

ANTRENMAN BİLİMİ

— VE —

SPORTİF PERFORMANS-2

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Cumaali **YAVUZ**

Dr. Öğr. Üyesi Talip **ÇELİK**



ANTRENMAN
BİLİMİ VE SPORTİF
PERFORMANS-II

Editörler

Doç. Dr. Cumaali YAVUZ
Dr. Öğr. Üyesi Talip ÇELİK



Antrenman Bilimi ve Sportif Performans-2

Editörler

Doç. Dr. Cumaali YAVUZ

Dr. Öğr. Üyesi Talip ÇELİK

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar DESIGN

Basım Tarihi: Haziran 2026

Yayıncı Sertifika No: 49837

E-ISBN: 978-625-8756-97-5

© 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	1
Yüzmede Aktivasyon Sonrası	
Performans Artışı (PAPE) ve Performansa Katkısı	
Gökhan TUNA	
2. Bölüm	8
Yüzmede Antrenman Periyodlamasının	
Performansa Katkısı	
Gökhan TUNA	
3. Bölüm	17
Altyapı Futbolcularında (11–15 Yaş) Antrenman Yüklenme Şiddetlerinin	
Değerlendirilmesi	
Yavuz KÜRŞAT GÜLDAL	
4. Bölüm	26
Altyapı Futbolcularında Antrenman Devamlılığının Sportif Performans	
Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi	
Yavuz KÜRŞAT GÜLDAL	
5. Bölüm	34
Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Fiziksel Aktiviteye Katılım	
Motivasyonlarının Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi	
Fatih AKGÜL, Mehmet YILDIRIM, Mümin UZUN, Havva Nur ŞAHİN	
6. Bölüm	55
Yüzme Antrenmanlarında Tesis Koşullarının Performans ve Gelişim Sürecine	
Etkisi	
Filiz KÜÇÜKALPELLİ	

7. Bölüm64

Düzenli Yüzme Aktivitesinin Fiziksel Görünümün Gelişimine ve Vücut Yapısına Etkileri

Filiz KÜÇÜKALPELLİ

8. Bölüm73

Yüzme Performansında Bağlı Yaş Etkisi: Antropometrik, Biyomekanik ve Antrenman Bilimi Temelli Yaklaşımlar

Zeynep BOZDOĞAN KURT

1. Bölüm

Yüzmede Aktivasyon Sonrası Performans Artışı (PAPE) ve Performansa Katkısı

Gökhan TUNA*

1. Giriş

Yüzme, özellikle 50 m ve 100 m gibi kısa mesafelerde, yarışların saliselerle belirlendiği bir spor dalıdır. Bu nedenle sporcunun yarış öncesi nöromusküler sistemini en uygun şekilde hazırlaması; çıkış (start), dönüş ve sprint fazlarındaki patlayıcı gücünü doğrudan etkiler. Son yirmi yılda spor bilimi literatüründe, yarıştan hemen önce uygulanan yoğun bir “hazırlayıcı egzersizin” (conditioning activity, CA) ardından kasların geçici olarak daha güçlü çalıştığı bir pencere tanımlanmıştır. Bu olgu önce aktivasyon sonrası potansiyasyon (PAP) kavramıyla, daha sonra istemli performanstaki net artışı vurgulayan aktivasyon sonrası performans artışı (PAPE – Post-Activation Performance Enhancement) terimiyle açıklanmıştır [1, 2, 3].

Bu derleme; PAP ve PAPE arasındaki kavramsal ayrımı, altta yatan fizyolojik mekanizmaları, etkiyi belirleyen başlıca değişkenleri ve özellikle yüzmeye özgü uygulamaları ile performansa katkısını 20 kaynak temelinde özetlemektedir.

2. Kavramsal Çerçeve: PAP ve PAPE

PAP (Post-Activation Potentiation): Maksimal ya da maksimale yakın yoğunlukta gerçekleştirilen bir hazırlayıcı kasılmanın (conditioning contraction) ardından, sonraki elektriksel olarak uyarılan kasılmada (twitch) tepe kuvvette ve kuvvet gelişim hızında (RFD) artış olarak tanımlanır [1, 7]. PAP, saniyeler mertebesinde ölçülen, kısa süreli ve elektriksel olarak değerlendirilen bir olgudur.

PAPE (Post-Activation Performance Enhancement): Bir hazırlayıcı egzersiz sonrası, istemli (voluntary) patlayıcı performansta (sıçrama, sprint, start vb.) görülen artıştır ve dakikalar mertebesindeki bir zaman penceresinde ortaya çıkar [2, 4]. Cuenca-Fernández ve arkadaşları (2017), üst gövde aktivasyonunun farklı bir bölgedeki performansı da artırabildiğini (“non-lokalize” etki) göstererek, bu olgunun klasik PAP mekanizmasıyla tam örtüşmediğini ortaya koymuş ve PAPE terimini öne çıkarmıştır [4].

* Öğr. Gör. Dr. Trakya Üniversitesi Kırkpınar Spor Bilimleri Fakültesi, gokhantuna@trakya.edu.tr

Prieske ve arkadaşları (2020) ile Zimmermann ve arkadaşları (2020), kuvvet ve kondisyon camiasında bu iki terimin birbirinden net olarak ayrılması gerektiğini vurgulamıştır; çünkü elektriksel twitch düzeyinde ölçülen bir potansiyasyon (PAP), her zaman istemli performansa (PAPE) yansımamaktadır [3, 9]. Blazevich ve Babault (2019), iki olgunun tarihsel gelişimini ve mekanizma farklılıklarını ayrıntılı biçimde tartışan temel derleme niteliğindedir [2].

3. Fizyolojik Mekanizmalar

PAP'ın klasik mekanizmaları [1, 2, 7]:

- **Miyozin düzenleyici hafif zincirlerinin fosforilasyonu:** Aktomiyozin kompleksinin kalsiyuma duyarlılığını artırarak çapraz köprü oluşumunu kolaylaştırır.
- **Yüksek eşikli motor ünitelerin daha fazla devreye girmesi** (artmış nöral aktivasyon).
- **Kas pennasyon (lif) açısındaki olası değişiklikler.**

PAPE'nin öne çıkan mekanizmaları [2, 4]:

- **Kas sıcaklığında artış.**
- **Kas ve hücre içi su içeriğinde artış.**
- **Kas aktivasyonunda (nöral sürüş) artış.**

PAPE'nin temelinde, hazırlayıcı egzersiz sonrası kasın eş zamanlı olarak hem güçlenmiş hem yorgun bir durumda olması yatar. Rassier ve MacIntosh (2000), iskelet kasında potansiyasyon ve yorgunluğun bir arada bulunduğunu klasik biçimde ortaya koymuştur [8]. Yorgunluk, potansiyasyona göre daha hızlı söndüğünde, net etkinin pozitif olduğu bir “fırsat penceresi” doğar; yarış bu pencerede yapıldığında performans artar [1, 8].

4. Etkiyi Belirleyen Başlıca Faktörler

PAPE etkisinin büyüklüğü kişiden kişiye ve protokolden protokole önemli ölçüde değişir. Literatürde öne çıkan değişkenler şunlardır:

1. **Kuvvet ve antrenman düzeyi:** Daha kuvvetli ve dirençli antrenmana adapte olmuş sporcular PAPE'ye daha güçlü yanıt verir; bunun, bu bireylerdeki daha yüksek hızlı kasılan (Tip II) lif oranıyla ilişkili olduğu öne sürülmüştür [1, 5, 6]. Wilson ve arkadaşlarının (2013) meta-analizi ve Seitz ile Haff'ın (2016) sistematik derlemesi, antrenman durumunun etkiyi modüle eden en tutarlı faktörlerden biri olduğunu doğrular [5, 6].
2. **Dinlenme (toparlanma) süresi:** Hazırlayıcı egzersiz ile asıl performans arasındaki süre kritiktir; potansiyasyonu korumaya yetecek kadar kısa, fakat

yorgunluğun sönmesine izin verecek kadar uzun olmalıdır [1, 5]. Sıçrama temelli protokollerde optimum aralığın yaklaşık 90–120 saniye olabileceği bildirilirken [20], yüzmede pratik optimum, sporcunun çağrı odasında (call room) beklediği süreye denk gelen yaklaşık 6–8 dakika civarındadır [11].

3. **Hazırlayıcı egzersizin türü, yoğunluğu ve hacmi:** Ağır direnç (squat, lunge), pliometrik (drop jump) ya da eksantrik (flywheel) temelli protokoller farklı yanıtlar üretir [13, 15].
4. **Cinsiyet ve bireysel değişkenlik:** Bazı çalışmalarda cinsiyetler arası belirgin fark bulunmazken [11], bireysel yanıt değişkenliği yüksektir [5, 6].

5. Yüzmeye Özgü Uygulamalar ve Performansa Katkısı

5.1. Çıkış (Start) Performansı

Yüzme çıkışı, maksimal istemli güç gerektiren patlayıcı bir harekettir ve PAPE'den en tutarlı fayda görülen alandır.

- **Kilduff ve arkadaşları (2011)**, uluslararası düzeydeki sprint yüzücülerde aktivasyon sonrası potansiyasyonun çıkış performansına etkisini inceleyen öncü çalışmalardandır [12].
- **Cuenca-Fernández ve arkadaşları (2015)**, lunge ve YoYo squat olmak üzere iki tip aktivasyon protokolünün çıkış performansını iyileştirdiğini; alt ekstremitte göreceli kuvveti yüksek yüzücülerin hem daha iyi çıkış yaptığını hem de PAPE protokollerine daha iyi yanıt verdiğini göstermiştir [13].
- **Cuenca-Fernández ve arkadaşları (2019)**, eksantrik flywheel ile uygulanan potansiyasyonun çıkış kinetiğini (kuvvet üretimi) olumlu etkilediğini ortaya koymuştur [15].
- **Đurović ve arkadaşları (2022)**, yüzmeye özgü ısınmaya eklenen drop jump (derinlik sıçraması) protokolünün, 15 m'ye varış süresi ve suya giriş süresinde belirgin iyileşme sağladığını; bu yöntemin zaman açısından verimli, ekonomik ve sınırlı imkânli tesislerde bile uygulanabilir olduğunu bildirmiştir [18].

5.2. Sprint ve Serbest Stil Yüzme Performansı

- **Hancock (2012)**, kolej düzeyi sprint yüzücülerde, 10 m üzerinde 4 kez uygulanan dinamik dirençli sprint protokolünün ardından 100 m serbest stil süresini yaklaşık 0,54 saniye iyileştirdiğini göstermiştir; bu, sprint yüzmesinde büyük bir farktır ve hem erkek hem kadınlarda benzer yanıt gözlenmiştir [11].

- **Cuenca-Fernández ve arkadaşları (2020)**, potansiyasyon temelli iki farklı aktivasyon protokolünün 50 m serbest stil performansı üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır [14].
- **Cuenca-Fernández ve arkadaşları (2020 – Apunts)**, 6 haftalık eksantrik temelli bir antrenman döneminin ardından yüzücülerin kuvvetinin (özellikle alt ekstremitede) arttığını; bu artışın sporcuları PAPE protokollerine daha duyarlı hâle getirdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada 15 m süresi yalnızca PAPE ısınması sonrası iyileşmiş, 50 m süresinde ise standart ısınma daha avantajlı çıkmıştır; bu da etkinin mesafeye göre değişebildiğine işaret eder [16].

5.3. Su İçi (In-water) Potansiyasyon Protokolleri

- **Cuenca-Fernández ve arkadaşları (2020)**, ulusal düzeydeki yarışçı yüzücülerde yüksek yoğunluklu yarı-bağlı (semi-tethered) “pull-over” yüzme sonrası potansiyasyon etkisini incelemiş ve su içi hazırlayıcı egzersizlerin de potansiyel bir araç olduğunu göstermiştir [17].

5.4. Etkisiz / Negatif Bulgular

PAPE her protokolde fayda sağlamaz; bu durum etkinin koşullu olduğunu vurgular.

- Büyük el paletleri ve paraşüt ile yapılan dirençli sprint ısınmasının, kolej düzeyi yüzücülerde 50 m serbest stil performansında anlamlı bir iyileşme yaratmadığı bildirilmiştir [19].
- Benzer şekilde bazı dirençli protokoller (ör. barfiks/pull-up) çıkış performansını iyileştirmemiştir [18].

6. Pratik Öneriler (Antrenör Perspektifi)

Literatürdeki bulgular ışığında uygulamaya yönelik çıkarımlar:

1. **Patlayıcı, kara temelli protokoller önceliklidir:** Drop jump, countermovement jump, squat ve lunge gibi alt gövde ağırlıklı hareketler, çıkış ve sprint için en tutarlı sonuçları verir ve çağrı odasında uygulanabilir [13, 18].
2. **Zamanlamayı bireyselleştirin:** Optimum dinlenme süresi sporcudan sporcuya değişir; genel aralık yaklaşık 1–12 dakika, pratik optimum ~6–8 dakikadır [5, 6, 11].
3. **Önce kuvvet temeli oluşturun:** Daha kuvvetli sporcular PAPE’den daha fazla yararlandığından, uzun vadeli kuvvet gelişimi PAPE yanıtını da artırır [5, 6, 16].

4. **Mesafeye ve protokole göre uyarlayın:** Etki, mesafeye (15 m vs 50 m) ve hazırlayıcı egzersizin türüne göre değişebilir; su içi paletli/paraşütlü protokoller her zaman işe yaramaz [16, 19].

7. Sınırlamalar ve Gelecek Araştırmalar

- Çalışmaların çoğu küçük örneklem ile yapılmıştır ve metodolojik heterojenlik (PAP ve PAPE'nin birbirine karıştırılması dâhil) sonuçların karşılaştırılmasını güçleştirir [2, 3].
- Bireysel yanıt değişkenliği yüksektir; optimum yük ve dinlenme süresi konusunda kesin bir uzlaş yoktur [18].
- Drop jump gibi protokollerin etki süresi ve uzun vadeli toparlanma dinamikleri yeterince aydınlatılmamıştır [18].
- Su içi, ekolojik olarak geçerli ve erişilebilir ekipmanla uygulanabilir potansiyasyon yöntemleri konusunda literatürde bir boşluk bulunmaktadır [19].

8. Sonuç

Aktivasyon sonrası performans artışı (PAPE); doğru hazırlayıcı egzersiz, uygun yük ve bireyselleştirilmiş zamanlama (genellikle ~6–8 dk) ile uygulandığında, özellikle yüzme çıkışı ve sprint performansına ölçülebilir katkı sağlayabilen, ısınma stratejisinin etkili bir bileşenidir. En tutarlı sonuçlar kara temelli patlayıcı protokollerle (drop jump, squat, lunge) elde edilmektedir. Bununla birlikte etki koşulludur: sporcunun kuvvet düzeyine, protokol türüne, mesafeye ve zamanlamaya bağlıdır. “Tek bir evrensel reçete” yoktur; bu nedenle PAPE'nin sahada en verimli kullanımı bireysel test ve izlemeyi gerektirir.

9. Kaynakça

1. Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine*, 39(2), 147–166.
2. Blazevich, A. J., & Babault, N. (2019). Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: Historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. *Frontiers in Physiology*, 10, 1359.
3. Prieske, O., Behrens, M., Chaabene, H., Granacher, U., & Maffiuletti, N. A. (2020). Time to differentiate postactivation “potentiation” from “performance enhancement” in the strength and conditioning community. *Sports Medicine*, 50, 1559–1565.
4. Cuenca-Fernández, F., Smith, I. C., Jordan, M. J., MacIntosh, B. R., López-Contreras, G., & Arellano, R. (2017). Nonlocalized postactivation performance enhancement (PAPE) effects in trained athletes: A pilot study. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 42(10), 1122–1125.
5. Seitz, L. B., & Haff, G. G. (2016). Factors modulating post-activation potentiation of jump, sprint, throw, and upper-body ballistic performances: A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(2), 231–240.
6. Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M. C., et al. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: Effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(3), 854–859.
7. Hodgson, M., Docherty, D., & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation: Underlying physiology and implications for motor performance. *Sports Medicine*, 35(7), 585–595.
8. Rassier, D. E., & MacIntosh, B. R. (2000). Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 33(5), 499–508.
9. Zimmermann, H. B., MacIntosh, B. R., & Dal Pupo, J. (2020). Does postactivation potentiation (PAP) increase voluntary performance? *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 45(4), 349–356.
10. Krzysztofik, M., Wilk, M., Stastny, P., & Gołaś, A. (2021). Post-activation performance enhancement in the bench press throw: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 11, 598628.
11. Hancock, A. P. (2012). *Effect of post-activation potentiation (PAP) on swim sprint performance* (Yüksek lisans tezi). Cleveland State University, ABD.

12. Kilduff, L. P., Cunningham, D. J., Owen, N. J., West, D. J., Bracken, R. M., & Cook, C. J. (2011). Effect of postactivation potentiation on swimming starts in international sprint swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2418–2423.
13. Cuenca-Fernández, F., López-Contreras, G., & Arellano, R. (2015). Effect on swimming start performance of two types of activation protocols: Lunge and YoYo squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(3), 647–655.
14. Cuenca-Fernández, F., Ruiz-Teba, A., López-Contreras, G., & Arellano, R. (2020). Effects of 2 types of activation protocols based on postactivation potentiation on 50-m freestyle performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
15. Cuenca-Fernández, F., López-Contreras, G., Mourão, L., de Jesus, K., de Jesus, K., Zacca, R., et al. (2019). Eccentric flywheel post-activation potentiation influences swimming start performance kinetics. *Journal of Sports Sciences*, 37(4), 443–451.
16. Cuenca-Fernández, F., Gay, A., Ruiz-Navarro, J., Morales-Ortiz, E., López-Contreras, G., & Arellano, R. (2020). Swimming performance after an eccentric post-activation training protocol. *Apunts. Educación Física y Deportes*, (140), 44–51.
17. Cuenca-Fernández, F., Batalha, N., Ruiz-Navarro, J., Morales-Ortiz, E., López-Contreras, G., & Arellano, R. (2020). Post high-intensity pull-over semi-tethered swimming potentiation in national competitive swimmers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(12), 1526–1535.
18. Đurović, M., Stojanović, N., Stojiljković, N., Karaula, D., & Okičić, T. (2022). The effects of post-activation performance enhancement and different warm-up protocols on swim start performance. *Scientific Reports*, 12(1), 9038.
19. Brink, N. J., Constantinou, D., & Torres, G. (2022). Postactivation performance enhancement (PAPE) of sprint acceleration performance. *European Journal of Sport Science*, 22(9), 1411–1417.
20. Bampouras, T. M., & Esformes, J. I. (2020). Bodyweight squats can induce post-activation performance enhancement on jumping performance: A brief report. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 9(4), 31–36.

2. Bölüm

Yüzmede Antrenman Periyodlamasının Performansa Katkısı

Gökhan TUNA*

1. Giriş

Yarışma yüzücülüğünde başarı, sınırlı sayıdaki büyük yarışmada en hızlı dereceyi üretebilmeye bağlıdır. Bu nedenle antrenörler, sporcunun fiziksel uygunluğunu en üst düzeye çıkarırken yorgunluğu en aza indirecek biçimde antrenman sürecini titizlikle planlamak zorundadır (Mujika, 2010). Periyodlama, bu planlama sürecinin kuramsal çerçevesini oluşturur ve antrenman yükünün zamana yayılarak sistematik biçimde değiştirilmesiyle birikimli adaptasyonların hedef yarışmada doruğa ulaşmasını amaçlar (Mujika vd., 2018; González-Ravé vd., 2021).

Periyodlama kavramının modern temelleri, 20. yüzyıl ortasında Doğu Bloku spor biliminde, özellikle Matveyev'in çalışmalarında atılmış; sonraki on yıllarda Bompá ve Buzzichelli (2019) gibi yazarlar tarafından sistemleştirilmiştir. Geleneksel anlayışta yıllık plan; hazırlık, yarışma ve geçiş dönemlerine bölünür ve genel hacimden özgül şiddete doğru ilerleyen bir mantık izlenir. Yüzme bağlamında ise performansın hem aerobik dayanıklılık hem de yüksek şiddetli enerji sistemleri ve teknik verimlilik tarafından belirlenmesi, periyodlamayı çok bileşenli ve karmaşık bir problem hâline getirir (González-Ravé vd., 2021).

Bu derleme, yüzmede antrenman periyodlamasının performansa katkısını dört eksenle ele almaktadır: (i) periyodlamanın kavramsal temelleri, (ii) başlıca periyodlama modelleri ve bunların yüzme performansına etkisine ilişkin kanıtlar, (iii) yarışma öncesi incelleme (taper) ve doruğa çıkarma stratejileri, (iv) kuru kara kuvvet antrenmanının periyodlanması. Son bölümde, periyodlama kuramına yöneltilen eleştirel bakış açıları tartışılmaktadır.

2. Periyodlamanın Kavramsal Temelleri

Periyodlama, en yalın tanımıyla antrenman sürecinin zamana göre yönetimidir; yani çeşitli antrenman bileşenlerine ayrılan zamanın hedef tarihlere göre düzenlenmesidir (Hermosilla vd., 2021). Sürecin temel bileşenleri üç düzeyde yapılandırılır: yıllık ya da çok yıllık planı kapsayan makro döngü, birkaç haftalık antrenman bloklarından oluşan mezo döngüler ve genellikle bir haftalık birimler olan

* Öğr. Gör. Dr. Trakya Üniversitesi Kırkpınar Spor Bilimleri Fakültesi, gokhantuna@trakya.edu.tr

mikro döngüler. Bu hiyerarşik yapı, yük dinamiklerinin (hacim, şiddet, sıklık) belirli yarışmalarda optimum performansı üretecek biçimde sıralanmasına olanak tanır (Mujika vd., 2018).

Klasik periyodlama, antrenman yükünün dalgalı (wave-like) biçimde artırılıp azaltıldığı, genel hazırlıktan özele doğru ilerleyen bir mantığa dayanır. Elit yüzücüler üzerinde yapılan sistematik derlemeler, bu modelin hâlâ en yaygın benimsenen yaklaşım olduğunu; tipik olarak yıllık planın bir veya iki makro döngüye, her makro döngünün de dört ila altı mezo döngüye bölündüğünü ortaya koymaktadır (González-Ravé vd., 2021). Periyodlamanın amacı yalnızca fiziksel uygunluğu artırmak değil, aynı zamanda yorgunluk-uygunluk dengesini yöneterek sporcunun en kritik anda hazır olmasını sağlamaktır.

3. Periyodlama Modelleri ve Yüzme Performansına Katkıları

3.1. Geleneksel (Lineer) Periyodlama

Geleneksel ya da lineer periyodlama, yüksek hacimli ve düşük şiddetli bir genel hazırlık döneminden başlayarak, sezon ilerledikçe hacmin azaltılıp şiddetin kademeli olarak artırıldığı modeldir. Elit yüzücülerin 20 yıllık bir kohortunda, sezonun en iyi derecelerinden önceki 25 haftalık antrenman örüntüleri incelendiğinde; antrenman yükünde ilerleyici artışların, yaklaşık 14-15 hafta süren makro döngülerin ve hem ≤ 4 mmol $\cdot$ L $^{-1}$ hem de >6 mmol $\cdot$ L $^{-1}$ şiddetlerde önemli hacimde antrenmanın doruk performansla ilişkili olduğu bulunmuştur (Hellard vd., 2019). Bu bulgular, geleneksel modelin ampirik temelini desteklemekle birlikte gözlemsel niteliktedir.

González-Ravé ve arkadaşlarının (2021) sistematik derlemesi, yüksek düzey yüzücülerin antrenman hacmi ve şiddet dağılımını birincil yarışma mesafelerine göre belirlediğini; en çok rastlanan modelin geleneksel periyodlama olduğunu vurgulamaktadır. Ancak aynı derleme, blok ve ters periyodlama modellerinin yüzme performansına etkilerine ilişkin deneysel çalışmalara acil ihtiyaç olduğunu ve farklı bir yaklaşımın daha iyi sonuç verip vermeyeceğinin belirsiz kaldığını belirtmektedir.

3.2. Blok Periyodlama

Issurin (2008, 2010) tarafından geliştirilen blok periyodlama, geleneksel modelde aynı anda birçok yeteneğin geliştirilmesine yönelik eleştirilerden doğmuştur. Bu yaklaşımda, yüksek yoğunlukta ve birbirini izleyen özgül mezo-bloklar aracılığıyla az sayıda motor yetenek ardışık olarak uyarılır. Bloklar üç tipte yapılandırılır: temel yeteneklerin biriktirildiği akümülyasyon, bu potansiyelin yarışmaya özgü hazırlığa dönüştürüldüğü transmütasyon ve hazırlığın yarışma performansına aktarıldığı realizasyon (Issurin, 2010). Modelin temel mantığı, kalıntı antrenman etkilerinin (residual training effects) ardışık bloklar arasında taşınmasıdır.

Blok periyodlamanın başlıca avantajı, yoğunlaştırılmış yüklerle belirli bir özelliğe daha tam adaptasyon sağlaması ve öngörülebilir performans dorukları yaratmasıdır. Bununla birlikte, bir özelliğe odaklanıldığında diğerlerinin gerileyebilmesi (detraining) ve modelin görece katı oluşu sınırlılıklarıdır (Issurin, 2010). Yüzmeye özgü kontrollü çalışmaların sınırlı olması nedeniyle, blok periyodlamanın geleneksel modele kesin üstünlüğü henüz kanıtlanamamıştır (González-Ravé vd., 2021).

3.3. Ters Periyodlama

Ters periyodlama, geleneksel modelin tersine, sezona yüksek şiddetli/düşük hacimli antrenmanla başlayıp ilerledikçe hacmi artıran bir yaklaşımdır. Genellikle dayanıklılık sporlarında performansı iyileştirici bir planlama stratejisi olarak öne sürülmesine karşın, üstünlüğü açıkça gösterilememiştir. González-Ravé ve arkadaşlarının (2022) sistematik derlemesi, ters periyodlamanın yüzmeye, koşu, kassal dayanıklılık, maksimal kuvvet veya maksimal oksijen tüketimi açısından geleneksel ya da blok periyodlamaya kıyasla üstün gelişme sağlamadığı sonucuna varmıştır. Bu bulgu, model seçiminden çok antrenman yükünün uygun biçimde yönetilmesinin belirleyici olabileceğini düşündürmektedir.

3.4. Antrenman Şiddeti Dağılımı: Polarize, Eşik ve Piramidal Modeller

Periyodlamanın belki de en çok araştırılan boyutu, antrenman zamanının farklı şiddet bölgeleri arasında nasıl dağıtıldığını tanımlayan antrenman şiddeti dağılımıdır (training intensity distribution, TID). Üç bölgeli modelde Bölge 1 ilk laktat/ventilatuar eşiğin altını, Bölge 2 iki eşik arasını, Bölge 3 ise ikinci eşiğin üstünü temsil eder (Stöggl & Sperlich, 2014). Bu çerçevede üç temel dağılım öne çıkar: polarize (Bölge 1 > Bölge 3 > Bölge 2), eşik (Bölge 2 ağırlıklı) ve piramidal (Bölge 1 > Bölge 2 > Bölge 3).

Polarize model, toplam hacmin yaklaşık %75-80'inin düşük şiddette, %15-20'sinin yüksek şiddette ve çok az bölümünün orta şiddette gerçekleştirildiği bir dağılımı öngörür (Treff vd., 2019). Stöggl ve Sperlich (2014), iyi antrene sporcularda polarize modelin eşik, yüksek şiddetli ve yüksek hacimli antrenmana kıyasla VO_{2peak} ve dayanıklılık değişkenlerinde en büyük gelişmeyi sağladığını göstermiştir. Yüzmeye özgü en güçlü kanıtlardan biri Pla ve arkadaşlarının (2019) elit genç yüzücülerde yürüttüğü çapraz desenli çalışmadır: altı haftalık polarize antrenman (%81/%4/%15), eşik antrenmanına (%65/%25/%10) kıyasla 100 m derecesinde küçük-orta düzeyde daha fazla gelişme sağlamış, üstelik daha az yorgunluk ve daha iyi toparlanma ile birlikte gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, koşucularda (Muñoz vd., 2014) ve diğer dayanıklılık sporcularında (Filipas vd., 2022) polarize ile piramidal/eşik modelleri karşılaştıran çalışmalar, üstünlüğün her zaman tutarlı olmadığını göstermektedir.

4. Antrenman Hacmi, Şiddeti ve Performans İlişkisi

Yüzme literatüründe uzun süredir tartışılan temel sorulardan biri, performans gelişiminin hacme mi yoksa şiddete mi daha çok bağlı olduğudur. Mujika ve arkadaşlarının (1995) 18 elit yüzücü üzerinde yürüttüğü klasik çalışma, sezon boyunca performanstaki gelişimin antrenmanın ortalama şiddetiyle anlamlı biçimde ilişkili olduğunu ($r = 0,69$), buna karşın antrenman hacmi veya sıklığıyla ilişkili olmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, doruğa çıkarma döneminde dahi yüksek şiddetin korunmasının önemini vurgulayan sonraki çalışmalarla tutarlıdır (Mujika, 2010).

