



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü



DİRENÇLİ YÜZMEDEKİ KUVVETLERİN 25-M SERBEST SPRINT PERFORMANSINA KATKISI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ozan HEPÖZUSTA

Spor Sağlık Anabilim Dalı

İzmir
2023

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

DİRENÇLİ YÜZMEDEKİ KUVVETLERİN 25-M SERBEST SPRINT PERFORMANSINA KATKISI

OZAN HEPÖZUSTA

Danışman
Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN

**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SPOR SAĞLIK ANABİLİM DALI**

İzmir
2023

Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN
(Danışman)

Üye : Prof. Dr. Mehmet Zeki ÖZKOL

Üye : Doç. Dr. Erkan GÜNAY

Yüksek Lisans Tezinin kabul edildiği tarih: 13.09.2023

Önsöz

Küçük yaşlarda, çok severek başladığım yüzme sporuna olan ilgim, uzun yıllar boyunca gece gündüz demeden yaptığım antrenmanlar ve kıymetli antrenörlerimin öğrettikleri bilgi ve kazandırdıkları deneyimler, spor bilimleri fakültesinde aldığım eğitim, değerli hocalarım, ailem ve arkadaşlarımla sonsuz destekleri, meslek olarak hayatımı idame ettirdiğim antrenörlüğün dinamizmi, yenilikleri ve çeşitliliği, öğrenmeye ve uygulamaya duyduğum isteğim, bu tez çalışmasının konusunu belirlememizde önemli yer tutmuştur. Çalışmamızda, daha önceki araştırmalardan farklı olarak her sporcu için aynı sürelerde uygulanan dirençli/bağlı yüzmenin aksine, yüzücülerin bireysel en iyi yüzme derecesi ile yüzme sırasında ayak vuruşları ve kol/kulaç hareketleri sırasında ürettikleri kuvvet değerlerini ve bu kuvvetlerin sporcuların performanslarına olan etkilerini, ilişkilerini ve katkılarını ölçmeye çalıştık. Bu yöntem, çalışmamıza benzersiz bir perspektif kattı. Çalışmamızın, ilgili alana, spor bilimine, yüzme sporuna ilgi duyanlara ve antrenörlere, içerdiği bilgiler ve bulgular eşliğinde, katkı sağlayacağı inancındayız.

İzmir, 13.09.2023

Ozan HEPÖZUSTA

Özet

Dirençli Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-M Serbest Sprint Performansına Katkısı

Dirençli yüzme veya karşı konulan bir dirence karşı hareket etme ile ilgili bir çok ekipman su içinde ve su dışında, sıklıkla kullanılmaktadır ve her birinin de ayrı ayrı, sporcuların performanslarına katkısının olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı, katılımcıların bireysel 25-m serbest sprint yüzme süresi ile değerlendirilmesi ve bu süreye göre tespit edilen kuvvet değerlerinin yüzme performanslarına olan etkilerinin ortaya konmasıdır.

Çalışmamıza; $22,55 \pm 5,14$ yaş aralığında, ortalama boyları $175,58 \pm 8,91$ cm, $75,30 \pm 19,35$ kg. vücut ağırlığına ve $\%19,16 \pm 5,56$ vücut yağ oranına sahip, kulaç uzunlukları $179,77 \pm 9,58$ cm, oturma (büst) yükseklikleri $91,20 \pm 4,09$ cm olan ve cinsiyet farklılıklarına bakılmayan, toplam 22 yüzme sporcusu (kadın=7, erkek=15) katıldı. Sporcuların, 25-m yüzme süreleri kronometre ile, dirençli/bağlı şekilde yüzerken elde ettikleri kuvvet değerleri de bir yük hücresi kullanılarak alındı.

Veriler, 25-m yüzme süreleri ve yüzme sırasında üretilen kuvvet değerleri kullanılarak analiz edilmiştir. Tespit ettiğimiz bulgular, dirençli/bağlı serbest yüzme maksimal ve ortalama kuvvetlerinin 25-m serbest sprint yüzme hızıyla pozitif korelasyona sahip olduğunu göstermektedir ($r=0,537$ ve $r=0,650$ sırasıyla, $p<0,05$). Benzer şekilde, dirençli/bağlı serbest ayak vuruşu ortalama kuvveti ile serbest yüzme hızı arasında güçlü bir pozitif ilişki bulunmuş ($r=0,493$, $p<0,05$) ancak, dirençli/bağlı serbest ayak vuruşu ortalama kuvveti ile serbest yüzme hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan, zayıf bir pozitif ilişkinin ($r=0,127$, $p=0,573$) olduğu görülmüştür. Dirençli/bağlı serbest kol/kulaç yüzme maksimal kuvveti ile serbest yüzme hızı arasında da pozitif bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,567$, $p<0,05$), ancak bu ilişki dirençli/bağlı serbest kol/kulaç yüzme ortalama kuvvetleri ile daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır ($r=0,574$, $p<0,05$).

BY, BK ve BA maksimal ve ortalama kuvvetlerine uygulanan çoklu regresyon analizlerine göre, 25-m serbest sprint yüzme hızının, dirençli/bağlı serbest yüzme maksimal ve ortalama kuvvetleri ile ilişkili olduğunu göstermiştir (sırasıyla $R^2=0,289$ ve $R^2=0,343$). Aynı analiz, serbest yüzme maksimal kuvvetinin, serbest yüzme kol maksimal kuvvetinin ve serbest yüzme ayak vuruşu maksimal kuvvetinin 25-m serbest sprint yüzme hızını tahmin etmekte daha az katkı sağladığını göstermektedir.

SY, SK ve SA hızlarına uygulanan çoklu regresyon analizi de, 25-m serbest sprint yüzme hızının, serbest kol/kulaç yüzme ve serbest ayak vuruşu yüzme hızları ile ilişkisinin güçlü olduğunu göstermiştir ($R^2=0,738$).

Sonuç olarak, bu çalışma, dirençli/bağlı serbest yüzme, ayak vuruşu ve kol/kulaç yüzme kuvvetlerinin yüzme performansına etkisini belirlemek için bireysel yüzme sürelerini kullanarak önemli bulgular sunmaktadır. Elde ettiğimiz bu bulguların, antrenörler için faydalı ve antrenman programlarını optimize etmeye yardımcı olabileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler; yüzme performansı, bağlı yüzme, yük hücresi, kuvvet.



Abstract

The Contribution of Resistance Swimming Forces to 25-m Front Crawl Sprint Performance

A variety of equipment for resistance swimming or moving against a resistance is frequently used in and out of the water and each of them is known to contribute individually to the performance of athletes. The aim of this study was to evaluate the participants with individual 25-m swimming time and to reveal the effect, possible relationship and contribution of the determined strength values on swimming performances.

A total of 22 swimming athletes (female=7, male=15) aged 22.55 ± 5.14 years, with an average height of 175.58 ± 8.91 cm, a body weight of 75.30 ± 19.35 kg, a body fat percentage of $19.16 \pm 5.56\%$, a stroke length of 179.77 ± 9.58 cm, a sitting height of 91.20 ± 4.09 cm and no gender differences were observed. The 25-m swim times of the athletes were measured with a chronometer, and the force values obtained while swimming with resistance (tethered) were measured using a load cell. The data were analyzed using 25-m swimming times and force values generated during swimming. The findings we have identified indicate a positive correlation between resistant/tethered front crawl swimming maximal and average forces and 25-m freestyle sprint swimming speed ($r=0.537$ and $r=0.650$, respectively, $p<0.05$). Similarly, a strong positive relationship was found between resistant/tethered freestyle kicking average force and front crawl swimming speed ($r=0.493$, $p<0.05$). However, a weak positive correlation ($r=0.127$, $p=0.573$) was observed between resistant/tethered freestyle kicking average force and front crawl swimming speed, which was not statistically significant. A positive correlation was also found between maximal resistance freestyle arm/stroke force and front crawl swimming speed ($r=0.567$, $p<0.05$), but this relationship was more pronounced with mean resistance freestyle arm stroke forces ($r=0.574$, $p<0.05$). Multiple regression analyses applied to maximal and mean forces in resistance front crawl swimming (BY, BK, and BA) showed that 25-meter front crawl sprint swimming speed was related to both maximal and mean resistance front crawl swimming forces ($R^2=0.289$ and $R^2=0.343$, respectively). The same analysis indicated that maximal resistance front crawl swimming, maximal resistance freestyle arm stroke, and maximal resistance freestyle kick forces contributed less to predicting 25-meter freestyle sprint swimming speed.

Moreover, multiple regression analysis on SY, SK, and SA speeds demonstrated a strong relationship between 25-meter freestyle sprint swimming speed and freestyle arm stroke and freestyle kick speeds ($R^2=0.738$). In conclusion, this study provides significant findings regarding the impact of resistance front crawl swimming, kick, and arm/stroke forces on swimming performance by utilizing individual swimming times. We believe that these findings can be valuable for coaches and may assist in optimizing training programs.

Keywords: swimming performance, tethered swimming, load cell, force.



İçindekiler

Önsöz	IV
Özet.....	V
Abstract.....	VII
Tablolar Dizini.....	XI
Şekiller Dizini	XII
ResimlerDizini	XIII
Kısaltma ve Semboller Listesi	XIV
1. Giriş	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	2
1.2. Araştırmanın Sorusu	2
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	2
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	3
1.6. Araştırmanın Amacı	4
2. Genel Bilgiler	5
2.1. Yüzme Stilleri	6
2.1.1. Serbest Stil Yüzme	6
2.2. Ayak Vuruşları.....	7
2.3. Kuvvet Kavramı	8
2.3.1. Kuvvet Türleri.....	8
2.4. Yüzme ve Kuvvet İlişkisi	9
2.5. Dirençli/Bağlı Yüzme	9
3. Gereç ve Yöntem	11
2.4. Araştırmanın Tipi	11
2.5. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	11
2.6. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	11
2.7. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri	11
2.8. Araştırmanın Veri Toplama Yöntemleri	11
2.8.1. Test Günlerinde Havuz Ve Genel Koşullar	11
2.8.2. Birinci Test Günü.....	12
2.8.3. Dirençli/Bağlı Olmayan 25-m Serbest Sprint Yüzme, Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Ve Serbest Kol/Kulaç Yüzme Uygulamaları	13

2.8.4. Dirençli/Bağlı Yüzme Uygulamaları	15
2.9. Araştırmada Kullanılan Gereçler.....	17
2.9.1. Antropometrik Ölçümler	17
2.9.2. Veri Analizi Yöntemi	19
2.9.3 Yük Hücreleri.....	21
2.9.4 Çelik Tel.....	21
2.10. Araştırma Verilerinin Analizi ve Değerlendirme Teknikleri.....	23
2.11. Süre ve Olanaklar	23
2.12. Araştırma Etiği.....	23
3. Bulgular.....	24
3.1. Tanımlayıcı Veriler	24
3.2. Veri Analizleri	24
4. Tartışma	35
5. Sonuç ve Öneriler.....	38
6. Kaynaklar	40
7. Ekler	45
7.1. Ek:1 Olgu Rapor Formu	45
7.2. Ek:2 Etik Kurul Onay Belgesi	47
7.3. Ek:3 Gönüllü Onam Formu	50
8. Teşekkür	54
9. Özgeçmiş	55

Tablolar Dizini

Tablo 1. Tanımlayıcı Veriler	24
Tablo 2. Sporculara Ait Maksimal ve Ortalama Kuvvet Ölçüm Verileri.....	25
Tablo 3. Sporculara Ait Yüzme Hızı Değerleri.....	26
Tablo 4. Sporcuların, 25-m Serbest Sprint Yüzme Süresi, Serbest Ayak Vuruşu ve Serbest Kol/Kulaç Yüzmelere Ait Mesafe, Kol/Kulaç ve Ayak Vuruşu Sayım Verileri	27
Tablo 5. Değişkenlerin Pearson Korelasyon Analiz Sonuçları	28



Şekiller Dizini

Şekil 1. Korelasyon Sıcaklık Haritası	29
Şekil 2. Serbest yüzme maksimal kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	30
Şekil 3. Serbest yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	30
Şekil 4. Serbest ayak vuruşu yüzme maksimal kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	31
Şekil 5. Serbest ayak vuruşu yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	31
Şekil 6. Serbest kol/kulaç yüzme maksimal kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	32
Şekil 7. Serbest kol/kulaç yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	32
Şekil 8. Serbest ayak vuruşu yüzme hızı ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	33
Şekil 9. Serbest kol/kulaç yüzme hızı ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği	33

ResimlerDizini

Resim 1. Serbest Yüzme Kol Çekiş Evreleri	7
Resim 2. (SY) 25-m Serbest Sprint Yüzme	13
Resim 3. (SA) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme (Duvar dan itiş yapmadan başlama).....	14
Resim 4. (SA) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme.....	14
Resim 5. (SK) Serbest Kol/Kulaç Yüzme.....	15
Resim 6. BY (Dire nçli/Ba ğlı Serbest Yüzme)	16
Resim 7. BA (Dire nçli/Ba ğlı Serbest Ayak Vuruşu Yüzme)	16
Resim 8. BK (Dire nçli/Ba ğlı Serbest Kol/Kulaç Yüzme)	17
Resim 9. Seca Marka Stadiometre	17
Resim 10. Tanita Marka Bioelektrik İmpedans Cihaz ı.....	18
Resim 11. Vibratite Marka Mezura	18
Resim 12. Casio Marka Kronometre	18
Resim 13. iPhone 14 Pro	18
Resim 14. Biopac MP150	19
Resim 15. Biopac BY Veri Örne ği_AcqKnowledge Yazılım Arayüzü.....	20
Resim 16. Biopac BA Veri Örne ği_AcqKnowledge Yazılım Arayüzü.....	20
Resim 17. Biopac BK Veri Örne ği_AcqKnowledge Yazılım Arayüzü.....	20
Resim 18. S Tipi Yük Hücre si	21
Resim 19. Çelik Tel	21
Resim 20. Testlerimizde kullanılan S tipi yük hücre si ve kemerli çelik tel.....	22
Resim 21. Dire nçli/Ba ğlı Yüzme Uygulamas ı Haz ırlı ğı	22

Kısaltma ve Semboller Listesi

BA	: Dirençli/Bağlı Ayak Vuruşu Yüzme
BK	: Dirençli/Bağlı Kol/Kulaç Serbest Yüzme
BY	: Dirençli/Bağlı Serbest Yüzme
cm	: Santimetre
kg	: Kilogram
m	: Metre
mm	: Milimetre
Maks.	: Maksimal
Ort.	: Ortalama
Sn	: Saniye
SA	: Serbest Ayak Vuruşu Yüzme
SK	: Serbest Kol/Kulaç Yüzme
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
SS	: Standart Sapma
SY	: 25-m Serbest Sprint Yüzme
VYO	: Vücut Yağ Oranı

1. Giriş

Yüzme, su içindeki hareketi ve dengeyi sağlama yeteneğini gerektiren hareketler bütünüdür ve diğer spor branşlarına göre en büyük farklılığı, vücudun sürekli olarak yatay pozisyonda ve sürtünmenin etkili olduğu bir ortamda olmasıdır. Yüzme becerileri, vücudun su içindeki hareketini optimize etme ve yüzme performansını artırma becerisini gerektirir. Diğer spor branşlarında olduğu gibi yüzmede de performans; dayanıklılık, sürat ve kuvvet gibi temel ve denge, koordinasyon, esneklik, beceri vb. yardımcı biyomotor yetilerin gelişimi ve korunması ile arttırılabilir. Yüzme sporunda, sporcunun vücudunu, yüzülen stillerin ve mesafelerin talepleri için hazır hale getirebilen ve antrenörler tarafından doğru bir şekilde planlanmış bir egzersiz programı, yüzücünün rakiplerine üstünlük sağlamasına yardımcı olabilir (Salo ve Riewald, 2008). Yüzücüler için, bu özelliklerin yanı sıra, sporcunun suya uyguladığı kuvvet ve üretilen kuvvetin suda etkin bir şekilde kullanma yetilerini geliştirmek, yüzme performansını etkileyen önemli bir faktördür (Barbosa ve ark., 2010; K. Keskinen, 1989). Sporcuların gerek duyduğu kuvvet yetisinin gelişimi için, antrenörler tarafından su içinde ve dışında (kara antrenmanları) birçok egzersiz yönteminin yaygın olarak kullanıldığı bilinmekle birlikte, yapılan araştırmalara göre, antrenmanların %25'inin kara, %75'inin ise su antrenmanlarına ayrılmasının daha verimli sonuçlar elde etmek açısından önemli olduğu bildirilmektedir. (Volčanšek, 2002).

Yüzücülerin güç gelişimi, yüzme faaliyetlerinin dinamik yapısı ve süresi tarafından şekillendirilmektedir (Madić, Okičić, Rašović & Okičić, 2011). Volčanšek (1996) ve Kazazović (2008) tarafından vurgulandığı gibi, yüzücüler maksimum kuvvet, patlayıcı güç ve dayanıklılık açısından becerilere sahip olmalıdır. Maksimum kuvvet, genel fiziksel uygunluk açısından kritik bir öneme sahiptir. Patlayıcı güç, başlangıç sıçraması ve dönüş performansında belirleyici bir faktördür, dayanıklılık ise yüzmedeki döngüsel kol/kulaç tekrarları için hayati bir rol oynar. Hangi tür kuvvetin daha fazla vurgulanması gerektiği, yüzme disiplini ve tekniğine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Su içindeki kuvvetle ilgili yapılan araştırmalar, yüzme mesafesinin azaldıkça kuvvetin öneminin arttığını göstermektedir (Morouço ve ark., 2011; Stager ve Coyle, 2005). Özellikle kısa mesafe yüzme yarışlarında, kuvvetin yüzme hızını artırabilen temel faktörlerden biri olduğu vurgulanmıştır (Toussaint ve Vervoorn, 2007). Yüzücüler tarafından üretilen kuvvetleri su içinde belirleyebilmek

için bağılı yüzme, biyomekanik alanında en sık kullanılan yöntemlerden biri olmuştur (Akis ve Orcan, 2004). Soncin ve arkadaşları da, bağılı yüzmenin spesifik ve amaçlara uygun bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır (Soncin ve ark., 2021). Dirençli/bağılı yüzmede kullanılan yük hücrelerinin, uygulanan kuvvetlerin güvenilir bir şekilde kaydedilmesi için geçerli bir araç olduğu bir dizi çalışma tarafından doğrulanmıştır (Dopsaj ve ark., 2000; Kjendlie ve Thorsvald, 2006; Muller ve ark., 2010).

