

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BEDENSEL ENGELLİ YÜZÜCÜLERİN FİZİKSEL UYGUNLUK DÜZEYLERİ İLE
SPORA ÖZGÜ PERFORMANSLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ**

Fzt. Rabia Gülçin SEYHAN

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA
2019**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BEDENSEL ENGELLİ YÜZÜCÜLERİN FİZİKSEL UYGUNLUK DÜZEYLERİ İLE
SPORA ÖZGÜ PERFORMANSLARI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENMESİ**

Fzt. Rabia Gülçin SEYHAN

**Spor Fizyoterapistliği Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Volga Bayrakçı TUNAY

İKİNCİ DANIŞMAN

Prof. Dr. Nevin ERGUN

ANKARA

2019

ONAY SAYFASI

Bedensel Engelli Yüzücülerin Fiziksel Uygunluk Düzeyleriyle Spora Özgü Performansları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Öğrenci: Fzt. Rabia Gülçin SEYHAN

Danışman: Prof. Dr. Volga Bayrakçı TUNAY

İkinci Danışman: Prof. Dr. Nevin ERGUN

Bu çalışma 31/01/2019 tarihinde, jürimiz tarafından "Spor Fizyoterapistliği Programı"nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Zafer Erden

(Hacettepe Üniversitesi)



Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Volga Bayrakçı Tunay

(Hacettepe Üniversitesi)



Üye:

Prof. Dr. Necmiye Ün Yıldırım

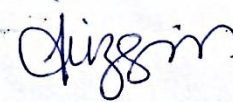
(Sağlık Bilimleri Üniversitesi)



Üye:

Doç. Dr. İrem Düzgün

(Hacettepe Üniversitesi)



Üye:

Doç. Dr. Gülcan Harput

(Hacettepe Üniversitesi)



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

25 Şubat 2019



Prof. Dr. Diclehan ORHAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

19 /02/2019


Rabia Gülçin SEYHAN

ⁱ“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın**ın önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın**ın önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanın**ın önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Prof. Dr. Volga Bayrakcı TUNAY danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne göre yazıldığını beyan ederim.


Fzt. Rabia Gülçin SEYHAN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansa başladığım ilk günden beri elimden tutan, kariyerimdeki büyük değişimde ilk kıvılcımı bana güvenerek ateşleyen, tezim esnasında da beni yönlendiren ve bitirmem konusunda beni cesaretlendiren kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Volga BAYRAKCI TUNAY' a,

Azmi ve çalışkanlığıyla bana ilham veren ve tezim süresince yardımlarını benden esirgemeyen, tez konumun belirlenmesi, çalışmanın planlanması, yürütülmesi konusundaki beni destekleyen değerli ortak danışmanım Sayın Prof. Dr. Nevin ERGUN' a,

Antrenör Mehmet Fatih KURT ve antrenör Orçun KIYICI başta olmak üzere İBBSK tesisinde görev yapan ve bana yardımcı olan tüm antrenör ve çalışanlara,

Makale erişimi ve diğer konularda bana yardımcı olan İsmail Erkek ve Faruk Erkek' e,

Evimizin mutfağını söylene söylene de olsa bana tesis ettiği için annem Ganime ÇİTÇİ ve erkek kardeşim Bekir Sami SEYHAN' a,

Hayatımın her anında varlığıyla bana güç veren, her koşulda beni destekleyen, bir gün bile olsun beni yalnız bırakmayan, bana benden çok inanan, ikinci ailem, kıymetli arkadaşım Emin Yusuf AYDIN' a,

Çok teşekkür ederim.

Fzt. Rabia Gülçin SEYHAN

ÖZET

R. G., Bedensel Engelli Yüzücülerde Fiziksel Uygunluk Düzeyi ile Spora Özgü Performans Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı, Yüksek Lisans Tezi, 2019. Bu çalışma, bedensel engelli yüzücülerin fiziksel uygunluk düzeyleri ile spora özgü performansları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planlandı. Çalışmaya yaş ortalaması $18,2 \pm 3,69$ yıl olan, spor sınıfları S6-S9 arasında değişen 20 bedensel engelli sporcu katıldı. Antropometrik değerlendirmede 7 bölge skinfold ölçümü, göğüs çevre ölçümü yapıldı. Aerobik endürans 12 dakika yüzme testi ile, kassal kuvvet ve endürans Biering-sorensen, McGill, mekik ve şınav testleri ile, anaerobik güç dikey sıçrama testi ile, esneklik otur ve uzan, gövde fleksiyon, gövde rotasyon, lateral fleksiyon, kolun horizontal açısı testleri ile, performans ise bireylerin 15, 50 ve 100 m yüzme süreleri ile ölçüldü. İstatistiksel analiz sonucunda, sporcuların ile 15 m yüzme performansı ile vücut yağ yüzdesi, otur uzan testi ve dikey sıçrama testi arasında negatif yönde orta düzeyde ($p < 0,05$), 12 dakika yüzme testi arasında negatif yönde yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulundu ($p < 0,001$). 15 metre yüzme süresini kestirmede 12 dk. yüzme, kolların horizontal açısı (sağ) ve Biering-sorensen testi parametrelerinin $R^2 = 0,690$ açıklama gücü bulundu ($p < 0,001$). 50 ve 100 m yüzme performansı ile 12 dakika yüzme testi arasında yüksek düzeyde anlamlı ilişki bulunurken ($p < 0,01$), dikey sıçrama testi ve mekik testi arasında negatif yönde orta düzeyde anlamlı ilişki bulundu ($p < 0,05$). 50 metre yüzme süresini tahmin etmede 12 dakika yüzme, kolların horizontal açısı (sol) ve şınav testi parametrelerinin $R^2 = 0,731$ açıklama gücü olduğu bulundu ($p < 0,001$). 100 metre yüzme süresini tahmin etmede ise mekik testi ve dikey sıçrama testi parametrelerinin $R^2 = 0,647$ açıklama gücü bulundu ($p < 0,001$). Bu çalışmada, aerobik ve anaerobik kapasitenin sporcunun performansı ile ilişkili olduğu, yüzme mesafesi arttıkça abdominal kas kuvvetinin performansı belirlemede etken rol oynadığı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Bedensel Engelli, Yüzme, Fiziksel Uygunluk, Yüzme Performansı

ABSTRACT

Seyhan R.G., Relationship Between Physical Fitness Indicators and Sport Specific Performance in Physically Disabled Swimmers, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Sports Physiotherapy Program, Masters Thesis, 2019.

The aim of this study was to quantify relationship between physical fitness indicators and sport specific performance in physically disabled swimmers. Study included twenty physically disabled athlete (mean age 18.2 ± 3.69 years) between S6 – S9 sports class. Antropometric measurements consist of 7- site skinfold and chest circumference measurements. Aerobic endurance assessed by 12 minute Swim Test. Anaerobic power is measured by vertical jump test. For the muscular strength and endurance; Biering-sorensen, McGill, sits-up and push-up tests were used. Flexibility is determined through; measurment of horizontal angle of arm, sit and reach, trunk flexion, side flexion and rotation tests. Swimming Performance was measured by 15, 50, 100 meters time trials. As a result, significant correlation was found between 15 meters swimming performance and body fat percentage, sit and reach, vertical jump test ($p < 0.05$). There was a very strong correlation between 12 minute swim test and 15 meters swimming performance ($r: -0,695$, $p < 0.01$). 15 meters swimming time was explained with horizontal angle of the arms (right) and Biering-Sorensen test $R^2 = 0.690$ ($p < 0.001$). There was a very strong correlation between swimming performance and 12-minute swim test ($p < 0.01$), and a significant negative correlation was found between vertical jump test and sit sup test ($p < 0.05$). 50 meters swimming time was explained with 12 min. swimming test, horizontal angle of arm (left) and push-up test $R^2 = 0.731$ ($p < 0.001$). 100 meters swimming time was explained with sits up test and the vertical jump test $R^2 = 0.647$ ($p < 0.001$). In this study, it was concluded that aerobic and anaerobic capacity related with the performance of the athlete, and as the distance increased, abdominal muscle strength play an important role in determining the performance.

Keywords: Physically Disabled, Swimming, Physical Fitness, Swimming Performance

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1 Engellilik Kavramı	3
2.2.Dünyada ve Ülkemizde Bedensel Engellilerde Spor Faaliyetleri	4
2.3. Bedensel Engellilerde Yüzme	5
2.3.1. Tarihçe	5
2.3.2. Tanımı	6
2.3.3. Yarışma Tanımı	10
2.4. Yüzme Biyomekaniği	11
2.4.1. Yüzmede Direnç Kuvvetleri	13
2.4.2 Yüzmede İtici Kuvvetler	16
2.5. Farklı Engel Gruplarında Yüzme Biyomekaniğinin Etkilenimi	18
2.5.1. Amputasyon	18
2.5.2. Serebral Palsi	18
2.5.3. Parapleji	19
2.5.4. Konjenital Anomaliler (Dismelia, Amelia)	19
2.6. Engelli Sporunda Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi	20
2.6.1. Yüzmede Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi	21
2.6.2. Yüzme İçin Spora Uygunluk Kriterleri	22
2.6.3. Bedensel Engelli Sporcuların Spor Sınıflarına Göre Profili	23

2.7. Fiziksel Uygunluk	28
2.7.1 Sağlıkla İlgili Fiziksel Uygunluk Komponentleri	28
2.7.2. Sportif Beceri ile İlişkili Fiziksel Uygunluk Komponentleri	31
2.8. Yüzme Performansı	32
3. BİREYLER VE YÖNTEM	35
3.1. Bireyler	35
3.2. Yöntem	36
3.2.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Bilgiler	36
3.2.2. Değerlendirmeler	37
3.3. İstatistiksel Analiz	45
4.BULGULAR	46
4.1. Bireylerin Demografik Değerlendirmeleri	46
4.2. Fiziksel Uygunluk Değerlendirmeleri	48
4.2.1. Vücut Kompozisyonu ve Antropometrik Ölçümler	48
4.2.2. Bireylerin Aerobik Endurans Özellikleri	50
4.2.3. Anaerobik Güç	51
4.2.4. Kuvvet ve Endurans	51
4.2.5.Esneklik	51
4.3. Spora Özgü Performans Değerlendirmeleri	52
4.4. Demografik Özellikleri ve Klasifikasyon Sınıfları ile Fiziksel Uygunluk Testleri Arasındaki İlişki	53
4.5. Bireylerin Demografik Özellikleri ile Spora Özgü Performans Düzeyleri Arasındaki İlişki	55
4.6. Bireylerin Fiziksel Uygunluk Testleri ile Spora Özgü Performans Düzeyleri Arasındaki İlişki	55
4.7. Spora Özgü Performansı Etkileyen Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Ait Bulgular	58
4.7.1. 15 Metre Yüzmeyi Etkileyen Fiziksel Uygunluk Testleri	58
4.7.2. 50 Metre Yüzmeyi Etkileyen Fiziksel Uygunluk Testleri	59
4.7.3. 100 Metre Yüzmeyi Etkileyen Fiziksel Uygunluk Parametreleri	59
5.TARTIŞMA	61
5.1. Demografik Özellikler ve Klasifikasyon Sınıfı	61
5.2. Vücut Kompozisyonu ve Antropometrik Özellikler	63

5.3. Aerobik Endurans	64
5.4. Anaerobik Güç	65
5.5. Kassal Kuvvet ve Endurans	65
5.6. Esneklik	67
5.7. Spora Özgü Performans	68
5.8. Limitasyonlar	69
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	70
7.KAYNAKLAR	73
8. EKLER	
EK 1: Kurum İzin Yazısı	
EK 2: Etik Kurul Onay Belgesi	
EK 3-4: Aydınlatılmış Onam Formu	
EK 5: Değerlendirme Formu	
EK 6: Orijinallik Raporu	
EK 7: Dijital Makbuz	
EK 8: İlgili Yayınlar	
9. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
Kg	: Kilogram
Cm	: Santimetre
dk.	: Dakika
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
FINA	: Uluslararası Yüzme Federasyonu
IPC	: Uluslararası Paralimpik Komite
m	: Metre
Maks	: Maksimum
Min	: Minimum
N	: Birey sayısı
Ort	: Ortalama
P	: İstatistiksel anlamlılık değeri
SKY	: Spinal Kord Yaralanması
sn	: Saniye
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)
Ss	: Standart Sapma
VKİ	: Vücut Kütle İndeksi
WPS	: World Para Swim

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Serbest stil yüzmenin basamakları	7
2.2. Sırtüstü stil yüzmenin basamakları	8
2.3. Kurbağalama stil yüzmede üst ekstremitenin basamakları	8
2.4. Kurbağalama stil yüzmede alt ekstremitenin basamakları	9
2.5. Kelebek stili yüzmenin basamakları	9
2.6. Yüzmede etkin kuvvetler	12
2.7. Aerodinamik pozisyona göre sürüklenme kuvveti	14
2.8. Vücudun kötü pozisyonda oluşan sürüklenme kuvveti	15
2.9. Gövde hızı oluşumu	16
3.1. Sporcu akış şeması	36
3.2. Skinfold ile deri altı kalınlığının ölçülmesi	38
3.3. 12 dakika yüzme testi	39
3.4. Dikey sıçrama testinin başlangıç pozisyonu	40
3.5. Şınav testi	41
3.6. Biering-sorensen test pozisyonu	42

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Ipc standartlarına uygun bireysel yarışlar	10
2.2. Ipc standartlarına uygun takım yarışları	11
4.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımları	46
4.2. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri	46
4.3. Haftalık toplam antrenman süreleri ve sporculuk yaşları	47
4.4. Çalışmaya dahil edilen bireylerin eğitim düzeyleri	47
4.5. Çalışmaya dahil edilen bireylerin engel tiplerine göre dağılımları	47
4.6. Çalışmaya dahil edilen bireylerin deri kıvrım kalınlıkları ölçümleri	48
4.7. Çalışmaya dahil edilen bireylerin vücut yağ yüzdeleri	49
4.8. Çalışmaya dahil edilen bireylerin göğüs çevresi ölçümleri düzeyleri	49
4.9. Çalışmaya dahil edilen bireylerin aerobik endurans düzeyleri	49
4.10. Çalışmaya dahil edilen bireylerin bölgelere göre ekspirasyon ve inspirasyon farkları	50
4.11. Çalışmaya dahil edilen bireylerin anaerobik güç düzeyleri	50
4.12. Çalışmaya dahil edilen bireylerin kuvvet ve endurans düzeyleri	50
4.13. Çalışmaya dahil edilen bireylerin esneklik düzeyleri	51
4.14. Çalışmaya dahil edilen bireylerin spora özgü performans düzeyleri	52
4.15. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri ve klasifikasyon sınıfı ile fiziksel uygunluk testleri arasındaki ilişki	53
4.16. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri ile spora özgü performans düzeyleri arasındaki ilişki	55
4.17. Çalışmaya dahil edilen bireylerin fiziksel uygunluk testleri ile spora özgü performans düzeyleri arasındaki ilişki	56
4.18. 15 metre için fiziksel uygunluk testlerinin regresyon analizin model sonuçları	58
4.19. 50 metre için fiziksel uygunluk parametrelerinin regresyon analizin model sonuçları	58
4.20. 100 metre için fiziksel uygunluk parametrelerinin regresyon analizin model sonuçları	59

1.GİRİŞ

Yüzme, bireysel veya takım halinde yarışılabilen dört farklı kulaç tekniği ile su içi lokomasyonun sağlandığı yüksek performans gerektiren paralimpik ve olimpiik popüler bir spor dalıdır. 2016 Rio Paralimpik Oyunlarına toplamda 4.337 sporcu katılmış, bu sporcuların 593'ü yüzme branşında yarışmıştır. Yarışma mesafeleri kulaç tekniğine bağlı olarak 50 ile 1500 metre arasında değişebilmektedir (1).

Fiziksel uygunluk "Çeşitli fiziksel aktivitelere katılabilmek için gereken enerjiye sahip olma, düşük erken hastalık riski taşıma, kısaca sağlıklı olma hali" olarak tanımlanmaktadır (2). Bu tanım her ne kadar yeterli olarak görölse de fiziksel uygunluk çok yönlü ve aşamalı bir kavramdır (3).

Fiziksel uygunluğun değerlendirilmesi sağlıkla ilişkili sebeplerin yanı sıra sporcunun antrenman düzeyinin belirlenmesi ve uygun antrenman programının oluşturulması için gereklidir (4). Her geçen gün yapılan çalışmalar sportif kapasitenin geliştirilmesinde, antrenmanın niceliğinden çok niteliğinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır (5). Sporun fiziksel ve fizyolojik gerekliliklerinin bilinmesi antrenman programının tasarlanmasında temel belirleyicidir (6). Kassal kuvvet, vücut kompozisyonu ve antropometrik ölçümler sporda antrenman verimliliğini ölçümlemek (7-9) ya da sporcuların yarışma düzeylerini ayırt etmek için sıkça kullanılmaktadır (10). Sporda, yaralanmaların önüne geçebilmek ve yarışmalarda yüksek performans sergileyebilmek için sporcunun fiziksel uygunluk düzeyinin doğru biçimde değerlendirilmesi, bu doğrultuda ihtiyaçlarının belirlenmesi ve spora özgü performans becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (11).

Yüzme performansı, itici kuvveti ideal şekilde oluştururken, sürüklenme kuvvetini en az düzeyde tutabilme becerisine bağlıdır (12-13). Engelsiz yüzücülerde yapılan çalışmalarda itici kuvveti arttırmaya katkıda bulunan faktörler aerobik ve anaerobik kapasite (14-16), kassal kuvvet ve endurans (17) ve kulaç tekniğiyle ilişkilendirilirken (13, 18-19) ; sürüklenme kuvvetini azaltmaya yardımcı değişkenler

ise, antropometrik karakteristik ve vücut kompozisyonu ile sıkça ilişkilendirilmektedir (20).

Mesafelere bağlı olmak üzere engelli yüzücülerin kulaç ritmini koruması, hızlı dönüş ve çıkış, bitiş fazında depar gibi yüksek enerji ve endurans gerektiren becerileri ortaya koyabilmesi için uygun aerobik endurans, anaerobik güç, kas kuvveti ve gövde esnekliğine sahip olması gerekmektedir.

Bedensel Engelli yüzücülerde spinal kord yaralanması, serebral palsy ve Charcot-Marie-Tooth hastalığı gibi merkezi ve periferik sinir sistemi ile birlikte muskuloskeletal sistemi etkileyen patolojiler görülmektedir. Bu nedenle bedensel engelli yüzücülerde bilateral kas kuvveti farklılıkları, nöromusküler kontrol kaybı, denge ve koordinasyonda bozukluklar görülebilmektedir. Her sporcunun farklı engellere sahip oluşu, normal yüzücülerdeki gibi ortak bir uygunluk ve performans değerlendirmesi yapılmasını mümkün kılmamaktadır.

Uluslararası literatürde, engelsiz yüzücülerde fiziksel uygunluk düzeyi ve performans arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar olmasına karşın bedensel engelli yüzücülerde fiziksel uygunluk ile spor performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen kapsayıcı bir çalışma bulunmamaktadır (21). Sporcuların engellerinin gösterdiği çeşitlilik ve engelli yüzücü sayısının azlığı nedeniyle bu çalışmaların sayısının kısıtlı olduğu düşünülmektedir (22).

Bu çalışmanın hedefi, literatürde bu alanda bulunan eksikliği gidermek, Türkiye'deki bedensel engelli yüzücülerdeki fiziksel uygunluk düzeyleriyle yüzme performansı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak, sporcuların performans gelişimlerine katkı sağlamak, olası spor yaralanmalarının önüne geçmek ve sporcuların başarılarını arttırmaktır.

H₀ Hipotezi: Bedensel engelli yüzücülerin fiziksel uygunluk düzeyleri ile spora özgü performansları arasında ilişki yoktur.

H₁ Hipotezi: Bedensel engelli yüzücülerin fiziksel uygunluk düzeyleri ile spora özgü performansları arasında ilişki vardır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Engellilik Kavramı

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) verilerine göre dünya genelinde bir milyardan fazla insan, hayatının bir döneminde engelin farklı biçimleriyle yaşamak zorunda kalmaktadır. Bu insanların yaklaşık 200 milyon kadarı ciddi fonksiyon kayıplarıyla yüzleşmektedir (23).

Yaşlı nüfusun artışı, diyabet, kardiyovasküler hastalık, kanser gibi kronik hastalıklardaki dünya genelinde görülen artış nedeniyle engellilik prevalansının önümüzdeki yıllarda yükselerek endişe verici bir hal alacağı düşünülmektedir (23).

DSÖ, Biyo-Psiko-Sosyal modele göre belirli kavramları tanımlamış ve ortak bir çatı altında toplamıştır. Buna göre:

- Noksanlık-Bozukluk (*Impairment*): Psikolojik ve fiziksel yapı veya fonksiyonlardaki eksikliği veya dengesizliği,
- Engellilik (*Disability*): Sağlık alanında bir noksanlık veya yetersizlik sonucu meydana gelen ve normal sayılabilecek bir insana oranla iş yapabilme yeteneğinin kaybedilmesi veya kısıtlanması durumu,
- Maluliyet-Sakatlık (*Handicap*): Sağlık alanında bir noksanlık veya yetersizlik sonucunda belirli bir kişide meydana gelen ve o kişinin yaş, cinsiyet, sosyal ve kültürel durumuna göre normal sayılabilecek faaliyetlerde bulunmasını önleyen ve sınırlayan, dezavantajlı durumu ifade eder (24).

DSÖ'ye göre engel fiziksel ya da zihinsel olarak sınıflandırılmaktadır. Fiziksel engel; belli organlardaki işleyişte meydana gelen büyük ölçüdeki defekt, limitasyon veya görevini yerine getirememeye birlikte normal şekilde yürütülen hareketleri ve böylece yaşamın farklı alanlardaki işleyişini engelleyen durumdur (25).

Ülkemizde ise engelli; T.C. Başbakanlık Özürlüler Daire Başkanlığı'na göre "Fiziksel, zihinsel, ruhsal ve duyuşsal yetilerinde çeşitli düzeyde kayıplarından dolayı

topluma diğer bireyler ile birlikte eşit koşullarda tam ve etkin katılımını kısıtlayan tutum ve çevre koşullarından etkilenen birey” şeklinde tanımlanmaktadır (26).

2002 yılında Devlet İstatistik Enstitüsü ve Özürlüler İdaresi iş birliği ile gerçekteşirilen “Türkiye Özürlüler Araştırması” verilerine göre, toplumun %12,29’ u engelli olarak yaşamını sürdürmektedir. Ülkemizdeki toplam engelli sayısı 8.431.937’dir. Bu engellilerin yaklaşık %1,3’ü ise bedensel (ortopedik) engellidir (27).

2.2.Dünyada ve Ülkemizde Bedensel Engellilerde Spor Faaliyetleri

Engelliler için spor faaliyetleri yüz yılı aşkın süredir mevcuttur. İşitme engelliler için kurulan ilk spor kulüplerinin 1888’de Berlin’de faaliyete başladığı bilinmektedir. Spor İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra gazi ve sivillere yardımcı olmak amacıyla geniş kitlelere tańıtırılmıřtır. Dr. Ludwig Guttmann; 1944 yılında hükümetinin isteğiyle İngiltere’de Stoke Mandeville Hastanesi’ndeki Ulusal Spinal Yaralanmalar Merkezi’ni kurmuştur. Başlangıçta rehabilitasyon amacı taşıyan spor, zamanla rekreyonel aktiviteden rekabetçi spora dönuşmüştür (28).

29 Temmuz 1948 tarihinde Londra Olimpiyat Oyunları’nın aılış gününde ilk kez engellilere yönelik Stoke Mandeville Hastanesi’nde Stoke Mandeville Oyunları düzenlenmiştir. Bu oyunlarda ilk kez Spinal Kord Yaralanması (SKY) geçirmiş 16 sporcu birbirlerine karşı yaşışmıştır (28).

1960 yılında Stoke Mandeville Oyunları 23 ülkeden 400 sporcunun katılımıyla olimpiyat oyunlarının yapıldığı kent olan Roma’da düzenlenmiş ve tarihe ilk Paralimpik Oyun olarak geçmiştir. İlk Paralimpik Kış Oyunları ise 1976 yılında Örnköldsvik, İsveç’te düzenlenmiştir. Paralimpik oyunlar aılış ve kapanış seremonileriyle birlikte her dört senede bir düzenlenmektedir (28).

1989’dan bu yana Paralimpik Hareket faaliyetlerini Uluslararası Paralimpik Komite (IPC) bünyesinde gerçekteşirmektedir. 1988 Seul, Kore Yaz Oyunları ve 1992 Albertville Fransa Kış oyunlarından itibaren Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC) ve IPC arasında yapılan anlaşmayla Olimpiyat Oyunları ve Paralimpik Oyunlar aynı şehirde düzenlenmektedir (28).

Ülkemizde 1990 yılında Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü bünyesinde Türkiye Özürlüler Spor Federasyonu kurulmuş ve federasyonun çalışmaları sonrasında engellilerle ilgili sportif faaliyetler uluslararası platforma taşınmıştır. 2000 yılında 4 ayrı engel grubu için ayrı federasyon kurulmuştur. Bunlar:

- Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu,
- Görme Engelliler Spor Federasyonu,
- Türkiye İşitme Engelliler Spor Federasyonu ve
- Türkiye Özel Sporcular Spor Federasyonu'dur (29).