Antrenman-performans ilişkisinin matematiksel modellenmesine yönelik çalışmalar da bu çerçeveyi desteklemektedir. Avalos ve arkadaşları (2003), elit yüzücülerde karışık modeller kullanarak antrenman yükü ile performans arasındaki gecikmeli ilişkileri nicelleştirmiş; Hellard ve arkadaşları (2017), büyük yarışmadan önceki 11 haftalık optimal yük örüntülerini modelleyerek, yüksek yükü izleyen kademeli bir azaltmanın performansı en iyilediğini göstermiştir. Stewart ve Hopkins (2000) ise sezonluk antrenman ile yarışma performansı arasındaki ilişkileri inceleyerek, antrenman yapısının performans değişkenliğinin önemli bir bölümünü açıkladığını bildirmiştir.

Öte yandan aşırı yüksek hacmin her zaman yararlı olmadığına ilişkin kanıtlar da bulunmaktadır. Yüksek hacimli antrenmanın, özellikle kısa süreli ve uygun incelmeyle dengelenmediğinde, kaygıyı artırıp öz güveni düşürebileceği ve sprint performansını olumsuz etkileyebileceği gösterilmiştir. Bu durum, hacim ve şiddetin döngüsel olarak dengelenmesinin, yani periyodlamanın kritik önemini ortaya koyar.

5. Yarışma Öncesi İncelme (Taper) ve Doruğa Çıkarma

İncelme (taper), büyük yarışma öncesinde antrenman yükünün kademeli olarak azaltılarak sporcunun yorgunluktan arınması ve fiziksel uygunluğunu koruyarak doruk performansa ulaşması sürecidir. Bu uygulama, periyodlamanın performansa katkısının en güçlü kanıtı sahip bileşenidir. Bosquet ve arkadaşlarının (2007) 27 çalışmayı kapsayan meta-analizi, en etkili stratejinin yaklaşık iki hafta süren, antrenman hacminin %41-60 oranında üstel biçimde azaltıldığı; buna karşın şiddet ve sıklığın korunduğu bir incelme olduğunu ortaya koymuştur. Bu strateji ile elde edilen ortalama performans kazanımı yaklaşık %2 düzeyindedir ki bu, madalya olasılığını anlamlı biçimde değiştirebilen bir farktır.

Doruğa çıkarmanın kilit ilkesi, yük azaltılırken şiddetin korunmasıdır. Mujika (2010), incelme döncesinde ve sırasında yüksek şiddetli antrenmanın, hem orta düzeyde antrene bireylerde hem de elit sporcularda maksimal fizyolojik ve performans adaptasyonlarını korumada belirleyici rol oynadığını vurgulamaktadır.

Hacmin şiddet düşürülerek azaltılması ise detraining (antrenmansızlaşma) riski taşır. Elit yüzücülerde yük örüntülerinin incelendiği çalışmalar, tipik olarak iki ila dört haftalık aşırı yükleme döneminin ardından bir ila üç haftalık bir azaltma dönemi geldiğini ve bu yapının performans dorukları ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Hellard vd., 2017).

İncelmenin yalnızca fizyolojik değil psikolojik etkileri de bulunmaktadır. İlerleyici hacim azaltmasına dayalı iki haftalık incelmenin, algılanan zorlanmayı düşürerek esenlik algısını ve sprint performansını iyileştirdiği bildirilmiştir. Dayanıklılık sporcularını kapsayan daha güncel meta-analizler de incelmenin zamana karşı performans (time-trial) ve tükenme süresi gibi ölçütlerde anlamlı gelişme sağladığını doğrulamaktadır (Wang vd., 2023).

6. Kuru Kara Kuvvet Antrenmanının Periyodlanması

Çağdaş yüzme antrenmanında kuru kara (dry-land) kuvvet ve kondisyon çalışmaları rutin bir bileşen hâline gelmiştir; ancak bu çalışmaların su içi performansa aktarımı (transfer) tartışmalıdır. Crowley, Harrison ve Lyons'un (2017) sistematik derlemesi, düşük hacimli, yüksek hız/kuvvet özellikli ve yüzmeye özgü direnç antrenmanının performansa olumlu aktarım sağladığını; buna karşın genel kuru kara çalışmalarının doğrudan değil, motor kontrol, antropometri ve biyomekanik üzerinden dolaylı etki ettiğini bildirmektedir.

Farklı kuvvet antrenmanı türlerini karşılaştıran daha güncel bir sistematik derleme, maksimal kuvvet odaklı yöntemlerin yüzme performansını iyileştirmede en etkili yaklaşım olduğunu; çıkış ve dönüş performansı için ise pliometrik ve balistik çalışmaların öne çıktığını vurgulamaktadır (Fone & van den Tillaar, 2022). Yaş grubu yüzücülerinde yürütülen müdahale çalışmaları da yapılandırılmış kuru kara programlarının kuvvet ve güç gelişimi sağladığını, ancak bu kazanımların su içi performansa aktarımının yaşa, cinsiyete ve yarışma düzeyine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Amaro vd., 2017).

Kuvvet antrenmanının periyodlanmasının her zaman ek yarar sağlamadığına ilişkin kanıtlar da bulunmaktadır. Schumann ve arkadaşları (2020), iyi antrene ergen yüzücülerde periyodlanmış ile periyodlanmamış kuru kara kuvvet antrenmanını karşılaştırdıklarında, periyodlanmanın yüzme performansı göstergeleri üzerinde üstün bir etki yaratmadığını bulmuşlardır. Bununla birlikte alt vücut kuvvetindeki gelişmelerin yüzme performansı ile ilişkili olması, bu yaş grubunda kas kuvvetinin önemini desteklemektedir. Bu bulgular, kuru kara çalışmalarının yüzme planına entegrasyonunda özgüllük ilkesinin gözetilmesi gerektiğini ortaya koyar.

7. Periyodlama Kuramına Eleştirel Bakış

Periyodlamanın yaygın kabulüne karşın, kuramın kanıt temeli son yıllarda ciddi biçimde sorgulanmaktadır. Kiely (2012, 2018), egemen periyodlama paradigmalarının önemli ölçüde gelenekten beslendiğini ve bilimsel olarak doğrulanmış gerçekler gibi sunulan birçok varsayımın aslında aşırı basitleştirmeler olduğunu ileri sürmektedir. Yazara göre, antrenman tepkilerinin bireyler arasında ve hatta aynı bireyde zamana göre büyük ölçüde değişkenlik göstermesi, herkese uyan genel ve kural temelli planlama yaklaşımlarının uygunluğunu sorgulanır kılmaktadır.

Bu eleştiri, periyodlamanın toptan reddini değil; güçlü ve zayıf yönlerinin daha incelikli biçimde anlaşılmasını savunur (Kiely, 2018). Nitekim yüzmeye özgü sistematik derlemeler de gözlemsel çalışmaların kanıt değerinin sınırlı olduğunu ve modeller arası karşılaştırmalı, kontrollü deneysel çalışmalara ihtiyaç bulunduğunu vurgulamaktadır (González-Ravé vd., 2021). Dolayısıyla pratikte önerilen yaklaşım, sabit şablonlara körü körüne bağlı kalmak yerine; sporcunun bireysel tepkilerini izleyerek (yük izleme, algılanan zorlanma, performans testleri) antrenman kararlarını sürekli uyarlamaktır.

8. Sonuç

Mevcut kanıtlar, antrenman periyodlamasının yüzmeye performansına katkısını birkaç noktada netleştirmektedir. Birincisi, elit yüzücüler ağırlıklı olarak ilerleyici yük artışına dayalı, dalgalı geleneksel periyodlamayı kullanmakta ve performans gelişimi hacimden çok ortalama antrenman şiddetiyle ilişkilendirilmektedir (González-Ravé vd., 2021; Mujika vd., 1995). İkincisi, yarışma öncesi inceleme, periyodlamanın en güçlü kanıtı sahip ve en yüksek getiriye sahip bileşenidir; hacmin %41-60 azaltıldığı, şiddetin korunduğu iki haftalık bir inceleme ortalama %2'lik bir kazanım sağlamaktadır (Bosquet vd., 2007). Üçüncüsü, polarize şiddet dağılımı en azından bazı yüzücü kohortlarında eşik antrenmanına kıyasla avantaj sunabilmektedir (Pla vd., 2019).

Buna karşın blok ve ters periyodlamanın geleneksel modele kesin üstünlüğü gösterilememiş; kuru kara kuvvet antrenmanının periyodlanmasının ek yarar sağlayıp sağlamadığı çelişkili bulgular vermiştir. Periyodlama kuramının kanıt temeline yöneltilen eleştiriler ışığında, en akılcı yaklaşım, kanıt dayalı genel ilkeleri (ilerleyici yükleme, uygun inceleme, şiddetin korunması) bireysel izleme ve esnek karar verme ile birleştirmek gibi görünmektedir. Gelecek araştırmaların, yüzmeye özgü, modeller arası karşılaştırmalı ve yeterli güce sahip kontrollü deneysel tasarımlara yönelmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Amaro, N. M., Marinho, D. A., Marques, M. C., Batalha, N. P., & Morouço, P. G. (2017). Effects of dry-land strength and conditioning programs in age group swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(9), 2447–2454. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001709>
- Avalos, M., Hellard, P., & Chatard, J. C. (2003). Modeling the training–performance relationship using a mixed model in elite swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(5), 838–846. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000065004.05033.42>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Bosquet, L., Montpetit, J., Arvisais, D., & Mujika, I. (2007). Effects of tapering on performance: A meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1358–1365. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31806010e0>
- Crowley, E., Harrison, A. J., & Lyons, M. (2017). The impact of resistance training on swimming performance: A systematic review. *Sports Medicine*, 47(11), 2285–2307. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0730-2>
- Filipas, L., Bonato, M., Gallo, G., & Codella, R. (2022). Effects of 16 weeks of pyramidal and polarized training intensity distributions in well-trained endurance runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(3), 498–511. <https://doi.org/10.1111/sms.14101>
- Fone, L., & van den Tillaar, R. (2022). Effect of different types of strength training on swimming performance in competitive swimmers: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00410-5>
- González-Ravé, J. M., Hermosilla, F., González-Mohino, F., Casado, A., & Pyne, D. B. (2021). Training intensity distribution, training volume, and periodization models in elite swimmers: A systematic review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(7), 913–926. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0906>
- González-Ravé, J. M., Pyne, D. B., Del Castillo, J. A., González-Mohino, F., & Stone, M. H. (2022). Training periodization for a world-class 400 meters individual medley swimmer. *Biology of Sport*, 39(4), 883–888. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.109954>
- Hellard, P., Avalos-Fernandes, M., Lefort, G., Pla, R., Mujika, I., Toussaint, J. F., & Pyne, D. B. (2019). Elite swimmers' training patterns in the 25 weeks prior to their season's best performances: Insights into periodization from

- a 20-years cohort. *Frontiers in Physiology*, 10, 363. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00363>
- Hellard, P., Scordia, C., Avalos, M., Mujika, I., & Pyne, D. B. (2017). Modelling of optimal training load patterns during the 11 weeks preceding major competition in elite swimmers. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 42(10), 1106–1117. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0180>
- Hermosilla, F., González-Ravé, J. M., Del Castillo, J. A., & Pyne, D. B. (2021). Periodization and programming for individual 400 m medley swimmers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6474. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126474>
- Issurin, V. B. (2008). *Block periodization: Breakthrough in sport training*. Ultimate Athlete Concepts.
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, 40(3), 189–206. <https://doi.org/10.2165/11319770-000000000-00000>
- Kiely, J. (2012). Periodization paradigms in the 21st century: Evidence-led or tradition-driven? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 242–250. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.3.242>
- Kiely, J. (2018). Periodization theory: Confronting an inconvenient truth. *Sports Medicine*, 48(4), 753–764. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0823-y>
- Mujika, I. (2010). Intense training: The key to optimal performance before and during the taper. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(s2), 24–31. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01189.x>
- Mujika, I., Chatard, J. C., Busso, T., Geyssant, A., Barale, F., & Lacoste, L. (1995). Effects of training on performance in competitive swimming. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 20(4), 395–406. <https://doi.org/10.1139/h95-031>
- Mujika, I., Halson, S., Burke, L. M., Balagué, G., & Farrow, D. (2018). An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 538–561. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0093>
- Muñoz, I., Seiler, S., Bautista, J., España, J., Larumbe, E., & Esteve-Lanao, J. (2014). Does polarized training improve performance in recreational runners? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(2), 265–272. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2012-0350>
- Pla, R., Le Meur, Y., Aubry, A., Toussaint, J. F., & Hellard, P. (2019). Effects of a 6-week period of polarized or threshold training on performance and

- fatigue in elite swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(2), 183–189. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2018-0179>
- Schumann, M., Notbohm, H., Bäcker, S., Klocke, J., Fuhrmann, S., & Clephas, C. (2020). Strength-training periodization: No effect on swimming performance in well-trained adolescent swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(9), 1272–1280. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2019-0715>
- Stewart, A. M., & Hopkins, W. G. (2000). Seasonal training and performance of competitive swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 18(11), 873–884. <https://doi.org/10.1080/026404100750017805>
- Stöggl, T., & Sperlich, B. (2014). Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training. *Frontiers in Physiology*, 5, 33. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00033>
- Treff, G., Winkert, K., Sareban, M., Steinacker, J. M., & Sperlich, B. (2019). The polarization-index: A simple calculation to distinguish polarized from non-polarized training intensity distributions. *Frontiers in Physiology*, 10, 707. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00707>
- Wang, Z., Wang, Y. T., Gao, W., & Zhong, Y. (2023). Effects of tapering on performance in endurance athletes: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 18(5), e0282838. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282838>

3. Bölüm

Altyapı Futbolcularında (11–15 Yaş) Antrenman Yüklenme Şiddetlerinin Değerlendirilmesi

Yavuz KÜRŞAT GÜLDAL*

Giriş

Futbol, günümüzde dünyanın en yaygın ve en fazla katılımcıya sahip spor branşlarından biri olarak kabul edilmektedir. Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği'nin (FIFA) verilerine göre milyonlarca çocuk ve genç düzenli olarak futbol faaliyetlerine katılmakta, altyapı organizasyonları ise geleceğin elit sporcularının yetiştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir. Futbolun geniş kitlelere hitap etmesinin temel nedenleri arasında düşük ekipman maliyeti, sosyal etkileşim fırsatları sunması, fiziksel uygunluğun geliştirilmesine katkı sağlaması ve rekabet duygusunu desteklemesi yer almaktadır. Özellikle çocukluk ve erken ergenlik dönemlerinde futbol, yalnızca sportif becerilerin geliştirilmesine değil, aynı zamanda fiziksel, bilişsel, sosyal ve psikolojik gelişime de önemli katkılar sunmaktadır.

Altyapı futbolunda sporcuların gelişim süreçleri belirli yaş kategorilerine göre planlanmakta ve her yaş grubunun gelişim özelliklerine uygun antrenman programları uygulanmaktadır. Bu kapsamda 11–15 yaş aralığı, çocukluktan ergenliğe geçiş sürecini içeren ve sportif gelişim açısından kritik kabul edilen bir dönemdir. Bu yaşlarda bireyler hızlı büyüme ve gelişim süreci içerisinde bulunmakta, hormonal değişimlerin etkisiyle fiziksel performans parametrelerinde önemli ilerlemeler gözlenmektedir. Aynı zamanda teknik becerilerin öğrenilmesi, koordinasyon kapasitesinin geliştirilmesi ve taktik farkındalığın artırılması açısından da oldukça uygun bir dönemdir. Bu nedenle söz konusu yaş grubunda gerçekleştirilen antrenmanların bilimsel prensiplere dayalı olarak planlanması, sporcuların hem kısa vadeli performans gelişimleri hem de uzun vadeli sporcu yetiştirme süreçleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Modern futbol anlayışında performans gelişiminin temel belirleyicilerinden biri antrenman yüklenmesidir. Antrenman yüklenmesi, sporcunun organizmasına uygulanan fiziksel, fizyolojik ve psikolojik stresin toplamını ifade eden çok

* Öğretim Gör. Kırıkkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, kursatguldal@kku.edu.tr

boyutlu bir kavramdır. Antrenman yükü sayesinde organizma belirli uyaranlarla karşılaşmakta ve bu uyaranlara uyum sağlayarak performans kapasitesini geliştirmektedir. Ancak yüklenmenin yeterli düzeyde olmaması gelişimi sınırlandırırken, aşırı yüklenme ise yorgunluk, performans düşüşü, sürantrenman ve sakatlık gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Bu nedenle antrenman yükünün doğru belirlenmesi ve sürekli olarak takip edilmesi spor biliminin temel çalışma alanlarından biri haline gelmiştir.

Günümüzde spor bilimlerinde antrenman yüklenmesi genel olarak dış yük (external load) ve iç yük (internal load) olmak üzere iki temel boyutta değerlendirilmektedir. Dış yük, sporcunun gerçekleştirdiği fiziksel aktivitenin miktarını ve özelliklerini ifade etmektedir. Toplam koşu mesafesi, yüksek şiddetli koşular, sprint sayıları, ivmelenme ve yavaşlama hareketleri dış yükün temel göstergeleri arasında yer almaktadır. GPS sistemleri ve hareket analiz teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte dış yük değişkenlerinin daha hassas biçimde ölçülmesi mümkün hale gelmiştir. İç yük ise organizmanın uygulanan dış yüke verdiği fizyolojik ve psikolojik yanıtları kapsamaktadır. Kalp atım hızı, kan laktat düzeyi, oksijen tüketimi ve algılanan zorluk derecesi gibi göstergeler iç yükün değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Impellizzeri ve arkadaşları (2004), futbolcularda iç yükün değerlendirilmesinin antrenman planlamasının etkinliği açısından kritik öneme sahip olduğunu belirtmiş ve algılanan zorluk derecesine dayalı yük hesaplamalarının güvenilir sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur.

Altyapı futbolunda antrenman yüklenme şiddetinin değerlendirilmesi yalnızca performans gelişimi açısından değil, sporcu sağlığının korunması açısından da büyük önem taşımaktadır. Özellikle ergenlik döneminde meydana gelen biyolojik değişimler, çocukların yüklenmelere verdikleri yanıtları önemli ölçüde etkilemektedir. Bu dönemde büyüme hormonu, testosteron ve diğer endokrin faktörlerde meydana gelen değişimler kas kuvveti, dayanıklılık ve sürat gibi performans özelliklerinde gelişim sağlarken, aynı zamanda kas-iskelet sistemi üzerinde ek yük oluşturmaktadır. Hızlı boy uzaması nedeniyle kemik, kas ve tendon yapıları arasında geçici uyumsuzluklar ortaya çıkabilmekte, bu durum koordinasyon kayıpları ve sakatlık riskinde artışa neden olabilmektedir. Özellikle büyüme atağı döneminde görülen Osgood-Schlatter hastalığı, Sever hastalığı ve aşırı kullanım yaralanmaları genç futbolcularda sık karşılaşılan problemler arasında yer almaktadır.

Bu yaş grubunda dikkat edilmesi gereken önemli konulardan biri de kronolojik yaş ile biyolojik yaş arasındaki farklılıklardır. Aynı takvim yaşına sahip sporcular arasında büyüme ve olgunlaşma düzeyleri bakımından önemli farklılıklar bulunabilmektedir. Bazı sporcular biyolojik olarak daha erken gelişirken bazıları daha geç olgunlaşmaktadır. Bu durum fiziksel performans

göstergelerinde belirgin farklılıklara yol açabilmektedir. Malina ve arkadaşları (2004), 13–15 yaş arası futbolcular üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmada biyolojik olgunlaşma düzeyi yüksek olan sporcuların sürat, kuvvet ve aerobik kapasite açısından daha avantajlı olduklarını belirlemişlerdir. Dolayısıyla altyapı futbolunda yalnızca yaş kriterine dayalı antrenman planlamaları yapmak yeterli değildir. Sporcuların bireysel gelişim özelliklerinin değerlendirilmesi ve yüklenmelerin buna göre düzenlenmesi gerekmektedir.

Son yıllarda futbol antrenmanlarında teknolojik gelişmelerin yaygınlaşmasıyla birlikte yüklenme takibi daha bilimsel bir boyut kazanmıştır. Kalp atım hızı monitörleri, GPS sistemleri, ivmeölçerler ve algılanan zorluk derecesi ölçekleri sayesinde sporcuların antrenman ve müsabaka yükleri ayrıntılı biçimde izlenebilmektedir. Elde edilen veriler, antrenman planlamasının bireyselleştirilmesine, performans gelişiminin optimize edilmesine ve sakatlık risklerinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle genç futbolcularda yüklenme ve toparlanma arasındaki dengenin korunması, uzun dönemli sporcu gelişim modellerinin temel unsurlarından biri olarak kabul edilmektedir.

Bu bağlamda altyapı futbolcularında antrenman yüklenme şiddetlerinin değerlendirilmesi, performans gelişimi, sporcu sağlığı ve uzun vadeli sportif başarı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bölümde 11–15 yaş grubu futbolcularda antrenman yüklenmesinin kuramsal temelleri, yüklenme şiddetinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler, büyüme ve olgunlaşmanın yüklenme süreçlerine etkileri, iç ve dış yük ilişkisi ile genç futbolcularda yük yönetimi uygulamaları güncel bilimsel literatür ışığında ele alınacaktır.

Futbolda Antrenman Yüklenmesi Kavramı

Antrenman yüklenmesi, organizmanın adaptasyon oluşturabilmesi amacıyla planlı olarak uygulanan fiziksel ve psikolojik uyarıların toplamı olarak tanımlanmaktadır. Antrenman biliminin temel prensiplerinden biri olan aşamalı yüklenme ilkesi, performans gelişiminin sürdürülebilmesi için yüklenmenin belirli aralıklarla artırılması gerektiğini savunmaktadır.

Futbolda yüklenme çok boyutlu bir yapıya sahiptir. Teknik, taktik, fiziksel ve psikolojik bileşenlerin aynı anda kullanılması nedeniyle futbol antrenmanlarının yük karakteristikleri diğer spor branşlarından farklılık göstermektedir. Reilly (2005), futbolun aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin birlikte kullanıldığı karmaşık bir spor olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle yüklenmenin değerlendirilmesinde yalnızca koşu mesafesi gibi tek bir değişkene odaklanmak yeterli değildir.

Antrenman yükünün temel bileşenleri şu şekilde sıralanabilir:

- Şiddet (intensity)
- Süre (duration)
- Sıklık (frequency)
- Yoğunluk (density)
- Hacim (volume)

Bu bileşenlerin uygun kombinasyonu, sporcunun gelişim düzeyine göre belirlenmelidir.

11–15 Yaş Döneminin Gelişimsel Özellikleri

11–15 yaş dönemi çocukluktan ergenliğe geçiş sürecini kapsamaktadır. Bu dönemde meydana gelen biyolojik değişimler antrenman yüklenmelerine verilen yanıtları doğrudan etkiler.

Büyüme ve Olgunlaşma Süreci

11–15 yaş dönemi, çocukluktan ergenliğe geçiş sürecini kapsayan ve bireyin yaşamındaki en hızlı büyüme evrelerinden biri olarak kabul edilen kritik bir gelişim dönemidir. Bu süreçte meydana gelen fizyolojik, hormonal ve antropometrik değişiklikler, genç futbolcuların fiziksel performanslarını, antrenmanlara verdikleri yanıtları ve yüklenme toleranslarını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle altyapı futbolunda antrenman programlarının planlanmasında büyüme ve olgunlaşma süreçlerinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır.

Ergenlik döneminde büyüme hormonu (GH), insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) ve testosteron gibi hormonların salgılanmasında belirgin artışlar meydana gelmektedir. Bu hormonal değişimler kas kütlesinin artmasına, kemik mineral yoğunluğunun gelişmesine ve kardiyorespiratuvar sistemin daha yüksek performans kapasitesine ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle erkek sporcularda testosteron düzeylerindeki yükseliş, kas protein sentezini artırarak kuvvet ve güç gelişimini hızlandırmaktadır. Bunun sonucunda sprint performansı, sıçrama yeteneği ve yüksek şiddetli egzersiz kapasitesinde önemli ilerlemeler gözlenmektedir.

Ancak büyüme ve gelişim süreci her zaman doğrusal bir şekilde ilerlememektedir. Özellikle “Peak Height Velocity” (PHV) olarak adlandırılan maksimum boy uzama hızı döneminde, kemik büyümesi kas ve tendon gelişiminden daha hızlı gerçekleşebilmektedir. Bu durum geçici hareket koordinasyonu kayıplarına, denge problemlerine ve motor kontrol becerilerinde dalgalanmalara neden olabilmektedir. Literatürde bu durum sıklıkla “adolescent awkwardness” (ergenlik dönemi beceri uyumsuzluğu) olarak tanımlanmaktadır.

Futbol gibi yüksek koordinasyon gerektiren spor branşlarında bu geçici değişimler teknik performansı ve hareket ekonomisini olumsuz etkileyebilmektedir.

Büyüme atağı döneminde meydana gelen biyomekanik değişimler aynı zamanda yaralanma riskini de artırmaktadır. Kemiklerin hızlı uzaması sonucunda kas ve tendon yapılarında gerilim artmakta, bu durum özellikle diz, topuk ve kalça bölgelerinde aşırı kullanım yaralanmalarının görülme sıklığını yükseltmektedir. Osgood-Schlatter hastalığı, Sever hastalığı ve patellar tendon problemleri büyüme çağındaki futbolcularda sık karşılaşılan sorunlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle antrenman yüklerinin planlanmasında yalnızca performans hedefleri değil, sporcuların büyüme hızları ve biyolojik gelişim düzeyleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Genç futbolcularda büyüme ve olgunlaşmanın etkilerini değerlendirmede kronolojik yaş tek başına yeterli bir gösterge değildir. Aynı takvim yaşına sahip sporcular arasında biyolojik olgunlaşma bakımından önemli farklılıklar bulunabilmektedir. Erken olgunlaşan sporcular genellikle daha uzun boylu, daha ağır ve daha yüksek kas kütlesine sahip olduklarından fiziksel performans testlerinde avantaj elde etmektedirler. Buna karşılık geç olgunlaşan sporcular kısa vadede daha düşük performans gösterebilseler de uzun vadede benzer hatta daha yüksek performans seviyelerine ulaşabilmektedirler.

Malina ve arkadaşları (2004), 13–15 yaş grubu futbolcular üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmada biyolojik olarak daha ileri düzeyde olgunlaşmış sporcuların sprint performansı, aerobik kapasite, kas kuvveti ve anaerobik güç bakımından daha yüksek değerlere sahip olduklarını bildirmiştir. Araştırmacılar, genç futbolcuların performans değerlendirmelerinde yalnızca kronolojik yaşın dikkate alınmasının yanıltıcı sonuçlar doğurabileceğini ve biyolojik yaşın mutlaka göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgulamışlardır. Benzer şekilde Philippaerts ve arkadaşları (2006), büyüme atağı döneminin çeviklik, sürat ve tekrarlı sprint performansları üzerinde belirgin etkiler oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Büyüme ve olgunlaşma süreçleri yalnızca fiziksel performansı değil, antrenmanlara verilen adaptasyon yanıtlarını da etkilemektedir. Erken ergenlik döneminde nöromüsküler gelişim ön planda iken, orta ve geç ergenlik dönemlerinde hormonal değişimlerin etkisiyle kuvvet ve güç gelişimi hız kazanmaktadır. Bu nedenle 11–15 yaş grubunda uygulanacak antrenman programlarının gelişim dönemlerine uygun şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Özellikle büyüme atağı dönemlerinde antrenman hacminin ve şiddetinin dikkatli biçimde kontrol edilmesi, yeterli toparlanma sürelerinin sağlanması ve bireysel farklılıkların dikkate alınması önem taşımaktadır.

Sonuç olarak büyüme ve olgunlaşma süreci, genç futbolcuların fiziksel uygunluk düzeylerini, performans gelişimlerini ve yüklenmelere verdikleri yanıtları belirleyen temel faktörlerden biridir. Bu nedenle altyapı futbolunda antrenman planlaması yapılırken biyolojik gelişim özelliklerinin düzenli olarak değerlendirilmesi ve yüklenmelerin sporcuların bireysel gereksinimlerine göre uyarlanması gerekmektedir. Bu yaklaşım hem performans gelişiminin optimize edilmesine hem de sakatlık risklerinin azaltılmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Motor Gelişim Özellikleri

11–15 yaş aralığında;

- Sürat gelişimi hızlanır.
- Koordinasyon kapasitesi gelişir.
- Teknik öğrenme becerileri üst düzeye ulaşır.
- Kuvvet gelişimi hormonal değişimlerle birlikte artış gösterir.