Literatürde, dirençli/bağılı şekilde uygulanan yüzme süreleri ile ilgili farklı araştırmalar olmakla birlikte, genellikle Wingate testinin bir uyarlaması olarak kullanılan, maksimal 30 saniyelik yüklenmelerin olduğu bağılı yüzme yöntemi önerilmektedir (Morouço ve ark., 2012). Ancak, çalışmamızda yüzücülerin bireysel yüzme derecelerine uygun olarak ölçümler yapılmış ve üretilen kuvvetlerin 25 metre serbest sprint yüzme performansına etkileri incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

1.1. Araştırmanın Problemi

Literatürde, araştırmacılar tarafından belirlenmiş sürelerle yapılan dirençli/bağılı yüzmenin kuvvet değerlerinin yüzme performansına etkileri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Ancak, sporcuların bireysel en iyi yüzme süreleri ile değerlendirme yapma yöntemi, araştırmacılar tarafından daha önce kullanılmamıştır. Çalışmamız, geleneksel test yönteminin dışına çıkarak, bireysel yüzme sürelerine dayalı olarak belirlenen kuvvet değerlerinin, sporcuların serbest sprint yüzme performansına (hızına) olan etkisini araştırmaktır.

1.2. Araştırmanın Sorusu

Dirençli yüzmede ölçülen ayak, kol/kulaç ve yüzme kuvvet değerlerinin, 25-m serbest yüzme performansını açıklamadaki etkisi ne kadardır?

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H0: Dirençli yüzme kuvveti ile 25-m yüzme hızı arasında ilişki yoktur.

H1: Dirençli yüzme kuvveti ile 25-m yüzme hızı arasında ilişki vardır.

H0: Dirençli serbest ayak vuruşu kuvveti ile 25-m yüzme hızı arasında ilişki yoktur.

H1: Dirençli serbest ayak vuruşu kuvveti ile 25-m yüzme hızı arasında ilişki vardır.

H0: Dirençli serbest kol/kulaç kuvveti ile 25-m yüzme hızı arasında ilişki yoktur.

H1: Dirençli serbest kol/kulaç kuvveti ile 25-m yüzme hızı arasında ilişki vardır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Çalışmaya katılan sporcular, havuz ortamı ve çevresel faktörlerden aynı derecede etkilenmişlerdir.

Katılımcılar, tüm test uygulamalarına aynı motivasyon ve istekle katılmışlardır.

Sporcular, 25-m serbest sprint yüzme testinde, maksimal yüklenme ile yüzmüşlerdir. Bu sayede elde ettiğimiz sprint dereceleri, katılımcıların kendilerine ait en iyi serbest sprint dereceleridir.

Katılımcılar, kendilerine ait serbest sprint yüzme sürelerinde yapılan diğer tüm yüzme ve dirençli/bağlı yüzme testlerinde, maksimal yüklenme ile yüzmüşler ve en doğru verileri almamıza olanak sağlamışlardır.

Sporcular, testler süresince test güvenliğini tehlikeye atabilecek veya kendilerine zarar vermelerine neden olabilecek olası tüm durumlardan kaçınmışlardır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma, 18-35 yaş aralığında, en az 3 yıllık yarışmacı bazında yüzme antrenman geçmişli bulunan, haftada 2-3 kez düzenli yüzme antrenmanı yapmaya devam eden, toplam 22 yüzme sporcusu ile sınırlıdır.

Katılımcıların 7'si kadın, 15'i erkek olmak üzere toplam 22 kişinin verisi cinsiyet ayırt edilmeden değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılan akıllı cep telefonu kamerası 60 fps özelliğe sahipti.

1.6. Araştırmanın Amacı

Bu tez çalışmasının amacı, sporcuların bireysel en iyi serbest yüzme derecelerine uygun olarak gerçekleştirilen dirençli/bağlı serbest yüzme, dirençli/bağlı serbest ayak yüzme ve dirençli/bağlı kol/kulaç yüzme kuvvet değerlerinin, 25 metre serbest sprint yüzme performansına olan etkisini araştırmayı amaçlamaktadır.



2. Genel Bilgiler

Yüzme, çeşitli tanımlamalarla ifade edilmiştir. Örneğin, Maglischo; "Yüzme, yüzücünün kollarının, bacaklarının ve vücudunun koordineli hareketini kullanarak, suda ilerlediği, tekniğe bağlı bir spordur." (E. W. Maglischo (2003) şeklinde bir tanım yaparken, Struyf ve arkadaşları (2017), yüzmenin "yerçekiminin neredeyse sıfır olduğu ve tüm kasların uyum içinde çalıştığı, en iyi ve mükemmel şekilde fiziksel gelişim sağlayan, su içinde yapılan sporlardan biri" olduğunu ifade etmişler, ayrıca, yüzmenin diğer spor branşlarına göre sakatlık riskinin daha düşük olduğu ve biyomotorik özelliklerin gelişimine katkısı olduğunu belirtmişlerdir (Struyf ve ark., 2017).

Yüzme performansı, bir dizi faktöre bağlı olarak incelenir. Bu faktörler arasında kol çekişleri ve ayak vuruşlarının üreteceği kas kuvveti (K. Keskinen, 1989), yüzme tekniği (T. M. Barbosa ve ark., 2010) ve aerobik/anaerobik enerji üretimi (Peyrebrune ve ark., 2014; Zamparo ve ark., 2020) gibi çeşitli parametreler bulunur. Yani yüzme performansı, bu çok faktörlü etmenlerin bir kombinasyonu ile belirlenir. Bu parametreler arasında, suda uygulanan kuvvetin başarı için önemli bir faktör olduğu öne sürülmüştür (A. C. Barbosa ve ark., 2013; Dominguez-Castells ve ark., 2012). Bu bağlamda, kasların ürettiği kuvvetin sporcuların yüzme performansı üzerindeki etkileri uzun süredir araştırılmaktadır (Yeater ve ark., 1981). Kuvvetin performansa etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemler genellikle, sporcuları elastik veya elastik olmayan materyaller ile bağlı şekilde yüzdürmek ve yüzme sırasında uygulanan kuvvetleri kaydetmek için de bir yük hücresi kullanmaktır.

Dirençin yüzme performansına etkisi üzerine yapılan çalışmalar, farklı test süreleri kullanarak farklı sonuçlar elde etmiştir. Dirençli/bağlı yüzme ile ilgili ilk çalışmaları yapan ve bağlı yüzme ile 26 elit üniversite yüzücüsünün dört stildeki itici kuvvetlerini 3 dakikalık süreyle testleyen Magel, test süresince uygulanan kuvvetlerin en yüksek ortalama değerlerini kayıt altına aldığı araştırmasında, "sıfır hızda yüzerken (olduğun yerde bağlı şekilde) itici kuvvetlerin ölçümü, serbest yüzme sırasında geliştirilebilecek itici kuvvetin iyi bir tahminini sağlar" (Magel, 1970) sonucuna ulaşmıştır. Magel'in çalışmasında uyguladığı 2-3 dakikalık test sürelerine (Magel, 1970) karşın, daha sonra yapılan çalışmalar, test sürelerini, 10-30-45 saniye gibi daha kısa sürelerle indirerek, bağlı yüzmeyle üretilen itici kuvvetlerle yüzme performansını arasındaki ilişkiyi

incelemeyi amaçlamışlardır. Örneğin, Keskinen ve arkadaşları (1989) 10 metre mesafeli, 5 ve 10 saniye süren bağlı kuvvetleri değerlendirmişlerken (Keskinen ve ark., 1989), Cortesi ve arkadaşları (2010) 15, 30, 45 ve 60 saniye gibi, daha uzun süreli testler uygulamış ve 50 m ve 100 m mesafelerdeki en iyi yüzme süreleri ile 30 saniye süreli testler arasında yüksek ilişkiler bulmuşlardır (Cortesi ve ark., 2010).

Ancak, her yüzücünün yüzme süreleri farklıdır ve bu farklılıklar saniyelerle değil, çoğu zaman saliselerle müsabakalardaki sıralamaları etkileyebilir. Bu nedenle, bu tez çalışmasında, bireysel yüzme süreleri ile elde edilen kuvvet değerlerinin sprint yüzme performansına olan etkisi incelenmektedir.

2.1. Yüzme Stilleri

Günümüzde; bölgesel, ülkesel ve dünya çapında yapılan müsabakalarda 4 farklı yüzme stili kullanılmakta ve temel anlamda dört başlık altında toplanmaktadır;

- 1- Serbest Stil Yüzme,
- 2- Sırtüstü Stil Yüzme,
- 3- Kurbağalama Stil Yüzme,
- 4- Kelebek Stil Yüzme.

2.1.1. Serbest Stil Yüzme

Serbest stil, yüzme stilleri arasındaki en hızlı olanıdır ve diğer yüzme stillerinde olduğu gibi vücuttaki çeşitli kas gruplarının çalışmasını gerektirir. Kollar, omuzlar, sırt, göğüs, karın ve bacak kasları serbest yüzme sırasında aktif olarak çalışır. Yüzene kişinin bedeninin su içinde her daim yatay pozisyonda olması, sürtünme kuvvetini azaltır ve su çekişinin en etkili şekilde yapılmasına olanak sağlar (Wilkie ve Juba, 1986). Serbest stil yüzme, bir sağ ve bir sol kol çekişi ile değişken sayıda (2, 4 veya 6 olmak üzere) yapılabilecek ayak vuruşundan oluşmaktadır (Bozdoğan, 1986). Sprint yarışlarında ise altı ayak vuruşu, en yaygın ve doğal olarak benimsenen ve kullanılan yöntemdir (Millet ve ark., 2002). Serbest yüzme stili; yeni başlayanlar için öğrenmesi zor olsa da ekseriyetle öğretilen ilk yüzme stilidir (Cregeen, 1999).

Serbest yüzmede, her bir kol çekişi, altı evreden oluşmaktadır (E. W. Maglischo, 2003):

1-) Giriş ve uzanma

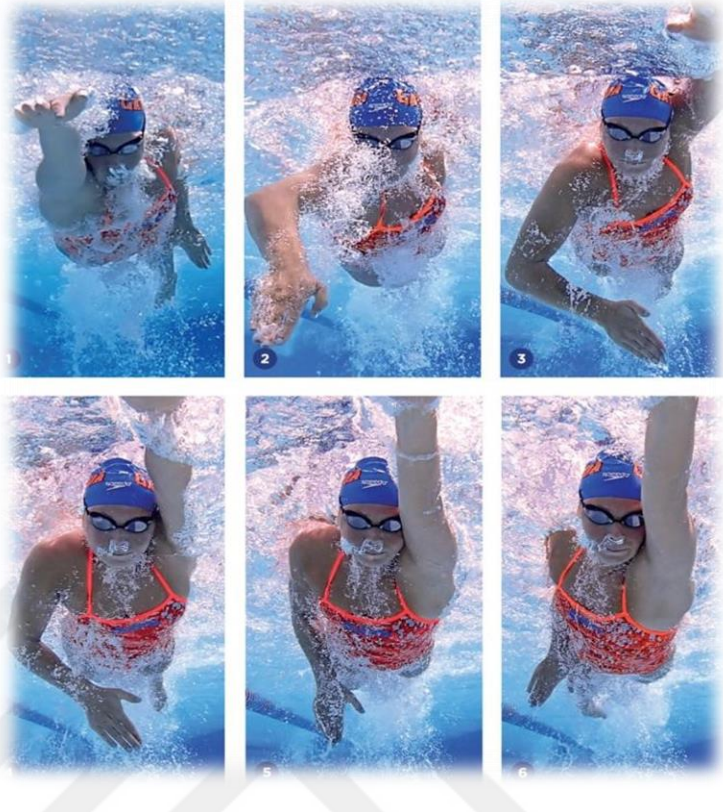
2-) Aşağı süpürme

3-) Yakalama

4-) İçeri süpürme

5-) Yukarı süpürme

6-) Çıkış ve toparlama.



Resim 1. Serbest Yüzme Kol Çekiş Evreleri (Taormina, 2012)*

2.2. Ayak Vuruşları

Tüm vücudun koordineli olarak çalışması sırasında, üst ekstremiteler ve alt ekstremiteler hareketleri, yüzmenin hem teknik gelişimi hem de su içindeki dengenin sağlanmasında önemli rol oynarlar. Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarında, yüksek performans elde etmek için, yüksek bir alt ekstremiteler kas kuvveti gerektiği, ayak vuruşlarının yüzme sırasında üretilen toplam kuvvetlerin % 30'unu sağladığı bildirmişler (P. G. Morouço ve ark., 2015), aynı doğrultuda, Deschodt ve arkadaşları da, ayak vuruşlarının, kulaçlardan daha az etkili olmasına rağmen, kulaçları destekleyici şekilde katılımının, yüzme sırasında ortalama yaklaşık %10 oranında daha yüksek hızların elde edilmesini sağladığını öne sürmüşlerdir (Deschodt ve ark., 1999).

Bu anlamda, kol/kulaç ve ayak hareketlerinin koordineli şekilde su içinde yapılması sırasında ortaya çıkan itme ve çekme kuvvetleri ile bu kuvvetlerin aktarımları, sporcuların su içinde ilerlemelerine ve bireysel yüzme hızlarının değişmesine etki etmektedir. Bu nedenle, sporcuların su içindeki bu kuvvetlerinin tahmin edilebilmesi,

belirlenebilmesi yada ölçümlenebilmesi, yüzme performanslarını artırıcı faktörlerin uygulanabilmesi açısından önemlidir (Marinho ve ark., 2011).

2.3. Kuvvet Kavramı

Kuvvet, kas kasılması sırasında oluşan gerilimi ifade eden bir fizyolojik terimdir. Fizikte ise kuvvet, cisimlerin pozisyonlarını, şekillerini ve hareketlerini değiştiren bir etki olarak tanımlanır. Spor alanında kuvvet ve güç, bütün kasların dirençlere karşı koyabilme yeteneğidir. Bu özellik, genellikle kas sistemi ile ilgili bir özellik olarak kabul edilir ve dirençlere karşı mücadele eden kasların kasılma yeteneği ya da belirli bir süre dayanabilme kapasitesi olarak yorumlanır (Muratlı ve ark., 2007).

2.3.1. Kuvvet Türleri

Kas kuvveti, spor alanında önemli yer tutan bir biyomoyor yetidir ve farklı türleri mevcuttur.

1. Sınıflandırma

Genel kuvvet: Vücuttaki tüm kasların kuvvetini içeren ve kas gruplarının maksimum değerlerini açıklayan bir kuvvet türüdür. Bu tür kuvvetin iki amacı vardır: kasların uyarılma yeteneğini arttırmak ve enerji potansiyelini genişletmek. Bu amaçlar, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette devamlılık, tepki kuvveti gibi uygun yöntemlerle elde edilebilir (Muratlı ve ark., 2007).

Özel kuvvet: Bir spor branşına yönelik olarak gerekli olan kuvveti (itme kuvveti, sıçrama kuvveti vb.) ifade eder (Muratlı, 1997) ve özel kuvvet antrenmanları, spor türünün kuvvet gereksinimlerini belirlemek için yapılmalıdır (Muratlı ve ark., 2007).

2. Sınıflandırma

Kuvvet türleri ayrıca, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık şeklinde de sınıflandırılır;

Maksimal kuvvet: Kasların yavaş kasılmasıyla ürettiği en büyük kuvvettir (Muratlı, 1997).

Çabuk kuvvet: Birim zamanda belirli bir direnci en sık yenen kuvvettir (Muratlı, 1997).

Kuvvette devamlılık: Bir direnci uzun süre yenebilme özelliğidir (Muratlı, 1997).

3. Sınıflandırma

Kuvvet türleri ayrıca dinamik ve statik olarak da ayrılırlar.

Dinamik kuvvet: Aktif olarak bir direnci yenen kas boyunda kısılmanın veya direncin kas kuvvetinden büyük olması halinde kas boyunun uzayarak çalışma biçimi ile gerçekleşir. İki kas çalışmasının birlikte gerçekleştiği hareketlerdeki oksitonik kasılmalarda kuvvet türü yine dinamik kuvvet olarak isimlendirilir (Muratlı ve ark., 2007).

Statik kuvvet: Kuvvetin direnç karşısında durumunu koruduğu çalışma biçimi izometrik kasılmadır (Muratlı ve ark, 2007).

2.4. Yüzme ve Kuvvet İlişkisi

Yüzücüler, suyun oluşturduğu pasif direnci yenmek zorundadır (Maglischo, 2003). Yüzme, metrik bir spor türü olup, zamana karşı yapıldığından, sporcuların kuvvet yetileri, performansları açısından önem kazanmaktadır. Bu nedenle, antrenörler ve çalıştırıcılar, yüzme performansını artırmak için çeşitli kuvvet kazanımı metotları uygularlar. Yaptırılan tüm kuvvet çalışmalarının ana hedefi, yüzmeye uygun hareketleri uygulayarak kuvvet gelişimi sağlamaktır. Elde edilen bu kuvvetin suya transferi, yüzücülerin daha iyi performans sergilemelerine yardımcı olur (Kraemer ve Fleck, 2005). Yapılan bir çalışmada, erkek yüzücülerde kol/kulaç tarafından uygulanan maksimum kuvvetin, kısa mesafe yüzme performansı ile büyük oranda ilişkisi olduğu, kadınlarda ise kısa mesafe yüzme performansı ile olan bu ilişkide, kollar ve ayakların (tüm vücut) koordinasyonu ile sağlanan ortalama kuvvetin etkisinin daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir (Amaro ve ark., 2017).