Günümüzde Bedensel Engelliler Spor Federasyonu bünyesinde 16'sı Paralimpik olmak üzere toplamda 18 branşta faaliyetini sürdürmektedir (30).

Ülkemizde 2017 yılı Gençlik ve Spor Bakanlığı verilerine göre Bedensel Engelliler Spor Federasyonuna bağlı 1060 Kadın 5537 erkek olmak üzere toplamda 6597 lisanslı sporcu bulunmaktadır (31).

Yapılan araştırmalar sporun engelli bireylerin yaşam kalitesi algısını geliştirdiğini ve sosyal yaşama entegrasyonunu arttırdığını, anksiyete ve depresyon belirtilerini ise azalttığını göstermektedir (32-33). Engelli sporcularda fiziksel aktivitenin temel psikomotor fonksiyon üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (34).

2.3. Bedensel Engellilerde Yüzme

2.3.1. Tarihçe

Engelli yüzme 1960 yılında ilk kez düzenlenen Roma Paralimpik Oyunlarında yer alan 8 spordan birisidir. Günümüzde engelli yüzme dünya genelinde en yaygın icra edilen sporların başındadır. 2012 Londra Paralimpik Oyunlarında 74 ülkeden 604 sporcu yüzme branşında yarışmıştır. Dünya genelindeki engelli yüzme faaliyetleri IPC tarafından "*World Para Swim (WPS)*" adı altında yürütülmektedir. WPS, bölgesel şampiyonalara ek olarak iki senede bir Dünya Şampiyonası düzenlenmektedir (35).

2.3.2. Tanımı

Yüzme, bireysel veya takım halinde yarışılabilen dört farklı kulaç tekniği ile su içi lokomasyonun sağlandığı yüksek performans gerektiren paralimpik ve olimpik popüler bir spor dalıdır. Yarışma mesafeleri kulaç tekniğine bağlı olarak 50 ile 1500 metre arasında değişebilmektedir. 50-100 m arasındaki yarışlar kısa mesafe (sprint), 200 m yarışlar orta mesafe ve 400-1500 m arası yarışlar ise uzun mesafe yarışlar olarak kabul edilmektedir (1).

Sporun tabiatı gereği, su içinde vücut farklı gravitasyonel kuvvetlere ve direnç kuvvetlerine maruz kalmaktadır. Vücudun horizontal pozisyonlanması gravitasyonel kuvvetlerin dolaşım sistemine etkisini değiştirmektedir (6).

Yüzme yarışmasında amaç, kuralları ihlal etmeden verilen mesafeyi en kısa sürede kat etmektir. Bunun için yüzücünün becerilerini kullanarak etkin bir şekilde suyun direncini yenmesi ve maksimum gücü oluşturması gereklidir (36-37).

Su içi aktiviteler;

1) Suyun kaldırma kuvvetinin, nöromüsküler sistemin yerçekimine karşı hareketi başlatamadığı durumlarda hareketi başlatmaya yardımcı olması,

2) Diğer egzersizlere göre daha az yorgunluğa sebep olması,

3) Suyun viskozitesinin tam eklem hareketi boyunca yarattığı kademeli direncin egzersizin aşırı stres yaratmasına engel olması,

4) Havadakine kıyasla su içindeki ısı transferinin fazla olması ve bu nedenle su içi egzersizin spastisite ve istemsiz hareketleri azaltması,

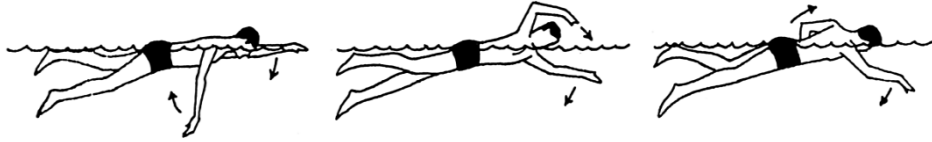
5) Hidrostatik basıncın akciğerler, solunum kasları ve iç organlar üzerindeki basıyı arttırarak eksteroreseptörler ve propsioseptörlerde yaygın uyarıma sebep olması nedeniyle engelli bireylerde avantajlı bulunmaktadır (38-45).

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 (46-48).

Paraplejik bireylerde yüzme eğitiminin vital kapasiteyi arttırdığı, dinlenme kalp hızını ise düşürdüğü, serebral palsy (SP)'li çocuklarda solunum fonksiyonunu geliştirdiği gösterilmiştir. (49-50). Bu bireylerde yüzme ve su içi egzersiz, kapsamlı fiziksel aktivite programlarının bir parçası olarak tanımlanmaktadır (51).

Yüzme yarışları serbest, sırtüstü, kurbağalama ve kelebek olmak üzere 4 farklı stilde yapılmaktadır.

Serbest Stil



Şekil 2.1. Serbest stil yüzmenin basamakları

Serbest stilde yüzücü istediği şekilde yüzebilmektedir. Bu nedenle sırtüstü kurbağalama ve kelebek stili haricindeki tüm yüzme stilleri serbest stil olarak kabul edilmektedir (52).

Serbest stil dört yüzme stili arasındaki en hızlı yüzme tekniğidir (53). Serbest stilde üst ekstremitate itme kuvvetinin büyük bölümünü oluşturur. Kolların hareketi 3 faza ayrılır (Şekil 2.1) ;

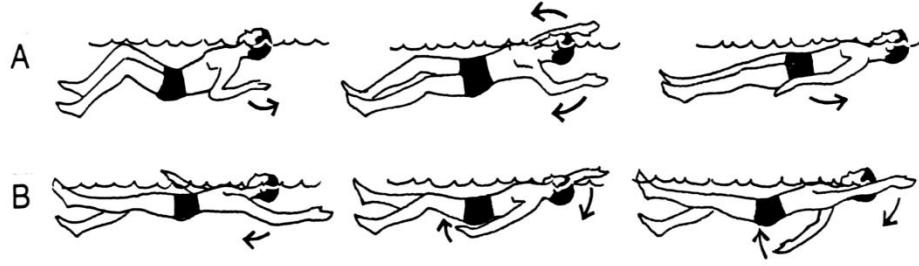
1) Yakalama (*initial catch*): Kolun suya girişinin hemen ardından elin direnç kuvvetini hissettiği fazdır.

2) Çekme (*pull*): İtici kuvvetin açığa çıktığı fazdır. Doğru teknik için omuzun internal rotasyonu ve horizontal abduksiyonu gerekir.

3) Toparlanma (*recovery*): Kolun sudan çıkmasıyla tekrar suya girmesi arasındaki süredir (54).

Tekmelemede en sık kullanılan teknik *Flutter Kick* tekniğidir. *Flutter Kick*, bacakların ekstansiyonda resiprokal ve hızlı salınımıyla gerçekleştirilir. Tekmelemenin toplam itme kuvvetine katkısı %10 kadardır (55).

Sırtüstü Stil



Şekil 2.2. Sırtüstü stil yüzmenin basamakları

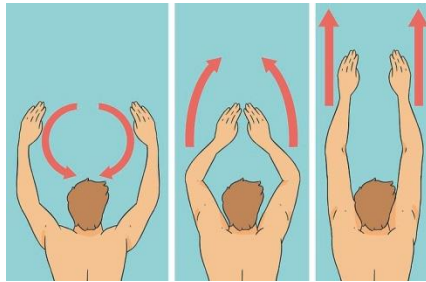
Sırtüstü yüzme çift kol tekniği ya da tek kol tekniği ile yapılabilmektedir. Yüzme yarışmalarında genellikle tek kol tekniği kullanılmaktadır. Elin suya girişi serçe parmak ile başlar ve diagonal olarak devam eder (56) (Şekil 2.2).

Gövde, sırtüstü yüzme esnasında yuvarlanma hareketini yapar. Fakat gövdenin pozisyonu horizontal ile 90 dereceyi aşmamalıdır. Başın pozisyonu önemli değildir. *Flutter Kick* tekniği sırtüstü yüzmede de kullanılmaktadır.

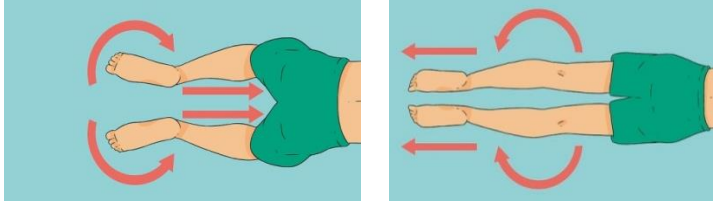
Sırtüstü pozisyon, nefes alıp vermede yüzücüye kolaylık sağlamaktadır. Sırtüstü stilde, tekmelemenin toplam itme kuvvetine katkısı %40 oranındadır (55). Alt ekstremitte nöromuskuler kontrolü kısıtlı olan yüzücüler sırtüstü yüzerken vücutlarını uygun pozisyonda tutmakta zorlanmaktadır (57).

Travmatik beyin hasarı, serebral palsi gibi koordinasyonun etkilendiği durumlarda çift kol tekniği yüzücüye kolaylık sağlamaktadır (57).

Kurbağalama Stili



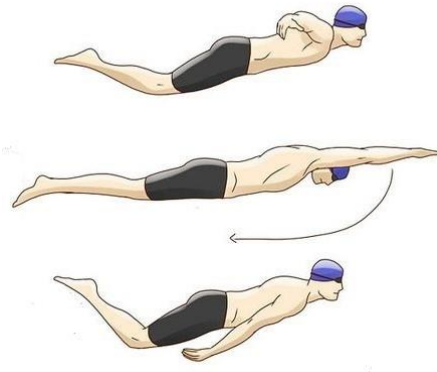
Şekil 2.3. Kurbağalama stil yüzmede üst ekstremitenin basamakları



Şekil 2.4. Kurbağalama stil yüzmede alt ekstremitenin basamakları

Kurbağalama stilinde kulaç ve tekmeleme diğer yüzme stillerine göre oldukça farklıdır. Kulaç ve tekmelemede eliptik hareket paterni kullanılır (Şekil 2.3). Eliptik hareketlerde itici kuvveti oluşturmak için kaldırma kuvvetinden yararlanmak gereklidir. Bu nedenle yüzücünün yeteneği önemli bir unsurdur (57). Tekmeleme için ayak bileğinin plantar ve dorsi fleksiyonunun yanı sıra rotasyonu da gereklidir (Şekil 2.4). Kurbağalama stilinde kolun su üstü elevasyonuna gerek duyulmaz. Bu yüzden bedensel engelli yüzücüler arasında yaygın kullanılan bir stildir (58). Bilateral koordinasyonu zayıf sporcular gerekli simetrik hareket paternini sağlamakta zorlanmaktadır (57).

Kelebek Stili



Şekil 2.5. Kelebek Stili yüzmenin basamakları

Tekniğin en çok ön planda olduğu yüzme stildir. Kollar bilateral olarak internal rotasyon ve ekstansiyon ile suya girer ve suyu dışa doğru süpürür. Bacakların hareketi simultanedir ve çoğunlukla *dolphin kick* tekniği kullanılmaktadır. *Dolphin Kick* tekniğinde bacaklar senkronize ve bilateral olarak dizin fleksiyon ve ekstansiyonu ile gövdeyi yukarı taşır. Böylece solunuma izin verilmiş olur (59) (Şekil 2.5).

2.3.3. Yarışma Tanımı

Engelli sporcular serbest, sırtüstü, kurbağalama, kelebek ve karışık stillerinde yarışmaktadır. Sporcular zihinsel, bedensel ve görme engelli olabilir. FINA (Uluslararası Yüzme Federasyonu)'nun belirlediği kurallar çerçevesinde gerekli görüldüğü durumlarda adaptasyonlar yapılabilir. Havuzun içerisinde yardımcı cihaz ya da protez kullanımına izin verilmez (60).

Paralimpik Oyunlarda yüzme yarışmaları FINA standartlarına uygun 8 kulvarlı 50 metre (m) uzunluğundaki havuzlarda gerçekleştirilir. Aynı sınıfta yarışan 8 sporcudan en hızlı 8 sporcu final yarışında yarışır. Sporcular yarışmalarına çeşitli şekillerde başlayabilmektedir (60). Bunlar;

- Su içinde,
- Başlama platformuna oturarak,
- Ayakta şeklindedir.

Bireysel Yarışlar (Tablo 2.1) :

Tablo 2.1. IPC standartlarına uygun bireysel yarışlar

Serbest Stil	Sırtüstü Stil	Kurbağalama Stil
50 metre (S1 - S13)	50 metre (S1 - S13)100m	50 metre (SB1 – SB9, SB11-13)
100 metre (S1 - S14)	100 metre (S1 - S14)	100 metre (SB1 – SB9, SB11-14)
200 metre (S1 - 14)	200 metre (S6 - S14)	200 metre (SB4 – SB9, SB11-14)
400 metre (S6 - S14)		
800 metre (S6 - S14)		
1500 metre (S6 - S14)		

Kelebek Stil	Karışık Stil
50 metre (S1 - S13)	75 metre (SM1 - SM4)
100 metre (S5 - S14)	100 metre (SM1 - SM13)
200 metre (S8 - S10)	150 metre (SM1 - SM4)
	200 metre (SM3 - SM14)
	400 metre (SM8 – SM14)

Takım Yarışları (Tablo 2.2):

Tablo 2.2. IPC standartlarına uygun takım yarışları

Bayrak Yarışları	
Serbest Stil	Karışık Stil
4 x 50 metre (S1 - S10) Maksimum 20 puan	4 x 50 metre (S1 - S10) Maksimum 20 puan
4 x 100 metre (S1 - S10) Maksimum 34 puan	4 x 100 metre (S1 - S10) Maksimum 34 puan
4 x 100 metre (S14)	4 x 100 metre (S14)
4 x 100 metre (S11 - S13) Maksimum 49 puan	4 x 100 metre (S11 - S13) Maksimum 49 puan

Karışık Bayrak Yarışları(Kadın - Erkek)	
Kelebek Stil	Karışık Stil
4 x 50 metre (S1 - S10) Maksimum 20 puan	4 x 50 metre (S1 - S10) Maksimum 20 puan
4 x 100 metre (S11 - S13) Maksimum 49 puan	4 x 100 metre (S11 - S13) Maksimum 49 puan
4 x 100 metre (S14)	

2.4. Yüzme Biyomekaniği

Yüzmedeki temel hareketler; kol rotasyonu, tekmeleme, sıçrama ve vücut rotasyonudur (61). Kinetik zincirde görülen kuvvet, koordinasyon ve eklem hareketi kaybı yüzücünün potansiyel performansına erişmesine engel olur (22). Kalça fleksörleri ve gluteal kaslar yüzmenin başlangıç ve dönme fazında etkilidir.

Üst abdominallerin, alt abdominal kaslara göre aşırı aktif olması pelvis pozisyonunun zayıf kontrolüne ve vücudun su içi kötü pozisyonlanmasına neden olur (61). Tüm yüzme stillerinde, aerodinamik postür korunması pasif sürüklenme kuvvetini azaltırken performansı arttırmaktadır (62). Aerodinamik postür, gövdenin hiperekstansiyonu ile sağlanmaktadır (63).

Akışkanların Fiziksel Özellikleri

Viskozite: Viskozite bir akışkanın harekete karşı gösterdiği iç direnci temsil eder. Eğer bir sıvının viskozitesi yüksekse bu sıvı akmaya karşı daha fazla direnç gösterir, yani kolay akmaz. Akan bir akışkanın bir cisim üzerine akış yönünde uyguladığı kuvvete sürüklenme kuvveti denir ve bu kuvvetin büyüklüğü akışkanın viskozitesine bağlıdır (64).

Yoğunluk: Birim hacim başına küttedir (64).

Basınç: Basınç, birim alan üzerine etki eden kuvvet olarak tanımlanır (64).

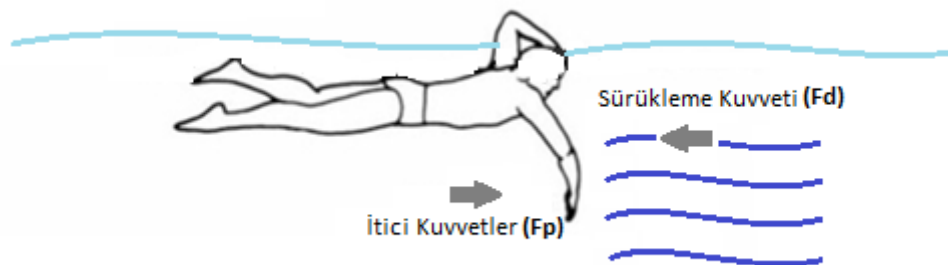
Yüzey Gerimi: Bilindiği üzere bütün moleküller birbirini çeker. Merkezdeki moleküller, bütün yönlerde eşit olarak çekilirler. Lakin yüzeydeki moleküller sadece merkeze doğru çekilirler. Çünkü diğer yönde olanları dışarıya doğru çekecek sıvı molekülleri yoktur. Yüzeydeki moleküllere uygulanan, bu net kuvvet nedeniyle yüzeyde bir gerilim oluşur. Buna yüzey gerilimi denir ve birim yüzey alanındaki yüzey enerjisi olarak tanımlanır (64).

Yüzmede Etkin Kuvvetler

Yüzme yarışlarında sporcuların başarısı Newton'un ikinci yasası ile açıklanabilir.

$$\Sigma F = m \cdot v$$

ΣF yüzücüye etki eden tüm kuvvetleri temsil ederken, m yüzücünün küttlesini, v ise yüzücünün ivmesini temsil eder. Bir cismin yüzebilmesi için kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olması yani cismin hidrostatik 'ağırlıksızlık' fazına erişmesi gerekmektedir. Bu nedenle yüzücünün mekanik işinin en önemli kısmı sürüklenme kuvvetini yenmektir (65). Yarışın başında, yüzücü çıkışını yaptıktan sonra, sürüklenme kuvveti düşük olduğu için pozitif net kuvvet yüksektir. Buna bağlı olarak yüzücünün ivmesi de yüksek olmaktadır (66).



Şekil 2.6. Yüzmede etkin kuvvetler

Yüzücünün hızı göreceli olarak düşük olduğu sürece itici kuvvetler (F_p) , hıza-bağımlı sürüklenme kuvvetini (F_d) büyük ölçüde geçer. Yüzücünün hızı yükseldikçe sürüklenme kuvveti ile birlikte itici kuvvetler de artar (67) (Şekil 2.6). Denge kuvveti:

$$F_p(V) - F_d(V) = m \cdot v$$

Yüzücü sabit hıza ($F_p = F_d$), ivme sıfır olduğunda ulaşır. Bu nedenle yüzücünün başarısı itici kuvveti arttırırken, sürüklenme (direnç) kuvvetini en aza indirme kapasitesine bağlıdır (66).

2.4.1. Yüzmede Direnç Kuvvetleri

Yüzme esnasında yüzücünün bedeni sürüklenme veya hidrodinamik direnç olarak da bilinen geriletici kuvvete maruz kalır. Hidrodinamik direnç **a)** Yüzücünün hareketini durduran ve yavaşlatan kuvvet olarak ya da **b)** Yüzücünün uzuvlarının hareketi sonucu oluşan hidrodinamik reaksiyon kuvveti olarak tanımlanabilir (68).

Hidrodinamik direnç; suyun iç basıncı, yoğunluğu (hidrostatik kuvvetten sorumludur) ve viskozitesi gibi faktörlere bağlıdır (68).

Hidrodinamik direncin uygun yüzme tekniği geliştirildiği takdirde azalabileceği savunulmaktadır (55, 69-70).

Hidrodinamik direnç pasif ve aktif sürüklenme kuvveti olmak üzere ikiye ayrılır.

- **Pasif Direnç (Pasif Sürüklenme):** Yüzücünün vücudunun sabit pozisyonda maruz kaldığı, su akışının sebep olduğu dirençtir (65).
- **Aktif Direnç (Aktif Sürüklenme):** Yüzücünün hareket esnasında maruz kaldığı dirençtir (71-72).

Vücudun su içinde ilerleyebilmesi için suyun bir kısmının taşınması gereklidir. Suyun bu hareketi neticesinde, vücuda karşı frontal yüzeye dik açı oluşturacak şekilde basınç direnci (F_{pd}) ve tüm vücut boyunca sürtünme direnci (F_f) oluşur (65).

Sürtünme Direnci

Vücudun suyla temas halinde olduğu sınır tabakada sürtünme direnci ortaya çıkar. Sınır katmanı; suyun vücut ile temas halinde olduğu ince tabakadır.

Sürtünme direnci çoğunlukla pasif direncin bir parçası olarak kabul edilir. Yüzme esnasında sınır katmanında oluşan yüksek hızlı girdaplar yüzücünün vücudundaki itici kinetik enerjinin bir kısmını alırlar. Bu nedenle sürtünme hızı azalır ve enerji kaybını artırır (65). Vücut yüzeyinin pürüzsüzlüğü, deri, kıl, mayonun materyali sürtünme direncini etkileyen başlıca faktörlerdendir. Müsabaka öncesinde ciltlerini tıraş eden yüzücülerin, cildini tıraş etmeyen yüzücülere kıyasla daha az enerji harcadığı, kulaç mesafesinin ve yüzme hızının arttığı gösterilmiştir (73).

Basınç Direnci (Şekil Sürüklenmesi)

Su, akışına engel olan her cisme direnç kuvveti uygular. Aynı durum yüzücü su içinde hareket ederken de geçerlidir. Bernoulli prensibine göre suyun akışı sonucu oluşan kinetik enerjide ortaya çıkan değişimler vücut yüzeyinde karşıt oranda basınç direnci yaratır. Yüzücünün hızı yavaş iken sürtünme direnci yüksek basınç direnci ise azdır, yüzücünün hızı yükseldiğinde basınç direnci artarken, sürtünme direnci azalır. Basınç direnci temel olarak vücudun kesit alanıyla ölçülür. Basınç direncine büyük etkisi olan bir diğer husus vücudun suyun içindeki şekli, pozisyonudur (65, 71, 74). Hızlı yüzen balıkların ve memelilerin (yunus gibi) vücut şekli aerodinamik olarak avantajlıdır. Aynı en/boy oranına sahip yunus ile yüzücü eşit hızla yüzdüğünde, yüzücü çok daha fazla hidrodinamik dirence maruz kalmaktadır. Bunun sebebi insan vücudunda çok sayıda bölgesel basınç merkezinin bulunmasıdır (baş, omuzlar, kalça, dizler topuklar vb.) (71).



Şekil 2.7. Aerodinamik pozisyona göre sürüklenme kuvveti



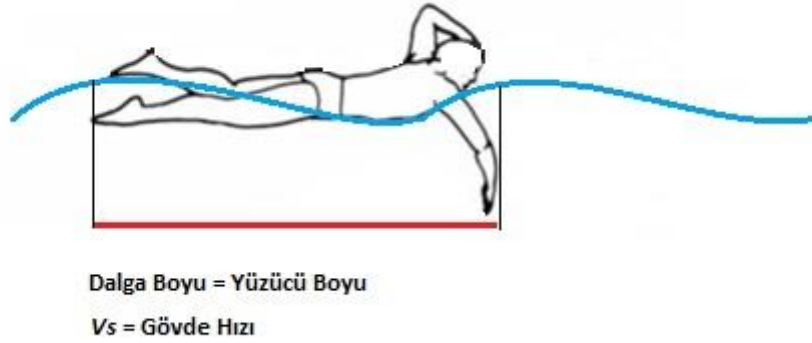
Şekil 2.8. Vücudun kötü pozisyonda oluşan sürüklenme kuvveti

Tüm yüzme stillerinde, basınç direncini azaltmak için, vücut en gergin ve aerodinamik şekilde pozisyonlanmalı (36), bacak hareketleri (tekmeleme) uygun derinlikte yapılmalı, kalça ve omuz rotasyonu ise senkronize olmalıdır (65, 75) (Şekil 2.7).

Alt ekstremitte nöromüsküler kontrolü olmayan yüzücülerde bacak ve/veya gövdenin longitudinal ekseninin su yüzeyiyle yaptığı açı vücut diziliminin bozulmasına ve vücudun daha fazla sürüklenme direncine maruz kalmasına neden olmaktadır (57) (Şekil 2.8).

Dalga Yapıcı Direnç (F_w)

Dalga yapıcı direnç su yüzeyinin deformasyonu ile ilişkilidir. Yüzen cisimlerde su cismin önünde toplanırken, arkasında ise boşluk bırakır bunun sonucunda dalga oluşur. Yüksek hızda, önemli oranda yay dalgası oluşur (76). Dalga direncini 'Gövde Hızı' olarak da bilinen hıza yaklaşıldığı zaman görmek mümkündür. Gövde hızı yüzücünün oluşturduğu dalga boyunun yüzücünün hızına eşitlendiği zaman ortaya çıkan hızdır (Şekil 2.9). Bu nedenle daha uzun boylu olan yüzücünün ulaşabileceği potansiyel hız daha yüksektir. Dalga yapıcı direncin toplam sürüklenme kuvvetine katkısı büyüktür (77) .