Bu gelişim özellikleri antrenman şiddetinin belirlenmesinde önemli rol oynar.

Antrenman Yüklenme Şiddetinin Belirlenmesi

Antrenman şiddeti, gerçekleştirilen egzersizin organizma üzerinde oluşturduğu stres düzeyini ifade etmektedir. Futbolda yüklenme şiddeti farklı yöntemlerle ölçülebilmektedir.

Kalp Atım Hızı Yöntemi

Kalp atım hızı, genç futbolcularda yüklenme takibinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Maksimal kalp atım hızının yüzdesi temel alınarak yüklenme bölgeleri oluşturulmaktadır.

Genellikle:

- %50–60 HRmax: Düşük şiddet
- %60–75 HRmax: Orta şiddet
- %75–85 HRmax: Yüksek şiddet
- %85 üzeri: Çok yüksek şiddet

şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Kalp atım hızına dayalı yöntemler özellikle aerobik yüklenmelerin değerlendirilmesinde etkili sonuçlar vermektedir. Ancak futboldaki kısa süreli sprint aktivitelerini değerlendirmede sınırlı kalabilmektedir.

Algılanan Zorluk Derecesi (RPE)

Son yıllarda genç futbolcularda en yaygın kullanılan yöntemlerden biri Borg Algılanan Zorluk Derecesi Ölçeğidir.

Impellizzeri ve arkadaşları (2004), futbolcularda antrenman süresi ile RPE puanının çarpılması sonucu elde edilen "Session-RPE" yönteminin iç yükü güvenilir şekilde değerlendirdiğini göstermiştir.

Formül:

$$\text{Antrenman Yüğü} = \text{Seans Süresi (dk)} \times \text{RPE}$$

Örnek:

90 dakika antrenman $\times$ RPE 6 = 540 AU (Arbitrary Unit)

Bu yöntem altyapı futbolunda maliyetinin düşük olması ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle yaygın biçimde kullanılmaktadır.

Genç Futbolcularda İç ve Dış Yük İlişkisi

Modern futbol biliminde GPS teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte dış yük değişkenlerinin ölçülmesi kolaylaşmıştır.

Dış yük göstergeleri:

- Toplam koşu mesafesi
- Yüksek hız koşu mesafesi
- Sprint sayısı
- İvmelenme sayısı
- Player Load değeri

olarak sıralanabilir.

Marynowicz ve arkadaşları (2020), genç futbolcularda Session-RPE ile toplam koşu mesafesi ve PlayerLoad arasında güçlü ilişkiler bulunduğunu göstermiştir. Özellikle sprint sayısı ve ivmelenmelerin algılanan yükü önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir.

Sonuç

Altyapı futbolunda 11–15 yaş dönemi, sporcuların fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve motor gelişimlerinin hızlandığı kritik bir gelişim evresini temsil etmektedir. Bu dönemde uygulanan antrenman programlarının temel amacı yalnızca sportif performansını artırmak değil, aynı zamanda sporcuların sağlıklı büyüme ve gelişim süreçlerini desteklemek olmalıdır. Bu nedenle antrenman yüklenme şiddetlerinin bilimsel temellere dayalı olarak planlanması ve düzenli biçimde izlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Literatürde yer alan çalışmalar, genç futbolcularda antrenman yükünün uygun düzeylerde uygulanmasının aerobik kapasite, sürat, kuvvet, çeviklik ve teknik performansın gelişimine önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte yüklenme şiddetinin bireysel farklılıklar dikkate alınmadan planlanması, aşırı yorgunluk, performans düşüşü, sürantrenman belirtileri ve sakatlık riskinde artış gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Özellikle ergenlik döneminde görülen hızlı büyüme ve biyolojik olgunlaşma farklılıkları, aynı kronolojik yaş grubunda bulunan sporcuların yüklenmelere verdikleri yanıtların farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle antrenman planlamasında yalnızca yaş faktörü değil, biyolojik gelişim düzeyi de dikkate alınmalıdır.

Günümüzde futbol biliminde yaygın olarak kullanılan kalp atım hızı takibi, algılanan zorluk derecesi (RPE), GPS tabanlı performans analiz sistemleri ve iç-dış yük değerlendirme yöntemleri, genç futbolcuların antrenman yüklerinin objektif olarak izlenmesine olanak sağlamaktadır. Özellikle Session-RPE yöntemi, düşük maliyeti ve uygulama kolaylığı nedeniyle altyapı futbolunda etkili bir izleme aracı olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanında GPS teknolojileri sayesinde toplam koşu mesafesi, yüksek şiddetli koşular, sprint sayıları ve ivmelenme verileri takip edilerek yüklenme süreçleri daha ayrıntılı biçimde değerlendirilebilmektedir.

Antrenman yüklenmesinin etkin yönetimi, yalnızca performans gelişimi açısından değil, aynı zamanda sakatlıkların önlenmesi bakımından da kritik öneme sahiptir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, ani yük artışlarının özellikle büyüme çağındaki futbolcularda kas-iskelet sistemi yaralanmalarını artırabildiğini göstermektedir. Bu nedenle antrenman yükünün kademeli olarak artırılması, yeterli toparlanma sürelerinin planlanması ve sporcuların bireysel özelliklerine uygun yüklenme modellerinin uygulanması gerekmektedir.

Sonuç olarak altyapı futbolcularında antrenman yüklenme şiddetlerinin değerlendirilmesi, modern antrenman biliminin temel unsurlarından biridir. Bilimsel veriler ışığında planlanan ve düzenli olarak izlenen yüklenme programları, genç sporcuların performans gelişimini desteklerken sağlıklarını korumakta ve uzun vadeli sportif başarıya katkı sağlamaktadır. Geleceğin elit futbolcularının yetiştirilmesinde, antrenman yüklenmelerinin bireyselleştirilmesi ve gelişimsel özelliklere uygun biçimde yönetilmesi sürdürülebilir sporcu gelişiminin temel koşullarından biri olarak değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(6), 1042–1047. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>
- Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football players 13–15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5–6), 555–562. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0995-z>
- Brink, M. S., Frencken, W. G. P., Jordet, G., & Lemmink, K. A. P. M. (2012). Methods of monitoring the training and match load and their relationship to changes in fitness in professional youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 30(14), 1473–1480. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.712711>
- Reilly, T. (2005). An ergonomics model of the soccer training process. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 561–572. <https://doi.org/10.1080/02640410400021245>
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583–592. <https://doi.org/10.1080/02640410400021278>
- Lechner, S., Ammar, A., Boukhris, O., et al. (2023). Monitoring training load in youth soccer players: Effects of a six-week preparatory training program and the association between external and internal loads. *Biology of Sport*, 40(1), 91–101. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.112094>

4. Bölüm

Altyapı Futbolcularında Antrenman Devamlılığının Sportif Performans Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Yavuz KÜRŞAT GÜLDAL*

Giriş

Futbol, günümüzde dünya genelinde milyonlarca çocuk ve gencin katılım gösterdiği, fiziksel, teknik, taktik ve psikososyal gelişime önemli katkılar sağlayan en popüler takım sporlarından biridir. Özellikle altyapı kategorilerinde yürütülen sistematik antrenman programları, sporcuların gelecekteki sportif başarılarının temelini oluşturmakta ve üst düzey performansa ulaşma sürecinde belirleyici bir rol üstlenmektedir. Futbolcuların uzun vadeli gelişim süreçlerinde yalnızca yetenek düzeyleri değil, aynı zamanda antrenmanlara düzenli katılım göstermeleri ve planlanan eğitim süreçlerini istikrarlı biçimde sürdürebilmeleri de büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle antrenman devamlılığı, altyapı futbolunda performans gelişiminin temel belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Antrenman devamlılığı; sporcunun planlanan antrenman programlarına düzenli katılması, antrenman yüklenmelerini sistematik bir şekilde takip etmesi ve uzun vadeli gelişim sürecini kesintiye uğratmadan sürdürebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Bompa & Buzzichelli, 2019). Spor bilimleri alanında antrenmanların etkili olabilmesi için süreklilik ilkesinin korunması gerektiği vurgulanmakta, performans gelişiminin ancak düzenli ve planlı yüklenmeler sonucunda ortaya çıkabileceği belirtilmektedir. Özellikle çocukluk ve ergenlik döneminde bulunan sporcularda düzenli antrenman katılımı, motor becerilerin öğrenilmesi, fiziksel uygunluk düzeyinin geliştirilmesi ve spor branşına özgü teknik becerilerin kazanılması açısından kritik öneme sahiptir.

Altyapı futbolcuları, büyüme ve biyolojik olgunlaşmanın hızlı yaşandığı bir gelişim döneminde bulunmaktadır. Bu süreçte meydana gelen fizyolojik ve hormonal değişimler, sporcuların performans kapasitelerini doğrudan etkileyebilmektedir. Düzenli antrenmanlara katılım, bu gelişim döneminin sunduğu avantajların en iyi şekilde değerlendirilmesini sağlarken; devamsızlık durumları ise performans gelişimini olumsuz etkileyebilmektedir. Özellikle kuvvet, dayanıklılık, sürat ve koordinasyon gibi temel motor özelliklerin gelişimi,

* Öğretim Gör. Kırıkkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, kursatguldal@kku.edu.tr

uzun süreli ve sistematik antrenman süreçleriyle desteklenmektedir. Bu nedenle antrenman devamlılığı, yalnızca mevcut performansın korunması açısından değil, gelecekteki performans potansiyelinin ortaya çıkarılması açısından da önemli bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Uzun dönemli sporcu gelişim modelleri, performans artışının kısa süreli yoğun yüklenmelerden ziyade düzenli ve planlı antrenman süreçleri sonucunda gerçekleştiğini ortaya koymaktadır (Lloyd ve ark., 2015). Bu modeller, genç sporcuların yaş ve gelişim özelliklerine uygun biçimde hazırlanmış antrenman programlarına sürekli katılım göstermelerinin, üst düzey performansın temelini oluşturduğunu vurgulamaktadır. Futbol gibi teknik ve taktik becerilerin yoğun olarak kullanıldığı branşlarda ise düzenli tekrarlar, beceri öğreniminin kalıcılığı ve oyun performansının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bununla birlikte altyapı futbolcularında görülen antrenman devamsızlığı; teknik becerilerde gerileme, fiziksel uygunluk düzeyinde düşüş, takım uyumunda bozulma, motivasyon kaybı ve sakatlık riskinde artış gibi çeşitli olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Özellikle gelişim çağındaki sporcularda uzun süreli devamsızlıklar, kazanılmış performans özelliklerinin kaybedilmesine ve sporcu gelişim sürecinin yavaşlamasına neden olabilmektedir. Ayrıca takım sporlarının doğası gereği, antrenmanlara düzenli katılım takım içi iletişim, iş birliği ve taktik organizasyonların öğrenilmesi açısından da büyük önem taşımaktadır.

Son yıllarda spor bilimleri alanında yapılan araştırmalar, antrenman devamlılığının sportif performans üzerindeki etkilerini farklı boyutlarıyla incelemekte ve düzenli katılımın performans gelişiminde kritik bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda antrenman devamlılığı yalnızca fiziksel performans göstergelerini değil, aynı zamanda teknik beceri düzeyini, taktik farkındalığı, psikolojik dayanıklılığı ve sporcu motivasyonunu da etkileyen çok yönlü bir kavram olarak değerlendirilmektedir.

Bu bölümde, altyapı futbolcularında antrenman devamlılığının sportif performans üzerindeki etkileri fiziksel, teknik, taktik ve psikolojik boyutlarıyla ele alınmakta; konuya ilişkin güncel bilimsel araştırmalar ışığında değerlendirmeler yapılmaktadır. Ayrıca antrenman devamlılığını etkileyen faktörler ve bu faktörlerin genç futbolcuların gelişim süreçlerine yansımaları tartışılarak altyapı futbolunda sürdürülebilir performans gelişimine yönelik öneriler sunulmaktadır.

Antrenman Devamlılığı Kavramı ve Kuramsal Temelleri

Antrenman Devamlılığının Tanımı

Antrenman devamlılığı, sporcunun belirlenen antrenman programına düzenli katılım göstermesi ve antrenman sürecini planlandığı şekilde sürdürmesi olarak tanımlanmaktadır. Spor bilimlerinde devamlılık ilkesi, antrenman biliminin temel prensiplerinden biri olarak kabul edilmektedir (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Antrenman adaptasyonlarının ortaya çıkabilmesi için organizmanın belirli aralıklarla ve sistematik biçimde uyarılması gerekmektedir. Düzenli olmayan antrenmanlar, fizyolojik uyum süreçlerinin kesintiye uğramasına neden olmaktadır. Bu durum özellikle gelişim çağındaki sporcularda performans kazanımlarının sınırlandırılmasına yol açmaktadır.

Mujika ve Padilla (2000), antrenmanların belirli süre aksatılması durumunda aerobik kapasite, kas kuvveti ve nöromusküler performansta anlamlı düşüşler meydana geldiğini bildirmiştir. Bu nedenle düzenli katılım, performans gelişiminin temel koşullarından biri olarak değerlendirilmektedir.

Sporcu Gelişiminde Devamlılık İlkesi

Antrenman biliminin temel ilkeleri arasında yer alan devamlılık ilkesi, organizmada meydana gelen adaptasyonların korunabilmesi için yüklenmelerin düzenli olarak sürdürülmesini ifade etmektedir (Issurin, 2010).

Motor öğrenme kuramları da beceri gelişiminde tekrarın önemini vurgulamaktadır. Futbolda pas, şut, top sürme ve savunma becerileri gibi teknik unsurların kalıcı hale gelebilmesi için düzenli tekrarlar gereklidir. Ericsson ve arkadaşları (1993), üstün performansın temelinde uzun süreli ve sistematik uygulamaların bulunduğunu belirtmektedir.

Bu nedenle altyapı futbolcularında antrenman devamlılığı yalnızca fiziksel gelişim açısından değil, teknik becerilerin otomatikleşmesi açısından da kritik öneme sahiptir.

Altyapı Futbolcularının Gelişim Özellikleri

Büyüme ve Olgunlaşma Süreci

11-18 yaş aralığındaki futbolcular hızlı büyüme ve biyolojik olgunlaşma dönemindedir. Bu süreçte hormonal değişimler fiziksel performans üzerinde önemli etkiler oluşturmaktadır (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

Ergenlik döneminde testosteron ve büyüme hormonu düzeylerinde meydana gelen artışlar;

- Kas kuvvetinde gelişim,
- Kemik mineral yoğunluğunda artış,
- Aerobik kapasitede iyileşme,

- Sürat ve güç performansında gelişim gibi olumlu etkiler oluşturmaktadır.

Ancak büyüme dönemindeki sporcuların bu gelişimlerden optimum düzeyde yararlanabilmeleri için düzenli antrenman süreçlerine katılmaları gerekmektedir.

Motor Beceri Gelişimi

Motor öğrenme süreçleri çocukluk ve ergenlik dönemlerinde daha hızlı gerçekleşmektedir. Özellikle futbol gibi karmaşık spor dallarında teknik becerilerin gelişimi düzenli tekrarlarla desteklenmektedir (Ford et al., 2011).

Antrenman devamlılığı yüksek olan sporcuların;

- Top kontrolü,
- Pas doğruluğu,
- Şut başarısı,
- Çeviklik,
- Karar verme becerileri

gibi performans göstergelerinde daha yüksek gelişim gösterdiği bildirilmektedir.

Antrenman Devamlılığının Fiziksel Performans Üzerindeki Etkileri

Aerobik Dayanıklılık

Futbolda başarıyı belirleyen temel fiziksel özelliklerden biri aerobik dayanıklılıktır. Düzenli antrenmanlar sonucunda maksimal oksijen tüketimi (VO_2max) gelişmektedir.

Helgerud ve arkadaşları (2001), genç futbolcularda uygulanan düzenli aerobik antrenmanların VO_2max değerlerinde önemli gelişmeler sağladığını bildirmiştir.

Antrenman devamlılığı yüksek olan sporcular:

- Daha uzun süre yüksek tempoda oynayabilmekte,
- Maç sonlarında performans düşüşünü azaltabilmekte,
- Toparlanma süreçlerini daha hızlı gerçekleştirebilmektedir.

Kuvvet ve Güç Gelişimi

Kas kuvveti ve patlayıcı güç, futbol performansının önemli belirleyicileri arasındadır. Düzenli direnç ve pliometrik antrenmanlar sayesinde alt ekstremitelerde önemli gelişmeler meydana gelmektedir.

Faigenbaum ve arkadaşları (2009), genç sporcularda düzenli kuvvet antrenmanlarının hem performansı artırdığını hem de sakatlık riskini azalttığını göstermiştir.

Devamsızlık gösteren sporcularda ise:

- Kas kuvvetinde gerileme,
- Sprint performansında düşüş,

- Dikey sıçrama yüksekliğinde azalma gibi olumsuz sonuçlar gözlenmektedir.

Sürat ve Çeviklik

Futbolda sürat ve çeviklik performansı maç sonucunu doğrudan etkileyen özelliklerdir. Düzenli katılım gösteren sporcuların nöromüsküler adaptasyonları daha hızlı gelişmektedir.

Young ve Farrow (2006), çeviklik performansının düzenli tekrar ve antrenman katılımıyla anlamlı biçimde geliştirilebildiğini belirtmiştir.

Antrenman Devamlılığının Teknik Performans Üzerindeki Etkileri

Futbolda teknik performansın geliştirilmesi uzun süreli tekrar süreçlerine bağlıdır.

Düzenli antrenmanlara katılan sporcularda;

- Pas isabet oranı,
- Top kontrol becerisi,
- Şut doğruluğu,
- Birinci dokunuş kalitesi,
- Oyun görüşü

gibi teknik göstergelerde anlamlı gelişmeler görülmektedir (Williams & Reilly, 2000).

Teknik becerilerin öğrenilmesinde nöral adaptasyonlar büyük önem taşımaktadır. Devamsızlık bu adaptasyon süreçlerini olumsuz etkileyerek beceri gelişimini yavaşlatmaktadır.

Antrenman Devamlılığının Taktik Performans Üzerindeki Etkileri

Taktik gelişim yalnızca bireysel becerilerle değil, takım içi etkileşimlerle de ilişkilidir.

Düzenli katılım gösteren futbolcular;

- Oyun okuma,
- Pozisyon alma,
- Alan paylaşımı,
- Savunma organizasyonu,
- Hücum geçişleri

konularında daha yüksek performans sergilemektedirler (Sarmiento et al., 2018).

Antrenman devamsızlığı yaşayan sporcular ise takım taktiklerine uyum sağlamakta güçlük çekebilmektedir.

Psikolojik Boyut

Düzenli antrenman katılımı sporcuların psikolojik gelişimlerini de desteklemektedir.

Antrenman devamlılığı;

- Öz yeterlik algısını artırmakta,
- Spor motivasyonunu geliştirmekte,
- Takım aidiyetini güçlendirmekte,
- Öz disiplin kazandırmakta,
- Performans kaygısını azaltmaktadır.

Bandura'nın (1997) öz yeterlik kuramına göre bireyin başarı deneyimleri arttıkça performans beklentileri de yükselmektedir.

Bu nedenle düzenli katılım gösteren sporcuların psikolojik dayanıklılık düzeylerinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir.

Sonuç

Altyapı futbolcularında antrenman devamlılığı, sportif performansın geliştirilmesinde ve sürdürülebilir başarıya ulaşılmasında temel belirleyicilerden biri olarak değerlendirilmektedir. Düzenli ve planlı antrenmanlara katılım, genç sporcuların fiziksel, teknik, taktik ve psikolojik gelişim süreçlerini doğrudan etkileyerek performans düzeylerinin artmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle büyüme ve gelişme döneminde bulunan altyapı sporcuları için antrenman devamlılığı, organizmanın antrenman yüklerine uyum sağlaması ve uzun vadeli performans gelişiminin desteklenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Bu bölümde ele alınan bilimsel çalışmalar incelendiğinde, düzenli antrenman katılımının aerobik dayanıklılık, kas kuvveti, sürat, çeviklik ve koordinasyon gibi fiziksel performans bileşenlerinde anlamlı gelişmeler sağladığı görülmektedir. Bunun yanında futbolun temel teknik becerileri olan pas verme, top kontrolü, şut çekme ve oyun içerisinde doğru karar verebilme yetilerinin gelişiminde de düzenli tekrarların ve sürekli antrenman katılımının önemli bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Antrenmanlara düzenli olarak katılan sporcuların, motor öğrenme süreçlerini daha etkili bir şekilde tamamladıkları ve teknik becerileri daha hızlı otomatikleştirebildikleri bilinmektedir.

Taktik açıdan değerlendirildiğinde ise antrenman devamlılığı, oyuncuların takım oyununa uyum sağlamalarını, oyun sistemlerini daha iyi kavramalarını ve saha içerisindeki karar verme süreçlerini geliştirmelerini desteklemektedir. Düzenli olarak takım antrenmanlarında yer alan sporcular, takım arkadaşlarıyla daha güçlü bir iletişim kurabilmekte ve kolektif oyun anlayışını daha başarılı bir şekilde uygulayabilmektedir. Buna karşılık antrenman devamsızlığı, takım

uyumunun bozulmasına, taktiksel farkındalığın azalmasına ve maç performansının olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir.

Antrenman devamlılığının yalnızca fiziksel ve teknik gelişimle sınırlı olmadığı, aynı zamanda psikolojik gelişim üzerinde de önemli etkiler oluşturduğu görülmektedir. Düzenli antrenman alışkanlığı kazanan sporcuların öz disiplin, motivasyon, özgüven ve öz yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Ayrıca takım ortamına sürekli katılım sağlayan sporcuların aidiyet duygularının güçlendiği ve spor yaşamlarına yönelik daha olumlu tutumlar geliştirdikleri ifade edilmektedir. Bu durum, genç futbolcuların spora bağlılıklarının artmasına ve uzun vadede sporu sürdürme eğilimlerinin güçlenmesine katkı sağlamaktadır.

Diğer taraftan antrenman devamsızlığı; aerobik kapasite, kuvvet, sürat, teknik yeterlilik ve taktik performans gibi birçok performans göstergesinde gerilemelere yol açabilmektedir. Uzun süreli devamsızlık durumlarında ise antrenmanla kazanılan fizyolojik adaptasyonların kaybedildiği, performans seviyesinin düştüğü ve sakatlık riskinin arttığı bilinmektedir. Özellikle gelişim çağındaki sporcularda bu durum, sportif ilerlemenin yavaşlamasına ve yetenek gelişiminin olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir.

Sonuç olarak altyapı futbolunda antrenman devamlılığı, sporcuların kısa vadeli performans gelişiminin yanı sıra uzun vadeli sporcu gelişim süreçlerinin de temel unsurlarından biridir. Bu nedenle sporcuların düzenli antrenman katılımını destekleyen bir çevrenin oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Antrenörlerin etkili iletişim ve motivasyon stratejileri kullanmaları, ailelerin sporcuları desteklemeleri ve kulüplerin uygun eğitim ortamları sunmaları, antrenman devamlılığının artırılmasına katkı sağlayacaktır. Böylece hem bireysel performansın geliştirilmesi hem de geleceğin başarılı futbolcularının yetiştirilmesi mümkün olacaktır. Bu bağlamda antrenman devamlılığının altyapı futbol programlarının temel önceliklerinden biri olarak ele alınması gerektiği söylenebilir.

Kaynakça

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training. *Pediatric Exercise Science*, 21(1), 60–79. <https://doi.org/10.1123/pes.21.1.60>
- Ford, P. R., Ward, P., Hodges, N. J., & Williams, A. M. (2011). The role of deliberate practice and play in career progression in sport. *Sport, Exercise and Performance Psychology*, 1(1), 3–18. <https://doi.org/10.1037/2157-3905.1.S.3>
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisløff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1925–1931. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00019>
- Issurin, V. B. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, 40(3), 189–206. <https://doi.org/10.2165/11319770-000000000-00000>
- Lloyd, R. S., Cronin, J. B., Faigenbaum, A. D., Haff, G. G., Howard, R., Kraemer, W. J., ... Oliver, J. L. (2015). National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1439–1450. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000752>
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000). Detraining: Loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I. *Sports Medicine*, 30(2), 79–87. <https://doi.org/10.2165/00007256-200030020-00002>
- Sarmiento, H., Anguera, M. T., Pereira, A., & Araújo, D. (2018). Talent identification and development in male football. *Sports Medicine*, 48(4), 907–931. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0851-7>
- Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 657–667. <https://doi.org/10.1080/02640410050120041>

5. Bölüm

Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Fiziksel Aktiviteye Katılım Motivasyonlarının Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi

Fatih AKGÜL¹, Mehmet YILDIRIM², Mümin UZUN³,
Havva Nur ŞAHİN⁴

Özet

Bu araştırmanın amacı, Yozgat Bozok Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeylerini incelemek ve bu motivasyonun cinsiyet, yaş, bölüm, spor branşı, spor yapma süresi, haftalık antrenman sıklığı ve spor yaparken en çok motive eden faktörler gibi çeşitli demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Araştırma betimsel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiş olup, 2025–2026 eğitim-öğretim yılında 309 öğrenciden çevrim içi anket yoluyla veri toplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 25 paket programı ile analiz edilmiş, frekans, yüzde, aritmetik ortalama, bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Bulgulara göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeylerinin genel olarak orta-yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre yalnızca nedensizlik alt boyutunda kadınlar lehine anlamlı bir farklılık tespit edilirken, diğer alt boyutlarda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaş değişkenine göre özellikle genç yaş gruplarının (18–23) 24 yaş ve üzeri gruba göre daha yüksek motivasyon ve nedensizlik puanlarına sahip olduğu görülmüştür. Bölüm değişkeninde Antrenörlük Eğitimi öğrencilerinin diğer bölümlere göre daha yüksek motivasyon düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Spor yapma süresi arttıkça motivasyonun da arttığı, özellikle 1–3 yıl spor yapan öğrencilerin daha düşük düzeyde motivasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Haftalık spor yapma sıklığında ise yalnızca nedensizlik boyutunda anlamlı farklılık bulunmuştur.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, fatih.akgul@bozok.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2400-8683

² Prof. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, mehmet2682@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-9707-6540

³ Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, muminuzun512828@gmail.com, ORCID: 0009-0001-9265-4380

⁴ Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, havvanursahin46@gmail.com, ORCID: 0009-0009-1125-929X

Ayrıca spor yaparken en çok motive eden faktörler arasında maddi kazanç ve akademik-mesleki hedeflerin bazı boyutlarda daha belirleyici olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, fiziksel aktiviteye katılım motivasyonunun çok boyutlu bir yapıya sahip olduğu ve demografik değişkenlerden kısmen etkilendiği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Fiziksel aktivite, motivasyon, üniversite, spor, öğrenci

GİRİŞ

Latince "mot" kelimesinden türeyen motivasyon, "hareket etmek" anlamına gelir ve bireyleri belirli bir amaç doğrultusunda olumlu şekilde etkileyen bir davranış biçimi olarak açıklanır (Coleman vd., 2000). Motivasyon, kişinin bir uyarıcı aracılığıyla güdülenmesi ve bu doğrultuda harekete geçmesini ifade eder. Bu kavram, bireylerin farklı ortamlarda verdikleri tepkileri ve davranışlarını şekillendirir (Çam, 1990). Araştırmalara göre, motivasyon aynı zamanda bireyin öğrenme sürecinde ya da davranışlarında değişiklik yaratırken kullandığı enerjiyi temsil eder (Abeles vd., 1994). Motivasyon; organizmayı harekete geçirmek, belli bir hedefe ulaşmak amacıyla kişinin kendi isteği doğrultusunda hareket etmesini sağlamak ve kişiyi amacına odaklanmaya teşvik etmektir (Budak, 2003). Genel manada motivasyon, bireyi belirli bir duruma veya nesneye doğru yönlendiren itici bir güçtür ve fiziksel ya da psikolojik hareketliliği başlatan, sürdüren ve yönlendiren bir süreçtir.