2.5. Dirençli/Bağlı Yüzme

Antrenörler tarafından, yüzücülerin teknik, kuvvet ve performans gelişimlerini artırmak için birçok yardımcı yöntemler kullanılmaktadır. Yüzmede kuvvet, hem karada hem de suda yapılan çalışmalarla kazanılabilir. Suda yapılan çalışmalarda, el paleti, ayak paleti, direnç lastikleri ve paraşütler gibi materyaller kullanılarak, su direncine karşı gelerek kuvvet gelişimi hedeflenmektedir. Direnç lastiği ile yapılan bağlı yüzmede; direnç lastiği, yüzücünün bileklerine, ayak bileklerine veya beline takılabilir ve suyun direncini artırarak yüzmenin zorluğunu artırır. Bu, yüzücünün

daha fazla çaba harcamasını gerektirir, kaslarının güçlenmesine ve dayanıklılığının artmasına yardımcı olur.

Bağlı yüzme, egzersiz sırasında bireysel kuvvet-zaman eğrilerini değerlendirerek, uygulanan kuvvetlerin ölçülmesine olanak tanır. Bu şekilde yüzmenin kullanımı, yüzme tekniği profillerinin analiz ve karşılaştırma olasılığını geliştirir ve yüzme sırasındaki itici kuvvetlerin sırasını doğru bir şekilde belirlemeye izin verir (K. L. Keskinen, 1997). Bağlı yüzme; tüm vücut yapılarının, yarışma düzeyinde yüzmede kullanılan forma benzer bir şekilde uygulanmasına olanak verdiğiinden, yüzücüler için yüksek özellikte bir ergometre olarak kabul edilmiştir (Costill, 1986; Dopsaj ve ark., 2000; Kjendlie ve Thorsvald, 2006).

Maglischo yaptığı bir araştırmasında, dirençli antrenmanın, kas gücü oluşumuyla ilgili hızlı kasılan kas liflerini uyarmak için en çok tavsiye edilen yol olduğunu, kanıtlamıştır. (E. Maglischo, 2015).

3. Gereç ve Yöntem

2.4. Araştırmanın Tipi

Araştırmamız, analitik anlamda kesitsel, metodolojik olarak deneysel ve açık kontROLSÜZ (kontrol grubu olmadan) olarak gerçekleştirilmiştir.

2.5. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu çalışmaya ait veriler, Ege Üniversitesi Prof. Dr. Sermed Akgün Kapalı Olimpik Yüzme Havuzu'nda **06/05/2023 – 20/05/2019** tarihleri arasında toplandı.

2.6. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışma, 18-35 yaş aralığında, en az 3 yıllık yarışmacı bazında yüzme antrenman geçmişli bulunan, 7'si kadın, 15'i erkek, haftada 2-3 kez düzenli yüzme antrenmanı yapmaya devam eden, toplam 22 yüzme sporcusu ile yapılmıştır. Katılımcılar, gönüllü olur formunu okuyup imzalamışlar, bir nüshasını teslim almışlar ve çalışmamıza gönüllü olarak katılmışlardır.

2.7. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Bağımsız değişken: dirençli/bağlı serbest yüzme kuvveti, dirençli/bağlı serbest ayak yüzme kuvveti, dirençli/bağlı serbest kol/kulaç yüzme kuvveti.

Bağımlı değişken: 25 m serbest yüzme hızı, serbest ayak yüzme hızı, serbest kol/kulaç yüzme hızı.

2.8. Araştırmanın Veri Toplama Yöntemleri

2.8.1. Test Günlerinde Havuz Ve Genel Koşullar

Dirençli yüzmedeki kuvvetlerin 25-m serbest sprint performansına katkısı adlı çalışmamızın test verileri alınırken, havuz kenarına, sporcuların yüzme mesafelerini kaydedebilmek için, 50 cm. aralıkları belirleyen 25 metrelik metrajlama yapılmış, 50 cm.nin dışında oluşabilecek kusurları belirlemek için ise şerit metre kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Yapılan tüm testlerin videoları kaydedilmiş, ölçümler, 26-28°C su sıcaklığındaki 50 metrelik kapalı yüzme havuzunda gerçekleştirilmiştir.

Katılımcılara, her test gününe ait ölçümlerden önce, düşük yoğunluklu bir ısınma yaptırıldı ve kendilerine ait maksimum yoğunlukta gerçekleştirdikleri 25-m sprint serbest yüzme süreleri ile değerlendirildi. Bağlı yüzmelerde, 3,5 metre uzunluk ve 6 mm kalınlığa sahip ve gerimi alınmış şekliyle su yüzeyine 16° ile 18° açıyla konumlanan, kemerli çelik tel kullanıldı. Test ölçümleri 7 (yedi) günde tamamlandı. Ölçüm günleri arasında en az 24 en fazla 36 saat ara verildi. Testlerin uygulama sürecinde, sadece su içmek kaydıyla yeterli sıvı alınmasına özen gösterilmesi, testlerden en az 3 saat önce diüretik etkisi olan gıdalardan (kafein, çikolata vb.) kaçınılması gerektiği, ağır fiziksel aktivitelerden kaçınılması ve egzersiz testlerinden 48 saat önce alkollü içeceklerin tüketilmemesi konularında sporcular bilgilendirildi.

2.8.2. Birinci Test Günü

a. Katılımcıların test sahasına gelişleri ile birlikte, önce bu çalışmayı yapma nedenimizi ve yapılacakları anlattığımız kısa bir sözlü bilgilendirme yapılmış ve sonrasında gönüllü katılım formları imzalatılarak, bir nüshası katılımcılara teslim edilmiş ve antropometrik ölçümlere geçilmiştir.

b. Antropometrik Ölçümler

Boy uzunluğu ölçümü: Katılımcıların boyu stadiometre ile ölçüldü. Ölçüm sırasında katılımcılar çıplak ayakla, ağırlıkları her iki ayak arasında eşit olarak dağılmış bir şekilde, kollarını vücutlarına paralel ve ellerini uyluklarına dönük bir pozisyonda bulundular. Ayrıca, topukları birbirine bitişik olacak şekilde ayakta durdular ve baş, kürek kemiği ve kalçalar stadiometre tahtasına temas etti. Başları dik, düz ve ileriye doğru odaklanmış bir şekilde dururken ölçüm gerçekleştirildi. Katılımcılar derin bir nefes aldıktan sonra, yatay tahta başın en yüksek noktasına indirildi ve boy ölçümleri tamamlandı. (Boy ölçümleri en yakın 0,1 cm hassasiyetinde kaydedildi.)

Vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu ölçümü: Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi, Tanita Bioelektrik İmpedans Cihazı (Tanita BC418 MA, Tanita C.O., Tokyo–Japan) kullanılarak ölçüldü.

Katılımcılar, üç metrelik bir mezuranın bulunduğu duvara sırtlarını dayadılar ve kollarını yanlara açtılar. Kolları gergin bir şekilde yere paralel bir pozisyona getirildi. Sağ elin dactylion noktası (orta parmağın uç noktası) sıfırda tutulurken, sol elin

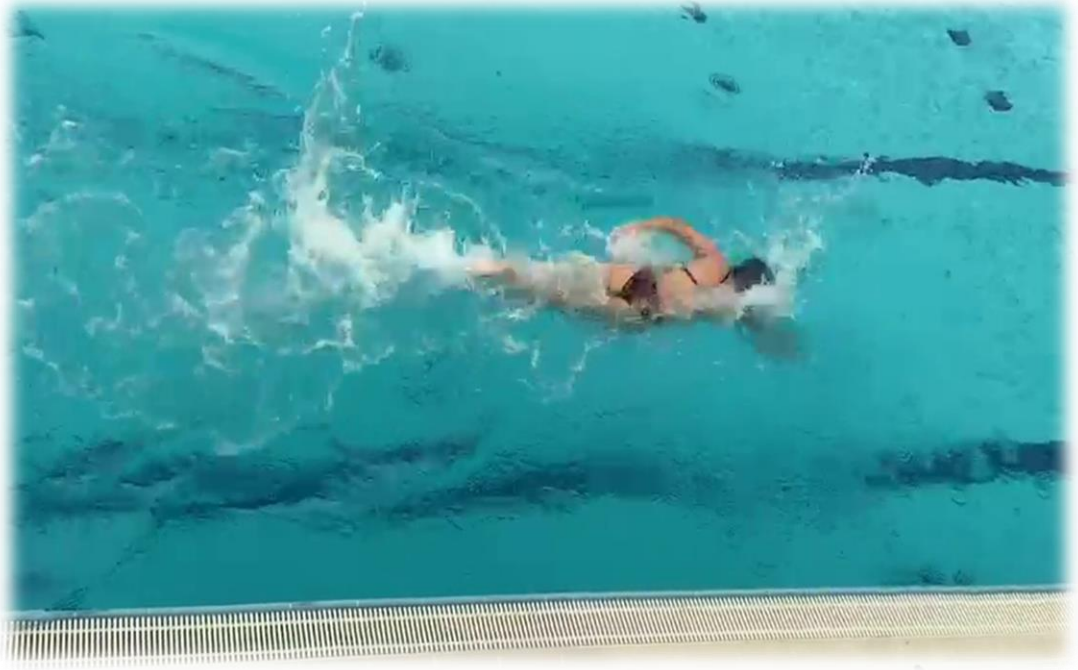
dactylion noktası (ortaparmağın uç noktası) ölçüm değeri noktasında gözlemlendi ve kulaç uzunluğu bu şekilde ölçüldü.

Oturma (Büst) yüksekliği ölçümü: Katılımcılar, dizlerini 90 derece açıyla bükerek başlarını, kürek kemiğini ve kalçalarını stadiometreye temas ettirecek şekilde en dik pozisyonda oturdular. Derin bir nefes aldıktan sonra kalça-baş uzunluğu (oturma yüksekliği) ölçülüp kaydedildi.

c. Uyum Seansı: Katılımcılar düşük yoğunluklu ısınma aktivitelerini tamamladıktan sonra, belirli bir sıraya bağlı kalmadan havuza alındılar ve çelik tel ile bağlı bir şekilde dirençli/bağlı yüzme gerçekleştirdiler. Bu yüzme seansında herhangi bir mesafe veya süre sınırlaması bulunmamıştır. Tanıtım seansı, katılımcıların ölçüm ortamına, dirençli/bağlı yüzmeye, ölçüm aletlerine ve gerçek test düzenlemesine uyumlarını sağlamayı amaçlamaktı.

2.8.3. Dirençli/Bağlı Olmayan 25-m Serbest Sprint Yüzme, Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Ve Serbest Kol/Kulaç Yüzme Uygulamaları

22 kişiden oluşan katılımcı grubu, ikinci ölçüm gününde ısınma sonrası dinlendirildi ve her birinin yarış düzeyinde maksimum performans sergilediği 25 metrelik serbest yüzme süreleri kronometre ile ölçüldü ve telefon kamerası ile kaydedildi.

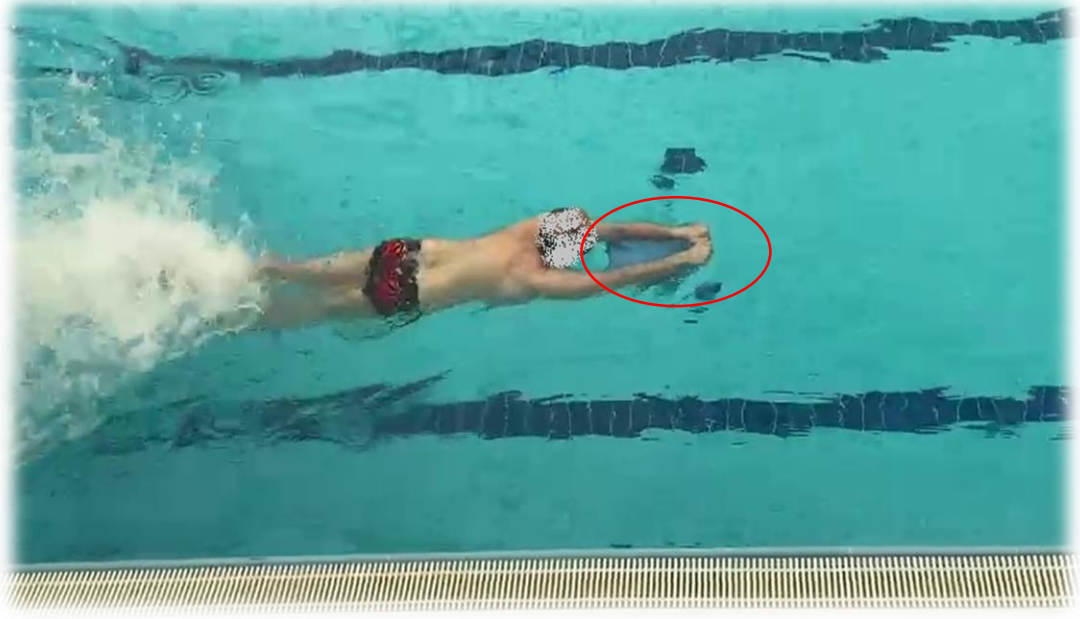


Resim 2. 25-m Sprint Serbest Yüzme (İkinci Gün Testi)

Verilen 24 saatlik ara sonrası, üçüncü test gününde, yaptıkları ısınma sonrasında katılımcılardan, bir önceki test gününde ölçülen kendilerine ait 25 metrelik maksimum serbest yüzme sürelerini kullanarak, ayakları havuzun duvarına dayalı, başlangıçta duvardan itiş yapmaksızın, ayak tahtası ile serbest ayak vuruşu yüzmeleri istendi. Kat ettikleri mesafeler, havuz kenarına yerleştirilmiş metre üzerinden net bir şekilde kayıtları. Ölçümün başlangıç ve bitişi, sinyal sesiyle katılımcılara bildirildi.

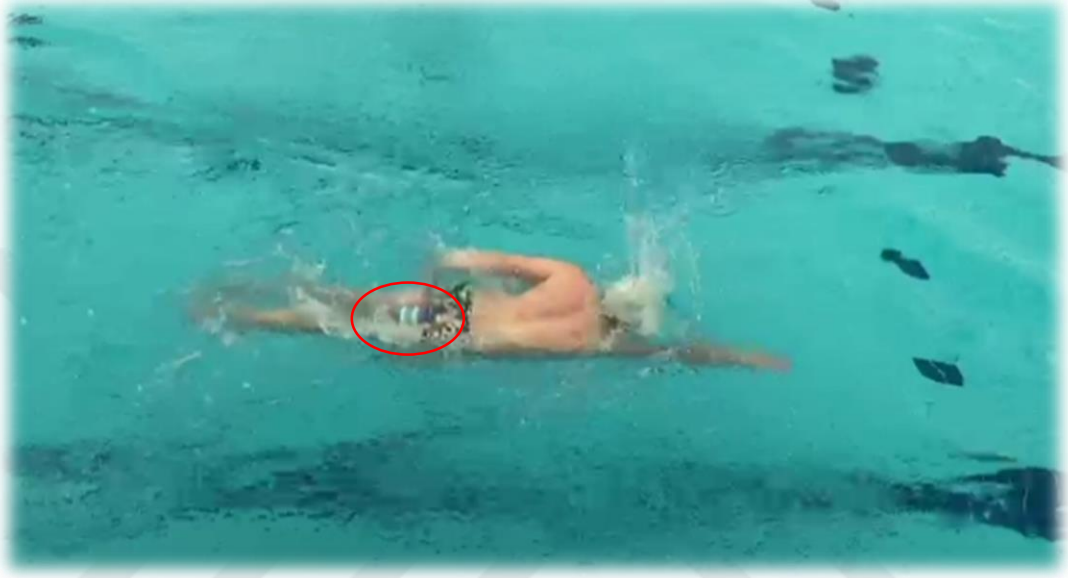


Resim 3. Serbest Ayak Vuruşu Yüzme - Ayak Tahtası ile (Duvardan itiş yapmadan başlama)



Resim 4. Serbest Ayak Vuruşu Yüzme - Ayak Tahtası ile (Üçüncü Gün Testi)

Dördüncü test günü, serbest kol/kulaç (pull buoy ile, ayak vuruşu olmadan), her bir katılımcının, kendisine ait 25 metre serbest yüzme süresi ile aynı süre olacak şekilde maksimum eforla yüzmeleri, yüzmeye başlarken, duvar kenarına ayakları dayalı şekilde ve özellikle su yüzeyinde veya altında kayma (streamline) hareketi yapmadan başlamaları istendi. Yüzdükleri mesafeler kayıt edildi, ölçümün başlangıç ve bitişi sinyal sesiyle bildirildi.



Resim 5. Serbest Kol/Kulaç Yüzme – Pull Buoy ile (Dördüncü Gün Testi)

2.8.4. Dirençli/Bağlı Yüzme Uygulamaları

Katılımcılar, test günleri arasında en az 24 en fazla 36 saatlik aralıklarla bulunan 5., 6. ve 7. test günlerinde, ısınma sonrası dinlenmeye alındılar. Her katılımcının kendisine ait olan ve 2. test gününde belirlenen 25 metre serbest sprint yüzme dereceleri ile 5. Gün BY (Dirençli/Bağlı Serbest Yüzme), 6. Gün BA (Dirençli/Bağlı Serbest Ayak Vuruşu Yüzme) ve 7. Gün BK (Dirençli/Bağlı Serbest Kol/Kulaç Yüzme) testleri yapıldı. Ölçüme başlarken, katılımcılar çelik teli tamamen uzattılar, yatay pozisyonda hafifçe ayak vuruşu veya kol/kulaç atma hareketleri yaparak pozisyonlarını korudular ve sinyal sesi ile maksimum yüzmeye başladılar (Amaro ve ark., 2017). Yapılan ölçümlerde maksimum ve ortalama kuvvet değerleri ölçüldü, kayıt altına alındı ve testler tamamlandı.



