

ORIGINAL ARTICLE

Bedenssel engelli yüzücülerde çıkış süresinin gövde esnekliği, aerobik endurans ve anaerobik güç ile ilişkisi

Rabia Gülçin SEYHAN¹, Volga BAYRAKCI TUNAY², Dinçer GÖKSÜLÜK³, Emin Yusuf AYDIN⁴, Nevin ERGUN⁵

Amaç: Bu çalışma, bedenssel engelli yüzücülerin yarışa başlangıç sürelerini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla planlandı. **Yöntem:** Çalışmaya yaş ortalaması 18,2±3,69 yıl olan, World Para-Swim Sınıflandırma Sistemine göre spor sınıfları S6-S9 arasında değişen 20 bedenssel engelli sporcu katıldı. Aerobik endurans değerlendirilmesinde 12 dakika yüzmeye testi (Cooper Test), anaerobik güç değerlendirilmesinde dikey sıçrama testi, gövde esnekliği değerlendirilmesinde otur uzan, gövde fleksiyon, gövde rotasyon ve lateral fleksiyon testleri kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkilerin miktarını saptamak için Pearson ve Spearman korelasyon analizleri kullanıldı.

Bulgular: Çalışma sonucunda sporcuların otur uzan testi ve dikey sıçrama testi ile çıkış süresi arasında negatif yönde orta düzeyli anlamlı ilişki bulundu ($r=-0,465$, $p<0,05$; $r=-0,638$, $p<0,05$). Çıkış süresi ile 12 dakika yüzmeye testi arasında yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulundu ($r=-0,695$, $p<0,001$).

Sonuç: Aerobik endurans, alt ekstremitelerde anaerobik gücü ve sırt-bacak esnekliği testlerinde daha iyi performans sergileyen sporcuların daha hızlı çıkış yapabildiği görüldü. Sporcuların su içi çalışmaların yanı sıra esneklik ve alt ekstremitelerde pliometrik egzersizlerini kara antrenman programına ilave etmesi tavsiye edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Yüzme, Engelli bireyler, Fiziksel uygunluk.

The relationship between swim-start, trunk flexibility, aerobic endurance and anaerobic power in physically disabled swimmers

Purpose: The aim of this study was to quantify relationship between physiologic variables and swim start performance in physically disabled swimmers.

Methods: Study included twenty physically disabled sportsmen (mean age 18.2±3.69) between S6-S9 sports classes according to International Classification System. Aerobic endurance was assessed by 12-minute Swim Test (Cooper Test). Anaerobic power was measured by vertical jump test. Flexibility was determined through; sit and reach test, trunk flexion, side flexion and rotation tests. Pearson and Spearman correlation analyzes were used to determine the relationship between variables.

Results: As a result, significant correlation was found between swim start performance and sit and reach test ($r=0.465$, $p<0.05$), vertical jump test ($r=-0.638$, $p<0.05$). There was a very strong correlation between 12-minute swim test and swim starts performance ($r=-0.695$, $p<0.001$).

Conclusion: It has been noticed that, athletes exhibited better performance with aerobic endurance, anaerobic power of the lower extremities and lower back- hamstring flexibility tests able to perform faster start. It is recommended that in addition to pool-based training, flexibility and lower extremity plyometric exercises should be included in dry land training programme.

Keywords: Swimming, Disabled persons, Physical fitness.

1: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Bölümü, Ankara, Türkiye

2: Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Ankara, Turkey

3: Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Bölümü, Ankara, Türkiye

4: Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kas-İskelet Sistemi ve Rejeneratif Tıp Bölümü, Ankara, Türkiye

5: SANKO Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Gaziantep, Türkiye

Corresponding Author: Rabia Gülçin Seyhan: gulcinsey@hotmail.com

ORCID IDs (order of authors): 0000-0002-7940-4686; 000-0002-0946-9484; 0000-0002-2752-7668; 0000-0001-5247-2462; 0000-0001-6575-7205

Received: January 13, 2019. Accepted: January 29, 2019.