Şekil 2.9. Gövde hızı oluşumu

Total Hidrodinamik Direnç (F_d)

Toplam sürüklenme kuvveti (F_d), basınç direnci (F_{pd}), sürtünme direnci (F_f) ve dalga direnci (F_w) 'ne bağlıdır. Buna göre;

$$F_d = F_{pd} + F_f + F_w$$

Rumyantsev, 2.0 m.s^{-1} akış hızında yüzücünün maruz kaldığı total hidrodinamik direnci hesaplamıştır. Buna göre (68);

$$F_{pd} = 93.5 \text{ N}$$

$$F_d = 0.05 \text{ N}$$

$$F_w = 5 \text{ N}$$

Buna göre kuvvetlerin göreceli katkısı hakkında fikir sahibi olmak mümkündür. Su altında yalnızca alt ekstremite kullanılmasına rağmen hız, en az su yüzeyinde tüm ekstremiteler kullanılarak yapılan yüzmeye eşittir. Bu durum su altında yüzücünün dalga direncine maruz kalmamasına dolayısıyla toplam hidrodinamik direncin azalmasına bağlanmaktadır (65).

2.4.2 Yüzmede İtici Kuvvetler

Su içi hareket vücut segmentlerinin suyla etkileşimi sonucu oluşur. Karada zemin, insanlar tarafından hareketsiz destek alanı olarak kullanılır. Zemine uygulanan kuvvete karşı oluşan yer reaksiyon kuvvetlerinin vücut segmentleri arasındaki geçişi

sonucu hareket açığa çıkar. Yüzme esnasında ise akışkan içerisindeki yüzücü sıvının yoğunluğunu ve viskozitesini kullanarak direnç kuvvetlerine karşı çıkar ve hareketsiz destek alanını yaratır. Su içinde ortaya çıkan hidrodinamik reaksiyon kuvvetleri yüzücünün hareketi için gereken itmenin başlıca kaynağıdır (68).

Yüzmede itici kuvvetler temelde kas kontraksiyonu sonucu oluşmaktadır. Biyokinematik zincirde "omuz – ön kol – el" ve " kalça – bacak – ayak" harekete başladığı anda hidrodinamik dirence karşıt kuvvet oluşturur (68).

Yüzmedeki tüm itici kuvvetler sürüklenme ve kaldırma kuvveti olarak bilinen iki hidrodinamik kuvvetin birleşimiyle oluşur (78-82).

Sürüklenme Kuvveti

Yüzücünün vücudunu ileriye taşıması için suyu arkaya doğru itmesi gerekmektedir. Suyu arkaya doğru itme; avuç içinde yüzeyinde yüksek basınç noktası oluştururken, elin arka yüzünde ise düşük basınç noktası oluşturmaktadır. Bu sayede meydana gelen itici sürüklenme kuvveti yüzücüyü ileri taşımaktadır (66). El itme esnasında çizgisel olarak hareket etmek yerine üç boyutlu eğrisel hareket etmektedir (66).

Kaldırma Kuvveti

İtici uzvun (el, gövdük, gövde vb.) alt ve üst yüzeyinden geçen akışkanların farklı hızlara sahip olması ile ilişkilidir. Yüksek hızda düşük basınç oluşur iken düşük hızda ise yüksek basınç meydana gelmektedir. Oluşan bu basınç farkı sonucunda kaldırma kuvveti meydana gelir (66).

Kaldırma kuvvetinin doğadaki en belirgin örneği balıkların yüzgeçleridir. İnsanlarda ise kurbağalama stilinde kullanılan kulaç çekme ve tekmeleme tekniği, kelebek stilde kullanılan *dolphin –kick* tekniği itme için gereken kaldırma kuvvetine iyi bir örnektir (55).

Hidrodinamik teoriye göre kaldırma ve sürüklenme kuvvetleri aşağıdaki gibi açıklanmaktadır(83-84):

$$L = \frac{1}{2} \rho v h^2 C_1 S$$

$$D = \frac{1}{2} \rho v h^2 C_d S$$

Kaldırma kuvveti (L) ve sürüklenme kuvveti(D); itici uzvun yüzey alanı (S), suyun yoğunluğu (ρ),elin hızı (vh^2) sürüklenme(C_d) ve kaldırma kuvveti(C_1) katsayıları ile doğru orantılıdır. Sürüklenme ve kaldırma kuvveti katsayıları ise temel olarak elin suya giriş açısı ve suyu sürüklenme açısına bağlıdır (85-86). Kulaç boyunca elin çekme açısı sürekli değişerek optimum sürüklenme ve kaldırma kuvvetini oluşturur (87). En iyi sürüklenme ve kaldırma kuvvetini oluşturan çekme açısını bulabilmek için yüzücünün suyu adeta hissetmesi gereklidir. Bu nedenle hızlı yüzmede yüzücünün yeteneği önemli bir faktördür (66).

2.5. Farklı Engel Gruplarında Yüzme Biyomekaniğinin Etkilenimi

2.5.1. Amputasyon

Alt ekstremitte ampute olan yüzücülerde temel olarak üst gövdenin su içi dizilimi etkilenmektedir. Yüzme esnasında vücudun pozisyonunu korumak zordur. Üst ekstremitte kaybı olan yüzücülerde ise itici kuvvet oluşturma becerisi çok büyük oranda etkilenir (57). Kurbağalama stili haricinde, tüm yüzme stillerinde itici kuvvet eller başta olmak üzere üst ekstremitenin yardımı ile üretilmektedir (55). Elin yüzey alanı ne kadar büyükse ortaya çıkan itici kuvvet o denli büyük olmaktadır. Eğer el veya ekstremitte parçalarında kayıp söz konusu ise yüzücü var olan ve itici kuvveti ortaya çıkarmak için kullandığı uzvun yüzeysel kesit alanı belirleyicidir. Bu durumda yüzücü itici kuvveti oluşturmak için var olan ekstremitelerinin rotasyonel hızını arttırma eğilimindedir (57).

2.5.2. Serebral Palsi

Hipertonusun, yüzmede itici kuvvet oluşturma mekanizması üzerine farklı etkileri olabilir; El mümkün olduğunca serbest, el bileği kontrolü sağlarken parmaklar çok sıkı ya da çok gevşek olmamalıdır (57).

1. Glenohumeral ve dirsek eklemindeki rijidite, koldaki açısal değişimleri etkiler ve kolun optimum pozisyona gelişini etkiler.
2. El bileğinin fikse pozisyonu, etkili itici kuvveti oluşturmak için gerekli olan değişen çekme açılarına adapte olamaz.
3. Parmakların istemsiz olarak sıkı şekilde kapalı pozisyonlanması veya açık pozisyonlanması çekme esnasında avuç içinin su içi değişen basınç hissine uyum becerisini etkiler, yeterince etkili çekme yapılamaz (57).

Ayak bileğindeki rijidite; serbest, sırtüstü ve kelebek stilde gerekli olan ritmik dorsi fleksiyon ve plantar fleksiyonun yapılmasını engeller. Genellikle bu tabloya diz ekleminin rijiditesi ve hiperekstansiyonu eşlik etmektedir. Bu nedenle efektif tekmeleme tekniği ortaya konulamamaktadır (57).

2.5.3. Parapleji

Parapleji, konjenital (poliomyelit, spina bifida) veya sonradan (SKY) ortaya çıkan gövde ve alt ekstremitelerde nöromusküler kontrol kaybı ile karakterize klinik bir tablodur. Alt gövde ve pelviste kassal kontrol olmayan flask paralizi yüzücü vakası incelenmiş, yüzücü su içinde yüzüstü pozisyonda serbest olarak kendini suya bıraktığında kalça ve diz ekleminin fleksiyonda pozisyonlandığı görülmüştür. Sporcu kolları ile itici kuvveti oluşturmaya başladığında ise alt ekstremitelerde istemsiz osilasyonlar gözlemlenmiştir. Yüzücü bir kulaç döngüsünü tamamladığında kalça ve diz ekleminde sagittal düzlemde fleksiyon - ekstansiyon hareketinin ortaya çıktığı görülmüştür (57).

2.5.4. Konjenital Anomaliler (Dismelia, Amelia)

Konjenital anomaliye sahip yüzücülerin büyük çoğunluğu kısa mesafe yarışları da dahil olmak üzere ekstremitelerinde linear hareket ortaya çıkaramamaktadır. Bu durumda sürüklenme kuvvetini itici kuvvet olarak kullanmak mümkün değildir. Bu nedenle konjenital anomaliye sahip yüzücüler var olan

ekstremiteleri ile geliştirdikleri kendilerine özgü rotasyonel hareket paternleri ile kaldırma kuvvetinden yararlanarak itici kuvvet oluştururlar (57).

2.6. Engelli Sporda Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi

Sporda sınıflandırma uzun zamandır kabul gören bir uygulamadır. Sporcularda sınıflandırma cinsiyete, yaşa, vücut ağırlığına ve performansa göre yapılmaktadır. Sınıflandırma, engelli sporcuların katılım sağladığı tüm sporlarda ise bir gerekliliktir. Sınıflandırmanın amacı; tüm sporculara, yarışmalara eşit koşullarda başlama imkânı sağlamaktır(88-89).

1948 senesinde Dr. Ludwig Guttman rehabilitasyon sürecinin devamı niteliğindeki ilk para-spor yarışmasını düzenlemiştir.1950 senesinde, Spinal kord yaralanması(SKY) geçirmiş sporcuları yüksek ve alçak seviye olmak üzere sınıflara ayırmanın adaletli bir yarışma ortamı sağlayabileceği görüşü ortaya çıkmıştır. Böylece tıbbi sınıflandırmanın temelleri atılmıştır. Sporcular tıbbi tanılarına göre SKY, amputasyon, SP, görme engeli, işitme engeli ya da diğer olmak üzere sınıflara ayrılmıştır (90).

Paralimpik Hareketin büyümesiyle yarışmalar rehabilitasyon amacını taşımaktan uzaklaşmış ve daha çok spor odaklı bir hal almıştır (90).

1980 yılında Oyunların organizasyon komiteleri tarafından spor sınıflarının azaltılması talep edilmiştir. Bunun üzerine sınıflandırma sistemi medikal sınıflandırmadan günümüzde de kullanılan fonksiyonel sınıflandırma sistemine evrilmiştir (90).

Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi'ndeki temel nokta, sporcunun engelini spor performansını üzerine etkisini minimize ederek sporcunun başarısını; yetenek, fiziksel uygunluk, güç, endurans ve taktiksel becerilerine bağlı olarak kazanmasıdır. Bu sayede SKY'ya bağlı alt ekstremitesinde paralizisi olan sporcular ile çift diz üstü ampute sporcular, engelleri birbirinden çok farklı olmasına rağmen aynı anda yarışabilmektedir (90).

Fonksiyonel sınıflandırma spora özgüdür. Çünkü bir engelin spor performansı üzerindeki olumsuz etkisi, sporun branşına göre daha çok ya da daha az olabilmektedir. Örneğin, dirsek altı ampute bir sporcunun engelinin performans üzerindeki olumsuz etkisi yüzerken, koşuya göre daha fazladır (90).

1989 yılında, Barselona 1992 Paralimpik Oyunları Organizasyon Komitesi ile Uluslararası Engelliler için Spor Koordinasyon Komitesi tüm spor branşlarında spora özgü fonksiyonel sınıflandırma sisteminin kullanımına yönelik aralarında anlaşma imzalamışlardır. Böylece fonksiyonel sınıflandırma sistemine geçiş hız kazanmıştır (90).

2003 yılında IPC Yönetimi sınıflandırma stratejisi belirlemiştir. Bu çerçevede uluslararası geçerliliğe sahip olan bir tüzük yazılması üzerine çalışmalar başlatılmıştır. Sınıflandırma Yönetmeliği, Paralimpik Hareket tarafından Kasım 2007 yılında onaylanmıştır. Oluşturulan bu tüzüğün amacı kanıta dayalı, güvenilir, spora özgü bir sınıflandırma sistemi geliştirmektir. Bilimsel gelişmeler ve bulgular eşliğinde sınıflandırma tüzüğü güncellenmektedir. Uluslararası federasyonlar sınıflandırma tüzüğüne bağlı kalmak kaydıyla kendi sporları için gereken uygunluk ve sınıflandırma kriterlerini belirler (90).

2.6.1. Yüzmede Fonksiyonel Sınıflandırma Sistemi

WPS, engel sonucunda gelişen aktivite limitasyonuna sahip olan sporcular için bir dizi spor sınıfı belirlemiştir. Bu sistem sayesinde sporcular adil ve şeffaf bir şekilde gruplandırılmaya çalışılmıştır. Fonksiyonel sınıflandırma sistemi uluslararası yüzme yarışmalarında 1989 yılından bu yana kullanılmaktadır (91).

Her yüzme spor sınıfındaki sporcunun kendine has bir spor profili vardır. Sınıflandırma işlemi sporcunun yarıştığı yüzme stiline göre adlandırılır. Serbest, Sırtüstü ve Kelebek stilinde yapılan sınıflandırmalar 'S' şeklinde, Kurbağalama stilde yapılan sınıflandırmalar 'SB' şeklinde, Karışık stilde yapılan sınıflandırmalar ise 'SM' şeklinde adlandırılır. S1-S10 / SB1 – SB9 / SM1- SM10 sınıflarında bedensel engelli sporcular, S/SB11-13 sınıflarında görme engelli sporcular ve S/SB14 sınıfında zihinsel

engelli sporcular yer almaktadır. Bedensel ve görme engelli sporcularda sınıf numarası yükseldikçe fonksiyonellik artmaktadır (92).

Sınıflandırma süreci fiziksel değerlendirme, teknik değerlendirme ve gözlemsel değerlendirme olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Fiziksel değerlendirmede lokomotor beceriler; kas kuvveti, koordinasyon, eklem hareket açıklığı ve gövde fonksiyonu değerlendirmelerini kapsayan birçok saha testi ile değerlendirilir. Teknik ve gözlemsel değerlendirmeler su içi yapılmaktadır. Yüzücünün vücut pozisyonu, yüzme, başlama ve dönme becerilerinin değerlendirildiği teknik değerlendirme sınıflandırmanın en önemli aşamasıdır (92). Fiziksel ve teknik değerlendirme aşamaları bütün sporcular için zorunlu olmakla birlikte gözlemsel değerlendirme sınıflandırma komitesi gerekli gördüğü takdirde yapılır. Sınıflandırmanın fiziksel ve teknik değerlendirme aşamasında sporcular engel neticesinde oluşan aktivite limitasyonlarının derecelerine göre yapılan metodolojik değerlendirme sonucunda puanlandırılır. Teorik olarak engeli olmayan bir sporcu belirlenen değerlendirmelere alındığında, alacağı toplam değerlendirme puanı 300 olarak belirlenmiştir. Buna göre bu sisteme göre tam puan 300 olarak kabul edilir (93).

Puanlandırmaya başlamadan önce sporcunun engelini spora uygunluk kriterlerini taşıması gereklidir. Bazı durumlarda gözlemsel değerlendirme aşamasında puanlar değiştirilebilir. Tüm bu değerlendirmeler sonucu sporcunun aldığı nihai puan, sporcunun hangi sınıfta yarışacağını belirler (93).

2.6.2. Yüzme İçin Spora Uygunluk Kriterleri

Sporcuların bedensel engelli yüzme yarışmalarına katılabilmesi için aşağıda yer alan engeller tiplerinden en az birisine sahip olması gereklidir (93).

1. Hipertoni (SP, İnme, Beyin Hasarı)
2. Ataksi (SP, beyin hasarı sonucu)
3. Atetoz (Kore, SP kaynaklı atetoz)
4. Ekstremitte kaybı (Amputasyon, Dismeli)
5. Aktif eklem hareketinde kısıtlılık (Arthogryposis, Ankiloz, Skolyoz)

6. Kas kuvvetinde kısıtlılık (SKY, muskular distrofi, Brakial Pleksus Yaralanması, Spina Bifida, Post-polio, Guillain-Barre Sendromu)
7. Cücelik (Akondroplazi, Spondophysealplasia)
8. Diğer engeller ve tıbbi durumlar (Multiple Sklerosis)

2.6.3. Bedensel Engelli Sporcuların Spor Sınıflarına Göre Profili

Bedensel engelli yüzmede toplamda S1 – S10 olmak üzere 10 sınıf vardır (93).

S1 Sınıfı 40-65 Puan Profili:

1. C5 seviyesinin altındaki tam SKY semptomları gösteren tetrapleji veya benzer polio tutulumları
2. Çok ileri derecede kuadripleji, kafa ve gövdede kontrol zayıftır, tüm ekstremitelerin hareketi oldukça kısıtlıdır.
3. Tüm ekstremiteleri etkileyen ve hareket kısıtlılığıyla sonuçlanan ciddi arthrogyrosis

S2 Sınıfı 66-90 Puan Profili:

1.a. C6 seviyesinin altındaki tam SKY 'ye eşdeğer tetrapleji veya benzer polio tutulumları

1.b. C7 seviyesinin altındaki tam SKY 'ye eşdeğer tetraplejiye eşlik eden pleksus paralizi ya da tek kolda kısıtlılık.

2. Her iki üst ekstremitede harekette kısıtlılıkla sonuçlanan ileri derecede kuadripleji

3. C6 seviyesindeki tam SKY'ye eşdeğer seyreden ve omuz fonksiyonlarında ciddi muskuloskeletal kısıtlılık ile seyreden tetrapleji

S3 Sınıfı 91-115 Puan Profili:

1.a. C7 seviyesinin altındaki tam SKY 'ye eşdeğer tetrapleji veya benzer polio tutulumları

1.b. C6 seviyesinin altındaki bazı tam olmayan SKY'ye eşdeğer seyreden tetrapleji veya benzer polio tutulumları

2.a. Zayıf gövde kontrolü ve üst ekstremitelerde asimetric hareketlerle seyreden ciddi spastik kuadripleji

2.b. Zayıf gövde ve baş kontrolü, tüm ekstremitelerde koordinasyon kaybı, atetoz ve spastisite ile birlikte seyreden ciddi kuadripleji

2.c. Orta şiddette kuadripleji, zayıf gövde kontrolü, tüm ekstremitelerde spastisite, atetoz, ataksi kısıtlı hareket

3.a. Tüm ekstremitelerde kısa güdüklü ampute ya da eşdeğer dismeli

3.b. Tüm ekstremitelerde ciddi müküler atrofi

3.c. Tüm ekstremiteleri etkileyen arthrogryposis vardır alt ekstremitelerde yeterli orta derecede kas kuvveti mevcuttur.

S4 Sınıfı 116-140 Puan Profili:

1.a. C8 seviyesinin altındaki bazı tam olmayan SKY'ye eşdeğer seyreden tetrapleji veya benzer polio tutulumları parmak ekstansiyonları iyidir.

1.b. C7 seviyesinin altındaki bazı tam olmayan SKY'ye eşdeğer seyreden tetrapleji veya benzer polio tutulumları

2. Gövdeyi de içine alan ileri derecede dipleji, omuz ve dirsekte hareket kısıtlıdır.

3.a. C8 seviyesindeki tam SKY'ye eşdeğer muskuloskeletal kısıtlılık ile birlikte seyreden tetrapleji

3.b. Üç ekstremitelerde ciddi dismeli

3.c. Tüm ekstremiteleri etkileyen arthrogryposis, üst ekstremitelerde yeterliden orta dereceye kas kuvveti vardır, alt ekstremitelerde sınırlı hareket olabilir.

S5 Sınıfı 41-165 Puan Profili:

1.a. T1 – T8 seviyesinin altındaki tam SKY 'ye eşdeğer tetrapleji veya benzer polio tutulumları

1.b. Yeterli Gövde fonksiyonunun kaydadeğer miktarda olduğu C8 seviyesinin altındaki bazı tam olmayan SKY'ye eşdeğer seyreden tetrapleji veya benzer polio tutulumları

2.a. İleri derecede dipleji, sınırlı gövde kontrolü, omuz ve dirsekte kısıtlı kas kuvveti

2.b. İleri derecede hemipleji

2.c. İleri orta derecede spastisite, atetoz ataksi

3.a. C8 seviyesi altındaki tam olmayan SKY'ye eşdeğer muskuloskeletal kısıtlılık ile seyreden tetrapleji

3.b. Kas kuvveti ile alakalı problemlerin görüldüğü özürlerle birlikte Akondroplazi: Kadınlarda boy 130 cm, erkeklerde ise boy 137 cm'in altındadır.

3.c. Üç ekstremitede orta derece dismeli

3.d. Tüm ekstremiteleri etkileyen arthrogryposis vardır, tüm ekstremitede yeterli orta derecede kas kuvveti vardır.

S6 Sınıfı 166-190 Puan Profili:

1.a. Bacaklarda yüzme için uygun olan bir fonksiyon yoktur T9 – L1 seviyesinin altındaki tam SKY 'ye eşdeğer tetrapleji veya benzer polio tutulumları

1.b. Yeterli gövde kontrolüyle seyreden orta derecede dipleji, sınırlı gövde kontrolü, omuz ve dirsekte yeterli orta derecede kuvveti

2.a. Üst ekstremitede daha fazla etkilenmeye bağlı ciddi kısıtlılık orta şiddette hemipleji

2.b. Orta derecede spastisite, atetoz ve/veya ataksi

3.a. Aynı tarafta diz üstü ve dirsek üstü amputasyon

3.b. Çift taraflı dirsek üstü amputasyon

4.a. Üç ekstremitenin doğumsal amputasyonu

4.b. Kısalmış kol boyu uzunluğu (normalin 2/3'ü oranındadır) ve diz üstü amputasyon

4.c. Akondroplazi:Kadınlarda boy 130 cm, erkeklerde ise boy 137 cm'in altındadır.

4.d. Diz üstü amputasyon ile birlikte aynı tarafta ciddi derecede kısıtlanmış omuz fonksiyonu

S7 Sınıfı 191- 215 Puan Profili:

1.a. L2 – L3 seviyesinin altındaki tam SKY 'ye eşdeğer tetrapleji veya benzer polio tutulumları

2.a. Gövde ve üst ekstremitenin minimal derecede etkilendiği orta şiddette dipleji

2.b. Orta şiddette hemipleji

3.a. Çift taraflı dirsek altı amputasyon

3.b. Çift taraflı diz üstü amputasyon (normalin 1/2'sinden daha azdır)

3.c. Dirsek üstü ve karşıt taraf diz üstü amputasyon

4. Bacak fonksiyonu kısıtlıdır ve aynı taraf kollardan birisi paralizedir.

S8 Sınıfı 216-240 Puan Profili:

1.L4 – L5 seviyesinin altındaki tam SKY 'ye eşdeğer parapleji veya benzer polio tutulumları

2.a. Gövdenin minimal oranda etkilendiği minimal dipleji

2.b. Minimal hemipleji sekeli

2.c. Tüm ekstremitelerde minimal spastisite

3.a. Çift diz üstü amputasyon güdük boyu normalin 1/2 'sinden uzundur.

3.b. Çift taraflı diz altı amputasyon güdük boyları normalin 1/3'ün altındadır.

3.c. Tek dirsek altı amputasyon ya da benzer fonksiyon kaybıyla sonuçlanan tam Brakial Pleksus lezyonu

3.d. Çift el amputasyon, elin ¼ ya da sadece ayası mevcuttur.

4. Alt ekstremitelerin eklemlerinde ciddi kısıtlılık

S9 Sınıfı 241-265 Puan Profili:

1.a. Ekstremitelerin minimal düzeyde etkilendiği yürüyebilen parapleji

1.b. Tek bacağın fonksiyonsuz olduğu polio sekeli

2. Neredeyse tüm vücutta fonksiyonel koordinasyon problemleri

3.a. Tek diz üstü amputasyon

3.b. Tek diz dezartikülasyonu

3.c. Güdük boyunun normalin 1/3'ünden uzun olduğu çift diz altı amputasyon

3.d. Tek dirsek dezartikülasyonu

3.e. Tek dirsek altı amputasyon

4. Alt ekstremitelerde, bir tarafın daha fazla etkilendiği kısmi eklem hareketi kısıtlılığı

S10 Sınıfı 266-285 Puan Engel Profili (Minimal Engellilik – 15 Puan)

1. Polio ve Kauda-Equina sendromu S1/2 alt ekstremiteler minimal düzeyde etkilenmiştir.

2. Özel testlerle ispatlanmış az miktarda spastisite ve/veya ataksi

3.a. Tek bacakta parazi

4.a. Tek taraflı diz altı amputasyon

4.b. Çift ayak amputasyonu

4.c. El amputasyonu, elin ½ si kayıptır (94).

2.7. Fiziksel Uygunluk

Fiziksel uygunluk ' Fiziksel aktivite sergileyebilme becerisi ile ilişkili, sahip olunan ya da kazanılan davranış bütünü ya da karakteristik' olarak tanımlanmaktadır (95). Fiziksel uygunluğun ölçülebilir komponentleri sağlıkla ilişkili ve sportif beceri ile ilişkili olmak üzere iki gruba ayrılır (96).

Sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk komponentleri; Aerobik endurans, kassal kuvvet ve endurans, vücut kompozisyonu ve esnekliktir. Sportif beceri ile ilişkili fiziksel uygunluk komponentleri; çeviklik, denge, koordinasyon, hız, güç ve reaksiyon zamanıdır (95).