Resim 6. BY (Dirençli (Bağlı) Serbest Yüzme – Beşinci Gün Testi)



Resim 7. BA (Dirençli (Bağlı) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme – Ayak Tahtası ile – Altıncı Gün Testi)



Resim 8. BK (Dirençli (Bağlı) Serbest Kol/Kulaç Yüzme – Pull Buoy ile - Yedinci Gün Testi)

2.9. Araştırmada Kullanılan Gereçler

2.9.1. Antropometrik Ölçümler

Boy ve Oturma (Büst) Yüksekliği Ölçümleri için; *Stadiometre (Seca 213)*



Resim 9. Seca Marka Stadiometre

Vücut ağırlığı ve vücut kompozisyonu ölçümü; *Tanita Bioelektrik İmpedans Cihazı* (Tanita BC418 MA)



Resim 10. Tanita Marka Bioelektrik İmpedans Cihazı

Kulaç uzunluğu ölçümü: 3 metrelik, duvara yapıştırılabilen, mezura



Resim 11. Vibratite Marka Mezura

Testler süresince katılımcıların yüzme dereceleri kronometre (Casio Hs-80Tw-1Df Tur Hafızalı, Su Geçirmez Profesyonel Kronometre) ile belirlendi.



Resim 12. Casio Marka Kronometre

Testlerin kayıtları, 48 MP Ana Kamera: 24 mm, $f/1.78$ diyafram, ikinci nesil sensör bazlı optik görüntü stabilizasyonu, yedi bileşenli lens, %100 Focus Pixels, 3 kat optik yakınlaştırma, 2 kat optik uzaklaştırma; 6 kat optik zoom aralığı, 15 kata kadar dijital zoom, safir kristal lens kapağı kamera özelliklerine sahip, iPhone 14 Pro ile kayıt altına alındı.



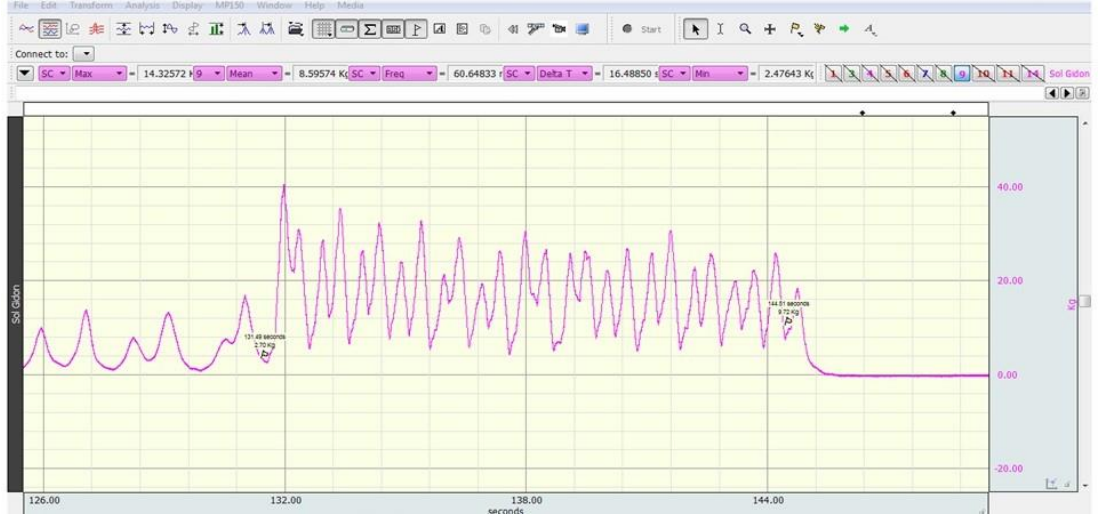
Resim 13. iPhone 14 Pro

2.9.2. Veri Analizi Yöntemi

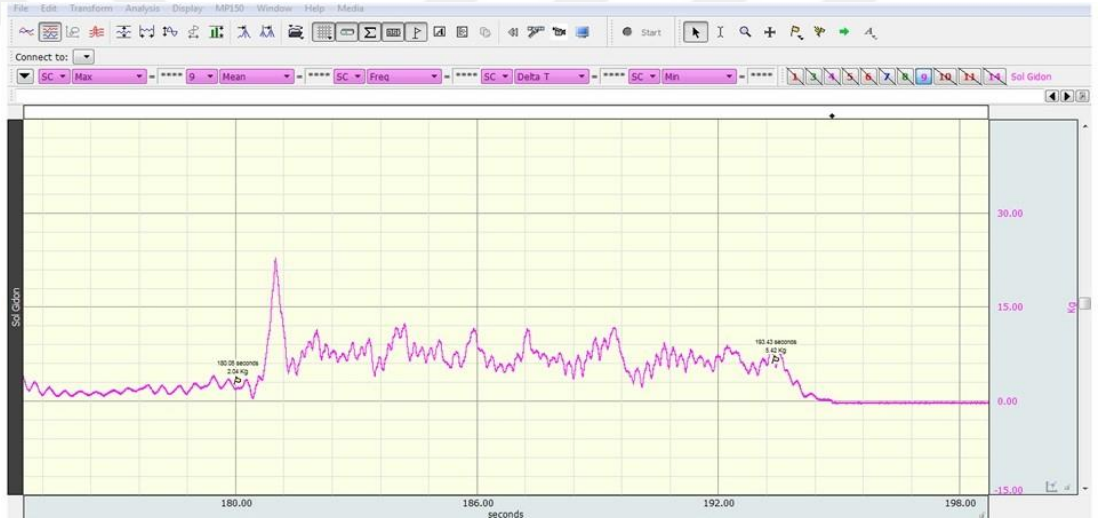
S tipi yük hücreleri her bir katılımcının tahmini ortalama çekiş kuvvetleri 20 kg. olduğu varsayılarak her bir test seansı öncesi bu ağırlıkla kalibre edilmiştir. Yük hücresi (S tipi) veri analiz sistemine bağlanmıştır (BIOPAC MP150, BIOPAC Systems, Inc., USA). Veri analiz sisteminden 1000 Hz ile alınan veriler AcqKnowledge (4.4.2) yazılımı ile analiz edilmiştir. Analiz sırasında toplanan verilere elektrik akımından kaynaklanan gürültünün filtrelenmesi için 50 Hz IIR (Infinite Impulse Response) dijital filtre uygulanmıştır. Performansın süresi boyunca çizdirilen alan AcqKnowledge (4.4.2) yazılımı yardımıyla taranarak ortalama kuvvet ve en yüksek kuvvet değerleri kayıt edilmiştir.



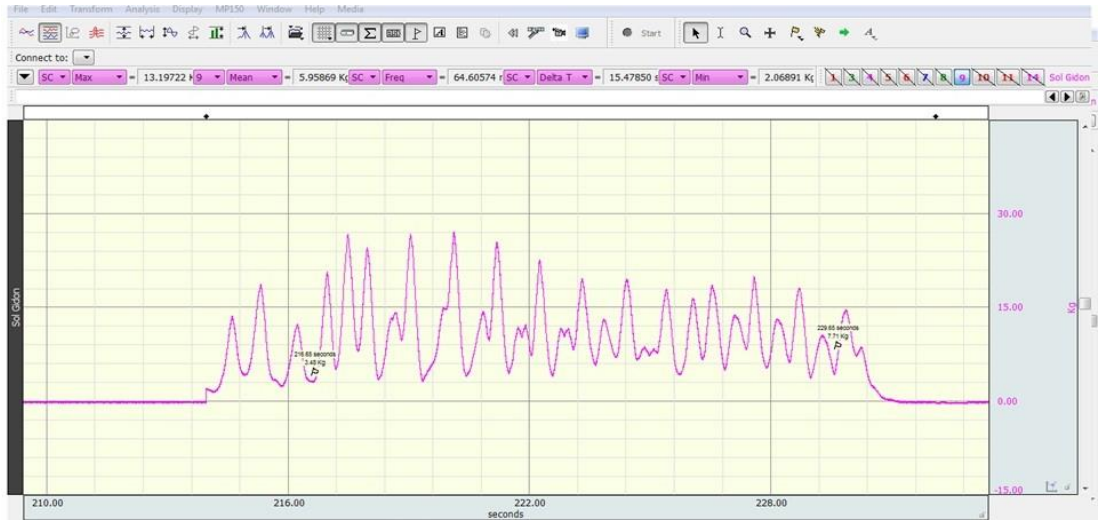
Resim 14. Biopac MP150 (BIOPAC Systems, Inc., USA)



Resim 15. Biopac BY Veri Örneği_AcqKnowledge Yazılım Arayüzü



Resim 16. Biopac BA Veri Örneği_AcqKnowledge Yazılım Arayüzü



Resim 17. Biopac BK Veri Örneği_AcqKnowledge Yazılım Arayüzü

2.9.3 Yük Hücreleri

Yük hücreleri, yer reaksiyon kuvvetlerinin, dengenin ve torkun ölçümünde uzun zamandan beri kullanılan, platform ve S-tipi gibi çeşitleriyle, uygulanan kuvvetin şekline göre ölçüm imkanı tanıyan ekipmanlardır. Endüstriyel olarak yaygın şekilde kullanılan yük hücreleri, gerekli hallerde spor alanında da sıklıkla tercih edilmekte ve amaca uygun olarak dizayn edilip kalibrasyon sonrası kullanımlarında oldukça sağlıklı ve güvenilir sonuçlar vermektedir. (Dopsaj ve ark., 2000; Kjendlie ve Thorsvald, 2006; Muller et al., 2010). Yük hücrelerinin temel çalışma prensibinde, uygulanan kuvvetin oluşturduğu gerime duyarlı, yay şeklindeki hücrelerin voltaj üretmesi ve bu voltajın bir algoritma ile kuvvet birimine dönüştürülmesi yer alır. Tez araştırmamızda kullandığımız S-tipi yük hücreleri, daha çok itme ve çekme paternine sahip kuvvetlerin ölçümde kullanılır. Bu yük hücreleri ≤ 0.05 gram hata payı ile ölçüm yaparlar ve yk hücrelerinin ana materyalini paslanmaz elik oluşturur.



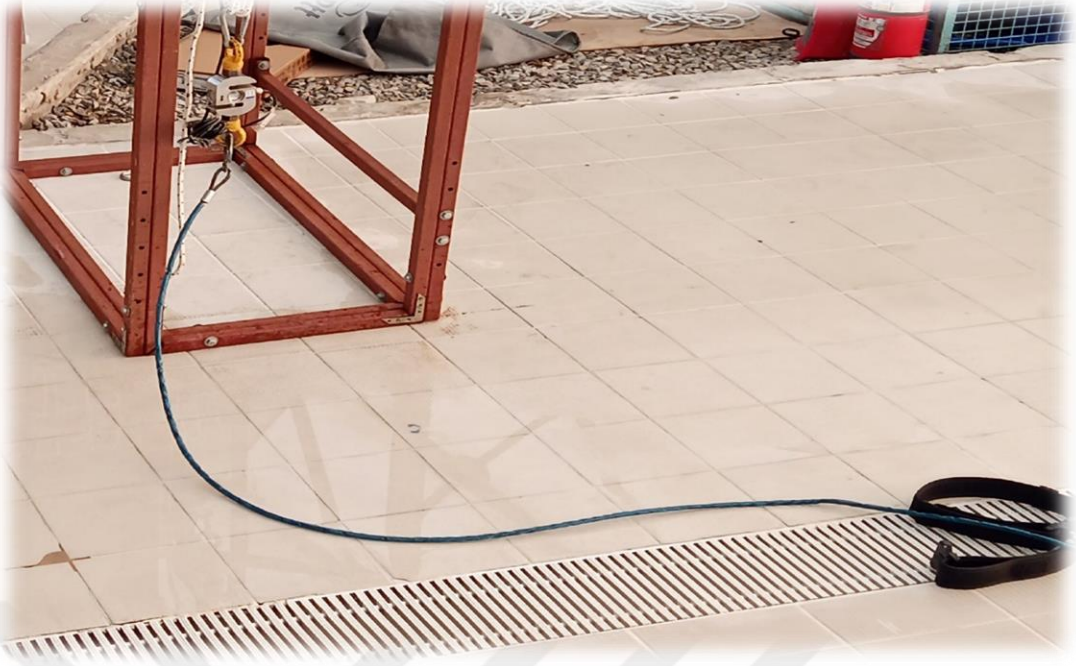
Resim 18. S Tipi Yük Hücresi (CAS Elektronik San. Ve Tic. A.., İstanbul, Türkiye)

2.9.4 elik Tel

Testlerimizde, 3,5 m. uzunluğa, 6 mm. kalınlığa sahip elik telin bir ucu yk hücreesine, diğer ucu ise katılımcıların beline taktıkları kemere bağlanarak kullanılmış ve ölçümlerimizde veri akışını takip etmemizi sağlamıştır.



Resim 19. elik Tel (Piranha 11246)



Resim 20. Testlerimizde kullanılan S tipi yük hücresi ve kemerli çelik tel



Resim 21. Dirençli/Bağlı Yüzme Uygulaması Hazırlığı

2.10. Araştırma Verilerinin Analizi ve Değerlendirme Teknikleri

Çalışmamızda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, SPSS (Versiyon 25.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) istatistik programı ile yapılmış, veriler ortalama ve standart sapma olarak ifade edilmiştir. Katılımcıların bireysel 25 metre serbest sprint dereceleri ile; serbest yüzme, serbest kol/kulaç yüzme ve serbest ayak vuruşu yüzmelerin maksimal ve ortalama kuvvet verilerinin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Normal dağılım sonuçlarında (Shapiro-Wilk) verilerin normal dağıldığı gözlemlenmiştir ($p \geq 0,05$). 25-m serbest sprint yüzme sürelerinde, serbest yüzme, serbest ayak vuruşu yüzme ve serbest kol/kulaç yüzme kuvvet verilerinin arasında ilişki olup olmadığı ise, iki değişkenli analizlerden olan Pearson Korelasyon katsayısı (r) ile analiz edilmiştir. 25-m serbest sprint yüzme hızını açıklayabilen parametreyi tespit edebilmek için lineer regresyon modeli kullanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık değeri “ $p \leq 0,05$ ” olarak kabul edilmiştir.

2.11. Süre ve Olanaklar

Ege üniversitesi Tıp Fakóltesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulundan 22/06/2023 tarihinde alınan onay doğrultusunda çalışmaya başlandı. Araştırmaya ait ilk veri 03/07/2023 tarihinde alınmışken, son veri ise 20/07/2019 tarihinde alındı ve bu doğrultuda verilerin analizine geçildi.

2.12. Araştırma Etiği

Çalışmanın etik kurul onayı, Tıp Fakóltesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulundan 22/06/2023 tarih ve 23-6.1T/13 numaralı kararla onaylandı (Ek-2).

3. Bulgular

3.1. Tanımlayıcı Veriler

Çalışmamıza; $22,55 \pm 5,14$ yaş aralığında, ortalama boyları $175,58 \pm 8,91$ cm, $75,30 \pm 19,35$ kg. vücut ağırlığına ve $\%19,16 \pm 5,56$ VYO'ya (vücut yağ oranı) sahip, kulaç uzunlukları $179,77 \pm 9,58$ cm, oturma (büst) yükseklikleri $91,20 \pm 4,09$ cm olan, toplam 22 yüzme sporcusu (kadın=7, erkek=15) katıldı.

Katılımcıların tanımlayıcı verileri Tablo 1'de verilmiştir.

3.1.1. Tablo 1. Tanımlayıcı Veriler

<u>Sporculara Ait Tanımlayıcı Veriler (Ort$\pm$SS)</u>	
Yaş (yıl)	$22,55 \pm 5,14$
Boy Uzunluğu (cm)	$175,58 \pm 8,91$
Vücut Ağırlığı (kg.)	$75,30 \pm 19,35$
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	$19,16 \pm 5,56$
Kulaç Uzunluğu (cm)	$179,77 \pm 9,58$
Oturma Yüksekliği (cm)	$91,20 \pm 4,09$

3.2. Veri Analizleri

Sporcuların, 25-m yüzme süreleri kronometre ile, dirençli/bağlı yüzerken elde ettikleri kuvvet değerleri de s tipi bir yük hücresi kullanılarak alınmıştır. Katılımcıların cinsiyet farkı gözetilmemiş, kuvvet üretimlerinin maksimal ve ortalama değerleri üzerinden, yüzme hızına etkileri açıklanmaya çalışılmıştır.

Katılımcıların, kendilerine ait 25-m serbest sprint yüzme sürelerinde yaptıkları dirençli/bağlı yüzmeleri sırasında, ölçülen serbest yüzme maksimal kuvvetleri $28,21\pm9,21$ kg, serbest yüzme sırasındaki ortalama kuvvetleri $11,83\pm3,02$ kg, serbest ayak vuruşu yüzme ile oluşturdukları maksimal kuvvetleri $12,83\pm5,03$ kg, ortalama kuvvetleri ise, $4,54\pm1,49$ kg, serbest kol/kulaç yüzme ile meydana getirdikleri maksimal kuvvetleri $19,28\pm5,95$ kg, kol/kulaç ortalama kuvvetleri $7,44\pm2,37$ kg. olarak tespit edilmiştir.

Sporculara ait maksimal ve ortalama kuvvet ölçüm verileri Tablo 2’de verilmiştir.