Yüzmede çıkış, başlama sinyalinden yüzücünün başının 15 m çizgisine ulaşmasına kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır.¹⁻³ Çıkış hızı başta kısa mesafe yarışları olmak üzere tüm yarışma stilleri ve mesafelerinde sergilenen performans ile yakından bağlantılıdır.⁴ Mesafeye göre çıkış süresinin toplam yarışma süresine katkısı %0,8-26,1 arasında değişmektedir.⁵ Çıkış aşamasında maksimum horizontal hız serbest yüzme hızının iki katına kadar ulaşabilmektedir.⁶ Çıkış; blok, uçuş ve sualtı fazlarından oluşmaktadır. Çıkışın en önemli bölümünü sualtı fazı oluşturur.^{4,7-9} Yüzücünün sualtı performansı çıkış süresinde %94'e varan değişikliğe neden olabilmektedir.¹⁰ Daha başarılı başlama performansı için yüzücü, olabildiğince hızlı çıkış yaparak horizontal hızını maksimum seviyede tutmalı ve sürüklenme kuvvetini yenerek hızını olabildiğince korumaya çalışmalıdır.^{11,12} Tüm yüzme stillerinde, sualtı fazda sürüklenme direncini azaltmak için, vücut en gergin ve aerodinamik şekilde pozisyonlanmalıdır.¹³ Uluslararası müsabakalarda yarışan yüzücülerde yapılan çalışmada alt ekstremitte kas gücü ve kas kuvvetinin 15 metre süresiyle ilişkili olduğu görülmüştür.³

Yüzme esnasında vücut ağırlığının büyük bir kısmı suyun kaldırma kuvveti yardımı ile taşınır. Bu sebeple engelli bireylerin aerobik uygunluk ve koordinasyon geliştirebilmeleri için son derece uygun bir spordur. Bedensel engellilerde yüzme, rekreasyonel ve profesyonel olarak tercih edilen popüler spor dallarından birisidir. 2012 Londra Paralimpik Oyunlarında yüzme yarışları 74 ülkeden toplam 604 sporcunun katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Rio 2016 Paralimpik Yaz Oyunlarında S6 serbest stil kategorisinde birinci 28,81 saniye, sekizinci ise 31,27 saniye ile yarışmayı tamamlamıştır. Rekabet düzeyinin bu denli yüksek olduğu yüzme sporunda sporcuların performanslarının her yönden incelenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Paralimpik yüzücülerde başlangıç, dönme ve bitiriş sürelerinin performansına katkısı incelenmiş, başarılı çıkış ile bitiş performansları arasında pozitif ilişki bulunmuştur.¹⁴

Buna karşın literatürde bedensel engelli sporcuların yüzme çıkış sürelerini etkileyen fizyolojik değişkenleri (aerobik, anaerobik güç, kassal kuvvet, esneklik vb.) inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma

sayesinde antrenörlerin sporcuların performanslarını test ederken, yetenek taraması yaparken ve eğitim programı tasarlarken sporcunun performans potansiyeli ve gereksinimleri hakkında ön bilgiye sahip olması hedeflenmektedir. Çalışmamızın amacı bedensel engelli yüzücülerde çıkış süresinin gövde esnekliği, aerobik endürans ve anaerobik güç ile ilişkisini ortaya koymak idi.

YÖNTEM

Çalışma Mayıs 2017-Haziran 2018 tarihleri arasında İstanbul Büyükşehir Belediyesi Cebeci Spor Kompleksi'nde Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 26/07/2017 tarihinde GO 17/562 karar numarası ile alınan onay ile gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler, çalışmanın amacı ve kullanılacak değerlendirme yöntemleri hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgilendirildi ve onamları alındı.

Bireyler

Çalışmamıza, fiziksel engeli bulunan yaş ortalamaları 18,2±3,69 yıl olan, 10'u kadın 10'u erkek olmak üzere toplam 20 gönüllü birey alındı (Tablo 1). Tüm su içi ölçümler kapalı ve olimpik yüzme havuzunda, 50 metrelik kulvarda yapıldı. Testler esnasında suyun sıcaklığı 24°C idi. Yorgunluğun performans üzerindeki olumsuz etkisini önlemek için ölçümlerden 24 saat önce sporculara şiddetli ve yorucu bir aktivite yapmaması tavsiye edildi. Testler esnasında 500 ml'ye kadar su tüketimine izin verildi. Tüm yüzücülere değerlendirmeler öncesinde standart ısınma protokolü (800 m serbest yüzme ve 4×15 m sprint) uygulandı.¹⁵