Lokomotor sistemin zarar gördüğü durumlarda engelli popülasyonunun fiziksel uygunluk düzeyleri büyük farklılıklar göstermektedir.

2.7.1 Sağlıkla İlgili Fiziksel Uygunluk Komponentleri

Aerobik Endurans

Aerobik endurans, kardiyopulmoner sistemin ve ilgili kas gruplarının çeşitli egzersiz gereksinimlerine cevap olarak ortaya koydukları fonksiyonel kapasiteyi yansıtır. Aerobik endurans, büyük kas gruplarının kullanıldığı, dinamik ve orta-yüksek yoğunluklu aktiviteleri uzamış periyodlarda sürdürebilme yeteneğidir. Değerlendirmede saha testleri, submaksimal ve maksimal efor testlerinden yararlanılır, ölçümünde maksimum oksijen tüketimi (VO_{2max}) hesaplanılır. Kullanılan başlıca testler (97):

1. Bisiklet Ergometresi Testleri

2. Kol Ergometresi Testleri
3. 12 Dakika Yüzme Testi(98)
- 4.Treadmill Testleri
- 5.Su İçi Testler

Kassal Kuvvet ve Endurans

Kassal kuvvet tek bir kas ya da kas grubu tarafından üretilebilen maksimum kuvvet olarak adlandırılabilir. Kassal endurans ise belirli sürede kas grubunun tekrarlı kontraksiyon ortaya koyma becerisi ya da maksimum istemli kontraksiyonun belirli bir yüzdesini uzun süre koruyabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Kassal kuvvet değerlendirmesinde izotonik, izometrik ve izokinetik testler kullanılabilir. Kassal kuvvet ve enduransın ölçümünde kullanılan testlerden bazıları (29, 97):

1. Swim-Bench Ergometresi Testleri (99-101)
2. Hand Held Dinamometre
3. Şınav Testi
4. Mekik Testi

Özellikle sprint yarışlarında, yüzme performansının kas kuvveti (102), gücü ve enduransına bağlı olduğu engelsiz yüzücülerde yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır (17, 103).

Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu, yağlı ve yağsız vücut kütesinin göreceli olarak birbirine oranı olarak tanımlanmaktadır. Antropometri, insan vücudunun ölçülmesidir. Antropometrik ölçümlerde kullanılan testler (97):

1. Boy/Kilo Oranı
2. Vücut Kütle İndeksi (BMI)

3. Bel/Kalça Oranı
4. Çevre Çap Ölçümleri
5. Skinfold Ölçümü
6. Biyoelektrik İmpedans Analizi (BIA)
7. Hidrostatik Ağırlık Ölçümü

Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi özellikle yüksek performans sporcularının performans potansiyellerini belirleyebilmek, yarışma ve antrenmanlarda arzu edilen sonuçları elde edebilmek için oldukça önemlidir (104). Birçok spor branşında düşük yağ yüksek kas kütleline sahip olan sporcuların daha yüksek spor performansına sahip olduğu gösterilmiştir (105-106).

Paralimpik yüzücüler engellerinin doğası gereği ortaya çıkaran muskuloskeletal profildeki bilateral farklılıklar, esneklikteki limitasyonlar ve kas imbalansı gibi nedenlerden dolayı çoğunlukla asimetric antropometrik profil sergilerler (22). Asimetri, yüzücünün denge koruma ve itme kuvveti oluşturma becerilerini kısıtlamaktadır (36).

Yüzücünün morfolojisi, direncin minimize etme, itme oluşturma ve koruma potansiyelini etkilemektedir (107). Uzun boy ve ince vücut yapısına sahip yüzücülerin su içinde daha iyi süzülebildiği (108), ortalama popülasyondan uzun olan yüzücülerin, uzunluğa bağlı olarak performansta avantaj sahibi oldukları engelsiz yüzücülerde yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (109-111).

Esneklik

Esneklik bir eklemdaki mümkün olan maksimum normal eklem hareketi olarak tanımlanmaktadır (112). Esnekliğin değerlendirmesinde kullanılan testler:

1. Otur – Uzan Testi
2. Gövde Ekstansiyon Testi
3. Gövde Lateral Fleksiyon Testi

4.Gövde Rotasyon Testi

5.Goniometrik Ölçümler

6. Leighton Fleksiometre

Yüzmede esneklik, sürüklenme kuvvetini en aza indirerek kuvvet açığa çıkarabilmek için vücudun su içi optimal pozisyon alma becerisidir. Etkili hareket oluşturabilmek için yeterli eklem hareketine sahip olmak gereklidir. Esneklik tüm vücudu kapsamasının yanı sıra ekleme özgü olarak değerlendirilmelidir (113). Esnekliğin yetersiz olduğu durumlarda yüzücülerde yaralanma riskini arttırmaktadır (114). Kurbağalama stil yüzen yüzücülerde azalmış kalça internal rotasyonu ile sık diz ağrısı ilişkilendirilmektedir (115).

2.7.2. Sportif Beceri ile İlişkili Fiziksel Uygunluk Komponentleri

Sportif beceri ile ilgili fiziksel uygunluk komponentleri sporda motor beceriyi geliştirme ve performansı arttırma ile yakından ilişkilidir (116).

Çeviklik, vücudunun konumunu ya da pozisyonunu belirli bir süre içerisinde hızlı ve kontrollü bir şekilde değiştirebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (117). *Reaksiyon Zamanı*, uyarı ile refleks arasında kalan zamandır (31). *Denge*, ağırlık merkezi vektörünü minimal postural salınım ile destek yüzeyi içinde tutma becerisidir (118). *Koordinasyon ise*, iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içerisinde çalışması, etkileşimi sonucu amacına uygun ve birbirleriyle uyumlu bir şekilde hareket edebilme yeteneğidir (119). Koordinasyon yüzmede önemli bir faktördür. Yüzme doğası gereği ritmiktir, suyun mekanik özellikleri ile vücudun kendine özgü dinamikleri arasındaki etkileşim sonucu kollar ve bacaklar arasındaki stabil ve esnek koordinasyon ortaya çıkar (120). Koordinasyon ritmin korunması ve değişen hıza uyum sağlanabilmesi için önemli bir faktördür bu nedenle tüm yüzme stillerinde performans ile ilişkilidir (121).

Anaerobik Güç

Maksimum kuvveti minimum zamanda bir dirence karşı serbest bırakabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Anaerobik gücün ölçümünde kullanılan testler:

- 1.Dikey Sıçrama Testi
- 2.Bisiklet Ergometresi Testleri (122)
- 3.Monoartiküler Kuvvet- Hız Testleri

Anaerobik güç, kısa ve orta mesafe yüzücülerde performansı belirlemede önemli bir faktördür (123-127). Yüzücülerde üst ekstremitte maksimal gücü ile serbest stil kısa mesafe(< 45 sn) yüzme performansı arasında 0.71 ile 0.90 arasında değişen korelasyon görülmüştür (127-128). Serbest stil 50m ve 400m yüzme performansı ile üst ekstremitte ve alt ekstremitte kas gücü arasında kuvvetli ilişki bulunmuştur (17) .

2.8. Yüzme Performansı

Engelli yüzme yarışlarının içerisinde rekabetin en yüksek olduğu ve en yüksek performansın sergilendiği yarışma Paralimpik Oyunlardır. Rio 2016 Paralimpik Yaz Oyunlarında S6 serbest stil kategorisinde birinci 28.81 saniye, sekizinci ise 31.27 saniye ile yarışmayı tamamlamıştır. Yüzme yarışmasında performanstaki en ufak değişimi ölçümlemek, antrenör ve yüzücünün gelecek müsabakalarda gerçekçi hedefler belirlemesine izin vermektedir (129). Paralimpik Oyunlarda madalya şansını arttırmak isteyen bir yüzücünün her yıl performansını %1-2 oranında geliştirmesi gerekmektedir (129). Engelli yüzücülerde yüksek sınıfa sahip sporcuların düşük sınıflı sporculara göre genellikle daha yüksek performans sergilediği gözlemlenmiştir (91).

Yüzme yarışlarında performans; çıkış, dönüş, etkili yüzme (*clean swimming*) ve bitiş olmak üzere 4 bileşenden oluşur (130). Yüzmede çıkış, başlama sinyalinden yüzücünün başının 15m çizgisine ulaşmasına kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır (131-134). Çıkış aşamasında maksimum horizontal hız serbest yüzme hızının iki katına kadar ulaşabilmektedir (135). Çıkış hızı başta kısa mesafe yarışları olmak üzere tüm yarışma stilleri ve mesafelerinde sergilenen performans ile

yakından bağlantılıdır (131, 136). Mesafeye göre çıkış süresinin toplam yarışma süresine katkısı % 0.8 – 26.1 arasında değişmektedir (131, 137). Dönüşler çıkışa göre çok daha karmaşıktır. Kelebek ve kurbağalama stilinde yüzücülerin dönerken çift elleriyle duvara dokunması gerekmektedir. Sırtüstü stilde yüzücüler duvara görmeden yaklaşır. Sırtüstü, kurbağalama ve kelebek stillerinde kullanılan dönüş teknikleri serbest stile göre daha karmaşıktır. Engelli yüzücülerde yapılan çalışmada en hızlı dönüş hızı serbest stilde, en yavaş dönüş hızı ise kurbağalama stilinde gözlemlenmiştir. Yine aynı çalışmada serbest yüzme fazının yarış sonu süresini belirlemede oldukça önemli olduğu gösterilmiştir. Bitiş süresi ise genel yüzme becerisiyle ilişkilendirilmiştir (138).

Yüzme yarışmasında performansın en iyi belirleyicisi ortalama yüzme hızıdır (139-140). Yüzme hızı genellikle suyun sürtünme kuvvetlerine karşı koyarak etkili bir itme oluşturabilme kapasitesi ile belirlenir (66). Cinsiyet ve mesafe kategorilerine göre yarış hızları sıralandığında en hızlı yüzme stili sırasıyla Serbest, Kelebek, Sırtüstü ve Kurbağalamadır (139, 141).

Yüzme hızı (v) Kulaç frekansı (SF) ve kulaç mesafesi (SL) (25) değişkenlerine bağlıdır. Kulaç sayısı tek bir kolun verilen sürede tamamladığı tam döngü sayısıdır. Kulaç Mesafesi ise yüzücünün kat ettiği kulaç başına düşen mesafe olarak tanımlanır (139, 142).

$$v = SL \cdot SF$$

Ortalama yüzme hızı (v) kulaç mesafesi (25) ,kulaç frekansı (SF) (143).

Hıza (139-140), yüzme stiline (144-145), kulvar uzunluğuna (130, 146) ve yarışma mesafesine (140, 147-149) göre ideal SL/SR oranını belirlemeyi amaçlayan çok sayıda çalışma yapılmıştır. Tüm bu çalışmalara göre benzer hızlardaki sporcuların kulaç mesafeleri, kulaç sayılarına göre çok daha fazla değişkenlik göstermektedir.

Maksimum hıza ulaşırken yüzücüler kulaç sayısını optimal noktaya kadar yükseltirken kulaç mesafesini düşürme eğilimindedir (140, 142). Farklı stillerde

yapılan yüzme yarışlarında v 'nin azalması SL 'nin kısalmasıyla ilişkilendirilmiştir (130, 139, 141, 144) . Kulaç mesafesi bu nedenle performansı belirlemede önemli bir faktördür (150).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma, bedensel engelli yüzücülerin spora özgü performansları ile fiziksel uygunlukları arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla, Ağustos 2017 – Mayıs 2018 tarihleri arasında Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonuna bağlı yüzme kulüplerinin havuzlarında çalışan gönüllü sporcular üzerinde gerçekleştirildi (EK 1-Kurum İzin Yazısı).

Çalışmamızın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 26/07/2017 tarihinde GO 17/562 karar numarası ile onay alındı (EK 2-Etik Kurul Onay Belgesi). Çalışma da kesitsel çalışma yöntemi kullanıldı.

Çalışmanın başlangıcında, katılımcılara araştırmanın amacı, süresi, yapılacak değerlendirmeler, kullanılacak sorgulama formları hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi. Çalışmaya alınan bireylere gönüllü olduklarına dair aydınlatılmış onam formu imzalatıldı (Ek 3-4: Aydınlatılmış Onam Formu).

3.1. Bireyler

Çalışmamıza, fiziksel engeli bulunan, aşağıda belirtilen kriterlere uygun, 10'u kadın 10'u erkek olmak üzere toplam 20 gönüllü birey alındı.

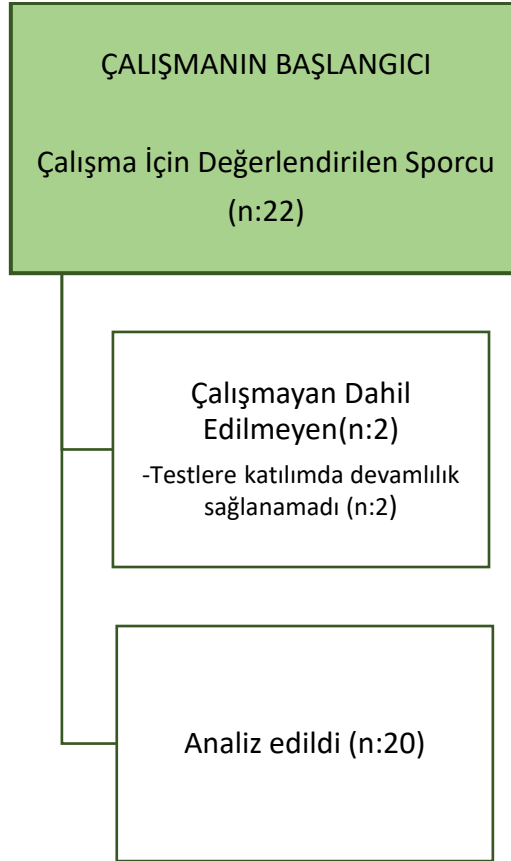
Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 10-25 yaş arasında olmak
- Uluslararası Paralimpik Komite tarafından belirlenmiş resmi fonksiyonel klasifikasyon sisteminden S6-S9 sınıfları (düşük-orta seviye engel) arasında yer almak
- En az 1 yıldır yüzme sporuyla profesyonel olarak uğraşıyor olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak

Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Son 6 ay içerisinde ortopedik cerrahi hikayesi olması

- Engel patolojisinden bağımsız olarak gelişen sistemik ve nörolojik problemin varlığı
- Ciddi işitme kaybı ya da görme bozukluğu olanlar



Şekil 3.1. Sporcu akış şeması

3.2. Yöntem

3.2.1. Fiziksel Özellikler ve Sosyodemografik Bilgiler

Çalışmaya katılan bireylerin fiziksel özelliklerini ve sosyodemografik bilgilerini sorgulayan bir sporcu değerlendirme anketi kullanıldı (EK 5-Değerlendirme Formu). Bu ankette; cinsiyet, yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (VKİ), engel patolojisi, antrenman süreleri, sporculuk yaşları ve sigara ve alkol alışkanlıkları sorgulandı. Boy uzunluğu-vücut ağırlığı ölçümü, düz bir zeminde sporcu ayakkabısız olarak, mayo ile ağırlık ölçümünde 100 gr hassasiyetle dijital kilo ölçer, boy ölçümünde 0,1 cm hassasiyette dijital boy ölçer kullanıldı.

3.2.2. Değerlendirmeler

Çalışmaya katılan bütün bireylere aşağıdaki değerlendirmeler yapıldı:

- (a) Antropometrik Değerlendirilme
- (b) Aerobik Endüransın Değerlendirilmesi
- (c) Anaerobik Gücün Değerlendirilmesi
- (d) Kassal Kuvvet ve Endüransın Değerlendirilmesi
- (e) Esnekliğin Değerlendirilmesi
- (f) Yüzme Performansının Değerlendirilmesi

Antropometrik Değerlendirme

Skinfold ile Deri Altı Kalınlığın Ölçülmesi: Deri kıvrım kalınlığı kaliper (Lange Skinfold Caliper) aletiyle ölçüldü. Ölçüm yapılacak bölgelerin 1 cm uzağından tutuldu (Şekil 3.2). Tutulan yerde kas dokusu olmamasına dikkat edildi. Tüm ölçümler vücudun sağ tarafından, sabah saatinde alındı. Bireylerin ölçümlerden 4 saat önceki süre boyunca su dışında içecek tüketmemesi ve ölçümlere mayo ile katılmaları tarafımızdan tembihlendi. Her ölçüm iki kez tekrarlandı (151). Ölçülen değerler milimetre cinsinden kaydedildi.

Trisepts: Akromion olekranon orta noktasından vertikal olarak,

Subskapularis: Skapula inferioru diagonal olarak,

Midaksillar: Orta aksiller hatta aksiller çukurun yaklaşık 5 cm aşağısı

Abdominal: Umblikusun 2-3 cm lateralinden vertikal olarak,

Göğüs: Göğüs ucu aksillar çizgi orta noktasından diagonal olarak,

Suprailiak: Krista iliaka üzerinden diagonal olarak,

Uyluk: Diz hafif fleksiyonda ayağın yer ile teması gevşek olacak şekilde kalça eklemi ve patella proksimali orta noktasından vertikal olarak ölçüldü.

Yukarıdaki bölgelerden Jackson-Pollock 7 bölge denklemlerinden yararlanılarak bireylerin vücut yağ yüzdeleri hesaplandı (152-153).

Erkekler için: $495 / (1.112 - (0.00043499*s) + (0.00000055*s*s) - (0.00028826*yaş)) - 450$

Kadınlar için: $495 / (1.097 - (0.00046971*s) + (0.00000056*s*s) - (0.00012828*a)) - 450$

s=7 bölgenin toplamın ortalaması



Şekil 3.2. Skinfold ile deri altı kalınlığının ölçülmesi

Mezura ile Göğüs çevresinin ölçümü: Katılımcı ayakta, ayakları omuz genişliğinde açık ve vücut ağırlığı her iki ayağa eşit olarak dağılmış şekilde pozisyonlandı. Ölçümler 4. kosta hizasından(aksillar), ksifoid çıkıntı hizasından(egipastrik), 9. kosta hizasından(subkostal) normal solunum, derin inspirasyon ve zorlu ekspirasyon fazlarında 1 mm hassasiyetli standart mezura ile yapıldı. Mezurada okunan değerler santimetre cinsinden araştırmacı tarafından kaydedildi (154-155).

Aerobik Endüransın Değerlendirilmesi

12 Dakika Yüzme Testi (Cooper Testi): 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. Yüzücülerden sabit ritimde 12 dakika boyunca durmadan serbest stil yüzerek alabildikleri maksimum mesafeyi kat etmeleri istendi. 12 dakikanın sonunda sporculara oldukları yerde kalmaları için düdük ile sesli uyarı verildi. Sporcunun yüzmeyi devam ettirememesi ya da bayılma, nefes darlığı ve benzeri şikâyetlerin gelişmesi halinde test sonlandırıldı. Ölçümler metre cinsinden kaydedildi (156) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. 12 Dakika Yüzme Testi

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 (Şekil 3.4). Daha sonra sporcu duvardan 30 cm

uzaklaşp, daha sonra dizleri üzerinde çömelerek ulaşabildiği en yüksek noktaya sıçrayıp parmağıyla dokunması istendi. 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. (157). Sıçrama yüksekliği santimetre cinsinden kaydedildi. Bulunan veriler uyarlanmış Lewis Ölçüm formülünde kullanılarak güç, Watt cinsinden hesaplandı. Testin güvenilirliği 0,93 'tür (158).

Lewis Ölçüm Formülü: $P = \sqrt{4.9 \times \text{Ağırlık (kg)} \times \text{vD (m)} \times (9,8)}$

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



Şekil 3.4. Dikey Sıçrama testinin başlangıç pozisyonu

Kassal Kuvvet ve Enduransın Değerlendirilmesi

Şınav Testi: Katılımcıdan ayak bilekleri, dizler, kalçalar, omuzlar ve baş aynı hizada yüzüstü pozisyonda gövdesini konumlandırması istendi. Daha sonrasında tüm gövdesini ellerinin üzerinde dirsek ekstansiyonu yardımıyla kaldırması istendi. İşitsel uyarı vererek sporcunun maksimum performans sergilemesi hedeflendi. 60 saniye boyunca yapabildiği maksimum tekrar sayısı araştırmacı tarafından kaydedildi (159) (Şekil 3.5).

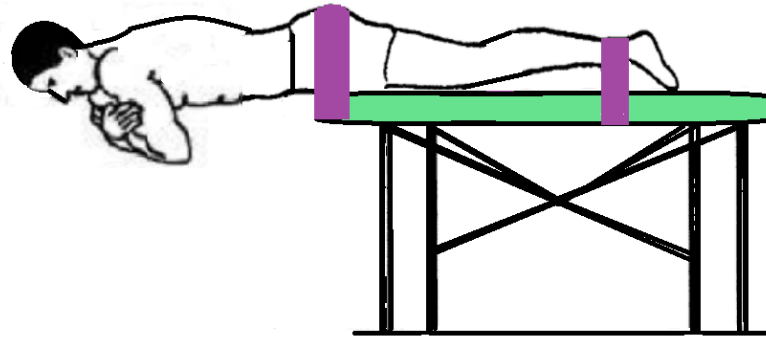


Şekil 3.5. Şınav testi

Mekik Testi: Sporcunun sırt üstü yatış pozisyonunda kalça ve dizler 90 derece fleksiyona getirmesi istendi. Ayaklar zeminde araştırmacı tarafından sabitlendikten sonra sporcu ellerini ensesine kenetledi. Dirsekleri dizine değene kadar gövdesini yerden kaldırması istendi. İşitsel uyarı vererek sporcunun maksimum performans sergilemesi hedeflendi. 60 saniye içerisinde yapabildiği maksimum tekrar sayısı araştırmacı tarafından kaydedildi (157) .

Biering-Sorensen Testi: Sporcu yüz üstü pozisyonda, pelvis, kalçalar ve dizler yatakta olacak şekilde pozisyonlandı. Katılımcı pelvis ve kalf bölgesinden gözlemci tarafından straplar yardımıyla desteklendi. Sporcudan ellerini göğüs hizasında çaprazlayarak masanın kenarından sarkıttığı üst gövdesini yukarı kaldırması istendi.

Testte katılımcının üst gövdesinin horizontal pozisyonu bozuluncaya kadar geçen süre saniye cinsinden kaydedildi. Test esnasında pozisyonun bozulması halinde, 1 kez gözlemci tarafından sesli uyarıyla katılımcının pozisyonunu koruması istendi. Test katılımcı horizontal pozisyonu koruyamadığında veya yorgunluk limitine ulaştığında sonlandırıldı (160-161).Ölçümler hassaslık derecesi 0.01 sn. olan el kronometresi ile saniye cinsinden kaydedildi. Testin ICC skoru 0,80'dir (162) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Biering-Sorensen test pozisyonu

Fleksör Endurans Testi(Mcgill Testi): Sporcu gövde 60 derece, dizler ve kalça 90 derece fleksiyon pozisyonunda olacak şekilde gonyometre yardımı ile pozisyonlandı. Değerlendirici tarafından ayakucundan destek vererek ayakları yerde sabitlendi. Test esnasında pozisyonun bozulması halinde, 1 kez gözlemci tarafından sesli uyarıyla katılımcının pozisyonunu koruması istendi. 60 derecelik gövde fleksiyonu bozulduğunda test sonlandırıldı. Sporcunun vücut pozisyonu bozulana kadar geçen süre hassaslık derecesi 0.01 sn. olan el kronometresi ile saniye cinsinden kaydedildi. Testin ICC skoru 0.95'tir (163).

Esnekliğin Değerlendirilmesi

Kolların Horizontal Hareketinin Esneklik Değerlendirilmesi: Katılımcıdan kollarını tam horizontal abduksiyon pozisyonunda başlatarak önde, masanın üzerinde çaprazlaması istendi. Akromioklavikular eklem gonyometrenin pivotunu oluşturdu. Sabit uç masaya paralel olarak konumlandı. Ayrıca hareketli uç ise humerusa paralel

konumlandı. Aradaki açısal değer derece cinsinden kaydedildi. Kollarda vertikal hareket olmamasına dikkat edildi (164).

Otur-Uzan Testi: Katılımcıdan dizler tam ekstansiyonda sırt dik olacak şekilde oturması istendi. 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 istendi. Parmak uçlarıyla blok üzerinde ulaşabildikleri son nokta işaretlendi. Katılımcıdan bu pozisyonu 2 saniye boyunca koruması istendi. Bireylere her test arasında 5 dakika dinlenme süresi tanınarak testler 3 kere tekrar edildi ve en iyi skor araştırmacı tarafından santimetre cinsinden kaydedildi (165).

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 istendi. 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 skor değer olarak alındı (154).

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 istendi. 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 skor değer olarak alındı (166).

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. Ölçümler 1 mm hassasiyetli standart mezura ile yapıldı. Başlangıç değeri, son değerden çıkartılarak elde edilen değerler

santimetre cinsinden araştırmacı tarafından kaydedildi. Test 3 kez tekrarlandı ve en iyi skor değer olarak alındı (154).

