscle function after eccentric exercise. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 67(5), 426–430.
- Kadwe, M. E. (2020). Sports nutrition and ergogenic aids. *Journal of Sports Science and Nutrition*, 1(1), 25–29.
- Kirkland, A. E., Sarlo, G. L., & Holton, K. F. (2018). The role of magnesium in neurological disorders. *Nutrients*, 10(6), 730. <https://doi.org/10.3390/nu10060730>
- Krinsky, N. I. (2001). Carotenoids as antioxidants. *Nutrition*, 17(10), 815–817. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(01\)00651-7](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(01)00651-7)
- Laires, M. J., Monteiro, C. P., Matias, C. N., Santos, D. A., Silva, A. M., & Bicho, M. (2014). Magnesium status and exercise performance in athletes. *Trace Elements and Electrolytes*, 31(1), 13–20.
- Lang UE, Beglinger C, Schweinfurth N, et al. Nutritional Aspects of Depression. *Cell Physiol Biochem* 2015; 37: 1029-43.
- López-Samanes, Á., Moreno-Pérez, V., Kovacs, M. S., Pallarés, J. G., Mora-Rodríguez, R., Ortega, J. F., et al. (2017). Use of nutritional supplements

- and ergogenic aids in professional tennis players. *Nutrición Hospitalaria*, 34(5), 1463–1468 <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1404>
- M. SELÇUK And D. COŞKUN, "NEFES EGZERSİZLERİNİN ANKSİYETE, DEPRESYON VE MİNDFULNESS ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ: SİSTEMATİK DERLEME," 5. Bilsel Uluslararası Ahlat Bilimsel Araştırmalar Kongresi , vol.5, Van, Turkey, pp.1365-1372, 2024
- Mah, J., & Pitre, T. (2021). Oral magnesium supplementation for insomnia in older adults: A systematic review & meta-analysis. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 21(1), 125. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03297-z>
- National Institutes of Health. (2018, October 30). Magnesium - Health professional fact sheet. Office of Dietary Supplements. U.S. Department of Health and Human Services. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Magnesium-HealthProfessional/>
- Nobel Yayınları,2021. ve Baysal A. Beslenme. 16.Baskı, Ankara: Hatiboğlu Yayınları,2015, s.17-74.
- Oliveira, D. C., Rosa, F. T., Simões-Ambrósio, L., Jordao, A. A., & Deminice, R. (2019). Antioxidant vitamin supplementation prevents oxidative stress but does not enhance performance in young football athletes. *Nutrition*, 63, 29–35.<https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.01.007>
- Özata, M. (2021). Magnezyumun iyileştirici gücü. İstanbul: Efe Akademi Yayınları.
- Paulsen, G., Cumming, K. T., Holden, G., Hallén, J., Rønnestad, B. R., Sveen, O., ... Raastad, T. (2014). Vitamin C and E supplementation hampers cellular adaptation to endurance training in humans: A double-blind, randomised, controlled trial. *The Journal of Physiology*, 592(8), 1887–1901. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2013.267419>
- Peuhkuri, K., Sihvola, N., & Korpela, R. (2012). Diet promotes sleep duration and quality. *Nutrition Research*, 32(5), 309–319. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2012.03.009>
- Salonen, J., Nyyssönen, K., Salonen, R., Lakka, H. M., Kaikkonen, J., Porkkala-Sarataho, E., Voutilainen, S., Lakka, T., Rissanen, T., Leskinen, L., & et al. (2000). Aterosklerozun önlenmesinde antioksidan takviyesi (ASAP) çalışması: E ve C vitaminlerinin karotis aterosklerozunun 3 yıllık ilerlemesi üzerindeki etkisinin randomize bir çalışması. *Journal of Internal Medicine*, 248, 377–386.

- Sawka, M. N., & Montain, S. J. (2000). Fluid and electrolyte supplementation for exercise heat stress. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2), 564S–572S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.2.564S>
- Shaw, A. T., Felip, E., Bauer, T. M., Besse, B., Navarro, A., Postel-Vinay, S., ... Solomon, B. J. (2017). Lorlatinib in non-small-cell lung cancer with ALK or ROS1 rearrangement: An international, multicentre, open-label, single-arm first-in-man phase 1 trial. *The Lancet Oncology*, 18(12), 1590–1599. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(17\)30680-0](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(17)30680-0)
- Tayar, M., & Haşıl Korkmaz, N. (2004). *Beslenme ve sağlıklı yaşam*. Bursa: Akmat.
- Travica, N., Ried, K., Sali, A., Scholey, A., Hudson, I., & Pipingas, A. (2017). Vitamin C status and cognitive function: A systematic review. *Nutrients*, 9(9), 960. <https://doi.org/10.3390/nu9090960>
- ULEMA, M. S., ÖĞE, B., ÖNER, S., & ALP, H. H., (2024). Egzersizin Serum Apelin Düzeyine Etkisi: Bir Meta Analiz. *HÜCRE MEKANİZMALARI VE FİZYOLOJİK ETKİLER* (pp.25-42), Ankara: BİDGE Yayınları.
- Zhang, Y., Xun, P., Wang, R., Mao, L., & He, K. (2017). Can magnesium enhance exercise performance? *Nutrients*, 9(9), 946. <https://doi.org/10.3390/nu9090946>

4. Bölüm

Yeme Bozukluklarının Psikososyal Yansımaları ve Sporun Rolü

Deniz COŞKUN ¹

Giriş

Yeme bozuklukları, bireylerin yalnızca fiziksel sağlıklarını değil, psikolojik ve sosyal işlevselliklerini de etkileyen ciddi ve karmaşık psikiyatrik bozukluklardır. En yaygın yeme bozuklukları arasında anoreksiya nervoza, bulimiya nervoza ve tikanırcasına yeme bozukluğu yer alır. Anoreksiya nervoza, kilo alma korkusu ve beden algısında çarpıklık nedeniyle gıda alımının aşırı şekilde kısıtlanması ile karakterizedir. Bulimiya nervoza, tekrar eden tikanırcasına yeme ataklarının ardından kilo kontrolü amacıyla kusma, laksatif kullanımı veya aşırı egzersiz gibi telafi edici davranışların görüldüğü bozukluktur. Tikanırcasına yeme bozukluğunda ise kontrolsüz yeme atakları görülür, fakat telafi edici davranışlar eşlik etmez(American Psychiatric Association, 2013; NIMH, 2022; Mayo Clinic, 2023).