Çıkış performansının değerlendirilmesi

15 metre mesafesi farklı renklerde kulvar seperatörü ve bayrak ile önceden belirlendi. Yüzücüler yarışma koşullarında 2 kez çıkış tamamladı. Her çıkış arası yüzücülere 5 dakika toparlanma süresi tanındı. Sporculara işitsel uyarın verilerek maksimal performans sergilemesi hedeflendi. Sporcunun ilk 15 metre süreleri araştırmacı tarafından hassaslık derecesi 0,01 sn. olan el kronometresi (Casio HS-80TW-1EF Handheld Stopwatch) ile ölçüldü.

Aerobik endüransın değerlendirilmesi

12 dakika yüzme testi (Cooper

Testi: Yüzücülerden 12 dakika boyunca durmadan serbest stil yüzerek alabildikleri maksimum mesafeyi kat etmeleri istenildi.¹⁵ Katılımcılara test başlamadan 15 dakika önce dinlenme süresi tanındı. Sporcunun yüzmeyi devam ettirememesi, nefes darlığı ve benzeri şikayetlerin gelişmesi halinde test sonlandırıldı.¹⁶ Sporcuların 12 dakika sonunda kat ettiği toplam mesafeler metre cinsinden kaydedildi.

Anaerobik gücün değerlendirilmesi

Dikey sıçrama testi: Sporcunun dikey sıçrama yüksekliği vücut ağırlık merkezinin vertikalde aldığı yol üzerinden hesaplandı. Bir askı aparatına asılan metrik pano kullanılarak ve duvara işaret bırakarak ölçüm yapıldı. Sporcu duvara yüzü dönük olarak dayanarak kollarını yukarı doğru kaldırmasıyla parmaklarının ulaştığı en üst nokta belirlendi ve işaretlendi. Daha sonra sporcu duvardan 30 cm uzaklaşıp, dizleri üzerinde çömelerek ulaşabildiği en yüksek noktaya sıçrayıp parmağıyla dokunması istenildi. Sıçrama öncesi belirlenen yükseklik ile sıçrama yüksekliği arasındaki fark dikey sıçrama derecesi olarak kaydedildi. Elde edilen mesafe Lewis ölçüm monogramıyla değerlendirildi. 3 ölçüm yapıldı ve ölçümler arasında en başarılı olan değer sporcunun sıçrama yüksekliği olarak kabul edildi. Ölçümler arası 5 dakika dinlenme süresi ve öncesinde 5 dakikalık ısınma protokolü uygulandı.¹⁷ Sıçrama yüksekliği santimetre cinsinden kaydedildi. Bulunan veriler Lewis ölçüm formülünde kullanılarak güç, watt cinsinden hesaplandı.¹⁸

Lewis ölçüm formülü: $P = \sqrt{4,9 \times \text{Ağırlık (kg)} \times \sqrt{D} \text{ (m)} \times (9,8)}$

P: Güç (watt), D = Dikey Sıçrama Mesafesi (m)

Gövde esnekliğinin değerlendirilmesi

Otur-uzan testi: Katılımcıdan dizleri tam ekstansiyonda sırt dik olacak şekilde oturması istenildi. Ayakların altına blok platform (35 cm. uzunluk x 45 cm. genişlik x 32 cm. yükseklik) yerleştirildi. Katılımcının dirsekler ve dizler düz, bacaklar bitişik bir şekilde öne doğru uzanması istenildi. Parmak uçlarıyla blok üzerinde ulaşabildikleri son nokta işaretlendi. Katılımcıdan bu pozisyonu 2 saniye boyunca koruması istenildi. Katılımcılara her test arasında 5 dakika dinlenme süresi tanınarak testler 3 kere tekrar edildi ve en iyi skor araştırmacı tarafından santimetre cinsinden

kaydedildi.¹⁸

Gövde fleksiyon esnekliğinin değerlendirilmesi: Sporcu yüzü duvara dönük pelvis ve gövde tamamen duvar ile temasta olacak şekilde ayakta durdu. Önce duvar ile sternal çentik arasındaki uzaklık ölçülerek başlangıç değeri alındı. Daha sonra pelvis desteklenerek katılımcıdan gövdesini belden itibaren geriye doğru itmesi istenildi. Sternal çentik ile duvar arasındaki mesafe tekrar ölçülüp bu değer başlangıç değerinden çıkartılarak çıkan sonuç cm cinsinden kaydedildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi puan değer olarak alındı.¹⁹