Yüzme Performansının Değerlendirilmesi

15 metre, 50 metre ve 100 metre serbest stil yüzme sürelerinin ölçülmesi:

50 ve 100 metre serbest stil yüzme dünya şampiyonası ve paralimpik oyunlarda tüm klasmanlardan sporcuların katılabildiği, rekabet düzeyinin en yüksek olduğu ve en fazla sporcu tarafından yüzülen mesafelerdir (129). Bu nedenle performans değerlendirmesinde bu mesafeler sıklıkla kullanılmaktadır.

Test sırasında 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. Tüm yüzücüler standart ısınma protokolünü (800 m serbest yüzme ve 4×15 m sprint) uyguladı (167). Bireylere test başlamadan önce 15 dakika dinlenme süresi tanındı.

Sporculardan yarışma koşulunda serbest stilde olabilecek en hızlı şekilde 50 metre ve 100 metre mesafelerini kat etmeleri istendi. Bu mesafeler paralimpik yarışlarda ve diğer engelli yüzme yarışlarında en çok sporcunun yarıştığı mesafeler olması sebebiyle seçildi. Her performans arasında 5 dakika dinlenme süresi tanındı. Sporcunun sıralamasını önemli ölçüde etkileyen çıkış hızını ölçümleyebilmek için ise 15 metre mesafesi farklı renklerde kulvar seperatörü ve bayrak ile önceden belirlendi. Sporculara işitsel uyarın verilerek maksimal performans sergilemesi hedeflendi. İlk 15 metreyi ne kadar sürede kat ettiği araştırmacı tarafından, 50 ve 100 metre performansları süresince kaydedildi. Sporculara işitsel uyarın verilerek maksimal performans sergilemesi hedeflendi. Performansın olumsuz yönde etkilenmemesi için testler öncesinde sporcunun ağır ve yorucu egzersiz programı almaması konusunda antrenör ve sporcuya bilgilendirme yapıldı. Bireylerin 15m, 50m ve 100 m serbest stildeki yüzme dereceleri hassaslık derecesi 0.01 sn olan el kronometresi (Casio HS-80TW-1EF Handheld Stopwatch) ile saniye cinsinden ölçüldü.

3.3. İstatistiksel Analiz

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 (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk testleri) incelendi. Tanımlayıcı analizler sayısal değişkenler için ortalama ve standart sapma, sıralı değişkenler için frekans tabloları (n) ve oranlarla (%) ifade edildi. Çalışmada bulunan fiziksel uygunluk parametreleri ile spora özgü performans skorlarının birbirleriyle olan ilişkisine Pearson Korelasyon Analizi ile bakıldı. Klasifikasyon sınıfı ve diğer sosyodemografik değerler ile fiziksel uygunluk parametreleri ve spora özgü performans 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 (168). Spora özgü performans skorlarını (bağımlı değişken) etkileyen bağımsız değişkenler (çalışmadaki tüm fiziksel uygunluk parametreleri ve sosyodemografik değerler) aşamalı-geriye doğru çıkarmalı (stepwise-backward elimination) Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Modeli ile hesaplandı. Modele aday parametrelerden doğrusal regresyon varsayımlarını sağlamayanlar çıkarıldı. Nihai modellerde engelli yüzücülerde spora özgü performansı en iyi tahmin eden parametreler belirlendi. Yanılma olasılığı $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4.BULGULAR

4.1. Bireylerin Demografik Değerlendirmeleri

Çalışmamıza 5'i S6, 5'i S7, 4'ü S8 ve 6'si S9 klasifikasyon sınıfında olmak üzere 10 kadın 10 erkek toplamda 20 bedensel engelli yüzücü katıldı (Tablo 4.1). Bireylerin yaş ortalamaları 18,2 yıl, boy uzunluk ortalamaları 157,72 cm ve vücut ağırlığı ortalamaları 52,98 kg olarak bulundu (Tablo 4.2).

Tablo 4.1. Çalışmaya dahil edilen bireylerin cinsiyet dağılımları

		S6	S7	S8	S9	N	Yüzde(%)
Cinsiyet	Erkek	3	3	3	1	10	50
	Kadın	2	2	1	5	10	50
Toplam		5	5	4	6	20	100

N:Toplam Sayı

Tablo 4.2. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
Yaş (Yıl)	20	18,2±3,69	12	25
Boy Uzunluğu (cm)	20	157,72±15,02	135	178
Vücut Ağırlığı (kg)	20	52,98±11,36	34	75,3
VKİ (kg/m ²)	20	21,26±3,47	16,7	30,53

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, m: metre, cm: santimetre, Kg:Kilogram

Çalışmaya dahil edilen bireylerin antrenman süreleri haftalık ortalama 8,45 saattir ve sporculuk yaşları ortalama 7,40 yıldır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Haftalık toplam antrenman süreleri ve sporculuk yaşları

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
Antrenman Süreleri (Saat)	20	8,45±3,89	3	14
Sporculuk Yaşları (Yıl)	20	7,40±2,47	3	12

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çalışmaya dahil edilen bireylerin %25' inin ilköğretim, %65'inin ortaöğretim, %10' unun lisans düzeyinde eğitim aldıkları görüldü (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Çalışmaya dahil edilen bireylerin eğitim düzeyleri

		N	Yüzde(%)
Eğitim Düzeyi	İlköğretim	5	25
	Ortaöğretim	13	65
	Lisans	2	10
	Lisansüstü	0	0
Toplam		20	100

Çalışmaya dahil edilen bireylerin engel tiplerine göre dağılımları Tablo 4.5.'de verildi.

Tablo 4.5. Çalışmaya dahil edilen bireylerin engel tiplerine göre dağılımları

		N	Yüzde(%)
Engel Tipleri	Ampüte	2	10
	Serebral Palsi	6	30
	Brakial Pleksus	6	30
	Skolyoz	2	10
	Raşitizm	1	5
	Parapleji	1	5
	Dismeli	1	5
	Hipoplazi	1	5
Toplam		20	100

4.2. Fiziksel Uygunluk Değerlendirmeleri

4.2.1. Vücut Kompozisyonu ve Antropometrik Ölçümler

Çalışmaya dahil edilen bireylerin deri altı kıvrım kalınlık ortalamalarının en yüksek olduğu bölge uyluk bölgesi iken en düşük olduğu bölge göğüs bölgesi olarak bulundu. Tüm deri altı kıvrım kalınlıkları ortalamaları Tablo 4.6'te verildi.

Tablo 4.6. Çalışmaya dahil edilen bireylerin deri kıvrım kalınlıkları ölçümleri

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
Subskapula (mm)	20	10,94±4,17	4,00	18,66
Uyluk (mm)	20	27,42±14,74	8,00	62,93
Göğüs (mm)	20	5,72±2,55	3,33	15,03
Midaksilla (mm)	20	10,59±7,34	2,50	26,12
Triseps (mm)	20	13,44±6,69	3,86	25,90
Abdomen (mm)	20	16,59±9,14	6,50	32,66
Suprailiak (mm)	20	11,54±8,44	3,93	31,33

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, mm: Milimetre

Bireylerin vücut yağ yüzdeleri ortalamalarının %15,68 olduğu görüldü. Kadın ve erkek bireylerin vücut yağ yüzdeleri sırasıyla %21,51 ve %9,86 bulundu (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Çalışmaya dahil edilen bireylerin vücut yağ yüzdeleri

		N	X±SS	Minimum	Maksimum
Vücut Yağ (%)	Kadın	10	21,51±7,61	11,54	29,98
	Erkek	10	9,86±5,30	4,75	21,78

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma

Çalışmada yer alan sporcuların göğüs çevre ölçümleri aksilla, subkostal ve epigastrik bölgelerinden yapıldı ve düzeyleri sırasıyla ortalama 83,35, 85,72 ve 79,16 cm bulundu (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Çalışmaya dahil edilen bireylerin göğüs çevresi ölçümleri düzeyleri

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
Aksillar Bölge (cm)	20	83,35±5,61	71,50	93,50
Subkostal Bölge (cm)	20	85,72±5,85	74	97
Epigastrik Bölge (cm)	20	79,16±5,99	67,16	89,06

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, cm: Santimetre

Çalışmada yer alan sporcuların maksimum Ekspirasyon ve İspirasyon farklarına bakıldığında, aksillar bölgede ortalama 5,21 cm, subkostal bölgede 4,65 cm ve epigastrik bölgede 4,02 cm olarak bulundu (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Çalışmaya dahil edilen bireylerin bölgelere göre ekspirasyon ve inspirasyon farkları

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
Aksilla Bölge (cm)	20	5,21±1,41	2	7,30
Subkostal Bölge (cm)	20	4,65±1,13	2,50	7
Epigastrik Bölge (cm)	20	4,02±1,18	0,70	6

4.2.2. Bireylerin Aerobik Endurans Özellikleri

Çalışmaya dahil olan sporcuların aerobik endurans düzeylerinin ortalama 12 dakikada 426,81 m olduğu görüldü (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Çalışmaya dahil edilen bireylerin aerobik endurans düzeyleri

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
12 Dakika Yüzme (m)	20	426,81±48,34	326,56	501,17

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, m:metre

4.2.3. Anaerobik Güç

Çalışmaya dahil edilen sporcuların anaerobik güç düzeylerine dikey sıçrama testi ile bakıldı ve ortalamaları 740,43 W bulundu (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Çalışmaya dahil edilen bireylerin anaerobik güç düzeyleri

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
Dikey Sıçrama Testi (w)	17	740,43±71,91	575,56	837,43

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, w:watt, sn: saniye

4.2.4. Kuvvet ve Endurans

Çalışmaya dahil edilen bireylerin kuvvet ve enduransları, şnav, mekik, Mcgill ve Biering-Sorensen testleri ile ölçüldü. Bireylerin testlerdeki ortalamaları sırasıyla 31,90 sayı/dk., 37,65 sayı/dk., 41,35 sn ve 38,93 sn olarak tespit edildi (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Çalışmaya dahil edilen bireylerin kuvvet ve endurans düzeyleri

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
Şnav Testi (sayı/dakika)	20	31,90±15	6	74
Mekik Testi (sayı/dakika)	20	37,65±9,22	24	55
Mcgill Testi (sn)	20	41,35±25,57	14,55	120
Biering-Sorensen Testi (sn)	20	38,93±19,84	14,16	91,46

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, sn: saniye

4.2.5. Esneklik

Çalışmaya dahil edilen bireylerin esneklik düzeyleri gövde lateral fleksiyon, gövde rotasyon, gövde fleksiyon, kolların horizontal hareketleri ve otur-uzan testi ile ölçüldü. Bireylerin gövde lateral fleksiyon hareketindeki esneklikleri sağ taraf için ortalama 17,83 cm ve sol taraf için 17,76 cm idi. Bireylerin gövde rotasyon hareketindeki esneklikleri sağ taraf için ortalama 12,44 cm ve sol taraf için 13,22 cm

olarak bulundu. Bireylerin kolların horizontal hareketindeki esneklikleri sağ taraf için ortalama $122,04^\circ$ ve sol taraf için $123,69^\circ$ 'idi. Bireylerin gövde fleksiyon hareketindeki esneklikleri ortalama 21,88 cm olarak bulundu. Otur-uzan testi ile ölçülen esneklikleri ortalama 16,18 olarak ölçüldü (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Çalışmaya dahil edilen bireylerin esneklik düzeyleri

		N	X±SS	Minimum	Maksimum
Gövde Lateral Fleksiyon Hareketi (cm)	Sağ	20	17,83±4,75	9	25
	Sol	19	17,76±4,19	8	23
Gövde Rotasyon Hareketi (cm)	Sağ	20	12,44±4,61	7	22
	Sol	20	13,22±5,59	6	30,5
Kolların Horizontal Hareketi (°)	Sağ	20	122,04±12,91	100	164
	Sol	20	123,69±11,92	108	162
Gövde Fleksiyon Hareketi (cm)		20	21,88±9,22	11,33	39
Otur-Uzan Testi (cm)		20	16,18±14,78	-20,30	36,8

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, cm: santimetre, °:derece

4.3. Spora Özgü Performans Değerlendirmeleri

Çalışmaya dahil edilen sporcuların spora özgü performans değerlendirmeleri sonucunda 15 m performans ortalamaları 14,51 sn, 50 m performans ortalamaları 62,84 sn ve 100 m performans ortalamaları ise 130,40 sn bulundu (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Çalışmaya dahil edilen bireylerin spora özgü performans düzeyleri

	N	X±SS	Minimum	Maksimum
15 metre yüzme (sn)	20	14,51±2,36	11,58	18,75
50 metre yüzme (sn)	20	62,84±8,61	50	76,84
100 metre yüzme (sn)	20	130,40±17,12	99,80	155,04

N:Toplam Sayı, X: Ortalama, SS: Standart Sapma, sn: saniye

4.4. Demografik Özellikleri ve Klasifikasyon Sınıfları ile Fiziksel Uygunluk Testleri Arasındaki İlişki

Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri ve klasifikasyon sınıfı ile fiziksel uygunluk testleri arasındaki ilişkiye baktığımızda erkeklerin vücut yağ oranının kadın sporculara göre daha az olduğu görüldü ($r:-0,683$, $p:0,001$). Vücut yağ yüzdesi ile VKİ arasında orta düzeyde pozitif yönde ilişki görüldü ($r:0,570$, $p:0,009$). Klasifikasyon sınıfı daha yüksek olan sporcular McGill testinde orta düzeyde daha başarılı performans sergiledi. ($r:0,492$, $p:0,028$). Esneklik değerlendirmelerinden otur uzan testinde kadın sporcular erkek sporculara göre orta düzeyde daha başarılı bulundu ($r:-0,546$, $p:0,013$). Ayrıca kadın sporcuların 12 dakika yüzme testinde erkek sporculara göre orta düzeyde daha başarılı olduğu belirlendi ($r:-0,454$, $p:0,044$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri ve klasifikasyon sınıfı ile fiziksel uygunluk testleri arasındaki ilişki

	Cinsiyet		Yaş (Yıl)		VKİ (kg/m ²)		Klasifikasyon Sınıfı		
	r(p)		r(p)		r(p)		r(p)		
Vücut Yağ (%)	-0,683(0,001)*		0,27(0,910)		0,570(0,009)*		0,147(0,536)		
Aksilla Bölge (cm)	0,200(0,398)		0,352(0,128)		0,265(0,259)		-0,111(0,641)		
Subkostal Bölge (cm)	0,035(0,885)		0,328(0,158)		0,405(0,077)		-0,224(0,344)		
Epigastrik Bölge (cm)	0,238(0,312)		0,468(0,037)		0,349(0,132)		-0,336(0,148)		
12 Dakika Yüzme (m)	-0,454(0,044)*		-0,027(0,911)		0,082(0,730)		0,367(0,111)		
Dikey Sıçrama Testi (w)	0,041(0,876)		-0,045(0,865)		-0,381(0,132)		0,417(0,096)		
Biering-Sorenson Testi (sn)	-0,295(0,207)		-0,020(0,933)		-0,326(0,160)		0,402(0,079)		
Şınav Testi (sayı/dk)	-0,239(0,310)		-0,136(0,566)		-0,071(0,766)		0,121(0,611)		
Mekik Testi (sayı/dk)	0,050(0,834)		0,279(0,234)		-0,254(0,280)		0,267(0,254)		
Mcgill Testi (sn)	-0,401(0,080)		0,039(0,871)		-0,052(0,827)		0,492(0,028)*		
Gövde Lateral Fleksiyon Hareketi (cm)	Sağ	-0,014(0,954)		-0,043(0,858)		0,316(0,175)		-0,187(0,430)	
	Sol	0,133(0,588)		-0,176(0,472)		0,307(0,202)		0,122(0,619)	
Gövde Rotasyon Hareketi (cm)	Sağ	-0,309(0,185)		0,378(0,101)		0,033(0,891)		-0,076(0,749)	
	Sol	-0,371(0,107)		-0,167(0,481)		0,084(0,723)		0,224(0,343)	
Kolların Horizontal Hareketi (°)	Sağ	-0,226(0,337)		-0,316(0,175)		-0,179(0,450)		0,136(0,567)	
	Sol	-0,158(0,506)		-0,331(0,154)		-0,081(0,736)		0,361(0,118)	
Gövde Fleksiyon Hareketi (cm)	-0,092(0,700)		-0,016(0,948)		-0,027(0,911)		0,085(0,722)		
Otur-Uzan Testi (cm)	-0,546(0,013)*		-0,366(0,112)		0,217(0,359)		0,050(0,834)		

Pearson-Spearman Korelasyon Testi, N:Toplam Sayı, m:metre, cm: santimetre, °:açı, %: yüzde, w:watt, sn: saniye, dk:dakika, r:korelasyon katsayısı, *:p<0,05 anlamlı

4.5. Bireylerin Demografik Özellikleri ile Spora Özgü Performans Düzeyleri Arasındaki İlişki

Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri ile spora özgü performansları arasındaki ilişkiye baktığımızda kadınların 15 m performansının, erkeklere göre orta düzeyde daha iyi olduğu görüldü ($r:0,464$, $p:0,039$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri ile spora özgü performans düzeyleri arasındaki ilişki

	Cinsiyet	Yaş (Yıl)	VKi (kg/m^2)	Klasifikasyon Sınıfı
	r(p)	r(p)	r(p)	r(p)
15 Metre Yüzme (sn)	0,464(0,039)*	-0,160(0,500)	-0,080(0,736)	-0,430(0,058)
50 Metre Yüzme (sn)	0,313(0,168)	-0,177(0,454)	-0,508(0,808)	-0,229(0,331)
100 Metre Yüzme (sn)	0,321(0,168)	-0,214(0,365)	0,002(0,995)	-0,305(0,191)

Pearson-Spearman Korelasyon Testi, N:Toplam Sayı, sn: saniye, r:korelasyon katsayısı, *: $p<0,05$ anlamlı

4.6. Bireylerin Fiziksel Uygunluk Testleri ile Spora Özgü Performans Düzeyleri Arasındaki İlişki

Çalışmaya dahil edilen bireylerin spora özgü performansları ile fiziksel uygunluk testleri arasındaki ilişkiye baktığımızda 15 m performansının ile vücut yağ düzeyinin orta düzeyde negatif yönde bir ilişkisi olduğu görüldü ($r:-0,483$, $p:0,031$). Ayrıca 15 m performansı ile 12 dakika yüzme testi arasında da negatif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi ($r:-0,695$, $p:0,001$). Ek olarak 15 m performansı ile otur-uzan testi arasında da negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu belirlendi ($r:-0,465$, $p:0,039$). 15 m performansı ile dikey sıçrama testi arasında da negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu saptandı ($r:-0,638$, $p:0,006$). 50 m performansı ile 12 dakika yüzme testi arasında yüksek düzeyde ($r:-0,705$, $p:0,001$), dikey sıçrama testi ($r:-$

0,684, p:0,002) ve mekik testi (r:-0,649, p:0,005) arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu bulundu.

100 m performansında da 12 dakika yüzme testi ile yüksek düzeyde (r:-0,712, p:0,000), dikey sıçrama testi (r:-0,649, p:0,005) ve mekik testi (r:-0,562, p:0,010) arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu görüldü (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Çalışmaya dahil edilen bireylerin fiziksel uygunluk testleri ile spora özgü performans düzeyleri arasındaki ilişki

		15 Metre Yüzme (sn)	50 Metre Yüzme (sn)	100 Metre Yüzme (sn)
		r(p)	r(p)	r(p)
Vücut Yağ (%)		-0,483(0,031)*	-0,339(0,144)	-0,285(0,224)
Aksilla Bölge (cm)		-0,046(0,848)	-0,046(0,847)	-0,096(0,688)
Subkotal Bölge (cm)		-0,101(0,672)	-0,144(0,546)	-0,211(0,372)
Epigastrik Bölge (cm)		-0,006(0,982)	-0,083(0,727)	-0,149(0,530)
12 Dakika Yüzme (m)		-0,695(0,001)**	-0,705(0,001)**	-0,712(0,000)**
Dikey Sıçrama Testi (w)		-0,638(0,006)*	-0,684(0,002)*	-0,649(0,005)*
Biering-Sorenson Testi (sn)		-0,220(0,352)	-0,005(0,982)	-0,083(0,729)
Şınav Testi (sayı/dk)		-0,327(0,160)	-0,182(0,443)	-0,123(0,607)
Mekik Testi (sayı/dk)		-0,427(0,060)	-0,465(0,039)*	-0,562(0,010)**
Mcgill Testi (sn)		-0,129(0,587)	0,230(0,329)	0,218(0,357)
Gövde Lateral Fleksiyon Hareketi (cm)	Sağ	-0,063(0,793)	-0,135(0,570)	-0,102(0,669)
	Sol	-0,073(0,768)	-0,044(0,858)	-0,007(0,978)
Gövde Rotasyon Hareketi (cm)	Sağ	-0,359(0,120)	-0,435(0,055)	-0,436(0,055)
	Sol	-0,120(0,615)	0,024(0,920)	0,032(0,893)
Kolların Horizontal Hareketi (°)	Sağ	0,189(0,425)	0,349(0,132)	0,291(0,213)
	Sol	-0,037(0,877)	0,248(0,291)	0,217(0,357)
Gövde Fleksiyon Hareketi (cm)		0,025(0,917)	0,193(0,415)	0,242(0,304)
Otur-Uzan Testi (cm)		-0,4658(0,039)*	-0,425(0,062)	-0,384(0,095)

Pearson Korelasyon Testi, N:Toplam Sayı, m:metre, cm: santimetre, °:derece, %: yüzde, w:watt, sn: saniye, dk:dakika, r:korelasyon katsayısı, *p<0,05 anlamlı, **p<0,001 anlamlı

4.7. Spora Özgü Performansı Etkileyen Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Ait Bulgular

Çalışmamızda çok sayıda parametre değerlendirilmesine karşın katılımcı sayısının yetersiz olması sebebiyle beklenen düzeyde istatistiksel anlamlılık elde edilemedi. Fiziksel uygunluk testleri arasında performansı en belirleyici olanları tespit edebilmek ve elde edilen test sonuçlarına göre yorumda bulunabilmek amacıyla korelasyon analizlerine ek olarak ANOVA çoklu doğrusal regresyon analizi kullanıldı. Spora özgü performansı gösteren testlerinden 15 Metre, 50 metre ve 100 metre yüzmeyi (bağımlı değişken) etkileyen bağımsız değişkenler, [Vücut Yağ (%), Aksilla Bölge (cm), Subkostal Bölge (cm), Epigastrik Bölge (cm), 12 Dakika Yüzme (m), Dikey Sıçrama Testi (w), Biering-Sorenson Testi (sn), Şınav Testi (sayı/dk), Mekik Testi (sayı/dk), McGill Testi (sn), Gövde Lateral Fleksiyon Hareketi (cm), Gövde Rotasyon Hareketi (cm), Kolların Horizontal Hareketi (°), Gövde Fleksiyon Hareketi (cm) Otur-Uzan Testi (cm)] aşamalı-geriye doğru çıkarmalı çoklu doğrusal regresyon analizi modeline yerleştirildi.