Yeme bozuklukları sadece biyolojik değil, aynı zamanda bilişsel, duygusal ve toplumsal etkileşimlerin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Güncel araştırmalar, sosyal medya ve kültürel güzellik normlarının, özellikle ergenlik ve genç yetişkinlik dönemlerinde yeme bozukluklarının gelişiminde önemli rol oynadığını göstermektedir (Treasure, Duarte & Schmidt, 2020). İnsanın fiziksel yapısının fizyolojik faaliyetlerinin, akıl ve ruhsal yeteneklerinin normal potansiyeline uygun olarak gelişmesini sağlayan etkenlerin başında yeterli ve dengeli beslenme gelir (Sarıkaya ve ark., 2015).

Yeme bozuklukları, bireylerin yalnızca fiziksel sağlıklarını değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal işlevselliklerini de derinden etkileyen kompleks bozukluklardır. Özsaygı düşüklüğü, beden imajında çarpıklık, sosyal ilişkilerde zorluk ve akademik ya da mesleki performansta düşüş, bu bozuklukların en sık görülen psikososyal sonuçları arasında yer almaktadır.

¹ Res. Ass. Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Sports Sciences, Sports Management Department, Van, Türkiye, 0000-0001-9787-5265.

Sporun bu noktadaki rolü ise iki yönlüdür: Düzenli ve dengeli biçimde yapıldığında spor, bireyin ruh sağlığını destekleyen, stres ve kaygıyı azaltan, sosyal etkileşimi güçlendiren koruyucu bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Ancak aşırı performans baskısı, estetik kaygılar ve bazı spor dallarındaki kilo kontrolü odaklı kültür, yeme bozukluklarının gelişimini tetikleyebilmektedir. Bu nedenle sporun yeme bozuklukları ile ilişkisi hem risk faktörü hem de önleyici araç olarak ele alınmalı; özellikle gençler ve sporcular için psikososyal açıdan dengeli ve sağlıklı bir yaklaşım geliştirilmelidir (Mayo Clinic, 2023; Trasure, Duarte & Schmidt, 2020).



Sporun koruyucu rolü özellikle psikososyal açıdan önemlidir. Düzenli fiziksel aktivite; serotonin ve dopamin düzeylerini artırarak ruh halini iyileştirmekte, bireyin stres ve kaygı düzeylerini azaltarak daha sağlıklı bir duygu düzenleme kapasitesi geliştirmesine katkı sağlamaktadır. Sporda düzenli olarak uygulanan ısınma ve germe egzersizlerinin, sporcularda sakatlık riskini azalttığı ve kaygı düzeyini düşürdüğü belirtilmektedir (Dereli, 2025). Ayrıca spor, bireylere sosyal bir çevre kazandırarak yalnızlık duygusunu azaltır ve özsaygıyı destekler. Bu bağlamda sporun, yeme bozukluklarının önlenmesinde ve tedavi sürecinde tamamlayıcı bir araç olarak kullanılabileceği ileri sürülmektedir (American Psychological Association, 2022). Çeşitli egzersiz programlarının, fiziksel aktivitelerin

yağlar ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu etkilediği, vücut ağırlığında, yağ depolarında total kolesterol ve trigliseritte ılımlı azalmalara yol açtığı bildirilmiştir (Selçuk M ve ark.,2018). Öte yandan sporun risk faktörü olarak rolü de göz ardı edilmemelidir. Özellikle estetik görünümün ön planda olduğu jimnastik, bale, atletizm ve dövüş sporları gibi branşlarda, sporcular üzerinde düşük kiloyu koruma baskısı yoğun biçimde hissedilebilmektedir. Bu durum, bireylerin yeme davranışlarını kısıtlamasına, aşırı egzersiz yapmasına veya sağlıksız kilo kontrol yöntemlerine başvurmasına yol açabilmektedir. Nitekim yapılan araştırmalar, bu tür branşlarda yer alan sporcularda yeme bozukluğu riskinin diğer sporculara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2019).

Yeme bozukluklarının psikososyal yansımaları yalnızca bireyin ruh sağlığını değil, sosyal ilişkilerini ve günlük işlevselliğini de etkiler. Sosyal izolasyon, arkadaş ve aile ilişkilerinde çatışmalar, akademik veya iş yaşamında performans düşüklüğü bu bozuklukların sık görülen sonuçları arasında yer alır. Özellikle genç yaşta ortaya çıkan yeme bozuklukları, kimlik gelişimi, sosyal beceriler ve özsaygı üzerinde uzun süreli olumsuz etkiler bırakabilmektedir (Stice, Rohde & Gau, 2020). Sporun bu bağlamdaki rolü ise kritik bir öneme sahiptir. Düzenli ve dengeli yapılan spor, bireyde yalnızca fiziksel sağlık ve dayanıklılığı artırmakla kalmaz; sosyal destek ağlarının güçlenmesine, duygusal denge ve özsaygının pekişmesine de katkı sağlar. Örneğin grup egzersizleri veya takım sporları, aidiyet ve sosyal etkileşim fırsatları sunarak psikososyal riskleri azaltabilir.

Bununla birlikte, sporun yanlış ve aşırı uygulamaları yeme bozukluklarını tetikleyebilir. Estetik ve performans odaklı spor dallarında, sporcular üzerinde “ideal kilo” ve görünüm baskısı oluşturulması yaygın bir durumdur. Bu baskılar, bireylerin yeme davranışlarını kontrol etmeye yönelik sağlıksız stratejiler geliştirmesine neden olabilir ve yeme bozukluklarının gelişme riskini artırabilir (Jacobi, Fittig, Hagmayer & Kent, 2020). Dolayısıyla sporun yeme bozuklukları ile ilişkisi hem koruyucu hem de risk oluşturuşu yönleriyle ele alınmalıdır. Bu çerçevede, sporcuların, ailelerin ve antrenörlerin bilinçlendirilmesi, sağlıklı spor kültürünün teşvik edilmesi ve erken müdahale stratejilerinin geliştirilmesi büyük önem taşır.

Psikososyal Yansımalar

Yeme bozuklukları, bireyin psikolojik ve sosyal yaşamını derinden etkiler. Özsaygı düşüklüğü, beden imajında bozulma, kaygı ve depresyon belirtileri sık görülür. Sosyal ilişkilerde çatışmalar, arkadaş ve aile ile yaşanan sorunlar, akademik veya iş yaşamında performans düşüklüğü bu bozuklukların yaygın sonuçlarıdır. Erken yaşta başlayan yeme bozuklukları, kimlik gelişimi ve sosyal beceriler üzerinde uzun süreli olumsuz etkiler bırakabilir (Stice, Rohde & Gau, 2020). Psikososyal etkiler spor ile doğrudan ilişkilidir. Spor yapan bireyler, grup etkinlikleri ve takım sporları sayesinde sosyal destek ağlarını güçlendirebilir, aidiyet duygusunu geliştirebilir ve kendine güvenini artırabilir. Bu açıdan spor, yeme bozukluklarının olumsuz psikososyal etkilerini azaltıcı bir faktör olarak değerlendirilebilir. Sporun sağladığı rutin, yapı ve disiplin, bireylerin duygusal düzenlemelerine olumlu katkı sağlayarak kaygı ve depresyon düzeylerinin düşmesine yardımcı olabilir (American Psychological Association, 2022). Benzer şekilde apelin ve egzersiz arasındaki etkileşimde metabolik ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde potansiyel bir hedef olarak değerlendirilmektedir (Ulema M.S ve ark.,2024).