Gövde lateral fleksiyonu esnekliğinin değerlendirilmesi: Katılımcı ayaklar hafif açık ve birbirine paralel kollar gövdenin yanında ayakta durdu. Önce sağ elin orta parmağının distal ucunun uyluk üzerindeki yeri işaretlendi. Daha sonra elini uyluk üzerinde aşağı doğru kaydırarak gövdesini yana eğmesi istenildi. Son nokta tekrar işaretlenip ilk nokta ile arasındaki uzaklık mezura ile ölçülerek cm. cinsinden kaydedildi. Aynı işlemler sol tarafta da tekrarlandı. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi puan değer olarak alındı.²⁰

Gövde rotasyon esnekliğinin değerlendirilmesi: Katılımcının yüzü duvara dönük pelvis duvarla tam temasta iken omuz ile duvar arasındaki başlangıç uzaklığı ölçüldü. Daha sonra tek omuz ve pelvis duvar ile temasını sürdürürken diğer omuzun duvardan uzaklaşma mesafesi ölçüldü. Başlangıç değeri, son değerden çıkartılarak kaydedildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi puan değer olarak alındı.¹⁹

İstatistiksel analiz

Çalışmanın istatistiksel güç analizi G*Power sürüm 3.1.9.2 ile yapıldı. Çalışmada değişkenler arası ilişkinin belirlenmesinde iki bacaklı korelasyon analizi kullanıldı ve $\alpha=0,05$, $n=20$, $\rho H_0=0$ ve $\rho H_1=0,65$ sonuçlarına göre çalışmanın gücü 0,90 olarak hesaplandı.

Çalışmadan elde edilen veriler, IBM SPSS 24.0 (IBM Statistical Package for the Social Sciences 24.0-Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı 24.0) paket programı ile değerlendirildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Shapiro-Wilk testi) incelendi. Tanımlayıcı analizler sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma, sıralı değişkenler için frekans tabloları (n) ve oranlarla (%) ifade edildi. Çalışmada

bulunan fizyolojik parametreler ile çıkış performansı skorlarının birbirleriyle olan ilişkisine Pearson korelasyon analizi ile bakıldı. Klasifikasyon sınıfı ve diğer sosyodemografik değerler ile fizyolojik parametreler ve çıkış performansı skorları arasındaki ilişkili değişkenlerin saptanmasında Spearman korelasyon analizi kullanıldı. Korelasyon katsayıları 0,05-0,30 arasında olan değerler düşük veya önemsiz korelasyonu; 0,30-0,40 arasında olan değerler düşük orta derecede korelasyonu; 0,40-0,60 arasındaki değerler orta derecede korelasyonu; 0,60-0,70 arasındaki değerler iyi derecede korelasyonu; 0,70-1,0 mükemmel korelasyonu olduğu şeklinde yorumlandı.²¹

BULGULAR

Çalışmada kullanılan test sonuçlarının ortalama analizi Tablo 2'de verildi. Çalışmaya dahil edilen bireylerin çıkış performansı ile 12 dakika yüzme testi arasında yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulundu ($r=-0,695$, $p=0,001$). Esneklik değerlendirmelerinden; gövde lateral fleksiyon, rotasyon ve fleksiyon esnekliği ile çıkış performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı ($p>0,005$). Ancak çıkış performansı ile otur-uzan testi arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi ($r=-0,465$, $p=0,039$). Dikey sıçrama testi ile çıkış performansı arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu saptandı ($r=-0,638$, $p=0,006$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışmamız bedensel engelli yüzücülerin çıkış performansını etkileyen faktörleri belirlemek amacı ile gerçekleştirildi. Buna göre çıkış performansı ile 12 dakika yüzme testi arasında negatif yönde yüksek düzeyde, dikey sıçrama ve otur uzan testi performansları arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi.