4.7.1. 15 Metre Yüzmeyi Etkileyen Fiziksel Uygunluk Testleri

Yapılan 3 Model sonucunda 3 bağımsız değişkeninin (12 dk. Yüzme, kolların horizontal açısının sağ tarafı, Biering-Sorensen testi) bağımlı değişkeni (15 Metreyi yüzme süresi) açıklama gücü $R^2 = 0,690$ bulundu. F testi sonucunda ($F=8,919$) model bir bütün olarak 0,02 anlamlılık düzeyinde önemli bulundu. Yapılan modellerin Doğrusal Regresyon Analizi sonucu, engelli yüzücülerde, 12 dk. yüzme, kolların horizontal açısının sağ tarafı ve Biering-Sorensen testi parametrelerinin 15 metre yüzme süresini tahmin etmede $R^2 = 0,690$ (%69) açıklama gücü ile önemli belirteçler olduğunu ortaya koydu ($p < 0,001$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. 15 metre için fiziksel uygunluk testlerinin regresyon analizinin model sonuçları

Model	R	R ²	SS
1	0,621 ^a	0,386	1,89
2	0,741 ^b	0,550	1,67
3	0,831 ^c	0,690	1,44

a: On iki dakika yüzme; b: On iki dakika yüzme, Biering-Sorenson, c: On iki dakika yüzme, Kolların horizontal açısı (sağ), Biering-Sorenson

4.7.2. 50 Metre Yüzmeyi Etkileyen Fiziksel Uygunluk Testleri

Yapılan 3 Model sonucunda 3 bağımsız değişkeninin (12 dk. yüzme, kolların horizontal açısının sol tarafı, şnav testi) bağımlı değişkeni (50 Metreyi yüzme süresi) açıklama gücü $R^2 = 0,731$ bulundu. F testi sonucunda ($F=10,891$) model bir bütün olarak 0,01 anlamlılık düzeyinde önemli bulundu. Yapılan modellerin Doğrusal Regresyon Analizi sonucu, engelli yüzücülerde, 12 dk. yüzme, kolların horizontal açısı sol tarafı ve şnav testi parametrelerinin 50 metre yüzme süresini tahmin etmede $R^2 = 0,731$ (%73,1) açıklama gücü ile önemli belirteçler olduğunu ortaya koydu ($p < 0,001$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. 50 metre için fiziksel uygunluk parametrelerinin regresyon analizinin model sonuçları

Model	R	R ²	SS
1	0,635 ^a	0,403	6,72
2	0,773 ^b	0,598	5,72
3	0,855 ^c	0,731	4,86

a: On iki dakika yüzme b: On iki dakika yüzme, Kolların horizontal açısı (sol), c: On iki dakika yüzme, Kolların horizontal açısı (sol), Şnav testi

4.7.3. 100 Metre Yüzmeyi Etkileyen Fiziksel Uygunluk Parametreleri

Yapılan 2 Model sonucunda 2 bağımsız değişkeninin (mekik testi, dikey sıçrama testi) bağımlı değişkeni (100 Metreyi yüzme süresi) açıklama gücü $R^2 = 0,647$ bulundu. F testi sonucunda ($F=13,326$) model bir bütün olarak 0,00 anlamlılık düzeyinde önemli bulundu. Yapılan modellerin Doğrusal Regresyon Analizi sonucu,

engelli yüzücülerde, mekik testi ve dikey sıçrama testi parametrelerinin 100 metre yüzme süresini tahmin etmede $R^2 = 0,647$ (%64,7) açıklama gücü ile önemli belirteçler olduğunu ortaya koydu ($p < 0,001$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. 100 metre için fiziksel uygunluk parametrelerinin regresyon analizin model sonuçları

Model	R	R^2	SS
1	0,711 ^a	0,505	11,98
2	0,805 ^b	0,647	10,24

a: Mekik Testi; b: Mekik Testi, Dikey sıçrama testi

5.TARTIŞMA

Bedensel engelli yüzücülerde fiziksel uygunluk parametreleri ile spora özgü performansları arasındaki ilişkiyi incelemek üzere yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre fiziksel uygunluk parametrelerinden vücut kompozisyonunun (vücut yağ oranı), aerobik enduransın (12 dakika yüzme), anaerobik gücün (dikey sıçrama testi) ve esnekliğin (otur-uzan testi) spora özgü performanslardan olan 15 metre yüzme hızı (çıkış hızı) ile ilişkili olduğu görüldü. Buna ek olarak spora özgü performanslardan 50 ve 100 metre yüzme ile aerobik enduransın(12 dakika yüzme), anaerobik gücün (dikey sıçrama testi) ve enduransın (şınav testi) yüksek oranda ilişkili olduğu bulundu.

14 bağımsız değişken kullanılarak yapılan modelleme ile sporcuların 15 metre yüzme süresini 12 dk. yüzme, kolların horizontal açısı (sağ) ve Biering-Sorensen testlerini kullanarak %69 oranında, 50 metre yüzme süresini 12 dk. yüzme, kolların horizontal açısı (sol) ve şınav testi ile %73,1 oranında, 100 metre yüzme süresini ise mekik testi ve dikey sıçrama testi ile %64,7 oranında tahmin edilebileceği bulundu. Buna göre sporcuları performans testlerine almadan, belirli fiziksel uygunluk test skorlarına bakarak tahmini yüzme süreleri yüksek isabet oranı ile hesaplanabilir.

Bedensel engelli yüzücülerin fiziksel uygunluk parametreleri ile spora özgü performansları arasında ilişki vardır olan hipotezimiz kısmen kabul edildi. Buna göre aerobik endurans, anaerobik gücün 15,50 ve 100 metre performansı ile orta-yüksek düzeyde, kassal kuvvet ve enduransın 50 ve 100 metre performansı ile orta düzeyde, esneklik değerlendirmelerinden yalnızca sırt bacak esnekliğinin 15 metre yüzme performansı ile orta düzeyde ilişkili olduğu görüldü.

5.1. Demografik Özellikler ve Klasifikasyon Sınıfı

Dingley ve ark.larının bedensel engelli yüzücüler üzerinde yapmış olduğu çalışmada yüzücülerin yaş ortalamaları 19,7 yıl olarak bulundu (169). Çalışmamıza katılan yüzücülerin yaş ortalaması 18,2 yıl olarak hesaplandı. Bedensel engelli yüzücülerimizin yaş ortalaması literatür ile benzerlik göstermektedir (169-170).

Çalışmaya katılan sporcuların 5'i S6, 5'i S7, 4'ü S8 ve 6'sı S9 klasifikasyon sınıfıdır. Literatüre bakıldığında farklı klasifikasyon sınıfına sahip sporcuların çalışmalara dahil edildiği görülmektedir (61, 157, 171). Çalışmamızda yer alan S6-S9 sınıf aralığı literatürde orta-düşük düzeyde fiziksel engele sahip olmayı ifade etmektedir (169).

Çalışmamızda klasifikasyon sınıfı daha yüksek olan sporcular, McGill testinde daha yüksek performans sergiledi. Gövde stabilizasyonunun ve pelvik pozisyon kontrolünün sağlanmasında aktif rol alan abdominal kasların statik endüransının yüksek sınıflı sporcularda düşük sınıflı sporculara göre daha iyi olması, klasifikasyon sisteminin sporcuları gövde fonksiyonlarına göre ayırt etmede kısmen de olsa başarılı olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda daha yüksek spor sınıfında yer alan sporcuların yalnızca 15 m yüzme süresinde daha başarılı performans sergilediği görüldü. Sporcuların antropometrik özellikleri vücutlarına etki eden sürüklenme kuvvetini önemli ölçüde etkilemektedir. Sürüklenme kuvveti ise sporcunun itici uzuvlarıyla oluşturacağı kuvvet ile direkt ilişkilidir. Oluşturulacak sınıflandırma sisteminde sürüklenme ve sürüklenme kuvvetlerinin mutlaka hesaba katılması gerekmektedir. Farklı engel patolojilerine sahip sporcuların mevcut sistemin kurallarına göre aynı sınıfta yer alması ve bu durum nedeniyle haksız rekabet oluşmasının önemli bir sorun olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde bulunan birçok yayın bu durumu destekler niteliktedir (92, 172-173).

Engelli yüzücülerle yapılan bir araştırmada vücut ağırlığı ortalaması erkeklerde 72 kg ve kadınlarda ise 62 kg olarak bulunmuştur (107). Çalışmamıza dahil edilen engelli yüzücülerden erkeklerin vücut ağırlığı ortalaması 54,95 kg ve kadınların vücut ağırlığı ortalaması 51,01 kg olarak hesaplandı. Bu değerler literatüre göre düşük olduğu gözle çarpılmaktadır.

2004 Global Games' e katılan engelli yüzücüler ile yapılan bir çalışmada ise sporcuların VKİ ortalamalarının 20,68 olduğu görüldü (157). Literatüre benzer olarak çalışmamızda yer alan sporcuların VKİ ortalamaları 21,26 olarak tespit edildi.

5.2. Vücut Kompozisyonu ve Antropometrik Özellikler

Van de Vliet ve ark.ları 47 engelli yüzücüde yaptıkları çalışmada kadın yüzücülerin vücut yağ yüzdelerini ortalama %26.1 ve erkek yüzücülerin vücut yağ yüzdelerini ortalama %15.2 olarak bulmuşlardır (157). Çalışmamızda ise literatüre kıyasla yüzücülerin vücut yağ yüzde ortalamaları her iki cinsiyet içinde daha düşüktür. Bu durumun çalışmamıza aldığımız sporcu sayısının daha düşük olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Dingley ve ark.ları 28 engelli yüzücüde itme gücü ile vücut yağ yüzdesi arasındaki ilişkiye baktıklarında 100 m yüzme performansı ile vücut yağ yüzdesi arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını görmüştür (107). Çalışmamızda da literatüre benzer olarak 100 m yüzme süresi ile vücut yağ yüzdesi arasında bir ilişki bulunamadı. Çalışmamızda beklenenin aksine vücut yağ yüzdesi yüksek olan sporcuların 15 m' yi daha kısa sürede tamamladıkları görüldü. Bize göre bu durum, sporcuların cinsiyetlerine göre klasifikasyon sınıflarına homojen olarak dağılmaması ve kadın sporcuların çoğunluğunun S8-9 sınıfında yer almasından kaynaklanmış olabilir.

Engelli bireylerde vücut asimetrisi ve uzuv kaybı nedeniyle vücut yağ yüzdesinin ölçülmesinde kullanılacak ideal yöntemin belirlenmesi üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Lemos ve ark.larının goalball, atletizm ve yüzme branşında aktif faaliyet gösteren 70 engelli sporcuda yaptığı çalışmada BOD-POD ve deri kıvrım kalınlığı ile vücut yağ yüzdesi hesaplama yöntemleri karşılaştırılmış, skinfold ile deri kıvrım kalınlığı ölçülmesi yönteminin atletizm(koşu), yüzme ve goalball sporcularında geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır (174). Sporcuların takibi için ucuz ve kolay yöntemlerin seçilmesi son derece önemlidir. Bu nedenle çalışmamızda sporcuların yağ yüzdesi deri kıvrım kalınlığı ile ölçülmüştür.

Saavedra ve ark.ları genç yüzücülerde yaptıkları çalışmada erkeklerde göğüs çevresi ortalamasını 90,19 cm, kadınlarda ise 82,78 cm olarak bulmuşlardır. Ayrıca aynı çalışmada spor performansı ile göğüs çevre ölçümü arasında bir ilişki görülmemiştir (175). Çalışmamızda ise hem göğüs çevre uzunluğu daha azdır hem

de kadınların göğüs çevre uzunlukları erkeklere göre daha fazladır. Buna ek olarak literatür ile benzer şekilde çalışmamızda da spor performansı ile göğüs çevre uzunluğu arasında bir ilişki saptanmamıştır.

5.3. Aerobik Endurans

Aerobik endurans (ATP resentezi) ve kapasite düşük yoğunluklu uzun süreli egzersizler yardımı ile gelişmektedir. Laktat eşiğini ve kasın oksidatif kapasitesini arttırmak, yüksek VO_{2max} değerlerine ulaşabilmek için sürekli ve aralıklı yüzme eğitimleri antrenörler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Literatürde yer alan birçok çalışmaya göre VO_{2max} performansın en iyi belirleyicilerindendir (123, 176). Yüzmede aerobik enduransın bizce asıl önemi hem uzun mesafe hem de yüksek hız odaklı kısa mesafe yarışlarında yüzme ekonomisini geliştirmesidir. Yüzme ekonomisinin artırılması, yarış esnasında gereken enerji kaybını azaltmaktadır. Performansı ölçümlmek için kullandığımız 50m ve 100m testlerinde gereken enerjinin yaklaşık %80'i anaerobik süreçler sonucu üretilmektedir. Buna karşın çalışmamızda aerobik endurans değerlendirmesinde kullanılan 12 dakika yüzme testi ile spora özgü performans testlerinden olan 15 m, 50 m ve 100 m yüzme süreleri arasında yüksek derece anlamlı bir ilişki bulundu. Bedensel engelli yüzücülerdeki kas imbalansı, esneklikteki limitasyonlar, nöromuskuler kontrol kayıpları ideal itmeyi oluşturabilmek için daha fazla enerji harcanmasına neden olmaktadır. Yüzme ekonomisi ile enerjinin verimli kullanımı sonucu daha az çaba sarf ederek daha kısa sürede yüksek hızlara ulaşmak mümkün olmuştur. Bu nedenle elit olmayan bedensel engelli yüzücülerde aerobik endurans gelişimi performansı en fazla belirleyen unsurdur.

Conley ve ark.larının yaptıkları çalışmada 12 dakika yüzme testinin geçerliliği denenmiş ve kullanılması uygun bulunmuştur (177). Ayrıca Huse ve ark.ları da 13-17 yaş arası erkek yüzücülerde yaptıkları çalışmada 12 dakika yüzme testinin VO_{2max} ile ilişkisine bakarak kullanılmasının uygun olduğunu bildirmişlerdir (178).

Çalışmamıza katılan sporcuların 12 dakika yüzme testi ortalamaları 426,81 m'dir. Garatachea ve ark.larının yaptıkları çalışmada engelli yüzücülerin 400 m

yüzme süreleri ölçülmüş ve sporcuların 400 m'yi ortalama 11,96 dakikada yüzdüğü görülmüştür (171). Bu veri çalışmamızdaki sonucu destekler niteliktedir.

5.4. Anaerobik Güç

Yüzme yarışlarının %80'den fazlası 200 m ve altı yarışlardan oluşmaktadır. Kısa mesafe yüzme yarışlarında enerji ihtiyacı genel olarak yüksek enerjili fosfatlardan (ATP,ADP,CP) karşılanmaktadır. Kasların en kısa sürede maksimal kuvveti açığa çıkararak elde ettiği hızı yarış sonuna kadar koruyabilme becerisini geliştirebilmesi için oluşturulan eğitim programı tekrarlı submaksimal yüzme drilleri içermelidir. Hızlı çıkış, yüksek kulaç frekansı ve bitiş fazında depar yüzüşü gibi beceriler yüksek anaerobik güç gerektirir (179). Bu nedenle de yüzücülerin anaerobik güçlerinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak geliştirilmesi çok önemlidir. Çalışmamızda da anaerobik güç ile 15, 50 ve 100 m yüzme süreleri arasında anlamlı bir ilişki bulundu.

Çalışmamızda anaerobik gücün belirlenmesi için dikey sıçrama testi kullanıldı. Literatüre bakıldığında da birçok çalışmada bu test kullanılmıştır (157, 180-181). Anaerobik güç, başlangıç performansı belirlemede büyük öneme sahiptir. Başlangıcın bloktan çıkış fazında kullanılan hareket paterni dikey sıçrama ile benzerlik göstermektedir. Ramos ve ark.larının yaptıkları çalışmada dikey sıçrama yüksekliği ile çıkış işareti ile yüzmeye başlama performansı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir (181). 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 arttırıcı çalışmalar yapması sporcunun performansının geliştirilmesi açısından yararlı olacaktır.

5.5. Kassal Kuvvet ve Endurans

Çalışmaya dahil edilen sporcuların kuvvet ve enduranlarına şınav, mekik, Mcgill ve Biering-Sorensen testleri ile bakıldı. Guidetti ve ark.ları yaptıkları çalışmada engelli sporcuların 1 dakikada ortalama 33 şınav hareketi yaptıklarını

kaydetmişlerdir (159). Literatüre benzer olarak çalışmamızda da sporcular 1 dakikada ortalama 31,90 sınav hareketi yaptıkları kaydedildi.

Van de Vliet ve ark.ları engelli yüzücülerde yaptıkları çalışmada 47 yüzücünün 1 dakikada ortalama 20,37 mekik yaptığını kaydetmişlerdir (157). Ayrıca Chen ve ark.larının 16 görme engelli sporcu ile yaptıkları çalışmada sporcuların 1 dakikada ortalama 38,38 mekik yaptığı belirtilmiştir (182). Literatür ile benzer şekilde çalışmamızda da bedensel engelli yüzücülerin 1 dakikada ortalama 37,65 mekik yaptıkları bulundu.

Çalışmamızda 50 ve 100 metre performansı ile mekik testi arasında negatif yönde orta düzeyde bir ilişki olduğu bulundu. Bunun yanı sıra,15 metre yüzme performansını belirlemede Biering-Sorensen testinin, 50 metre yüzme performansını tahmin etmede şınav testinin, 100 metre performansını tahmin etmede mekik testi skorunun etkili olduğu görüldü.

Kuvvetler omurgaya ve gövdeye bağlı kaslar tarafından toplanıp eklemlere aktarılır böylece distal ekstremelerde büyük tork kuvvetleri üretilir (183). Gövde kuvvetinin distal ekstremitelerde kuvvetlerin toplanmasındaki tam rolü bilinmemekle birlikte yüzme, jimnastik ve güreş gibi üst ekstremitelerde kuvvetinin önem arz ettiği sporlarda sporcuların gövde fleksiyon kuvveti yüksek olarak bulunmuştur (184-185).

Yüzmede üst ekstremitelerde vücudun su üzerinde hareket edebilmesi için gereken itme kuvvetini oluştururken; gövde, kollar ve bacaklar için destekleyici, sabit bir platform görevi görmektedir (184).

EMG verilerine göre yüzücülerde yüzme esnasında itiş gücünün üretimine katılan en önemli kaslardan birisinin *Rektus Abdominis* kası olduğu gösterilmiştir. Piette ve ark.larının yaptığı çalışmada profesyonel yüzücüler ile olmayanlar karşılaştırıldığında, profesyonel yüzücülerde yüzme esnasında gövde ve sırt kaslarında daha yüksek EMG aktivitesi gözlemlenmiştir (186). Bedensel engelli sporcularda gövde kas kuvvetinin belirleyici olmasının bir diğer sebebinin ekstremitelerde görülen asimetri ve kuvvet kaybı sonucu oluşan imbalansın gövde kaslarınca kompanse edilebilmesinden kaynaklandığını düşünüyoruz. Martens ve

ark.larının tek bacak ampute yüzücülerde yaptığı çalışmada ampute taraf *Rektus Abdominus* kasında sürekli EMG aktivitesi görülmüştür (187). Bu bulgu da düşüncemizi destekler niteliktedir.

5.6. Esneklik

Çalışmaya dahil edilen sporcuların esneklikleri, gövde fleksiyon, gövde rotasyon, gövde lateral fleksiyon, kolların horizontal açısı ve otur-uzan testleri ile ölçüldü. Gövde kontrolü ve esnekliği yüzmede özellikle de bedensel engelli yüzmede çok önemlidir. Amputasyon gibi nedenlerle kol ve bacaklarını etkin kullanamayan sporcular gövde kontrolleri ile yüzmektedirler. Ayrıca gövdenin su üzerinde rahat kontrolü için esneklikte önemli bir unsurdur (188).

Cho ve ark.larının yaptıkları çalışmada 20 senkronize yüzücünün gövde fleksiyon , lateral fleksiyon ve ekstansiyon esneklikleri ölçümlenmiş, esnekliğin spor performansı üzerine anlamlı bir etkisi bulunamamıştır (166). Çalışmamızda literatüre benzer olarak spor performansı ile gövde rotasyon, lateral fleksiyon ve fleksiyon esnekliği arasında anlamlı bir ilişki çıkmamıştır.

Sporcular yüzerken omuzlarını birçok açıda kullanmak zorunda kalmaktadır. Omuz bu açı değişimlerini humerusun dönüşü sayesinde yapmaktadır. Bu nedenle omuz esnekliği yüzmede büyük bir öneme sahiptir (189). Seifert ve ark.larının yüzücülerde yaptıkları çalışmada sporcuların kollarının horizontal açılarının ortalama 156,1 ° olduğu görülmüştür ve spor performansı ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Çalışmamızda spor performansı ile kolların horizontal açısı arasında direkt bir ilişki bulunmamasına karşın 15 ve 50 m yüzme performansını tahmin etmede kullanılabileceği öngörülmüştür.

Çalışmaya dahil edilen sporcuların otur-uzan testi ortalamaları 16,18 cm olarak bulundu. Guidetti ve ark.larını engelliler ile birlikte yaptıkları çalışmada otur-uzan testi ortalaması çalışmamıza benzer olarak 17,3cm olarak gösterilmiştir (159). Çalışmamızda 15 m süresi daha kısa olan sporcuların sırt bacak esnekliği değerlendirmesinde daha iyi performans sergilediği görüldü. Bedensel engelli sporcular, engellerinin doğası gereği oluşan kas imbalansı ve esneklikteki

limitasyonlar nedeniyle asimetrik vücut profili sergileme eğilimindedir (22). Çıkış hızının büyük bölümünü oluşturan sualtı fazda hızı belirleyen en önemli faktörler hidrodinami ve su altı tekmeleme becerisidir (190). Hidrodinamik sürtünme kuvvetini azaltmak için kollar gövde ve bacaklar hiperekstansiyonda ve tüm vücut linear hizalanmış şekilde pozisyonlanması gerekmektedir (191). 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.

5.7. Spora Özgü Performans

Paralimpik yüzücülerin olimpiik yüzücüler ile karşılaştırıldığında performanslarında görülen çeşitliliğin sporcuların engelinden, sporun yavaş gelişiminden ve daha kısıtlı yarış tecrübesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir (92).

Dingley ve ark.larını yaş ortalamaları 19.7 yıl olan. S7-8 klasmanındaki 11 fiziksel engelli yüzücünün 15 m performanslarını 9,16 sn bulmuşlardır (169). 15 m yüzme performansı açısından çalışmamıza dahil edilen sporcuların performansları Dingley ve ark.larınının yaptığı çalışma ile karşılaştırıldığında ortalama 5.35 sn daha geridedir. Çalışmamızda, 15 m serbest yüzme performansı ile antropometrik özellikler, aerobik güç, anaerobik güç ve esneklik arasında anlamlı bir ilişki bulundu.

Medeiros ve ark.ları yaş ortalamaları 23.4 yıl olan, 17 paralimpik yüzücünün 50 m performanslarını 35.2 sn olarak bulmuşlardır (104). Çalışmamızda 50 m yüzme performansı açısından çalışmaya dahil edilen sporcuların dereceleri ise 62,84 sn olarak bulundu. Çalışmamızda, 50 m serbest yüzme performansı ile aerobik güç, anaerobik güç ve endurans arasında anlamlı bir ilişki bulundu.

Daly ve ark.ları, Sidney Olimpiyat ve Paralimpik oyunlarında yarışan 73 fiziksel engelli yüzücünün 100 m performanslarını ortalama 65,90 sn olarak bulmuşlardır (192). 100 m yüzme performansı açısından çalışmamıza dahil edilen sporcuların ortalama süreleri 130,40 sn'dir. Çalışmamızda, 100 m serbest yüzme

performansı ile aerobik endurans, anaerobik güç ve özellikle endurans arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Verilerden anlaşıldığı üzere ülkemizde ulusal düzeyde yarışan engelli yüzücülerin performansı diğer ülkelerdeki sporculara göre daha düşüktür. Spor fizyoterapistleri ve antrenörlerin yapacağı değerlendirmeler ışığında sporcunun yetersiz performans sergilediği fiziksel uygunluk parametreleri belirlenmeli kişiye özgü yapılacak eğitim programları ile eksiklikler en kısa sürede giderilmelidir.

5.8. Limitasyonlar

Çalışmamızda bazı limitasyonlar bulunmaktadır. S6-S9 klasifikasyon sınıfına sahip sporcu sayısı yeterli değildir. Daha çok sayıda sporcu ile testlerin yapılması gerektiği düşünülmektedir. Cinsiyet performansı belirlemede önemli bir faktördür. Çalışmamızda sporcular klasifikasyon sınıflarına homojen olarak dağılmadığı için cinsiyetlerine göre gruplandırılmamış ve karşılaştırmalı analiz yapılmamıştır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

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

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 mümkündür. Çalışmamızda da tüm bunlar göz önüne alınarak kolay uygulanabilen, maliyeti düşük saha testleri tercih edildi.

Bedensel engelli yüzücülerin spora özgü performansları ile fiziksel uygunlukları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yaptığımız bu çalışmanın sonuçları aşağıda belirtildi.

1. Çalışmamıza dahil edilen sporcuların klasifikasyon sınıfı ile 15, 50 ve 100m performansları ile klasifikasyon sınıfları arasında ilişki bulunamadı. Fonksiyonel klasifikasyon sistemine göre farklı patojilere sahip olan sporcular aynı anda yarışabilmektedir. Ancak özellikle elit yüzücülerde, engelin patolojisine göre sporcunun maruz kalacağı sürüklenme kuvvetinin çeşitlilik göstermesi beklenmektedir. Bu durumda bazı sporcunun ekstra efor sarf etmesi kaçınılmazdır. Su içi performansı belirleyen hidrodinamik değişkenler (sürüklenme – itici kuvvetler), her engelli için tüm boyutlarıyla değerlendirilmeli ve sınıflandırma sistemi bu çerçevede yeniden şekillendirilmelidir.

2. Sınıflandırma sistemi ile ilgili belirtmek istediğimiz önemli bir diğer husus S6/7 sınıflarında yarışan bazı sporcular yarışa su içi başlayabilmektedir. Ancak bloktan çıkış yaparak başlangıç yapan sporcu serbest yüzme fazından çok daha yüksek hızlara ulaşabilmektedir. Bu durum sporculara belirgin bir şekilde avantaj

sağlamaktadır. Bu nedenle tüm yarışmacıların eşit koşullarda yarışa başlayacağı şekilde düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

3. Çalışmamıza katılan yüzücülerde, aerobik endurans ile performans arasında yüksek düzeyde ilişkili olduğu görüldü. Bu nedenle sporcunun yarışma mesafesine bakılmaksızın öncelikli ve temel olarak sporcunun endurans çalışmalarına ağırlık verilmeli orta - uzun mesafe yüzme drillerini içeren uzun süreli antrenmanlara yer verilmelidir.

4. Anaerobik gücün performans üzerindeki olumlu etkisi göz önüne alınarak sporculara su içi antrenmanlarının yanı sıra mutlaka kara antrenmanları verilmelidir. Kalça ekstansör grup kasları ve kuadriseps kasının patlayıcı kuvvetini geliştirecek egzersizler antrenman programına dâhil edilmelidir.