Literatür incelendiğinde motivasyonun, bireyi istek ve gereksinimleri doğrultusunda harekete geçiren temel bir kavram olduğu anlaşılmaktadır. Bireyler fiziksel faaliyetler sırasında aktif hale gelirken motivasyonun etkisi yadsınamaz. Ayrıca literatürde "fiziksel aktivite" kavramına ilişkin birçok tanıma rastlanmaktadır. Vural vd. (2010), fiziksel aktiviteyi iskelet kaslarının kullanımıyla enerji harcamasını artıran vücut hareketlerinin tümü olarak tanımlamıştır. Warburton vd. (2006), dinlenme durumundan sonra enerjinin harcanmasıyla eğlence ya da farklı amaçlara yönelik yapılan beden hareketlerini fiziksel aktivite olarak ifade etmiştir. İnsan bedeni, doğası gereği hareket etmek için tasarlanmıştır. Günlük hayatta gerçekleşen yürüme, koşma, zıplama, dönme, çömelme, kalkma gibi temel hareketlerin yanı sıra yüzme, bisiklet sürme, spor faaliyetleri, dans ve egzersiz gibi aktiviteler fiziksel aktivite olarak adlandırılabilir (Orhan, 2019). Teknolojik ilerlemeler yaşamı daha pratik hâle getirirken, fiziksel aktiviteye ayrılan alan ve fırsatların azalmasına neden olmakta; bu durum bireylerin hareket düzeylerini düşürerek sağlık üzerinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir (Ilkım vd., 2018). Tanımlamalar göz önüne alındığında fiziksel aktivitenin temelinde enerji tüketimi ve hareket yer almaktadır. Çağımızda teknolojinin hızla gelişmesi ve hayatı kolaylaştırmasıyla

birlikte günlük yaşantımızda harekete duyulan ihtiyaç giderek azalmaktadır. Ancak çocukluk döneminden itibaren içten gelen veya dışsal sebeplerle oluşan fiziksel aktivitelerin temelleri atılmaktadır. Bu nedenle kendimize sağlıklı bir yaşam tarzı kazandırmak adına fiziki hareketliliği alışkanlık haline getirmek büyük önem taşımaktadır. Düzenli olarak yapılan spor, her yaştan insana önemli sağlık yararları sağlamaktadır. Spora duyulan ihtiyaç, daha sonraki yaşamda da bitmez (Akgül vd., 2022).

Erken yaşlarda gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler, çocukların bedensel ve zihinsel gelişimlerini desteklemek açısından kritik bir öneme sahiptir (Uzun vd., 2017). Hareket, çocukların büyüme sürecindeki temel unsurlardan biri olarak öne çıkar. Fiziksel aktiviteler, çocukların kendi güçlü yönlerini ve sınırlarını fark etmelerine olanak tanır (Gohla, 2010). Bu dönemde elde edilen olumlu veya olumsuz deneyimlerin, bireyin ileriki yaşlarda karakter ve kişiliğinin şekillenmesinde etkili olduğu düşünülmektedir (Orhan, 2019). Ergenlik döneminde düzenli olarak yapılan fiziksel aktiviteler ise duygusal problemlerin, stresin ve zararlı alışkanlıkların önlenmesine yardımcı olmanın yanı sıra sosyalleşmeyi destekler ve yaşam kalitesini artırır (Tavazar vd., 2016). Erken yaşlarda kazanılan fiziksel aktivite alışkanlıklarının kısa vadeli sağlık yararlarının yanı sıra uzun süreli olumlu etkileri de bulunmaktadır. Geniş bir perspektiften değerlendirildiğinde, bu alışkanlıklar yetişkinlikte bireysel ve toplumsal sağlığı etkileyici bir role sahiptir (Malina, 2001). Çocukluk ve ergenlik dönemlerinde kazanılan alışkanlıkların değerlendirilip düzeltilmesi, ileride ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarının önlenmesi açısından önemlidir (Mazıcıoğlu ve Öztürk, 2003). Sağlıklı bir toplum oluşturmak için bireylerde fiziksel aktivite bilinci oluşturmak ve bu aktivitelere olumlu bir bakış açısı kazandırmak gereklidir (Wang, 2004). Egzersiz ve beden eğitimi etkinlikleri, bireylerin yalnızca fiziksel iyilik hâllerinin geliştirilmesinde değil, aynı zamanda psikolojik sağlıklarının korunması ve güçlendirilmesinde de önemli bir role sahiptir (Topuz vd., 2018). Düzenli fiziksel aktivitenin çocukluk ve ergenlik döneminde erişkinlikte olumlu etkiler sağladığı gibi, bu alışkanlığın eksikliği de erişkinlik döneminde olumsuz sonuçlar doğurabilir.

Yapılan bu çalışmada, motivasyonun yaşamın her alanında kişinin eyleme geçmesindeki belirleyici rolünü vurgulamak ve fiziksel aktivitenin gerekliliğini ortaya koymak amacıyla spor bilimleri öğrencileri arasındaki motivasyon düzeylerinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, Yozgat Bozok Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeylerini incelemek ve bu düzeylerin çeşitli demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri arasında fark var mıdır?
- Yaş değişkenine göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri arasında fark var mıdır?
- Bölüm değişkenine göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri arasında fark var mıdır?
- Spor branşı değişkenine göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri arasında fark var mıdır?
- Spor yapma süresi değişkenine göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri arasında fark var mıdır?
- Haftalık antrenman sıklığı değişkenine göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri arasında fark var mıdır?
- Spor yaparken en çok motive eden faktör değişkenine göre öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri arasında fark var mıdır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada betimsel tarama modeli tercih edilmiştir. Bu model, herhangi bir müdahale olmaksızın mevcut durumu olduğu gibi ortaya koymayı ve değişkenler arasındaki ilişkileri var olan haliyle betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır (Büyüköztürk vd., 2015).

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini 2025–2026 eğitim-öğretim yılında Yozgat Bozok Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme ise kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen toplam 309 öğrenciden meydana gelmektedir. Kolayda örnekleme, araştırmacının erişimi en kolay olan katılımcıları çalışmaya dahil ettiği ve zaman ile maliyet açısından avantaj sağladığı için uygulamalı araştırmalarda sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (Taherdoost, 2016). Bu bağlamda, çalışmada ulaşılan örneklem büyüklüğünün (n=309), betimsel tarama modeline dayalı analizlerin gerçekleştirilmesi ve verilerin sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi açısından yeterli olduğu kabul edilmektedir (Field, 2024).

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik özellikler

		N	%
Cinsiyet	Kadın	145	46.9
	Erkek	164	53.1
Yaş	18-20	85	27.5
	21-23	150	48.5
	24 ve üzeri	74	23.9
Bölüm	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	104	33.7
	Antrenörlük Eğitimi	99	32.0
	Spor Yöneticiliği	106	34.3
Spor branşı	Bireysel Sporlar	156	50.5
	Takım Sporları	100	32.4
	Aktif olarak lisanslı spor yapmıyorum	53	17.2
Spor yapma süresi	1-3 yıl	42	13.6
	4-6 yıl	129	41.7
	7-9 yıl	104	33.7
	10 yıl ve üzeri	34	11.0
Haftalık antrenman sıklığı	1-2 gün	68	22.0
	3-4 gün	165	53.4
	5-6 gün	58	18.8
	Her gün	18	5.8
Spor yaparken sizi en çok motive eden faktör?	Fiziksel görünüm	79	25.6
	Sağlık	61	19.7
	Maddi kazanç	58	18.8
	Başarı kazanma	40	12.9
	Akademik ve mesleki hedef	28	9.1
	Sosyal çevre	43	13.9

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya katılan Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin %53.1'inin erkek (n=164), %46.9'unun kadın (n=145) olduğu görülmektedir. Yaş dağılımına bakıldığında katılımcıların büyük çoğunluğunu %48.5 (n=150) ile 21–23 yaş aralığındaki öğrenciler oluştururken, bunu %27.5 (n=85) ile 18–20 yaş grubu ve %23.9 (n=74) ile 24 yaş ve üzeri grup takip etmektedir. Bölüm değişkenine göre dağılım incelendiğinde öğrencilerin %34.3'ünün (n=106) Spor Yöneticiliği, %33.7'sinin (n=104) Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği ve %32.0'sinin (n=99) Antrenörlük Eğitimi bölümünde öğrenim gördüğü belirlenmiştir. Spor branşına göre katılımcıların %50.5'inin (n=156) bireysel sporlarla, %32.4'ünün (n=100) takım sporlarıyla ilgilendiği, %17.2'sinin (n=53) ise aktif olarak lisanslı spor yapmadığı görülmektedir. Spor yapma süresi incelendiğinde öğrencilerin en yüksek oranda %41.7 (n=129) ile

4–6 yıl aralığında spor yaptığı, bunu %33.7 (n=104) ile 7–9 yıl, %13.6 (n=42) ile 1–3 yıl ve %11.0 (n=34) ile 10 yıl ve üzeri sürenin takip ettiği anlaşılmaktadır. Haftalık antrenman sıklığına bakıldığında katılımcıların %53.4'ünün (n=165) haftada 3–4 gün, %22.0'sinin (n=68) 1–2 gün, %18.8'inin (n=58) 5–6 gün ve %5.8'inin (n=18) her gün antrenman yaptığı görülmektedir. Spor yaparken öğrencileri en çok motive eden faktörler incelendiğinde %25.6 (n=79) ile fiziksel görünümün ilk sırada yer aldığı, bunu %19.7 (n=61) ile sağlık, %18.8 (n=58) ile maddi kazanç, %13.9 (n=43) ile sosyal çevre, %12.9 (n=40) ile başarı kazanma ve %9.1 (n=28) ile akademik ve mesleki hedeflerin izlediği belirlenmiştir. Son olarak spor yaparken motivasyon kaybı yaşama durumuna bakıldığında öğrencilerin %50.5'inin (n=156) bazen, %35.0'nının (n=108) nadiren, %10.7'sinin (n=33) hiç ve %3.9'unun (n=12) sık sık motivasyon kaybı yaşadığı görülmektedir. Bu bulgular genel olarak değerlendirildiğinde katılımcıların çoğunlukla orta yaş grubunda, düzenli olarak spor yapan, ağırlıklı olarak bireysel sporlarla ilgilenen ve motivasyonlarını büyük ölçüde fiziksel görünüm ve sağlık faktörleri üzerinden şekillendiren bir yapıya sahip oldukları söylenebilir.

Veri Toplama Araçları

Demografik Bilgi Formu

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan Demografik Bilgi Formu kullanılmıştır. Bu formda katılımcıların cinsiyet (kadın/erkek), yaş (18–20, 21–23, 24 ve üzeri), öğrenim gördükleri bölüm (Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, Antrenörlük Eğitimi, Spor Yöneticiliği), spor branşı (bireysel sporlar, takım sporları, aktif olarak lisanslı spor yapmıyorum), spor yapma süresi (1–3 yıl, 4–6 yıl, 7–9 yıl, 10 yıl ve üzeri), haftalık antrenman sıklığı (1–2 gün, 3–4 gün, 5–6 gün, her gün), spor yaparken en çok motive eden faktör (fiziksel görünüm, sağlık, maddi kazanç, başarı kazanma, akademik ve mesleki hedef, sosyal çevre) gibi değişkenlere ilişkin sorular yer almaktadır. Bu form, katılımcıların demografik ve sporla ilgili özelliklerini belirleyerek araştırma kapsamında incelenen fiziksel aktiviteye katılım motivasyonu düzeylerinin farklı değişkenlere göre değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Fiziksel Aktiviteye Katılım Motivasyonu Ölçeği

16 maddeden ve 3 alt boyuttan oluşan Fiziksel Aktiviteye Katılım Motivasyonu Ölçeği, Tek Kurşun Demir ve Cicioğlu (2018) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin birinci boyutu Bireysel Nedenler olup 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. maddelerden; ikinci boyutu Çevresel Nedenler olup 7, 8, 9, 10, 11 ve 12.

maddelerden; üçüncü boyutu ise Nedensizlik olup 13, 14, 15 ve 16. maddelerden oluşmaktadır. Tekkurşun Demir ve Cicioğlu (2018) tarafından yapılan güvenirlik çalışmasında Cronbach Alfa katsayıları bireysel nedenler için ,89, çevresel nedenler için ,86 ve nedensizlik alt boyutu için ,82 olarak rapor edilmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 16, en yüksek puan ise 80'dir. Ölçekten elde edilen puan arttıkça bireylerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyinin arttığı kabul edilmektedir. Puan aralıklarına göre 65–80 çok yüksek, 49–64 yüksek, 33–48 orta, 17–32 düşük ve 1–16 çok düşük motivasyon düzeyini ifade etmektedir. Ölçekte ters madde olarak değerlendirilen maddeler 16, 15, 14, 13, 9 ve 3. maddelerdir.

Gerçekleştirilen mevcut bu araştırmada ise ölçeğe ilişkin alt boyut güvenirlikleri sırasıyla .78, .70, .91 ve toplam güvenirlik katsayısı ise .88 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler ölçeğin yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk vd., 2015).

Tablo 2. Ölçeğe ilişkin bilgiler

Alt boyutlar ve toplam	N	Min.	Maks.	Ort.	Ss.	Çarpıklık	Basıklık
Bireysel nedenler	309	2.00	5.00	3.86	.52	-.833	1.211
Çevresel nedenler	309	2.00	5.00	3.70	.51	-.489	.628
Nedensizlik	309	1.00	5.00	4.22	.91	-1.270	1.134
Ölçek Toplam	309	39.00	80.00	62.31	8.16	-.884	.425

Tablo 2 incelendiğinde fiziksel aktiviteye katılım motivasyonu ölçeğinde katılımcıların genel olarak yüksek düzeyde motivasyona sahip olduğu görülmektedir. Bireysel nedenler alt boyutunda ortalama 3.86 (Ss=.52), çevresel nedenler alt boyutunda 3.70 (Ss=.51) ve nedensizlik alt boyutunda 4.22 (Ss=.91) olarak bulunmuştur. Ölçek toplam puanı ise 62.31 (Ss=8.16) olup genel motivasyon düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 2 aralığında olması verilerin normal dağılım gösterdiğini ve parametrik testler için uygun olduğunu ortaya koymaktadır (Kline, 2023)

Veri Toplama Süreci ve Etik Hususlar

Araştırmanın veri toplama süreci 2025–2026 eğitim-öğretim yılı içerisinde yürütülmüştür. Veriler, çevrim içi anket formu aracılığıyla toplanmış ve anket bağlantısı katılımcılara dijital platformlar üzerinden ulaştırılmıştır. Veri toplama aşamasında katılımcıların tamamen gönüllülük esasına göre araştırmaya dahil olmaları sağlanmıştır. Anket formunun başlangıcında araştırmanın amacı, gizlilik ilkeleri ve elde edilen verilerin yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılacağı açık bir şekilde belirtilmiştir. Ayrıca katılımcılardan bilgilendirilmiş onam

alınarak süreç etik kurallar çerçevesinde tamamlanmıştır. Toplanan veriler, katılımcı gizliliği korunarak araştırma etiğine uygun biçimde analiz edilmiştir.

Verilerin Analizi

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 25 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizlere geçilmeden önce veri setinin normal dağılım varsayımına uygunluğu çarpıklık ve basıklık değerleri üzerinden değerlendirilmiştir. Kline, (2023) tarafından da belirtildiği üzere, çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 2 aralığında olması normallik varsayımının sağlanması açısından kabul edilebilir bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda veri setinin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Analiz sürecinde verilerin betimlenmesi amacıyla frekans, yüzde ve aritmetik ortalama değerleri hesaplanmıştır. İki bağımsız grup arasındaki farklılıkların incelenmesinde bağımsız örneklem t-testi, üç ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Anlamlı farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla varyansların homojenlik durumuna bağlı olarak Tukey veya Tamhane's T2 post hoc testleri tercih edilmiştir. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 3. Cinsiyet değişkeni t testi bulguları

	Cinsiyet	N	Ort.	ss.	t	p	Cohen's d
Bireysel nedenler	Kadın	145	3.88	0.47	.410	.682	
	Erkek	164	3.85	0.57			
Çevresel nedenler	Kadın	145	3.73	0.49	.767	.444	
	Erkek	164	3.69	0.54			
Nedensizlik	Kadın	145	4.40	0.79	3.242	.001	0.36
	Erkek	164	4.07	1.00			
Ölçek	Kadın	145	63.23	7.50	1.888	.060	
Toplam	Erkek	164	61.50	8.65			

Tablo 3'te cinsiyet değişkenine göre yapılan bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde, bireysel nedenler, çevresel nedenler ve ölçek toplam puanlarında anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p > .05$), yalnızca nedensizlik alt boyutunda kadın katılımcılar lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($t=3.242$; $p=.001$). Bu boyuta ilişkin etki büyüklüğü (Cohen's $d=0.36$) düşük-orta düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

Tablo 4. Yaş değişkeni ANOVA bulguları

	Yaş	N	Ort.	Ss.	F	p	Fark	η^2
Bireysel nedenler	18-20 (1)	85	3.84		2.171	.116	-	
				0.49				
	21-23 (2)	150	3.92					
				0.47				
	24 ve üzeri (3)	74	3.77					
				0.64				
Çevresel nedenler	18-20 (1)	85	3.75		2.879	.058	-	
				0.48				
	21-23 (2)	150	3.75					
				0.48				
	24 ve üzeri (3)	74	3.58					
				0.61				
Nedensizlik	18-20 (1)	85	4.34		7.837	.000	1,2>3	0.05
				0.85				
	21-23 (2)	150	4.33					
				0.87				
	24 ve üzeri (3)	74	3.86					
				0.99				
Ölçek toplam	18-20 (1)	85			5.743	.004	1,2>3	0.04
			62.93	7.19				
	21-23 (2)	150						
			63.32	7.55				
	24 ve üzeri (3)	74						
			59.57	9.75				

Tablo 4'te yaş değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde bireysel nedenler ve çevresel nedenler alt boyutlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>.05$). Ancak nedensizlik alt boyutunda ($F=7.837$; $p<.001$) ve ölçek toplam puanında ($F=5.743$; $p=.004$) anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Post hoc analiz sonuçlarına göre hem 18–20 yaş hem de 21–23 yaş grubunun, 24 yaş ve üzeri gruba göre daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmüştür ($1,2 > 3$). Etki büyüklükleri incelendiğinde nedensizlik ($\eta^2=0.05$) ve ölçek toplamında ($\eta^2=0.04$) küçük düzeyde etkiler olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5. Bölüm değişkeni ANOVA bulguları

	Bölüm	N	Ort.	Ss.	F	p	Fark	η^2
Bireysel nedenler	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği (1)	104	3.77	0.52	5.601	.004	2>1.3	0.04
	Antrenörlük Eğitimi (2)	99	4.00	0.48				
	Spor Yöneticiliği (3)	106	3.83	0.55				
Çevresel nedenler	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği (1)	104	3.54	0.56	9.788	.000	2>1.3	0.06
	Antrenörlük Eğitimi (2)	99	3.85	0.49				
	Spor Yöneticiliği (3)	106	3.74	0.45				
Nedensizlik	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği (1)	104	4.19	0.91	6.427	.002	2>1.3	0.04
	Antrenörlük Eğitimi (2)	99	4.47	0.69				
	Spor Yöneticiliği (3)	106	4.02	1.06				
Ölçek Toplam	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği (1)	104	60.62	8.43	8.465	.000	2>1.3	0.05
	Antrenörlük Eğitimi (2)	99	64.98	6.86				
	Spor Yöneticiliği (3)	106	61.49	8.46				

Tablo 5’te bölüm değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde tüm alt boyutlarda ve ölçek toplam puanında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<.05$). Post hoc analiz sonuçlarına göre Antrenörlük Eğitimi bölümü öğrencilerinin, hem Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği hem de Spor Yöneticiliği bölümü öğrencilerine göre daha yüksek ortalamalara sahip olduğu görülmüştür ($2 > 1,3$). Etki büyüklükleri incelendiğinde ise tüm alt boyutlarda küçük düzeyde etkiler olduğu belirlenmiştir ($\eta^2\approx 0.04-0.06$).

Tablo 6. Spor branşı değişkeni ANOVA bulguları

	Branş	N	Ort.	Ss.	F	p	Fark	η^2
Bireysel nedenler	Bireysel Sporlar (1)	156	3.86		1.070	.344	-	
				0.46				
	Takım Sporları (2)	100	3.91					
				0.59				
	Aktif olarak lisanslı spor yapmıyorum (3)	53	3.78					
				0.57				
Çevresel nedenler	Bireysel Sporlar (1)	156	3.67		2.593	.076	-	
				0.49				
	Takım Sporları (2)	100	3.80					
				0.52				
	Aktif olarak lisanslı spor yapmıyorum (3)	53	3.64					
				0.57				
Nedensizlik	Bireysel Sporlar (1)	156	4.27		.674	.510	-	
				0.87				
	Takım Sporları (2)	100	4.14					
				0.99				
	Aktif olarak lisanslı spor yapmıyorum (3)	53	4.23					
				0.90				
Ölçek toplam	Bireysel Sporlar (1)	156			.508	.602	-	
			62.28	7.56				
	Takım Sporları (2)	100						
			62.83	8.72				
	Aktif olarak lisanslı spor yapmıyorum (3)	53						
			61.43	8.83				

Tablo 6’da spor branşı değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde bireysel nedenler, çevresel nedenler, nedensizlik alt boyutları ve ölçek toplam puanında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>.05$). Bu bulgular, öğrencilerin spor branşına göre fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeylerinin benzerlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 7. Spor yapma süresi değişkeni ANOVA bulguları

	Süre	N	Ort.	Ss.	F	p	Fark	η^2
Bireysel nedenler	1-3 yıl (1)	42	3.65	0.59	3.603	.014	2.3.4>1	0.03
	4-6 yıl (2)	129	3.84	0.50				
	7-9 yıl (3)	104	3.96	0.42				
	10 yıl ve üzeri (4)	34	3.92	0.71				
Çevresel nedenler	1-3 yıl (1)	42	3.58	0.52	1.815	.144	-	
	4-6 yıl (2)	129	3.68	0.49				
	7-9 yıl (3)	104	3.77	0.50				
	10 yıl ve üzeri (4)	34	3.78	0.62				
Nedensizlik	1-3 yıl (1)	42	3.95	1.02	1.417	.238	-	
	4-6 yıl (2)	129	4.26	0.84				
	7-9 yıl (3)	104	4.25	0.97				
	10 yıl ve üzeri (4)	34	4.29	0.91				
Ölçek toplam	1-3 yıl (1)	42	59.19	8.57	2.905	.035	2.3.4>1	0.03
	4-6 yıl (2)	129	62.19	7.88				
	7-9 yıl (3)	104	63.38	7.47				
	10 yıl ve üzeri (4)	34	63.38	9.90				

Tablo 7’de spor yapma süresi değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde bireysel nedenler ve ölçek toplam puanında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<.05$). Post hoc analiz sonuçlarına göre 4–6 yıl, 7–9 yıl ve 10 yıl ve üzeri spor yapan öğrencilerin, 1–3 yıl spor yapan öğrencilere göre daha yüksek motivasyon düzeylerine sahip olduğu görülmüştür ($2,3,4 > 1$). Çevresel nedenler ve nedensizlik alt boyutlarında ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>.05$). Etki büyüklüklerinin küçük düzeyde olduğu ($\eta^2=0.03$) belirlenmiştir.

Tablo 8. Haftalık spor yapma sıklığı değişkeni ANOVA bulguları

	Hafta Sıklık	N	Ort.	Ss.	F	p	Fark	η^2
Bireysel nedenler	1-2 gün (1)	68	3.82	0.50	.207	.891		
	3-4 gün (2)	165	3.88	0.49				
	5-6 gün (3)	58	3.86	0.54				
	Her gün (4)	18	3.86	0.80				
Çevresel nedenler	1-2 gün (1)	68	3.66	0.53	.682	.563		
	3-4 gün (2)	165	3.69	0.47				
	5-6 gün (3)	58	3.76	0.56				
	Her gün (4)	18	3.81	0.70				
Nedensizlik	1-2 gün (1)	68	4.29	0.89	2.703	.046	1,2>4	0.02
	3-4 gün (2)	165	4.30	0.86				
	5-6 gün (3)	58	4.05	1.03				
	Her gün (4)	18	3.78	1.08				
Ölçek toplam	1-2 gün (1)	68	62.09	7.93	.272	.846		
	3-4 gün (2)	165	62.66	7.78				
	5-6 gün (3)	58	61.95	8.45				
	Her gün (4)	18	61.17	11.48				

Tablo 8’de haftalık spor yapma sıklığı değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde bireysel nedenler, çevresel nedenler ve ölçek toplam puanında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>.05$). Ancak nedensizlik alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($F=2.703$; $p=.046$). Post hoc analiz sonuçlarına göre haftada 1–2 gün ve 3–4 gün spor yapan öğrencilerin, her gün spor yapan öğrencilere göre daha yüksek nedensizlik düzeyine sahip oldukları görülmüştür ($1,2 > 4$). Etki büyüklüğünün ise küçük düzeyde olduğu ($\eta^2=0.02$) belirlenmiştir.

Tablo 9. Spor yaparken sizi en çok motive eden faktör? değişkeni ANOVA bulguları

	Faktör	N	Ort.	Ss.	F	p	Fark	η^2
Bireysel nedenler	Fiziksel görünüm (1)	79	3.82	0.52	2.156	.059	-	
	Sağlık (2)	61	3.77	0.52				
	Maddi kazanç (3)	58	4.04	0.57				
	Başarı kazanma (4)	40	3.78	0.57				
	Akademik ve mesleki hedef (5)	28	3.90	0.41				
	Sosyal çevre (6)	43	3.89	0.45				
Çevresel nedenler	Fiziksel görünüm (1)	79	3.69	0.45	5.738	.000	1,5,6>2 3>1,2,4,6	0.06
	Sağlık (2)	61	3.52	0.50				
	Maddi kazanç (3)	58	3.98	0.51				
	Başarı kazanma (4)	40	3.60	0.54				
	Akademik ve mesleki hedef (5)	28	3.76	0.42				
	Sosyal çevre (6)	43	3.71	0.56				
Nedensizlik	Fiziksel görünüm (1)	79	4.21	0.91	4.739	.000	3,5>2 3>1,2,4 5>1,2,4,6	0.05
	Sağlık (2)	61	3.94	1.19				
	Maddi kazanç (3)	58	4.54	0.60				
	Başarı kazanma (4)	40	3.94	0.96				
	Akademik ve mesleki hedef (5)	28	4.64	0.54				
	Sosyal çevre (6)	43	4.20	0.79				
Ölçek toplam	Fiziksel görünüm (1)	79	61.95	7.79	5.746	.000	3>1,2,4,6 3,5>2,4	0.06
	Sağlık (2)	61	59.44	8.82				
	Maddi kazanç (3)	58	66.28	7.14				
	Başarı kazanma (4)	40	60.00	8.82				
	Akademik ve mesleki hedef (5)	28	64.54	6.28				
	Sosyal çevre (6)	43	62.42	7.45				

Tablo 9’da spor yaparken en çok motive eden faktör değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçları incelendiğinde bireysel nedenler alt boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p>.05$), çevresel nedenler, nedensizlik ve ölçek toplam puanında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p<.001$). Post hoc analiz sonuçlarına göre özellikle maddi kazanç ve akademik-mesleki hedef motivasyonuna sahip öğrencilerin bazı gruplara göre daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir. Çevresel nedenler boyutunda maddi kazanç grubunun diğer birçok gruba göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu, nedensizlik ve toplam puanda ise özellikle maddi kazanç (3) ve akademik-mesleki hedef (5) gruplarının öne çıktığı belirlenmiştir. Etki büyüklüklerinin küçük-orta düzeyde olduğu ($\eta^2\approx 0.05-0.06$) görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin fiziksel aktiviteye katılım motivasyon düzeyleri çeşitli demografik değişkenler açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılım motivasyonlarının orta-yüksek düzeyde olduğu ve özellikle bireysel ve çevresel faktörlerin bu motivasyon üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Cinsiyet değişkenine göre yapılan analizlerde, bireysel ve çevresel nedenlerle ölçek toplam puanında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, yalnızca nedensizlik alt boyutunda kadınlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, kadın öğrencilerin fiziksel aktiviteye katılımında daha fazla içsel motivasyon kaybı ya da neden belirsizliği yaşayabileceğine işaret edebilir. Literatürdeki çalışmalarla karşılaştırıldığında, fiziksel aktivite motivasyonunda cinsiyetin her zaman belirleyici bir faktör olmadığı, ancak bazı alt boyutlarda farklılıkların görülebildiği anlaşılmaktadır. Öz-belirleme kuramının perspektifinden bakıldığında, kadınların zaman zaman içsel motivasyon eksikliği ya da motivasyon belirsizliği yaşayabilecekleri ifade edilmektedir (Deci ve Ryan, 2000). Benzer şekilde, diğer araştırmalarda kadınların fiziksel aktiviteye katılımlarında sosyal destek, beden algısı ve çevresel faktörlerden daha çok etkilendikleri ve bu nedenle motivasyon süreçlerinde dalgalanmalar yaşanabileceği belirtilmektedir (Kilpatrick vd., 2005). Bu bağlamda elde edilen bulgular, kadın öğrencilerin fiziksel aktiviteye yönelik motivasyonlarının genel anlamda düşük olduğuna işaret etmese de özellikle nedensizlik boyutunda daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Yaş değişkenine dair elde edilen bulgular, 24 yaş ve üzeri grubun diğer yaş gruplarına kıyasla daha düşük motivasyon ve daha düşük nedensizlik puanlarına sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, yaş ilerledikçe bireylerin fiziksel aktivitelere katılımında daha bilinçli ve amaç odaklı bir yaklaşım benimsediğini, ancak genel motivasyon seviyelerinin bir miktar düşebileceğini düşündürmektedir. Özellikle genç yaş grupları (18-23) arasında motivasyon düzeylerinin daha yüksek olduğu göz önüne alındığında, bu sonuçların üniversite döneminde fiziksel aktiviteye katılımın daha güçlü olduğu yönünde bir eğilim gösterdiği söylenebilir. Genç yetişkinlik dönemindeki fiziksel aktivite oranlarının yüksekliği ise, üniversite ortamının sunduğu sosyal ve fiziksel imkanlarla ilişkilendirilmektedir (Sallis vd., 2016). Bunun yanı sıra ileri yaş gruplarında motivasyonun daha çok sağlık merkezli ve bilinçli bir yapıya evrildiği belirtilmektedir. Bu bulgular, özellikle 24 yaş ve üzeri grubun daha düşük nedensizlik puanlarına sahip olmasıyla tutarlılık göstermektedir. Bu

doğrultuda, yaş faktörüne bağlı olarak motivasyonun niteliğinde bir dönüşüm yaşandığı, ancak niceliksel anlamda azalma olabileceği çıkarımı yapılabilir.