Sporun Koruyucu Rolü

Dengeli ve düzenli yapılan spor, yeme bozukluklarına karşı koruyucu bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Fiziksel aktivite, serotonin ve dopamin düzeylerini artırarak ruh halini iyileştirir ve kaygıyı azaltır. Ayrıca spor, sosyal destek ağlarını güçlendirir, aidiyet ve özsaygıyı artırır. Özellikle grup egzersizleri ve takım sporları, sosyal etkileşim fırsatları sunarak psikososyal riskleri azaltabilir. Bu nedenle spor, yeme bozukluklarının önlenmesinde ve tedavi sürecinde tamamlayıcı bir araç olarak kullanılabilir (Treasure, Duarte & Schmidt, 2020).

Ek olarak, sporun eğitsel ve sosyal boyutu, yeme bozuklukları riskini azaltmada kritik rol oynar. Günümüz insanlarında aktivite düzeyi oldukça düşüktür bu durum beraberinde birçok hastalık riskinin oluşmasına neden olur. Hâlbuki sağlıklı yaşama alışkanlığı kazanmış, fiziksel aktivite düzeyi yüksek bireylerin kolon kanseri, kardiyovasküler sistem hastalıkları, yüksek tansiyon, diyabet, obezite ve osteoporoz riski oldukça düşüktür (Ulema, M.S, 2024). Örneğin, düzenli yapılan spor etkinlikleri bireylerde başarı ve yeterlilik duygusunu pekiştirerek özsaygıyı artırabilir, aynı zamanda yalnızlık ve sosyal izolasyon gibi riskleri azaltabilir. Bu nedenle, sporun yeme bozukluklarının önlenmesinde ve tedavi süreçlerinde tamamlayıcı bir araç olarak kullanılması önemlidir (Treasure, Duarte & Schmidt, 2020).

Sporun Risk Faktörü Olarak Rolü

Spor, yanlış veya aşırı uygulandığında yeme bozukluklarının gelişiminde risk faktörü olabilir. Bir diğer önemli risk faktörü ise aşırı fiziksel yüklenmedir. Uzun süreli veya yoğun egzersizler, kas yıkımını hızlandırarak böbrek üzerindeki yükü artırabilir. Bu nedenle, egzersiz programlarının sporcuların bireysel kapasitesine uygun şekilde düzenlenmesi ve yeterli dinlenme sürelerinin sağlanması gereklidir (Öge B, 2024). Benzer şekilde estetik ve performans odaklı spor dallarında, sporcular üzerinde “ideal kilo” ve görünüm baskısı yoğun olarak hissedilmektedir. Bu baskılar, bireylerin yeme davranışlarını kısıtlamasına, aşırı egzersiz yapmasına veya sağlıksız kilo kontrol yöntemlerine başvurmaya yol açabilir. Özellikle jimnastik, bale, atletizm ve dövüş sporları gibi branşlarda yeme bozukluğu riskinin diğer

spor dallarına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Sundgot-Borgen & Torstveit, 2019; Jacobi, Fittig, Hagmayer & Kent, 2020).

Bireyin sağlığına etki eden davranışları seçmesi, düzenlemesi ve uygulaması sağlıklı yaşam şeklini gösterir. Buna ek olarak (Öge B, ve Ark., (2021) bireyin koruduğu sağlığı ile onu geliştirmeye çalışması, kendini gerçekleştirme, sağlık sorumluluğunu üstlenmesi, egzersiz, beslenme, stres yönetimi, manevi destek gibi konuların farkında olması ve bu davranışlarda bulunmasıdır. Bu davranışlar kişide tutum haline dönüştüğünde sağlığını sürdürebilir ve sağlık durumunu yükseltebilir. Buna ek olarak, sosyal çevre ve antrenörlerin baskısı, sporcuların kendilerini sürekli değerlendirmelerine ve kıyaslamalar yapmalarına neden olur. Bu durum, beden algısında bozulma ve psikososyal stresin artmasına yol açabilir. Sporcuların eğitim ve psikolojik destekle bilinçlendirilmesi, sağlıklı spor kültürünün teşvik edilmesi ve erken müdahale stratejilerinin uygulanması, yeme bozukluklarının önlenmesinde kritik öneme sahiptir.

Sonuç

Yeme bozukluklarının psikososyal yansımaları, bireylerin ruhsal dengesi, sosyal ilişkileri ve yaşam kalitesi üzerinde derin etkiler yaratmaktadır. Spor, bu süreçte hem koruyucu hem de risk faktörü olabilecek çift yönlü bir role sahiptir. Düzenli, bilinçli ve sağlıklı bir spor anlayışı; özgüven, beden algısı ve stres yönetimi üzerinde olumlu katkılar sunarken, aşırı performans beklentisi, estetik kaygılar veya rekabet baskısı yeme bozukluklarının ortaya çıkışını tetikleyebilir. Bu nedenle spor ortamlarında sağlıklı iletişim, beden algısına yönelik bilinçlendirme ve psikolojik destek mekanizmalarının oluşturulması kritik öneme sahiptir. Antrenörlerin, ailelerin ve sağlık profesyonellerinin iş birliğiyle geliştirilecek erken müdahale stratejileri, yeme bozukluklarının önlenmesinde ve sporun psikososyal koruyucu işlevinin artırılmasında önemli rol oynayacaktır.

Sonuç olarak spor, doğru yönlendirildiğinde yeme bozukluklarının olumsuz etkilerini azaltan, bireylerin psikososyal dayanıklılığını güçlendiren ve yaşam kalitesini artıran önemli bir araçtır. Ancak bu sürecin sağlıklı işleyebilmesi için toplumsal farkındalık, bilinçli spor kültürü ve multidisipliner yaklaşımlar kaçınılmazdır.