Yüzücüler genellikle kuvvet kondisyon eğitimi yerine teknik üzerine odaklanmaktadır. Çalışmamızda da görüldüğü üzere kolay uygulanabilen düşük maliyetli saha testleri ile sporcunun çıkış performansının değerlendirilmesi ve performans potansiyeli ile ilgili ön bilgi sahibi olmak mümkündür.

Conley vd. yaptıkları çalışmada 12 dakika yüzme testinin geçerliliği denenmiş ve kullanılması uygun bulunmuştur.²² Ayrıca Huse vd. 13-17 yaş arası erkek yüzücülerde yaptıkları çalışmada 12 dakika yüzme testinin

Tablo 1. Sporcuların demografik özellikleri.

	X±SD
Yaş (yıl)	18,2±3,69
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	21,26±3,47
Haftalık antrenman süreleri (saat)	8,45±3,89
Sporculuk yaşları (yıl)	7,40±2,47
	n (%)
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	10/10 (50/50)
Eğitim düzeyi	
İlköğretim	5 (25)
Ortaöğretim	13 (65)
Lisans	2 (10)
Engel tipleri	
Ampute	2 (10)
Serebral palsi	6 (30)
Brakial pleksus yaralanması	6 (30)
Skolyoz	2 (10)
Raşitizm	1 (5)
Parapleji	1 (5)
Dismelia	1 (5)
Hipoplazi	1 (5)

Tablo 2. Çalışmada yer alan testlerin ortalama değerleri.

	X±SD
12 dakika yüzme testi (m)	426,81±48,34
Dikey sıçrama testi (watt)	740,43±71,91
Otur ve uzan testi (cm)	16,18±14,78
Gövde fleksiyon esnekliği (cm)	21,88±9,22
Gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	
Sağ	17,83±4,75
Sol	17,76±4,19
Gövde rotasyon esnekliği (cm)	
Sağ	12,44±4,61
Sol	13,22±5,59
15 metre performansı (sn)	14,51±2,36

Tablo 3. Aerobik endurans, anaerobik güç ve gövde esnekliği ile başlangıç performansı arasındaki ilişki.

	15 metre performansı (sn)
	r (p)
12 dakika yüzme testi (m)	-0,695 (0,001)*
Dikey sıçrama testi (watt)	-0,638 (0,006)*
Otur ve uzan testi (cm)	-0,465 (0,039)*
Gövde fleksiyon esnekliği (cm)	0,025 (0,917)
Gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	
Sağ	-0,063 (0,793)
Sol	-0,073 (0,768)
Gövde rotasyon esnekliği (cm)	
Sağ	-0,359 (0,120)
Sol	-0,120 (0,615)

*p<0,05. r. Pearson korelasyon katsayısı.

VO₂max ile ilişkisine bakarak kullanılmasının uygun olduğunu bildirmişlerdir.²³ Çalışmamıza katılan sporcuların 12 dakika yüzme testi ortalamaları 426,81 m.'dir. Garatachea vd. yaptıkları çalışmada engelli yüzücülerin 400 m. yüzme süreleri ölçülmüş ve sporcuların 400 m.'yi ortalama 11,96 dakikada yüzdüğü görülmüştür.²⁴ Bu veri çalışmamızdaki sonucu destekler niteliktedir. Aerobik endurans her ne kadar uzun mesafe çalışmalarıyla ilişkilendirilse de sporcunun yüzme ekonomisinin, nefes stratejisinin gelişmesine ve tecrübesinin artmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle ulusal düzeyde yarışan sporcular arasında yüksek aerobik endurans başlangıç performansı açısından belirleyici olabilir.