5. Çalışmamızda abdominal kasların kuvvet ve enduransı ile yüzme performansı arasında ilişki olduğu görüldü. Kara antrenmanlarında bu husus göz önünde bulundurulmalı üst ekstremiteleri ile beklenen performansı sergileyemeyen sporcuların *core* kaslarının fonksiyonelliği değerlendirilmelidir. Bedensel engelli yüzücülerde abdominal kasların fonksiyonu üzerine yapılan literatür çalışması limitlidir. Bu konu ileride yapılacak çalışmalarda mutlaka incelenmelidir.

6. Sırt – bacak esnekliği çıkış performansını belirleme önemli olduğu görüldü. Sporcular ısınma ve soğuma devrelerinde mutlaka esneklik egzersizlerine yer vermelidir. Kolların horizontal açısının performans kestiriminde etkili olduğu görüldü. Yapılacak yetenek taramalarında sporcu seçiminde göz önünde bulundurulması gereken bir unsurdur.

Tüm bu sonuçlara bakıldığında, çalışmamızın bedensel engelli yüzme ile ilgilenen antrenör ve yüzücüler için bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Spor fizyoterapistleri hem sporun fizyolojisi, biyomekaniği hakkında, hem de sporcuların engel patolojileri hakkında detaylı bilgi sahibi olduğu için mutlaka engelli sporlarında aktif olan tüm spor kulüplerinde istihdam edilmelidir. Bedensel engelli yüzmede fiziksel uygunluk parametrelerinin tamamının henüz objektif bir şekilde değerlendirilmediği ancak değerlendirmesinin spor performansının arttırılmasında

çok önemli olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca ileride yapılacak çalışmalarda sporcu sayısının artırılması önerilmektedir.

7.KAYNAKLAR

1. Committee IP. Swimming Rules and Regulations 2011–2014. Available from: [www ipc-swimming.org/export/sites/ipc_sports_swimming/Rules_Regulations/IPC_Swimming_Rules_and_Regulations_2011_-_2014_FINAL.pdf](http://www.ipc-swimming.org/export/sites/ipc_sports_swimming/Rules_Regulations/IPC_Swimming_Rules_and_Regulations_2011_-_2014_FINAL.pdf). 2015.
2. Franks BD, Howley ET, Franks, Howley. Fitness leader's handbook: Human Kinetics; 1998.
3. Corbin CB. A multidimensional hierarchical model of physical fitness: a basis for integration and collaboration. *Quest*. 1991;43(3):296-306.
4. Bernardi M, Carucci S, Faiola F, Egidi F, Marini C, Castellano V, et al. Physical fitness evaluation of paralympic winter sports sitting athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2012;22(1):26-30.
5. Muller E, Wachter E. Training methods for improvement of specific jumping-power in ski jumpers (Trainingsmethoden zur Verbesserung der speziellen Sprungkraft von Skispringern). *Spectrum der Sportwissenschaft*. 1989;1:47-71.
6. Holmer I. Swimming physiology. *The Annals of physiological anthropology*. 1992;11(3):269-76.
7. Aasa U, Jaric S, Barnekow-Bergkvist M, Johansson H. Muscle strength assessment from functional performance tests: role of body size. *Journal of strength and conditioning research*. 2003;17(4):664-70.
8. Duche P, Falgairette G, Bedu M, Lac G, Robert A, Coudert J. Analysis of performance of prepubertal swimmers assessed from anthropometric and bio-energetic characteristics. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1993;66(5):467-71.

9. Geladas N, Nassis G, Pavlicevic S. Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine*. 2005;26(02):139-44.
10. Ugarkovic D, Kukolj DMM. Standard Anthropometric, Body Composition, and Strength Variables as Predictors of Jumping. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2002;16(2):227-30.
11. Telama R. *Physical fitness, sporting lifestyles and olympic ideals: Cross-cultural studies on youth sport in Europe*: Hofmann; 2002.
12. Berger M, Hollander AP, De GG. Technique and energy losses in front crawl swimming. *Medicine and science in sports and exercise*. 1997;29(11):1491-8.
13. Chatard J, Lavoie J, Bourgoin B, Lacour J. The contribution of passive drag as a determinant of swimming performance. *International Journal of Sports Medicine*. 1990;11(5):367-72.
14. Capelli C, Zamparo P, Cigalotto A, Francescato M, Soule R, Termin B, et al. Bioenergetics and biomechanics of front crawl swimming. *Journal of Applied Physiology*. 1995;78(2):674-9.
15. Capelli C, Pendergast DR, Termin B. Energetics of swimming at maximal speeds in humans. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1998;78(5):385-93.
16. Toussaint HM, Hollander AP. Energetics of competitive swimming. *Sports medicine*. 1994;18(6):384-405.
17. Hawley JA, Williams M, Vickovic M, Handcock P. Muscle power predicts freestyle swimming performance. *British journal of sports medicine*. 1992;26(3):151-5.
18. Chatard J, Collomp C, Maglischo E, Maglischo C. Swimming Skill and Strokings Characteristics. *Int J Sports Med*. 1990;11:156-61.

19. Chollet D, Delaplace C, Pelayo P, Tourny C, Sidney M. Stroking characteristic variations in the 100-m freestyle for male swimmers of differing skill. Perceptual and motor skills. 1997;85(1):167-77.
20. Siders WA, Lukaski HC, Bolonchuk WW. Relationships among swimming performance.
21. Anderson M, Hopkins W, Roberts A, Pyne D. Ability of test measures to predict competitive performance in elite swimmers. Journal of Sports Sciences. 2008;26(2):123-30.
22. Sanders RH, Thow J, Fairweather M. Asymmetries in swimming: Where do they come from. Journal of Swimming Science. 2011;18:1-11.
23. World Health Organization WB. World report on disability. Geneva: WHO. 2011.
24. Organization WH. International classification of impairments, disabilities, and handicaps: a manual of classification relating to the consequences of disease, published in accordance with resolution WHA29. 35 of the Twenty-ninth World Health Assembly, May 1976. 1980.
25. Aslan Ş, Aslan UB, Uyan A. Comparison of self-esteem in physically disabled people according to participating sports Spor yapma durumlarına göre bedensel engelli bireylerin benlik saygısının karşılaştırılması. Journal of Human Sciences. 2017;14(4):4032-40.
26. Başbakanlığı TBÖİ. Özürlüler Kanunu ve İlgili Mevzuat. Ankara: Mattek Matbaacılık; 2008.
27. Enstitüsü Dİ, Başkanlığı Öİ. Türkiye özürlüler araştırması 2002. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 2004.
28. Committee IP. Hareketin Tarihi [Internet]. 2016 [Erişim tarihi 10.08.2018]. Erişim adresi: <https://www.paralympic.org/the-ipc/history-of-the-movement>.
29. Ergun N, Baltacı G. Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu; 2015.

30. Tbesf. Branşlarımız [Internet]. 2008 [Erişim tarihi 10.08.2018]. Erişim adresi: <http://www.tbesf.org.tr/>.
31. Gsb TCS. İstatistikler [Internet]. 2017 [Erişim tarihi 18.08.2018]. Erişim adresi: <http://sgm.gsb.gov.tr/Sayfalar/175/105/Istatistikler>.
32. Mcveigh SA, Hitzig SL, Craven BC. Influence of sport participation on community integration and quality of life: a comparison between sport participants and non-sport participants with spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*. 2009;32(2):115-24.
33. Gioia M, Cerasa A, Di Lucente L, Brunelli S, Castellano V, Trallesi M. Psychological impact of sports activity in spinal cord injury patients. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2006;16(6):412-6.
34. Di Russo F, Bultrini A, Brunelli S, Delussu AS, Polidori L, Taddei F, et al. Benefits of sports participation for executive function in disabled athletes. *Journal of Neurotrauma*. 2010;27(12):2309-19.
35. Committee IP. Hakkında [Internet]. 2016 [Erişim tarihi 21.08.2018]. Erişim adresi: <https://www.paralympic.org/swimming/about>.
36. Maglischo EW. *Swimming Fastest: The Essential Reference on Technique, Training and Program Design*: Human Kinetics; 2003.
37. Miyashita M. Key factors in success of altitude training for swimming. *Research quarterly for exercise and sport*. 1996;67(sup3):S-76-S-8.
38. Harris SR. Neurodevelopmental treatment approach for teaching swimming to cerebral palsied children. *Physical Therapy*. 1978;58(8):979-83.
39. Peganoff SA. The use of aquatics with cerebral palsied adolescents. *American Journal of Occupational Therapy*. 1984;38(7):469-73.
40. Russel R. *Swimming for Life*. London: Penguin Group. Page; 1989.
41. Hurley R, Turner C. Neurology and aquatic therapy. *Clin Manage*. 1991;11(1):26-9.

42. Mchugh E. The role of aquatic programs in facilities serving children with physical disabilities. *Clinical Kinesiology*. 1995;48:83-.
43. Broach E, Dattilo J. Aquatic therapy: a viable therapeutic recreation intervention. *Therapeutic Recreation Journal*. 1996;30(3):213-29.
44. Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. *Aquatic rehabilitation*: Lippincott Williams & Wilkins; 1997.
45. Gehlsen GM, Grigsby SA, Winant DM. Effects of an aquatic fitness program on the muscular strength and endurance of patients with multiple sclerosis. *Physical therapy*. 1984;64(5):653-7.
46. Cowell L, Squires W, Raven P. Benefits of aerobic exercise for the paraplegic: a brief review. *Medicine and science in sports and exercise*. 1986;18(5):501-8.
47. Shephard RJ. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports Medicine*. 1988;5(3):185-95.
48. Cameron B, Ward G, Wicks J, Cameron S. Relationship of type of training to maximum oxygen uptake and upper limb strength in male paraplegic athletes. *Medicine and Science in Sports*. 1977;9(1):58.
49. Pachalski A, Mekarski T. Effect of swimming on increasing of cardiorespiratory capacity in paraplegics. *Spinal Cord*. 1980;18(3):190.
50. Hutzler Y, Chacham A, Bergman U, Szeinberg A. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1998;40(3):176-81.
51. Huberman G. Organized sports activities with cerebral palsied adolescents. *Rehabilitation literature*. 1976;37(4):103.
52. De Natation FI. Swimming Rules SW 10.7. IN FINA (Ed.) *FINA Handbook 2005-2009*. Lausanne, Switzerland. Federation Internationale de Natation Amateur. 2005.

53. Tüzen B, Müniroğlu S, Tanılkan K. Kısa mesafe yüzücülerinin 30 metre sürat koşusu dereceleri ile 50 metre serbest stil yüzme derecelerinin karşılaştırılması. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi,(3). 2005:97-9.
54. Yanai T, Hay JG. Shoulder impingement in front-crawl swimming: II. Analysis of stroking technique. Medicine and science in sports and exercise. 2000;32(1):30-40.
55. Counsilman JE, Counsilman BE. The new science of swimming: Benjamin-Cummings Publishing Company; 1994.
56. Chollet D, Seifert LM, Carter M. Arm coordination in elite backstroke swimmers. Journal of Sports Sciences. 2008;26(7):675-82.
57. Prins J, Murata N. Stroke mechanics of swimmers with permanent physical disabilities. Stroke. 2008;24.
58. Prins J. An analysis of basic swimming techniques with implications for designing rehabilitative and instructional programs for the physically disabled. National Institute for Disability & Rehabilitation Research, Office of Special Education and Rehabilitation Services US Department of Education, Washington DC Grant. 1988(H133C80028-88).
59. Whitten P. The complete book of swimming: Random House; 2012.
60. Committee IP. Kurallar ve Düzenlemeler [Internet]. 2016 [Erişim tarihi 21.08.2018]. Erişim adresi: <https://www.paralympic.org/swimming/rules-and-regulations>.
61. Dingley AA, Pyne DB, Youngson J, Burkett B. Effectiveness of a dry-land resistance training program on strength, power, and swimming performance in paralympic swimmers. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2015;29(3):619-26.
62. Elliottl B. Body Form Influences on the Drag Experienced by Junior Swimmers. International Research in Sports Biomechanics. 2002:310.
63. Wanivenhaus F, Fox AJ, Chaudhury S, Rodeo SA. Epidemiology of injuries and prevention strategies in competitive swimmers. Sports health. 2012;4(3):246-51.

64. Munson BR, Okiishi TH, Huebsch WW, Rothmayer AP. Fluid mechanics: Wiley Singapore; 2013.
65. Vorontsov A, Rumyantsev V. Resistive Forces in Swimming & Propulsive Forces in Swimming. Biomechanics in Sport. 2000.
66. Toussaint HM, Beek PJ. Biomechanics of competitive front crawl swimming. Sports medicine. 1992;13(1):8-24.
67. Martin RB, Yeater RA, White MK. A simple analytical model for the crawl stroke. Journal of biomechanics. 1981;14(8):539-48.
68. Rumyantsev V. Biomechanics of sport swimming. Central State Institute of Physical Culture, Moscow. 1981.
69. Bober T, Czabanski B, editors. Changes in breaststroke techniques under different speed conditions. Second International Symposium on Biomechanics in Swimming; 1975.
70. Maglischo EW. Swimming faster. Palo Alto. California, USA. 1982.
71. Clarys J. Relationship of human body form to passive and active hydrodynamic drag. Biomechanics VI-B. 1978:120-5.
72. Kolmogorov S, Duplishcheva O. Active drag, useful mechanical power output and hydrodynamic force coefficient in different swimming strokes at maximal velocity. Journal of biomechanics. 1992;25(3):311-8.
73. Sharp RL, Costill DL. Influence of body hair removal on physiological responses during breaststroke swimming. Medicine and science in sports and exercise. 1989;21(5):576-80.
74. Onoprienko B. Relationship of hydrodynamic drag and swimmer's body position. Theory and Practice of Physical Culture. 1968;9:12-5.
75. Larsen O, Yancher R, Baer C. Boat design and swimming performance. Swimming Technique. 1981;18(2):38-44.

76. Alley LE. An analysis of water resistance and propulsion in swimming the crawl stroke. *Research Quarterly American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1952;23(3):253-70.
77. Miller DI. Biomechanics of swimming. *Exercise and sport sciences reviews*. 1975;3(1):219-48.
78. Barthels K, Adrian M. Three-dimensional spatial hand patterns of skilled butterfly swimmers. *Swimming II*. 1974:154-60.
79. Hay J. *The biomechanics of sports techniques*: Prentice-Hall; 1978.
80. Rackham G. An analysis of arm propulsion in swimming. *Swimming II*. 1975:174-9.
81. Reischle K. A kinematic investigation of movement patterns in swimming with photo-optical methods. *Swimming III*. 1979:127-36.
82. Counsilman JE. *The science of swimming*: Prentice Hall; 1968.
83. Schleihauf Jr R. A hydrodynamic analysis of swimming propulsion. *Swimming*. 1979:70-109.
84. Schleihauf R. Swimming skill: a review of basic theory. *Journal of Swimming Research*. 1986;2(2):11-20.
85. Schleihauf R. Propulsive techniques: front crawl stroke, butterfly, back stroke, and Breaststroke. *Swimming Science*. 1988:53-9.
86. Schleihauf R. Three-Dimensional Analysis of Hand Propulsion in the Sprint Front Crawl Stroke, *Biomechanics and Medicine in Swimming*. Human Kinetics Publishers: Champaign. 1983:173-84.
87. Schleihauf RE. A biomechanical analysis of freestyle. *Swimming technique*. 1974;11(3):89-96.

- 88.** Sherrill C, Adams-Mushett C, Jones J. Classification and other issues in sports for blind, cerebral palsied, les autres, and amputee athletes. Sport and disabled athletes. 1986;113-30.
- 89.** Richter KJ, Adams-Mushett C, Ferrara MS, Mccann BC. Integrated swimming classification: A faulted system. Adapted Physical Activity Quarterly. 1992;9(1):5-13.
- 90.** Committee IP. Klasifikasyon Tarihi [Internet]. 2016 [Erişim tarihi 20.09.2018]. Erişim adresi: <https://www.paralympic.org/classification/history>.
- 91.** Wu SK, Williams T. Paralympic swimming performance, impairment, and the functional classification system. Adapted Physical Activity Quarterly. 1999;16(3):251-70.
- 92.** Daly DJ, Vanlandewijck Y. Some criteria for evaluating the “fairness” of swimming classification. Adapted Physical Activity Quarterly. 1999;16(3):271-89.
- 93.** Committee IP. World Para Swimming Classification Rules and Regulations. 2018.
- 94.** İpc. Kurallar ve Düzenlemeler [Internet]. 2016 [Erişim tarihi 21.08.2018]. Erişim adresi: <https://www.paralympic.org/swimming/rules-and-regulations>.
- 95.** Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public health reports. 1985;100(2):126.
- 96.** Pate RR. A new definition of youth fitness. The physician and sportsmedicine. 1983;11(4):77-83.
- 97.** Medicine ACoS. ACSM's health-related physical fitness assessment manual: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
- 98.** Jackson A, Jackson AS, Frankiewicz RG. The construct and concurrent validity of a 12-minute crawl stroke swim as a field test of swimming endurance. Research Quarterly American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. 1979;50(4):641-8.

- 99.** Dingley AA, Pyne D, Burkett B. Dry-land bilateral hand-force production and swimming performance in Paralympic swimmers. *International journal of sports medicine*. 2014;35(11):949-53.
- 100.** Sharp RL, Troup JP, Costill DL. Relationship between power and sprint freestyle swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1982;14(1):53-6.
- 101.** Smith DJ, Norris SR, Hogg JM. Performance evaluation of swimmers. *Sports Medicine*. 2002;32(9):539-54.
- 102.** Barbosa TM, Bragada JA, Reis VM, Marinho DA, Carvalho C, Silva AJ. Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010;13(2):262-9.
- 103.** Wakayoshi K, D'acquisto L, Cappaert J, Troup J. Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *International Journal of Sports Medicine*. 1995;16(01):19-23.
- 104.** Medeiros RM, Alves ES, Lemos VA, Schwingel PA, Da Silva A, Vital R, et al. Assessment of Body Composition and Sport Performance of Brazilian Paralympic Swim Team Athletes. *Journal of sport rehabilitation*. 2016;25(4):364-70.
- 105.** Ackland TR, Lohman TG, Sundgot-Borgen J, Maughan RJ, Meyer NL, Stewart AD, et al. Current status of body composition assessment in sport. *Sports Medicine*. 2012;42(3):227-49.
- 106.** Haakonssen EC, Martin DT, Burke LM, Jenkins DG. Increased lean mass with reduced fat mass in an elite female cyclist returning to competition: case study. *International journal of sports physiology and performance*. 2013;8(6):699-701.
- 107.** Dingley AA, Pyne DB, Burkett B. Relationships between propulsion and anthropometry in paralympic swimmers. *International journal of sports physiology and performance*. 2015;10(8):978-85.

- 108.** Cureton T. Factors governing success in competitive swimming: a brief review of related studies. *Swimming II*. 1975:9-42.
- 109.** Andrew GM, Becklake MR, Guleria J, Bates D. Heart and lung functions in swimmers and nonathletes during growth. *Journal of Applied physiology*. 1972;32(2):245-51.
- 110.** Marconnet P, Spinel W, Gastaud M, Ardisson J. Evaluation of some physiological parameters in swimming school students during a two year period. Eriksson & Furberg (Eds) *Swimming medicine IV*. 1978:161-9.
- 111.** Nomura T. The influence of training and age on VO₂max during swimming in Japanese elite age group and Olympic swimmers. *Biomechanics and medicine in swimming*. 1983:251-7.
- 112.** Corbin CB. *Concepts in physical education with laboratories and experiments*. 1977.
- 113.** Jagomägi G, Jürimäe T. The influence of anthropometrical and flexibility parameters on the results of breaststroke swimming. *Anthropologischer Anzeiger*. 2005:213-9.
- 114.** Fu FH, Stone DA. *Sports injuries: mechanisms, prevention, treatment: Williams & Wilkins*; 1994.
- 115.** Rovere GD, Nichols AW. Frequency, associated factors, and treatment of breastroker's knee in competitive swimmers. *The American journal of sports medicine*. 1985;13(2):99-104.
- 116.** Corbin CB, Pangrazi RP, Franks BD. *Definitions: Health, fitness, and physical activity. President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*. 2000.
- 117.** Yalçın AI. Farklı Klasifikasyon Puanlarına Sahip Tekerlekli Sandalye Basketbol Oyuncularında Üst Ekstremitte Fiziksel Uygunluk Parametreleri ile Spora Özgü Beceriler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 2015.

- 118.** Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1988;69(6):395-400.
- 119.** Muratlı S. Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor. Baskı Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. 2007.
- 120.** Seifert L, Chollet D, Bardy B. Effect of swimming velocity on arm coordination in the front crawl: a dynamic analysis. *Journal of sports sciences*. 2004;22(7):651-60.
- 121.** Handford C, Davids K, Bennett S, Button C. Skill acquisition in sport: Some applications of an evolving practice ecology. *Journal of sports sciences*. 1997;15(6):621-40.
- 122.** Shionoya A, Shibukura T, Koizumi M, Shimizu T, Tachikawa K, Hasegawa M, et al. Development of ergometer attachment for power and maximum anaerobic power measurement in swimming. *Applied Human Science*. 1999;18:13-22.
- 123.** Costill DL, King DS, Thomas R, Hargreaves M. Effects of reduced training on muscular power in swimmers. *The Physician and sportsmedicine*. 1985;13(2):94-101.
- 124.** Hawley J, Williams M. Relationship between upper body anaerobic power and freestyle swimming performance. *International Journal of Sports Medicine*. 1991;12(01):1-5.
- 125.** Aspenes ST, Karlsen T. Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports Medicine*. 2012;42(6):527-43.
- 126.** Marinho DA, Amorim RA, Costa AM, Marques MC, Pérez Turpin JA, Neiva HP. "Anaerobic" critical velocity and swimming performance in young swimmers. 2011.
- 127.** Sharp RL, Troup JP. Relationship between power and sprint freestyle. *Medicine and science in sports and exercise*. 1982;14(1):53-6.

- 128.** Costill DL. Use of a swimming ergometer in physiological research. *Research Quarterly American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1966;37(4):564-7.
- 129.** Fulton SK, Pyne D, Hopkins W, Burkett B. Variability and progression in competitive performance of Paralympic swimmers. *J Sports Sci*. 2009;27(5):535-9.
- 130.** Hay J, Guimaraes A, Grimston S. A quantitative look at swimming biomechanics. *Swimming technique*. 1983;20(2):11-7.
- 131.** Cossor J, Mason B, editors. *Swim start performances at the Sydney 2000 Olympic Games*. ISBS-Conference Proceedings Archive; 2001.
- 132.** Barlow H, Halaki M, Stuelcken M, Greene A, Sinclair PJ. The effect of different kick start positions on OMEGA OSB11 blocks on free swimming time to 15 m in developmental level swimmers. *Human movement science*. 2014;34:178-86.
- 133.** Seifert L, Vantorre J, Chollet D, Toussaint HM, Vilas-Boas J-P. Different profiles of the aerial start phase in front crawl. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(2):507-16.
- 134.** West DJ, Owen NJ, Cunningham DJ, Cook CJ, Kilduff LP. Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(4):950-5.
- 135.** Kiuchi H, Nakashima M, Cheng KB, Hubbard M. Modeling fluid forces in the dive start of competitive swimming. *Journal of Biomechanical Science and Engineering*. 2010;5(4):314-28.
- 136.** Tor E, Pease D, Ball K, editors. *Characteristics of an elite swimming start*. Biomechanics and Medicine in Swimming Conference; 2014.
- 137.** Lyttle A, Benjanuvatra N. Start Right—A Biomechanical Review of Dive Start Performance. *Zugriff am*. 2005;15.

- 138.** Daly DJ, Malone LA, Smith DJ, Vanlandewijck Y, Steadward RD. The contribution of starting, turning, and finishing to total race performance in male Paralympic swimmers. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2001;18(3):316-33.
- 139.** Craig AB, Skehan PL, Pawelczyk JA, Boomer WL. Velocity, stroke rate, and distance per stroke during elite swimming competition. *Med Sci Sports Exerc*. 1985;17(6):625-34.
- 140.** Craig AB, Pendergast DR. Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Med Sci Sports*. 1979;11(3):278-83.
- 141.** Kennedy P, Brown P, Chengalur SN, Nelson RC. Analysis of male and female Olympic swimmers in the 100-meter events. *International Journal of Sport Biomechanics*. 1990;6(2):187-97.
- 142.** Keskinen K, Komi P. Interaction Between Aerobic/Anaerobic Loading and Biomechanical Performance in Freestyle Swimming. *Swimming Science V*, Bielefeld, Alemania. Human Kinetics Books; 1988.
- 143.** Barbosa TM, Keskinen K, Fernandes R, Colaço P, Lima A, Vilas-Boas J. Energy cost and intracyclic variation of the velocity of the centre of mass in butterfly stroke. *European Journal of Applied Physiology*. 2005;93(5-6):519-23.
- 144.** Changalur S, Brown P. An analysis of male and female Olympic swimmers in the 100-meter events. *Can J Sport Sci*. 1992;17:104-9.
- 145.** Pai YC, Hay JG, Wilson BD. Stroking techniques of elite swimmers. *Journal of Sports Sciences*. 1984;2(3):225-39.
- 146.** Letzelter H, Freitag W. Stroke length and stroke frequency variations in men's and women's 100-m freestyle swimming. *International series on sport science*. 1983;14:315-22.
- 147.** East DJ. Swimming: an analysis of stroke frequency, stroke length and performance. *New Zealand Journal of Health, Physical Education and Recreation*. 1970;3:16-27.