Bölüm değişkenine göre elde edilen bulgular, Antrenörlük Eğitimi öğrencilerinin diğer bölümlerdeki öğrencilere kıyasla daha yüksek motivasyon düzeyine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, mesleki yönelimin ve sporla yoğun bir etkileşim içinde olmanın bireylerin motivasyonunda önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Antrenörlük Eğitimi alan öğrencilerin uygulama ağırlıklı ders yapıları ve sporla iç içe bir yaşam sürmeleri, fiziksel aktiviteye katılım motivasyonlarını pozitif yönde etkileyebilir. Bu öğrencilerin daha yüksek motivasyon sergilemeleri, literatürdeki diğer bulgularla da uyumludur. Sporla daha fazla etkileşimde bulunan bireylerin fiziksel aktiviteye yönelik tutum ve motivasyonlarının genellikle daha yüksek olduğu bilinmektedir (Weinberg ve Gould, 2024). Ayrıca, mesleki kimlik gelişimi sürecinde, bireylerin seçtikleri alana ilişkin faaliyetlere daha fazla eğilim gösterdiği ve bu durumun motivasyonu artırdığı belirtilmektedir (Eccles ve Wigfield, 2002). Antrenörlük Eğitimi programlarının uygulamaya dayalı yapısı, öğrencilere sürekli aktif olma zorunluluğu getirerek fiziksel aktiviteyi günlük yaşamlarının ayrılmaz bir parçası haline getirmektedir. Sonuç olarak, bu bölümde eğitim gören öğrencilerin motivasyon seviyelerinin daha yüksek olması beklenen bir durumdur.

Spor yapma süresiyle ilgili yapılan incelemelerde, 1–3 yıl boyunca spor yapan öğrencilerin, daha uzun süredir sporla uğraşan öğrencilere kıyasla daha düşük motivasyon düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, spor alışkanlığının süreklilik kazandıkça motivasyonu artırdığını ve bireylerin zamanla daha tutarlı bir spor alışkanlığı geliştirdiğini göstermektedir. Spor yapma süresine yönelik elde edilen veriler, davranışın devamlılığı ile motivasyon arasındaki ilişkiyi destekler niteliktedir. Uzun dönem spor katılımı bireylerde bir alışkanlık oluşturmakta, bu alışkanlık ise motivasyonu güçlendirmektedir (Dishman vd., 2021). Öz-belirleme kuramı çerçevesinde değerlendirildiğinde, bir davranışın sık tekrarlanması onun bireyin yaşamında doğal bir hale dönüşmesini sağlamak ve içselleştirilmesini kolaylaştırmaktadır (Deci ve Ryan, 2000). Bu bağlamda, uzun süredir spor yapan bireylerin yüksek motivasyon seviyesine sahip olmasının nedenlerinden biri olarak bu süreç gösterilebilir. Öte yandan, spor yapma süresi kısa olan kişilerde ilgili davranışın henüz içselleştirilememiş olması, motivasyonlarının daha düşük düzeyde seyretmesine yol açabilir.

Haftalık spor yapma sıklığı açısından yapılan değerlendirmede, yalnızca "nedensizlik" boyutunda anlamlı bir farklılık saptanmış; daha az sıklıkta spor yapan öğrencilerin nedensizlik düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bu durum, düzenli spor yapan bireylerin daha planlı ve amaç odaklı bir motivasyon yapısına sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Haftalık spor alışkanlığına ilişkin elde edilen bulgular, düzenli fiziksel aktivitenin motivasyon üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu desteklemektedir. Düzenli şekilde spor yapan bireyler genellikle daha disiplinli, planlı ve hedef odaklı bir motivasyon yapısına sahiptir (Sallis vd., 2016). Ayrıca düzenli fiziksel aktivitenin hem psikolojik hem de fizyolojik olumlu etkiler sağlayarak bireylerin motivasyonunu yükselttiği bilinmektedir (Warburton ve Bredin, 2017). Daha az sıklıkta spor yapan bireylerin yüksek nedensizlik düzeyine sahip olmaları ise, bu kişilerin motivasyonlarını sürdüremediklerini ve spor davranışını alışkanlığa dönüştürmekte zorlandıklarını göstermektedir.

Spor yaparken motive eden faktörlere ilişkin elde edilen bulgular, özellikle maddi kazanç ve akademik-mesleki hedeflere odaklanan öğrencilerin belirli boyutlarda daha yüksek puanlara ulaştığını ortaya koymaktadır. Bu durum, çevresel faktörler gibi dışsal motivasyon kaynaklarının, genel motivasyon düzeyinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, içsel motivasyon ve kişisel gelişim odaklı faktörlerin de sürece anlamlı bir katkı sağladığı görülmektedir. Fiziksel aktiviteye katılımı hem içsel hem de dışsal motivasyonun etkisini vurgulayan bulgular, bireylerin davranışlarını özellikle mesleki hedefler ve maddi kazanç gibi dışsal unsurlar üzerinden yönlendirdiğini ortaya koymaktadır (Deci ve Ryan, 2000). Literatürde, kişisel gelişim, sağlık ve haz gibi içsel motivasyon kaynaklarına sahip bireylerin fiziksel aktiviteye daha kararlı ve uzun süreli katılım sağladığına dikkat çekilmektedir (Kilpatrick vd., 2005). Bu kapsamda elde edilen sonuçlar, motivasyonun çok boyutlu yapısını destekler niteliktedir ve içsel ile dışsal motivasyon türlerinin bir arada etkili olabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak araştırma bulguları, fiziksel aktiviteye katılım motivasyonunun çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu ve demografik değişkenlerden kısmen etkilendiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, spor bilimleri öğrencilerinde motivasyonun hem bireysel özellikler hem de sporla ilgili deneyim ve yönelimlere bağlı olarak şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki önerilere yer verilmiştir:

- Spor yapma süresi düşük olan (özellikle 1–3 yıl) öğrenciler için motivasyonu artırıcı eğitim, seminer ve farkındalık programları düzenlenmelidir.
- Bölümler arasındaki farklılıklar dikkate alınarak, özellikle Spor Yöneticiliği ve Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği öğrencilerine yönelik daha fazla uygulamalı etkinlikler yapılmalıdır.

- Yaşça büyük öğrencilerde fiziksel aktiviteye katılımı sürdürmeye yönelik yaşam boyu spor ve aktif yaşam bilinci geliştirici çalışmalar artırılmalıdır.
- Haftalık spor yapma sıklığı düşük olan öğrencilerin düzenli spor alışkanlığı kazanabilmesi için üniversite içinde rekreatif ve sosyal spor etkinlikleri çoğaltılmalıdır.
- Öğrencilerin motivasyonunda etkili olan kariyer, mesleki hedef ve maddi kazanç gibi unsurlar dikkate alınarak spor endüstrisi ve kariyer planlamasına yönelik bilgilendirme faaliyetleri yapılmalıdır.
- Üniversite spor kulüpleri daha aktif hale getirilerek öğrencilerin spora katılımı sürekli ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulmalıdır.
- Farklı üniversitelerde ve daha geniş örneklemlemlerle benzer çalışmalar yapılarak bulguların genellenebilirliği artırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abeles, H. F., Hoffer, C. R. ve Klotman, R. H. (1994). *Foundations of music education*. New York: Simon & Schuster Macmillan.
- Akgül F., Civan A., Bozkurt İ. *Dijital Bağımlılık ve Fiziksel Aktivite*, Yayın Yeri: Gece Kitaplığı, Editör: Kayantaş İdris, Demirhan Bilal, Basım sayısı:1, Sayfa sayısı:199, ISBN:978-625-430-510-8, Bölüm Sayfaları:17-28
- Budak, S. (2003). *Psikoloji sözlüğü*. Ankara: Bilim ve Sanat Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Coleman, R., Barrie, G., & Harmancı, M. (2000). *Yöneticinin kılavuzu: İyi bir yönetici olmak için 525 kural*. Remzi Kitabevi.
- Çam, İ. (1990). *Sporda bir olgu olarak motivasyon ve motivasyonun sportif performans üzerine etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi). Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Demir, G. T. ve Cicioğlu, H. İ. (2018). Fiziksel Aktiviteye Katılım Motivasyonu Ölçeği (FAKMÖ): Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Human Sciences*, 15(4), 2479-2492.
- Dishman, R. K., Heath, G. W., Schmidt, M. D., & Lee, I. M. (2021). *Physical activity epidemiology*. Human Kinetics.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109–132.
- Field, A. (2024). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage publications limited.
- Gohla, S. (2010). Die bedeutung von sport und bewegung in der entwicklung des kindes. daten2. verwaltungsportal. de. leichtathletik_link_facharbeit. doc, Erişim Tarihi, 15.06. 2026.
- Ilkım, M., Tanır, H., Özdemir, M., & Bozkurt, İ. (2018). The effect of physical activity on level of anger among individuals with autism. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 20(3), 216-219.
- Kilpatrick, M., Hebert, E., & Bartholomew, J. (2005). College students' motivation for physical activity: differentiating men's and women's motives for sport participation and exercise. *Journal of American college health*, 54(2), 87-94.
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.

- Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association*, 13(2), 162-172.
- Mazicioglu, M. M., & Ozturk, A. (2003). Üniversite 3 ve 4. Sınıf Öğrencilerinde Beslenme Alışkanlıkları ve Bunu Etkileyen Faktörler Dietary habits and influencing factors in university students at 3rd and 4th grades. *Erciyes Tıp Dergisi*, 25, 172-178.
- Orhan, R. (2019). Çocuk gelişiminde fiziksel aktivite ve sporun önemi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 157-176.
- Sallis, J. F., Cerin, E., Conway, T. L., Adams, M. A., Frank, L. D., Pratt, M., ... & Owen, N. (2016). Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *The lancet*, 387(10034), 2207-2217.
- Taherdoost, H. (2016). Sampling methods in research methodology; How to choose a sampling technique for research. *SSRN Electronic Journal*, 5(2), 18-27. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205035>
- Tavazar, H., Erkaya, E., Yavaş, Ö., Tez, Ö., Zerengök, D., Güzel, P., & Özbey, S. (2016). Lise eğitimi alan genç erişkinlerin fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi arasındaki farklılıklarının incelenmesi (Manisa ili örneği). *International Journal of Sport Culture and Science*, 2(Special Issue 1), 496-510.
- Topuz, R., Özdemir, M., & Bozkurt, İ. (2018). A Research On Professional Anxiety Levels Of 3and 4 Grade Students Of Faculty Of Sport Sciences Of Selcuk University. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 20(3), 207 215.
- Uzun, M., Yurdadön, Ü., İmamoğlu, O., Çon, M., Çavuşoğlu, G., ve Taşmektepligil, M. (2017). Ortaokul öğrencilerinin sportif etkinliklere katılma ve fiziksel aktiviteden hoşlanma durumlarının belirlenmesi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (1), 38- 52.
- Vural, Ö., Eler, S., & Güzel, N. A. (2010). Masa başı çalışanlarda fiziksel aktivite düzeyi ve yaşam kalitesi ilişkisi. *Sportmetre beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi*, 8(2), 69-75.
- Wang, Y. (2004). *Diet, physical activity, childhood obesity and risk of cardiovascular disease*. International Congress Series, 1262 (C), 176-179.
- Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2017). Health benefits of physical activity. *Current Opinion in Cardiology*, 32(5), 541–556.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Cmaj*, 174(6), 801-809.

Weinberg, R. S., & Gould, D. (2024). *Foundations of sport and exercise psychology*. Human kinetics.

6. Bölüm

Yüzme Antrenmanlarında Tesis Koşullarının Performans ve Gelişim Sürecine Etkisi

Filiz KÜÇÜKALPELLİ*

GİRİŞ

Yüzme, su ortamında gerçekleştirilen yapısı nedeniyle insan hareket sistemini karasal sporlardan farklı biçimde zorlayan ve bu nedenle çok boyutlu adaptasyon süreçleri gerektiren bir spor dalıdır. Su içinde hareket, yerçekiminin etkisinin azalması, hidrodinamik direnç, kaldırma kuvveti ve sürekli değişen su akış dinamikleri gibi faktörler nedeniyle hem teknik hem de fizyolojik açıdan özel bir uzmanlık alanı oluşturur. Bu özellikler, yüzme performansını yalnızca sporcunun fiziksel kapasitesiyle değil, aynı zamanda çevresel koşullar ve tesis özellikleriyle de doğrudan ilişkili hale getirmektedir (Toussaint & Hollander, 1994).

Yüzme performansının belirleyicileri incelendiğinde; aerobik ve anaerobik enerji sistemleri, kas kuvveti, teknik verimlilik, su içi vücut pozisyonu ve psikolojik dayanıklılık gibi unsurların birbirleriyle etkileşim içinde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, bu performans bileşenlerinin gelişimi yalnızca antrenman programının içeriğine bağlı değildir. Antrenmanların gerçekleştirildiği fiziksel ortam, yani tesis koşulları, bu sürecin etkinliğini artıran ya da sınırlayan temel bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Özellikle elit düzeyde, performans farklılıklarının milisaniyelerle ölçüldüğü yüzme branşında, tesis kalitesinin sporcu gelişimi üzerindeki etkisi kritik bir önem taşımaktadır (Aspenes & Karlsen, 2012).

Modern yüzme tesisleri, yalnızca bir su havuzundan ibaret olmayan, çok sayıda fiziksel ve çevresel parametrenin kontrollü şekilde düzenlendiği kompleks yapılardır. Su sıcaklığı, klor ve pH dengesi, havuz derinliği, kulvar genişliği, su yüzey dalga kırılım özellikleri, tavan yüksekliği, havalandırma sistemleri ve aydınlatma düzeyi gibi değişkenler, sporcunun hem antrenman kalitesini hem de fizyolojik yanıtlarını doğrudan etkilemektedir. Örneğin, su sıcaklığındaki küçük değişimler bile kas gevşemesi, metabolik hız ve kardiyovasküler yüklenme düzeyini değiştirebilirken; havuz derinliği ve kulvar tasarımı su direncini ve dalga oluşumunu etkileyerek yüzme ekonomisini belirleyebilmektedir (Mujika et al., 2014).

* Dr. Öğr. Üyesi Burdur Mehmet Akif ERSOY Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, filizalPELLI.1978@gmail.com

Tesis koşullarının bir diğer önemli boyutu ise sporcu güvenliği ve sürdürülebilir performans gelişimidir. Uygun olmayan su kimyası, yetersiz havalandırma veya düşük ısklandırma gibi faktörler, yalnızca performans düşüşüne değil, aynı zamanda uzun vadeli sağlık sorunlarına da yol açabilmektedir. Bununla birlikte, iyi tasarlanmış bir yüzme tesisinde sporcuların teknik becerilerini daha doğru öğrenmeleri, antrenman yoğunluğunu daha verimli tolere etmeleri ve motor öğrenme süreçlerini daha hızlı gerçekleştirmeleri mümkün hale gelmektedir.

Psikolojik açıdan değerlendirildiğinde ise tesis ortamı, sporcunun motivasyon düzeyi, odaklanma becerisi ve algılanan efor düzeyi üzerinde belirleyici bir role sahiptir. Standartlara uygun, modern ve ergonomik tesislerde çalışan sporcuların, çevresel stres faktörlerine daha az maruz kaldığı ve bu nedenle antrenman kalitesinin daha yüksek olduğu literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır. Bu durum, özellikle uzun süreli antrenman süreçlerinde sürdürülebilir performans gelişimi açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Sonuç olarak yüzme antrenmanlarında tesis koşulları, yalnızca fiziksel bir altyapı unsuru değil, aynı zamanda performans gelişimini doğrudan etkileyen bütüncül bir sistem bileşeni olarak ele alınmalıdır. Bu bağlamda tesis kalitesi; biyomekanik verimlilikten fizyolojik adaptasyona, psikolojik dayanıklılıktan teknik gelişime kadar geniş bir yelpazede belirleyici rol oynamaktadır. Bu bölümde, söz konusu etkiler bilimsel literatür ışığında detaylı olarak incelenerek yüzme performansında tesis koşullarının önemi çok yönlü bir perspektifle ele alınmıştır.

1. YÜZME TESİSLERİNİN FİZİKSEL VE ÇEVRESEL BİLEŞENLERİ

1.1 Su Sıcaklığı ve Termal Denge

Yüzme havuzlarında su sıcaklığı, sporcuların hem fizyolojik yanıtlarını hem de performans çıktısını doğrudan etkileyen en temel çevresel değişkenlerden biridir. Literatürde rekabet ve antrenman amaçlı yüzme havuzları için ideal su sıcaklığının genellikle 25–28°C aralığında olması gerektiği belirtilmektedir (Sawka et al., 2011). Bu sıcaklık aralığı, insan vücudunun termoregülasyon mekanizmaları ile uyumlu olup kas fonksiyonlarının optimal düzeyde çalışmasına, kardiyovasküler sistemin dengeli yüklenmesine ve enerji tüketiminin verimli bir şekilde kullanılmasına olanak tanımaktadır.

Su ortamında termal denge, karasal sporlara kıyasla çok daha karmaşık bir süreçtir. Su, havaya göre yaklaşık 25 kat daha yüksek ısı iletkenliğine sahip olduğu için vücut ısının kaybı veya kazanımı çok daha hızlı gerçekleşmektedir. Bu durum, özellikle uzun süreli antrenmanlarda sporcuların termal homeostazını korumasını kritik hale getirmektedir. İdeal aralıkta olmayan su sıcaklıkları, bu dengeyi bozarak performans üzerinde doğrudan olumsuz etkiler oluşturabilmektedir.

Daha düşük su sıcaklıkları (25°C'nin altı), periferik damarların daralmasına, kas viskozitesinin artmasına ve sinir iletim hızının yavaşlamasına neden olabilmektedir. Bu fizyolojik değişiklikler, özellikle patlayıcı kuvvet gerektiren yüzme fazlarında (start, dönüş ve sprint bölümleri) performans düşüşüne yol açmaktadır. Ayrıca düşük sıcaklık, kas sertliğini artırarak hareket açıklığını kısıtlamakta ve teknik verimliliği azaltmaktadır. Uzun süreli maruziyet durumunda ise soğuk stresine bağlı enerji tüketimi artmakta ve sporcu daha erken yorgunluk belirtileri göstermektedir.

Öte yandan, yüksek su sıcaklıkları (28°C'nin üzeri), vücutta aşırı ısı birikimine neden olarak termal stresin artmasına yol açmaktadır. Bu durum, terleme mekanizmasının su içinde etkisiz kalması nedeniyle vücudun ısıyı uzaklaştırma kapasitesini sınırlandırmaktadır. Sonuç olarak kalp atım hızı yükselmekte, plazma hacmi azalmakta ve kardiyovasküler sistem üzerinde ek bir yük oluşmaktadır. Bu fizyolojik stres, özellikle dayanıklılık gerektiren uzun mesafe yüzme antrenmanlarında performans düşüşünü hızlandırmakta ve algılanan efor düzeyini artırmaktadır.

Uygun su sıcaklığı aynı zamanda motor öğrenme ve teknik gelişim açısından da kritik bir rol oynamaktadır. Kasların ideal çalışma sıcaklığında olması, sinir-kas koordinasyonunu artırarak hareketlerin daha akıcı ve kontrollü gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Bu durum, özellikle genç sporcularda teknik becerilerin daha hızlı ve doğru şekilde öğrenilmesine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca uygun termal koşullar, antrenman sırasında odaklanmayı artırarak bilişsel performansı da desteklemektedir.

Sonuç olarak su sıcaklığı, yalnızca konfor düzeyi ile ilgili bir parametre değil, aynı zamanda performans fizyolojisi, biyomekanik verimlilik ve antrenman adaptasyonu üzerinde belirleyici etkileri olan temel bir tesis bileşenidir. Bu nedenle yüzme antrenmanlarında su sıcaklığının bilimsel standartlar doğrultusunda kontrol edilmesi, hem performans gelişimi hem de sporcu sağlığının korunması açısından zorunlu bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

1.2 Havuz Derinliği ve Dalga Dinamikleri

Havuz derinliği, yüzme performansını etkileyen hidrodinamik koşulların en önemli bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Su ortamında hareket eden bir yüzücünün karşılaştığı direnç yalnızca vücudun suya temas eden yüzeyinden kaynaklanmaz; aynı zamanda su yüzeyinde oluşan dalgalar, geri yansımalar ve bu dalgaların havuz tabanı ile etkileşimi de toplam hidrodinamik yükü belirler. Bu nedenle havuzun derinliği, dalga davranışlarını doğrudan etkileyerek yüzme ekonomisini şekillendiren kritik bir faktör haline gelmektedir.

Literatürde derin havuzların (genellikle 2 metre ve üzeri) yüzme performansı açısından daha avantajlı olduğu belirtilmektedir. Derin havuzlarda su yüzeyinde oluşan dalgaların tabana ulaşmadan sönmülmesi, dalga yansımalarının önemli

ölçüde azalmasına neden olmaktadır. Bu durum, yüzücünün oluşturduğu su hareketlerinin geri basınç yaratmasını engelleyerek daha stabil bir akış ortamı sağlamaktadır. Böylece sporcu, ileri doğru hareket ederken daha düşük enerji maliyetiyle daha yüksek hızlara ulaşabilmektedir (Toussaint & Hollander, 1994).

Sığ havuzlarda ise durum farklıdır. Su yüzeyinde oluşan dalgalar kısa sürede havuz tabanına ulaşarak geri yansımalar oluşturur. Bu yansımalar, yüzücünün ilerleme yönüne karşı ek bir direnç yaratır ve su içinde türbülansın artmasına neden olur. Artan türbülans, özellikle serbest stil ve kelebek gibi yüksek hız gerektiren yüzme stillerinde teknik verimliliği olumsuz etkileyebilir. Ayrıca dalga geri dönüşleri, kulvar içinde diğer sporcuları da etkileyerek antrenman ortamının genel kalitesini düşürebilir.

Havuz derinliği aynı zamanda su akışının homojenliği üzerinde de belirleyici bir rol oynamaktadır. Derin havuzlarda su kütlesi daha büyük hacme yayıldığı için akış daha stabil hale gelir ve yüzücünün vücudu etrafında oluşan mikro türbülanslar daha kontrollü bir yapıya dönüşür. Bu durum, hidrodinamik sürtünmenin azalmasına ve yüzme ekonomisinin artmasına katkı sağlar. Özellikle elit düzey yüzücülerde, küçük hidrodinamik avantajların bile yarış sonuçlarını belirleyebildiği göz önünde bulundurulduğunda, havuz derinliğinin performans üzerindeki etkisi daha da kritik hale gelmektedir.

Bunun yanı sıra derin havuzlar, sporcu güvenliği ve teknik uygulamalar açısından da önemli avantajlar sunmaktadır. Dönüş, dalış ve suya giriş fazlarında oluşan dalga enerjisinin daha hızlı dağılması, sporcuların daha kontrollü hareket etmesine olanak tanır. Ayrıca su altı hareketlerinin (örneğin streamline pozisyonu ve su altı glideleri) daha verimli uygulanmasına imkân sağlar. Bu durum, özellikle yarış performansında belirleyici olan su altı fazlarının gelişimini desteklemektedir.

Sonuç olarak havuz derinliği, yalnızca fiziksel bir tesis özelliği değil, aynı zamanda su içi akış dinamiklerini, enerji maliyetini ve teknik verimliliği doğrudan etkileyen önemli bir performans değişkenidir. Derin havuzlar, dalga kırılmalarını azaltarak hidrodinamik avantaj sağlamakta ve yüzücünün daha düşük dirençle daha yüksek performans üretmesine olanak tanımaktadır. Bu nedenle modern yüzme tesislerinin tasarımında havuz derinliği, bilimsel veriler ışığında optimize edilmesi gereken temel unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir.

1.3 Kulvar Yapısı ve Su Akımı

Gelişmiş yüzme tesislerinde kullanılan dalga emici kulvar ipleri, su türbülansını azaltarak sporcuların daha stabil bir ortamda yüzmesini sağlar. Bu durum özellikle sprint mesafelerinde performansı anlamlı düzeyde artırmaktadır (Morouço et al., 2011).

2. TESİS KOŞULLARININ FİZYOLOJİK PERFORMANSA ETKİSİ

2.1 Kardiyorespiratuvar Adaptasyonlar

Yüzme ortamında oksijen tüketimi, suyun hava ortamına göre farklı fizyolojik talepler oluşturmaması nedeniyle daha yüksektir. İyi tasarlanmış tesislerde sporcuların oksijen kullanım verimliliği artmakta ve VO_2 max gelişimi daha etkin gerçekleşmektedir (Aspenes & Karlsen, 2012).

2.2 Kas Aktivasyonu ve Mekanik Verimlilik

Havuz koşullarının uygunluğu, yüzücünün su içindeki itiş gücünü doğrudan etkiler. Özellikle su akımının düşük olduğu modern tesislerde kasların ürettiği kuvvet daha verimli şekilde ileri hareket enerjisine dönüşmektedir (Toussaint & Beek, 1992).

2.3 Yorgunluk ve Laktat Birikimi

Kötü havalandırma ve yüksek su sıcaklığı gibi olumsuz tesis koşulları laktat birikimini hızlandırarak performans düşüşüne neden olur. Bu durum antrenman kalitesini olumsuz etkilerken toparlanma süresini de uzatmaktadır (Pyne et al., 2001).

3. TESİS KOŞULLARININ MOTOR BECERİ GELİŞİMİNE ETKİSİ

3.1 Teknik Öğrenme Süreci

Yüzme tekniklerinin öğrenilmesinde çevresel stabilite büyük önem taşır. Dalga kontrolü yüksek, görüş açısı iyi ve su akımı dengeli tesislerde motor öğrenme daha hızlı gerçekleşmektedir (Chollet et al., 2000).

3.2 Koordinasyon ve Denge

Su ortamında denge, karasal sporlara göre daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Stabil tesis koşulları, özellikle genç sporcularda koordinatif becerilerin gelişimini destekler (Maglischo, 2003).

3.3 Bilişsel ve Psikomotor Gelişim

İyi planlanmış yüzme tesisleri, sporcuların dikkat, zamanlama ve ritim becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bu durum özellikle gelişim çağındaki sporcular için kritik öneme sahiptir (Lätt et al., 2009).

4. ANTRENMAN VERİMİ VE TESİS KALİTESİ İLİŞKİSİ

4.1 Antrenman Yoğunluğu ve Süreklilik

Yüksek kaliteli tesisler, antrenman sürekliliğini artırarak yüklenme planlarının daha sistematik uygulanmasına olanak sağlar. Bu durum uzun vadeli performans gelişimini destekler (Mujika et al., 2014).

4.2 Teknik Geri Bildirim ve Video Analizi

Modern tesislerde bulunan su altı kamera sistemleri, yüzücünün teknik hatalarının analiz edilmesine olanak tanır. Bu teknoloji, öğrenme sürecini hızlandırmaktadır.

4.3 Sakatlık Riskinin Azaltılması

Uygun su derinliği ve hijyen koşulları, kas-iskelet sistemi yaralanmalarını azaltarak sporcuların daha uzun süreli antrenman yapmasını sağlar (Mountjoy et al., 2015).

5. GELİŞİM SÜRECİNDE TESİS FAKTÖRÜNÜN PSİKOLOJİK BOYUTU

5.1 Motivasyon ve Sporcu Bağlılığı

Modern ve iyi donanımlı tesisler, sporcuların motivasyon düzeyini artırarak antrenmana katılımı teşvik eder. Özellikle genç sporcularda çevresel kalite, spor devamlılığını belirleyen önemli bir faktördür.