Anaerobik güç, başlangıç performansı belirlemede büyük öneme sahiptir. Başlangıcın bloktan çıkış fazında kullanılan hareket paterni dikey sıçrama ile benzerlik göstermektedir. Ramos vd. yaptıkları çalışmada dikey sıçrama yüksekliği ile çıkış işareti ile yüzmeye başlama performansı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.²⁵ Çalışmamızda engelli yüzücülerde engelsiz sporcularda yapılan çalışmalara benzer olarak dikey sıçrama performansının başlangıç süresini belirlemede etkili olduğu görülmektedir. Antrenörlerin kara çalışmalarında alt ekstremite patlayıcı gücü artırıcı çalışmalar yapması sporcunun performansının geliştirilmesi açısından yararlı olacaktır.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların otur-uzan testi ortalamaları 16,18 cm. olarak bulundu. Guidetti vd. engelliler ile birlikte yaptıkları çalışmada, çalışmamızla benzer olarak otur-uzan test skoru ortalaması 17,3 cm. olarak gösterilmiştir.²⁶ Bedensel engelli sporcular, engellerinin doğası gereği oluşan kas imbalansı ve esneklikteki limitasyonlar nedeniyle asimetric vücut profili sergileme eğilimindedir.²⁷ Çıkış hızının büyük bölümünü oluşturan sualtı fazda hızı belirleyen en önemli faktörler hidrodinami ve su altı tekmeleme becerisidir.²⁸ Hidrodinamik sürtünme kuvvetini azaltmak için kollar gövde ve bacaklar hiperekstansiyonda ve tüm vücut lineer hizalanmış şekilde pozisyonlanması gerekmektedir.¹⁰ Daha esnek olan sporcuların daha iyi çıkış performansı sergilemesinin, yüzücünün sualtı doğru pozisyon alarak sürüklenme kuvvetlerini olabildiğince azaltmasından ve sırt-bacak grubu kasların esnekliğinin yarattığı avantajla su altı faz boyunca doğru derinlikte tekmeleme yapmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

Çalışmamızda sporculardan 50 m serbest stil yarışma performanslarıyla eşdeğer şekilde çıkış yapmaları istenilmiştir. Uluslararası paralimpik komite tarafından düzenlenen yarışlarda her sporcu farklı teknikle çıkış yapabildiği gibi kimi zaman oturarak ya da su içi çıkış da yapılabilmektedir. Çıkış hızının genel performansa katkısı ve su içi fazda yüzücünün çok daha yüksek hızlara ulaşabildiği düşünüldüğünde, bu durumun haksız rekabete sebep olması muhtemeldir.

Ülkemizde engelli sporlarının gelişimine verilen önem her geçen gün artmasına karşın diğer ülkelere kıyasla yeterli sayıda sporcu bulunmamaktadır. Spor politikaları belirlenirken zamandan ve maliyetten tasarruf sağlayan stratejiler oluşturarak sistemli bir şekilde örgütlenildiği takdirde kısa sürede uluslararası arenada başarı göstermek ve yeterli sayıda sporcu yetiştirmek mümkün olacaktır. Spor fizyoterapistleri hem sporun fizyolojisi, biyomekaniği hakkında bilgi sahibi olduğu, hem de sporcuların engel patolojileri hakkında detaylı bilgi sahibi olduğu için mutlaka engelli sporlarında aktif olan tüm spor kulüplerinde istihdam edilmelidir.

Limitasyonlar

Çalışmamıza katılan sporcu sayısının spor sınıflarına homojen olarak dağılması ve

çalışmaya dahil edilen sporcuların aynı cinsiyetten olmaması çalışmamızın limitasyonudur. Çıkış hızının hesaplanmasında optik kameralarla yapılan analiz daha objektif sonuç verebilir.

Sonuç

Çalışmamızda 12 dakika yüzme, dikey sıçrama ve otur uzan testlerinde daha başarılı performans sergileyen yüzücülerin daha kısa sürede çıkış yapabildiği görüldü. Çalışmamız, sporcularda havuz çalışmalarının yanı sıra yapılacak kara antrenmanlarının performans gelişimine sağlayacağı katkıyı göz önüne koymaktadır. Antrenörler sporcuların performans gelişimlerini ölçümlerken tüm bu faktörleri göz önünde bulundurmalıdır.

Teşekkür: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Spor Kulübü tesisinde görev yapan tüm antrenör ve çalışanlara teşekkür ederiz.

Finans: Yok

Çıkar Çatışması: Yok

Etik Onay: Bu araştırma protokolü Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu (sayı: GO 17/562, tarih: 26.07.2017) tarafından onaylandı.