- 148.** Keskinen KL, Komi PV. Strokıng characteristics of front crawl swimming during exercise. *Journal of Applied Biomechanics*. 1993;9(3):219-26.
- 149.** Pelayo P, Chollet D, Sidney M, Tourny C. Strokıng characteristics in free style during elite swimming competition. *Journal of Biomechanics*. 1994;27(6):682.
- 150.** Girolid S, Chatard J, Cossor J, Mason B, editors. Specific strategy for the medalists versus finalists and semi-finalists in the men's 200 m backstroke at the Sydney Olympic games. *ISBS-Conference Proceedings Archive*; 2001.
- 151.** Turaçlar UT, Onarlıoğlu T, Dönmez B, Adıgüzel E. Antrene Sporcularda ve Sedanterlerde Ölçülen Skinfold Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*.2(2):25-30.
- 152.** Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *British journal of nutrition*. 1978;40(3):497-504.
- 153.** Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and science in sports and exercise*. 1980;12(3):175-81.
- 154.** Otman AS. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri: Pelikan yayıncılık; 2014.
- 155.** Ergun N, Pehlivan M. Pulmoner Fonksiyonun Değerlendirilmesinde Göğüs Çevre Ölçümlerinin Değeri. *Spor Hekimliği Dergisi*. 1990;25(3):127-35.
- 156.** Conley DS, Cureton KJ, Hinson BT, Higbie EJ, Weyand PG. Validation of the 12-Minute Swim as a Field Test of Peak Aerobic Power in Young Women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1992;63(2):153-61.
- 157.** Van De Vliet P, Rintala P, Fröjd K, Verellen J, Van Houtte S, Daly D, et al. Physical fitness profile of elite athletes with intellectual disability. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2006;16(6):417-25.

- 158.** Johnson BL, Nelson JK. Practical measurements for evaluation in physical education. 1969.
- 159.** Guidetti L, Franciosi E, Gallotta MC, Emerenziani GP, Baldari C. Could sport specialization influence fitness and health of adults with mental retardation? Research in developmental disabilities. 2010;31(5):1070-5.
- 160.** Baker AD. Physical Measurements as Risk Indicators for Low-Back Trouble Over a One-Year Period. Classic Papers in Orthopaedics: Springer; 2014. p. 257-9.
- 161.** Moreland J, Finch E, Stratford P, Balsor B, Gill C. Interrater reliability of six tests of trunk muscle function and endurance. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 1997;26(4):200-8.
- 162.** Keller A, Hellesnes J, Brox JI. Reliability of the isokinetic trunk extensor test, Biering-Sørensen test, and Åstrand bicycle test: Assessment of intraclass correlation coefficient and critical difference in patients with chronic low back pain and healthy individuals. Spine. 2001;26(7):771-7.
- 163.** Evans K, Refshauge KM, Adams R. Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. Journal of Science and Medicine in Sport. 2007;10(6):447-55.
- 164.** Baltaci G, Johnson R, Kohl H. Shoulder range of motion characteristics in collegiate baseball players. Journal of sports medicine and physical fitness. 2001;41(2):236-42.
- 165.** Davis B. Physical education and the study of sport: Mosby Incorporated; 2000.
- 166.** Cho NM, Giorgi HP, Liu KP, Bae Y-H, Chung LM, Kaewkaen K, et al. Proprioception and flexibility profiles of elite synchronized swimmers. Perceptual and motor skills. 2017;124(6):1151-63.
- 167.** Meckel Y, Bishop D, Rabinovich M, Kaufman L, Nemet D, Eliakim A. Repeated sprint ability in elite water polo players and swimmers and its relationship to aerobic and anaerobic performance. Journal of sports science & medicine. 2013;12(4):738.

- 168.** Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik: Omega Araştırma; 2011.
- 169.** Dingley AA, Pyne DB, Burkett B. Phases of the swim-start in Paralympic swimmers are influenced by severity and type of disability. *Journal of applied biomechanics*. 2014;30(5):643-8.
- 170.** Fulton SK, Pyne DB, Burkett B. Quantifying freestyle kick-count and kick-rate patterns in Paralympic swimming. *Journal of sports sciences*. 2009;27(13):1455-61.
- 171.** Garatachea N, Abadía O, García-Isla FJ, Sarasa FJ, Bresciani G, González-Gallego J, et al. Determination and validity of critical swimming velocity in elite physically disabled swimmers. *Disability and rehabilitation*. 2006;28(24):1551-6.
- 172.** Sherrill C. Disability sport and classification theory: A new era. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 1999;16(3):206-15.
- 173.** Tweedy SM, Beckman EM, Connick MJ. Paralympic classification: conceptual basis, current methods, and research update. *PM&R*. 2014;6(8):S11-S7.
- 174.** Lemos VDA, Alves EDS, Schwingel PA, Rosa JPP, Silva AD, Winckler C, et al. Analysis of the body composition of Paralympic athletes: Comparison of two methods. *European journal of sport science*. 2016;16(8):955-64.
- 175.** Saavedra JM, Escalante Y, Rodríguez FA. A multivariate analysis of performance in young swimmers. *Pediatric Exercise Science*. 2010;22(1):135-51.
- 176.** Alves F, Gomes-Pereira J, Pereira F. Determinants of energy cost of front crawl and backstroke swimming and competitive performance. *Biomechanics and medicine in swimming VII*. 1996:185-92.
- 177.** Conley DS, Cureton KJ, Dengel DR, Weyand PG. Validation of the 12-min swim as a field test of peak aerobic power in young men. *Medicine and science in sports and exercise*. 1991;23(6):766-73.

- 178.** Huse D, Patterson P, Nichols J. The validity and reliability of the 12-minute swim test in male swimmers ages 13-17. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2000;4(1):45-55.
- 179.** Maglischo EW. *Swimming even faster*: McGraw-Hill Humanities, Social Sciences & World Languages; 1993.
- 180.** Roy A, Dalui R, Kalinski M, Bandyopadhyay A. Anthropometric profile, body composition and vertical jump score in boxers and swimmers. *International journal of medicine and medical research*. 2015(1, Iss. 1):49-53.
- 181.** García-Ramos A, Padial P, De La Fuente B, Argüelles-Cienfuegos J, Bonitch-Góngora J, Feriche B. Relationship between vertical jump height and swimming start performance before and after an altitude training camp. *Journal of strength and conditioning research*. 2016;30(6):1638-45.
- 182.** Chen C-C, Lin S-Y. The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Research in Developmental Disabilities*. 2011;32(1):25-9.
- 183.** Sullivan SJ, Chesley A, Hebert G, Mcfaull S, Scullion D. The validity and reliability of hand-held dynamometry in assessing isometric external rotator performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1988;10(6):213-7.
- 184.** Magnusson SP, Constantini NW, Mchugh MP, Gleim GW. Strength profiles and performance in Masters' level swimmers. *The American journal of sports medicine*. 1995;23(5):626-31.
- 185.** Andersson E, Swärd L, Thorstensson A. Trunk muscle strength in athletes. *Medicine and science in sports and exercise*. 1988;20(6):587-93.
- 186.** Piette G. Telemetric EMG of the front crawl movement. *Swimming*. 1979:153-9.
- 187.** Martens J, Einarsson IP, Schnizer N, Staes F, Daly D, editors. Lower trunk muscle activity during front crawl swimming in a single leg amputee. *Portuguese Journal of Sports*

Sciences; 2011: Universidade do Porto, Faculdade de Ciencias do Desporto e de Educacao Fisica.

188. Kobayashi K, Kaneoka K, Takagi H, Sengoku Y, Takemura M. Lumbar alignment and trunk muscle activity during the underwater streamline position in collegiate swimmers. *Journal of Swimming Research*. 2015;23(1):33-43.

189. Klich S, Kisilewicz A, Pożarowszczyk B, Zatoń M, Kawczyński A, Michener LA. Shoulder tendon characteristics in disabled swimmers in high functional classes—preliminary report. *Physical Therapy in Sport*. 2018.


190. Tor E, Pease DL, Ball KA. Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance. *Journal of sports sciences*. 2015;33(13):1313-21.

191. Guimaraes AC, Hay JG. A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *International journal of sport biomechanics*. 1985;1(1):25-35.

192. Daly DJ, Djjobova SK, Malone LA, Vanlandewijck Y, Steadward RD. Swimming speed patterns and stroking variables in the paralympic 100-m freestyle. *Adapted physical activity quarterly*. 2003;20(3):260-78.


8.EKLER

EK-1. Kurum İzin Yazısı



Sayı : TBESF- 535
Konu :

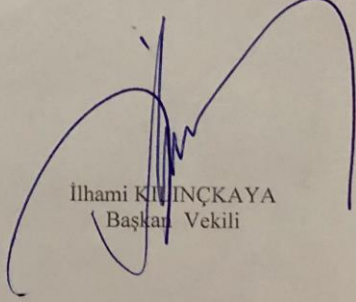
**TÜRKİYE
BEDENSEL ENGELLİLER SPOR FEDERASYONU
BAŞKANLIĞI**



16 /02/2017

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
BAŞKANLIĞINA**


Fzt. Rabia Gülçin Seyhan tarafından yürütülen 'Bedensel Engelli Yüzücülerin Fiziksel Uygunluk Düzeyleriyle Spora Özgü Performansları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi' konulu araştırmanın yapılabilmesi için kurumumuz Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu ve bağlı yüzme kulüplerine mensup sporcularla iş birliği yapılmasında ve araştırmanın federasyona bağlı kulüp yerleşkelerinde yürütülmesinde herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.



İlhami KILIÇKAYA
Başkan Vekili

Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu Başkanlığı
Ceyhan Atif Kansu Cad. Üçler Plaza 126/3-4 Balgat/ANKARA
Tel:0312 309 73 97 Faks: 0312 311 68 52
Web: www.tb esf.org.tr e-mail:tb esf@tb esf.gov.tr

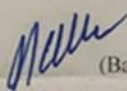
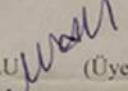

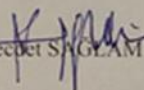


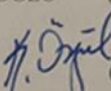
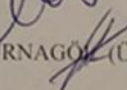

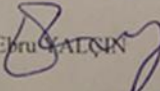

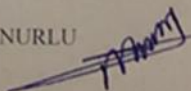
EK-2. Etik Kurul İzni

 **T.C.**
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 —1083
Konu :
ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 26 TEMMUZ 2017 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2017/18
Proje No : GO 17/562 (Değerlendirme Tarihi: 04.07.2017)
Karar No : GO 17/562- 13

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Nevin ERGUN' un sorumlu araştırmacı olduğu ve Fzt. R. Gülçin SEYHAN' ın yüksek lisans tezi olan, GO 17/562 kayıt numaralı, "*Bedensel Engelli Yüzücülerin Fiziksel Uygunluk Düzeyleriyle Spora Özgü Performansları Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmannın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, idari izinlerin tamamlanması kaydı ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

1. Prof. Dr. Nurten AKARSU  (Başkan)	10. Prof. Dr. Oya Nuran EMİROĞLU  (Üye)
İZİNLİ	
2. Prof. Dr. Sevda F. MÜFTÜOĞLU (Üye)	11. Yrd. Doç. Dr. Özay GÖKÖZ  (Üye)
İZİNLİ	İZİNLİ
3. Prof. Dr. M. Yıldırım SARA (Üye)	12. Doç. Dr. Güzde GİRGİN (Üye)
4. Prof. Dr. Necdet SAGLAM  (Üye)	13. Doç. Dr. Fatma Visal OKUR  (Üye)
İZİNLİ	
5. Prof. Dr. Hatice Doğan BUZOĞLU (Üye)	14. Doç. Dr. Can Ebru KURT  (Üye)
6. Prof. Dr. R. Köksal ÖZGÜL  (Üye)	15. Yrd. Doç. Dr. H. Hüsrev TURNAGOĞLU  (Üye)
7. Prof. Dr. Ayşe Lale DOĞAN  (Üye)	İZİNLİ
	16. Öğr. Gör. Dr. Müge DEMİR (Üye)
8. Prof. Dr. Elmas Ebru ÇALÇIN  (Üye)	İZİNLİ
	17. Öğr. Gör. Dr. Meltem ŞENGELEN (Üye)
9. Prof. Dr. Mintaze Kerem GÜNEL  (Üye)	18. Av. Meltem ONURLU  (Üye)

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi için:

EK-3. Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Çocuk Rıza Formu**ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU**

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Fzt. Rabia Gülçin Seyhan, bedensel engelli yüzücülerimizde bir çalışma yapıyoruz. Amacımız engelli yüzücülerimizin fiziksel uygunluk düzeyleri ile spor performansları arasında ilişkiyi belirlemektir. Bu çalışma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu çalışmaya katılmanı öneriyoruz.

Çalışmayı ben ve Prof. Nevin Ergun birlikte yapıyoruz. Bu çalışmaya katılacak olursan senin belirli hareketleri ne kadar çok yapabildiğine, ne kadar uzun süre yapabildiğine bakacağız ve basit cihazlarla ölçümler gerektiren bazı testler yapacağız. Bu esnada biraz yorulabilirsin fakat bunun dışında bir rahatsızlık ya da acı duymayacaksın.

Bu araştırmanın sonuçları senin gibi bedensel engeli bulunup yüzme sporuyla ilgilenen çocuklara yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını paylaşacağız, bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu çalışmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu çalışmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu çalışmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da bizler sana önceden olduğu gibi iyi davranacağız, önceye göre farklılık olmayacak.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kâğıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzayı at. İmzalıdıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırmacının adı, soyadı, ünvanı: Prof. Nevin Ergun

Adres: Hacettepe Üniv. Fizik Tedavi ve Reh. Y.O. Samanpazarı 06100 ANKARA

Tel: 05322827173

İmza:

Tarih:

Araştırıcının adı, soyadı, ünvanı:Fzt. R. Gülçin Seyhan

Adres: Şehit Cevdet Özdemir Mah. 1059. Cadde 1/19 Çankaya/ANKARA

Tel:05075421026

İmza:

Tarih:

EK-4. Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Aydınlatılmış Onam Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Fizyoterapistin Açıklaması

Yüzme sporunda başarılı olabilmek için sporcunun verilen mesafeyi en kısa sürede kat etmesi ve yüksek performans sergilemesi gerekmektedir. Sporcunun fiziksel olarak yaptığı spora uygun olması(örneğin yüzme sporunun gerektirdiği kas kuvveti, dayanıklılık, esneklik gibi özellikleri taşıması)başarılı olması için önemli bir faktördür. Bu sebeple bu özelliklerin incelenmesi ve varsa performans ile ilişkisinin ortaya konması, sporcunun eksikliklerini gidermeye yardım edecek, hem zamandan tasarruf sağlayacak hem de sporcunun profesyonel anlamda gelişimine katkı sağlayacaktır.

Bizde bu çalışmada sizin ‘fiziksel uygunluk düzeylerinizi’ ölçerek elde ettiğimiz verileri yüzme performansınızla ilişkilendirmeyi amaçlıyoruz. Bahsedilen fiziksel uygunluk: antropometrik ölçüm, kardiyovasküler endurans, kassal kuvvet ve endurans, anaerobik güç, esneklik olmak üzere 6 parametre üzerinden değerlendirilecektir. Fiziksel uygunluğunuzu ölçümlemek ve yüzme performansınızı değerlendirmek için yapacağımız testler aşağıda yer almaktadır.

Çalışmanın ilk aşamasında antropometrik ölçüm adını verdiğimiz vücut tipinizi belirlemek için kullandığımız değerlendirmeye alınacaksınız. Bu değerlendirme esnasında boy, kilo ölçümü skinfold aletiyle 7 bölgeden deri altı yağ kalınlığının ölçümü ve mezura ile çevre ölçümleri yapılacaktır. Bu işlemler yaklaşık 20 dakika sürecek olup, herhangi bir ağrı ya da yan etkiye neden olması beklenmemektedir.

Kardiyovasküler enduransınızı ölçümlemek için 12 dakika yüzme testi uygulanacaktır. Sizden orta tempoda 12 dakika boyunca durmaksızın yüzmeniz istenecek süre boyunca kattettiğiniz mesafe kaydedilecektir. Bu testimiz ısınma ve soğuma süreçleriyle birlikte yaklaşık 20 dakika sürmektedir.

Kassal kuvvet ve enduransı ölçümlemek için belirlenen hareketleri bir dakikada en fazla ne kadar yapabildiğinize ve belirlenen pozisyonu ne kadar süre koruyabildiğinize bakılacaktır.Bu testlerimiz yaklaşık 20 dakika sürecektir.

Anaerobik gücün ölçümünde, sıçrama yüksekliğiniz ölçümlenecektir. Test uygun dinlenme süresi tanındıktan sonra iki kere tekrarlanacaktır. Bu testin toplamda 5 dakika sürmesi beklenmektedir.

Esneklik değerlendirmesinde mezura ve gonyometre yardımıyla hareket açıklığınız ölçülecektir. Testlerin toplam süresi yaklaşık 25 dakikadır.

Son olarak yapılacak olan yüzme performansı değerlendirmesinde, 50 metre ve 100 metreyi en kısa sürede yüzmeniz tarafımdan istenilecek, belirli mesafelerden geçiş hızınız ve parkuru tamamlama süreniz kaydedilecektir. Değerlendirmenin maksimum 10 dakika sürmesi beklenmektedir.

Tüm bu ölçüm işlemlerinin sırayla ve yorgunluğa sebebiyet vermeyecek şekilde yapılması planlanmaktadır. Ölçümler öncesinde ısınma her ölçüm arasında

dinlenme zamanı sizlere tanınacaktır. Yaralanmaların önüne geçebilmek için gereken, ısınma ve soğuma süreleri belirlenen sürelere dahildir.

Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler: Çalışma kapsamında yapılacak olan değerlendirmeler herhangi bir risk içermemektedir.

Yapılacak çalışmanın getireceği olası yararlar: Çalışmamız sonucunda sizlerin fiziksel uygunluk düzeylerini ölçümlemeyi ve yüzme performanslarınızla elde ettiğimiz verileri ilişkilendirmeyi amaçlıyoruz. Böylece antrenörünüzün ihtiyaçlarınız doğrultusunda eğitim ve egzersiz programınızı hazırlamasını, eksiklikleriniz varsa en kısa sürede gidererek performansınız önünüzdeki yarışmalarda bir üst seviyeye taşımanızı amaçlamaktayız.

Katılımcının Beyanı:

Sayın Fizyoterapist Rabia Gülçin Seyhan tarafından, bilimsel bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Çalışma esnasında olası aksi durumlarda Prof.Dr.Nevin Ergun 'a 05322827173 ve Fzt.Rabia Gülçin Seyhan'a 05075421026'dan ulaşabileceğim bildirildi. Bu bilgilerden sonra araştırmanıza katılmayı Kabul ediyorum.

Katılımcı:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Görüşme Tanığı:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza:

Katılımcı ile görüşen Fizyoterapist:

Adı soyadı, unvanı: R.Gülçin SEYHAN

Adres: Şehit Cevdet Özdemir Mah. 1059. Cadde 1/19 Çankaya/ANKARA

Tel: 05075421026

İmza:

EK-5. Değerlendirme Formları (1-2).

DEMOGRAFİK VE TIBBİ BİLGİ FORMU

ADI-SOYADI:	YAŞ:
CİNSİYET: <input type="checkbox"/> KADIN <input type="checkbox"/> ERKEK	BOY: KİLO: VKİ:
EĞİTİM DURUMU: <input type="checkbox"/> İLKÖĞRETİM <input type="checkbox"/> ORTAÖĞRETİM <input type="checkbox"/> LİSANS <input type="checkbox"/> LİSANSÜSTÜ	MESLEK: <input type="checkbox"/> ÇALIŞIYOR <input type="checkbox"/> ÇALIŞMIYOR <input type="checkbox"/> ÖĞRENCİ
KLASİFİKASYON SINIFI:	TANI:
ANTREMAN SIKLIĞI: HAFTADA... KEZ... SAAT	SPOR GEÇMİŞİ BRANŞ SÜRE:.....SENE BRANŞ: SÜRE:.....SENE
DÜZENLİ KULLANILAN İLAÇ:	KRONİK HASTALIK:
SİGARA ALIŞKANLIĞI: <input type="checkbox"/> VAR <input type="checkbox"/> YOK GÜNDE... ADET	ALKOL ALIŞKANLIĞI: <input type="checkbox"/> VAR <input type="checkbox"/> YOK GÜNDE... KADEH TÜR: HAFTADA... KEZ

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM ve FİZİKSEL UYGUNLULUK DEĞERLENDİRME ÇİZELGESİ			
Ad-Soyad:		Doğum Tarihi:	
Boy/Kilo:		VKİ:	
Göğüs Çevresi Ölçümleri		Deri Kıvrım Kalınlıkları	
	max ins	max eks	
Aksilla:	cm	cm	ölçüm 1
Subcostal:	cm	cm	ölçüm 2
Epigastrik:	cm	cm	
12 dakika Yüzme Testi			
		ölçüm	
		m	
Dikey Sıçrama Testi			
ölçüm 1	ölçüm 2	ölçüm 3	ölçüm
cm	cm	cm	adet
Biering Sorensen Testi			
		ölçüm	
		sn	
Fleksör Endurans Testi			
		ölçüm	
		sn	
		ölçüm 1	ölçüm 2
		cm	cm
		ölçüm 3	
		cm	cm

ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM ve FİZİKSEL UYGUNLULUK DEĞERLENDİRME ÇİZELGESİ			
Gövde Fleksiyon Esnekliği			Performans Değerlendirilmesi <u>ölçüm</u> - 15metre 50metre 100metre - - -
<u>ölçüm 1</u>	<u>ölçüm 2</u>	<u>ölçüm 3</u>	
cm	cm	cm	
Gövde Lateral Fleksiyon Esnekliği			
<u>ölçüm 1</u>	<u>ölçüm 2</u>	<u>ölçüm 3</u>	
cm	cm	cm	
Gövde Rotasyon Esnekliği			
<u>ölçüm 1</u>	<u>ölçüm 2</u>	<u>ölçüm 3</u>	
cm	cm	cm	

EK-6. Orijinallik Raporu

Yüksek lisans tez

ORIJINALLIK RAPORU

%10

BENZERLIK ENDEKSI

%9

İNTERNET
KAYNAKLARI

%3

YAYINLAR

%6

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

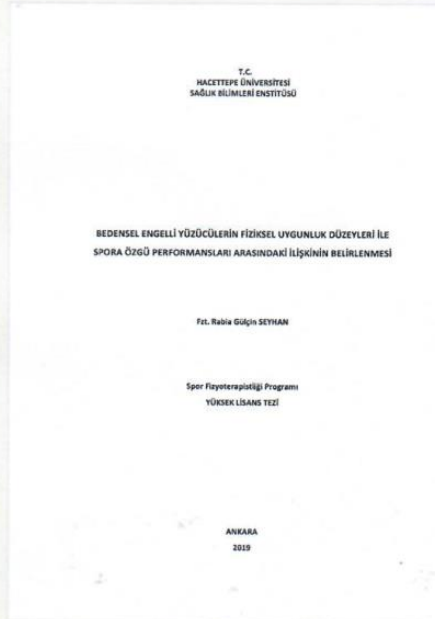
1	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	%2
2	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	%1
4	www.iscsjournal.com İnternet Kaynağı	%1
5	katalog.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
6	megep.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
7	toad.edam.com.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	www.adana.khb.saglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	<%1

EK-7. Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Gülçin Seyhan
Ödev başlığı: Yüksek Lisans Tez
Gönderi Başlığı: Yüksek lisans tez
Dosya adı: g_l_in_seyhan_tez_-_kaynaks_z.d...
Dosya boyutu: 5.76M
Sayfa sayısı: 107
Kelime sayısı: 20,532
Karakter sayısı: 140,197
Gönderim Tarihi: 25-Şub-2019 09:20AM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1083269254



EK-8. İlgili Yayınlar

JETR

29/01/2019

Sayın Rabia Gülçin SEYHAN

"*Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*" dergisine göndermiş olduğunuz "**Bedensel Engelli Yüzücülerde Çıkış Süresinin Gövde Esnekliği, Aerobik Endurans ve Anaerobik Güç İle İlişkisi**" başlıklı makaleniz ilgili alanda uzman hakemler tarafından değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Hakem raporları sonucunda makalenizin "*Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*" dergisinde yayımlanmak üzere **KABUL** edildiğini bildirmekten mutluluk duyarız.

Saygılarımızla,

JETR Yayın Kurulu



Prof. Dr. Yavuz Yakut

Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation Dergisi-Baş Editörü

9.ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Rabia Gülçin SEYHAN

Doğum yeri ve tarihi: ESKİŞEHİR/1991

Uyruğu: T.C.

İletişim adresi ve telefonu: Şehit Cevdet Özdemir mah. 1059. cad 1/19
Çankaya/Ankara

05075421026

II- Eğitimi

2009-2014: Başkent Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (Lisans)

III- Mesleki Deneyimi

2014-2015: Özel Tıp Merkezi (Fizyoterapist)

2016 - Halen: Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu

IV- Bilimsel Faaliyetleri