3.2.1. Tablo 2. Sporculara Ait Maksimal ve Ortalama Kuvvet Ölçüm Verileri

<u>Sporculara Ait Maksimal ve Ortalama Kuvvet Ölçüm Verileri (Ort$\pm$SS)</u>	
Serbest Yüzme Maks. Kuvvet (kg.)	$28,21\pm9,21$
Serbest Yüzme Ort. Kuvvet (kg.)	$11,83\pm3,02$
Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Ayak Maks. Kuvvet (kg.)	$12,83\pm5,03$
Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Ort. Kuvvet (kg.)	$4,54\pm1,49$
Serbest Kol/Kulaç Yüzme Maks. Kuvvet (kg.)	$19,27\pm5,94$
Serbest Kol/Kulaç Yüzme Ort. Kuvvet (kg.)	$7,44\pm2,37$

Katılımcıların; 25-m serbest sprint yüzme hızları $1,74\pm0,12$ m/sn, serbest ayak vuruşu yüzme hızları $1,24\pm0,17$ m/sn ve serbest kol/kulaç yüzme hızları ise $1,53\pm0,13$ m/sn olarak hesaplanmış ve Tablo 3’de gösterilmiştir.

3.2.2. Tablo 3. Sporculara Ait Yüzme Hızı Değerleri

Sporculara Ait Yüzme Hızı Değerleri (Ort $\pm$ SS)

25-m Yüzme Hızı (m/sn)	$1,74\pm0,12$
Serbest Ayak Yüzme Hızı (m/sn)	$1,24\pm0,17$
Serbest Kol/Kulaç Yüzme Hızı (m/sn)	$1,53\pm0,13$

Katılımcıların, 25-m serbest sprint yüzme süreleri $14,43 \pm 1,00$ sn, 25-m serbest sprint yüzme esnasında ki kulaç sayıları $27,64 \pm 2,75$ ad, ayak vuruşları ise $70,86 \pm 7,99$ ad, sporcuların kendilerine ait, bireysel 25-m serbest sprint yüzme sürelerinde yaptırılan serbest ayak vuruşu yüzme süresinde kat ettikleri mesafe $17,83 \pm 1,65$ m, bu mesafeye ulaştıklarında vurmuş oldukları ayak vuruşu sayısı $74,73 \pm 7,45$ ad, aynı yöntemle uygulatılan serbest kol/kulaç yüzmede, sporcuların aldıkları mesafe ortalama $21,97 \pm 1,07$ m, bu mesafe sonunda atmış oldukları kol/kulaç sayısı ise $28,55 \pm 2,96$ adettir ve Tablo.4’de gösterilmiştir.

3.2.3. Tablo 4. Sporculara Ait Mesafe, Kol/Kulaç ve Ayak Vuruşu Sayım Verileri

<u>Sporcuların, 25-m Serbest Sprint Yüzme Süresi, Serbest Ayak Vuruşu ve Serbest Kol/Kulaç Yüzmelere Ait Mesafe, Ayak Vuruşu ve Kol/Kulaç Sayım Verileri (Ort$\pm$SS)</u>	
25-m Serbest Sprint Yüzme Süresi (sn)	$14,43 \pm 1,00$
Serbest Ayak Vuruşu Sayısı (Ad)	$70,86 \pm 7,99$
Serbest Kol/Kulaç Sayısı (Ad)	$27,64 \pm 2,75$
25-m Serbest Sprint Yüzme Süresinde Serbest Ayak Vuruşu Yüzme ile Kat Edilen Mesafe (m)	$17,83 \pm 1,65$
25-m Serbest Sprint Yüzme Süresinde Serbest Ayak Vuruşu Yüzme ile Kat Edilen Mesafedeki Ayak Vuruşu Sayısı (Ad)	$74,73 \pm 7,45$
25-m Serbest Sprint Yüzme Süresinde Serbest Kol/Kulaç Yüzme ile Kat Edilen Mesafe (m)	$21,97 \pm 1,07$
25-m Sprint Yüzme Süresinde Serbest Kol/Kulaç Yüzme ile Kat Edilen Mesafeki Kol/Kulaç Sayısı (Ad)	$28,55 \pm 2,96$

Katılımcıların, 25-m serbest sprint yüzme, serbest kol/kulaç yüzme ve serbest ayak vuruşu yüzme hızları ile bu yüzmelere göre ölçülen kuvvet değerleri arasındaki ilişki analizi Tablo 5’de verilmiştir.

3.2.4. Tablo 5. Değişkenlerin Pearson Korelasyon Analiz Sonuçları

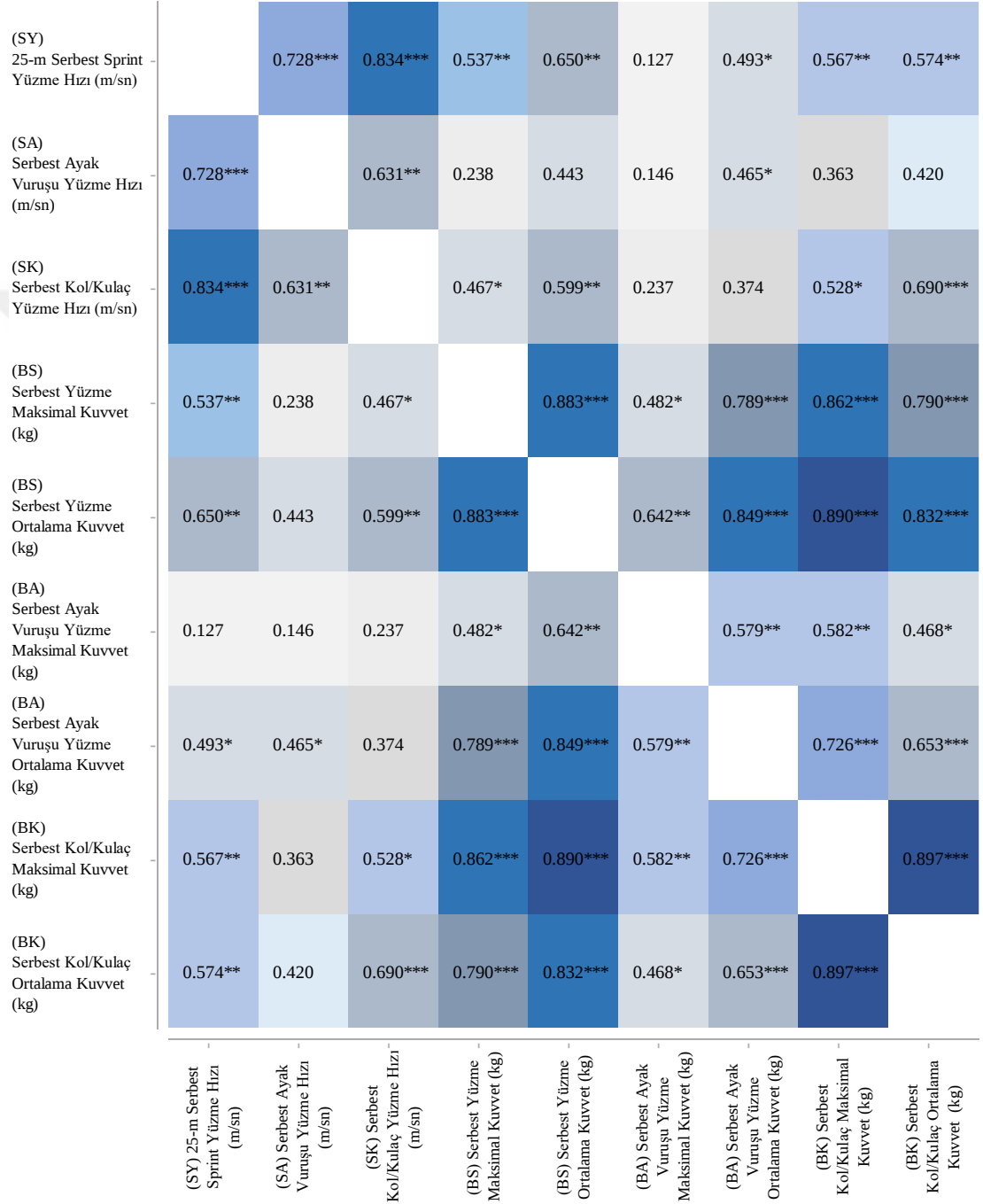
Değişkenler		(SY) 25-m Serbest Sprint Yüzme Hızı (m/sn)	(SA) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Hızı (m/sn)	(SK) Serbest Kol/Kulaç Yüzme Hızı (m/sn)	(BS) Serbest Yüzme Maksimal Kuvvet (kg)	(BS) Serbest Yüzme Ortalama Kuvvet (kg)	(BA) Serbest Ayak Vuruşu Maksimal Kuvvet (kg)	(BA) Serbest Ayak Vuruşu Ortalama Kuvvet (kg)	(BK) Serbest Kol/Kulaç Maksimal Kuvvet (kg)	(BK) Serbest Kol/Kulaç Ortalama Kuvvet (kg)
(SY) 25-m Serbest Sprint Yüzme Hızı (m/sn)	Pearson's r	-								
	P Değeri	-								
(SA) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Hızı (m/sn)	Pearson's r	0.728***	-							
	P Değeri	<.001	-							
(SK) Serbest Kol/Kulaç Yüzme Hızı (m/sn)	Pearson's r	0.834***	0.631**	-						
	P Değeri	<.001	0.002	-						
(BS) Serbest Yüzme Maksimal Kuvvet (kg)	Pearson's r	0.537**	0.238	0.467*	-					
	P Değeri	0.010	0.285	0.028	-					
(BS) Serbest Yüzme Ortalama Kuvvet (kg)	Pearson's r	0.650**	0.443	0.599**	0.883***	-				
	P Değeri	0.001	0.039	0.003	<.001	-				
(BA) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Maksimal Kuvvet (kg)	Pearson's r	0.127	0.146	0.237	0.482*	0.642**	-			
	P Değeri	0.573	0.516	0.288	0.023	0.001	-			
(BA) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme Ortalama Kuvvet (kg)	Pearson's r	0.493*	0.465*	0.374	0.789***	0.849***	0.579**	-		
	P Değeri	0.020	0.029	0.087	<.001	<.001	0.005	-		
(BK) Serbest Kol/Kulaç Maksimal Kuvvet (kg)	Pearson's r	0.567**	0.363	0.528*	0.862***	0.890***	0.582**	0.726***	-	
	P Değeri	0.006	0.096	0.012	<.001	<.001	0.005	<.001	-	
(BK) Serbest Kol/Kulaç Ortalama Kuvvet (kg)	Pearson's r	0.574**	0.420	0.690***	0.790***	0.832***	0.468*	0.653***	0.897***	-
	P Değeri	0.005	0.051	<.001	<.001	<.001	0.028	<.001	<.001	-

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

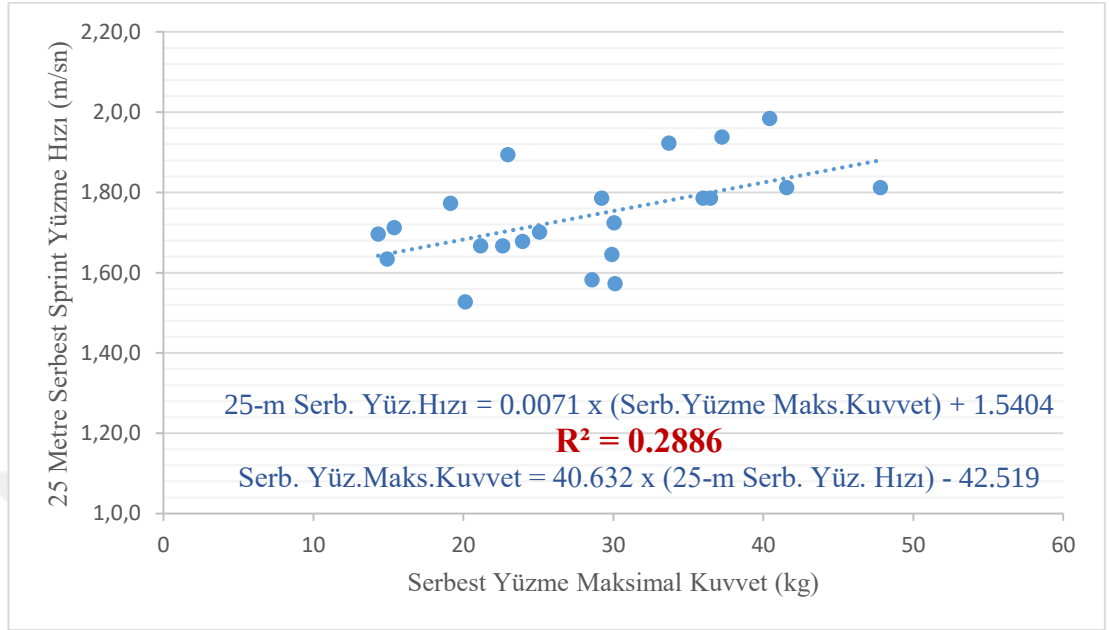
Katılımcılardan elde edilen korelasyon ilişki analizi sonucu oluşan renk kodlu matrisi gösteren şekil aşağıda gösterilmiştir (Şekil 1.).

Şekil 1. Korelasyon Sıcaklık Haritası

2

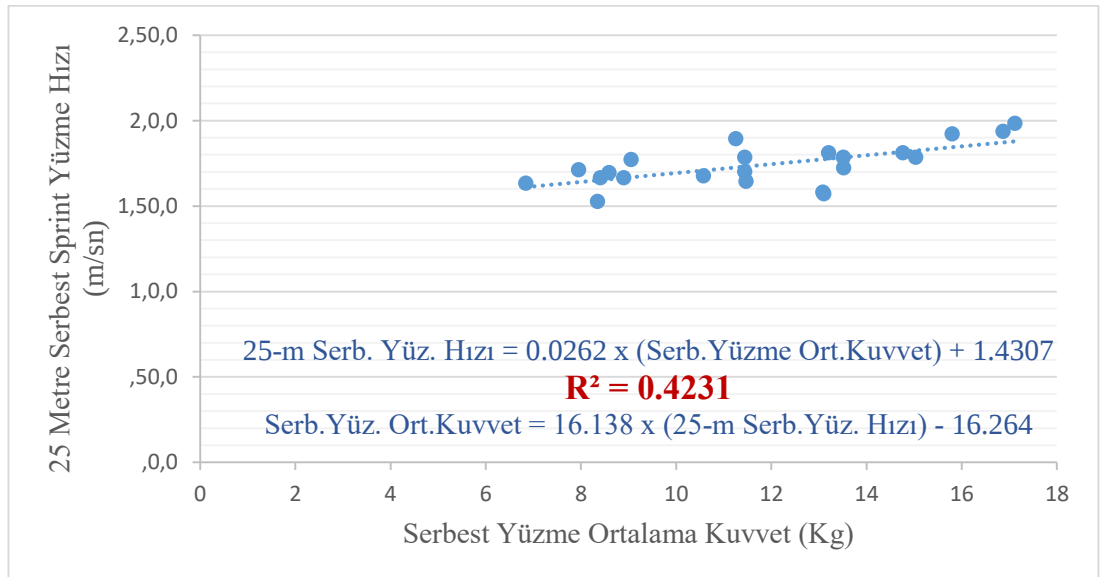


Serbest yüzme maksimal kuvvet ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki regresyon analizi Şekil 2’te gösterilmiştir.



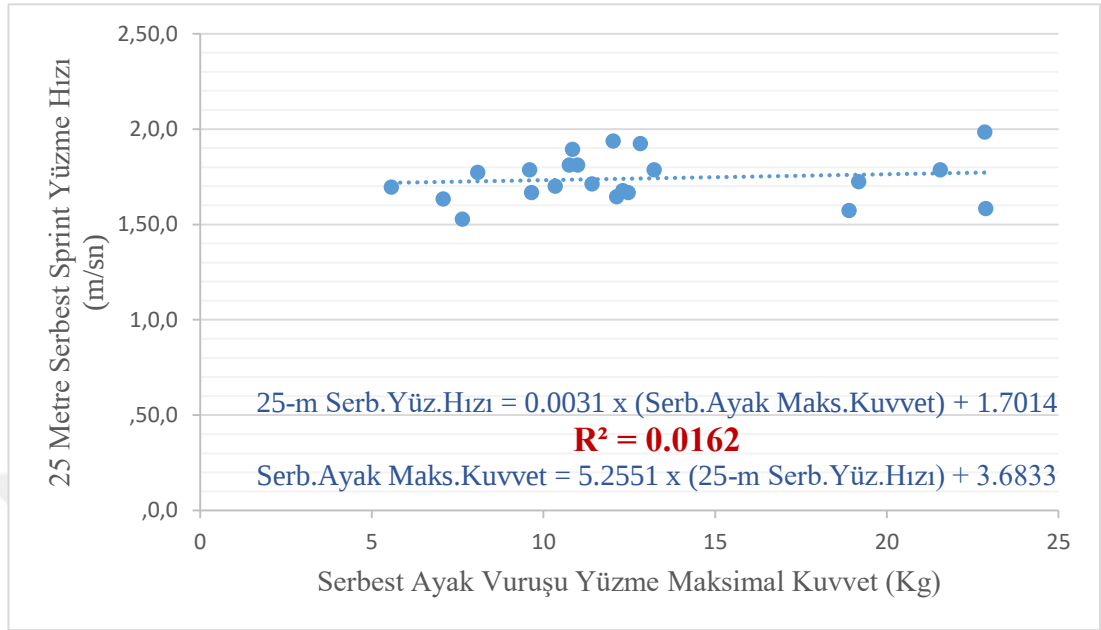
Şekil 2. Serbest yüzme maksimal kuvvet ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

Serbest yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki regresyon analizi Şekil 3’te gösterilmiştir.