KAYNAKLAR

- Barlow H, Halaki M, Stuelcken M, et al. The effect of different kick start positions on OMEGA OSB11 blocks on free swimming time to 15 m in developmental level swimmers. *Hum Mov Sci.* 2014;34:178-186.
- Seifert L, Vantorre J, Chollet D, et al. Different profiles of the aerial start phase in front crawl. *J Strength Cond Res.* 2010;24:507-516.
- West DJ, Owen NJ, Cunningham DJ, et al. Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *J Strength Cond Res.* 2011;25:950-955.
- Tor E, Pease D, Ball K. Characteristics of an elite swimming start. *Biomechanics and Medicine in Swimming Conference;* 2014.
- Vantorre J, Chollet D, Seifert L. Biomechanical analysis of the swim-start: a review. *J Sports Sci Med.* 2014;13:223.
- Kiuchi H, Nakashima M, Cheng KB, et al. Modeling fluid forces in the dive start of competitive swimming. *J Biomech Sci Eng.* 2010;5:314-328.
- Elipot M, Hellard P, Taïar R, et al. Analysis of swimmers' velocity during the underwater gliding motion following grab start. *J Biomech.* 2009;42:1367-1370.
- Naemi R, Easson WJ, Sanders RH. Hydrodynamic glide efficiency in swimming. *J Sci Med Sport.* 2010;13:444-451.
- Fischer S, Kibele A. The biomechanical structure of swim start performance. *Sports Biomech.* 2016;15:397-408.
- Guimaraes AC, Hay JG. A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *J Appl Biomech.* 1985;1:25-35.
- Naemi R, Sanders RH. A "hydrokinematic" method of measuring the glide efficiency of a human swimmer. *J Biomech Eng.* 2008;130:061016.
- Vantorre J, Seifert L, Fernandes R, et al. Kinematical profiling of the front crawl start. *Int J Sports Med.* 2010;31:16-21.
- Havruluk R. Performance level differences in swimming: a meta-analysis of passive drag force. *Res Q Exerc Sport.* 2005;76:112-118.
- Daly DJ, Malone LA, Smith DJ, et al. The contribution of starting, turning and finishing to total race performance in male paralympic swimmers. *Adapt Phys Activ Q.* 2001;18:316-333.
- Meckel Y, Bishop D, Rabinovich M, et al. Repeated sprint ability in elite water polo players and swimmers and its relationship to aerobic and anaerobic performance. *J Sports Sci Med.* 2013;12:738.
- Conley DS, Cureton KJ, Hinson BT, et al. Validation of the 12-minute swim as a field test of peak aerobic power in young women. *Res Q Exerc Sport.* 1992;63:153-161.
- Van de Vliet P, Rintala P, Fröjd K, et al. Physical fitness profile of elite athletes with intellectual disability. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16:417-425.
- Ergun N, Baltacı G. Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri. Ankara: Pelikan Yayıncılık; 2015.
- Otman AS. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Ankara: Pelikan yayıncılık; 2014.
- Cho NM, Giorgi HP, Liu KP, et al. Proprioception and flexibility profiles of elite synchronized swimmers. *Percept Mot Skills.* 2017;124:1151-1163.
- Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik. Ankara: Omega Araştırma; 2011.
- Conley DS, Cureton KJ, Dengel DR, et al. Validation of the 12-min swim as a field test of peak aerobic power in young men. *Med Sci Sports Exerc.* 1991;23:766-773.
- Huse D, Patterson P, Nichols J. The validity and reliability of the 12-minute swim test in male

- swimmers ages 13-17. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2000;4:45-55.
24. Garatachea N, Abadía O, García-Isla FJ, et al. Determination and validity of critical swimming velocity in elite physically disabled swimmers. *Disabil Rehabil.* 2006;28:1551-1556.
 25. García-Ramos A, Padial P, de la Fuente B, et al. Relationship between vertical jump height and swimming start performance before and after an altitude training camp. *J Strength Cond Res.* 2016;30:1638-1645.
 26. Guidetti L, Franciosi E, Gallotta MC, et al. Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation. *Res Dev Disabil.* 2010;31:1070-1075.
 27. Sanders RH, Thow J, Fairweather M. Asymmetries in swimming: where do they come from. *J Swim Res.* 2011;18:1-11.
 28. Tor E, Pease DL, Ball KA. Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *J Sports Sci.* 2015;33:1313-1321.