KAYNAKÇA

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.).
- American Psychological Association. (2022). *Exercise and mental health*. APA.
- B. Öge, "Sporcularda Akut Böbrek Hasarı," In Spor Bilimlerinde Yenilikçi Yaklaşımlar-12 , İzmir: Duvar Yayınları, 2024, Pp.82-93.
- Dereli, Ö. (2025). Spor yaralanmalarına karşı koruyucu güç: Isınma ve germe. M. Sarıkaya (Ed.), *Beslenme, beden, zihin ve hareket: Spor bilimlerinde akademik çalışmalar 1* (s. 50-65). Duvar Yayınları.
- Jacobi, C., Fittig, E., Hagmayer, Y., & Kent, M. (2020). Risk factors for eating disorders in athletes. *European Eating Disorders Review*, 28(2), 157–168.
- Mayo Clinic. (2023). *Eating disorders*. <https://www.mayoclinic.org/>
- National Institute of Mental Health. (2022). *Eating disorders*. <https://www.nimh.nih.gov/>
- Öge B, Yıldırım İ, Gencer YG, Eriş F. (2021). Covid-19 Pandemi Döneminde Sağlıklı Yaşam Biçimi Davranışları ile Yaşam Kalitesinin İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 343-358
- Sarıkaya, M.,Turgut, M., Argun, B Çınar, V. (2015). 17-18 Yaşlarındaki Yüzme Sporunu Yapan Sporcuların Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 2(Special Issue 2), 242-254. <https://doi.org/10.14486/IJSCS196>
- Selçuk, M.,Temur, H. B.,, ÇINAR, V., ÖZTÜRKER, M., & Sarıkaya, M., (2018). Kadınlarda 8 Haftalık Pilates Programının Kan Lipidleri Üzerine Etkileri. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* , vol.3, no.1, 99-106.
- Stice, E., Rohde, P., & Gau, J. M. (2020). Risk factors for eating disorders: Current perspectives. *Psychology Research and Behavior Management*, 13, 197–210.
- Sundgot-Borgen, J., & Torstveit, M. K. (2019). Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in the general population. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 30(5), 421–425.

- Treasure, J., Duarte, T. A., & Schmidt, U. (2020). Eating disorders. *The Lancet*, 395(10227), 899–911.
- Treasure, J., Duarte, T. A., & Schmidt, U. (2020). Eating disorders. *The Lancet*, 395(10227), 899–911.
- Ulema, M. S., Öge, B., Öner, S., & Alp, H. H., (2024). Egzersizin Serum Apelin Düzeyine Etkisi: Bir Meta Analiz. Hücre Mekanizmaları Ve Fizyopatolojik Etkiler (Pp.25-42), Ankara: Bidge Yayınları.
- Ulema, M.S, 2024. Spor-bilimlerinde-arastirmalar-editor-doc-dr-ismail-aktas-isbn-978-625-5551-20-7

5. Bölüm

Vegan Sporcularda Protein Stratejileri: Kas Kuvveti, Hipertrofi ve Dayanıklılık

Mustafa Sencer ULEMA¹

Giriş

Beslenme, sportif performansın, toparlanmanın ve uzun vadeli sağlığın en temel belirleyicilerinden biridir. Makro besin öğeleri arasında protein, kas onarımı, hipertrofi, kuvvet gelişimi ve dayanıklılık adaptasyonlarını desteklemedeki özgün rolü nedeniyle özel bir öneme sahiptir (Phillips ve Van Loon, 2011). Sporcu beslenmesi alanında uzun yıllar boyunca tartışmalar daha çok hayvansal kaynaklı proteinler üzerinde yoğunlaşmış, bu kaynakların tam amino asit profili ve yüksek biyoyararlanımı nedeniyle üstün olduğu kabul edilmiştir. Ancak, bitkisel temelli beslenme biçimlerine olan ilginin küresel ölçekte artmasıyla birlikte vegan sporcular daha fazla gündeme gelmiş ve vegan protein stratejilerinin spor performansı için yeterliliği tartışılmaya başlanmıştır (Rogerson, 2017).

Vegan beslenme; et, süt ürünleri ve yumurta dahil tüm hayvansal gıdaları dışlayan, bunun yerine baklagiller, tahıllar, kuruyemişler, tohumlar, sebze ve meyveler gibi bitkisel kaynaklara dayalı bir beslenme düzenidir (Melina ve ark., 2016). Vegan beslenmenin; kardiyovasküler riskin azalması, vücut kompozisyonunun iyileşmesi ve sistemik inflamasyonun düşmesi gibi birçok sağlık yararı bulunmasına rağmen, özellikle sporcularda protein miktarı, kalitesi ve amino asit bileşimi açısından bazı zorluklar barındırdığı bilinmektedir (Lynch ve ark., 2018; Craddock ve ark., 2016).

Sporcu popülasyonlarının protein gereksinimleri, sedanter bireylere göre daha yüksektir. Antrenman yoğunluğu ve hedeflere bağlı olarak bu gereksinimler genellikle 1,6–2,2 g/kg/gün arasında değişmektedir (Morton ve ark., 2018). Vegan sporcular için bu miktarları karşılamak görece daha zor olabilir; çünkü birçok bitkisel protein kaynağı, kas protein sentezinde kritik rol oynayan lösin, lizin ve metiyonin gibi bazı esansiyel amino asitler açısından daha düşük düzeylere sahiptir (van Vliet ve ark., 2015). Bu nedenle, kas kuvveti, hipertrofi ve dayanıklılık gelişimlerini optimize edebilmek için vegan sporcuların beslenme

¹ Res. Ass. Van Yuzuncu Yıl University, Faculty of Sports Sciences, Department of Physical Education and Sports Teaching, Van, Türkiye, 0000-0001-5573-0332

planlarının dikkatli şekilde yapılandırılması, besin kombinasyonlarına ve takviye stratejilerine önem verilmesi gerekir.

Son yıllarda soya, bezelye, pirinç ve karışım protein tozları gibi bitkisel protein kaynaklarının etkinliği üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Bulgular, yeterli miktarda ve gün içerisinde dengeli bir şekilde dağıtılarak tüketildiğinde, vegan proteinlerin direnç antrenmanı adaptasyonlarını ve dayanıklılık sonrası toparlanmayı desteklemede hayvansal proteinler kadar etkili olabileceğini göstermektedir (Messina, 2020; Hevia-Larraín ve ark., 2021). Bununla birlikte, uzun vadeli sonuçlar, bireysel farklılıklar ve farklı spor branşlarındaki performans çıktılarıyla ilgili bilgi boşlukları halen mevcuttur.