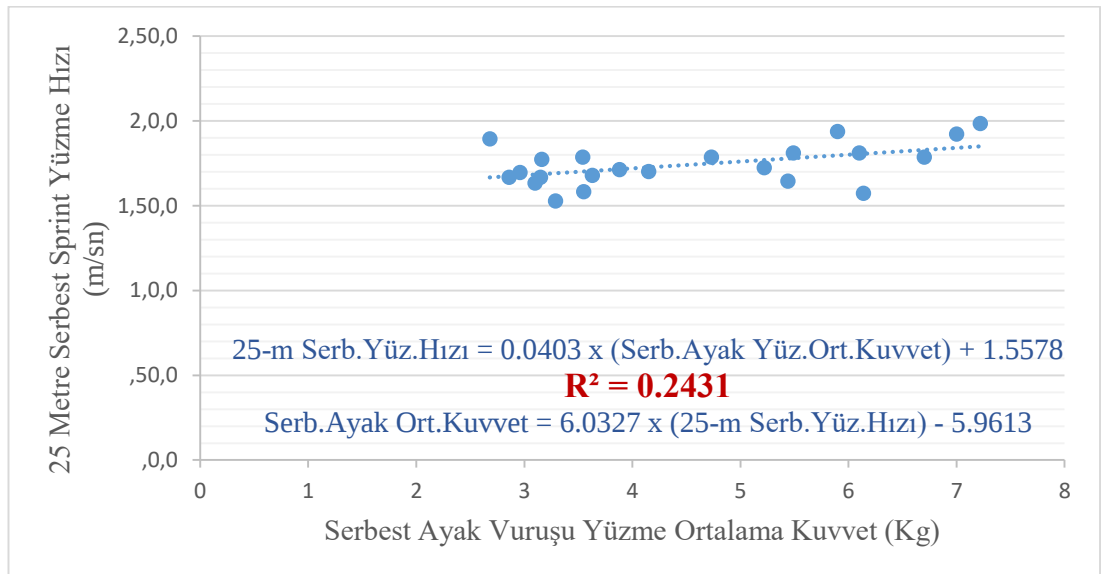
Şekil 3. Serbest yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

Serbest ayak vuruşu yüzme maksimal kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki regresyon analiz sonucu Şekil 4’de gösterilmiştir.



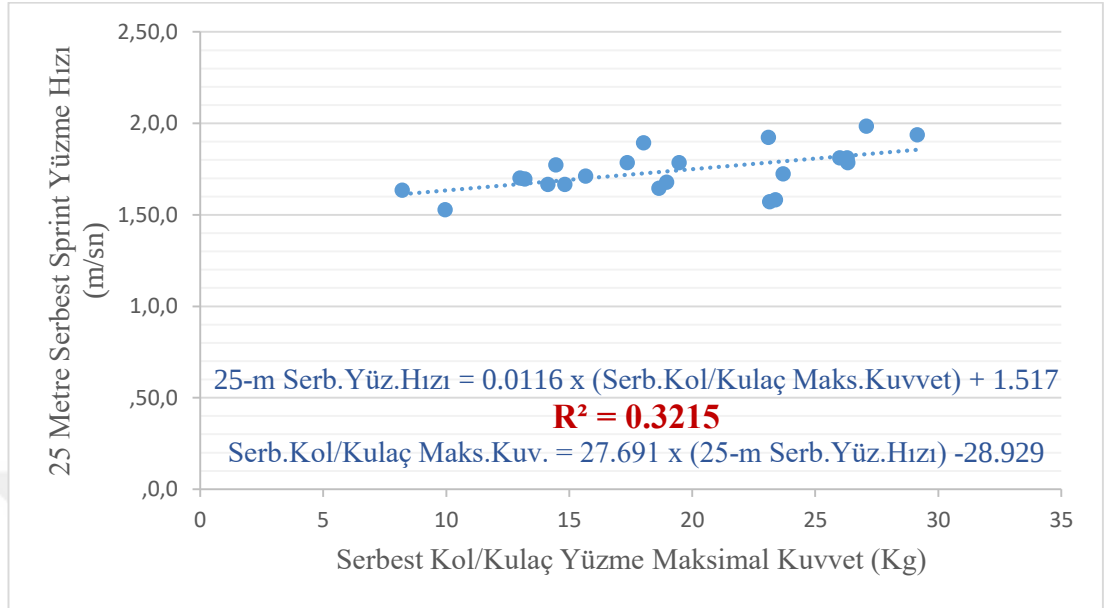
Şekil 4. Serbest ayak vuruşu yüzme maksimal kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

Serbest ayak vuruşu yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki regresyon analiz sonucu Şekil 5’de gösterilmiştir.



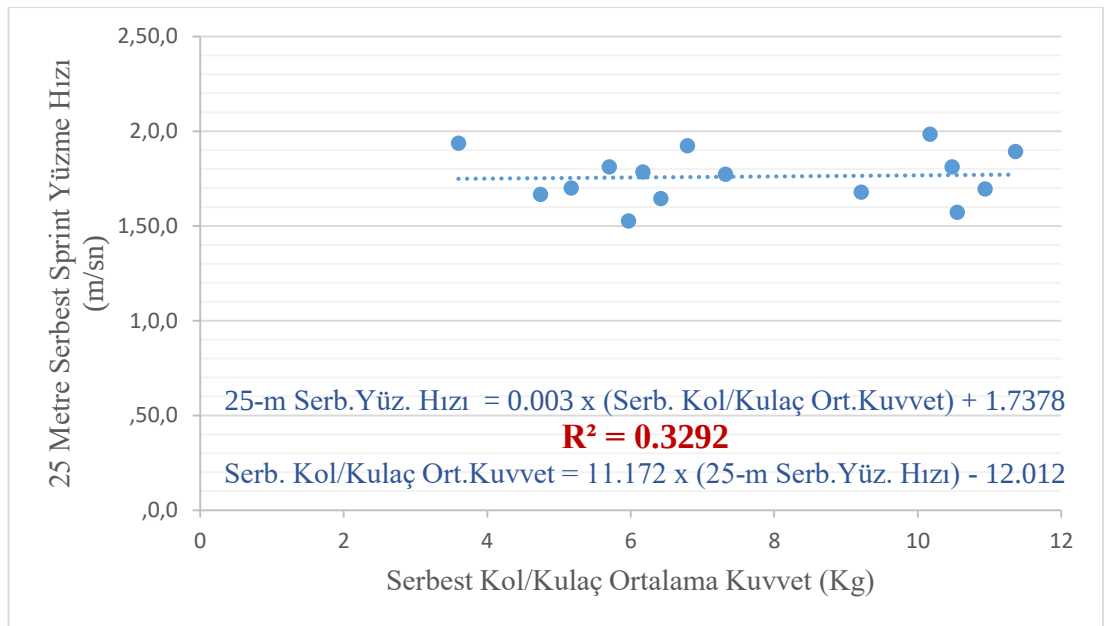
Şekil 5. Serbest ayak vuruşu yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

Serbest kol/kulaç yüzme maksimal kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki regresyon sonucu Şekil 6’da gösterilmiştir.



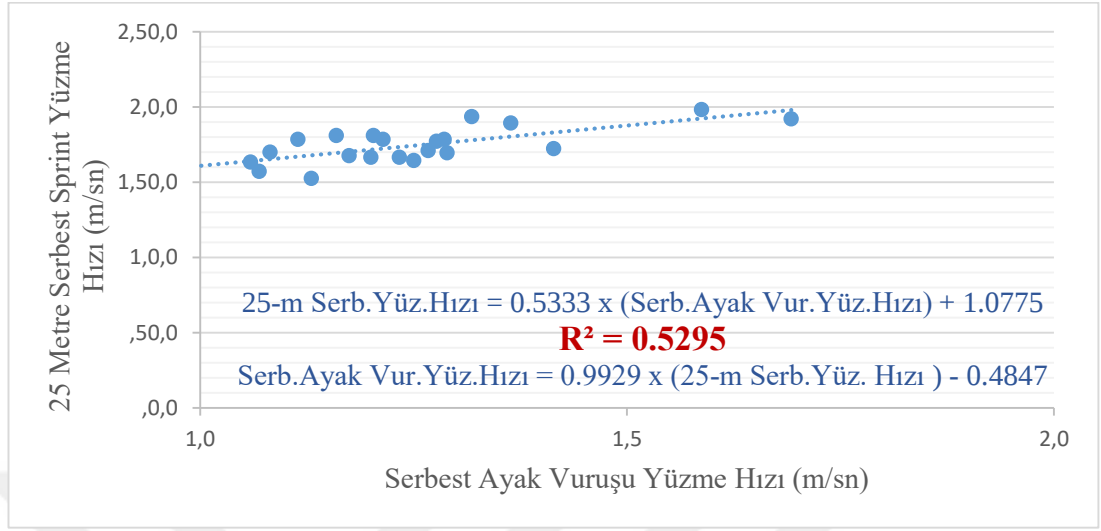
Şekil 6. Serbest kol/kulaç yüzme maksimal kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

Serbest kol/kulaç yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki regresyon analiz sonucu Şekil 7’de gösterilmiştir.



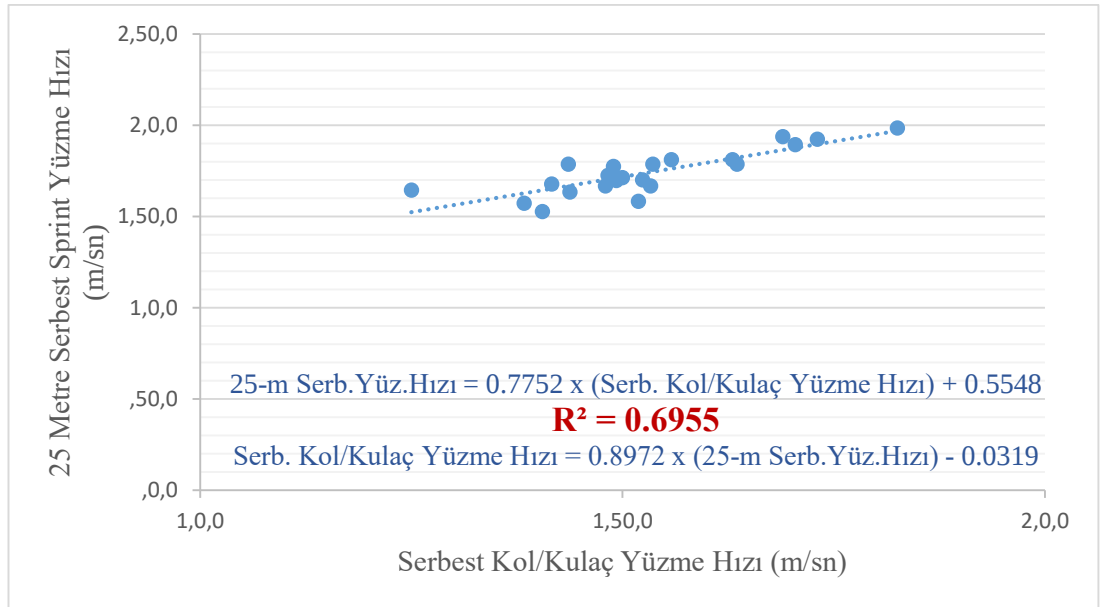
Şekil 7. Serbest kol/kulaç yüzme ortalama kuvveti ile 25 metre serbest sprint yüzme hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

Serbest ayak vuruşu yüzme hızı ile 25 metre yüzme hızı arasındaki regresyon analizi Şekil 8’te gösterilmiştir.



Şekil 8. 25 metre yüzme hızı ile ayak hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

Serbest kol/kulaç yüzme hızı ile 25 metre yüzme hızı arasındaki regresyon analizi Şekil 9’de gösterilmiştir.



Şekil 9. 25 metre yüzme hızı ile kulaç hızı arasındaki açıklayıcılığı gösteren regresyon grafiği

25 metre serbest sprint yüzme hızı ile serbest yüzme, serbest kol/kulaç yüzme ve serbest ayak vuruşu yüzme maksimal kuvvetlerine uygulanan çoklu regresyon analizine göre, **$R^2=0,289$** bulunmuştur. Aynı zamanda üç farklı değişken gözlemlendiğinde Serbest yüzme maksimal kuvveti $\beta = 0,166$ ($p=0,654$), serbest yüzme kol maksimal kuvveti $\beta = 0,599$ ($p=0,143$) ve serbest yüzme ayak vuruşu maksimal kuvveti için $\beta = -0,301$ ($p=0,200$) olarak saptanmıştır. Bu durum formüle edildiğinde;

- 25 metre Serbest Sprint Yüzme Hızı = $1536 + (0,002 \times \text{Serbest Yüzme Maksimal Kuvvet}) + (0,012 \times \text{Serb. Kol/Kulaç Yüzme Maks. Kuvvet}) + (-0,007 \times \text{Serb. Ayak Vuruşu Yüzme Maks. Kuvvet})$

25 metre serbest sprint yüzme hızı ile serbest yüzme, serbest kol/kulaç yüzme ve serbest ayak vuruşu yüzme ortalama kuvvetlerine uygulanan çoklu regresyon analizine göre, **$R^2=0,343$** bulunmuştur. Aynı zamanda üç farklı değişken gözlemlendiğinde Serbest yüzme ortalama kuvveti $\beta = 0,758$ ($p=0,120$), serbest yüzme kol ortalama kuvveti $\beta = 0,221$ ($p=0,827$) ve serbest yüzme ayak vuruşu kuvveti için $\beta = -0,580$ ($p=0,569$) olarak saptanmıştır. Bu durum formüle edildiğinde;

- 25 metre Serbest Sprint Yüzme Hızı = $1425 + (0,031 \times \text{Serbest Yüzme Ortalama Kuvvet}) + (0,004 \times \text{Serb. Kol/Kulaç Yüzme Ort. Kuvvet}) + (-0,016 \times \text{Serb. Ayak Vuruşu Yüzme Ort. Kuvvet})$

25 metre serbest sprint yüzme hızı ile serbest yüzme, serbest kol/kulaç yüzme ve serbest ayak vuruşu yüzme hızlarına uygulanan çoklu regresyon analizine göre, **$R^2=0,738$** bulunmuştur. Aynı zamanda üç farklı değişken gözlemlendiğinde kulaç yüzme hızı $\beta = 0,623$ ($p<0,001$), ayak yüzme hızı $\beta = 0,335$ ($p=0,031$) olarak saptanmıştır. Bu durum formüle edildiğinde;

- 25 metre Serbest Sprint Yüzme Hızı = $0,550 + (\text{Serb. Kol/Kulaç Yüzme Hızı} \times 0,579) + (\text{Serb. Ayak Vuruşu Yüzme Hızı} \times 0,245)$

4. Tartışma

Bu çalışmada; sporcuların kendilerine ait 25-m serbest sprint yüzme sürelerinde, dirençli/bağlı olarak yapılan, serbest yüzme, serbest ayak vuruşu yüzme ve serbest kol/kulaç yüzmelerin maksimal ve ortalama kuvvet değerlerinin, 25-m serbest sprint yüzme performansı (hızı) üzerine etkisi açıklanmaya çalışılmıştır.

Dirençli Yüzme Kuvveti ile 25-m Yüzme Hızı İlişkisi:

Çalışmamızda, BY (Dirençli/bağlı serbest yüzme) maksimal kuvveti ile SY (25-m serbest sprint yüzme) hızı arasında pozitif bir korelasyon gözlemlenmiştir. Bu durum, yüzme sporunda maksimal kuvvetin, kısa mesafe yüzme performansını olumlu yönde etkilediğini gösterebilir. BY ortalama kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında daha güçlü bir pozitif korelasyon saptanmıştır (Şekil 1). Bu değer, sporcuların ortalama kuvvet geliştirmesinin, yüzme performansının artırılmasında önemli bir faktör olduğunu ifade edebilir. Regresyon analizlerinde, BY maksimal kuvvetin, 25 metre serbest sprint hızını açıklama yüzdesini temsil eden R^2 değeri değeri, yaklaşık olarak %29 olarak bulunmuştur (Şekil 2). Benzer şekilde, BY ortalama kuvvetin, 25 metre serbest sprint hızını açıklama yüzdesi yaklaşık olarak %42 olarak gözlemlenmiştir (Şekil 3). Dolayısıyla, ortalama kuvvetin, maksimal kuvvete kıyasla 25 metre hızını daha iyi açıkladığını gösterebilir. Çalışmamızın bulguları, dirençli yüzme kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında pozitif bir ilişkinin varlığını desteklemiştir. Bu sonuç, hipotez H_0 'ı reddederek, dirençli yüzme kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, dirençli yüzme kuvveti, yüzme hızını pozitif bir şekilde etkilemektedir.

Dirençli Serbest Ayak Vuruşu Kuvveti ile 25-m Yüzme Hızı İlişkisi:

BA (Dirençli/bağlı serbest ayak yüzme) maksimal kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir (Şekil 1). Bu sonuç, ayak vuruşu kuvvetinin kısa mesafe serbest yüzme performansı üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığını gösterebilir. BA ortalama kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında pozitif bir ilişki görülmüştür (Şekil 1). Bu sonuç, sporcuların ayak vuruşu sırasında ortalama kuvvet geliştirmesinin, serbest sprint yüzme hızını artırabileceğini belirtmektedir. Aynı değişkenler için regresyon analizlerinde de benzer sonuçlara

ulaşılmış, BA (Dirençli/bağlı serbest ayak vuruşu yüzme) maksimal kuvvetin, 25-m serbest sprint hızını açıklama yüzdesini temsil eden R^2 değeri sıfıra yakın, çok düşük bir değer olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4). Benzer şekilde, serbest yüzme ortalama kuvvetin, 25 metre serbest sprint hızını açıklama yüzdesi yaklaşık %24 olarak bulunmuştur (Şekil 5). Bu sonuçlar, ortalama kuvvetin, maksimal kuvvete kıyasla 25 metre hızını daha iyi açıkladığını göstermektedir. Buna göre, çalışmamızın bulgularıyla, dirençli serbest ayak vuruşu kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir, bu sonuç, hipotez H_0 'ı destekleyerek, dirençli serbest ayak vuruşu kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığını göstermektedir.