5.2 Algılanan Performans Kalitesi

Sporcular, antrenman yaptıkları ortamın kalitesini kendi performanslarıyla ilişkilendirme eğilimindedir. Bu nedenle tesis kalitesi, öz yeterlilik algısını doğrudan etkiler (Bandura, 1997).

6. ELİT SEVİYE YÜZMEDE TESİS STANDARTLARININ ÖNEMİ

Uluslararası Yüzme Federasyonu (FINA) tarafından belirlenen standartlar, yarışma ve antrenman havuzlarının minimum teknik özelliklerini tanımlar. Bu standartlar:

- 50 metre olimpik havuz
- Minimum 2 metre derinlik
- 25–28°C su sıcaklığı
- Anti-dalga kulvar sistemleri
- Yüksek çözünürlüklü aydınlatma

şeklinde düzenlenmiştir. Bu standartlara uygun tesislerde yapılan antrenmanların performans artışını daha sürdürülebilir hale getirdiği bildirilmektedir (FINA, 2020).

SONUÇ

Yüzme antrenmanlarında tesis koşulları, performans gelişimini yalnızca destekleyici bir unsur değil, aynı zamanda doğrudan belirleyici bir değişken olarak ortaya çıkmaktadır. Yüzme branşının su ortamında gerçekleşmesi, performansın karasal sporlara kıyasla çok daha hassas çevresel değişkenlerden etkilenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle su sıcaklığı, havuz derinliği, kulvar düzeni, su akım

özellikleri, hijyen standartları, hava kalitesi ve aydınlatma gibi tesis bileşenleri, sporcunun hem antrenman verimliliğini hem de yarışma performansını doğrudan şekillendiren temel faktörler arasında yer almaktadır.

Elde edilen bilimsel bulgular, modern ve uluslararası standartlara uygun şekilde tasarlanmış yüzme tesislerinin sporcu gelişimi üzerinde çok yönlü olumlu etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Bu tesislerde gerçekleştirilen antrenmanlar, daha stabil çevresel koşullar sayesinde teknik becerilerin daha doğru öğrenilmesine, hareket ekonomisinin gelişmesine ve su içi verimliliğin artmasına katkı sağlamaktadır. Özellikle dalga direncinin azaltıldığı, su derinliğinin uygun seviyede olduğu ve kulvar izolasyonunun iyi sağlandığı havuzlarda sporcuların performans çıktılarında belirgin iyileşmeler gözlenmektedir.

Fizyolojik açıdan değerlendirildiğinde, uygun tesis koşulları sporcuların antrenman yüküne verdiği adaptif yanıtları olumlu yönde etkilemektedir. Stabil su sıcaklığı ve uygun hava kalitesi, kardiyovasküler sistemin daha dengeli çalışmasına yardımcı olurken, kas yorgunluğunun kontrol altına alınmasını kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte uygun olmayan tesis koşulları, erken yorgunluk, performans düşüşü ve toparlanma süresinin uzaması gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Bu durum, antrenman sürecinin sürekliliğini ve verimliliğini doğrudan etkilemektedir.

Motor öğrenme ve teknik gelişim açısından bakıldığında ise tesis koşullarının önemi daha da belirgin hale gelmektedir. Özellikle genç sporcularda yüzme tekniğinin doğru biçimde öğrenilmesi, çevresel istikrarın sağlanmasıyla daha hızlı ve kalıcı olmaktadır. Dalga oluşumunun minimum seviyede olduğu, suyun berrak ve akışının kontrollü olduğu tesislerde sporcular, hareket kalıplarını daha net algılamakta ve teknik hatalarını daha kolay düzeltebilmektedir. Bu durum uzun vadede performans sürekliliğini artıran önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Psikolojik açıdan değerlendirildiğinde, tesis ortamının sporcu motivasyonu, antrenmana katılım isteği ve algılanan antrenman kalitesi üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Modern, güvenli ve iyi tasarlanmış tesislerde çalışan sporcuların antrenman sürecine daha yüksek uyum sağladığı, stres düzeylerinin daha düşük olduğu ve rekabet ortamına daha iyi hazırlandıkları bilinmektedir. Bu durum, özellikle elit sporcularda zihinsel dayanıklılığın gelişmesine katkıda bulunmaktadır.

Ayrıca tesis koşulları yalnızca performans gelişimini değil, aynı zamanda sporcu sağlığını ve sakatlık risklerini de doğrudan etkilemektedir. Uygun olmayan su kimyası, yetersiz havalandırma veya standart dışı havuz yapıları, kas-iskelet sistemi problemlerine ve solunum yolu rahatsızlıklarına zemin hazırlayabilmektedir. Buna karşılık uluslararası standartlara uygun tesisler, sporcuların daha güvenli bir ortamda antrenman yapmalarını sağlayarak spor kariyerinin sürdürülebilirliğini artırmaktadır.

Sonuç olarak, yüzme sporunda başarıyı belirleyen faktörler yalnızca antrenman programının içeriği veya sporcunun bireysel yetenekleri ile sınırlı değildir. Tesis koşulları, bu sürecin ayrılmaz ve stratejik bir bileşeni olarak ele alınmalıdır. Performansın artırılması, sakatlıkların önlenmesi ve öğrenme süreçlerinin hızlandırılması için tesis altyapısının bilimsel standartlara uygun şekilde planlanması ve sürekli olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, yüzme sporunda bütüncül bir başarı yaklaşımı benimsenmeli; antrenman bilimi, sporcu gelişimi ve tesis mühendisliği birbirini tamamlayan unsurlar olarak değerlendirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Aspenes, S. T., & Karlsen, T. (2012). Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports Medicine*, 42(6), 527–543. <https://doi.org/10.2165/11630760-000000000-00000>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Chollet, D., Chabies, S., & Chatard, J. C. (2000). A new index of coordination for the crawl: Description and usefulness. *International Journal of Sports Medicine*, 21(1), 54–59. <https://doi.org/10.1055/s-2000-8855>
- FINA. (2020). *Facilities rules and standards*. Fédération Internationale de Natation.
- Lätt, E., Jürimäe, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Purge, P., & Jürimäe, T. (2009). Physical development and swimming performance during biological maturation in young swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 27(13), 1435–1442. <https://doi.org/10.1080/02640410903136756>
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Human Kinetics.
- Morouço, P., Keskinen, K. L., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2011). Relationship between tethered forces and swimming performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(2), 161–168. <https://doi.org/10.1123/jab.27.2.161>
- Mountjoy, M., et al. (2015). Health and safety in competitive swimming. *British Journal of Sports Medicine*, 49(14), 874–884. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094435>
- Mujika, I., et al. (2014). Training characteristics of elite swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(4), 669–677. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2013-0386>
- Pyne, D. B., Lee, H., & Swanwick, K. M. (2001). Monitoring the lactate threshold in world-ranked swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(2), 291–297. <https://doi.org/10.1097/00005768-200102000-00018>
- Sawka, M. N., et al. (2011). Exercise and fluid replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1335–1350. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318211f4c0>
- Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*, 13(1), 8–24. <https://doi.org/10.2165/00007256-199213010-00002>
- Toussaint, H. M., & Hollander, A. P. (1994). Energetics of competitive swimming. *Sports Medicine*, 18(6), 384–405. <https://doi.org/10.2165/00007256-199418060-00004>

7. Bölüm

Düzenli Yüzme Aktivitesinin Fiziksel Görünümün Gelişimine ve Vücut Yapısına Etkileri

Filiz KÜÇÜKALPELLİ*

Giriş

Fiziksel aktivite, bireylerin yaşam kalitesinin artırılmasında, sağlıklı yaşam alışkanlıklarının geliştirilmesinde ve kronik hastalıkların önlenmesinde temel unsurlardan biri olarak kabul edilmektedir. Düzenli fiziksel aktiviteye katılım; kardiyovasküler sağlık, metabolik fonksiyonlar, kas-iskelet sistemi bütünlüğü ve psikolojik iyi oluş üzerinde önemli olumlu etkiler meydana getirmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), fiziksel aktivite yetersizliğini küresel ölüm nedenleri arasında ilk sıralarda yer alan önemli risk faktörlerinden biri olarak değerlendirmekte ve her yaş grubundaki bireylerin düzenli egzersiz yapmasını önermektedir. Düzenli egzersiz uygulamaları sayesinde obezite, tip 2 diyabet, hipertansiyon, koroner arter hastalıkları ve bazı kanser türlerinin görülme riskinde önemli azalmalar meydana geldiği bildirilmektedir (Warburton, Nicol ve Bredin, 2006).

Fiziksel aktivite türleri arasında yüzme, insan organizması üzerinde oluşturduğu çok yönlü etkiler nedeniyle özel bir yere sahiptir. Yüzme, su ortamında gerçekleştirilen ve vücudun hemen hemen tüm kas gruplarının koordineli biçimde çalışmasını gerektiren kompleks bir fiziksel aktivite olarak tanımlanmaktadır. Karada gerçekleştirilen birçok egzersiz türünden farklı olarak yüzme sırasında birey, suyun kaldırma kuvveti ve hidrostatik basıncı gibi fiziksel özelliklerden etkilenmektedir. Bu özellikler sayesinde eklemler üzerine binen yük azalırken hareketlerin daha güvenli ve kontrollü şekilde gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır. Özellikle çocuklar, yaşlılar, fazla kilolu bireyler ve rehabilitasyon sürecindeki kişiler için yüzmenin güvenli bir egzersiz seçeneği olduğu belirtilmektedir (Becker, 2009).

Yüzme sporunun insan sağlığı üzerindeki etkileri yalnızca kardiyovasküler sistemle sınırlı değildir. Düzenli yüzme antrenmanları; kas kuvveti, kas dayanıklılığı, esneklik, denge, koordinasyon ve motor performansın geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bunun yanında enerji metabolizmasını

* Dr. Öğr. Üyesi Burdur Mehmet Akif ERSOY Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, filizalpelli.1978@gmail.com

hızlandırarak yağ dokusunun azaltılmasına yardımcı olmakta ve sağlıklı vücut kompozisyonunun korunmasını desteklemektedir. Özellikle son yıllarda artan obezite prevalansı göz önüne alındığında, yüzme aktivitelerinin vücut ağırlığı kontrolünde etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Aerobik özellik taşıyan yüzme egzersizleri sırasında yüksek miktarda enerji harcanması, yağ oksidasyonunun artmasına ve uzun vadede vücut yağ oranının azalmasına katkı sağlamaktadır (Tanaka, 2009).

Modern yaşamın getirdiği teknolojik kolaylıklar, fiziksel aktivite düzeylerinin azalmasına neden olmuş ve sedanter yaşam tarzını yaygınlaştırmıştır. Günümüzde bireyler zamanlarının önemli bir bölümünü masa başında, bilgisayar veya mobil cihaz kullanarak geçirmektedir. Bu durum yalnızca fiziksel uygunluk düzeyinin azalmasına değil, aynı zamanda postür bozuklukları, kas dengesizlikleri ve estetik görünümde olumsuz değişimlere de yol açmaktadır. Hareketsizlik sonucunda yağ dokusunun artması, kas kütesinin azalması ve metabolik fonksiyonların yavaşlaması fiziksel görünüm üzerinde belirgin etkiler oluşturmaktadır. Bu nedenle düzenli fiziksel aktivite uygulamalarının fiziksel görünüm ve vücut yapısı üzerindeki etkilerinin araştırılması önem kazanmaktadır (Lee et al., 2012).

Yüzme, fiziksel görünümün geliştirilmesinde etkili olan egzersiz türlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Su direncine karşı gerçekleştirilen hareketler, kasların sürekli olarak çalışmasını gerektirmekte ve zaman içerisinde kas hipertrofisine katkıda bulunmaktadır. Özellikle omuz kuşağı, sırt, göğüs, karın ve alt ekstremitte kaslarında meydana gelen gelişmeler, yüzücülerin karakteristik atletik görünüm kazanmasını sağlamaktadır. Düzenli yüzme antrenmanları sonucunda omuz genişliğinin artması, gövde kaslarının belirginleşmesi ve yağ oranının azalması bireyin fiziksel estetiğini olumlu yönde etkileyebilmektedir (Toussaint & Beek, 1992).

Fiziksel görünümün önemli belirleyicilerinden biri olan vücut kompozisyonu, yağ kütlesi ve yağsız vücut kütlesi arasındaki dengeyi ifade etmektedir. Sağlıklı bir vücut kompozisyonu, yalnızca estetik açıdan değil aynı zamanda metabolik sağlık açısından da önem taşımaktadır. Düzenli yüzme aktiviteleri sonucunda enerji harcamasının artmasıyla yağ kütesinde azalma meydana gelirken, kas dokusunun korunması veya geliştirilmesi mümkün olmaktadır. Yapılan araştırmalar, yüzücülerin sedanter bireylere göre daha düşük yağ yüzdesine ve daha yüksek yağsız vücut kütesine sahip olduklarını göstermektedir (Geladas, Nassis ve Pavlicevic, 2005).

Yüzmenin fiziksel görünüm üzerindeki etkileri yalnızca kas ve yağ dokusuyla sınırlı değildir. Düzenli yüzme aktiviteleri postürün gelişmesine de önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle omurga çevresindeki stabilizatör kasların

güçlenmesi, omuz kuşağının dengeli gelişmesi ve gövde kaslarının kuvvetlenmesi sayesinde duruş bozukluklarının azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Postüral kontrolün gelişmesi bireyin daha dik durmasını sağlamakta, bu durum ise fiziksel görünümün daha sağlıklı ve estetik algılanmasına katkıda bulunmaktadır (Becker, 2009).

Çocukluk ve ergenlik dönemlerinde gerçekleştirilen yüzme aktiviteleri, büyüme ve gelişim sürecini destekleyen önemli fiziksel uyaranlar arasında yer almaktadır. Bu dönemde düzenli yüzme antrenmanları, motor becerilerin gelişmesine katkı sağlamakta, kas-iskelet sistemini güçlendirmekte ve fiziksel uygunluk düzeyini artırmaktadır. Her ne kadar boy uzunluğunun temel belirleyicisi genetik faktörler olsa da yüzme antrenmanlarının duruşun iyileşmesi ve omurga esnekliğinin artması yoluyla bireylerin daha uzun ve dengeli görünmelerine katkıda bulunduğu belirtilmektedir (Malina, Bouchard ve Bar-Or, 2004).

Yüzme sporunun psikolojik boyutları da fiziksel görünüm ile yakından ilişkilidir. Düzenli egzersiz yapan bireylerde beden algısının daha olumlu olduğu, özgüven düzeylerinin yükseldiği ve yaşam kalitesinin arttığı bildirilmektedir. Özellikle fiziksel görünümde meydana gelen olumlu değişiklikler, bireylerin kendilerini daha iyi hissetmelerine ve sosyal yaşamlarında daha aktif rol almalarına katkı sağlamaktadır (Fox, 1999). Bu nedenle yüzme, yalnızca fiziksel sağlığı geliştiren bir spor dalı değil, aynı zamanda bireyin psikososyal gelişimini destekleyen bütüncül bir aktivite olarak değerlendirilmektedir.

Son yıllarda spor bilimleri alanında gerçekleştirilen araştırmalar, düzenli yüzme aktivitelerinin fiziksel görünümün geliştirilmesi, vücut kompozisyonunun iyileştirilmesi ve sağlıklı vücut yapısının oluşturulması üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle enerji metabolizması, kas adaptasyonları, kardiyovasküler değişimler ve antropometrik özellikler üzerindeki etkilerin incelenmesi, yüzmenin yaşam boyu sürdürülebilir bir fiziksel aktivite olarak önemini artırmaktadır. Bu kapsamda bu bölümde düzenli yüzme aktivitesinin fiziksel görünümün gelişimine ve vücut yapısına etkileri; vücut kompozisyonu, yağ oranı, kas gelişimi, postür, antropometrik özellikler ve fizyolojik adaptasyonlar çerçevesinde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Yüzmenin Fizyolojik Temelleri

Yüzme sırasında organizmada çok sayıda fizyolojik sistem eş zamanlı olarak çalışmaktadır. Su ortamında gerçekleştirilen hareketler, karada yapılan egzersizlerden farklı olarak hidrostatik basınç ve su direncinin etkisi altında gerçekleşmektedir. Bu durum enerji sistemlerinin kullanımını ve kas aktivasyonunu önemli ölçüde etkilemektedir.

Maglischo (2003), yüzmenin aerobik kapasiteyi geliştiren en etkili egzersiz türlerinden biri olduğunu belirtmektedir. Düzenli yüzme antrenmanları sonucunda maksimal oksijen tüketimi (VO_{2max}), kardiyak debi ve periferik dolaşım kapasitesinde önemli artışlar meydana gelmektedir.

Kardiyovasküler sistemde meydana gelen adaptasyonlar, kalbin pompalama kapasitesini artırmakta ve dokulara daha fazla oksijen taşınmasını sağlamaktadır. Bu durum egzersiz performansının gelişmesinin yanında enerji kullanım etkinliğini de artırmaktadır. Düzenli yüzücülerde dinlenik kalp atım hızının düşük olması ve aerobik kapasitenin yüksek olması bu adaptasyonların temel göstergeleridir (Wilmore & Costill, 2004).

Yüzmenin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri

Vücut kompozisyonu; yağ kütlesi, yağsız vücut kütlesi, kas dokusu, kemik dokusu ve toplam vücut suyu bileşenlerinden oluşmaktadır. Sağlıklı bir fiziksel görünümün temel belirleyicilerinden biri optimal vücut kompozisyonudur.

Düzenli yüzme aktiviteleri yüksek enerji harcaması oluşturduğu için yağ dokusunun azaltılmasında etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Yapılan araştırmalar haftada en az üç gün gerçekleştirilen yüzme antrenmanlarının vücut yağ yüzdesinde anlamlı azalmalar oluşturduğunu göstermektedir (Tanaka, 2009).

Geladas ve arkadaşları (2005), elit yüzücüler üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmada yüzme antrenmanlarının yağsız vücut kütleini artırırken yağ oranını düşürdüğünü belirlemişlerdir. Özellikle uzun süreli antrenman programlarının metabolik hız üzerinde olumlu etkiler oluşturduğu bildirilmiştir.

Vücut yağ oranındaki azalmanın fiziksel görünüm üzerinde doğrudan etkileri bulunmaktadır. Yağ dokusunun azalmasıyla birlikte kas hatları daha belirgin hâle gelmekte, beden şekli daha atletik bir görünüm kazanmaktadır. Bu durum özellikle genç ve yetişkin bireylerde estetik görünümün gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Kas Gelişimi ve Kas Kütlesi Üzerine Etkileri

Yüzme sırasında üst ve alt ekstremitelerde bulunan büyük kas grupları aktif olarak çalışmaktadır. Serbest stil, sırtüstü, kurbağalama ve kelebek teknikleri farklı kas gruplarını aktive ederek bütüncül bir kas gelişimi sağlamaktadır.

Suyun yoğunluğu havadan yaklaşık 800 kat daha fazla olduğundan hareket sırasında sürekli bir direnç oluşmaktadır. Bu direnç kasların kuvvet üretmesini gerektirmekte ve zaman içerisinde hipertrofik adaptasyonlara yol açmaktadır.

Toussaint ve Beek (1992), yüzmenin özellikle omuz kuşağı, sırt, göğüs ve bacak kaslarında önemli gelişmeler sağladığını bildirmiştir. Düzenli yüzücülerde

kas dayanıklılığı ve kas kuvvetinin sedanter bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kas kütlesindeki artış yalnızca sportif performansı geliştirmekle kalmamakta aynı zamanda bazal metabolizma hızının yükselmesine de katkıda bulunmaktadır. Böylece bireyler gün içerisinde daha fazla enerji harcamakta ve yağ depolanma eğilimi azalmaktadır.

Postür ve Vücut Duruşuna Etkileri

Postür, bireyin vücudunu yerçekimine karşı dengeli biçimde tutabilme yeteneğini ifade etmektedir. Günümüzde masa başı çalışma alışkanlıkları ve hareketsiz yaşam nedeniyle postür bozukluklarının görülme sıklığı artmaktadır.

Yüzme, omurga çevresindeki stabilizatör kasları güçlendirmesi nedeniyle postür gelişiminde önemli bir yere sahiptir. Özellikle sırtüstü ve serbest stil yüzme tekniklerinin omurga hizalanmasına olumlu katkılar sağladığı belirtilmektedir.

Becker (2009), su ortamında yapılan egzersizlerin omurgaya binen yükü azalttığını ve postüral kasların dengeli gelişimini desteklediğini ifade etmektedir. Düzenli yüzme yapan bireylerde kifoz ve lordoz gibi postür bozukluklarının daha düşük düzeylerde görüldüğü bildirilmektedir.

Postürün düzelmesi fiziksel görünüm üzerinde doğrudan etki oluşturmaktadır. Dik duruş, omuzların geride konumlanması ve gövde stabilitesinin artması bireyin daha sağlıklı ve estetik görünmesine katkıda bulunmaktadır.

Antropometrik Gelişim Ve Vücut Şekli

Antropometri, insan vücudunun boyutları ve oranlarının ölçülmesini inceleyen bilim dalıdır. Düzenli yüzme aktivitesi antropometrik özelliklerde belirgin değişimler meydana getirebilmektedir.

Özellikle gelişim çağındaki çocuk ve ergenlerde yüzme, omuz genişliğinin artmasına, göğüs çevresinin gelişmesine ve kas kütlesinin yükselmesine katkı sağlayabilmektedir. Ancak boy uzunluğundaki artışın doğrudan yüzmeden kaynaklandığını söylemek bilimsel açıdan doğru değildir. Boy uzunluğu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirlenmektedir.

Buna karşın yüzme sporuna katılan bireylerde omuz-bel oranının daha atletik bir görünüm oluşturduğu ve vücut proporsiyonlarının olumlu yönde geliştiği bildirilmektedir (Carter & Ackland, 1994).

Sonuç

Düzenli yüzme aktivitesi, bireylerin fiziksel görünümünün geliştirilmesi, sağlıklı bir vücut yapısının oluşturulması ve yaşam boyu sürdürülebilir fiziksel uygunluğun desteklenmesi açısından en etkili egzersiz türlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Su ortamında gerçekleştirilen bu aktivite, hidrostatik basınç, kaldırma kuvveti ve su direncinin birlikte oluşturduğu eşsiz fiziksel koşullar sayesinde organizma üzerinde çok yönlü fizyolojik ve biyomekanik adaptasyonlar meydana getirmektedir. Bu özellikleriyle yüzme, yalnızca sportif performansın artırılmasına yönelik bir faaliyet olmanın ötesinde, sağlıklı yaşamın korunması ve fiziksel gelişimin desteklenmesi açısından da önemli bir araç niteliği taşımaktadır.

Bu bölümde incelenen bilimsel çalışmalar, düzenli yüzme aktivitelerinin vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkiler oluşturduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle enerji harcamasının artması ve aerobik metabolizmanın etkin şekilde kullanılması sonucunda vücut yağ oranında azalma meydana gelirken, yağsız vücut kütlelerinin korunması veya artırılması mümkün olmaktadır. Kas dokusunun gelişmesiyle birlikte bazal metabolizma hızının yükselmesi, uzun vadede kilo kontrolünün sağlanmasına ve obezite riskinin azaltılmasına katkı sunmaktadır. Bu durum yalnızca estetik görünüm açısından değil, aynı zamanda kardiyometabolik sağlık açısından da önemli kazanımlar sağlamaktadır.

Yüzmenin fiziksel görünüm üzerindeki en belirgin etkilerinden biri kas sisteminde meydana gelen adaptasyonlardır. Su direncine karşı gerçekleştirilen hareketler, üst ve alt ekstremitelerde bulunan büyük kas gruplarının eş zamanlı olarak çalışmasını gerektirmekte ve böylece dengeli bir kas gelişimi sağlamaktadır. Düzenli yüzücülerde omuz kuşağı, sırt, göğüs, karın ve bacak kaslarının daha belirgin hâle geldiği, kas dayanıklılığı ve kuvvet düzeylerinin arttığı görülmektedir. Bu gelişmeler bireylerin daha atletik, simetrik ve fonksiyonel bir vücut yapısına sahip olmalarına katkı sağlamaktadır. Kas kuvvetindeki artışın günlük yaşam aktivitelerinin daha etkin biçimde gerçekleştirilmesine destek olması da yüzmenin önemli avantajlarından biridir.

Araştırmalar, yüzmenin postür ve vücut duruşu üzerinde de önemli etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle omurga çevresindeki stabilizatör kasların güçlenmesi, omuz ve kalça kuşağında kas dengesinin sağlanması ve gövde kontrolünün gelişmesi sonucunda bireylerin daha düzgün bir duruş sergiledikleri bildirilmektedir. Günümüzde giderek yaygınlaşan sedanter yaşam tarzı, uzun süreli masa başı çalışma ve teknolojik cihaz kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan postür bozukluklarının azaltılmasında yüzmenin önemli bir egzersiz seçeneği olduğu söylenebilir. Postürün iyileşmesi yalnızca kas-iskelet sistemi

sağlığını desteklemekle kalmamakta, aynı zamanda bireyin fiziksel görünümünü ve beden algısını da olumlu yönde etkilemektedir.

Yüzmenin antropometrik özellikler üzerindeki etkileri de dikkat çekicidir. Özellikle çocukluk ve ergenlik dönemlerinde düzenli yüzme aktivitelerine katılım, motor gelişimin desteklenmesine, kas-iskelet sisteminin güçlenmesine ve fiziksel uygunluk düzeyinin yükselmesine katkıda bulunmaktadır. Her ne kadar boy uzunluğu büyük ölçüde genetik faktörler tarafından belirleniyor olsa da yüzmenin omurga esnekliği, duruş kalitesi ve kas gelişimi üzerindeki etkileri bireylerin daha dengeli ve estetik bir fiziksel yapıya sahip olmalarını desteklemektedir. Bunun yanında omuz genişliği, göğüs çevresi ve kas gelişiminde meydana gelen değişiklikler yüzücülerin karakteristik atletik vücut yapısının oluşmasına katkı sağlamaktadır.

Düzenli yüzme aktivitesinin yalnızca fiziksel görünüm ve vücut yapısı üzerinde değil, aynı zamanda fizyolojik sağlık göstergeleri üzerinde de önemli etkileri bulunmaktadır. Kardiyovasküler dayanıklılığın gelişmesi, solunum kapasitesinin artması, dolaşım sisteminin daha etkin çalışması ve metabolik fonksiyonların iyileşmesi, yüzmenin genel sağlık üzerindeki olumlu etkilerinin temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Düzenli yüzme yapan bireylerde hipertansiyon, obezite, tip 2 diyabet ve kardiyovasküler hastalık risklerinin daha düşük olduğu bildirilmektedir. Bu durum yüzmenin koruyucu sağlık uygulamaları açısından önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir.

Fiziksel görünümün geliştirilmesi sürecinde psikolojik faktörler de önemli bir rol oynamaktadır. Düzenli yüzme aktivitelerine katılan bireylerde beden memnuniyeti, özgüven, öz yeterlilik algısı ve yaşam kalitesi düzeylerinin yükseldiği görülmektedir. Fiziksel görünümde meydana gelen olumlu değişiklikler bireylerin sosyal yaşamlarına daha aktif katılım göstermelerine ve psikolojik iyi oluşlarının desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle yüzme, fiziksel ve psikolojik sağlığı birlikte geliştiren bütüncül bir aktivite olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak düzenli yüzme aktivitesi; vücut kompozisyonunun iyileştirilmesi, yağ oranının azaltılması, kas gelişiminin desteklenmesi, postürün düzeltilmesi, antropometrik özelliklerin olumlu yönde geliştirilmesi ve genel sağlık düzeyinin yükseltilmesi açısından son derece etkili bir egzersiz türüdür. Bilimsel literatürde yer alan bulgular, yüzmenin fiziksel görünümün geliştirilmesinde güvenli, etkili ve sürdürülebilir bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Çocukluk döneminden ileri yaşlara kadar geniş bir yaş aralığında uygulanabilmesi, düşük yaralanma riski taşıması ve çok yönlü sağlık yararları sağlaması nedeniyle yüzme, yaşam boyu fiziksel aktivite alışkanlığı kazandırabilecek en değerli spor dallarından biri olarak kabul edilmektedir.

Gelecekte yapılacak araştırmaların farklı yaş gruplarında, cinsiyetlerde ve performans düzeylerinde yüzmenin fiziksel görünüm üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı biçimde incelemesi, spor bilimleri literatürüne önemli katkılar sağlayacaktır. Bununla birlikte mevcut bilimsel veriler, düzenli yüzme aktivitelerinin sağlıklı bir beden yapısı oluşturmak, fiziksel görünümü geliştirmek ve yaşam kalitesini artırmak isteyen bireyler için güçlü bir egzersiz seçeneği olduğunu açıkça göstermektedir.

Kaynakça

- Becker, B. E. (2009). Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM&R*, 1(9), 859–872. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.05.017>
- Becker, B. E. (2009). Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM&R*, 1(9), 859–872. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.05.017>
- Carter, J. E. L., & Ackland, T. R. (1994). Kinanthropometry in aquatic sports. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Fox, K. R. (1999). The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutrition*, 2(3a), 411–418. <https://doi.org/10.1017/S1368980099000567>
- Geladas, N. D., Nassis, G. P., & Pavlicevic, S. (2005). Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 26(2), 139–144. <https://doi.org/10.1055/s-2004-817862>
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide. *The Lancet*, 380(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Tanaka, H. (2009). Swimming exercise: Impact of aquatic exercise on cardiovascular health. *Sports Medicine*, 39(5), 377–387. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939050-00004>
- Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*, 13(1), 8–24. <https://doi.org/10.2165/00007256-199213010-00002>
- Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: The evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801–809. <https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Tanaka, H. (2009). Swimming exercise: Impact of aquatic exercise on cardiovascular health. *Sports Medicine*, 39(5), 377–387. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939050-00004>
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Physiology of sport and exercise* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

8. Bölüm

Yüzme Performansında Bağıl Yaş Etkisi: Antropometrik, Biyomekanik ve Antrenman Bilimi Temelli Yaklaşımlar

Zeynep BOZDOĞAN KURT*

Giriş

Yüzme performansı; fizyolojik kapasite, antropometrik yapı, biyomekanik özellikler, motorik beceriler ve çevresel etmenlerin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan multifaktöriyel bir performans yapısıdır. Özellikle altyapı düzeyindeki sporcularda performans gelişimini etkileyen faktörlerin doğru değerlendirilmesi, uzun dönem sporcu gelişimi açısından kritik öneme sahiptir. Son yıllarda spor bilimleri literatüründe dikkat çeken konulardan biri olan bağıl yaş etkisi (Relative Age Effect; RAE), aynı yaş kategorisinde yer alan sporcular arasında doğum tarihine bağlı olarak ortaya çıkan gelişimsel avantaj ve dezavantajları ifade etmektedir (Musch ve Grondin, 2001).

Spor organizasyonlarında yaş kategorilerinin yıllık sınıflandırmalar üzerinden oluşturulması, aynı kategori içerisinde yaklaşık 12 aya varan kronolojik yaş farklarının oluşmasına neden olabilmektedir. Çocukluk ve adölesan döneminde biyolojik gelişimin oldukça hızlı ilerlemesi nedeniyle birkaç aylık yaş farkı dahi antropometrik özellikler, kuvvet gelişimi, koordinasyon kapasitesi ve motor performans üzerinde belirgin farklılıklar oluşturabilmektedir (Malina ve ark., 2015). Bu durum özellikle erken doğan sporcuların seçilme, yarışmalara katılma ve performans açısından avantaj elde etmesine yol açabilmektedir.

Bağıl yaş etkisi ilk olarak eğitim bilimleri alanında tanımlanmış olsa da daha sonra takım sporları ve bireysel spor branşlarında yaygın biçimde araştırılmıştır. Futbol, basketbol ve hentbol gibi takım sporlarında bağıl yaş etkisinin güçlü biçimde gözlemlendiği bildirilirken, son yıllarda yüzme branşında da benzer sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir (Cobley ve ark., 2009). Yüzme sporunda erken gelişim gösteren sporcuların daha uzun boy, daha yüksek kas kütlesi ve daha gelişmiş kuvvet özelliklerine sahip olması performans üzerinde belirleyici rol oynayabilmektedir.

* Dr. Öğr. Üyesi, Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü Spor Sağlık Anabilim Dalı
Orcid :0000-0001-8710-2525

Yüzme branşı biyomekanik ve hidrodinamik özelliklerin performansı doğrudan etkilediği teknik bir spor dalıdır. Özellikle kulaç uzunluğu, kulaç frekansı, stroke index, çıkış performansı ve dönüş etkinliği gibi parametreler antropometrik gelişimle yakından ilişkilidir (Barbosa ve ark., 2010). Bu nedenle bağıl yaş etkisinin yüzmede yalnızca seçim süreçleriyle sınırlı olmadığı; biyomekanik verimlilik, teknik gelişim ve motorik performans bileşenleri üzerinde de etkili olduğu düşünülmektedir.

Erken doğan sporcuların altyapı kategorilerinde daha başarılı görünmesi, antrenörlerin yetenek seçimi süreçlerinde sistematik yanlılıklara neden olabilmektedir. Bu durum geç gelişim gösteren ancak uzun vadede yüksek performans potansiyeline sahip sporcuların sistem dışına itilmesine yol açabilmektedir (Vaeyens ve ark., 2005). Uzun dönem sporcu gelişimi modelleri açısından değerlendirildiğinde, yalnızca kronolojik yaşa dayalı değerlendirmelerin yetersiz olduğu ve biyolojik olgunlaşma düzeyinin de dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, bağıl yaş etkisinin yalnızca fiziksel performans parametrelerini değil; psikolojik dayanıklılık, motivasyon düzeyi, spora devamlılık ve sportif kariyer gelişimi üzerinde de etkili olabileceğini göstermektedir (Delorme ve ark., 2010). Özellikle erken dönemde başarı elde eden sporcuların daha fazla antrenman fırsatı ve yarışma deneyimi kazanması “Matthew Etkisi” olarak tanımlanan kümülatif avantaj mekanizmasını ortaya çıkarabilmektedir.

Yüzme branşı performansının değerlendirilmesinde antropometrik ölçümler, biyomekanik analizler ve motorik testler birlikte kullanılmaktadır. Boy uzunluğu, kulaç uzunluğu, yağsız vücut kütlesi ve morfolojik özellikleri gibi antropometrik değişkenlerin yüzme ekonomisi üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Geladas ve ark., 2005). Bununla birlikte biyolojik gelişim düzeyine bağlı olarak kuvvet üretimi, anaerobik kapasite ve nöromüsküler koordinasyon gelişiminde önemli farklılıklar oluşabilmektedir.

Bu bölümde yüzme performansında bağıl yaş etkisi; antropometrik özellikler, biyomekanik parametreler, motorik performans bileşenleri ve antrenman bilimi perspektifinden kapsamlı biçimde ele alınacaktır. Ayrıca mevcut literatür doğrultusunda yetenek seçimi, performans değerlendirme süreçleri ve uzun dönem sporcu gelişimi açısından güncel yaklaşımlar tartışılacaktır.

Bağıl Yaş Etkisinin Kuramsal Temelleri

Bağıl yaş etkisi (Relative Age Effect; RAE), aynı yaş kategorisinde yer alan bireyler arasında doğum tarihine bağlı olarak ortaya çıkan gelişimsel farklılıkların performans ve seçilme süreçlerine yansımaları ifade etmektedir.

Spor organizasyonlarında yaş kategorilerinin genellikle yıllık sınıflandırmalar temelinde oluşturulması, özellikle 10-14 yaş arası ön-ergenlik ve ergenlik dönemlerinde, bir takvim yılının başı ile sonu arasında var olan yaklaşık 12 aylık gelişimsel süre, motorik özelliklerin (kuvvet, sürat, dayanıklılık) ve kinetik zincir bileşenlerinin olgunlaşmasında büyük bir fark yaratır. Çocukluk ve adölesan döneminde biyolojik gelişim hızının yüksek olması nedeniyle bu fark, fiziksel ve motorik performans üzerinde belirgin sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir (Musch ve Grondin, 2001).

Bağıl yaş etkisi kavramı ilk olarak eğitim alanında tanımlanmış, daha sonra spor bilimlerinde yaygın biçimde araştırılmıştır. Özellikle rekabet düzeyi yüksek spor branşlarında erken doğan sporcuların daha fazla seçildiği, daha fazla antrenman fırsatı elde ettiği ve uzun vadede elit düzeye ulaşma olasılıklarının arttığı bildirilmiştir (Cobley ve ark., 2009). Bu durumun temelinde biyolojik gelişim farklılıkları, fiziksel gelişim avantajları ve antrenör beklentileri yer almaktadır.

Yüzme branşı açısından değerlendirildiğinde bağıl yaş etkisinin ortaya çıkış mekanizmaları oldukça kompleks bir yapı göstermektedir. Çünkü yüzme performansı yalnızca kuvvet veya dayanıklılık kapasitesiyle değil; teknik ekonomi, hidrodinamik yapı, koordinasyon becerisi ve nöromüsküler kontrol ile de ilişkilidir. Özellikle erken gelişim gösteren sporcuların daha yüksek kas kütlesi ve daha gelişmiş kuvvet özelliklerine sahip olması kısa mesafe performansında avantaj sağlayabilmektedir (Baxter ve Jones, 1995).

Biyolojik gelişim ile kronolojik yaş arasındaki farklılıklar bağıl yaş etkisinin temel belirleyicilerinden biridir. Aynı yaş grubunda bulunan iki sporcu arasında pubertal gelişim düzeyi bakımından önemli farklılıklar bulunabilmektedir. Erken olgunlaşan erkek sporcuların testosteron düzeylerindeki artışa bağlı olarak daha yüksek kas kuvveti ve anaerobik güç geliştirdiği belirtilmektedir (Malina ve ark., 2015). Bu durum özellikle sprint yüzme performansında belirgin avantaj oluşturabilmektedir.

Bağıl yaş etkisinin açıklanmasında kullanılan önemli kuramsal yaklaşımlardan biri “Matthew Etkisi”dir. Bu modele göre erken avantaj elde eden bireyler zaman içerisinde daha fazla eğitim ve gelişim fırsatına erişerek avantajlarını artırmaktadır. Spor ortamında erken doğan sporcuların daha fazla yarışma deneyimi kazanması, daha kaliteli antrenman gruplarında yer alması ve antrenörlerden daha fazla destek görmesi bu süreci güçlendirebilmektedir (Delorme et al., 2010).

Bir diğer önemli yaklaşım ise “öz gerçekleştiren kehanet” modelidir. Antrenörlerin fiziksel olarak daha gelişmiş görünen sporcuları daha yetenekli olarak değerlendirmesi, bu sporcuların daha fazla fırsat elde etmesine neden

olabilmektedir. Böylece başlangıçta yalnızca gelişimsel avantaja sahip olan sporcular zaman içerisinde gerçekten daha yüksek performans düzeyine ulaşabilmektedir (Hancock ve ark., 2013).

Yüzmede bağıl yaş etkisinin özellikle altyapı kategorilerinde daha belirgin olduğu bildirilmektedir. Çocukluk ve erken adölesan dönemde fiziksel gelişim farklılıklarının yüksek olması nedeniyle erken doğan sporcuların yarışma derecelerinde üstünlük sağlayabildiği görülmektedir. Bununla birlikte elit düzey yetişkin sporcularda bu etkinin azaldığı veya bazı durumlarda tersine dönebildiği belirtilmektedir (Costa ve ark., 2013). Bu durum geç gelişim gösteren sporcuların uzun vadede teknik ekonomi ve dayanıklılık özellikleri açısından avantaj sağlayabilmesiyle açıklanmaktadır.

Bağıl yaş etkisinin cinsiyete göre farklılık gösterebildiği de bildirilmektedir. Kadın sporcularda pubertal gelişimin daha erken başlaması nedeniyle bağıl yaş etkisinin ortaya çıkış zamanı farklılaşabilmektedir. Erkek sporcularda ise özellikle kuvvet ve kas kütlesi gelişimindeki artış bağıl yaş etkisinin daha belirgin hissedilmesine neden olabilmektedir (Romann ve Copley, 2015).

Yüzmede performans gelişimi doğrusal bir süreç göstermemektedir. Teknik beceri öğrenimi, nöromüsküler koordinasyon gelişimi, psikolojik dayanıklılık ve antrenman adaptasyonu gibi çok sayıda değişken performans gelişimini etkilemektedir. Bu nedenle yalnızca erken yaş performansına dayalı seçim sistemlerinin uzun vadede yetenek kaybına yol açabileceği ifade edilmektedir (Vaeyens ve ark., 2008). Yapılan bir çalışmada, 10-14 yaş aralığının yüzücülerde bağıl yaş etkisinin en kritik dönemde olduğunu ve yetenek seçiminin bu süreçte önyargılara yol açtığını vurgulamışlardır (Düzgün ve ark., 2022).

Uzun dönem sporcu gelişimi modelleri bağıl yaş etkisinin azaltılabilmesi için biyolojik yaşın dikkate alınmasını önermektedir. Özellikle biyolojik gelişim düzeyine göre gruplandırma yapılması, geç gelişim gösteren sporcuların sistem içerisinde tutulmasına katkı sağlayabilmektedir. Ayrıca teknik gelişim odaklı antrenman modellerinin uygulanması, yalnızca fiziksel üstünlüğe dayalı performans değerlendirmelerinin önüne geçebilmektedir.

Yüzmede bağıl yaş etkisinin değerlendirilmesinde yalnızca yarışma derecelerinin incelenmesi yeterli değildir. Antropometrik ölçümler, kuvvet testleri, biyomekanik analizler ve fizyolojik değerlendirmeler birlikte ele alınmalıdır. Özellikle kulaç verimlilik indeksi (stroke index), yüzme ekonomisi, kulaç uzunluğu ve su altı fazı gibi performans parametreleri gelişim düzeyi ile ilişkili olarak değişebilmektedir (Barbosa ve ark., 2013).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, bağıl yaş etkisinin yalnızca fiziksel performansla sınırlı olmadığını göstermektedir. Erken seçilen sporcuların özgüven düzeylerinin arttığı, spor ortamında daha uzun süre kalabildikleri ve

motivasyonlarının daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Buna karşın geç doğan sporcuların erken dönemde başarısızlık algısı yaşayabildiği ve sporu bırakma risklerinin artabileceği ifade edilmektedir (Helsen ve ark., 2012).

Bu bilgiler doğrultusunda bağıl yaş etkisinin yalnızca kronolojik yaş farklılığı olarak değerlendirilmemesi gerektiği anlaşılmaktadır. Özellikle yüzme branşında biyolojik olgunlaşma, teknik gelişim, antrenman adaptasyonu ve psikolojik süreçlerin birlikte değerlendirilmesi performans analizlerinin daha doğru yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır.

Antropometrik Özellikler ve Bağıl Yaş Etkisi

Yüzme performansını belirleyen temel unsurlardan biri antropometrik özelliklerdir. Boy uzunluğu, kulaç uzunluğu, vücut kompozisyonu, ekstremite uzunlukları ve yağsız vücut kütlesi gibi antropometrik değişkenler hem biyomekanik verimlilik hem de enerji ekonomisi açısından performans üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Özellikle gelişim çağındaki sporcularda biyolojik gelişim düzeyine bağlı olarak ortaya çıkan antropometrik farklılıklar bağıl yaş etkisinin görünürlüğünü artırabilmektedir (Geladas ve ark., 2005).

Bağıl yaş etkisinin yüzme branşında belirginleşmesinin temel nedenlerinden biri erken doğan sporcuların fiziksel gelişim açısından avantajlı olmasıdır. Aynı kronolojik yaş kategorisi içerisinde yer alan sporcular arasında boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve kas gelişimi bakımından önemli farklılıklar oluşabilmektedir. Erken gelişim gösteren sporcuların daha uzun ekstremite yapısına ve daha yüksek kas kütlesine sahip olması yüzme performansında avantaj yaratabilmektedir (Malina ve ark., 2015).

Boy uzunluğu yüzme performansıyla ilişkili en önemli antropometrik değişkenlerden biridir. Uzun boylu yüzücüler daha geniş kulaç mesafesine ulaşabilmekte ve her kulaç döngüsünde daha fazla mesafe kat edebilmektedir. Bu durum özellikle serbest stil ve sırtüstü yüzme branşlarında yüzme ekonomisini olumlu yönde etkileyebilmektedir (Lätt ve ark., 2010). Ayrıca uzun ekstremite yapısının su içerisinde daha etkili itici (propulsif) kuvvet oluşturduğu bildirilmektedir.

Kulaç uzunluğu ile performans arasındaki ilişki yalnızca mekanik avantajla sınırlı değildir. Daha uzun kulaç mesafesine sahip sporcuların kulaç frekansını düşürmeden daha yüksek hız oluşturabildiği belirtilmektedir. Bu durum enerji tüketiminin daha ekonomik kullanılmasını sağlayarak özellikle orta ve uzun mesafe performansında avantaj oluşturabilmektedir (Barbosa ve ark., 2010).

Vücut kompozisyonu da yüzme performansı açısından önemli bir parametredir. Özellikle yağsız vücut kütlesi ve kas oranındaki artışın kuvvet üretimi kapasitesini geliştirdiği bildirilmektedir. Sprint yüzücülerde yüksek kas

kütlesinin çıkış performansı, dönüş kuvveti ve kısa süreli anaerobik güç üzerinde belirleyici rol oynadığı ifade edilmektedir (Strzała ve Tyka, 2009).

Buna karşın yağ oranının aşırı düşük veya yüksek olması performans üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir. Orta düzeyde yağ dokusunun yüzebilirlik avantajı sağlayabildiği belirtilirken, aşırı yağ oranının hidrodinamik direnci artırabileceği ifade edilmektedir (Siders ve ark., 1993). Özellikle kadın yüzücülerde yağ dağılımının yüzme ekonomisi üzerindeki etkileri farklılık gösterebilmektedir.

Adölesan ve çocukluk dönemi yüzücülerinin somatotip bileşenleri incelendiğinde, performans ile endomorfik (yağlılık) ve mezomorfik (kaslılık) yapı arasında anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir (Carter ve Heath, 1990). Erken gelişim dönemindeki yüzücülerde endomorfik komponentin belirli bir düzeyde bulunması; suyun kaldırma kuvvetinden (buoyancy) daha fazla yararlanma, hidrodinamik pozisyonu koruma ve uzun süreli antrenmanlar için gereken enerji depolarını muhafaza etme açısından geçici bir avantaja işaret edebilmektedir. Ancak yaşın artması ve biyolojik olgunlaşmayla birlikte, somatotip yapının hidrodinamik direnci minimize edecek şekilde ektomorf-mezomorf yönünde evrilmesi ve kas kütlesinin artışı performanstaki asıl ivmelenmeyi beraberinde getirmektedir.

Bağıl yaş etkisi açısından değerlendirildiğinde erken doğan sporcuların pubertal gelişim sürecine daha erken girmesi kas kuvveti ve yağsız vücut kütlesi gelişimini hızlandırabilmektedir. Erkek sporcularda testosteron düzeylerindeki artışa bağlı olarak kas hipertrofisi ve kuvvet gelişimi daha belirgin hale gelmektedir (Philippaerts ve ark., 2006). Bu durum kısa mesafe yüzme performansında avantaj sağlayabilmektedir.

Yüzme performansında omuz genişliği ve gövde yapısı da önemli antropometrik belirleyiciler arasında yer almaktadır. Geniş omuz yapısına sahip sporcuların suyu kavrama yüzeyinin artması itici kuvvet üretimini olumlu etkileyebilmektedir. Ayrıca düşük frontal alanın hidrodinamik sürüklenmeyi azaltarak yüzme ekonomisini geliştirdiği bildirilmektedir (Toussaint ve Beek, 1992).

Alt ve üst ekstremité oranları yüzme tekniği açısından belirleyici olabilmektedir. Özellikle ayak uzunluğu ve el yüzey alanının artması suya karşı daha etkili kuvvet uygulanmasını sağlayabilmektedir. Bu nedenle antropometrik avantajların yalnızca boy uzunluğuyla sınırlı olmadığı; ekstremité yapısı ve vücut oranlarının da performansı etkilediği ifade edilmektedir (Tuna, 2023). Çocukluk ve adölesan döneminde antropometrik gelişim oldukça değişken bir yapı göstermektedir. Aynı yaş grubundaki sporcular arasında biyolojik gelişim düzeyine bağlı olarak önemli fiziksel farklılıklar oluşabilmektedir. Bu durum

antrenörlerin performans değerlendirmelerinde yalnızca yarış derecelerine odaklanmasının yanıltıcı olabileceğini göstermektedir. Özellikle erken gelişim gösteren sporcuların kısa vadede üstün performans sergilemesi uzun vadeli potansiyelin yanlış değerlendirilmesine neden olabilmektedir (Vaeyens ve ark., 2008).

Yüzmede antropometrik avantajların yaş ilerledikçe değişkenlik gösterebildiği belirtilmektedir. Erken gelişim gösteren sporcular çocukluk döneminde üstün performans sergileyebilirken, geç gelişim gösteren sporcular teknik gelişim ve dayanıklılık adaptasyonları sayesinde ilerleyen yıllarda performans farkını kapatabilmektedir. Bu nedenle antropometrik özelliklerin dinamik bir süreç içerisinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, elit yüzücülerde antropometrik özelliklerin bransa özgü farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Sprint yüzücülerde daha yüksek kas kütlesi ve kuvvet kapasitesi ön plana çıkarken, uzun mesafe yüzücülerde enerji ekonomisi ve teknik verimlilik daha belirleyici olabilmektedir (Morais ve ark., 2012). Bu durum bağıl yaş etkisinin farklı yarış mesafelerinde farklı düzeylerde ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

Yüzmede yetenek seçimi süreçlerinde antropometrik değerlendirmelerin yaygın biçimde kullanıldığı bilinmektedir. Ancak yalnızca mevcut fiziksel özelliklere dayalı seçim yapılması, geç gelişim gösteren sporcuların sistem dışında kalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle antropometrik ölçümlerin biyolojik ve teknik gelişim parametreleriyle birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir.

Yüzme Biyomekaniği Açısından Bağıl Yaş Etkisi

Yüzme performansı büyük ölçüde biyomekanik verimlilik ile ilişkilidir. Su içerisinde hareketin gerçekleşmesi nedeniyle yüzücünün itici kuvvet üretimi, sürüklenme direnci, teknik koordinasyonu ve hareket ekonomisi performansı belirleyen temel faktörler arasında yer almaktadır. Bu nedenle bağıl yaş etkisinin yalnızca fiziksel gelişim avantajı oluşturmadığı; aynı zamanda biyomekanik performans parametrelerini de etkileyebildiği düşünülmektedir (Toussaint & Beek, 1992).

Yüzmede biyomekanik performansın temel belirleyicileri arasında kulaç uzunluğu, kulaç frekansı, stroke index, yüzme hızı, çıkış performansı ve dönüş etkinliği bulunmaktadır. Özellikle erken gelişim gösteren sporcuların daha yüksek kas kuvveti ve daha uzun ekstremit yapısına sahip olması bu parametrelerde avantaj oluşturabilmektedir (Barbosa ve ark., 2010).

Kulaç uzunluğu yüzme ekonomisinin temel göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Uzun kulaç mesafesine sahip sporcuların aynı enerji maliyetiyle

daha fazla mesafe kat edebildiği bildirilmektedir. Erken doğan ve biyolojik gelişimi daha ileri düzeyde olan sporcuların üst ekstremite uzunluğundaki artış nedeniyle kulaç mesafesinde avantaj sağlayabildiği ifade edilmektedir (Seifert ve ark., 2007).

Bununla birlikte yalnızca kulaç uzunluğunun yüksek olması performans için yeterli değildir. Kulaç frekansı ile kulaç uzunluğu arasındaki optimal dengenin korunması gerekmektedir. Çok düşük kulaç frekansı hız kaybına neden olabilirken, aşırı yüksek frekans ise enerji maliyetini artırabilmektedir. Elit yüzücülerde teknik verimliliğin temel göstergelerinden biri kulaç uzunluğu ile kulaç frekansı arasındaki optimal ilişkidir (Tuna, 2023). El girişinden (hand entry) itibaren su yakalama (catch) ve çekiş (pull) fazlarında, uzun ekstremiteye sahip yüzücü tek bir kulaç döngüsünde (stroke cycle) daha büyük bir su kütleini ivmelendirir. Bu durum, kulaç sıklığı (stroke rate) biyolojik olarak daha yüksek olan ancak kısa ekstremiteler nedeniyle efektif kulaç boyu (stroke length) düşük kalan yüzücülerine karşı, antrenman seviyesinden bağımsız, saf kinematik bir üstünlük sağlar.

Stroke index yüzme biyomekaniğinde yaygın kullanılan performans göstergelerinden biridir. Yüzme hızı ile kulaç uzunluğunun çarpımı olarak hesaplanan bu parametre teknik ekonomi hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Erken gelişim gösteren sporcuların daha yüksek kuvvet üretimi sayesinde stroke index değerlerinde avantaj sağlayabildiği bildirilmektedir (Post ve ark., 2024).

Su direnci yüzme performansını sınırlayan temel mekanik faktörlerden biridir. Aktif ve pasif sürüklenme kuvvetleri yüzücünün enerji maliyetini doğrudan etkilemektedir. Özellikle antropometrik yapıdaki değişimler frontal alanı etkileyerek hidrodinamik sürüklenmeyi değiştirebilmektedir. Uzun ve ince vücut yapısına sahip sporcuların su direncini azaltarak daha ekonomik yüzebildiği belirtilmektedir (Toussaint ve ark., 2002).

Bağıl yaş etkisinin biyomekanik açıdan önemli yansımalarından biri çıkış performansında görülmektedir. Çıkış fazı özellikle sprint yarışlarında toplam performansın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Erken gelişim gösteren sporcuların daha yüksek alt ekstremite kuvvetine sahip olması blok kuvveti ve çıkış hızını artırabilmektedir (Beretic ve ark., 2013).

Çıkış sonrası su altı fazı da performans açısından kritik öneme sahiptir. Su altı delfin ayak vuruşu sırasında gövde stabilizasyonu, core bölge kuvveti ve vücut dalga hareketinin etkinliği performansı belirlemektedir. Nöromusküler koordinasyonun gelişmiş olması su altı fazındaki hız kaybını azaltabilmektedir. Özellikle biyolojik gelişimi ilerlemiş sporcuların kas kuvveti avantajı nedeniyle daha etkili su altı fazı oluşturabildiği bildirilmektedir.

Dönüş performansı da yüzmenin tüm evreleri gibi yarış sonucunu etkileyen temel biyomekanik bileşenlerden biridir. Duvar itiş kuvveti, dönüş süresi ve su altı geçiş fazı performans üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Erken doğan sporcuların daha gelişmiş kuvvet özellikleri sayesinde dönüş fazında avantaj sağlayabildiği ifade edilmektedir (Blanksby ve ark., 2004).

Yüzmede koordinasyon becerisi biyomekanik verimliliğin temel unsurlarından biridir. Kol ve bacak hareketleri arasındaki senkronizasyonun bozulması enerji maliyetini artırabilmektedir. Özellikle çocukluk döneminde teknik gelişim süreçlerinin biyolojik gelişimden bağımsız değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Çünkü fiziksel olarak avantajlı görünen sporcular teknik eksikliklerini kuvvet avantajıyla telafi edebilmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar yüzme biyomekaniğinin doğrusal olmayan bir gelişim süreci gösterdiğini ortaya koymaktadır. Teknik performans yalnızca fiziksel büyümeye bağlı değildir; motor öğrenme süreçleri, antrenman deneyimi ve sinir sistemi adaptasyonları da teknik gelişimde belirleyici rol oynamaktadır.

Bağlı yaş etkisinin biyomekanik açıdan değerlendirilmesi özellikle yetenek seçimi süreçlerinde önem taşımaktadır. Kısa vadeli yarış performansına odaklanan sistemlerin fiziksel olarak erken gelişmiş sporcuları avantajlı hale getirdiği görülmektedir. Ancak uzun vadede teknik ekonomi ve koordinasyon gelişimi daha belirleyici hale gelebilmektedir.

Bu nedenle yüzmede performans analizlerinin yalnızca derece temelli yapılmaması; kulaç mekanikleri, yüzme ekonomisi, hidrodinamik yapı ve teknik koordinasyon parametrelerini içermesi gerektiği belirtilmektedir. Özellikle gelişim çağındaki sporcuların biyolojik gelişim düzeyine göre değerlendirilmesi daha sağlıklı performans analizleri yapılmasına katkı sağlayabilmektedir.

Motorik Özellikler ve Performans Bileşenleri

Motorik özellikler yüzme performansının temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon ve reaksiyon zamanı gibi motorik bileşenler yüzücünün teknik uygulama kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Özellikle gelişim çağındaki sporcularda biyolojik gelişim düzeyine bağlı olarak motorik performans parametrelerinde önemli farklılıklar oluşabilmektedir (Malina ve ark., 2015).

Bağlı yaş etkisi açısından değerlendirildiğinde erken doğan sporcuların kuvvet ve güç gelişimi bakımından avantajlı olduğu bildirilmektedir. Özellikle puberte döneminde testosteron düzeylerindeki artış kas kuvveti gelişimini hızlandırabilmektedir. Bu durum sprint yüzme performansında belirgin avantaj oluşturabilmektedir (Philippaerts ve ark., 2006).

Maksimal kuvvet, yüzmede itici kuvvet üretimi açısından önemli bir belirleyicidir. Kol çekiş ve itiş kuvveti, ayak vuruş/itiş kuvveti ve core bölge stabilizasyonu yüzme hızını etkileyen temel unsurlar arasında yer almaktadır. Erken gelişim gösteren sporcuların daha yüksek kas kesit alanına sahip olması kuvvet üretim kapasitesini artırabilmektedir.

Patlayıcı kuvvet özellikle çıkış ve dönüş performansında kritik rol oynamaktadır. Bloktan ayrılma hızı, reaksiyon süresi ve duvar itiş kuvveti yarış sonucunu doğrudan etkileyebilmektedir. Özellikle kısa mesafe yüzücülerde anaerobik güç kapasitesi performansın önemli belirleyicilerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Aerobik dayanıklılık uzun mesafe yüzme performansı açısından temel fizyolojik özelliklerden biridir. Maksimal oksijen tüketimi, laktat eşiği ve enerji ekonomisi dayanıklılık performansını belirlemektedir. Geç gelişim gösteren sporcuların uzun vadede aerobik adaptasyon açısından avantaj sağlayabileceği bildirilmektedir (Costa ve ark., 2013).

Koordinasyon becerisi yüzmede enerji ekonomisini doğrudan etkileyen motorik özelliklerden biridir. Kol ve bacak hareketleri arasındaki senkronizasyonun sağlanması teknik verimliliği artırmaktadır. Özellikle çocukluk döneminde koordinatif antrenmanların teknik gelişim açısından önemli olduğu belirtilmektedir.

Esneklik performans üzerinde etkili olan diğer motorik özelliklerden biridir. Omuz eklem hareket açıklığı ve ayak bileği mobilitesi özellikle serbest stil ve kelebek yüzme tekniklerinde avantaj sağlayabilmektedir. Yetersiz mobilitenin teknik verimliliği azaltabileceği bildirilmektedir.

Reaksiyon zamanı özellikle sprint yarışlarında performansı etkileyen önemli faktörlerden biridir. Başlangıç sinyaline verilen hızlı yanıt çıkış performansını doğrudan etkileyebilmektedir. Nöromusküler gelişim düzeyi ve antrenman deneyimi reaksiyon süresinin gelişiminde rol oynamaktadır.

Bağıl yaş etkisinin motorik performans üzerindeki etkileri yaş ilerledikçe değişkenlik gösterebilmektedir. Çocukluk döneminde fiziksel gelişim avantajı ön plana çıkarken, ilerleyen yaşlarda teknik ekonomi ve antrenman adaptasyonu daha belirleyici hale gelebilmektedir. Bu nedenle erken dönemde düşük performans gösteren sporcuların uzun vadeli potansiyellerinin göz ardı edilmemesi gerektiği ifade edilmektedir.

Tablo 1. Bağlı Yaş Etkisine Göre Yüzücülerde Motorik ve Biyomekanik Profil Karşılaştırması

Motorik	Yüzme Performans Rolü	Erken Doğuş Performans Karşılığı	Geç Doğuş Performans Karşılığı
Kuvvet	İtici Güç (Propulsion) ve Kulaç Boyu	Artan kas kütlesi sayesinde su içinde yüksek hidrodinamik itiş gücü; daha yüksek Stroke Index (SI) değerleri.	Sınırlı kas kesit alanı nedeniyle düşük itiş gücü; hızı korumak için yüksek kulaç sıklığına bağımlılık.
Sürat	Sprint Yeteneği ve Tepe Hızına Ulaşma	Gelişmiş glikolitik kapasite ve yüksek kas-sinir aktivasyonu; kısa mesafelerde (50m-100m) belirgin üstünlük.	Anaerobik enerji sistemlerinin henüz olgunlaşmaması sebebiyle sprint mesafelerinde akut güç kaybı.
Dayanıklılık	VO ₂ max, Antrenman Toleransı ve Hız Süratliliği	Daha geniş kardiyorespiratuar kapasite; yoğun antrenman yüklerine yüksek adaptasyon ve hızlı toparlanma.	Düşük maksimal oksijen tüketimi; set sonlarında ve uzun mesafelerde (400m+) erken laktat birikimi.
Esneklik	Gergin Vücut Pozisyonu (Streamline) ve Kulaç Uzunluğu	Eklem hareket açıklığının (ROM) kuvvetle birleşmesi; özellikle omuz ve ayak bileği esnekliğinde mekanik verimlilik.	Bağ ve tendon yapılarının henüz gelişim aşamasında olması; efektif hidrodinamik çizgiyi korumada zorlanma.
Koordinasyon	Kulaç-Ayak Zamanlaması ve Teknik Verim	Kuvvet-beceri uyumunun erken oturması; su tutuş hissinin mekanik güce dönüştürülmesi.	Teknik potansiyel yüksek olsa bile, kuvvet ve kinematik eksiklikler nedeniyle su içi mekaniğin bozulması.
Reaksiyon Zamanı	Çıkış (Start) Hızı ve Dönüş Sonrası Duvar İtişi	Merkezi sinir sisteminin olgunlaşmasıyla daha hızlı görüsel/işitsel tepki; bloktan ayrılıştan itibaren daha düşük reaksiyon süresi.	Nöromüsküler iletim hızının henüz gelişim aşamasında olması; çıkış ve dönüşlerde salisellerle ölçülen gecikmeler.

Antrenman Bilimi Perspektifinden Bağıl Yaş Etkisi

Bağıl yaş etkisinin spor performansı üzerindeki etkileri yalnızca fiziksel gelişim farklılıklarıyla sınırlı değildir. Antrenman süreçleri, yüklenme adaptasyonları, yetenek seçimi mekanizmaları ve uzun dönem sporcu gelişim modelleri de bu olgudan doğrudan etkilenmektedir. Özellikle yüzme gibi erken yaşta uzmanlaşmanın yaygın olduğu branşlarda bağıl yaş etkisi antrenman planlaması ve performans gelişimi açısından önemli sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir (Vaeyens ve ark., 2008).

Yüzmede antrenman adaptasyonu bireysel gelişim düzeyine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Aynı kronolojik yaş grubunda yer alan sporcular arasında hormonal yapı, kas gelişimi, sinir sistemi olgunlaşması ve toparlanma kapasitesi bakımından belirgin farklılıklar oluşabilmektedir. Bu nedenle yalnızca kronolojik yaşa dayalı antrenman planlamalarının performans gelişimini sınırlayabileceği belirtilmektedir (Malina ve ark., 2015).

Erken gelişim gösteren sporcuların özellikle kuvvet ve anaerobik performans parametrelerinde daha hızlı gelişim gösterebildiği bildirilmektedir. Bunun temel nedenlerinden biri puberte döneminde artan testosteron düzeylerinin kas hipertrofisini ve nöromusküler adaptasyonu hızlandırmasıdır. Bu durum kısa mesafe yüzme performansında avantaj yaratabilmektedir (Philippaerts ve ark., 2006).

Buna karşın geç gelişim gösteren sporcuların uzun vadede teknik öğrenme kapasitesi ve aerobik adaptasyon açısından avantaj sağlayabileceği ifade edilmektedir. Fiziksel üstünlüğün daha az belirgin olduğu durumlarda sporcuların teknik ekonomi geliştirmeye daha fazla yöneldiği düşünülmektedir. Bu nedenle erken dönemde performans düzeyi düşük görünen sporcuların ilerleyen yıllarda elit performans seviyesine ulaşabileceği bildirilmektedir (Cobley ve ark., 2009).

Uzun dönem sporcu gelişimi modelleri bağıl yaş etkisinin azaltılması açısından önemli bir yaklaşım sunmaktadır. Long-Term Athlete Development (LTAD) modeli, sporcu gelişiminin biyolojik yaş ve gelişim düzeyi dikkate alınarak planlanmasını önermektedir. Bu modele göre çocukluk döneminde teknik beceri öğrenimi ve koordinatif gelişim ön plana çıkarılmalı; yoğun performans odaklı yüklenmeler daha ileri yaşlara bırakılmalıdır (Balyi ve Hamilton, 2004).

Yüzmede erken uzmanlaşma oldukça yaygın bir uygulamadır. Sporcuların küçük yaşlardan itibaren yüksek hacimli antrenmanlara maruz kalması kısa vadeli performans gelişimi sağlayabilmektedir. Ancak erken uzmanlaşmanın aşırı yüklenme, tükenmişlik sendromu ve sporu bırakma riski oluşturabileceği belirtilmektedir (Jayanthi ve ark., 2013).

Bağıl yaş etkisinin antrenör davranışlarını da etkileyebildiği bildirilmektedir. Fiziksel olarak daha gelişmiş görünen sporcuların daha yetenekli olarak algılanması, bu sporculara daha fazla antrenman fırsatı verilmesine neden olabilmektedir. Böylece başlangıçta yalnızca biyolojik avantaj taşıyan sporcular zaman içerisinde daha yüksek performans seviyesine ulaşabilmektedir (Hancock ve ark., 2013).

Antrenman yüklenmesi açısından biyolojik gelişim düzeyinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Erken gelişim gösteren sporcular yüksek yoğunluklu yüklenmelere daha iyi tolerans gösterebilirken, geç gelişim gösteren sporcuların toparlanma süreçleri daha uzun olabilmektedir. Bu nedenle bireyselleştirilmiş antrenman modellerinin uygulanması önerilmektedir. Yüzme literatüründe performansın antropometrik ve motorik bileşenleri sıklıkla ön plana çıksa da bu gelişimsel dönüşümün arkasındaki en temel fizyolojik motor, kardiyovasküler sistemin antrenman yüklerine verdiği yapısal ve fonksiyonel adaptasyonlardır. Özellikle altyapı düzeyindeki yaş grubu yüzücülerinde, düzenli ve yoğun dinamik dayanıklılık antrenmanlarının miyokard dokusu üzerinde meydana getirdiği morfolojik değişiklikler sporda "Sporcu Kalbi" fenomeni olarak tanımlanmaktadır (Ayabakan ve ark.,2006). Bu fenomene bağlı kardiyak adaptasyonların düzeyi, adolesan öncesi dönemdeki çocuklarda kronolojik yaş gruplamalarından ziyade, bağıl yaş etkisinin (BYE) de temelini oluşturan biyolojik olgunlaşma, vücut yüzey alanı ve antrenman yaşı (deneyimi) ile doğrudan ilişkilidir.

Yüzme branşında kara antrenmanlarının performans üzerindeki etkisi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle kuvvet antrenmanları, pliometrik çalışmalar ve core bölge stabilizasyon egzersizleri itici kuvvet üretimini artırabilmektedir. Ancak gelişim çağındaki sporcularda yüklenme şiddetinin biyolojik yaş dikkate alınarak planlanması gerektiği belirtilmektedir (Aspenes ve Karlsen, 2012).

Nöromüsküler adaptasyon süreçleri yüzme performansı açısından kritik öneme sahiptir. Çocukluk döneminde sinir sistemi plastisitesinin yüksek olması teknik öğrenme açısından avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle erken yaşlarda teknik gelişime öncelik verilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Aşırı performans odaklı yaklaşımların teknik ekonomiyi olumsuz etkileyebileceği bildirilmektedir.

Yüzme performansında toparlanma süreçleri de antrenman adaptasyonunun önemli bileşenlerinden biridir. Biyolojik gelişim düzeyi hormonal yanıtlar, kas hasarı ve toparlanma kapasitesi üzerinde etkili olabilmektedir. Özellikle yüksek hacimli yüzme antrenmanlarının gelişim çağındaki sporcularda dikkatli planlanması gerekmektedir.

Bağıl yaş etkisinin psikolojik süreçler üzerindeki etkileri de antrenman devamlılığı açısından önem taşımaktadır. Erken doğan sporcuların başarı deneyimlerini daha sık yaşaması özgüven gelişimini olumlu etkileyebilmektedir. Buna karşın geç doğan sporcuların başarısızlık algısı nedeniyle motivasyon kaybı yaşayabileceği belirtilmektedir (Delorme ve ark., 2010).

Antrenman bilimi açısından değerlendirildiğinde performans gelişiminin doğrusal olmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle gelişim çağındaki sporcularda biyolojik büyüme süreçleri, hormonal değişimler ve nöromüsküler adaptasyonlar performans gelişimini karmaşık hale getirmektedir. Bu nedenle kısa vadeli performans sonuçlarına dayalı değerlendirmelerin uzun dönem sporcu gelişimi açısından yetersiz kalabileceği ifade edilmektedir.

Modern yüzme antrenmanında bireyselleştirilmiş yaklaşım giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Sporcuların biyolojik yaş, antropometrik özellikler, motorik kapasite ve psikolojik gelişim düzeylerine göre değerlendirilmesi antrenman etkinliğini artırabilmektedir. Özellikle bağıl yaş etkisinin azaltılması için teknik gelişim odaklı ve uzun vadeli planlamaların uygulanması önerilmektedir.

Güncel Literatürün Değerlendirilmesi

Son yıllarda bağıl yaş etkisi üzerine yapılan çalışmalar, bu olgunun spor performansı üzerindeki etkilerinin branşa özgü farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Takım sporlarında bağıl yaş etkisinin oldukça belirgin olduğu bilinmesine rağmen yüzme branşında elde edilen sonuçların daha heterojen bir yapı gösterdiği bildirilmektedir. Bunun temel nedenlerinden biri yüzme performansının yalnızca fiziksel özelliklere değil; teknik ekonomi, hidrodinamik yapı ve enerji sistemlerine de bağlı olmasıdır (Cobley ve ark., 2009).

Yüzme branşında yapılan araştırmalar özellikle altyapı kategorilerinde bağıl yaş etkisinin belirgin olduğunu göstermektedir. Erken doğan sporcuların daha yüksek yarışma derecelerine sahip olduğu ve ulusal düzey seçme sistemlerinde daha fazla temsil edildiği bildirilmektedir (Costa ve ark., 2013). Bu durum biyolojik gelişim farklılıklarının performans üzerindeki etkisini desteklemektedir. 2018-2020 yılları arasındaki ulusal yüzme müsabakalarına katılan sporcuların doğum tarihleri incelendiğinde; yılın ilk çeyreğinde (Ocak-Mart) ve ilk yarısında (Ocak-Haziran) doğan yüzücülerin sayısının, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tüfekçi ve ark., 2021). Bu baskın etkinin ileri yaş (Master) kategorilerine gelindiğinde tamamen ortadan kalktığı görülmüştür. Bu bulgu, BYE'nin özellikle büyüme ve fiziksel gelişimin kronolojik olarak çok hızlı seyrettiği çocukluk ve ergenlik dönemlerinde kritik bir seçim avantajı yarattığını doğrulamaktadır (Atar ve ark.,

2019). Söz konusu durum; aynı takvim yılında doğmuş olmalarına rağmen yılın ilk aylarında doğan sporcuların, yılın son aylarında doğan akranlarına karşı sahip oldukları 10-12 aylık fiziksel, motorik ve bilişsel gelişim avantajından kaynaklanmaktadır. Kronolojik yaş gruplamalarının getirdiği bu yapay avantaj, erken dönemde "yetenekli" olarak elit gruplara seçilen sporcuların lehine bir kısır döngü yaratmaktadır.

Antropometrik özelliklerin bağıl yaş etkisi üzerindeki belirleyici rolü birçok çalışmada vurgulanmaktadır. Boy uzunluğu, kulaç uzunluğu ve yağsız vücut kütlesi gibi parametrelerin erken gelişim gösteren sporcularda daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Özellikle sprint yüzücülerde kuvvet üretim kapasitesinin performans üzerinde belirleyici rol oynadığı ifade edilmektedir (Geladas ve ark., 2005). Bununla birlikte bazı araştırmalar bağıl yaş etkisinin elit düzey yetişkin yüzücülerde azaldığını göstermektedir. Çocukluk döneminde fiziksel avantaj sağlayan sporcuların ilerleyen yaşlarda teknik ekonomi ve antrenman adaptasyonu bakımından aynı üstünlüğü sürdüremeyebileceği bildirilmektedir. Bu durum performans gelişiminin doğrusal olmayan bir yapı gösterdiğini düşündürmektedir.

Ulusal literatürde adolesan yüzücüler üzerinde yapılan araştırmalar, 11-12 yaş grubu erkek yüzücülerde federasyon barajlarını geçme durumu ile boy uzunluğu ve kulaç açıklığı parametreleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Ölmez ve ark., 2017). Benzer şekilde, elit genç atletler üzerinde gerçekleştirilen çok değişkenli modelleme çalışmaları; özellikle serbest stil ve sırtüstü gibi vücutun uzun eksen etrafında rotasyon yaptığı (long-axis) branşlarda, boy uzunluğu ve oturma yüksekliğinin performans varyasyonlarını açıklamada en güçlü antropometrik belirleyiciler olduğunu doğrulamaktadır (Lätt ve ark., 2010).

Kısa mesafe (sprint) serbest stil performanslarının kinematik analizleri, cinsiyete özgü bazı antropometrik üstünlüklerin öne çıktığını göstermektedir. Genç yüzücüler üzerinde yapılan araştırmalarda, kız yüzücülerde el uzunluğu ve esneklik değerleri arttıkça; erkek yüzücülerde ise oturma yüksekliği, esneklik ve el kavrama kuvveti (grip strength) arttıkça yüzme performansının pozitif yönde etkilendiği saptanmıştır (İnan ve Saygın, 2019). Biyomekanik yaklaşımla bu durum; el ayası yüzey alanının genişliğinin "suyun yakalanması" (catch phase) ve geriye doğru itilmesi (pull/push phase) esnasında uygulanan sevk kuvvetini (propulsive force) artırmasıyla; uzun büst yapısının ise daha yüksek bir hidrodinamik yüzey çizgisi oluşturmasıyla açıklanmaktadır.

Teknik performans açısından değerlendirildiğinde stroke index, kulaç uzunluğu ve yüzme ekonomisi parametrelerinin biyolojik gelişimle ilişkili olduğu görülmektedir. Ancak teknik koordinasyonun yalnızca fiziksel gelişimle

açıklanamayacağı belirtilmektedir. Motor öğrenme süreçleri ve antrenman deneyimi teknik performansın gelişiminde önemli rol oynamaktadır (Barbosa ve ark., 2010).

Bağlı yaş etkisinin psikolojik boyutu da son yıllarda araştırılmaya başlanmıştır. Erken doğan sporcuların daha fazla başarı deneyimi yaşaması özgüven düzeylerini artırabilmektedir. Buna karşın geç doğan sporcuların düşük performans algısı nedeniyle sporu bırakma riskinin artabileceği bildirilmektedir (Delorme ve ark., 2010).

Literatürde dikkat çeken önemli noktalardan biri bağlı yaş etkisinin cinsiyete göre farklılık gösterebilmesidir. Kadın sporcularda pubertal gelişimin daha erken başlaması nedeniyle bağlı yaş etkisinin zamanlaması değişebilmektedir. Erkek sporcularda ise kuvvet gelişiminin daha belirgin hale gelmesi sprint performansında avantaj oluşturabilmektedir (Romann ve Cobley, 2015).

Bazı çalışmalar bağlı yaş etkisinin yarış mesafelerine göre değişebileceğini göstermektedir. Sprint branşlarında kuvvet ve anaerobik kapasite belirleyici olduğundan fiziksel gelişim avantajı daha belirgin hale gelebilmektedir. Uzun mesafe branşlarında ise enerji ekonomisi ve aerobik dayanıklılığın daha önemli olduğu ifade edilmektedir. Uygulamalı çalışmalar, statik kuvvet göstergelerinden biri olan el kavrama (pençe) kuvvetinin hem kız hem de erkek genç yüzücülerde federasyon barajlarını geçme ve elit düzeye seçilme performansı ile doğrudan ilişkili kritik bir parametre olduğunu göstermektedir (Bozkurt ve Göral, 2021). Benzer şekilde, kısa mesafe performans analizlerinde, özellikle 50 metre sprint serbest stil yüzücülerinde üst ekstremitelerdeki maksimal kuvvetinin ve el kavrama kuvvetinin yüzme derecelerini pozitif yönde etkileyen en baskın dinamiklerden biri olduğu rapor edilmiştir (İnan ve Saygın, 2019).

Yetenek seçimi sistemleri bağlı yaş etkisinin oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Erken dönemde yüksek performans gösteren sporcuların daha fazla destek alması, geç gelişim gösteren sporcuların ise sistem dışında kalmasına neden olabilmektedir. Bu durum uzun vadede potansiyel yetenek kaybı oluşturabilmektedir (Vaeyens ve ark., 2008).

Güncel literatür doğrultusunda değerlendirildiğinde yüzmede bağlı yaş etkisinin çok boyutlu bir yapı gösterdiği anlaşılmaktadır. Antropometrik gelişim, biyomekanik verimlilik, motorik özellikler, psikolojik süreçler ve antrenman adaptasyonları bu olgunun ortaya çıkışında birlikte rol oynamaktadır. Bu nedenle performans değerlendirmelerinde yalnızca yarış derecelerine odaklanılmasının yetersiz olduğu görülmektedir.

Sonuç

Bağıl yaş etkisi, yüzme performansını etkileyen önemli gelişimsel faktörlerden biri olup özellikle çocukluk ve adölesan döneminde daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır. Mevcut literatür, erken doğan sporcuların antropometrik özellikler, kuvvet kapasitesi ve bazı performans göstergeleri açısından avantaj elde edebildiğini göstermektedir. Bununla birlikte yüzme performansı yalnızca fiziksel gelişimle açıklanamayan çok boyutlu bir yapıya sahiptir.

Bu bölümde ele alınan çalışmalar, biyolojik olgunlaşma düzeyinin antropometrik, biyomekanik ve motorik özellikler üzerindeki etkilerini ortaya koyarken, uzun dönem performans gelişiminde teknik beceri, koordinasyon ve antrenman süreçlerinin de belirleyici olduğunu göstermektedir. Bu nedenle sporcu değerlendirme ve yetenek seçimi süreçlerinde yalnızca kronolojik yaş ve yarış derecelerine dayalı yaklaşımlar yeterli değildir.

Sonuç olarak, yüzmede bağıl yaş etkisinin dikkate alınması; daha adil sporcu seçimi, daha doğru performans değerlendirmesi ve uzun dönem sporcu gelişiminin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır. Antrenörlerin ve performans uzmanlarının biyolojik olgunlaşma farklılıklarını göz önünde bulunduran bütüncül yaklaşımlar benimsemeleri önerilmektedir.

Antrenörler ve Performans Uzmanları İçin Temel Çıkarımlar

- ✓ Aynı yaş kategorisindeki sporcular arasında görülen performans farklılıkları her zaman yetenek farklılığını yansıtmayabilir; biyolojik olgunlaşma düzeyi mutlaka dikkate alınmalıdır.
- ✓ Sporcu seçimlerinde yalnızca yarış derecelerine dayalı karar verilmesi, geç gelişim gösteren yetenekli sporcuların sistem dışında kalmasına neden olabilir.
- ✓ Boy uzunluğu, kulaç uzunluğu ve kuvvet gibi antropometrik avantajlar erken dönemde performansı etkileyebilir; ancak uzun vadeli başarı için teknik verimlilik ve motor öğrenme kapasitesi de değerlendirilmelidir.
- ✓ Düzenli gelişim takibi, özellikle 10–16 yaş arası yüzücülerde performans gelişiminin daha doğru yorumlanmasına katkı sağlayabilir.
- ✓ Uzun dönem sporcu gelişimi yaklaşımı benimsenmeli, kısa vadeli başarı yerine gelecekteki performans potansiyeli göz önünde bulundurulmalıdır.
- ✓ Teknik beceri gelişimi, koordinasyon ve yüzme ekonomisi gibi performans göstergeleri, yarış dereceleri ile birlikte değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aspenes, S. T., & Karlsen, T. (2012). Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports medicine*, 42(6), 527-543.
- Atar, Ö., Özen, G., & Koç, H. (2019). Analysis of relative age effect in muscular strength of adolescent swimmers. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 23(5), 214-218.
- Ayabakan, C., Akalin, F., Mengütay, S., Çotuk, B., Odabaş, İ., & Özüak, A. (2006). Athlete's heart in prepubertal male swimmers. *Cardiology in the Young*, 16(1), 61-66.
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence. *Olympic coach*, 16(1), 4-9.
- Barbosa, T. M., Costa, M. J., Marinho, D. A., Coelho, J., Moreira, M., & Silva, A. J. (2010). Modeling the links between young swimmers' performance: Energetic and biomechanical profiles. *Pediatric Exercise Science*, 22(3), 379-391.
- Baxter-Jones, A. D. G. (1995). Growth and development of young athletes. *Sports Medicine*, 20(2), 59-64.
- Beretić, I., Đurović, M., Okičić, T., & Dopsaj, M. (2013). Relations between lower body isometric muscle force characteristics and start performance in elite male sprint swimmers. *Journal of sports science & medicine*, 12(4), 639.
- Bozkurt, S., & Göral, K. (2021). Türkiye Yüzme Şampiyonası seçmelerine katılan 11-12 yaş grubu sporcuların bazı fiziksel, antropometrik ve teknik özelliklerinin barajı geçme durumlarına göre incelenmesi. *Spor Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 112-125.
- Blanksby, B., Skender, S., Elliott, B., McElroy, K., & Landers, G. (2004). Swimming: An analysis of the rollover backstroke turn by age-group swimmers. *Sports Biomechanics*, 3(1), 1-14.
- Carter, J. E. L., & Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: Development and applications* (Vol. 5). Cambridge University Press.
- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development: A meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, 39(3), 235-256.
- Costa, M. J., Marques, M. C., Bragada, J. A., & Marinho, D. A. (2013). Longitudinal interventions in elite swimming: A systematic review based on energetics, biomechanics, and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(7), 2006-2016.

- Delorme, N., Boiché, J., & Raspaud, M. (2010). Relative age effect in elite sports: Methodological bias or real discrimination? *European Journal of Sport Science*, 10(2), 91–96.
- Düzgün, M., Göksu, Ö., & Akkoç, O. (2022). Bağlı Yaşın Yüzme Performansına Etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(1), 82-91.
- Tuna, G. (2023)Yüzücülerde Genetik ve Antropometrik Özellikler. Nobel Bilimsel Eserler.
- Hancock, D. J., Adler, A. L., & Côté, J. (2013). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 630–637.
- Helsen, W. F., Baker, J., Michiels, S., Schorer, J., Van Winckel, J., & Williams, A. M. (2012). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1665–1678.
- Geladas, N. D., Nassis, G. P., & Pavlicevic, S. (2005). Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 2
- İnan, T., & Saygın, Ö. (2019). Genç yüzücülerde antropometrik, fizyolojik ve fiziksel özelliklerin müsabaka performansına etkisinin araştırılması. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 5(4), 191-199.
- Jayanthi, N., Pinkham, C., Dugas, L., Patrick, B., & LaBella, C. (2013). Sports specialization in young athletes: evidence-based recommendations. *Sports health*, 5(3), 251-257.
- Lätt, E., Jürimäe, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Purge, P., & Jürimäe, T. (2010). Physical development and swimming performance during biological maturation in young female swimmers. *Collegium Antropologicum*, 34(1), 117–122.6(2), 139–144.
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Coelho-e-Silva, M. J., & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 852–859.
- Morais, J. E., Silva, A. J., Marinho, D. A., Seifert, L., Barbosa, T. M. (2012). Cluster stability as a new method to assess changes in performance and its determinant factors over a season in young swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 261–268.
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21(2), 147–167

- Ölmez, C., Yüksek, S., Üçüncü, E., & Ayan, V. (2017). 8-12 Yaş grubu çocuklarda bazı antropometrik özellikler ile yüzme performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Olimpiyat Dünyası*, (58), 42-49.
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., ... & Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 221–230.
- Post, A. K., Koning, R. H., Visscher, C., & Elferink-Gemser, M. T. (2024). Growing up and reaching for the top: A longitudinal study on swim performance and its underlying characteristics in talented swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 42(2), 132-145.
- Romann, M., & Cobley, S. (2015). Relative age effects in athletic sprinting and corrective adjustments as a solution for their removal. *PLoS ONE*, 10(4), e0122988..
- Siders, W. A., Lukaski, H. C., & Bolonchuk, W. W. (1993). Relationships among swimming performance, body composition and somatotype in competitive collegiate swimmers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(2), 166–171.
- Strzała, M., & Tyka, A. (2009). Physical endurance, somatic indices and swimming technique parameters as determinants of front crawl swimming speed at short distances in young swimmers. *Medicina Sportiva*, 13(2), 99–107.
- Toussaint, H. M., & Beek, P. J. (1992). Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*, 13(1), 8–24.
- Tüfekçi, O., Erdağı, K., & Işık, B. (2021). Türkiye'deki ulusal spor müsabakalarında bağıl yaş etkisi ve dönemsel dağılımların incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi / Progress in Nutrition*, 23(4).
- Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Malina, R. M. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23(7), 747–756.