Bu bölümde, **vegan sporcularda protein stratejilerinin kas kuvveti, hipertrofi ve dayanıklılık üzerindeki etkileri** ele alınacaktır. Güncel bilimsel kanıtlar ve uygulamaya dönük yaklaşımlar tartışılarak, vegan sporcuların hem performans hem de sağlık hedeflerine ulaşabilmeleri için protein alımlarını nasıl optimize edebilecekleri üzerinde durulacaktır.

Amaç

Bu bölümün temel amacı, vegan sporcularda protein tüketiminin kas kuvveti, kas hipertrofisi ve dayanıklılık performansı üzerindeki etkilerini bilimsel kanıtlar ışığında ortaya koymaktır. Vegan beslenmenin sporcular için olası avantajları ve dezavantajlarını değerlendirerek, bitkisel protein kaynaklarının etkin kullanımına yönelik stratejiler geliştirmek hedeflenmektedir.

Ayrıca bu çalışma ile:

- Vegan sporcularda günlük protein gereksinimlerinin belirlenmesi,
- Protein kalitesi ve amino asit profillerinin performans üzerindeki rolünün incelenmesi,
- Kas protein sentezini destekleyen bitkisel protein kombinasyonlarının ortaya konulması,
- Dayanıklılık sporcuları ile kuvvet/hipertrofi odaklı sporcular için farklı protein stratejilerinin karşılaştırılması,
- Antrenman sonrası toparlanma süreçlerinde vegan beslenmenin etkilerinin açıklığa kavuşturulması amaçlanmaktadır.

Bu doğrultuda bölüm, hem sporcular hem de antrenör ve beslenme uzmanları için **uygulanabilir öneriler** sunmayı hedeflemekte ve literatürdeki güncel bulgulara dayalı bir yol haritası çizmektedir.

Bitkisel Protein Kaynakları

Vegan sporcular için temel strateji, farklı bitkisel protein kaynaklarını çeşitlendirerek toplam amino asit profilini optimize etmektir. Benzer şekilde, sporda yaralanma riskini azaltmaya yönelik stratejilerde de çeşitlilik ve bütüncül yaklaşım önem taşımaktadır (Dereli, 2025). Başlıca kaynaklar; baklagiller (mercimek, nohut, fasulye), tahıllar (kinoa, yulaf, kahverengi pirinç), yağlı tohumlar (chia, keten, kabak çekirdeği) ve soya ürünleridir (tofu, tempeh, edamame) (Berrazaga ve ark., 2019; van Vliet ve ark., 2015). Soya proteini, esansiyel amino asit kapsamı ve sindirilebilirliğiyle bitkisel seçenekler içinde öne çıkar ve direnç antrenmanı adaptasyonlarını destekleyebilir (van Vliet ve ark., 2015). Bezelye proteini de toz formunda yaygınlaşmış, pratik kullanılabilir ve özellikle lösün içeriği açısından rekabetçi bir alternatiftir (Gorissen & Witard, 2018; Berrazaga ve ark., 2019). Kinoa gibi “tam protein” kabul edilen tahıllar, menünün çeşitlendirilmesine katkı sağlayarak sınırlayıcı amino asitlerin dengelenmesine yardımcı olur (Boye ve ark., 2012; van Vliet ve ark., 2015).

Protein Kalitesi: PDCAAS VE DIAAS

Protein etkinliği yalnızca miktar değil, aynı zamanda kalite ile belirlenir. Klasik ölçüt olan PDCAAS, esansiyel amino asit içeriği ve toplam sindirilebilirliği kullanır; ancak üst sınırlandırma ve fekal sindirilebilirlik gibi sınırlılıkları vardır (Boye ve ark., 2012). DIAAS ise ince bağırsak seviyesinde hazmolmuş indispanasabl amino asitleri temel alır ve bu nedenle protein kalitesini daha doğru yansıttığı gerekçesiyle uzman raporlarında önerilmektedir (FAO, 2013). Genel eğilim hayvansal proteinlerin DIAAS/PDCAAS puanlarının daha yüksek olduğunu gösterse de soya, patates, bezelye ve kinoa gibi bazı bitkisel kaynaklar yüksek kalite aralığına çıkabilir; bu noktada porsiyon büyüklüğü, karışım kullanımı ve öğün dağılımı belirleyicidir (van Vliet ve ark., 2015; Berrazaga ve ark., 2019).

Amino Asit Profilleri ve Esansiyel Amino Asitlerin Önemi

Sporcular için yalnızca toplam protein değil, esansiyel amino asit (EAA) profili kritik önemdedir. Lösün, kas protein sentezinin (MPS) başlatılmasında “tetikleyici” rol oynar; pratikte lösün içeriği yüksek porsiyonlar tercih etmek MPS yanıtını güçlendirebilir (Gorissen & Witard, 2018; van Vliet ve ark., 2015). Bununla birlikte, yalnızca BCAA alımı tek başına optimal MPS için yeterli değildir; tam bir EAA spektrumu gereklidir (Wolfe, 2017). Bitkisel proteinlerde sınırlayıcı amino asitler (ör. tahıllarda lizin, baklagillerde metiyonin) daha sık görüldüğünden, baklagil + tahıl gibi tamamlayıcı

kombinasyonlar menü tasarımıda önem taşır (Boye ve ark., 2012; van Vliet ve ark., 2015). Antrenman sonrasında proteinle birlikte karbonhidrat tüketmek, özellikle dayanıklılık yüklenmelerinden sonra glikojen yenilenmesini hızlandırarak toparlanmayı destekler; yeterli protein alımı sağlandığında karbonhidrat eklemesi MPS'yi ilave olarak artırırsa da performansın sürekliliği için değerlidir (Thomas ve ark., 2016; Wolfe, 2017; Dereli,2025).

Vegan Sporcularda Kas Kuvveti ve Hipertrofi

Kas kuvveti ve hipertrofi gelişimi, direnç antrenmanı ile yeterli protein alımının etkileşimine bağlıdır. Protein, antrenman sonrası kas dokusunda ortaya çıkan mikroskobik hasarın onarımı ve yeni kas liflerinin sentezi için temel yapı taşıdır (Phillips, 2016). Özellikle esansiyel amino asitler ve onların içinde yer alan lösin, kas protein sentezini (MPS) tetikleyen en önemli faktörlerden biridir (Wolfe, 2017). Vegan sporcularda kas kuvveti ve hipertrofi gelişimine dair en büyük tartışma, bitkisel proteinlerin anabolik potansiyelinin hayvansal proteinlere kıyasla daha düşük olup olmadığıdır. Çalışmalar, bitkisel proteinlerin genellikle daha düşük lösin içeriğine, sınırlayıcı amino asitlere ve daha düşük sindirilebilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (van Vliet ve ark., 2015). Ancak bu farklılıklar, yeterli toplam protein alımı ve çeşitlendirilmiş kaynak kullanımı ile dengelenebilir.

Örneğin, Messina ve Lynch'in (2017) çalışması, vegan sporcuların günlük 1,6–2,2 g/kg protein alımı ile kas kütlesinde artış sağlayabileceğini ve bu miktarların omnivor sporcular için önerilen aralıkla benzer olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, soya veya bezelye proteini bazlı takviyeler, direnç antrenmanı sonrası kas protein sentezini uyarma konusunda whey proteiniyle kıyaslandığında anlamlı farklılık göstermeyebilmektedir (van Vliet ve ark., 2015; Gorissen & Witard, 2018). Vegan sporcular için kritik stratejilerden biri, yüksek kaliteli bitkisel proteinleri antrenman sonrasında tüketmek ve lösin eşliğini (~2–3 g/öğün) karşılamaktır (Wolfe, 2017). Örneğin, 25–30 g soya veya bezelye proteini tüketimi, anabolik yanıtı artırmada etkili olabilir (Gorissen & Witard, 2018). Ayrıca, protein alımının gün içerisinde eşit olarak dağıtılması (her 3–4 saatte bir 0,3–0,4 g/kg protein) kas protein sentezini optimize eden bir yaklaşım olarak önerilmektedir (Phillips, 2016). Kas gücü, dayanıklılık başta olmak üzere denge, aerobik kapasite, motor koordinasyonda bir bütün olduğu literatürde mevcuttur (Coşkun ve ark., 2023).

Sonuç olarak, mevcut literatür vegan sporcuların doğru stratejilerle kas kuvveti ve hipertrofi gelişiminde omnivor sporcularla benzer adaptasyonlar elde edebileceğini göstermektedir. Burada belirleyici faktör, toplam protein miktarı,

protein kalitesi, amino asit profili ve antrenman ile beslenme zamanlamasının uyumudur.

Vegan Sporcularda Kas Dayanıklılığı

Kas dayanıklılığı, bir kas grubunun submaksimal yük altında tekrarlı kasılmaları sürdürebilme kapasitesi olarak tanımlanır ve dayanıklılık sporlarında performansın kritik bileşenlerinden biridir (Georgiou ve ark., 2024). Vegan sporcularda kas dayanıklılığını etkileyebilecek faktörler; makro besin alımı, mikronutrient düzeyleri, kreatin depoları ve nitrik oksit biyoyararlanımı gibi unsurlardır (Sarmiento, 2024). Bitki temelli diyetler karbonhidrat açısından zengin olup glikojen depolarının yenilenmesini destekler; bu durum uzun süreli kas dayanıklılığı için avantaj sağlayabilir (Sarmiento, 2024). Ayrıca antioksidan içeriğin yüksek olması kas hasarını ve oksidatif stresi azaltarak toparlanmayı kolaylaştırabilir (Goldman ve ark., 2024; Sarıkaya ve ark., 2025; Öge ve ark., 2021). Bununla birlikte vegan sporcular, demir ve B12 eksiklikleri gibi oksijen taşıma kapasitesini sınırlayabilecek risklerle karşı karşıya kalabilir ve bu durum kas dayanıklılığını dolaylı olarak olumsuz etkileyebilir (Keller, 2024). Vegan sporcularda kas kreatin depolarının, et tüketen sporculara kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır (Kaviani ve ark., 2020). Ayrıca, bazı olimpiyat ve dünya rekorlarının menstrüasyon döngüsünün farklı evrelerinde, hatta menstrüasyon döneminde de düşük olduğu bilinmektedir (Coşkun ve ark., 2024). Kreatin takviyesinin ise özellikle yüksek tekrar sayıları ve kısa dinlenme aralıkları içeren egzersizlerde kas dayanıklılığını artırabileceği ortaya konmuştur. r (Gutiérrez-Hellín ve ark., 2024). Bu nedenle 3–5 g/gün kreatin monohidrat kullanımı vegan sporcularda kas dayanıklılığını geliştirmeye yönelik güçlü bir strateji olarak değerlendirilebilir (Kaviani ve ark., 2020).

Pancar Suyu

Pancar suyu gibi nitrat açısından zengin besinler, nitrik oksit üretimini artırarak kaslara oksijen taşınmasını ve kullanımını daha verimli hale getirebilir (Poon ve ark., 2025). Yapılan meta-analizlerde nitrat takviyesinin time-to-exhaustion testlerinde ve izometrik kas dayanıklılığı ölçümlerinde olumlu etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Gao ve ark., 2021). Vegan sporcular, pancar ve yeşil yapraklı sebzelerden doğal yolla nitrat sağlayabildikleri için bu alanda avantajlıdır.

Beta-Alanin ve Asit-Baz Dengesi

Kas dayanıklılığı sırasında yorgunluğun önemli bir nedeni kas içi pH düşüşüdür. Beta-alanin takviyesi karnosin depolarını artırarak bu asiditeyi

tamponlayabilir ve özellikle 30 saniye–4 dakika aralığındaki yoğun eforlarda kas dayanıklılığını artırabilir (Georgiou ve ark., 2024). Vegan beslenme doğal beta-alanin kaynaklarından yoksundur; bu nedenle takviye özellikle interval veya tekrarlı set antrenmanları yapan sporcularda yararlı olabilir.

Kas dayanıklılığının korunmasında toparlanma kritik rol oynar. Yeterli protein ve esansiyel aminoasit alımı, özellikle lösin, kas protein sentezini destekleyerek dayanıklılığa katkıda bulunur (Goldman ve ark., 2024). Vegan sporcuların günlük 1.4–1.8 g/kg protein alması ve öğünlerde bitkisel protein karışımları (ör. soya + pirinç/bezelye) tercih etmesi önerilir (Jäger ve ark., 2017). Vegan sporcularda kas dayanıklılığı, uygun planlama yapıldığında olumsuz etkilenmez. Özellikle kreatin ve beta-alanin takviyesi, nitrattan zengin besinlerin düzenli tüketimi ve yeterli protein ile mikronutrient desteği kas dayanıklılığı performansını optimize edebilir. Dolayısıyla vegan sporcular, bu stratejileri uygulayarak kas dayanıklılığını et tüketen sporcularla eşit düzeyde sürdürebilirler (Sarmiento, 2024; Kaviani ve ark., 2020; Poon ve ark., 2025).

Sonuçlar, Öneriler ve Gelecek Perspektifleri

Vegan sporcularda protein stratejileri, kas kuvveti, hipertrofi ve dayanıklılık başlıkları altında değerlendirildiğinde bütünsel bir yaklaşımın önem kazandığı görülmektedir. Kas kuvveti açısından, optimal performansın sürdürülebilmesi için kas protein sentezini (MPS) uyaracak miktarda yüksek kaliteli protein alımı gereklidir. Bitkisel proteinlerin genellikle daha düşük sindirilebilirlik oranına ve lösin içeriğine sahip olması, hayvansal proteinlerle karşılaştırıldığında kas kuvveti kazanımlarını sınırlayabileceği yönünde tartışmalara yol açmıştır (van Vliet ve ark., 2015). Bununla birlikte, bitkisel kaynakların çeşitlendirilmesi ve günlük protein hedefinin daha yüksek tutulmasıyla kuvvet adaptasyonlarının omnivor sporcularla kıyaslandığında farklılık göstermediği bildirilmektedir (Lynch ve ark., 2020).

Hipertrofi boyutunda, kas kütlelerinin artışı için yalnızca toplam protein miktarı değil, aynı zamanda öğün başına alınan lösin eşiği kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Çalışmalar, soya ve bezelye proteininin direnç antrenmanı ile birlikte tüketildiğinde hipertrofiye katkı sağladığını göstermiştir (Joy ve ark., 2013). Ayrıca, direnç antrenmanı sonrası protein zamanlamasının vegan sporcularda da hayvansal kaynak tüketenlerde olduğu gibi kas protein sentezi için etkili olduğu belirlenmiştir (Churchward-Venne ve ark., 2014). Dolayısıyla vegan sporcular için hipertrofi hedefleri, protein çeşitliliği, miktarı ve zamanlamasıyla desteklenebilir.

Dayanıklılık performansı yönünden vegan diyetler, yüksek karbonhidrat alımına olanak sağlayarak kas glikojen depolarının korunmasına yardımcı

olabilir (Craddock ve ark., 2016). Bununla birlikte demir, B12 vitamini, çinko ve kalsiyum gibi mikronutrientlerin yetersizliği, oksijen taşıma kapasitesini, enerji metabolizmasını ve kas dayanıklılığını olumsuz etkileyebilir (Thomas ve ark., 2016). Vegan sporcularda düşük kas içi kreatin depoları da özellikle yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarında performans dezavantajı yaratabilir; bu durum, kreatin monohidrat takviyesiyle dengelenebilir (Tinsley ve ark., 2023). Ayrıca, nitrat açısından zengin bitkisel besinlerin (ör. pancar) tüketimi, kas dayanıklılığında nitrik oksit aracılığıyla oksijen kullanımını optimize edebilir (Hoon ve ark., 2013).

Genel olarak değerlendirildiğinde, vegan sporcularda uygun protein stratejileri uygulandığında kas kuvveti, hipertrofi ve dayanıklılık hedefleri etkin biçimde desteklenebilir. Ancak bu etkinin sürdürülebilmesi için yalnızca makro besin dengesine değil, aynı zamanda mikro besin yeterliliğine ve gerekli takviyelere de dikkat edilmesi gereklidir.

Vegan sporcular için pratik öneriler, hem besin seçimi hem de antrenman destek stratejilerini kapsamalıdır. Günlük protein alımı en az 1.6–2.2 g/kg olacak şekilde planlanmalı ve her öğünde 0.3–0.4 g/kg protein alımı hedeflenmelidir (Phillips & Van Loon, 2011). Protein kalitesini artırmak için farklı bitkisel protein kaynakları (ör. soya + tahıl; bezelye + pirinç) kombine edilmelidir. Demir, çinko ve kalsiyum gibi minerallerin biyoyararlanımını artırmak amacıyla fitat azaltıcı pişirme teknikleri (ör. fermentasyon, filizlendirme) kullanılabilir (Mariotti & Gardner, 2019). Kreatin ve beta-alanin takviyesi, özellikle kuvvet ve hipertrofi odaklı antrenman yapan sporcularda performans avantajı sağlayabilir. Dayanıklılık için pancar suyu gibi nitrat zengini ürünler tüketilmeli, aynı zamanda antioksidan bakımından zengin meyve-sebzeler toparlanma süreçlerine dahil edilmelidir. Bu stratejiler, vegan sporcuların performanslarını optimize etmelerine ve olası besin eksikliklerinin önüne geçmelerine yardımcı olacaktır.

Vegan sporcularda protein stratejileri üzerine araştırmalar son yıllarda artış göstermiş olsa da, mevcut literatür hala sınırlıdır. Gelecekte, uzun dönemli randomize kontrollü çalışmalar aracılığıyla vegan beslenmenin kas kuvveti, hipertrofi ve dayanıklılık üzerindeki etkileri farklı spor branşları, yaş grupları ve cinsiyetler özelinde değerlendirilmelidir (Jakše ve ark., 2023). Ayrıca, bitkisel proteinlerin işlenmesi ve biyoyararlanımının artırılmasına yönelik yeni gıda teknolojilerinin (ör. izole protein tozları, mikrobiyal fermentasyon ürünleri) spor performansına katkısı daha ayrıntılı incelenmelidir (Bashi ve ark., 2019). Genetik ve epigenetik faktörlerin bitkisel proteinlere adaptasyondaki rolü de gelecek araştırmalarda önem kazanmaktadır. Bu alanlarda yapılacak ileri çalışmalar, vegan sporcular için daha kişiselleştirilmiş ve bilimsel temelli beslenme stratejilerinin geliştirilmesini sağlayacaktır.

Kaynakça

- Bashi, Z., McCullough, R., Ong, L., & Ramirez, M. (2019). Alternative proteins: The race for market share is on. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com>
- Berrazaga, I., Micard, V., Gueugneau, M., & Walrand, S. (2019). The role of the anabolic properties of plant- versus animal-based protein sources in supporting muscle mass maintenance: A critical review. *Nutrients*, 11(8), 1825. <https://doi.org/10.3390/nu11081825>
- Boye, J., Wijesinha-Bettoni, R., & Burlingame, B. (2012). Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. *British Journal of Nutrition*, 108(S2), S183–S211. <https://doi.org/10.1017/S0007114512002309>
- Churchward-Venne, T. A., Burd, N. A., & Phillips, S. M. (2014). Nutritional regulation of muscle protein synthesis with resistance exercise: Strategies to enhance anabolism. *Nutrition & Metabolism*, 9(1), 40. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-9-40>
- Coşkun, D Çakır, E.,, & Uluğ, N., (2024). Premenstrüel Sendrom Stresi İle Beslenme arasındaki İlişkinin İncelenmesi . 14th International İstanbul Scientific Research Congress (Pp.1121-1129). Van, Turkey
- Coşkun, D., & Şirin, Y. E., (2023). Zumba Ve Pilates Egzersizlerinin Sosyal Destek, Psikolojik İyi Oluş Ve Mutluluk Düzeyleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi . Cukurova 10th International Scientific Researches Conference (Pp.260-262). Adana, Turkey
- Craddock, J. C., Neale, E. P., Peoples, G. E., & Probst, Y. C. (2016). Vegetarian-based dietary patterns and their relation with exercise performance and health outcomes: A systematic review. *Nutrition*, 32(7–8), 767–781. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.01.017>
- Craddock, J. C., Probst, Y. C., & Peoples, G. E. (2016). Vegetarian and omnivorous nutrition—Comparing physical performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 26(3), 212–220. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2015-0295>
- Craig, W. J. (2009). Health effects of vegan diets. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1627S–1633S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736N>
- Dereli, Ö. (2025). Spor yaralanmalarına karşı koruyucu güç: Isınma ve germe. In M. Sarıkaya (Ed.), *Beslenme, beden, zihin ve hareket: Spor bilimlerinde akademik çalışmalar* (ss. 50–65). Duvar Yayınları. ISBN: 978-625-5698-48-3

- Gao, C., Gupta, S., Adli, T., Hou, W., Coolsaet, R., Hayes, A., ... & Harris, R. C. (2021). The effects of dietary nitrate supplementation on endurance exercise performance and cardiorespiratory measures in healthy adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 55. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00450-4>
- Georgiou, G. D., Grgic, J., & Schoenfeld, B. J. (2024). Effect of beta-alanine supplementation on maximal and submaximal performance: Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 34(3), 155–169.
- Goldman, D. M., Pasiakos, S. M., Aragon, A. A., & van Vliet, S. (2024). Completely plant-based diets that meet energy and protein needs support adaptations to resistance exercise training. *Nutrients*, 16(2), 456. <https://doi.org/10.3390/nu16020456>
- Gorissen, S. H., & Witard, O. C. (2018). Characterising the muscle anabolic potential of dairy, meat and plant-based protein sources in older adults. *Proceedings of the Nutrition Society*, 77(1), 20–31. <https://doi.org/10.1017/S002966511700194X>
- Gutiérrez-Hellín, J., Varillas-Delgado, D., & Mielgo-Ayuso, J. (2024). Creatine supplementation beyond athletics: Benefits and considerations. *Nutrients*, 17(1), 95. <https://doi.org/10.3390/nu17010095>
- Hoon, M. W., Johnson, N. A., Chapman, P. G., & Burke, L. M. (2013). The effect of nitrate supplementation on exercise performance in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 23(5), 522–532. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.23.5.522>
- Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., ... & Arent, S. M. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8>
- Jakše, B., Jakše, B., Pinter, S., & Pajek, J. (2023). Plant-based diets in sports and exercise: Scientometric analysis and systematic review. *Nutrients*, 15(2), 361. <https://doi.org/10.3390/nu15020361>
- Joy, J. M., Lowery, R. P., Wilson, J. M., Purpura, M., De Souza, E. O., McDonnell, E. D., ... & Wilson, S. M. (2013). The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance. *Nutrition Journal*, 12(1), 86. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-12-86>

- Kaviani, M., Shaw, K., Chilibeck, P. D. (2020). Benefits of creatine supplementation for vegetarians: A narrative review. *Nutrients*, 12(5), 1495. <https://doi.org/10.3390/nu12051495>
- Keller, K. (2024). Iron deficiency in athletes: Prevalence, impact on VO₂max, and management strategies. *Sports Medicine*, 54(2), 123–135.
- Lynch, H. M., Wharton, C. M., Johnston, C. S. (2018). Cardiorespiratory fitness and peak torque differences between vegetarian and omnivore endurance athletes: A cross-sectional study. *Nutrients*, 10(11), 1637. <https://doi.org/10.3390/nu10111637>
- Lynch, H., Johnston, C., & Wharton, C. (2020). Plant-based diets and muscle health: A review of the current evidence. *Nutrients*, 12(12), 3704. <https://doi.org/10.3390/nu12123704>
- Mariotti, F., & Gardner, C. D. (2019). Dietary protein and amino acids in vegetarian diets—A review. *Nutrients*, 11(11), 2661. <https://doi.org/10.3390/nu11112661>
- Messina, M., & Lynch, H. (2017). An update on the health effects of soy: Implications for sports nutrition. *Nutrients*, 9(8), 946. <https://doi.org/10.3390/nu9080946>
- Morton, R. W., Murphy, K. T., McKellar, S. R., Schoenfeld, B. J., Henselmans, M., Helms, E., ... & 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. *British Journal of Sports Medicine*, 52(6), 376–384. <https://doi.org/10.1136/bjsports-017-097608>
- Öge, B., Demirci, N., & Gencer, Y. G. (2021). Kas hasarında enzim aktivitesi ve performans ilişkisi. *Spor bilimlerinde araştırma ve değerlendirmeler - II* (ss. 2–50). Gece Kitaplığı.
- Phillips, S. M. (2016). The impact of protein quality on the promotion of resistance exercise-induced changes in muscle mass. *Nutrition & Metabolism*, 13, 64. <https://doi.org/10.1186/s12986-016-0124-8>
- Phillips, S. M., & Van Loon, L. J. C. (2011). Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, 29(S1), S29–S38. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.619204>
- Poon, E. T. C., Tarrant, M. A., Wong, S. H. S., & Chung, P. K. (2025). Dietary nitrate supplementation and exercise performance: An umbrella review. *Nutrients*, 17(4), 876. <https://doi.org/10.3390/nu17040876>
- Sarikaya, M., Öge, B., Embiyaoğlu, N. M., Selçuk, M., Çınar, V., Öner, S., & Batrakoulis, A. (2025). The acute effects of simulated hypoxic training at

different altitudes on oxidative stress and muscle damage in elite long-distance runners. *PeerJ*, 13, e19338.

Sarmiento, T. C. (2024). Plant-based diet and sports performance: A review. *ACS Omega*, 9(6), 5432–5440. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c07560>

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>

Tinsley, G. M., Rios, A., & Melton, S. (2023). Creatine supplementation in vegetarians and vegans: A narrative review. *Nutrients*, 15(3), 687. <https://doi.org/10.3390/nu15030687>

van Vliet, S., Burd, N. A., & van Loon, L. J. C. (2015). The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. *The Journal of Nutrition*, 145(9), 1981–1991. <https://doi.org/10.3945/jn.114.204305>

Wolfe, R. R. (2017). Branched-chain amino acids and muscle protein synthesis in humans: Myth or reality? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 30. <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0184-9>