Dirençli Serbest Kol/Kulaç Kuvveti ile 25-m Yüzme Hızı İlişkisi:

BK (Dirençli/bağlı serbest kol/kulaç yüzme) maksimal ve ortalama kuvvetleri ile 25-m serbest yüzme hızı arasında pozitif ilişkiler tespit edilmiştir (Şekil 1). Bu sonuçlar, kol ve kulaç hareketlerindeki kuvvetin, serbest yüzme performansını artırabileceğini göstermektedir. BK yüzme maksimal kuvvetin, 25 metre serbest sprint hızını açıklama yüzdesini temsil eden R^2 değeri yaklaşık olarak %32 olarak belirlenmiştir (Şekil 6). Benzer şekilde, BK ortalama kuvvetin, 25 metre serbest sprint hızını açıklama yüzdesi de yaklaşık olarak %33 olarak görülmüştür. (Şekil 7). Bu bulgular, BK maksimal ve BK ortalama kuvvetlerin, 25 metre serbest sprint hızını açıklamada benzer düzeyde etkili olabileceğini belirtmekte ve dirençli serbest kol/kulaç kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında pozitif bir ilişkinin varlığını desteklemektedir. Bu sonuç, hipotez H_0 'ı reddederek, dirençli serbest kol/kulaç kuvveti ile 25-m serbest yüzme hızı arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, sporcuların serbest kol/kulaç kuvvetini artırmalarının, yüzme hızlarını olumlu yönde etkileyebileceğini işaret etmektedir.

Çalışmamızın bulguları, serbest yüzme tekniği ile ilişkilendirilen maksimal ve ortalama kuvvet değerlerinin 25-metre serbest sprint yüzme hızı ile pozitif bir korelasyona sahip olduğunu göstermektedir. Bu, serbest yüzme kuvvetinin yüzme performansını belirleyen önemli bir faktör olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, ortalama kuvvetin, maksimal kuvvetten daha fazla açıklayıcı olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda olduğu gibi, elastik olmayan bir materyal kullanan Sidney ve arkadaşlarının ölçümlerinde daha yüksek maksimal kuvvet değerleri bulmuş

olmalarına karşın (Sidney vd., 1996), daha önce yapılmış olan ve sıfır hızda, 30 saniye boyunca yapılan bağlı yüzmenin, 25, 50, 100 ve 200 metre serbest stil yüzme performansları ile maksimum kuvvet yerine, ortalama kuvvet arasında daha güçlü bir ilişkisi olduğunu belirtilmiştir (Morouço ve ark., 2011; Ruiz-Navarro ve ark., 2020), yüzme performansını tahmin edebilmek için ortalama kuvvet değerinin daha güçlü ve güvenilir parametre olduğunu bulan (Taylor ve ark., 2001) farklı araştırmalar da bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Tez çalışmamızda olduğu biçimde, Costill ve arkadaşları (1986), Christensen ve Smith (1987) gibi, dirençli/bağlı yüzme ile elde edilen kuvvet değerlerini yüzme hızı veya yüzme performansı ile ilişkilendirmeyi amaçlayan araştırmacılar, genellikle serbest yüzme tekniğini kullanmışlar ve yüzme hızı ile dirençli/bağlı serbest yüzme kuvvetleri arasında anlamlı ilişkiler bulmuşlardır (Costill ve ark., 1986; Christensen ve Smith, 1987; Keskinen ve ark., 1989). Örneğin, Christensen ve Smith (1987), 39 yüzücü ile yaptığı araştırmasında, yüzme hızı ile bağlı yüzme kuvvetleri arasında orta veya yüksek anlamlı ilişkiler (erkekler için $r=0,69$, kadınlar için $r=0,58$) bildirmişler ve sprint yüzme hızının, bir yüzücünün üretebileceği kol/kulaç kuvveti ile ilişkili olduğunu öne sürmüşlerdir (Christensen ve Smith, 1987). Bu varsayım, sonraki çalışmalar tarafından da desteklenmiş ve yüzücünün maksimum hızını artırmak için, maksimum kol/kulaç atma kuvvetini geliştirmesi gerektiğini önermişlerdir (Dopsaj ve ark., 2000; Morouço ve ark., 2011a). Çalışmamızda da, ölçülen 25 metre yüzme hızı ile serbest kol/kulaç yüzme maksimal kuvveti ilişkisinde bulunan $r=0,567$ ile serbest kol/kulaç yüzme ortalama kuvveti arasında belirlenen $r=0,574$ değerleri, kol ve kulaç hareketlerindeki kuvvetin, serbest yüzme performansını artırabileceğini göstermekte olup, önceki çalışmalarla benzer bulgular elde ettiğimizi ve yaptığımız çalışmanın literatüre uygun sonuçlar verdiğini göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızın temel amacı, sporcuların serbest yüzme performansını belirleyen faktörleri incelemek ve özellikle dirençli/bağlı yüzme, serbest ayak vuruşu yüzme ve serbest kol/kulaç yüzme gibi farklı yüzme tekniklerinin maksimal ve ortalama kuvvet değerlerinin 25-metre serbest sprint yüzme hızı üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Elde edilen bulgular, yüzme performansını tahmin etmek için kullanılabilecek bilgiler sunmaktadır.

Öncelikle, dirençli/bağlı serbest yüzme tekniği ile elde edilen maksimal kuvvetin ve ortalama kuvvetin, 25-metre serbest sprint yüzme hızı ile pozitif bir korelasyona sahip olduğunu gösterdik. Bu bulgu, yüzme sporunda maksimal ve ortalama kuvvetin kısa mesafe yüzme performansını olumlu yönde etkilediğini vurgulamaktadır. Ayrıca, regresyon analizleri sonucunda, ortalama kuvvetin, maksimal kuvvete kıyasla 25-metre hızını daha iyi açıkladığı gözlemlenmiştir. Bu, yüzme performansının sadece anlık maksimal kuvvetle değil, aynı zamanda ortalama kuvvetle de ilişkilendirilebileceğini göstermektedir.

Dirençli/bağlı serbest ayak vuruşu yüzme ile elde edilen maksimal kuvvet ile 25-m serbest yüzme hızı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak, dirençli/bağlı serbest ayak vuruşu yüzme ortalama kuvvet ile 25-m serbest yüzme hızı arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Bu sonuç, sporcuların ayak vuruşu sırasında ortalama kuvvet geliştirmelerinin, serbest sprint yüzme hızını artırabileceğini göstermektedir.

Dirençli/bağlı serbest kol/kulaç yüzme tekniği ile elde edilen maksimal ve ortalama kuvvetlerin, 25-m serbest yüzme hızı ile pozitif ilişkilere sahip olduğunu gösterdik. Bu sonuçlar, kol ve kulaç hareketlerindeki kuvvetin, serbest yüzme performansını artırabileceğini işaret etmektedir. Regresyon analizleri sonucunda, kol ve kulaç yüzme maksimal ve ortalama kuvvetlerinin, 25-m serbest sprint hızını açıklama yüzdesini temsil eden yüksek R^2 değerleri elde edilmiştir. Bu da kol ve kulaç kuvvetinin, serbest sprint yüzme hızının önemli bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın bulguları neticesinde, yüzme performansını geliştirmek isteyen sporcular ve antrenörler için bazı öneriler sunabiliriz:

Kuvvet Antrenmanlarına Odaklanma: Bulgularımız, serbest yüzme sırasında geliştirilen maksimal ve ortalama kuvvetin yüzme hızını artırabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, sporcuların kuvvet antrenmanlarına odaklanmaları ve bu kuvvetleri artırmak için çalışmaları önemlidir.

Teknik Eğitim: Yüzme tekniği, performans üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Sporcuların doğru teknikleri öğrenmeleri ve uygulamaları, kuvvetlerini daha verimli bir şekilde kullanmalarına yardımcı olabilir.

Ortalama Kuvvetin Önemi: Bulgularımız, ortalama kuvvetin maksimal kuvvetten daha güçlü bir tahminleyici olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, sporcuların ve antrenörlerin ortalama kuvvet geliştirmeye odaklanmaları, yüzme performanslarını artırabilir.

Bireysel Analiz: Her sporcu farklıdır ve kuvvetlerinin etkisi de farklı olabilir. Sporcuların bireysel ihtiyaçlarını ve güçlü alanlarını belirlemek için düzenli olarak test edilmeleri önemlidir.

Antrenman Programları: Antrenörler, sporcuların bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş antrenman programları oluşturmalıdır.

Sonuç olarak, yüzme performansının değerlendirilmesinde maksimal kuvvetin yanı sıra ortalama kuvvetin de önemli bir rol oynadığını ve farklı yüzme tekniklerinin farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, antrenman programlarının ve sporcuların performanslarını geliştirmeye yönelik stratejilerin tasarımında dikkate alınabilir. Yüksek hızlı sprint yüzme performansını artırmak için, maksimal kuvvetin yanı sıra ortalama kuvvetin de geliştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Ayrıca, ayak vuruşu ve kol/kulaç yüzme sırasında geliştirilen kuvvetlerin yüzme hızını olumlu yönde etkilediği ve bu alanlarda antrenmanların vurgulanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Yüzme sporunun gelecekteki araştırmaları, farklı tekniklerin yanı sıra farklı mesafelerdeki yüzme performansları daha ayrıntılı olarak incelemeyi ve bu performans etkileyen faktörleri daha iyi anlamayı hedeflemelidir. Bu çalışma, yüzme sporunun daha etkili ve verimli bir şekilde geliştirilmesine katkılar sağlayabilir.

6. Kaynaklar

- Akis, Tolga, & Orcan, Yusuf. (2004). Experimental and analytical investigation of the mechanics of crawl stroke swimming. *Mechanics Research Communications*, 31(2), 243-261.
- Amaro, Nuno M, Morouço, Pedro G, Marques, Mário C, Fernandes, Ricardo J, & Marinho, Daniel A. (2017). Biomechanical and bioenergetical evaluation of swimmers using fully-tethered swimming: A qualitative review.
- Barbosa, A. C., Castro, F. D. S., Dopsaj, M., Cunha, S. A., & Júnior, O. A. (2013). Acute responses of biomechanical parameters to different sizes of hand paddles in front-crawl stroke. *Journal of sports sciences*, 31(9), 1015-1023.
- Barbosa, Tiago M, Bragada, José A, Reis, Víctor M, Marinho, Daniel A, Carvalho, Carlos, & Silva, António J. (2010). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. *Journal of science and medicine in sport*, 13(2), 262-269.
- Bozdoğan, A. (1986). *Yüzme teknik analizleri ve yöntemi. Yüzmede biomekanik kurallar, Görsel Sanatlar*, İstanbul.
- Cortesi, M., Cesaracciu, E., Sawacha, Z., & Gatta, G. (2010). Which is the recommended duration for the tethered swimming test. *Biomechanics and Medicine in Swimming XI*. Oslo: Norwegian School of Sport Science, 91.
- Costill, DL. (1986). A computer based system for measurement of force and power during front crawl swimming. *J Swim Res*, 2, 16-19.
- Cregeen, A. (1999). *Swimming. Education and Younth Limited*. In: London: National Life Saving Committee.
- Christensen, C. L., & Smith, G. W. (1987). Relationship of maximum sprint speed and maximal stroking force in swimming. *J Swim Res*, 3, 18-20.
- Deschodt, VJ, Arsac, LM, & Rouard, AH. (1999). Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 80, 192-199.

- Dominguez-Castells, R., Izquierdo, M., & Arellano, R. (2012). An updated protocol to assess arm swimming power in front crawl. *International journal of sports medicine*, 324-329.
- Dopsaj, Milivoj, Matković, Ivica, & Zdravković, Ivan. (2000). The relationship between 50m-freestyle results and characteristics of tethered forces in male sprint swimmers: a new approach to tethered swimming test. *Facta Universitatis-Series: Physical Education and Sport*, 1(7), 15-22.
- Kazazović, B. (2008). Plivanje (Biomehanika, Metodika, Trenažni proces, Primjenjeno plivanje) 3. Izmjenjeno i dopunjeno izdanje. Grafičar promet doo Sarajevo, 203-204.
- Keskinen, Karl L. (1997). Evaluation of technique performances in freestyle swimming. *Kinesiology*, 2(1), 30-38.
- Keskinen, KL. (1989). Maximum velocity swimming: Interrelationships of stroking characteristics, force production and anthropometric variables. *Scand. J. Sports Sci.*, 11, 87-92.
- Kjendlie, Per-Ludvik, & Thorsvald, Kristian. (2006). A tethered swimming power test is highly reliable. *Port J Sport Sci*, 6(S2), 231-233.
- Kraemer, W. J., & Fleck, S. J. (2005). Strength training for young athletes. *Human Kinetics*.
- Madić, D., Okičić T., Rašović D., & Okičić, S. (2011). Snaga u plivanju. *Sport Mont*, (25-27/VIII), 359-365.
- Magel, John R. (1970). Propelling force measured during tethered swimming in the four competitive swimming styles. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 41(1), 68-74.
- Maglischo, E. (2015). Training Fast Twitch Muscle Fibers: Why and How. *Res. Gate*, 19, 1-30.
- Maglischo, Ernest W. (2003). *Swimming fastest: Human kinetics*.

- Marinho, D. A., Silva, A. J., Reis, V. M., Barbosa, T. M., Vilas-Boas, J. P., Alves, F. B., & ... Roubo, A. I. (2011). Three-Dimensional CFD Analysis of the Hand and Forearm in Swimming. *J App Biomechanics*, 27(1), 74-80.
- Millet, GP, Chollet, D, Challes, S, & Chatard, JC. (2002). Coordination in front crawl in elite triathletes and elite swimmers. *International journal of sports medicine*, 23(02), 99-104.
- Morouço, Pedro G, Keskinen, Kari L, Vilas-Boas, João Paulo, & Fernandes, Ricardo Jorge. (2011). Relationship between tethered forces and the four swimming techniques performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(2), 161-169.
- Morouço, Pedro G, Marinho, Daniel A, Izquierdo, Mikel, Neiva, Henrique, & Marques, Mário C. (2015). Relative contribution of arms and legs in 30 s fully tethered front crawl swimming. *BioMed research international*, 2015.
- Morouço, P., Neiva, H., González-Badillo, J. J., Garrido, N., Marinho, D. A., & Marques, M. C. (2011a). Associations between dry land strength and power measurements with swimming performance in elite athletes: a pilot study. *Journal of human kinetics*, 29, 105.
- Morouço, P. G., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2012). Evaluation of adolescent swimmers through a 30-s tethered test. *Pediatric exercise science*, 24(2), 312-321.
- Muller, Ivan, de Brito, Renato Machado, Pereira, Carlos Eduardo, & Brusamarello, Valner. (2010). Load cells in force sensing analysis--theory and a novel application. *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*, 13(1), 15-19.
- Muratlı, Sedat. (1997). *Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor*. Ankara: Bağırçan Yayın Evi.
- Muratlı, Sedat, Kalyoncu, O, & Şahin, G. (2007). *Antrenman ve müsabaka*. İstanbul: Ladin Matbaası, 68-75.
- Peyrebrune, M. C., Toubekis, A. G., Lakomy, H. K. A., & Nevill, M. E. (2014). Estimating the energy contribution during single and repeated sprint swimming. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(2), 369-376.

- Ruiz-Navarro, JJ, Morouço, PG ve Arellano, R. (2020). Bir kanalda bağlı yüzme ile yüzme performansı arasındaki ilişki. *Uluslararası Spor Fizyolojisi ve Performans Dergisi* , 15 (8), 1087-1094.
- Salo, Dave, & Riewald, Scott A. (2008). Complete conditioning for swimming: Human kinetics.
- Sidney, M., Pelayo, P., Robert, A. (1996) Tethered forces in crawl stroke and their relationship to anthropometrics characteristics and sprint swimming performance. *Journal of human movement studies*, vol. 31, str. 1-12
- Soncin, Rafael, Szmuchrowski, Leszek A, Oliveira Claudino, João Gustavo, Ferreira, Jacielle C, Pinho, João, Paulo Vilas-Boas, João, . . . Mezêncio, Bruno. (2021). A semi-tethered swimming test better predicts maximal swimming velocity if drag force is considered. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*(1).
- Stager, Joel M, & Coyle, Michael A. (2005). Energy systems. *Handbook of Sports Medicine and Science: Swimming*, 1-19.
- Struyf, Filip, Tate, Angela, Kuppens, Kevin, Feijen, Stef, & Michener, Lori A. (2017). Musculoskeletal dysfunctions associated with swimmers' shoulder. *British journal of sports medicine*, 51(10), 775-780.
- Taylor, S., Lees, A., Stratton, G., & MacLaren, D. (2001). Reliability of force production in tethered freestyle swimming among competitive age-group swimmers. *J Sports Sci*, 19, 12-13.
- Toussaint, H. M., & Vervoorn, K. (1990). Effects of specific high resistance training in the water on competitive swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 11(03), 228-233.
- Volčanšek, B., Kapus, V., & Bednarik, J. (1996). Sportsko plivanje: plivačke tehnike i antropološka analiza plivanja. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Volčanšek, B. (2002). Bit plivanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Wilkie, David, & Juba, Kelvin. (1986). The handbook of swimming. (No Title).

Yeater, R. A., Martin, R. B., White, M. K., & Gilson, K. H. (1981). Tethered swimming forces in the crawl, breast and back strokes and their relationship to competitive performance. *Journal of Biomechanics*, 14(8), 527-537.

Zamparo, P., Cortesi, M., & Gatta, G. (2020). The energy cost of swimming and its determinants. *European journal of applied physiology*, 120, 41-66.

*Taormina S, (Photo, 2012). *Swim Speed Secrets*, VeloPress



7. Ekler

7.1. Ek:1 Olgu Rapor Formu

OLGU RAPOR FORMU				
1. TEST GÜNÜ	ARAŞTIRMANIN ADI: Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı			
	*Gönüllüye Çalışma Koşulları Anlatılacak ve Gönüllü Onam Formu İmzaltılacak			
	*Antropometrik Ölçümler Alınacak;			
	*Uyum Seansı Yapılacak;			
OLGU NO:				
TARİH:				
ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER				
BOY	VÜCUT AĞIRLIĞI	KULAÇ UZUNLUĞU	OTURMA (BÜST) UZUNLUĞU	VÜCUT YAĞ KÜTLESİ
10 DAKİKA ARA				
UYUM SEANSI				
(Dirençli yüzme ve test materyallerine adaptasyon)				

24-36 SAAT ARA VERİLDİKTEN SONRA		
2. TEST GÜNÜ	ARAŞTIRMANIN ADI: Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı	
	25-m Serbest Yüzme	
	25-m Serbest Yüzme Derecesi:	
OLGU NO:	25-m Serbest Yüzmedeki Ayak Vuruşu Sayısı:	25-m Serbest Yüzmedeki Kol/Kulaç Sayısı:
TARİH:		

24-36 SAAT ARA VERİLDİKTEN SONRA		
3. TEST GÜNÜ	ARAŞTIRMANIN ADI : Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı	
	Serbest Ayak Vuruşu Yüzme	
	Serbest Ayak Yüzme Mesafesi:	Serbest Ayak Yüzmedeki Ayak Vuruşu Sayısı:
TARİH:		

24-36 SAAT ARA VERİLDİKTEN SONRA		
4. TEST GÜNÜ	ARAŞTIRMANIN ADI: Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı	
	Serbest Ayak Vuruşu Yüzme	
	Serbest Kol/Kulaç Yüzme Mesafesi:	Serbest Kol/Kulaç Sayısı:
TARİH:		

24-36 SAAT ARA VERİLDİKTEN SONRA		
5. TEST GÜNÜ	ARAŞTIRMANIN ADI: Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı	
	Dirençli (Bağlı) Serbest Yüzme	
	Ölçülen Maximal Kuvvet Değeri:	Ölçülen Ortalama Kuvvet Değeri:
	Serbest Kol/Kulaç Sayısı :	Serbest Ayak Vuruşu Sayısı:
TARİH:		

24-36 SAAT ARA VERİLDİKTEN SONRA		
6. TEST GÜNÜ	ARAŞTIRMANIN ADI: Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı	
	Dirençli (Bağlı) Serbest Ayak Vuruşu Yüzme	
	Ölçülen Maximal Kuvvet Değeri:	Ölçülen Ortalama Kuvvet Değeri:
	Serbest Ayak Vuruşu Sayısı:	
TARİH:		

24-36 SAAT ARA VERİLDİKTEN SONRA		
7. TEST GÜNÜ	ARAŞTIRMANIN ADI: Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı	
	Dirençli (Bağlı) Serbest Kol/Kulaç Yüzme	
	Ölçülen Maximal Kuvvet Değeri:	Ölçülen Ortalama Kuvvet Değeri:
	Serbest Kol/Kulaç Sayısı:	
TARİH:		

7.2. Ek:2 Etik Kurul Onay Belgesi

Ege Univ. Evrak Tarih ve Sayısı: 05.07.2023-E.1339338



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-99166796-050.06.04-1339338 – 470
Konu : Onay Kararı 23-6.1T/13

Prof. Dr. Bahtiyar Özçaldıran
Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız "Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı" konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz onay kararı ekte sunulmaktadır.

Başvuru dosyasının araştırmanın yürütüleceği kuruma iletilerek kurum iznini gösterir belgenin alınmasından sonra çalışmaya başlanması ve süreç içinde bu belgenin (daha öncesinde sunulmamış ise) Kurulumuza iletilmesi gerekmektedir.

Ayrıca ilgili mevzuat gereği araştırmaya başlama bildiriminin, bir yıllık süreyi aşması durumunda Yıllık Bildirimlerin, Ciddi Advers Olay bildirimlerinin, bitirme tarihinin ve sonuç raporunun kurulumuza sunulması ve her türlü yazışmanın araştırma tam adı/kodu, karar, tarih ve sayısı bildirilerek Etik Kurul Bilgilendirme formu ile yapılması gerekmektedir.

Yazımızın bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Güzide AKSU
Kurul Başkanı

Ek:İlgili Etik Kurul Kararı (1 Adet aslı gibidir örneği elden gönderilecektir)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile onaylanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSU9EVBLC

Belge Takip Adresi : www.turkiye.gov.tr/eg-universitesi-chys

Adres:Ege Üniversitesi Rektörlüğü Gençlik Cad. No:12 35040 Bornova İzmir
Telefon:+90 (232) 311 21 10 Faks:+90 (232) 339 90 90
Web:www.eg.edu.tr
Kep Adresi:eguniversitesi@eguniversitesi.hu03.kep.tr

Bilgi için: Halide TATAR
Unvanı: Sef





T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel : 0 232 390 2134 e-mail: egetaek@gmail.com

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol ve Yürümedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Bahtiyar Özçaldıran
YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Dr. Mübin Akın Ongun Prof. Dr. Mehmet Zeki Özkol Öğrenci Ozan Hepözusta Öğrenci Berkant Erman
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
DESTEKLEYİCİ	
ARAŞTIRMA TİPİ	Niceliksel Deneysel Non Randomize Kontrollü Deneysel

KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 23-6.1T/13	Tarih: 22.06.2023
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş; araştırma giderlerinin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödendiği koşullarda araştırmaya başlanmasının etik açıdan uygun bulunduğu toplantıya katılan etik kurul üyelerince Oy birliği ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ÇALIŞMA ESASI	Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Guzide Aksu					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Guzide Aksu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Doc. Dr. Banu Sarsık Kumbaracı Başkan Yardımcısı	Tıbbi Patoloji	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Dr. Öğr. Üyesi Aysun Ekşioğlu Raportör	Ebelik A.D.	Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Anabilim Dalı	K	Hayır	Hayır	İzinli (Görevli)
Prof. Dr. Zeliha Kerry Üye	Farmakoloji	Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji AD	K	Hayır	Hayır	Toplantıya Katılmadı
Prof. Dr. Aliye Mandiracioğlu Üye	Halk Sağlığı A.D.	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Cengiz Çavuşoğlu Üye	Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Etik Kurul Başkanı Prof. Dr. Guzide Aksu			Araştırma Başvurusu Onay Belgesi		Belge Kodu 22	Rev. Tarihi / No.su: 28.09.2011/05



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel : 0 232 390 2134 e-mail: egetaek@gmail.com

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

Prof. Dr. Ceyda Kabaroğlu Üye	Tıbbi Biyokimya Uzmanı	EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Yasemin Yıldırım Üye	İç Hastalıkları Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi	K	Hayır	Hayır	Toplantıya Katılmadı
Prof. Dr. Mehmet Çağdaş Eker Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Oya Türkoğlu Üye	Periodontoloji	Ege Üniversitesi Diş Hek. Fakültesi Periodontoloji A.D.	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Meltem Seziş Demirci Üye	İç Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları A.D.	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Şafak Dağhan Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği A.D.	Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Gülbün Rudarlı Üye	Hareket ve Antrenman Bilimleri	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Hareket ve Antrenman Bilimleri AD.	K	Hayır	Hayır	İzinli (Görevli)
Prof. Dr. Ahmet Özgür Yeniel Üye	kadın hastalıkları ve Doğum	Ege Üniversitesi tıp fakültesi kadın hastalıkları ve doğum uzmanı	E	Hayır	Hayır	Toplantıya Katılmadı
Doc. Dr. Tahir Atik Üye	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları A.D.	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Doc. Dr. Fatma Sert Üye	Radyasyon Onkolojisi	Ege Üniversitesi	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Doc. Dr. ALİ TEKİN Üye	Çocuk Cerrahisi/Çocuk Ürolojisi	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi A.D.	E	Hayır	Evet	Online Katıldı

Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Guzide Aksu

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi

Belge Kodu
22

Rev. Tarihi / No.su:
28.09.2011/05

7.3. Ek:3 Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU
LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!! Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürce vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.
Bu çalışmanın adı ne? Direnç Lastikli Serbest Ayak, Kol Ve Yüzmedeki Kuvvetlerin 25-m Serbest Sprint Performansına Katkısı
Bu çalışmanın amacı ne? Bu tez çalışmasında, su içerisinde direnç lastiği ile yüzücülerin serbest yüzmeye, serbest ayak ve serbest kol/kulaç kuvvet değerleri ölçülerek, elde edilen kuvvet değerlerinin 25-m serbest yüzmeye performansına olan etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.
Size nasıl bir uygulama yapılacaktır? Test günü 1: Testler için, havuzumuza geldiğinizde, sizi karşılayacak, bu çalışmayı yapma nedenimizi ve yapılacakları paylaşacağımız kısa bir anlatımla bu formu size okutup imzalatıracak ve bir nüshasını size teslim edeceğiz. Sonrasında antropometrik ölçümlerinizi yapacak ve uyum seansına geçeceğiz. Antropometrik ölçümlerde, boy, kilo ve vücut yağ oranı, kulaç uzunluğu ve oturma yüksekliği gibi ölçümlerinizi alacak ve kaydedeceğiz. Ardından uyum seansına başlamak için havuz başına geçilecek, 1000 metrelik düşük yoğunluklu bir ısınma yaptırılacak, sonrasında, belirli bir sıraya bağlı kalınmaksızın rastgele seçimle, tek seferlik direnç lastiği ve yük hücresi ile bağlı bir yüzmeye gerçekleştirilecektir. Bu yüzmede herhangi bir mesafe veya süre kısıtlaması olmayacaktır. Uyum seansımızda ki amaç; ölçüm ortamına, dirençli yüzmeye, ölçüm aletlerine ve gerçek test düzeneğine uyumunuzun sağlanmasıdır. Test günü 2: Bu ziyaretinizde, tüm testlerin öncesinde uygulayacağınız 1000 metrelik standart ısınma prosedürü sonrasında, rastgele seçimle 25 metre, en yüksek yoğunlukta yüzmeye derecenizi kayıt altına alacağız ve sizleri bir sonraki test günü için davet edeceğiz. Bu test seansı yaklaşık 15 ile 30 dakika arasında sürecektir. Test günü 3: Bu ziyaretinizde, ısınma sonrası, havuza ilk geldiğiniz gün belirlemiş olduğumuz 25 metre maksimal yüzmeye derecenizle aynı sürede, ayak tahtası ile maksimum yoğunlukta yüzmenizi isteyecek ve bu sürede kat etmiş olduğunuz mesafeyi kayıt edeceğiz. Testin başı ve sonunda sinyal sesi ile uyarısı yapacağız. Bu test için de yaklaşık 15-30 dakika kadar havuzda bulunmanız gerekecektir.

Test günü 4: Bu gelişinizde, suda yapacağınız ısınmanız bittikten sonra, ilk gün belirlediğimiz 25 metre maksimal yüzme derecenizle aynı sürede, ayak vuruşu olmadan sadece serbest kol/kulaç ile en yüksek performansta yüzmenizi isteyecek ve bu sürede kat etmiş olduğunuz mesafeyi dokümanete edeceğiz. Test günü 5: Bu ziyaretinizde, ısınmanız bittikten sonra, ilk başta belirlediğimiz yüzme derecenizle aynı sürede, bu sefer direnç lastiği ve bu lastiğe bağlı yük hücresi ile maksimal serbest yüzmeniz istenecek ve yük hücresinin ölçtüğü veriler kayıtlanacaktır. Başta ve sonda yine sinyal sesi ile uyarı olacak ve test bitiminde bir sonraki gün için davet edileceksiniz. Bekleme ve dinlenme süreniz de dahil olmak üzere 15 ile 30 dakika arasında havuzumuzda misafir olabilirsiniz. Test günü 6: Yapacağınız ısınma prosedürü sonrası, kişisel 25 metre maksimal yüzme derecenizle aynı sürede, direnç lastiği, buna bağlı yük hücresi ve ayak tahtası ile en üst yoğunlukta yüzmeniz istenecek ve bu sürede kat etmiş olduğunuz mesafeyi kayıt edeceğiz. Testin başı ve sonunda sinyal sesi ile uyarılacaksınız. Test günü 7: Bu gelişinizde, suda yapacağınız ısınmanız sonrası, ilk gün belirlediğimiz yüzme derecenizle aynı sürede, bu kez direnç lastiği ve bu lastiğe bağlı yük hücresi ile maksimal, ayak vuruşu olmadan sadece serbest kol/kulaç ile yüzmenizi isteyecek ve yük hücresinin ölçtüğü verileri kayıt edeceğiz. Bu test için de yaklaşık 15-30 dakika kadar havuzda bulunmanız gerekebilir. Başta ve sonda yine sinyal sesleri ile uyarımızı yapacak aynı zamanda kamera kaydınızı da alacağız. Bu ziyaretinizi tamamladığınızda ise tüm testleriniz bitmiş olacaktır.
Farklı uygulama grupları için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı nedir? Farklı uygulama grupları için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığınız yoktur.
Ne kadar zamanınızı alacak? Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre, ziyaret başına 15-30 dakikadır ve toplamda 7 farklı ziyaret olacaktır.
Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır? Araştırmada yer alacak gönüllülerin sayısı 20' dir.
Sizden alınacak biyolojik materyallere ne olacak ve analizler nerede yapılacaktır? (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması), Sizden herhangi bir biyolojik materyal alınmayacaktır.
Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir? Araştırma ile ilgili olarak araştırma kapsamında yapılacak çalışmaların tamamına katılmak sizin sorumluluğunuz altındadır. Bu koşula uymadığınız durumlarda araştırmacı sizi uygulama dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.
Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacak? Bu araştırma sonucunda sportif performans durumunuz hakkında detaylı olarak bilgilendirileceksiniz.

Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir? 1. Araştırma kapsamında yapılacak çalışmaların tamamına katılamıyor olmak, 2. Test ve ölçümler için gerekli protokollere uyum sağlayamamak, 3. Ölçümler sırasında hastalanmak veya sakatlanmak.
Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi? Size bu araştırmada, belirtilen egzersiz testleri uygulanacaktır. Bu uygulama ile ilgili gözlenebilecek istenmeyen etkiler arasında, yorgunluk ve zaman içinde kendiliğinden geçecek kas ağrıları sayılabilir.
Eğer katılmak istemezseniz ne olur? Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz. Araştırmacı, uygulanacak olan egzersizleri yerine getirmemeniz durumunda, ancak bilginiz dâhilinde sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili egzersiz test verileri de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.
Size uygulanabilecek olan alternatif yöntemler nelerdir? Size uygulanacak alternatif bir yöntem yoktur.
Bu çalışmaya katıldığım için bana herhangi bir ücret ödenecek mi? Hayır, size ücret ödenmeyecektir.
Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim? Yapılacak her tür test ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.
Bilgilerin gizliliği: Tüm kişisel ve tıbbi bilgileriniz gizli kalacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır.
Bu çalışmanın sorumlusunun iletişim bilgileri 1- Adı, soyadı: Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN 2- Ulaşılabilir telefon numarası: 3- Görev yeri: Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait test verilerinin gözden geçirilmesi ve analiz edilmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.

Bilgilendirilmiş gönüllü olurunun imzalı ve tarihli bir kopyasının bana verileceğini biliyorum.

GÖNÜLLÜNÜN		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin		İMZASI
ADI & SOYADI		
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

Araştırma ekibinde yer alan ve araştırma hakkında bilgilendirmeyi yapan yetkin bir araştırmacının		İMZASI
ADI & SOYADI	Ozan HEPÖZUSTA	
ADRESİ		
TELEFONU		
TARİH		

8. Teşekkür

Lisans ve yüksek lisans eğitimlerim süresince çok değerli katkılarda bulunan, antrenörüm ve danışman hocam Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN'a, lisans ve yüksek lisans dönemlerimde, gösterdiği özveri ve desteğine minnettar olduğum kıymetli hocam Prof. Dr. Mehmet Zeki ÖZKOL'a, yüzücülüğüm döneminde takım arkadaşım, antrenörüm ve sonrasında da hocam olan Öğretim Görevlisi Dr. M. Akın ONGUN'a, tezimin yazımı aşamasında çok değerli desteğini ve yönlendirmesini sunan Berkant ERMAN'a, lisans eğitiminin başlarından itibaren neredeyse her an, bana arkadaştan öte olan kardeşlerim; Serhat Gürsoy'a, Milli Savunma Üniversitesi Öğretim Görevlisi Yasin KİL'e, Süleyman GÜÇLÜ'ye, M.Can ULAŞ'a, çalışma arkadaşlarım Fatih AZRAK, M.Can TEZCAN, Özge SAAT, Burak GÜLER, Merter ÇOK, Alper ALTINOK ve hayatımın her evresinde yanımda olan, beni hiç bir konuda yalnız bırakmayan, üzerimde çok büyük emekleri olan sevgili aileme; babam Emin Ertuğrul HEPÖZUSTA, annem Nilgün HEPÖZUSTA, ağabeyim Ergün HEPÖZUSTA ve hayat arkadaşım, sevgili eşim Berna HEPÖZUSTA'ya, hem lisans hem de yüksek lisans okumak için karar vermemde aslında en büyük nedenim olan, canım kızım Bade HEPÖZUSTA'ya ve tez çalışmam boyunca, eksiksiz olarak, çalışmamda yer alan tüm gönüllü sporcu arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İzmir, 13.09.2023

Ozan HEPÖZUSTA

9. Özgeçmiş

İlk lisans eğitimini Dokuz Eylül İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü'nde 2003 yılında, ikinci lisans eğitimini ise Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi bölümünü birincilikle bitirerek 2020 yılında tamamladı ve aynı yıl içinde Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans programına başladı. 3. Kademe yüzme antrenörlüğü, gümüş cankurtaranlık belgesi ve 1. Kademe tenis antrenörlüğüne sahip olan Ozan Hepözusta, antrenörlük yaşamına İzmir ilinde Ege Üniversitesi Prof. Dr. Sermed Akgün Kapalı Olimpik Yüzme Havuzu'nda devam etmekte olup, evli ve bir çocuk babasıdır.

E-posta: