



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DOKTORA PROGRAMI

**YÜZÜCÜLERDE AKUATİK KUVVET ANTRENMANININ
İZOKİNETİK KUVVET VE SÜRAT ÜZERİNE ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Rifat SARI

Danışman: Prof. Dr. Yavuz Selim AĞAOĞLU

TOKAT- 2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Yavuz Selim AĞAOĞLU danışmanlığında hazırlamış olduğum “Yüzücülerde Akuatik Kuvvet Antrenmanının İzokinetik Kuvvet Ve Sürat Üzerine Etkisinin İncelenmesi” adlı Doktora tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

01/12/2025

Rifat SARI

JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI

Rifat SARI tarafından hazırlanan “**Yüzücülerde Akuatik Kuvvet Antrenmanının İzokinetik Kuvvet ve Sürat Üzerine Etkisinin İncelenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı (28.11.2025) tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı’nda** Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

Üye (Danışman) : Prof. Dr. Yavuz Selim AĞAOĞLU

Üye (Başkan) : Doç. Dr. Ömer Faruk YAZICI

Üye : Prof. Dr. Mustafa KAYA

Üye : Doç. Dr. Suat AYBEK

Üye : Dr. Öğr. Üye. Yaşar KÖROĞLU

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖNSÖZ

Araştırma esnasında bilgi birikimlerini ve akademik tecrübelerini benimle paylaşarak yol gösteren, sonsuz ilgi ve manevi desteği ile yanımda olan tez danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yavuz Selim AĞAOĞLU'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamızda ele aldığımız yüzücüler normal yüzme antrenmanlarını bitirdikten sonra bizim çalışmamızda farklı antrenmanlar uygulamamızda bize yardımcı olan Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde görev yapan Doç. Dr. Hasan Erdem MUMCU'ya ve yüzme grubu öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

Doktora döneminde benden desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Ömer Faruk YAZICI' ya Prof. Dr. Mehmet KARGÜN hocama, Arş. Gör. Barış MERGAN' a tüm Spor Bilimleri Fakültesi idari ve akademik çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamızda antrenman öncesi ve antrenman sonrası yüzücülerin izokinetik kuvvet ölçümlerini ölçmek için gitmiş olduğumuz ve bizim için laboratuvarlarının kullanımını tahsis eden Ordu Spor Bilimleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Alparslan İNCE hocama, ölçümleri almamda bana büyük bir desteği olan Arş. Gör. Dr. Necdet APAYDIN hocama teşekkürlerimi büyük bir borç bilirim.

Bu dönem içerisinde benden desteklerini esirgemeyen sevgili eşim ve çocuklarıma, annem babama ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

YÜZÜCÜLERDE AKUATİK KUVVET ANTRENMANININ İZOKİNETİK KUVVET VE SÜRAT ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Sarı, Rifat

Doktora, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yavuz Selim AĞAOĞLU
Aralık 2025, xiv + 99 Sayfa

Bu çalışma yüzücülerde yüzme antrenmanlarına ek olarak suda akuatik kuvvet antrenmanının sportif performans özellikleri (yüzme süratine ve izokinetik kuvvet) üzerine etkilerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde düzenli olarak yüzen 18-24 yaş grubu 15 erkek yüzücü üzerinde yapılmıştır. Çalışmada 6 haftalık antrenman esnasında yüzücü grup yüzme antrenmanlarını yaparken, sporculara haftanın 3 günü günde yaklaşık 45 dakika yardımcı malzemeler (el paleti ve ayak tahtası) ile akuatik kuvvet antrenmanı yaptırılmış antrenman öncesi ve antrenman sonrası performans ölçümleri alınmıştır. Yüzücülerden 6 haftalık antrenman öncesi ve sonrası sırasıyla; vücut ağırlığı, boy uzunluğu, VKİ, yüzme süratini ölçmek için 50 m serbest yüzme sürati, izokinetik kuvvet ölçümlerini ölçmek için 60°/ saniye diz ve omuz fleksiyon ve ekstansiyonu ve 180°/ saniye diz ve omuz fleksiyon ve ekstansiyon ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 20.0 programı kullanılmıştır. Bu sonuçlara göre yüzücülerin 6 haftalık antrenman öncesinde ön test, antrenman sonrasında son test ölçümlerini karşılaştırmak için bağımlı (ilişkili) gruplar t testi (paired sample t testi) kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak 0.05 kabul edildi.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre suda yapılan akuatik kuvvet antrenmanı sonrasında ön test ve son test bacak 60°/sn tork kuvvetinde sol diz ekstansiyonu ve sol diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Sağ diz ekstansiyonu ve sağ diz fleksiyon değerlerinde gelişme görülmektedir. 180°/sn tork kuvvetinde sol diz ekstansiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Sol diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde gelişme görülmektedir. 180°/sn tork kuvvetinde sağ diz ekstansiyonu sağ diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde gelişme görülmüştür. Yine çalışmamızda ön test ve son test sonucuna göre omuz kuvveti 60°/sn tork kuvvetinde sağ omuz ekstansiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Sağ omuz fleksiyon değerlerinde gelişme görülmüştür. Sol omuz

ekstansiyonu ve sol omuz fleksiyon değerlerinde gelişme görölmektedir. 180°/sn tork kuvvetinde sağ omuz ekstansiyonu sağ omuz fleksiyonu kuvvet değerlerinde anlamlı farklılık görölmüştür ($p<0,05$). Sol omuz ekstansiyonu ve sol omuz fleksiyon değerlerinde gelişme görölmektedir. Diz ve omuz kuvvetlerinde artış görölürken, bu kuvvet artışının sudaki performansa transfer edilerek 50 m serbest yüzme performansının geliştiği, yüzme performans gelişiminin, izokinetik diz ve omuz kuvvetindeki artışın sonucu olarak elde edildiği düşünölmektedir. Sonuç olarak; 6 hafta suda akuatik antrenman yapmanın yüzme performansını artıran etkisinin olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Suda kuvvet antrenmanın 50 m yüzme performanslarında anlamlı bir gelişim sağladığı görölmüştür. Yüzme antrenmanlarına ilave kuvvet antrenmanı uygulamalarının, yapılan testlere etkileri göz önünde bulundurulduğunda, kuvvet ve performans gelişimini artırmak için, sadece yüzme antrenmanı yapmak yerine, antrenörlerin ve eğitmenlerin yıllık planda suda akuatik kuvvet antrenmanlarına da yer vermeleri sporcular açısından faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Yüzücü, Akautik Kuvvet Antrenman, İzokinetik Kuvvet, Sürat.

ABSTRACT**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF AQUATIC STRENGTH TRAINING ON
ISOKINETIC STRENGTH AND SPEED IN SWIMMERS**

Sarı, Rifat

PhD, Department of Physical Education and Sports

Thesis Advisor: Prof. Dr. Yavuz Selim AĞAOĞLU

December 2025, xiv + 99 Page

This study aimed to determine the effects of aquatic strength training in addition to swimming training on athletic performance characteristics (swimming speed and isokinetic strength) in swimmers. The study was conducted on 15 male swimmers aged 18-24 who regularly swim at the Faculty of Sports Sciences at Tokat Gaziosmanpaşa University. During the 6-week training period, the swimmers performed swimming exercises, while the athletes performed aquatic strength training with aids (hand paddles and footboards) for approximately 45 minutes a day, 3 days a week. Pre- and post-training performance measurements were taken. The swimmers were asked to perform the following before and after the 6-week training, respectively: Body weight, height, BMI, and a 50-m freestyle swimming speed were used to measure swimming speed. For isokinetic strength measurements, 60°/second knee and shoulder flexion and extension were used, and 180°/second knee and shoulder flexion and extension were used. Data were analyzed using SPSS 20.0. Based on these results, a paired samples t-test was used to compare the swimmers' pre-test measurements before the 6-week training session and the post-test measurements after the training session. A significance level of 0.05 was accepted.

According to the findings of this study, a significant difference was observed in the left knee extension and left knee flexion strength parameters at 60°/sec torque strength at pre-test and post-test after aquatic strength training in water ($p<0.05$). Improvements were observed in right knee extension and right knee flexion values. A significant difference was observed in the left knee extension strength parameters at 180°/sec torque strength ($p<0.05$). Improvements were observed in the left knee flexion strength parameters. Improvements were observed in the strength parameters of right knee extension and right knee flexion at 180°/sec torque. Similarly, according to the pre-test and post-test results in our study, a significant difference was observed in the strength parameters of right

shoulder extension at 60°/sec torque ($p<0.05$). Improvements were observed in right shoulder flexion values. Improvements were observed in left shoulder extension and left shoulder flexion values. Significant differences were observed in right shoulder extension and right shoulder flexion values at 180°/sec torque ($p<0.05$). Improvements were observed in left shoulder extension and left shoulder flexion values. Increases were observed in knee and shoulder strength, and this strength increase was transferred to performance in the water, resulting in improved 50-meter freestyle swimming performance. This swimming performance improvement is thought to be a result of increased isokinetic knee and shoulder strength.

Conclusion: 6 weeks of aquatic training in water has an enhancing effect on swimming performance. Strength training in water has been shown to significantly improve 50-meter swimming performance. Considering the effects of strength training in addition to swimming training on the tests performed, it may be beneficial for athletes to include aquatic strength training in their annual plans, rather than solely swimming training, to enhance strength and performance development.

Keywords: Swimmer, Aquatic Strength Training, Isokinetic Strength, Speed

İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY SAYFASI.....	ii
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR ve SİMGELER	xiv
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Ana Problemi	3
1.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	4
1.4. Sınırlılıklar	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. YÜZME	6
2.1.1. Yüzme Teknikleri.....	6
2.1.1.1. Serbest Yüzme.....	6
2.1.1.2. Sırtüstü Yüzme	8
2.1.1.3. Kurbağalama Yüzme	9
2.1.1.4. Kelebek Yüzme	10
2.2.YÜZMENİN ORGANİZMA ÜZERİNDEKİ FİZYOLOJİK ETKİLERİ....	12
2.2.1.Kardiyovasküler (Kalp, Dolaşım, Solunum) Sistem Üzerine Etkileri.....	12
2.2.2. Solunum Sistemi Üzerine Etkileri.....	13
2.2.3 Endokrin Sistem Üzerine Etkileri	14
2.3. YÜZMEDE ENERJİ SİSTEMLERİ.....	14
2.3.1. Fosfojen sistem:	15
2.3.2. Anaerobik glikoliz (laktik asit) sistemi:	15
2.3.3. Aerobik (oksijen) sistemi:	16

2.4. YÜZMENİN FİZYOLOJİSİ.....	16
2.4.1. Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri	17
2.4.2. Yüzücülerin Biyomotorik Özellikleri	18
2.4.3. Çocuklarda Yüzme Sporu ve Çocuk Gelişimine Etkileri	19
2.5. KUVVET	20
2.5.1. Kuvvetin Oluşumu	22
2.5.2. Kuvvetin Genel Özellikleri	22
2.5.3. Kuvvet Türleri	23
2.5.3.1. Genel Kuvvet.....	23
2.5.3.2. Özel Kuvvet.....	23
2.5.3.3. Çabuk Kuvvet.....	24
2.5.3.4. Maksimal Kuvvet	24
2.5.3.5. Kuvvette Devamlılık	24
2.5.3.6. Statik Kuvvet.....	24
2.5.3.7. Dinamik Kuvvet	25
2.5.3.8. Mutlak Kuvvet (Absolute).....	25
2.5.4. Kuvvet Antrenmanları.....	25
2.5.4.1. Kuvvet Antrenmanlarının Uygulanmasında Dikkat Edilecek İlkeler Sporculara uygulanacak antrenman programları hazırlanırken göz önüne alınması gereken ilkeler;.....	26
2.6. YÜZMEDE KUVVET ANTRENMANLARI.....	27
2.6.1. Yüzmede Kuvvet Antrenmanlarının Önemi	27
2.6.2. Yüzme Stillerine Özgü Kuvvet Gelişimi	28
2.6.3. Yüzmede Kuvvet Antrenmanlarının Planlanması ve Programlanması.....	29
2.7. YÜZME ANTRENMANLARINDA KULLANILAN KUVVET ÇALIŞMALARI	31
2.7.1. Karada Yapılan Çalışmalar	31
2.7.2. Suda Yapılan Çalışmalar.....	32
2.8. KUVVET	33
2.8.1. Akuatik Kuvvet	33
2.8.2. İzokinetik Kuvvet.....	34

2.8.2.1. İzokinetik Kuvvetin Değerlendirilmesi	35
2.9. SUYUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ.....	36
2.9.1. Hidrostatik Basınç Etkisi:	36
2.9.2. Kaldırma Kuvvetinin Etkisi:	36
2.9.3. Suyun Viskozitesi:	37
2.9.4. Suda Yapılan Egzersizin Faydaları	37
2.9.5. Su İçerisinde Egzersizlerin Fizyolojik Açısından Faydaları	38
2.9.6. Su İçerisinde Egzersiz Ortamı ve Kullanılan Ekipmanlar	38
2.10. SÜRAT.....	38
2.10.1. Süratin Sınıflandırılması	39
2.10.1.1. Fizyolojik Açısından Sürat.....	39
2.10.1.2. İvmelenme Sürati	39
2.10.1.3. Maksimum Sürat	39
2.10.2. Antrenman Bilimi Açısından Sürat	40
2.10.2.1. Sprint Sürati.....	40
2.10.2.2. Süratte Devamlılık.....	40
3. MATERYAL METOD	41
3.1. Araştırmanın modeli	41
3.2. Araştırma Grubu	41
3.3. Veri Toplama Süreci	41
3.4. Veri Toplama Araçları	51
3.4.1. Yaş.....	51
3.4.2. Boy Ölçümü	51
3.4.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü	51
3.4.4. Vücut Kitle İndeksi Hesaplaması.....	52
3.4.4.1. Fiziksel Performans Testleri.....	52
3.5. Veri Analiz Yöntemleri.....	55
4. BULGULAR.....	56
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	60
5.1. Fiziksel Performans Özelliklerinin Tartışılması	62
5.1.1. Bacak Kuvveti	64

5.1.2. Omuz Kuvveti	66
SONUÇ ve ÖNERİLER	68
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	85



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Sporculara İlişkin Bazı Fiziksel Değişken Ortalamaları.	56
Tablo 4.2. Ön Test ve Son Test Ölçümlerine Göre Akuatik Kuvvet Antrenmanı Sonrası Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri, Sürat ve Diz Kuvveti Performanslarının Karşılaştırılması.	57
Tablo 4.3. Ön Test ve Son Test Ölçümlerine Göre Akuatik Kuvvet Antrenmanı Sonrası Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri, Sürat ve Omuz Kuvveti Performanslarının Karşılaştırılması.	58



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Serbest Yüzme Tekniği	7
Şekil 2.2. Sırt Üstü Yüzme Tekniği	9
Şekil 2.3. Kurbağalama Yüzme Tekniği.....	10
Şekil 2.4. Kelebek Yüzme Tekniği	11
Şekil 3.1. Sağ bacak, sol bacak 60 °/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu.....	43
Sağ bacak, sol bacak 180 °/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu.....	43
Şekil 3.2. Sağ kol, sol kol 60 °/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu	44
Sağ kol, sol kol 180 °/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu	44
Şekil 3.3. Ayak Tahtası	44
Şekil 3.4. El paleti.....	45
Şekil 3.5. haftalık Havuz Antrenman Programı Günleri	46
Şekil 3.6. Haftalık Havuz Antrenman programı	48
Şekil 3.7. Elde ve bilekte köpük ile ritimli gergin bacak kaldırma.	49
Şekil 3.8. Kollar önde diz çekerek koşma.	49
Şekil 3.9. sırt üstü yatışta bacakları karına çekme.	49
Şekil 3.10. Kollar destekli dizleri kalçaya çekme itme.....	49
Şekil 3.11. Elde ve bilekte köpük ile ritimli gergin gövde rotasyon.	50
Şekil 3.12. Elde ve bilekte köpük sağa sola hızlı bacak kaldırma.	50
Şekil 3.13. Suda el paleti ile serratus press.....	50
Şekil 3.14. El paleti ile ayaklar sabit kollar ile gövde rotasyonu.....	50
Şekil 3.15. Suda el paletiyle göğüs press.....	51
Şekil 3.16. Elde ve bilekte köpük ile lateral yana gergin bacak kaldırma.	51
Şekil 3.17. Cybex İzokinetik Test ve Ölçüm Cihazı.....	53
Şekil 3.18. El Kronometresi.....	55

KISALTMALAR ve SİMGELER

CSMI	: Humac Norm izokinetik Test ve Egzersiz Sistemi.
Cm	: Santimetre.
Dk	: Dakika.
Sn	: Saniye
Kg	: Kiloğram.
m	: Metre.
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
VYY	: Vücut Yağ Yüzdesi.
SS	: Standart Sapma.
A.Ort	: Aritmetik Ortalama.
%	: Yüzde.
VO2 Maks	: Maksimum Oksijen Tüketimi.
FVC	: Zorlu vital kapasite.
FEV1	: Bir saniyedeki zorlu ekspiratuar volüm.
VC	: Vital Kapasite

1.GİRİŞ

Yaşam standartlarının gelişmesi, sağlık alanındaki ilerlemeler, spordaki ve antrenman bilimindeki teknolojik gelişmeler ve ilerlemeler her alanda olduğu gibi sporda da seviyeyi en üst derecelere çıkarmıştır ve rekabeti artırmıştır. Bundan dolayı sportif başarıyı artırmak için tüm spor adamları, bilim adamları, kondisyonerler, fizyoterapistler sporcuların performanslarını geliştirecek ve spor yapmayan kişilerin fiziksel, fizyolojik ve sağlık kapasitesini artırmaya yönelik antrenman metotlarını arayış içine girmişler tüm spor bilimciler ülkemizde ve dünyada farklı antrenman metotları geliştirmeye ve uygulamaya çalışmışlardır (Akgül, Koz, Gürses, Kürkçü, 2017).

Yüzme sporu suyun direncine karşı uygulanan spor olmasından dolayı tüm vücut kaslarının çalışmasını sağlar. Yüzme vücudumuzun kuvvet, sürat, dayanıklılığının gelişmesine çok büyük etki yapar (Hannula & Thornton, 2001).Yüzmede yüzen kişinin çok büyük derecede suyun direncine maruz kaldığı bundan dolayı da karada yaptığı antrenmana göre çok büyük enerji harcanmasına sebep olur. Karada yapılan çalışmaların 4 katı enerji kaybına gerçekleşir (Güler, 2000). Yüzme sporu rekabet seviyesinin çok yüksek olduğu çok küçük saliselerin bile yarışmadaki sıralamayı etkilediği bir spor branşıdır. Yüzmede kuvvet ve tekniğin çok etkili olduğu yarışma esnasında atlama parkurundan çıkış, yüzme, dönüş, ve bitirişin yüzme derecesini çok etkilediği her bir aşamanın antrenmanlarla geliştirilmesinin yarışma performansına büyük bir etkisinin olduğu bilinmesi gerekir (Weston ve ark., 2015).

Tüm branşlarda olduğu gibi yüzme sporunda da sportif performansın iyi olmasında kuvvetin etkisi çok büyüktür. Yüzme sporunda özellikle kol kas kuvvetinin kulaç ve yüzme fazında yüzme derecesine büyük bir etkisinin olduğu yapılan birçok çalışmada da kas kuvvetinin yüzme hızıyla ilişkili olduğu gerçeği göstermektedir (Weston ve ark., 2015). Yüzmede daha süratli yüzebilmek için kuvvetli kaslara ihtiyaç duyulmaktadır. Yüzücülerin daha hızlı yüzebilmeleri için kulaçlarını hızlı atabilmeleri, kuvvetli çekiş yapabilmeleri için üst gövde kuvvetinin yüzme performansına etkisi çok önemlidir (Gola ve ark., 2014).

Son zamanlarda dünya genelinde özellikle sporcuların sağlıklı yaşam, rehabilitasyon ve sakatlıklarla mücadelesi suyun rahatlatıcı ve tedavi edici etkisi için akuatik kuvvet egzersizleri sporcuların performans gelişimine özellikle kuvvet, sürat, denge, koordinasyon özelliklerine etkisi merak konusu olmuştur.

Yapılan birçok çalışma suda uygulanan akuatik kuvvet antrenmanlarının hem üst extremité omuz, göğüs, kol kuvvetinde hemde alt extremité bacak, diz kuvvet ve kas gücünde değil aynı zamanda maksimum oksijen tüketiminde (VO₂max), kalori yakımında, akciğer hacim kapasitesinde, vücut postüründe, denge ve esneklik gelişimine büyük etkilerinin olduğu görülmüştür. (Alberton ve ark., 2011; Colado ve ark., 2009; de Souza ve ark., 2012; Pinto ve ark., 2014).

Suda yapılan hareketler suyun kaldırma kuvvetine ve suyun direncine karşı koyarak büyük bir enerji harcanmasına sebep olur bunun sonucunda vücudumuz daha güçlü, enerjik olur. Suda yapılan çalışma normal bir antrenmanın etkisinin üç dört katı bir etkiye sahip olurken yoğun bir efor gerektirir. Karada yapamadığımız birçok hareketi suda kolaylıkla yapabiliriz aynı zamanda da büyük bir enerji ve güç harcarız. Su içi egzersizler water aerobics, aqua-fit, aqua-fitness, water exercise birçok isimle adlandırılır (Pappas, 2008).

Suda yapılan hareket esnasında suyun kaldırma kuvveti sebebiyle dış sahada yapamadığımız bazı hareketler daha kolaylıkla yapılır, suda yapılan çalışmalar esnasında eklemlere ve dizlere binen yük daha az olur hareketleri zorlanmadan yaparız buna rağmen harcamış olduğumuz kalori daha çok olur kaslarımız daha çok kuvvetlenir (Wang ve ark., 2007). Su içerisinde yapılan antrenmanlar karada yaptığımız antrenmanlara alternatif olarak havuz egzersizleri ve akuatik kuvvet egzersizleri olarak adlandırılmaktadır. Su içerisindeki çalışmalar çocuklar, gençler ve sporcular için kuvvet, dayanıklılık gelişiminin artmasına ve solunum sistemini düzenleyerek güçlenmesine olanak sağlamaktadır. Belli bir sıcaklık ve derinlikte uygulanarak kişilere tedavi edici özellik kuvvet gelişimini kazandırır (Miles, 2007).

Akuatik antrenmanların önemli olduğu temel motorik özelliklerin gelişmesinde Max VO₂, esneklik, kas kuvveti, dayanıklılığın ve dengenin artmasında sakatlığı olan

bireylerde ve sağlıklı bireylerde bu çalışmaların önemli olduğu bir çok yazar tarafından bilinmektedir (Case, 1997; Sova, 2000).

Yüzme birçok multi faktöriyel gelişim özelliklerini içinde barındırır bunlar güç, biomekanik, hidrodinamik, antropometrik ve kuvvet özellikleridir. Yüzücülerin performansını kuvvet ve hız faktörleri belirler. Kuvvet ve yüzme performansı üzerine Dünya ve Türkiye üzerinde birçok araştırma yapılmıştır. Bilim adamları ve yüzme antrenörleri karada yapılan antrenmanların önemli olduğunu aynı zamanda suda kuvvet uygulamalarının sporcunun performansında çok büyük etkileri olduğu görüşü her geçen gün önem arz etmektedir. Bu yüzden kuvvet ve yüzme hızının gelişimi için suda antrenmanların son yıllarda uygulamaya konulması önem taşımaktadır. Özellikle spor bilimciler ve antrenörler kara temelli antrenmanların yanında suda kuvvet antrenmanlarını da haftalık , aylık , yıllık programlarına koymaları önem arz etmektedir (Sadowski ve ark., 2012).

Bu çalışmada derin olmayan 1.40 cm lik havuzda uygulanan 6 haftalık akuatik kuvvet antrenmanının gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan genç aktif yüzücülerde sahada uygulanan antrenmanlara ilave olarak suda uygulanan antrenmanların vücutta ne gibi değişiklikler getireceği sportif performans (izokinetik kuvvet ve sürat) üzerine etkisinin olup olmadığı amaçlanmıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada derin olmayan 1.40 cm lik havuzda uygulanan 6 haftalık akuatik kuvvet antrenmanının gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan genç aktif yüzücülerde sahada uygulanan antrenmanlara ilave olarak suda uygulanan antrenmanların vücutta ne gibi değişiklikler getireceği sportif performans (izokinetik kuvvet ve sürat) üzerine etkisinin olup olmadığı amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Ana Problemi

18-24 yaş yüzücülerde suda uygulanan akuatik kuvvet antrenmanının sportif performansı (İzokinetik kuvveti ve süratı) nasıl etkilemektedir?

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H0: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test vücut ağırlığı değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

H1: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test vücut kitle indeksi, değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

H2: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test 50 m serbest yüzme sürati değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

H3: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 60°/ saniye sağ diz fleksiyon ve ekstansiyonu değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H4: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 60°/ saniye sol diz fleksiyon ve ekstansiyonu değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

H5: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 180°/ saniye sağ diz fleksiyon ve ekstansiyonu değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

H6: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 180°/ saniye sol diz fleksiyon değerlerinde anlamlı fark vardır ve 180°/ saniye sol diz fleksiyon değerlerinde anlamlı fark yoktur.

H7: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 60°/ saniye sağ omuz fleksiyon değerleri arasında anlamlı bir fark vardır ve 60°/ saniye sağ omuz ekstansiyonu değerlerinde anlamlı fark yoktur.

H8: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 60°/ saniye sol omuz fleksiyon ve ekstansiyonu değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

H9: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 180°/ saniye sağ omuz fleksiyon ve ekstansiyonu değerleri arasında anlamlı bir fark vardır.

H10: Akuatik kuvvet antrenmanı uygulanan 18-24 yaş aralığındaki yüzücülerin ilk ve son test izokinetik kuvvet 180°/ saniye sol omuz fleksiyon ve ekstansiyonu değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.4. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma Tokat gaziosmanpaşa üniversitesi spor bilimleri fakültesinde antrenman yapan, 18-24 yaş arası yüzücü sporcularla sınırlandırılmıştır.
2. Bu çalışmada 15 yüzücünün tanımlayıcı özellikleri olan demografik testler; yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi ölçümleriyle sınırlandırılmıştır.
3. Bu çalışmada 15 yüzücü gruba sportif performans ölçümlerinden izokinetik diz ve omuz kuvvet ölçümleri ve 50 m serbest yüzme ölçümleri ile sınırlandırılmıştır.
4. Bu çalışma 6 haftalık antrenman programı ile sınırlandırılmıştır.
5. Bu çalışma akuatik kuvvet antrenmanı ile sınırlandırılmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yüzme

Yüzme sporcuları ilk modern olimpiyat oyunlarına 1896 yılında katılarak yarışma deneyimini yaşamışlardır. Bu spor branşında değişen mesafelerde 50 m' ile 1500 m lik olimpik havuzlarda 21 sn ile 15 dk'lık süreyi kapsayan yarışmalar 16 olimpik havuz yarışını oluşturur. Birçok spor branşından farklı özelliklere sahip bu spor suyun içerisinde vücudumuz yatay pozisyonda tüm kaslarımız kol bacaklarımız aktif bir şekilde çalışarak vücudumuz üzerinde hidrostatik basınca aynı zamanda suyun direncine maruz kalarak günümüz spor dünyasında uygulanan bir spor yarışmasıdır (Aspenes & Karlsen, 2012).

2.1.1. Yüzme Teknikleri

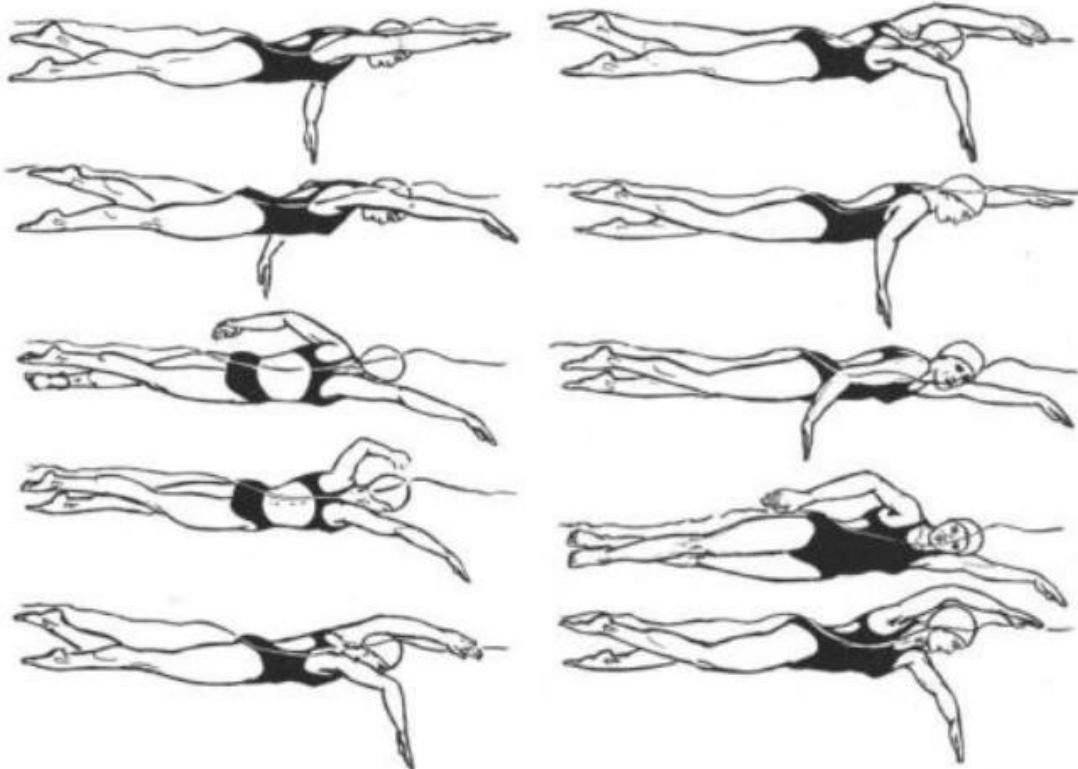
Yüzme sporunda 4 stil vardır; bunlar serbest, sırt, kelebek, kurbağa teknikleridir. Yüzücüler en hızlı teknik serbest teknikte yüzmektedirler. 50 m ile 1500 m arasında değişen mesafelerde yarışlar düzenlenmektedir. Bu mesafeler belli kategorilere ayrılmıştır, 50 m 100 m kısa mesafe yarışları 200 m, orta mesafe yarışları, 400 m, 800 m, 1500 m uzun mesafe yarışları olarak uygulanmaktadır (Keleş & Özgül, 2020).

2.1.1.1. Serbest Yüzme

Sporcular yüzme teknikleri arasında en hızlı şekilde serbest yüzme tekniğinde yüzerler. Serbest yüzme tekrarlı bir şekilde bir kulaç döngüsünde tekrar eden elin suya girişi, suya uzanma, avuç içi ile suyu yakalama, suyu bacağa yakın bir kısımdan çekme, suyu geriye ittiriş ve toparlanma safhası olarak gerçekleşir. Yüzücü ayak ve kulaçlar tekrarlı bir şekilde çalışırken performansı korumak için nefes alıp vermesi gerekir nefes alırken kol çekişine başlamayla birlikte kafamızı kaldırmadan yana çevirerek nefes alınır ve suyun içerisine verilir. Kollar ritimli bir şekilde bir kulaç atılır diğer kulacımız kulaç çekişinin ortasındaiken suya girer kol tekrarı devam eder. İyi performans için kol ve ayak ritminin tekrarı önemlidir. Yorgunluğun en aza indirilmesi için ve performansın iyi olması için hem kol çekişinin güçlü bir çekiş olması hemde toparlanma safhasında kolların dinlenmesi performansın devamına büyük etki eder. Serbest teknikte kol çekişi

ayak vuruşlarına göre önemli bir etkinliğe sahiptir, % 87-90 yüzme performansına katkı sağlar (Bartolomeu ve ark., 2018).

Yüzücüler bir kulaç tekrarında değişik ayak vuruşları uyguladıkları bunlar 6 ayak vuruşu, ikili ayak vuruşu, ikili çapraz ayak vuruşu, dörtlü ayak vuruşu ve dörtlü çapraz ayak vuruşu ritimlerini uyguladıkları. Yukarı aşağı diyagonal ayak vuruşları tam bir ayak vuruşunu ifade eder. Kulaç tekrarı ve ayak vuruşu devam ederken nefes almak için vücudumuz sağa sola yuvarlanma hareketi sağlarken ayaklarımızda vücutla birlikte sağa sola aşağı yukarı yuvarlanma hareketi sağlar. Vücudu sağa sola gerçekleştirdiği yuvarlanmalar esnasında vücudumuz 160° sağa sola döner bu döngü iyi bir yarış performansı için yüzücüye büyük etki yapar. Vücudumuz toparlanma aşamasında bir omuzumuz suyun dışındayken diğer omuzumuz suyun çekişini sağlamak için suyun içerisinde olur. Profesyonel yüzücülerin en büyük özellikleri diğer amatör yüzücülere göre vücut rotasyon özelliğinin iyi olmasıdır. Bu özellik yarışma derecesine büyük etki eder (Troup, 1999).

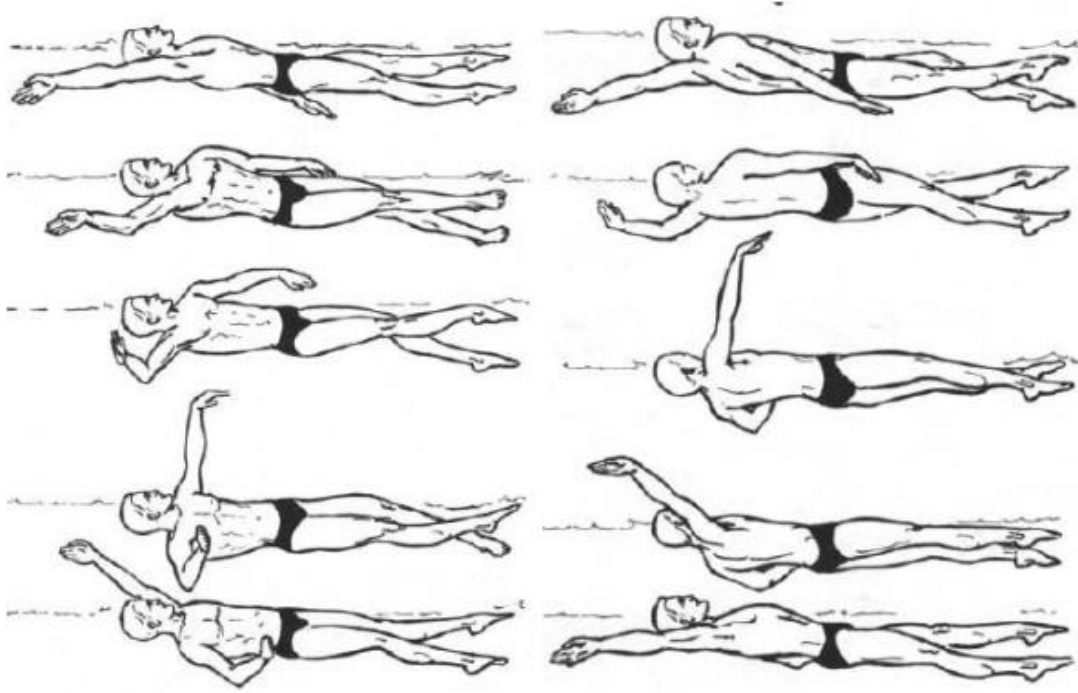


Şekil 2.1. Serbest Yüzme Tekniği (Heinlein & Cosgarea, 2010).

2.1.1.2. Sırtüstü Yüzme

Ters kurbağalama tekniği yıllar içerisinde değişerek tekniğinin geliştirilmesiyle değişime uğramıştır. Sırt üstü yüzme tekniği gelişmeye başlamıştır. Değişme uğrama sebebinin ters kurbağalama teknikte ellerin suyun içerisinde olması kurbağalama ayak vuruşunun sırt üstü ayak vuruşuna göre daha yavaş olması sırt üstü teknik yüzmenin gelişmesine sebep olmuştur. Sırt üstü yüzme tekniği yine aynı şekilde 6 aşamadan oluşur ellerin suya girişi, suyu yakalama, suyu çekme, itme, suyu bırakma, çıkış ve toparlama aşamalarından oluşur. 1. Aşama elin suya girişi ve suyu yakaladıktan sonra geriye ve çapraza doğru suyu süpürdüğü kısımdır. Daha sonra kolun suyu diyagonal çekmesi ile kol omuz hizasına gelir. Suyu itme aşaması ile kol sudan çıkar, suyu bırakma ve kolun sudan çıkışı ile toparlanma başlar. Toparlanma aşamasına baş parmak çıkışı ile devam eder ve bir sonraki kulaç devrine geriye doğru uzanma başlar (Chollet ve ark., 2008).

Sırt üstü yüzme tekniği diğer yüzme tekniklerinden ayıran özellik baş pozisyonunun sabit sağa sola çevrilmediği yüzme tekniğidir. Yatay düzlemde kolların çekişi sırasında 45 derecelik diyagonal sağa sola dönüşler oluşur. Yüzücülerde bu şekilde yüzme pozisyonunun sırt üstü tekniğin daha hızlı yüzülmesini ve daha profesyonel olduğunu gösterir. Ayak vuruşu, kol hareketleri ve hem yatay hemde yanal hareketler bakımından sırt üstü yüzme serbest tekniğe benzer tek ayrı olan özellik serbest teknik düz bir şekilde sırt üstü teknik ters yüzme tekniği olarak birbirinden ayrılır (Maglischo, 2015).



Şekil 2.2. Sırt Üstü Yüzme Tekniği (Heinlein & Cosgarea, 2010).

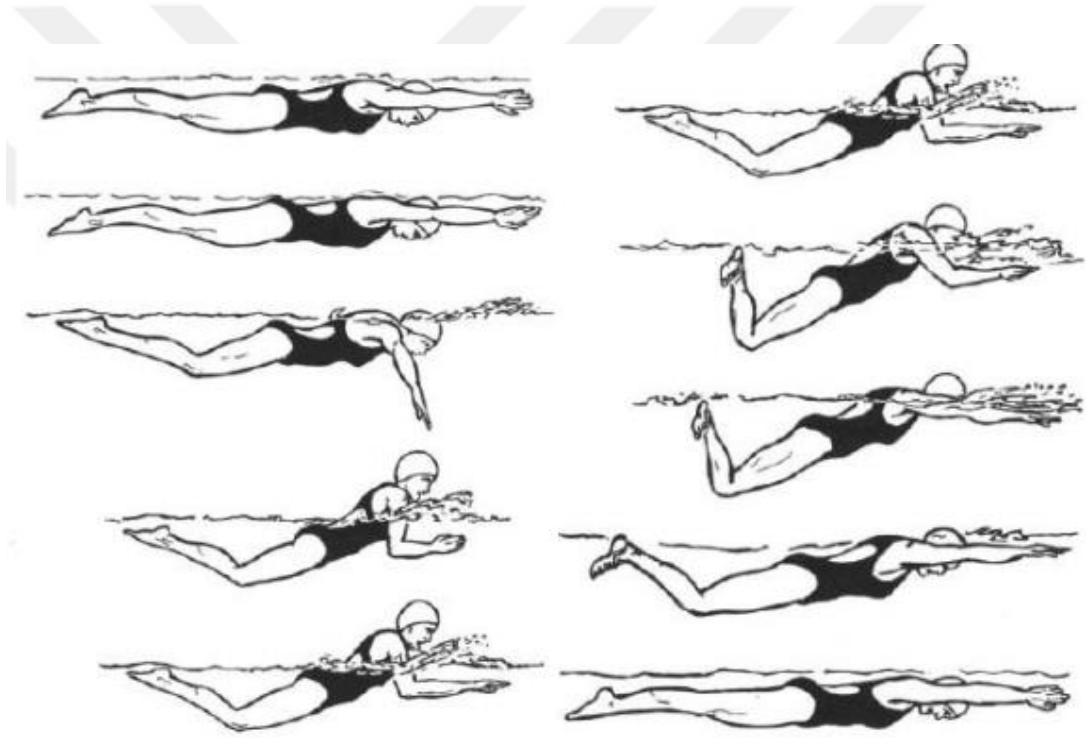
2.1.1.3. Kurbağalama Yüzme

Kurbağalama tekniği diğer yüzme tekniklerinden ayıran özellik hareket mekaniğinin ellerin suyun içerisinde çıkmadan kolların öne doğru uzanması ile eller dairesel bir hareket yaparak suyu yakalayıp çekerek süpürme hareketiyle eller önde buluşarak göğüs hizasına gelir, bu sırada baş suyun dışına çıkarak ikinci kol döngüsü için nefes alınır ve tekrar baş suyun içine girer. Kolların hareketi ile bacakların hareketi de başlar bacaklarda bir motor pervanesi gibi yüzücüyü ileri doğru hareket ettirmek için güçlü bir itici görevi görür. Yüzmede ilk yarışlar kurbağalama teknikle başlamıştır. Diğer yüzme teknikleri kurbağalama tekniğinin geliştirilmesi ile meydana gelmiştir ve yarışmalara katılım sağlamıştır (Heinlein & Cosgarea, 2010).

Kurbağa ayak vuruşuna bacaklarımız suya yatay pozisyonda başlarız. Suya uzanırız bacaklarımız gergin bir şekilde dizler bükülür topuklar tamamen kalçaya çekilerek ayak topuğumuz ve parmaklarımız dışa doğru genişler tekrar düz gergin pozisyona gelene kadar bacağımız, dizlerimiz ve ayaklarımız içe doğru aynı zamanda

suyu geriye doğru güçlü bir itiş gerçekleşir. Ayak vuruşunda önemli olan dizlerden itibaren alt bacak kısmının yanlara açılarak ve ayakların içinin kamçı hareketi ile içeri ve geriye doğru itilerek vücudumuz ilerlemeye başlar (Pink ve ark., 2011).

Yüzmede 4 teknik içerisinde en yavaş yüzülen kurbağalama teknik olmasında kulaç ve ayak döngüsünde yüzücünün hızında olan düşüş ve artışlar diğer teknikler arasında fark oluşturmaktadır. Her ayak vuruşunun aynı olmaması itme gücünde büyük bir kuvvet üretse de diğer ayak vuruşlarındaki toparlanma ve hazırlık evresinde hız büyük oranda yavaşlar. Kurbağalama yüzme iki farklı yüzme stili düz ve dalgalı stili olarak bilinmektedir. Dalgalı stili en çok eğitmenler ve yüzücüler tercih etmektedirler (Maglischo, 2015).



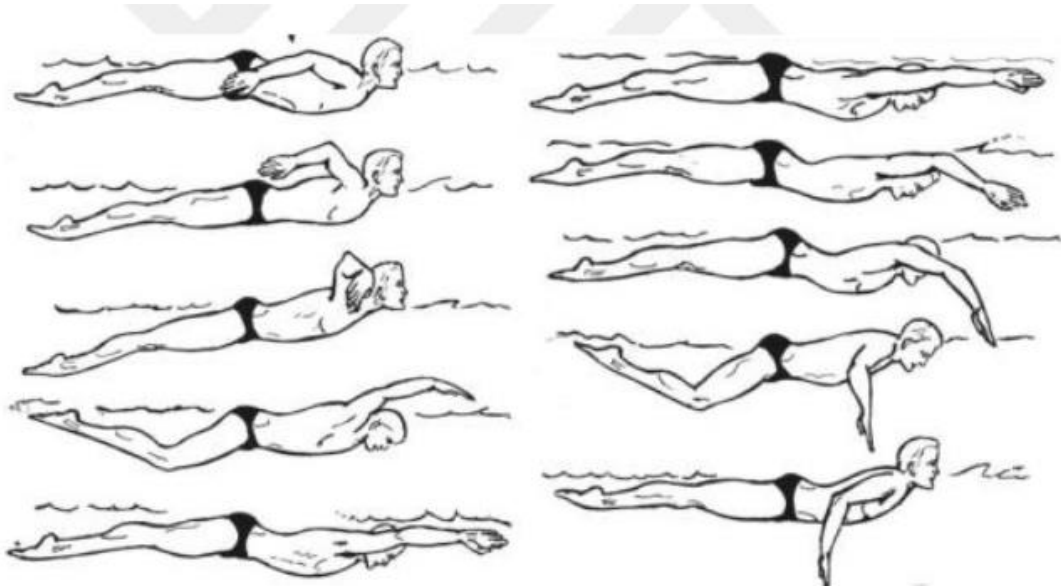
Şekil 2.3. Kurbağalama Yüzme Tekniği (Heinlein & Cosgarea, 2010).

2.1.1.4. Kelebek Yüzme

Kolların suyun dışında daha hızlı hareket ettiği düşüncesinden yola çıkılarak kurbağalama tekniğin geliştirilmesiyle ortaya çıkan kelebek yüzme tekniği 1930’lu yılların başlarında yüzücüler tarafından bilinmeye başlamıştır. Kelebek yüzmede kollar

ve ayaklar eş zamanlı olarak simetrik bir şekilde iki kol aynı anda suya girer hemen sonrası ayakların hareketi başlar arka arkaya hareket devam eder. Kelebek tekniğinde vücut delfin hareketiyle birlikte kol ve ayaklar etkili bir şekilde koordineli olmalıdır. Kelebek tekniğinde kulaç döngüsüyle birlikte çift ayak vuruşu gerçekleşen dalgalanma hareketiyle birlikte öncesinde baş ile omuzun suyun içerisine doğru aşağı hareketiyle birlikte kalça yukarı doğru suyun yüzeyine doğru çıkmasıyla birlikte ayakların ilk vuruşunun itişine katkıda bulunan ikinci büyük ayak vuruşu vücudu güçlendirerek, itiş gücünü sağlayarak kırbaç şaklama sesini andırmaktadır (Maglischo, 2015).

Kelebek tekniğinde her kulaç tekrarında iki ayak vuruşu gerçekleştirilmelidir. İki kol vücudun önünde aynı anda suya omuz genişliğinde ve ellerin avuç içi hafifçe dışa doğru eğimli başparmakla birlikte suya giriş gerçekleşir. Bir kulaç döngüsünde iki ayak vuruşundan ilk ayak vuruşu hem daha uzun hemde hafiftir, ikinci ayak vuruşu daha hızlı ve daha güçlü bir vuruştur. İlk ayak vuruşu çift kol su altı kol çekişi ile birlikte bacakları suyun dışına çıkararak yüzücünün dengesini ve hidrodinamiğini etkinleştirir. Nefes almak için ise omuzlar suyun dışında, baş ileri doğru, gözler suyun üzerine bakar pozisyonda aşağı ve ileri doğru odaklanır. İkinci ayak vuruşunda kollar su yüzeyinde toparlanırken kalça daha aşağıda ayakların aşağı doğru güçlü vuruşuyla bir kulaç döngüsü tamamlanır (Seifert ve ark., 2007).



Şekil 2.4. Kelebek Yüzme Tekniği (Heinlein & Cosgarea, 2010).

2.2. Yüzmenin Organizma Üzerindeki Fizyolojik Etkileri

Yüzme diğer spor branşlarından farklı kendine özgü özelliklere sahip bir spor branşıdır. Bundan dolayı antrenman programı hazırlanırken yüzme sporunun gerektirdiği fiziksel, fizyolojik ve zihinsel özelliklerin ön planda olması gereken bir spor dalıdır. Yüzme diğer spor branşlarından farklı uygulama ortamının su ortamında olması ve suyun havadan daha yoğun olmasından dolayı sporcular farklı direnç ve yerçekimine maruz kalırlar su içerisinde sporcular daha fazla kuvvet ve enerji harcarlar. Yüzme su içerisinde olmasından ve vücudumuzun suyun içerisinde yatay olmasından dolayı fiziksel ve fizyolojik olarak kalp, dolaşım ve solunum mekanizması üzerinde büyük etkiler yaratır. Yüzücülerin suyun içerisinde hareket yeteneği kısıtlanır kulaç atma, ayaklarının hareketi ve nefes alma su içerisinde daha zordur, karada yapılan spor branşlarına göre hareketlerde kısıtlama yaşanır. Yüzücülerin kapasitelerinin ve performansının geliştirilmesi için sporcular, antrenörler, bilim adamları yüzme sporunun biyomekaniğini, fizyolojisini suyun fiziki şartlarını anlaması ve bilmesi gerekir (Holmer, 1992).

2.2.1. Kardiyovasküler (Kalp, Dolaşım, Solunum) Sistem Üzerine Etkileri

Yüzme sporunda hareket esnasında vücudun yatay pozisyonda olması, suyun yoğunluğunun havadan daha fazla olmasından dolayı vücut üzerine fazladan basınç uygulaması hareket esnasında kullandığımız kas grupları ve nefes alma şeklimiz yüzme branşını diğer spor branşlarından ayırır. Yüzme sporu su içerisinde olması vücut pozisyonunun yatay olması bu sporu eşsiz kılmaktadır. Su içerisinde vücuda uyguladığı basınç göğüs boşluğunda ve damarlarda basıncın yükselmesine sebep olur. Göğüs boşluğunda meydana gelen basınç venöz kan akışını artmasını sağlar. Bu artan venöz kan akışı sağ ve sol karıncıklarda fazla yük oluşmasına sebep olur. Kalbin sağ ventrikül diastol sonu, sol ventrikül diastol sonu basınçla dolmasına neden olur. Bu durum artan atım volümüyle 75-100 cc 'ye ulaşan atım volümüyle kardiyak çıktı yükselir %30-60 artış meydana gelir. Bu artış baroreseptörlere etki ederek kalp atımının yavaşlamasına sebep olur (Koenig ve ark., 2014).

Yüzme diğer aerobik spor branşlarından ayıran özellik kalp debisinin aynı olmasına göre kalbin her bir atışında hacmi yüksek, kalp hızındaki artış düşük olur.

Yüzme sporunun su ortamında olması, yüzmenin yatay pozisyonda gerçekleşmesi diyastolik hacmin artmasını aynı zamanda atım hacminin yükselmesine sebep olur. Diğer spor branşlarıyla kıyasladığımızda koşuculardaki kalp atım hızı, yüzücülere göre 10-15 atım daha fazla gerçekleşmektedir. Ayrıca VO₂ Maks seviyelerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Arteriyo venöz oksijen farklılıkları, daha düşük kalp atım hızı, yüksek kalp debisi ve yüksek atım hacmi VO₂ maks seviyelerinin düşük olduğunun göstergesidir. Yüzme antrenman planlamasında kalp adaptasyonların sağlanması için sol ventrikül dilatasyonu, normal duvar kalınlığı ve büyüklüğü, atım hacminin yüksek olması, diyastolik dolumun normal olması gibi özellikler tanımlamayı doğrular (Troup, 1999).

2.2.2. Solunum Sistemi Üzerine Etkileri

Solunum genel anlamıyla vücudumuza giren oksijeni temin etmek ve vücudumuzda biriken karbondioksit gazını dışarı ağız ve burun yoluyla dışarı atmaktır. Yüzme sporu suyun içerisinde gerçekleştiği için diğer spor branşlarından farklı olarak solunum üzerinde pulmoner hava yolu üzerinde su basıncı nedeniyle fazladan bir strese sebep olur, solunum gerçekleşmesi karada yapılan spor branşlarından daha zor gerçekleşir. Ayrıca hidrostatik basınç sebebiyle ve vücudumuzun suyun üzerinde yatay pozisyonda olmasından dolayı pulmoner hava yolu üzerinde kan birikmesine sebep olur. Vücudumuzun suya batmış olmasından dolayı göğüste meydana gelen hidrostatik basınç sebebiyle solunum yaptığımız kaslar üzerinde negatif bir etkiye neden olur. Bu etkiler yüzmede solunum sistemi üzerinde oluşan akut etki sebeplerindendir ayrıca solunum kaslarında oluşan uyum sayesinde hızlı gelişmiş sinir iletim hızı, gelişmiş kontraktıl aktive ve solunum kaslarında yükselen metabolik enzim aktivitesinin olduğu görülmektedir (Shei ve ark., 2016).

Yüzme esnasında ciğerlere alıp verdiğimiz hava (ventilasyon) sınırlı gerçekleşir, bundan dolayı aralıklı hipoksemi yaşanır. Bu durum sonucunda anaerobik süreç başlar, vücudumuzda laktik asit birik birikir ve yorgunluk başlar. Bununla birlikte medulladaki solunum merkezi bu durumu algılar ve ventilansyon artmaya başlar. Bu durumla birlikte solunum kapasiteleri interalveolar hiperplazi, zorlu vital kapasite (FVC), bir saniyedeki

zorlu ekspiratuar volüm (FEV1) ve vital kapasite (VC) de artış yaşanır. Yüzme sporunda kronik etkiler bu şekilde gerçekleşir (Yılmaz & Özdağ, 2019).

2.2.3. Endokrin Sistem Üzerine Etkileri

Vücudumuz hormonlar sayesinde enerji dengesi, hücrel yapı değişiklikleri, mineral emilimi ve salgılanması, uyarana tepkiler, bağışıklık sisteminin işlevi ve inhibisyon veya stimülasyon gibi birçok süreç yoluyla bütün vücut yapısında değişiklikler meydana gelir. Vücudun büyümesi ve gelişmesi yoluyla hormon düzeyinin artması egzersiz ve antrenmanın vücutta yaratmış olduğu hormonal değişiklikler ve gelişmeler özellikle çocuklar ve genç sporcularda belirli adaptasyonlar geliştirmiştir (Hackney & Lane, 2015).

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki vücudumuz belirli bir stres altında egzersiz ve antrenman, yarışma sırasında kortizol ve androjen hormonlarının daha fazla salgılanmasına neden olmuştur. Bu durum kortizol düzeyinin artmasıyla birlikte bazal metabolizmanın üzerinde seyretmesine neden olmaktadır.

Adrenal bezin ürettiği ana steroid hormonlardan ikisi Dehidroepiandrosteron (DHEA) ve dehidroepiandrosteron sülfat (DHEA-S) estradiol (E) hormonunun oluşumunu sağlar. Bazı çalışmalar göstermiştir egzersizle birlikte kadınlarda estradiol hormonu üretimi artış sağlamıştır. Kadınlarda erkeklere oranla düşük testosteron seviyesi sebebiyle egzersiz kadın sporcular üzerinde büyük bir değişikliğe sebep olmazken erkek sporcularda fizyolojik özellikler sebebiyle testosteron seviyeleri üzerinde önemli bir etki yaratmaktadır (Almási ve ark., 2021).

2.3. Yüzmede Enerji Sistemleri

Yüzücülerdeki performans verimliliği sporcunun vücudunda bulunan metabolik (kimyasal) enerjinin mekanik enerjiye dönüşmesi sonucunda meydana gelir. Sporcular hareket esnasında kaslarında depo halde bulunan kimyasal enerjiyi dönüştürerek vücuttaki kan vasıtasıyla çalışan kaslara taşıyıp mekanik bir enerji oluşumunu sağlar. Yüzücüler suyun üzerinde ilerlemek için vücudunda bulunan enerjinin büyük bir kısmını suyun direncini yenmek için kullanır. Yüzücünün hızı farklı enerji yolları ile karşılanır.

Hareket hızlı ise (fosfojen) sistem, kısa süreli (anaerobik glikoliz) ve uzun süreli (oksidatif fosforilasyon veya aerobik) sistem tarafından enerji oluşumu sağlanır (Baker ve ark., 2010).

Vücutta enerjinin üretilmesi için üç temel besin ögesi gerekir bunlar; (karbonhidrat, yağ ve proteinler)dir. Vücutta parçalanarak bu besinler kullanılmak üzere depolanır ve hareketin oluşması için gereken enerjiyi sağlamak için öncelikle adenezintrifosfat (ATP) olarak kimyasal bir değişim sağlar. Kas filamentlerinin (miyofibriller) kasılması için kas içerisinde bulunan ATPaz enzimi yoluyla ATP hidrolizinden oluşan enerji kuvvetin gelişmesini sağlayan elementler tarafından aktive edilerek kasılma gerçekleşir. Kasılan lifinin tekrar gevşemesi için ATP kalsiyum iyonlarını tekrar alır ve kas gevşer. ATP' nin parçalanması ve sentezlenmesi üç yolla gerçekleşir (Rodriguez & Mader, 2011).

2.3.1. Fosfojen Sistem:

Bu sistemde kaslarımızda hazır halde bulunan ATP ve CP nin 3-5 saniye kadar süren çok kısa süreli ani ve hızlı enerji gerektiren hareketlerde bu sistem devreye girerek enerji sağlanır.

2.3.2. Anaerobik Glikoliz (Laktik Asit) Sistemi:

Kaslarımızda ve karaciğerde depo halde bulunan glikojenin ve çok az miktarda kanda bulunan glukozun oksijensiz ortamda anaerobik glikoliz yoluyla ATP' ye kadar parçalanır ve ATP enerji kaynağı olarak kullanılır. Bu sistem sonucunda vücutta laktik asit birikmesinden dolayı laktik asit sistemi, glikolitik sistem veya anaerobik sistem adını almıştır. Orta süreli enerji sistemin adıdır, 1-3 dakikalık egzersizlerde enerji bu yolla sağlanır. Bu yolla enerji sağlanırken glikoz en küçük yapı taşına kadar parçalanır pirüvik aside, pirüvik asit de oksijenin olmadığı bir ortamda laktik asit oluşur.

2.3.3. Aerobik (Oksijen) Sistemi:

Vücudumuza aldığımız besin maddeleri oksijenli bir ortamda mitokondride krebs döngüsüne girer su ve karbondioksit kadar parçalanır vücuda enerji için ATP üretimi sağlanır. Bu sistem aerobik (yani oksijen kullanan) oksidatif sistemdir, uzun süreli yarışmalarda bu sistemden yararlanılır. Bu sistemde maksimum etkinliğe 40-90 sn sonra ulaşılır, bu aerobik etkinliği 5-7 dakikaya kadar sürdürebilir. Orta şiddetteki submaksimal yüklenmelerde bu sistem sınırsız bir şekilde enerji sağlar (Yıldız, 2012).

Sporcular, antrenörler farklı antrenman metotları kullanarak farklı enerji sistemlerinin gelişmesini sağlarlar. Yüzme müsabakaları 50 m ile 1500 m değişen mesafelerde olduğu için üç enerji sisteminin de farklı mesafelere göre fayda sağlanır. Yüzücülerin bireysel kapasiteleri ve yetenekleri bu üç sistemi kullanmada değişiklik gösterir. Kaynaklarda da bu üç enerji sisteminin farklı yarış mesafelerinde hangi oranlarda etkilendiğini gösteren literatür çalışmaları bulunmaktadır. Kısa, orta ve uzun mesafelerde aerobik ve anerobik enerji yollarının kullanım farkları tablo halinde özet bir şekilde gösterilmiştir (Zamparo ve ark., 2011).

2.4. Yüzmenin Fizyolojisi

Yüzme eylemi su içerisinde gerçekleştiği için sporcunun göğüs kafesine basınç uygulanır solunum sistemi üzerinde soluk alıp vermede zorluk yaşanmasına sebep olur (Akgün, 1994). Yüzme sporunu etkileyen birçok faktör vardır bunlar; fizyolojik etmenler, kas kuvveti, dayanıklılık, esneklik, anaerobik güç gibi etmenlerdir (Diker, 2013).

Sporcular su içerisinde sportif faaliyetler yaptıkları zaman sudaki kaldırma kuvvetinin etkisiyle yerçekimi karadakinine göre daha az olmasından dolayı kalp atışı gerçekleşirken kalp atımının düzenlenmesine büyük bir etki sağlamaktadır. Bu kaldırma kuvvetinin etkisiyle yüzücülerin alt ekstremitelerinde hidrostatik basınçtan dolayı kanın o bölgede toplanmasına ve o bölgeden uzaklaştırılmasına engel olur. Yüzücüler hidrostatik basınca maruz kaldıkları için kan basınçları daha düzenli olur, bundan dolayı yüzücülerin kan basınçları yüzücü olmayan bireylere göre daha düzenli olmaktadır (Gün, 1991).

Yüzme sporcusunun antrenman programları planlanırken yüzücünün kas ve iskelet yapısı, solunum ve dolaşım sistemi ile vücut yağ oranının bilinmesi gerekir. Uygulanan planlı ve düzenli bir antrenman programı organizmada önemli değişiklikler meydana getirir (Gökdemir, 1991). Düzenli ve planlı uygulanan antrenmanlar vücut yağ seviyesinin azalmasına katkı sağlar (Ballor ve ark., 1990; Sloan, 1967). Yüzücüler suyun içerisinde belirli aralıklarla ve belirli bir teknikle nefes alıp verirler solunum ve dolaşım sistemleri aracılığıyla ihtiyaç duyulan bu oksijeni sağlamış olur (Guyton & Hall, 2007). Ağız veya burun yoluyla aldığımız solunum nefesi dolaşım yoluyla dokulara ulaşır yüzme eyleminin gerçekleşmesi için bu dokularda enerji üretilmektedir. Kaslarda oluşan enerji ile yüzücü yüzdüğü mesafeyi hızlı yüzer (Guyton & Hall, 2007).

2.4.1. Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri

Yüzme sporunda sporcuların fiziksel ve fizyolojik özellikleri yüzdüğü mesafe göz önüne alınarak sporcunun şartlarına göre antrenman programı hazırlanır (Hannula & Thornton, 2001). Yüzme sporcularının fiziksel özellikleri boyları, kiloları, vücut yağ oranları sportif performansın gelişmesine etki eden özelliklerdir (Durusoy, 1985). Yüzücüler kendileri ile aynı yaşta olan insanlara göre fiziksel özellikler bakımından daha fazla ağırlığa, daha fazla uzun boya sahiptir aynı zamanda vücut yağ oranları daha düşüktür (Akgün, 1994).

Sporcuların sportif performanslarının gelişmesi, herhangi bir sakatlık yaşamaması için kuvveti ve dayanıklılığını geliştirmek için antrenmanlarının iyi bir plan ve program içerisinde uygulanması gerekir (Salo & Riewald, 2008). Bütün sportif performanslar incelendiğinde kuvvet etkisinin diğer farklı branşlarda aynı etkiye sahip olmadığı, yapılmış olan çalışmalarda bütün farklı spor branşlarında sporcuların kuvvet antrenmanlarının farklı uygulanması ve fiziksel uygunluklarının farklı bir şekilde olması gerektiği belirtilmektedir. Bu durum sporcularda kuvvet üretebilme becerilerinin dikkate alınmasının sportif performans başarısına katkı sağladığını göstermektedir (Gündüz, 1997).

Su içerisinde karada yapamadığımız bütün zor ve güç hareketleri hatta imkansız görünen hareketleri suyun yapısı ve kaldırma kuvvetinden dolayı su içerisinde rahatlıkla

yapma olanağı sağlar (Waller ve ark., 2009). Su içerisinde antrenman yapanlar karada antrenman yapanlara göre hareketleri kolay yaparlar su içerisinde kendilerini % 28 oranında hafif hissederler. Bundan dolayı kas ağrılarının oluşması ve ağrı eşikleri yükselir (Nelson & Bandy, 2004; Sova, 1988; Yacenda, 1988; Miller ve ark., 2006; Harrison ve ark., 1992).

2.4.2. Yüzücülerin Biyomotorik Özellikleri

Biyolojik gelişmenin tanımı, canlılarda organizmanın büyümesi ve olgunlaşması hücrelerin biyokimyasal yapısında, dokularında değişiklikler ve farklılıklar oluşturması olarak tanımı yapılmaktadır. Bilinçli ve istekli bir şekilde organizmaya hareket yeteneği kazandıran merkezi sinir sistemi ve fiziksel gelişim birlikte motor gelişimi sağlar. Yani motor gelişim çocuğun anne karnında hareketi ile devam eden hareketlerin yatkınlık kazanıp hayatının sonuna kadar devam ettirilmesidir (Gallahue, 1982; Özer, 2006). İnsan organizmasında doğuştan birtakım kalıtsal beceriler ve yetenekler bulunur, aynı zamanda organizmanın yaşam boyu kazandığı beceri ve yetenekler motorik özelliklerin oluşmasını sağlar. Motorik özellikler kuvvet, sürat, dayanıklılık ve koordinasyon gibi beceri ve yeteneklerden oluşur. Doğuştan gelen bazı kalıtsal özellikler yaşam boyu yapılan çalışmalarla geliştirilebilir (Çakıroğlu, 1997).

Kas kuvvetin oluşması insan organizmasındaki sinir sistemi ve hormonal sistemin birlikte uyum içerisinde çalışarak aynı zamanda diğer fiziksel özellikler yaş, cinsiyet, vücut ölçüleri, kalıtsal özellikler ve sporcunun hayatı boyunca yapmış olduğu sportif faaliyetler sonucunda oluşmaktadır (Koşar & Demirel, 2004). Sporcularda sportif performans gelişmesini sağlayan en büyük motor beceri kuvvet becerisidir. Kuvvet becerisi kassal bir etkinlik olarak dış kuvveti yenerek bir ağırlığı ya da nesneyi bir yerden bir yere hareket ettirerek maksimum güç üretebilme yeteneğidir. Sporcunun belirli özelliklerine göre antrenman programı düzenlenmelidir, sporcunun yaşı, uygulama süresi, hedefleri, dayanıklılığı, yüklenme dönemlerine göre antrenman programı düzenlenmelidir (Weineck, 2011; Yaprak ve ark., 2009).

2.4.3. Çocuklarda Yüzme Sporuna ve Çocuk Gelişimine Etkileri

Yüzme sporu çocukların büyümesi ve gelişiminde planlı ve dengeli bir şekilde uygulandığı zaman büyük etkiler gösterir. Çocukluğun erken yaşlarında başlaması psikolojik açıdan da gelişim sağlaması açısından tavsiye edilir (Hannula & Thornton, 2001). Çağdaş, gelişmiş ülkeler spora çocukların gelişim özelliklerini etkiliyor olması spor aktivitelerine ilgi göstermeleri sebebiyle spora erken yaşlarda başlarlar (Mengütay, 2005). Sportif faaliyetlerde bulunan çocuklar sporla ilgili olmayan çocuklara göre daha zayıftırlar vücut yağ oranları daha azdır. Ayrıca iyi yüzücülerin somatip özellikleri ekto-mezomorfik vücut yapısına sahiptirler (Haywood & Getchell, 2009).

Yüzme sporu çocukların spor hayatında büyük etkiler göstermektedir. Fiziksel ve psikolojik etkilerinin yanında kuvvet, esneklik, güç, koordinasyon, dayanıklılık gibi etkiler bakımından da büyük bir gelişim göstermektedir. Ayrıca bireyler sportif faaliyetlere katılarak sosyalleşir, toplumsal sorumluluk bilincine sahip olurlar. Sportif faaliyetlere katılan bireyler bütün bu gelişim ve özellikler antrenörleri vasıtasıyla düzenli ve aşamalı bir şekilde sporcuya aşılanmaktadır, öğretilmektedir (Akgün, 1994).

Çocukların 2-7 yaş arasında yürüme, koşma, zıplama gibi motor becerileri gelişir bununla birlikte lokomotor becerileriyle birlikte denge yetenekleri gelişir ve büyür. Beynin gelişmesiyle birlikte hareketlerde değişime uğrar, gelişir ve büyür. Çocukların kapasitesine ve yaşına göre sportif faaliyetler antrenörleri tarafından uygulanmalıdır. Ayrıca çocukların sportif kapasite ve performanslarını geliştirmek için farklı değişik antrenman metotları uygulanması oldukça önem arz etmektedir (Mengütay, 2005).

Çocukların ergenlik dönemlerine giriş süreci ergenlik döneminden çıkış süresi birbirinden farklı dönemlerde gerçekleşir. Ergenlik döneminde hormonal salınımlar ve kemiklerin büyüyüp olgunlaşması hızlı bir şekilde gerçekleşir. Erkek çocukları kız çocuklarına göre kemikleri daha geç olgunlaşır. Kız çocukları kendileri ile aynı yaşta olan erkek çocuklarına göre ergenliğe girmeden kemik olgunlaşma süresi iki yıl erken gerçekleşir. Bundan dolayı erkek çocukların epifizlerinin, kız çocuklarının epifizlerinden iki sene sonra geç kapanır. Ayrıca kız çocuklarında kas miktarı ve yoğunluklarının erkek çocuklara göre daha erken artmasına neden olmaktadır (Fox ve ark., 2011).

Yüzme sporun çocukların biyomotorik özelliklerinde değişiklik oluştururken çocuklara sağlıklı bir duruş sergileme yeteneği kazandırır. Ayrıca bazı çalışmalar yüzme sporu ile uğraşanların bağışıklık sistemlerinin güçlü olduğu göstermektedir (Malina & Bouchard, 1991; Malina ve ark., 2004). Spor sayesinde insan vücudunda birçok faydasının olmasının yanında vücudun kuvvetinin gelişmesine büyük katkı sağlar. Bu nedenle spor yapmak kuvvet artışı için çok önem arz etmektedir (Demir ve Filiz, 2004). Kuvvet çalışmaları sporcuların antrenman programlarına ilave edilmeli bununla birlikte sporcunun performansına iyi geldiği ve sportif başarıyı artırdığı vurgulanmaktadır (Muratlı, 2007).

Bütün spor dallarında kuvvet özelliğinin sportif başarıyı etkilediği herkes tarafından bilinen bir durumdur (Castro ve ark., 1995; Petrov, 1978; Winter & Maughan, 1991). Yüzücüler suyun kaldırma özelliğinden dolayı vücut ağırlıkları % 90 oranında azaldığı için kuvvet özelliğinin çok önemli olmadığı, bu durum vücutta yorgunluk oluşmasını engeller, suda uygulanan hareketlerin daha kolay bir şekilde yapılmasına olanak sağlar (Morehouse & Miller ve ark., 2006).

2.5. Kuvvet

Kuvvet tanımı hakkında birçok çalışma yapan spor bilim insanları tarafından kas kuvveti adı altında bir çok farklı tanım sınıflandırılması yapılmıştır (Sevim, 2007). Kuvvet içsel ve dışsal direnmelere karşı bir direnç uygulayan merkezi sinir sistemi ve kasların birlikte hareket etme yeteneğidir. Bir sporcunun maksimum bir güç üretebilmesi için sporcunun ilgili kas gruplarının büyüklüğü ve biyomekaniksel özelliği önemli gözükmemektedir. Kuvvet düzeyinde meydana gelen artış kuvvet ve ivmelenmenin çarpımına eşit olduğu için bu iki kuvvet özelliğinin birinin ya da ikisinin değişmesi ile mümkündür (Bompa, 2003).

Kas kuvvetinin gelişmesi kas miyofibrillerinin enine doğru genişlemesi ile doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Kuvvet gelişimi kas liflerindeki sayısal artışla değil, kas liflerinin çaplarının genişlemesi ile bağlantılı olduğu bilinmektedir (Gündüz, 1997). Bunun yanında kas kuvveti birçok faktörden etkilenir bunlar; morfolojik fizyolojik, koordinatif ve motivasyonel faktörlerdir (Zorba, 2001).

Kuvvetin antrenman bilgisi bakımından tanımı sporcunu doğuştan getirmiş olduğu kalıtsal bir özellik olduğu ve yapılan düzenli antrenmanlarla geliştirilebilen ve sportif performansın artmasına sebep olan bir özelliktir. Kuvvet faktörü genel olarak bütün spor branşlarında performansa etki etmektedir. Düzenli ve planlı bir şekilde yapılan kuvvet antrenman programları sporcuların çabukluk, kas kuvveti ve esneklik özelliklerinin gelişmesini önemli derecede artırır (Günay ve ark., 2006).

Kuvvetin fizyolojik olarak tanımı kasların kasılarak güç üretme yeteneğidir. Fizikte ise kuvvet bir nesneyi bir yerden başka bir yere hareket ettirmektir (Muratlı ve ark., 2007). Biyolojik olarak kuvvet sporcu tarafından bir ağırlığa veya bir dirence karşı koyabilme kaslara etki yaratma olarak bilinir (Grosser, 1983). Kaslardaki kuvvet artışı çocuklarda ergenlik dönemiyle birlikte hormonal değişime uğrar ve kaslarda meydana gelen hipertrofi kuvvet artışına sebep olur.

Kadınlarda maksimum kuvvet seviyesine 20 yaşında ulaşır erkekler ise maksimum kuvvet artışına 20-30 yaş arasında ulaşmaktadır. Bu yaşlar arasında sinir sistemi belirli bir olgunluğa ulaşmasıyla birlikte kas oranında ve performansta artış yaşanır (Günay ve ark., 2006). Kas kuvvetinin artmasıyla birlikte kas hipertrofisi meydana gelir. Bununla birlikte kaslardaki gelişmeyle vücuttaki yağ oranı azalır, vücut ağırlığında artış yaşanmaktadır. Uygulanan hareketlerin daha kolay ve hareketlerin daha ekonomik yapılması için kuvvet artarken vücut ağırlığı sabit kalmalı ya da vücut ağırlığı düşürülmelidir (Şentürk ve ark., 2008). Kuvvet artışını sağlamak için yapılan antrenmanlar kasların kasılmasının hızlı ve kuvvet artışının gelişmesine sebep olmaktadır (Fox ve ark., 2011).

Kuvveti geliştirmek için 4 önemli özellik gereklidir:

- Kuvvet artışını sağlamak için antrenman yöntemlerini belirlemek gerekir.
- kas kasılma şekilleri anatomik ve fizyolojik olarak bilinmeli ve açıklanmalıdır.
- sporcular fiziksel olarak sınıflandırmak gerekir.
- Hangi kuvvet özelliğinin geliştirileceği nasıl bir antrenman uygulanacağına yönelik hedefler belirlenmelidir.

Bu dört yaklaşım birbiriyle bağlantılı olup ayrı ayrı değerlendirilmemektedir (Letzelter & Letzelter, 1986; Dündar, 2003).

2.5.1. Kuvvetin Oluşumu

Kaslardaki kuvvet artışının sebebi kaslarda artan lif sayısının artmasına mı bağlı yoksa kasın kalınlığına mı bağlı bu durum çok net olmamakla birlikte genel anlamda kas kuvvet artışının kasların kalınlığına bağlı olduğu daha çok kabul görmektedir (Falls, 1986). Kuvvet gelişiminde birçok faktörün etkisi vardır bunlar; yaş, cinsiyet, sinirsel ve mekanik faktörler, ısı ve enerji, kuvvetin fizyolojisi, yorgunluk, toparlanma ve tekniklerin etkisi büyüktür (Günay ve ark., 2006).

Kasların enine kesitinin büyüklüğü ne kadar fazla ise kas kuvveti de o derece fazladır. Yani kuvvetin fazla olması kas kasılması esnasında fibril sayısının çok olması ve kalınlıklarının fazla olmasına bağlıdır. Düzenli bir şekilde yapılan antrenmanlarla birlikte antrenmanın yoğunluğunu artırmak kaslardaki genişlik olarak büyümeyi ve kasların kalınlıklarının artmasını sağlar. Kaslar birçok fibrilin bir araya gelmesiyle meydana gelir fibriller büyür bu şekilde kaslarda büyüme meydana gelir, enine doğru bu büyüme kassal hipertrofi isimlendirilmektedir (Akgün, 1994).

2.5.2. Kuvvetin Genel Özellikleri

Kuvvet herhangi bir ağırlık direncine karşı koyabilme yeteneği olarak insanın doğuştan getirdiği bir özellik olarak tanımlanır (Sevim, 2007). Kuvvet özelliği yaşın etkisiyle değişime uğrar. Sporcuların maksimal kuvvet üretebilmesi için hareketin biyomekaniksel etkisi kasların kasılma şiddeti önemli gözükmemektedir (Bompa, 2007). Kas kütlesi üzerindeki 1 cm²'lik alanda 3.610 kg kas kuvveti gerçekleşir (Morehouse & Augustus, 1973). Kuvvet gelişimini sağlamak için birçok etken vardır bunlar; yapılan antrenmanın niteliği, antrenman sayısı, antrenman süresi, antrenman yöntemleri, kasların kasılabilme yeterliliği, beslenme, mevsimsel koşullar kuvvet gelişimini etkiler (Sevim & Şengül, 1989). Kişilerin kuvvet özelliği yaşla ve cinsiyete göre farklılaşır, erkeklerde 12-19 yaşları arası kuvvet özelliği vücut ağırlığı ile birlikte artar, 30 yaşına kadar kuvvet artış hızı yavaşlar, bu yaştan sonra 60 yaşına kadar kuvvet artışı azalır. Kadınlarda kuvvet

özelliği 9-19 yaş arası düzenli bir artış yaşanırken, 30 yaşa kadar kuvvet artış hızı yavaşlar bu yaştan sonra azalmaya başlar. Aynı dönemlere sahip kadın ve erkekler arasındaki kuvvet erkeklerde % 45 oranında kadınlardan fazladır. Bu durum kadınların fibril yapısının erkeklere göre daha küçük olmasından kaynaklanır. Erkeklerde kol, omuz, gövdenin kadınlara göre daha kuvvetli oluşu bacaklara kıyasla daha fazla kuvvete sahiptir. Fakat kuvvet artışını sağlamak için kadın ve erkekte aynı oranda antrenman yapmak gereklidir (Akgün, 1994).

2.5.3. Kuvvet Türleri

Kuvvet birçok özellik türlerine göre gruplandırılmaktadır.

2.5.3.1. Genel Kuvvet

Genel kuvvet bütün spor branşlarının temelini oluşturan bütün kas gruplarının değişik açılardan abdüksiyon/addüksiyon/fleksiyon/ekstansiyon)hareket etmesini sağlayan kuvvet türüdür (Dündar, 2003; Muratlı ve ark., 2007). Diğer kuvvet türlerinin temelini etkileyen genel kuvvet sporcular spor hayatına ilk başladığı yıllarda hazırlık evresinde geliştirilmesi gereken kuvvet türüdür. Sporcular öncelikle genel kuvvet özelliklerini geliştirmelidir. Sporcular, antrenörler belirli bir süre en az 5 yıl gibi bir zaman diliminde genel kuvveti artırmaya yönelik çalışmalar yapmalıdır. Genel kuvveti geliştirmek diğer kuvvet özelliklerini geliştirmek için zorluk yaşamamak için gerekli bir kuvvet özelliğidir (Bompa, 2007; Bompa & Haff, 2009).

2.5.3.2. Özel Kuvvet

Özel kuvvet, bir spor branşının gerektirdiği hareketi sağlayan kas gruplarında, hareketin maksimal seviyede gelişimini sağlayan kuvvet özelliğidir. Elit sporcuların hazırlık evrelerinde yavaş yavaş motorik özelliklerini de geliştirerek kullanmış oldukları kuvveti tanımlar (Bompa, 2007; Bompa & Haff, 2009).

Kuvvet gelişimi bütün farklı branşlarda farklı temel motorik özelliklerin birleştirilmesiyle, geliştirilmesiyle elde edilir. Bir spor branşında herhangi bir tekniğin

doğru bir şekilde sergilenebilmesi için o tekniği uygulayacak kas gruplarının geliştirilmesi gerekir (Sevim, 2007).

2.5.3.3. Çabuk Kuvvet

Çabuk kuvvet, sportif bir hareketi gerçekleştirmek için sinir ve kas sistemi birlikte hareket ederek büyük bir hızla kas kasılır ve hareket hızlı bir şekilde gerçekleşir. Çabuk kuvvet kaslardaki elastikiyet özelliği ve kasılma özelliğinden dolayı reflekslerle birlikte hareket ederek çabuk kuvvet uygulamasını gerçekleştirir. Kasların bu özelliklerinden dolayı bu kuvvete elastik kuvvet veya patlayıcı kuvvet denilmektedir (Hindistan, 1995).

Çabuk kuvvet özelliğinin yüksek olması sporcunun kuvvet özelliğinin de yüksek olması demek değildir. Çabuk kuvvet özelliğinin yüksek olması için kuvveti kullanma hızının yüksek olması gerekir (Bompa, 2007).

2.5.3.4. Maksimal Kuvvet

Maksimal kuvvet birim zamanda üretilen ve uygulanan en büyük kuvvettir. Bir dirence karşı koymak ve bir yükü kaldırmak için kasların ve sinir sisteminin birlikte çalışarak en büyük gücü üreterek uygulamış olduğu kuvvet özelliğidir (Kuter & Öztürk, 1997; Zorba, 1999).

2.5.3.5. Kuvvette Devamlılık

Sporcunun bir dirence uzun süre karşı koyması ve bir ağırlığı uzun süre kaldırabilme kapasitesidir. Yani vücut sisteminin kuvvet çalışmalarında yorgunluğa karşı uzun süre dayanabilme becerisidir (Kuter & Öztürk, 1997). Kuvvette devamlılık; vücutta oluşan yorgunluğa karşı organizmanın dayanma kapasitesi olarak tanımlama yapılabilir (Açıkkada, 1990).

2.5.3.6. Statik Kuvvet

İzometrik kuvvet olarak ta bilinir kuvvet çalışmasında kasın boyunda hiçbir uzama kısılmanın olmadığı durağan kuvvet çeşididir (Muratlı, 2007).

2.5.3.7. Dinamik Kuvvet

İzotonik kuvvet olarak ta bilinir hareket esnasında kasın boyunda uzama ve kısalmanın olduğu kuvvet çeşididir (Muratlı, 2007).

2.5.3.8. Mutlak Kuvvet (Absolute)

Planlı ve programlı antrenman uygulamalarıyla birlikte maksimal kuvvet üretimiyle birlikte vücut ağırlığında da artış meydana gelmektedir (Muratlı, 2007).

2.5.4. Kuvvet Antrenmanları

Sporcular ve antrenörler sportif performans ve gelişimlerini artırmak için yıllık antrenman programlarında kuvvet antrenmanlarını kesinlikle yer vermelidirler ve düzenli bir şekilde uygulamalıdır. Bütün kas dokuları uyarılabilme özelliklerine sahiptir. Fakat kas dokuları diğer dokulardan ayıran özellik kasılabilme özelliğidir (Hatiboğlu, 1987).

Kuvvet geliştirmek için iç ve dış dirençlere karşı koyarak gelişim sağlanır. Dış dirençlere karşı koymak direnci yenmek için planlı antrenman programlarını artırarak değişik kuvvet çalışmaları uygulanır bunlar; kendi vücut ağırlığı, eşli çalışmalar, fitness aletleri ve ağırlıklar, barlar, aletle yapılan çalışmalar, elastik bantlar ile çalışmalar dirence karşı koymak ve kuvveti geliştirmek için uygulanabilir (Ziyagil, 1994).

Çocuk ve genç sporcular için kuvvet antrenmanları planlanırken ve uygulanırken çocuğu yaşı, fiziksel özellikleri, kuvvet yükü, tekniğin doğru ve koordineli şekilde uygulanması sporcunun gelişimini artıracak şekilde, antrenman oyun içerisinde verilmeli ve uygulanmalıdır (Kuter & Öztürk, 1997). Antrenman programı doğru teknikle uygulanmalı ve antrenör kendi branşında uzman olmalı başarılı olmalıdır (Zatsiorsky & Kraemer, 2006).

Yetişkin ve gençlere düzenli yapılan kuvvet antrenmanları kas hipertrofisinin artmasını sağladığı ve bu şekilde kaslarda kuvvetin artmasına sebep olmaktadır (Deschenes ve ark., 1993; Hakkinen ve ark., 1992; Ruther ve ark., 1995). Sportif anlamda başarılı olabilmek için kuvvete yönelik antrenmanlar önemlidir çünkü; üst düzey motor performansı artırmada kuvvet çalışmaları önem arz etmektedir (Nagura ve ark., 2002).

Kaslardaki kuvvet gelişimini sağlamak için uygulanan kuvvet antrenmanları ile kaslarda büyüme gerçekleşir ve büyüyen kas gücü ile dayanıklılık özelliklerinde artış meydana gelmektedir. Uygulanan antrenmanların daha verimli, güvenli bir şekilde uygulanması için antrenman niteliği, set sayıları, yoğunluğu, dinlenme gibi özellikler daha dikkatli ve düzenli yapılması gerekir (Salles ve ark., 2009). Yüzme sporunda antrenmanlarla birlikte kazanılan kuvvet özelliğinin suyun direncine karşı koyma açısından çok önemlidir (Tanaka & Swensen, 1998). Kuvvetin yüzme sporunda önemi yüzücüyü ileri doğru hareket etmesini sağlayan en önemli özelliktir (Hiratani ve ark., 1993). Yüzücülerin performansları incelendiğinde yüzme sporundaki kas kuvveti yüzücülerin performansını etkileyen önemli faktördür; ayrıca yaş bilinen bir gerçektir (Watanabe & Takai, 2005).

Çocuklardaki kuvvet gelişimi, yetişkinlerin kuvvet gelişimine göre daha hızlı gerçekleşir. Çocuklara kuvvet antrenmanları yaptırılırken çocukların vücut ağırlıkları önemlidir, ayrıca yaşına göre yapabilecekleri hareketler seçilmelidir. Çabuk kuvvet ve kuvveti geliştirmek için lastik çalışmaları önemli gözükmemektedir (Sevim, 2007).

Son 50 yılda kuvvet antrenmanları hayatımızın tüm evrelerinde kullanılmaya başlamıştır. Sportif performansı geliştirmek dışında hastalıkları ve sakatlıkları tedavi etmek amacıyla kullanımı önem kazanmıştır. Antrenman çeşitlerini artırmak güvenli ve faydalı antrenmanlar için çok önem arz etmemektedir, önemli olan egzersizin niteliği, set sayıları ve dinlenme ile yoğunluk gibi özelliklerdir (Salles ve ark., 2009).

Antrenörler antrenman programlarını hazırlarken sportif performansı geliştirecek çalışmaları planlamalı ayrıca kaslar zayıf olduğu için sakatlıklar meydana gelir bu sakatlıkların önlenmesine yönelik antrenmanları planlamalıdır (Miller ve ark., 2006).

2.5.4.1. Kuvvet Antrenmanlarının Uygulanmasında Dikkat Edilecek İlkeler Sporculara Uygulanacak Antrenman Programları Hazırlanırken Göz Önüne Alınması Gereken İlkeler;

- Sporcunun yapmış olduğu spor branşına göre ısınma hareketleri belirlenmelidir. Isınma hareketleri yapılmadan kuvvet antrenmanları yapılmamalıdır,
- Antrenmanlar eşli olarak gerçekleştirilmelidir,

- Ağırlık çalışmalarında ağırlıkları kaldırma ve kullanma teknikleri doğru öğrenilmelidir. Çünkü yanlış öğrenilen kaldırma teknikleri sporcularda sakatlık yaşanmasına neden olur,
- Sporculara motivasyonlarını yüksek tutmak için antrenmanlar hakkında bilgilendirme yapılmalıdır,
- Kuvvet antrenmanlarında dengeli ve düzenli beslenme uygulanmalıdır.
- Antrenmanlar arası dinlenme süresi çok önemlidir. İki antrenman arası dinlenme en az 24 saat en fazla 48 saat ara verilmelidir,
- Antrenmanlarda sırt geliştiren teknik çalışmalar antrenmana yeni başlayanlar için önemlidir (Sevim, 2007).

Sporcularda antrenman programları planlanırken antrenmanın verimli geçmesi, sakatlıklar yaşanmaması hem de sportif performans gelişimi için önemli temel yöntemler gereklidir. Bu yöntemler (Zatsiorsky & Kraemer, 2006);

- Sporcular antrenmana hafif ağırlıklar başlamalı kas ağrısı oluşmaması için,
- Antrenman sırasında vücudun iki tarafı sağ ve sol tarafı çalıştırılmalıdır.
- Antrenman esnasında statik ve dinamik çalışmalar yapılmalıdır.
- Antagonist kuvveti artırılmalıdır,
- antrenman tekrarları 2 veya 5 tekrar şeklinde yapılmalıdır,
- Kas gücünü artırmak için statik çalışmalar yapılmalıdır.

2.6. Yüzmede Kuvvet Antrenmanlari

2.6.1. Yüzmede Kuvvet Antrenmanlarının Önemi

Bütün spor branşlarında başarının sağlanması için kuvvet unsuru ana etkindir. Kaslardaki kuvveti artırmak için uygulanacak antrenman programları önemlidir. İyi planlanmış ve bir program dahilinde uygulanacak antrenman sporcuda kuvvet, hız, dayanıklılık özelliklerini geliştirir (Günay ve ark., 2006). Kuvvetin karmaşık bir yapısı vardır sınıflandırma yapılırken öncelikle antrenmanın amacı, antrenmanın yöntemi,

fiziksel özellikleri, kasların kasılma şekli, anatomik veya fizyolojik olarak sınıflandırma yapılır. Tüm bu özellikler bir bütün şeklinde değerlendirilmelidir (Letzelter ve Letzelter, 1986; Dündar, 2003). Kasın işlevini tanımlamak için bilinçli yapılan kasılmalar işlevini belirlemede önemli olabilir. Kuvvet anlam olarak kasılma ile aynı kullanılır aynı zamanda kuvvetin terim anlamları vardır; bunlar direnç, efor, tendon, kas yapısı ve eklem hareketlerini içerir (Downey, 1970).

Yüzme sporu kuvvet sporu olmasından dolayı kol kuvvetinin güçlü olması gerekir bu yüzden kol çekmede önem arz etmektedir. Bu şekilde performansta bir artış meydana gelse de kuvvet gelişimini artırmak oldukça zor gözükmetedir (Trappe & Pearson, 1994). Yüzücülerde performansı artırmak için üst ekstremitde bulunan göğüs, ön ve arka kol, omuz, sırt gibi bölgelerdeki kuvvet önemlidir. Yüzme stillerinde ise alt ekstremitde bulunan bacak, kalça, dizlerde ekstansiyon-fleksiyon itici güç oluşturur buralardaki kuvvet önemli gözükmetedir. Yüzücülerde yüzme performansını artırmak ve sakatlıkları önlemek için kuvvet antrenmanları uygulanmalıdır (Kraemer & Fleck, 2005). Müsabakalarda başarının tekrarı için kuvvet antrenmanları her zaman yapılmalıdır (Faigenbaum ve ark., 2002). Sporcunun güçlü ve güçsüz kaslarına yönelik çalışmalar o şekilde planlanmalıdır (Ostojyc ve ark., 2006).

Yüzücüler antrenman programlarını kara çalışmaları ve su çalışmaları olarak aynı anda uygularlar. Amaç kara çalışmasıyla kazanmış olduğu kuvveti su içerisine aktarmaya çalışmaktır. Yüzücüler istenilen kuvvet ve kondisyon seviyesine ulaşmak için ihtiyaçları doğrultusunda, eksik yanlarını tamamlamak için antrenman programlarını yeniden değiştirebilirler (Salo & Riewald, 2008; Garrido ve ark., 2010).

2.6.2. Yüzme Stillerine Özgü Kuvvet Gelişimi

Yüzücüler biyomekanik olarak birbirinden ayrılan yüzme stilleri kelebek, kurbağalama, sırtüstü ve serbest yüzme stillerinin vücuttan değişik talepleri vardır bu talepler kara antrenmanlarıyla kazanmış olduğu kuvveti, su içinde uygularken geliştirilen kuvvettir.

Karada yapmış olduğumuz antrenmanlarla kazanmış olduğumuz kuvvet gelişimini suda uyguladığımız yüzme stillerine aktarırken her stile yönelik değişik

talepler gelmektedir. Antrenman programını yaparken bu değişik talepler dikkate alındığında ve kara çalışmaları farklı stillere göre uygulandığında artan kuvvet gelişiminin suya transfer edilmesinde büyük kolaylık sağlar (Salo & Riewald, 2008).

2.6.3. Yüzmede Kuvvet Antrenmanlarının Planlanması ve Programlanması

Yüzme sporunda farklı üç çeşit antrenman planlaması uygulanır bunlar; birincisi olimpik planlama, ikincisi yıllık planlama, üçüncüsü sezonluk planlama uygulanır (Coulson, 2002; Sokolovas, 2005). Yüzme antrenmanları zaman bakımından kısa ve uzun dönem antrenman planlaması şeklinde iki dönemi kapsar (Atkinson & Sweetenham, 2003). Bu dönemler yüzme tekniklerine göre değişiklik göstermektedir. Yüzmede bir sezonda planlama yapılırken dört döneme ayrılır. Bunlardan ilki ilk dönem genel hazırlık dönemi ve özel hazırlık döneminde genellikle teknik çalışmalar ve dayanıklılık çalışmaları uygulanır. İkinci dönem müsabaka maç dönemi, üçüncü dönem taper bu dönemde istirahat yapılır (Maglischo, 2003).

Yıllık planlama yapılırken; antrenmanların ne şekilde yapılacağı antrenmanın yoğunluğu, sıklığı, mesafesi, kara antrenmanlarının nasıl yapılacağı ile planlamalar yapılmalıdır. Antrenmanlarda motive edici çalışmalar yer verilmeli, sürat çalışmaları ne sıklıkta olacağı, dayanıklılık antrenmanları, müsabaka dönem antrenmanlarının hangi sıklıkta yapılacağı ve temel teknik antrenmanlara bir yıllık sezon içerisinde yer verilmesi gereklidir (Hannula & Thornton, 2001). Aynı zamanda sporcuların bir önceki sezon performans özelliklerine bakarak performans değerleri belirlenmeli bir önceki değerlerine bakılarak kıyaslama yapılmalıdır (Sokolovas, 2005; Sweetenham & Atkinson, 2003).

Yüzme antrenmanlarında dayanıklılıkla ilgili temel çalışmalar yapılmalı kol ve ayak kuvvetini geliştirecek driller uygulanmalıdır. Haftalık çalışmalarda dayanıklılık % 60 olması ve bu dayanıklılıktaki yüklenmeler %20 eşik düzeyinde gerçekleşmelidir (Maglischo, 2003). Aynı zamanda hız çalışmalarını haftalık uygulanan bütün çalışmaların % 5'i kadar sprint çalışmaları ilave edilmelidir (Maglischo, 2003; Hannula & Thornton, 2001). Haftalık uygulanan antrenmanda büyük kas gruplarını kuvvetlendirmek için kara antrenmanlarına yer verilmelidir. 9-10 yaşlarındaki yüzücü çocuk kara çalışmalarında vücut ağırlığını kullanarak kuvvet geliştirici lastik ile çalışarak en yüksek % 50 yüklenmeler uygulayarak kuvvet çalışmalarını devam ettirir (Kılınç, 2003). Tüm

Çalışmalarda esnetme hareketleri iyi bir şekilde yapılmalıdır. Suyun direnci karada yapılan antrenmanlara kıyasla % 5-8 daha fazla gerçekleşir (Zamparo ve ark., 2006). Yüzücüler karada yapmış olduğu kuvvet antrenmanlarıyla birlikte kuvvetlerini geliştirir su içerisindeki yüzme performanslarını artırmış olurlar. Performans yüzücülerini artırmış olduğu kuvvet ve güçleriyle birlikte başarılarının da artmasını sağlarlar (Newton ve ark., 2002). Yüzücülerin performansları teknik olarak değerdendirildiğinde uygulanan en uygun programın dayanıklılık içerikli çalışmalar olduğu bilinmektedir (Maglischo, 2003).

Eskiden hazırlanan antrenman programları sporcuların ağırı eşiklerini aşacak kadar yüklenme uygulanıyordu. Aynı zamanda ağırı eşiklerini aşmak için sporcuları motive etmek için hem rakip yüzücülerin hem de kendilerinin önceki performanslarının üstünde hızlı ve uzun yüzmelerini sağlayan programlar hazırlanıyordu ve az dinlenme aralıkları uyguluyorlardı (Maglischo, 2003).

Günümüzde hazırlanan antrenman programları sporcunun önceki sezon eksik yönleri tespit edilirken gelecek sezon yarışma esaslarına göre neler ve nasıl yapılacağına göre programlar yapılır (Hannula & Thornton, 2001). Ayrıca programlar yapılırken kısa kulvar (25 metre) ve uzun kulvar (50 metre) yarışları dikkate alınarak programlar yapılmaktadır (Hannula & Thornton, 2001).

Bir sezonda antrenman programı yaparken sezonu belirli periyotlara ayırarak planlama yapılır. Bu planlama bilimsel ve sistematik bir şekilde yapılmış haline dönemselleşme (periodizasyon)olarak tanımlanır. Tanımlanan bu periyotlama 5 aşama olarak incelenebilecektir (Salo & Riewald, 2008):

- Ön hazırlık aşaması: sezonun ilk birkaç haftası suya alışmak ve adaptasyon için antrenmanlara başlamayıp suya alışmak için yapılan programlardır.
- Antrenman aşaması: yüzücünün form tutması ve kas dayanıklılığını artırmak için kuvvet ve kondisyonu geliştirici çalışmalardan oluşur. Bu alışmalar en az 8 hafta uygulanır, bu çalışmalarda kalp ve solunum sistemini geliştirmek, kas dayanıklılığını artırmak için direnç ve çok tekrarlı kuvvet çalışmaları uygulanan dönemi kapsar.
- Yarış aşaması: Bu aşamada kuvveti ve kondisyonu geliştirmek için yapılan çalışmaların yanında yüzmeye yönelik kas dayanıklılığını geliştirmek için uygulamalar yapılır.

- Şampiyona aşaması: Bu dönemde yüzücüler maksimum performansı yakalamak için toparlanma dönemine geçtikleri ve hedeflerine ulaşmak için enerjilerini düzenledikleri dönemi içerir.
- Aktif dinlenme aşaması: yüzücüler bu dönemden öncesi yoğun bir şekilde antrenman tabi tutuldukları için zihinsel ve fiziksel yorgunluk yaşarlar bu dönemde antrenmana tamamen ara verdikleri dönemdir.

2.7. Yüzme Antrenmanlarında Kullanılan Kuvvet Çalışmaları

Yüzme antrenmanlarında yüzücülere karada antrenman uygulamaları genellikle ağırlık çalışmaları, sağlık topu çalışmaları, sıçramalar, core (karın) çalışmaları, vücut ağırlığı ile yapılan çalışmalar, theraband ve antrenman lastiği ile tüm dönemlerde çalışmalar yapılır (Rosania 2004; Soydan 2006). Zayıf kaslar için kuvvetlendirme sağlanmak isteniyorsa herhangi bir hazırlık donanım gerekli değildir. Ama kas kuvvetinde artış sağlanmak isteniyorsa ilave donanımlarla birlikte direnci artırma yoluna gidilebilir (Bozdoğan, 2006; Akman & Sürenkök, 2006). Antrenörler daha çok yüzücünün performansını geliştirmek için therabandları kullanırlar çünkü; bunlar Taşınabilirliği kolay, her yaş grubuna uygunluğu, maliyeti, verimi ve özellikle motorik özellikleri geliştirdiği için tercih sebebidir (Page & Ellenbecker, 2005).

2.7.1. Karada Yapılan Çalışmalar

Karada uyguladığımız kuvvet çalışmalarında theraband yaygın bir şekilde kullanılır. Theraband kullanımı sporcunun vücut direncinin artmasına, esneklik ve denge özelliğinin gelişmesini sağlar. Bunun sonucunda sporcunun kuvveti gelişir (Yolcu, 2010). Theraband kullanımı uzman kişiler tarafından yaptırılması gerekir, ayrıca kişinin fiziksel yapısına göre özel lastik direncinin seçilerek yapılan çalışmalarda dikkatli ve özenli olunması gerekir (Page & Ellenbecker, 2005). Sporcularda sportif performansın geliştirilmesinde elastik bant önemli rol almaktadır. Kasların kuvvet artışının sağlanmasında elastik bant ile çalışmanın önemi ve birden fazla eklemi çalıştırma açısından önem kazanmaktadır (Page & Ellenbecker, 2005).

2.7.2. Suda Yapılan Çalışmalar

Karada yapılan antrenmanları desteklemek için su içerisinde yapılan antrenmanlara ihtiyaç duyulur (Megep, 2008). Su içerisinde uygulanan çalışmalar sonucunda sporcuda suyun rahatlık hissi ve huzur veren etkisi oluşmakta aynı zamanda sporcunun motivasyonu artmakta çalışmalar ilgi çekici hale gelmektedir. Suda uygulanan çalışmalarda sporcular daha fazla dirençle karşılaşmakta çünkü su havaya göre daha yoğundur. Bu durum sonucunda sporcunun kondisyonu gelişmekte kas kitlesi artmakta ve sporcunun süratinde artış yaşanmaktadır (Pappas, 2008). Su içerisinde ısınmak için antrenman esnasında havuzun derinliğinin 1,5 metreyi geçmemesi önemlidir (Megep, 2008).

Su içerisinde antrenman esnasında yapılan hareketlerde vücuttaki eklem yerlerine binen yük suyun kaldırma kuvvetinden dolayı azalmaktadır. Bu nedenle su dışında yapmakta zorlandığımız hareketleri su içerisinde daha kolay uygularız (Wang ve ark., 2007). Su içerisinde yapılan hareketlerin başka yararı da çabuk toparlanmayı sağlamasıdır, çünkü su içerisinde kaslardaki bağların daha fazla esnekleşmesi sağlanır (Huey & Forster, 1993). Su içerisinde yapılan antrenmanlar kara antrenmanına alternatif sağlamakla birlikte havuz antrenmanı ya da akuatik antrenman gibi sözcüklerde kullanılmaktadır. Su içerisinde yapılan antrenmanlar belli bir sıcaklıkta ve sığ derin olmayan havuzlarda kişiye ve herhangi bir hastalığa karşı amaca yönelik özel çalışmalardır (Barron, 2003). Su içerisinde yapılan çalışmalar çocuklarda ve ergenlerde kuvvetin ve dayanıklılığın gelişmesini sağlar bunun yanında solunum sisteminin gelişmesine büyük etki eder, verimli çalışmasını sağlar (Miles, 2007).

Suyun fiziki yapısı ve şartlarına göre su içerisinde uygulanan hareketler etkilenmekte hareketteki hız ve uygulama şekli değişebilmektedir (Akman ve Sürenkök, 2006). Su içerisindeki antrenmanlarda hareketler uygulanırken hareketin hızı ve direnci doğru orantıda artış sağlamaktadır. Bu artışla birlikte kasın kuvveti gelişir ve kas kuvveti artar (Dumas & Francesconi, 2001).

2.8. Kuvvet

Kuvvet vücut kas ve eklemlerinin bir dirence karşı koyması veya bir direnç karşısında kasların uzun süre dayanması ve hareketi devam ettirme yeteneğidir (Bompa, 1998). Sevim (1997) bildirdiği üzere, Hollmann kuvvet tanımını şu şekilde yapmıştır; Kaslar bir dirence maruz kaldığında kasların kasılması ve bu uygulanan direnci belirli bir süre devam ettirme yeteneği olarak açıklar. Gücü çok kısa sürede maksimum çaba üreterek uygulama ve maksimum altında gerçekleşen çabaları tekrar etme yeteneği olarak tanımlar (Plisk, 2002). Kuvvet tanımı gücü uygulama becerisi olarak tanımlanır, sportif aktiviteler uygularken ve serbest zaman aktivitelerinde performans gelişiminin temelini oluşturur. Aynı zamanda kişilerin günlük işlerini etkin ve verimli olarak gerçekleştirmesinde büyük önem arz etmektedir (Tamer, 2000). Güçlenmiş bir vücutta sık sakatlık ve yaralanma olasılığı azalır (Gür, 2001). Mukavemet genel olarak tanımı, kasların dirence dayanma yeteneği veya kasların belirli bir süre dirence dayanma yeteneği olarak tanımı yapılır. Mukavemet kabiliyetinin değişmesi ve geliştirilmesi performans açısından büyük önem taşır. Mukavemet kabiliyetinin değişmesi ve geliştirilme hızı 20 yaşına kadar yüksek seviyede olurken, 20-30 yaşları arası mukavemet hızı azalarak devam etmektedir (Dündar, 2003).

2.8.1. Akuatik Kuvvet

Bacak kaslarının kuvveti dayanıklılığı ve esnekliği, günlük hayatımızın her anında, egzersiz esnasında, performansın artmasında direk olarak etki göstermektedir. Kas kuvvetini geliştirmek için antrenmanlarda maksimal ya da maksimale yakın yüklenmelerle birlikte birkaç tekrar yaptığımızda en iyi şekilde gelişmesi sağlanır. Kas dayanıklılığının gelişmesini sağlamak için düşük ağırlıklarla çok tekrar yaparak optimal gelişimi sağlanır (Karaduman & Ziyagil, 2022). Yaşadığımız bu zamanlarda spor yapan bireyler veya spor yapmayan bireyler için bacak kaslarının kuvveti önemlidir; çünkü spor hayatımızı ve günlük hayatımızdaki performans düzeyine etki edecektir (Sevim, 1991). Genellikle sıçrama ve atlamaya dayalı spor branşlarında sportif performanstaki başarıyı sağlamak ve dikey ve yatay atlama becerisini geliştirmek için bacak kuvvetini güçlendirici antrenmanlar yapılması gereklidir (Günay ve ark., 1994).

Vücudumuzun alışık olmadığı ortam suyun içerisidir. Suyun kaldırma kuvveti hidrostatikğin temel ilkesidir (Erdoğan & Pulur, 2000). Su üzerinde yüzerken kişiyi yukarı doğru itme gücü aşağı doğru yerçekimi kuvveti ile dengede olur. Suyun doğal kaldırma kuvvetinden dolayı kişiyi yaralayacak ve sakatlayacak hareketlere izin vermez. Su içerisinde yapılan antrenmanların kişiye faydası ekstremit ve eklem yerlerine binen yükü ortadan kaldırır ve yaralanma ve sakatlık riskini önler. Suda yapılan antrenmanların vücuda etkisi kardiyovasküler gelişim, kas gücünün ve dayanıklılığın artması ve esneklik gelişimi üzerinde olumlu etkisi vardır. Suyun direnci kasların uyarımı için etkili bir yöntemdir. Su içerisinde yapılan antrenmanlar esnasında hareketi gerçekleştirmesini sağlayan kaslar, tendonlar ve kemikler üzerinde stresi azaltır ve hareketin daha kolay yapılmasını sağlar (Yalçın, 1993). İnsan vücudu su içerisinde hareket yaparken daha önceden öngörülemeyen bir ortamla karşılaştığı için hareket kabiliyeti sınırlı olabilir. Buna rağmen hidrodinamiğin temel özellikleri ile ilgili olan su içerisinde egzersizin biyolojik etkileri, bazı antrenman çalışmalarında fayda sağlayabilir. Antrenörler ve eğitmenler suyun fiziksel özelliklerini, suyun yoğunluğunu, hidrostatik basıncını, kaldırma kuvvetini anlayabildikleri zaman sporcuların kondisyon programlarını planlamasına egzersiz sonrası toparlanma ve/veya spor rehabilitasyonu için planlama ve protokoller yapmasına olanak sağlayabilir (Torres-Ronda & Alcazar, 2014).

2.8.2. İzometrik Kuvvet

Hareket esnasında kas kasılma hızının sabit tutulduğu her kasılma esnasında dirençte farklılaşma olduğu maksimum kasılma şekline denir. Hareket yapılırken kasın hızı sabit tutulduğundan, bütün hareket esnasında kasta oluşan gerilim tüm salınım açılarında maksimum seviyede olması sağlanır. Serbest yüzme esnasında kulaçlarımızın ritmi örnek olarak gösterilebilir (Nalçakan, 2001). Kasların ve eklemlerin iç ve dış dirençlere karşı koymak üstesinden gelmek için kas ve sinir sisteminin yeteneği güç olarak kabul edilir.

Sporcular hareketi uygularken maksimum kuvvet üretebilmeleri için, hareketin biyomekanik özelliği, kas gruplarının kasılma boyutu önemli gözükmemektedir. Bir fiziksel aktivite esnasında kuvvet gerektiren bir hareketi uygularken çalışan ilgili kaslar birbiriyle uygun bir düzen halinde sıralı olarak etkinliğe katılırlar (Bompa, 2007). Hareket

esnasında bir kasın boyunda uzama ve kısılma yoluyla dinamik gerilim oluşur. Konsantrik kasılma eklem hareketi yer çekimine karşı kuvvet uyguladığında kasın ürettiği güç karşılaşılan direnci aştığında kasın boyunda bir kısılma yaşandığında konsantrik kasılma meydana gelir (Perrin, 1993). İzokinetik kasılma, kolların ve bacakların bir eklem etrafında sabit bir hızda hareket etmesini sağlayan kas kasılmasına denir. İzokinetik kuvvet ölçüm cihazında hareketin hızı devamlı olarak sabittir. Hareket boyunca her aşıda uygulanan kuvvet ile dinamometre direnci eşit seviyede tutulur. Dinamik bir hareketi yaparken izokinetik kuvveti ölçmek için dinamometre kullanılır ve optimal yüklenme sağlar (Baltzopoulos & Brodie, 1989).

İzokinetik çalışmalarda kuvvet ve hız tanımlarını kullanmak uygun olmaz. Bu tanımlar yerine açısal hızın anlamını karşılayan tork sözcüğü kullanımı doğru olur. Tork sözcüğünün anlamı ise bir nokta veya eksen etrafındaki hareketin kuvvetine tork denir ve birimi Newton/metre (Nm) veya fit/pound'dur (Dvir, 2004).

2.8.2.1. İzokinetik Kuvvetin Değerlendirilmesi

İzokinetik kuvvetin ve izokinetik antrenmanların değerlendirilmesi için oldukça karmaşık ve pahalı cihaz ve sisteme ihtiyaç gerekir. Bunları ölçmek için Cybex, Nautilus, Minigym ve Isothron gibi cihazlara ihtiyaç vardır (Nalçakan, 2001). Bu ölçümler yapılırken cihazın hızı ayarlanabilir, istediğiniz hızda 300, 240, 180, 60 derece açısal hızlarda ayarı yapılabilir (Ergen ve ark., 1982). Hareket hızının stabil kaldığı kasılma şekline izokinetik kasılma denir. Bu kasılma şeklinde kas tarafından uygulanan direnç tüm hareket aralığı süresince sabit hız ve maksimum uygulanır. İzokinetik güç bir kas ya da kas grubu tarafından önceden ayarı yapılmış ve sabit konuma getirilmiş özel bir cihaza karşı kişinin uyguladığı olduğu maksimum dirençtir (Baltzopoulos & Brodie, 1989). İzokinetik cihazların özelliği kişinin cihaza uyguladığı dirençle birlikte aynı açısal hızda değişen miktarda direnç uygulama özelliğidir (Feiring ve ark, 1990). Bu cihazlarda ölçüm alan kişi hızı artırmak için daha fazla kuvvet uyguladığında dinamometre direnci otomatik olarak artırır. Böylece kullanılan mevcut hız stabil kalır ve çok dar sınırlar içinde hareket gerçekleşir. Bu tür izokinetik çalışmalar kas gücünü artırmak için önemli bir antrenman metodu olarak uygulanabilir (Bilgic, 2007). Sağlıklı bireylerde farklı kuvvet çalışmaları uygularken (izole konsantrik ve izole eksantrik antrenman), farklı açısal

hızlarda quadrisepsfemoris kas gücünün etkisini araştıran bir antrenmanda hangi kas grubuna yönelik çalışma olursa o kas grubunun kuvveti artar eksantrik çalışma grubu ise eksantrik, konsantrik çalışma grubunda ise konsantrik kasının kuvveti artar (Duncan ve ark., 1989). İzokinetik çalışmalarda ölçüm cihazına uygulanan kuvvet ne kadar artarsa artsın cihazdaki açısal hareket hızı sabit kalır değişmez. Böylece maksimum kas gerilimini elde etmek için uygulanan eklem hareket açıklığı devam eder. İzokinetik dinamometreler Dominant/nondominant ve agonist/antagonist arasındaki kas gücünü, dengesini ve eklem stabilizasyonunu değerlendirme yollarından birkaç yöntem içerisinde kullanımı en uygun olan yöntemdir (Olyaei ve ark., 2006). İzokinetik dinamometre ile ölçüm çalışmaları, değişken hız yüklemelerine, izometrik çalışmalara ve izokinetik hareketleri kapsamaktadır (Walmsley, 1996).

2.9. Suyun Fiziksel Özellikleri

2.9.1. Hidrostatik Basınç Etkisi:

Hidrostatik basınç kişinin boyuna kadar olan dalışlarda dalışın derinliğine bağlıdır (Becker, 2000; Garrett & Becker, 2004; Mcneal, 1997). Göğüs kısmına kadar olan su içerisinde antrenman yapan birinin yüksek olasılıkla basıncı daha çok ayaklarda hisseder, vücudun üst kısmına doğru basınç azalmaya başlar (Akman, 2006).

2.9.2. Kaldırma Kuvvetinin Etkisi:

Su içerisinde sabit konumda duran bir cisme etkileyen iki kuvvet vardır: bu kuvvetlerden birincisi yerçekimine bağlı olarak suyun tabanına doğru itme kuvvetidir. İkincisi ise suyun kaldırma kuvvetine bağlı olarak tabandan yukarıya doğru kaldırma kuvvetidir (Becker, 1992). Uygulanan birinci ve ikinci kuvvetin birleşimi suyun kaldırma kuvvetini oluşturur. Su içerisinde hareket yapan birinin eklemlerine binen yükün azalmasına ve eklemlerin hareket kabiliyetinin artmasına ve hareketlerin daha kolay yapılmasını sağlar. Bu durum ise kişi su içerisinde hareketleri yaparken vücut postürünün düzelmesine yardımcı olur (Vargas, 2004; Irion, 2009).

Suyun kaldırma kuvveti sayesinde hareket eden eklemler üzerindeki yük azalır sakatlanma ve yaralanma riskini ortadan kaldırır (Gehlsen ve ark., 1984; Prins ve Cutner,

1999; Tovin ve ark., 1994). Örnek olarak, bir kişi tamamen suya girdiğinde o kişinin ağırlığı kadar suyun kaldırma kuvveti uygulanır. Bu durumda kişinin vücudunun ne kadarı suya girerse o kadar su kaldırma kuvveti uygulanır (Becker, 1992). Su içerisinde kaldırma kuvveti sayesinde karada yapamadığımız zor, imkansız hareketleri su içerisinde daha kolay yapar ve avantaj sağlarız (Waller ve ark., 2009).

2.9.3. Suyun Viskozitesi:

Suyun viskozitesi su içerisindeki bileşenler ve suyun içerisinde oluşan direnç arasındaki sürtünmeye denir. Sudaki direncin artması suyun viskozitesine bağlıdır. Direnç arttıkça, viskozitede artar. Suyun viskozitesi havadakinden daha fazla olduğundan su içinde yapılan hareketler su dışında yapılan hareketlere göre daha fazla dirence maruz kalır (Poyhonen ve ark., 2000).

2.9.4. Suda Yapılan Egzersizin Faydaları

Su içerisinde yapılan egzersiz esnasında suyun ısısı kas geriliminin azalmasını ve kasların gevşemesine sebep olur. Suyun ısısı ile birlikte sinir sistemine uyarılar gelir, bu uyarılar ağrı eşiğini artırır. Suyun sıcaklığı 35°C'den yüksek ise vücut ısısı artar spazmların azalmasına fırsat oluşturur. Su sıcaklığına bağlı olarak yapılan hareketler esnasında çalışan eklemlere daha rahat uygulama yeteneği sunar (Akman, 2006). Su içerisinde yapılan hareketler sırasında hareket hızı ne kadar artarsa suyun direnci artarak izometrik çalışma gerçekleşir ve kaslar kuvvetlenir. Suyun yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak karada uygulanan hareketler gibi daha kolay yapılmasını sağlar. Su içinde uygulanan hareketler kan dolaşımını artırmakta solunum esnasında suyun derinliğinin göğse kadar olmasından dolayı göğüste hidrostatik basınç oluşur bu basınçla birlikte kuvvet artışı meydana gelir (Dummer, 2005). Suda yapılan hareketlerde suyun kişiye destek sağlamasından dolayı yürümede, kişinin dengesini sağlamada kolaylık sağlar bundan dolayı karada yapmakta zorlandığımız zor hareketlerin su içerisinde kolay yapılmasını sağlar ve kişinin kendine güvenini ve motivasyon seviyesinin yükselmesine sebep olur (Baltacı, 2008; Andrea & Bates, 1996).

2.9.5. Su İçi Egzersizlerin Fizyolojik Açıdan Faydaları

Sakatlık, yaralanma ve hareket güçlüğü çeken kişiler hareketin kolay yapılmasını sağlamak için su içerisinde suyun kaldırma kuvvetini kullanarak hareketleri daha kolay yaparlar. Zayıf, güçsüz eklemlerin suyun üzerinde kalmasını sağlayarak ve destek vererek vücudun kuvvet artışını sağlar. Suyun uyguladığı hidrostatik basınç etkisinden dolayı ödem azalır kan dolaşımının hızlanması sağlanır (Pappas, 2008; Gibson & Werner, 2003). Su içinde uygulanan antrenmanlar sayesinde birçok özellik kuvvet, kardiyovasküler uygunluk, ve dayanıklılık özellikleri gelişir (Baltacı, 2008). Fiziksel uygunluğu arttırmak amacıyla su içinde yapılan egzersizler önerilebilir. Ayrıca karada yapılması zor olan hareketler su içerisinde suyun olumlu özelliğinden dolayı daha kolay gerçekleşmesini sağlar (Devereux ve ark., 2005; Bayar & Uğur, 2005).

2.9.6. Su İçi Egzersiz Ortamı ve Kullanılan Ekipmanlar

Suyun içinde antrenman esnasında daha fazla dirençle karşılaşmak için ve antrenmanın etkisini artırmak için çok sayıda ekipman, malzeme tasarlanmıştır. Bu tür malzemeler ile antrenmana katkı sağlamak için, antrenmanın şiddetini ve çeşidini artırmak amacıyla bu yardımcı malzemeler kullanılır. Su içinde antrenman yaparken bu tür yardımcı malzemeler kullanımı ile suyun fiziksel özelliklerinden biri olan kaldırma kuvvetinin etkisiyle hareketi yaparken daha fazla dirençle karşılaşarak daha fazla enerji ve güç harcanmasına sebep olur (Akman & Sürenkök, 2006). Bu tür yardımcı malzemelerin yüzeylerinin geniş olması itme-çekme hareketlerini yaparken daha fazla direnç oluşturmaktadır (Akman & Sürenkök, 2006).

2.10. Sürat

Sürat, sportif performans gelişiminde başarıyı sağlayan ancak geliştirilmesi diğer motor özelliklere göre daha zor olan en önemli motorik özelliklerdendir. Sürat tanım olarak bir yerden bir yere en hızlı bir şekilde yol alma veya yer değiştirme olarak tanımlanmaktadır (Bompa, 1998; Sevim, 1997). Yine süratin fiziksel olarak tanımı, belirli bir zaman dilimi içerisinde gidilen yolu tanımlar (Açıkada, 1991).

Süratin geliştirilmesinde yeterli derecede kas kuvvetinin varlığı önemlidir. Yeterince kas kuvveti gelişmeyen sporcunun sürat performansının gelişmesinden söz etmek mümkün değildir. Sportif başarının sağlanmasında en önemli motorik özelliklerin başında sürat özelliği gelir. Ancak tüm motorik özellikler içerisinde geliştirilmesi en sınırlı ve zor olan özelliklerdendir. Genel olarak insanların doğuştan itibaren getirmiş olduğu genlerindeki fizyolojik bir özellik olan ve düzenli ve programlı ciddi antrenmanlarla geliştirilmesi mümkündür.

2.10.1. Süratin Sınıflandırılması

Sürat iki önemli başlık altında fizyolojik açıdan ve antrenman bilimi açısından sınıflandırılabilir.

2.10.1.1. Fizyolojik Açıdan Sürat

Sürat sportif performansın gelişiminde ve bütün spor branşlarının tamamında gerekli görülen ve sportif başarıda en etkin rol oynayan motorik özelliktir. Sürat mekanik olarak incelendiğinde mesafe ve zaman arasındaki oran ile açıklama yapılmaktadır (Bompa, 2011).

2.10.1.2. İvmelenme Sürati

Sporcunun belirlenen bir mesafe içerisinde hızındaki değişikliği ifade eden sürattir. İvmelenme hızını bulmak için çıkış hızı ile son hız farkını zamana bölerek bulunabilir.

Final hızı - (Başlangıç) İlk hızı

İvmelenme hızı =m/sn (Sevim, 1992).

2.10.1.3. Maksimum Sürat

Maksimum sürat sporcunun ivmelenme hızı ile birlikte kazanmış olduğu en yüksek hız seviyesine denir. Sporcunun sürati, birçok önemli faktöre bağlıdır bunlar;

sporcunun reaksiyon hızı, ortalama hızı, ivmelenme hızı, maksimum hızına bağlıdır (Sevim, 1992).

2.10.2. Antrenman Bilimi Açısından Sürat

Sürat antrenman bilimi açısından incelendiğinde, yapılan birçok tanıma rağmen, sporcuların uygulamış olduğu spor branşlarına göre tanımlamaları değişir (Sevim, 1992).

2.10.2.1. Sprint Sürati

Sporcular 30 metrelik bir mesafeyi maksimal bir sürede koşarlar. Sporcu 30 metrelik mesafeyi 4-5 saniye içerisinde koşup, maksimum hıza ise; 28.5- 36.5 metreler arasında ulaşırlar (Hamzaoğulları, 2009).

2.10.2.2. Süratte Devamlılık

Uzun süren bir egzersiz esnasında hareketleri sürekli ve hızlı bir şekilde devam ettirebilme yeteneği olarak bilinir. Diğer bir tanımlama ile; süratte devamlılık anaerobik dayanıklılığı ifade eder (Gündüz, 1995).

3. MATERYAL METOD

Bu bölümde yapılan araştırmanın modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmamızda spor bilimleri alanında sıklıkla kullanılan tek gruplu ön test son test nicel araştırma türlerinden olan deneysel araştırma modeli uygulanmış, Deneysel araştırma, araştırmacının yarattığı farklılıkların bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etmeye yönelik çalışmadır. Deneysel tasarımların temel amacı, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini test etmektir (Fraenkel & Wallen 2006). Deneysel araştırma kısaca, ‘bazı şeyleri dene ve neler olup bittiğini sistematik olarak gözle’ şeklinde açıklanmıştır. Bu kapsamda gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan genç yüzücülerde akuatik kuvvet antrenman programı öncesi ve sonrasında bazı fiziksel ve sportif performans parametrelerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubunu, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi’nde öğrenim gören, sağlık açısından herhangi bir problemi bulunmayan ve 18–24 yaş aralığında yer alan müsabık ile amatör düzeydeki 15 erkek gönüllü yüzücü oluşturmaktadır. Katılımcılar, araştırma kriterlerini karşılayan bireylerin seçilmesine dayanan amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Çalışmaya katılan tüm katılımcılara çalışma koşulları ve antrenman programı ile ilgili bilgilendirme yapılmış ve bilgilendirme formu ve onay formu imzalatılmıştır. Öğrencilerin antrenmana eksiksiz katılmaları sağlanıp çalışmanın önemi anlatılmış ve çalışma verilerinin takibi yapılmıştır.

3.3. Veri Toplama Süreci

Araştırma için TOGÜ sosyal ve beşeri bilimler etik kurulundan etik kurul onayı alınmıştır. Araştırmaya katılan 15 yüzücü yıllık programları doğrultusunda haftanın 5 günü antrenörleriyle rutin yüzme antrenmanlarına devam etmişlerdir. Ayrıca 6 hafta boyunca haftanın üç günü Çarşamba, Cuma, Pazar günleri sabah saatlerinde 140 cm

derinliğindeki havuzda su içerisinde akuatik kuvvet antrenmanı yaptırılmıştır. Araştırmacı tarafından suda uygulanan kuvvet antrenmanları ile demografik ölçümler, fiziksel performans, 50 m yüzme süratı ve kinematik hesaplamalar bizzat araştırmacı tarafından TOGÜ yarı olimpik yüzme havuzunda gerçekleştirilmiştir. Yüzme performans ölçüm testi (izokinetik kuvvet testi) Ordu spor bilimleri fakültesi laboratuvarında ön test ve son test ölçümleri alınmıştır. Yüzme performans ölçüm testi sürat testi TOGÜ yarı olimpik yüzme havuzunda 50 metre serbest teknikte sürat testi alınmıştır.

Araştırma verilerini elde edebilmek amacıyla Cybex İzokinetik Dinamometre ve Elektronik Kronometre ile aşağıda belirtilen ölçümler 6 haftalık akuatik antrenman öncesinde ve sonrasında alınmıştır.

İzokinetik kuvvet ölçümleri şunlardır;

- Diz fleksiyon ve ekstansiyonu 60°/ saniye
- Omuz fleksiyonu ve ekstansiyonu 60°/ saniye
- Diz fleksiyon ve ekstansiyonu 180°/ saniye
- Omuz fleksiyonu ve ekstansiyonu 180°/ saniye

Yüzme sürat performans ölçümleri ise elektronik kronometre ile ölçülmüştür.

Bunlar;



Şekil 3.1. Sağ bacak, sol bacak 60 °/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu
Sağ bacak, sol bacak 180 °/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu



Şekil 3.2. Sağ kol,sol kol 60 °'sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu
Sağ kol, sol kol 180 °'sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu

Uygulanan Antrenman;

Araştırmaya katılan yüzücülere 6 hafta boyunca haftanın üç günü Çarşamba, Cuma, Pazar günleri sabah saatlerinde 45 dakika 1 saat 140 cm derinliğindeki havuzda su içerisinde akuatik kuvvet antrenmanı yaptırılmıştır.

ilk iki hafta, sporcuların suda egzersiz yapmaya uyumlarını sağlamak için orta ve submaksimal hızda (maksimum eforun %80'i) egzersizlerin ve çalışma şiddetinin sporcularca doğru algılanmasına yönelik 45 dakikalık çalışmalar yapılmıştır.

-üçüncü, dördüncü hafta, submaksimal hızda (maksimum eforun %85'i) 20-25 tekrarlı hareketler 3'er set olarak yaptırılmıştır. beşinci hafta 15-20 tekrarlı 3 set %90 efor ile yaptırılmıştır. Altıncı hafta 10-15 tekrarlı 4 set %95-100 efor ile yaptırılmıştır. Setler arasındaki dinlenme süreleri dördüncü haftadan altıncı haftaya doğru 30 saniyeden 90 saniyeye artırılmıştır. Havuz antrenmanları boyutları 7m x 16m, derinliği 140 cm, sıcaklığı ortalama 27-28 0C olan çocuk havuzunda uygulanmıştır.

-Akuatik Antrenmanın esnasında su içerisinde yapılan egzersizlerde direnci artırması için suya batmayan el köpüğü ve el paleti kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Ayak Tahtası



Şekil 3.4. El paleti

6 haftalık havuz Antrenman programı					
Haftalık antrenmanlar X 3					
48 saat dinlenme	1.gün yüklenme	24 saat dinlenme	2. gün yüklenme	24 saat dinlenme	3. gün yüklenme

Şekil 3.5. haftalık Havuz Antrenman Programı Günleri

Karada;

Isınma hareketleri

- 1.Kollar gergin yanlara çekiş,
- 2.Öne ve geriye esnetme,
3. Tek diz bükülü iç kasık esnetme,
4. Bel sağa sola döndürme,
5. Bacağı kalçadan geriye kaldırma hareketleri yapılmıştır.

Havuzda:

Eğzersiz: 6-16 metrelik 140 cm derinlik havuzda

1. Kollar öne diz çekerek koşma.
2. Ayak topuklarını kalçaya çekme.
3. Sıçrayarak kolları yana açma.
4. Ters kol ters bacak diz çekme.
5. Ayak bilek hareketi ile sıçrama.
6. Eller yanda çömel kalk açıp kapatarak skuat.
7. El paleti ile ayaklar sabit kollar savrulmasıyla gövde rotasyonu.
8. Suda el paleti ile serratus press.
9. Suda el paletiyle göğüs press.
10. Kollar destekli bisiklet çevirme
11. Kollar destekli dizleri kalçaya çekme itme
12. Elde ve bilekte köpük ile split skuat sıçrama.
13. Elde ve bilekte köpük ile ritimli gergin bacak kaldırma.

14. Elde ve bilekte köpük öne doğru çift ayak kaldırma.
15. Elde ve bilekte köpük ile lateral yana gergin bacak kaldırma.
16. Diz çekerek çift kol sağa sola gövde rotasyon.
17. Elde ve bilekte köpük sağa-sola hızlı gövde rotasyon.
18. Çapraz kol savurma hareketi ile bacak savurma.
19. Sırt üstü yatışta bacakları karına çekme itme.
20. Hızlı uzun adım itiş çalışması



Antrenman hareketleri	Dinlenme Aralığı	Hafta Günler Çarşamba Cuma Pazar	Set tekrar sayısı
Egzersiz: 6-16 metrelik 140 cm derinlik havuzda 1.kollar öne diz çekerek koşma. 2.Ayak topuklarını kalçaya çekme. 3.sıçrayarak kolları yana açma. 4.Ters kol ters bacak diz çekme. 5.Ayak bilek hareketi ile sıçrama. 6.Eller yanda çömel kalk açıp kapatarak skuat. 7.El paleti ile ayaklar sabit kollar savrulmasıyla gövde rotasyonu. 8.Suda el paleti ile serratus press. 9.Suda el paletiyle göğüs press. 10.kollar destekli bisiklet çevirme 11.kollar destekli dizleri kalçaya çekme itme 12.elde ve bilekte köpük ile split skuat sıçrama. 13.elde ve bilekte köpük ile ritimli gergin bacak kaldırma. 14.elde ve bilekte köpük öne doğru çift ayak kaldırma. 15.elde ve bilekte köpük ile lateral yana gergin bacak kaldırma. 16.diz çekerek çift kol sağa sola gövde rotasyon. 17.elde ve bilekte köpük sağa-sola hızlı gövde rotasyon. 18.çapraz kol savurma hareketi ile bacak savurma. 19.sırt üstü yatışta bacakları karına çekme itme. 20.hızlı uzun adım itiş çalışması	Setler arasındaki dinlenme süreleri dördüncü haftadan altıncı haftaya doğru 30 saniyeden 90 saniyeye artırılabacaktır.	İlk 2. Hafta maksimum eforun %80'i 3-4. Hafta maksimum eforun %85'i 5. Hafta maksimum eforun %90'i 6. Hafta maksimum eforun %95-100'i	3X25-30 Tekrar 3X20-25 Tekrar 3X15-20 Tekrar 3X15 Tekrar

Şekil 3.6. Haftalık Havuz Antrenman Programı

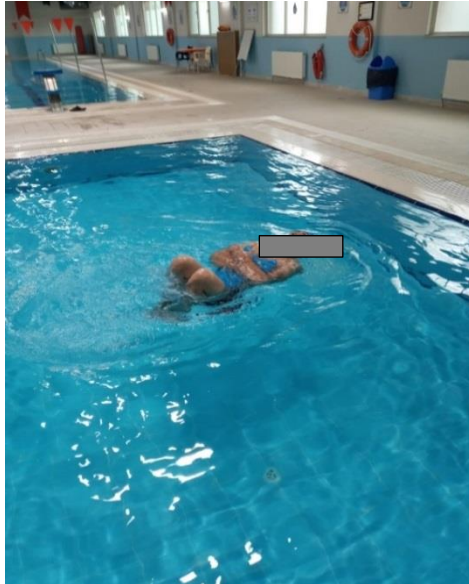
Bu Çalışmada Yüzücülere Uygulanan Çalışma Örnekleri



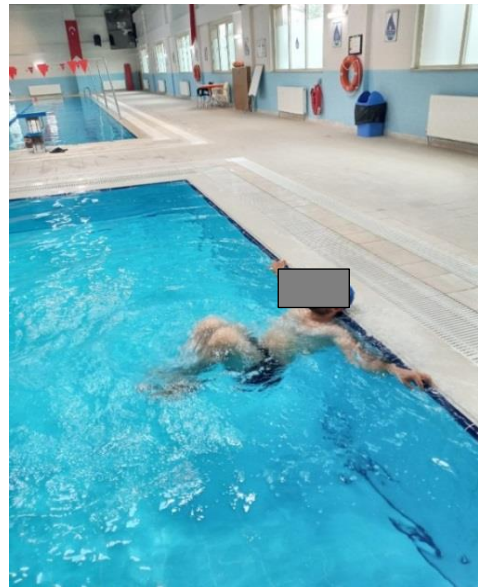
Şekil 3.7. Elde ve bilekte köpük ile ritimli gergin bacak kaldırma.



Şekil 3.8. Kollar önde diz çekerek koşma.



Şekil 3.9. sırt üstü yatışta bacakları karına çekme.



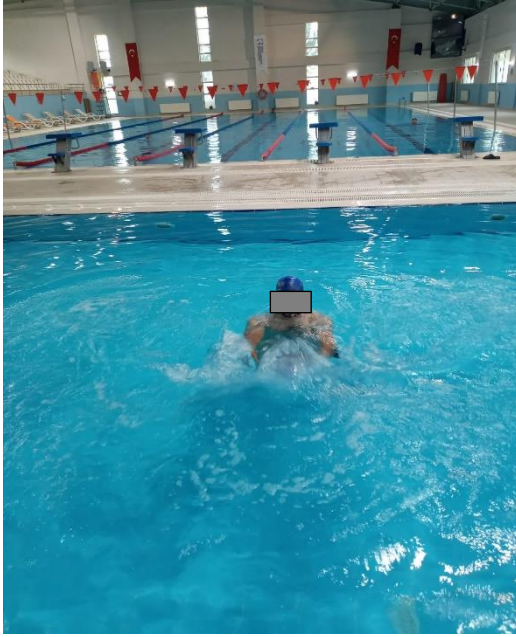
Şekil 3.10. Kollar destekli dizleri kalçaya çekme itme.



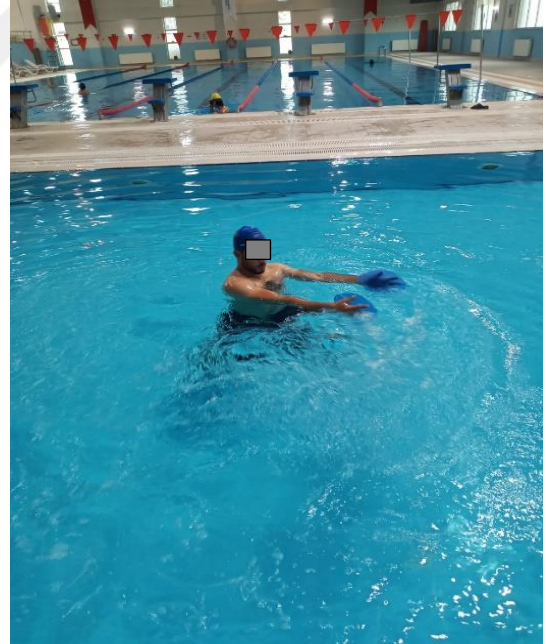
Şekil 3.11. Elde ve bilekte köpük ile ritimli gergin gövde rotasyon.



Şekil 3.12. Elde ve bilekte köpük sağa sola hızlı bacak kaldırma.



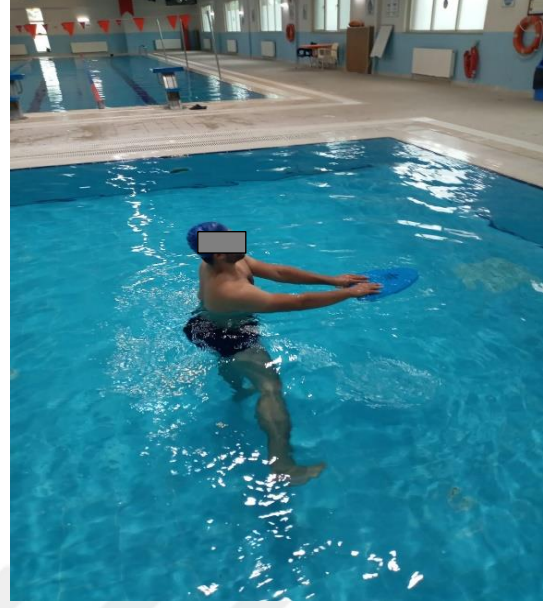
Şekil 3.13. Suda el paleti ile serratus press



Şekil 3.14. El paleti ile ayaklar sabit kollar ile gövde rotasyonu.



Şekil 3.15. Suda el paletiyle göğüs press.



Şekil 3.16. Elde ve bilekte köpük ile lateral yana gergin bacak kaldırma.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Yaş

Araştırmaya katılan bireylerin yaşları, sporcuların kendi beyanlarıyla kaydedilmiştir.

3.4.2. Boy Ölçümü

Çalışmaya katılan yüzücülerin boy uzunlukları, ölçüm hassasiyeti ± 1 mm olan (Mesilife SW G06B) duvara monte boy ölçer ile cm cinsinden ölçülmüştür. Tüm ölçümler, vücut ve baş dik pozisyonda karşıya bakarak, ayak tabanları yerde ayakkabısız olarak ölçülüp, kayıt altına alınmıştır.

3.4.3. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Yaptığımız çalışmada katılımcıların vücut ağırlıkları 0.01 cm' ye duyarlı duyarlı ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Ölçüm sırasında yüzücülerin üzerinde ekstra ağırlık yapacak kıyafetler bulunmamış, ölçümler şort ve tişörtle, çıplak ayakla, sporcular dik bir

şekilde karşıya bakarak alınmış sonrasında ölçüm sonuçları ölçüm cihazının ekranındaki sayı sabitlenene kadar beklenerek elde edilen sonuç kg cinsinden kayıt edilmiştir.

3.4.4. Vücut Kitle İndeksi Hesaplaması

Araştırmaya katılan deneklerin VKİ değerleri, vücut ağırlığının boyun karesine bölünmesiyle [$VKİ = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy (m}^2\text{)}$] hesaplanmıştır (Aslan, 2019).

3.4.4.1. Fiziksel Performans Testleri

3.4.4.1.1. Omuz ve Diz Kuvvetinin Ölçülmesi

İzokinetik dinamometre, egzersiz ve sportif ortamlarda dinamik kas fonksiyonlarının değerlendirilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Çalışmamızda suda uygulanan akuatik antrenmandan önce ve 6 haftalık akuatik antrenmandan sonra alt ekstremiteden diz ve üst ekstremiteden omuz ekleminin 60°/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu ve 180°/sn Fleksiyon ve Ekstansiyonu hareketlerinin izokinetik kuvvetleri Cybex Dinamometre (CSMI, Humac Norm izokinetik Test ve Egzersiz Sistemi, ABD) ile ölçülmüştür. Ölçümler sağ ve sol diz ve omuz eklemlerinden alınmıştır.

Araştırmada veri toplama araçları olarak Cybex İzokinetik Dinamometre Test ölçüm cihazı ve Sensörlü Elektronik Kronometre kullanılmıştır.

3.4.4.1.2. Cybex İzokinetik Test ve Ölçüm Cihazı

“İzokinetik dinamometre, klinik araştırma ve sportif ortamlarda dinamik kas fonksiyonlarının değerlendirilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Literatür incelendiğinde, bu karmaşık verilerin toplanma sistemi aracılığıyla bireysel, grup yada daha büyük performans değerlerini karakterize edebilmek için zirve tork gibi çeşitli endeksler kullanılmaktadır. İzokinetik kasılmanın ve izokinetik egzersizlerinin yapılabilmesi amacıyla, oldukça karmaşık ve pahalı sistemlere gerek duyulmaktadır. Bu cihazların dairesel hareket hızları 300, 240, 180, 120, 90, 60 vb. derece/saniye olarak ayarlanabilmektedir. İzokinetik çalışmalarda uygulanan kuvvet miktarı ne kadar yüksek olursa olsun, açısal hareketin hızı değişmez. Bu şekilde teorik anlamda, eklem hareket açıklığı süresince maksimum kas gerilimi sağlanabilir (Yapıcı, 2012).



Şekil 3.17. Cybex İzokinetik Test ve Ölçüm Cihazı

3.4.4.1.3. İzokinetik Sistemin Temel Parçaları

İzokinetik test cihazının temel parçaları; Gücü karşılayan ünite baş, sandalye, kontrol ünitesi ve belirli parçalardan oluşmaktadır. Kuvveti alan birim, hastanın hareket ettirdiği birimin tamamıdır. Sistem ile hasta arasındaki bağlantıyı sağlar. Bir kaldıraç kolu ve bir yük hücresinden oluşur. Kaldıraç kolu, üzerinde sayılar bulunan metalik bir yapıdır ve kilitli olmadığı sürece serbestçe döndürülebilir. Yük hücresi, kuvvet sinyallerini elektrik sinyallerine dönüştürmeye yardımcı olan kısımdır. Kafa, aktif dinamometrenin veya motorun bulunduğu yerdir. Kuvvet kolunun kontrolünden sorumludur. Aktif dinamometre, kuvveti değiştirerek cihazın hızını kontrol eder. Motor, itici kuvvete direnç gösterir ve onu eşmerkezli itici kuvvetin zıt yönüne çekerek ona eksantrik bir kuvvet verir. Açısal hız ve tork, aktif bir dinamometre ile ölçülür. Kontrol ünitesi bilgisayar ve parçalarından oluşur. İzokinetik cihaz ile tüm işlemlerin başlatılması ve bitirilmesi, hız seçimi, hareket açıları ve teste bağlı parametrelerin hesaplanması bu sistem ile yapılmaktadır.

3.4.4.1.4. İzokinetik Test Parametreleri

Açısal yer değiştirme: Bir çizginin başka bir çizgiyle çakışması için gereken dönüş, derece veya radyan cinsinden belirtilir.

Açısal hız: Birim zaman başına açısal yer değiştirme. Derece/saniye veya radyan/saniye cinsinden belirtilir.

Kuvvet: Bir cisim itmenin veya çekmenin etkisi kuvvet olarak tanımlanır. Birimi Newton'dur.

Tork: Bir nesneyi bir eksen etrafında döndürmek için uygulanan kuvvetin ölçüsü tork olarak tanımlanır. Birimi Newton-metredir (Nm). Belirli bir açısal hızda tüm hareket aralığında elde edilebilecek en yüksek tork değeri, tepe tork değeri (tepe tork) olarak tanımlanır. Pik tork, tüm izokinetik parametreler arasında doğruluk, kesinlik ve güvenilirlik açısından en önemli parametre olarak kabul edilir (David & Perrin, 1993). Ayrıca öğrenme etkisinden etkilenmez. Normal olarak, maksimum tork, artan açısal hız ile azalır (tork-hız ilişkisi). Bu azalmanın nedeni, farklı kas liflerinin farklı uyarılabilirliğidir. Düşük açısal hızlarda, hem tip 1 hem de tip 2 kas lifleri maksimum düzeyde uyarılabilirken, hız arttıkça daha az ve daha az uyarılabilir. Hız arttıkça önce yavaş kasılan tip 1 lifler, ardından hızlı kasılan tip 2a lifler pasif hale gelir. Sonuna kadar uyarılabilir kalan lifler yalnızca tip 2b lifleridir (David & Perrin, 1993). Çok yüksek açısal hızlarda tork çıkışı sıfıra ulaşabilir. İzokinetik cihazlarda pik torkun oluştuğu eklem hareket açısında belirlenebilir. Test hızı arttıkça pik tork eklem hareket açıklığının daha ileri bir noktasında oluşur.

İş: Pik tork- açısal yer değiştirme eğrisinin altındaki alandır. Dışarıdan uygulanan kuvveti ve bu kuvvetin uygulandığı mesafeyi gösterir. Tüm test yinlemelerinde gerçekleştirilen toplam çalışma, toplam çalışma olarak tanımlanır. Toplam çalışma, en yüksek tork kadar güvenilir bir ölçümdür ve bazı araştırmacılar tarafından test edilen kas grubunun dayanıklılığını belirlemek için kullanılır (David & Perrin, 1993).

3.4.4.1.5. 50 m Sürat Performans Ölçümü

Genellikle sürat ve ivmelenme gerektiren branşların test ölçümlerinde kullanılır. Sporcu yarışma esnasında başlama çıkış düdüğüyle birlikte el kronometresini başlatır yarışmacının bitiş çizgisine gelmesiyle birlikte kronometreyi durdurur. Sporcunun yarışma derecesi bu şekilde kaydedilir.



Şekil 3.18. El Kronometresi

3.5. Veri Analiz Yöntemleri

Araştırma dahilinde yapılan istatistiksel analizler, SPSS 24. SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD istatistik paket programı aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler olarak aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. Verilerin normallik dağılımlarını test etmek için Shapiro-Wilk testi kullanılmış, tüm verilerde ve değişkenlerde normal dağılım gözlenmiştir. Bu sonuçlara göre yüzücülerin 6 haftalık antrenman öncesinde ön test, antrenman sonrasında son test ölçümlerini karşılaştırmak için bağımlı (ilişkili) gruplar t testi (paired sample t testi) kullanılmıştır.

4.BULGULAR

Tablo 4.1. Sporculara İlişkin Bazı Fiziksel Değişken Ortalamaları.

Ölçüm	n	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
Yaş (yıl)	15	21,20	1,01	20,00	23,00
Boy (cm)	15	176,20	4,87	168,00	190,00
Kilo (kg)	15	73,01	13,41	54,70	96,60
BKI	15	23,43	3,67	19,22	31,54

Tablo 4.1. Araştırmada 15 kişilik yüzücü grubunun yaş değerleri incelendiğinde yaş ortalaması ve standart sapması $21,20 \pm 1,01$ minimum değerleri 20,00, maksimum değerleri 23,00, boy uzunlukları cm cinsinden incelendiğinde boy ortalaması ve standart sapması $176,20 \pm 4,87$ minimum değerleri 168,00, maksimum değerleri 190,00, vücut ağırlıkları (kg) cinsinden kilo ortalaması ve standart sapması $73,01 \pm 13,41$ minimum değerleri 54,70, maksimum değerleri 96,60, vücut kitle indeksi (BKI) ortalaması ve standart sapması $23,43 \pm 3,67$ minimum değerleri 19,22, maksimum değerleri 31,54 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2. Ön Test ve Son Test Ölçümlerine Göre Akuatik Kuvvet Antrenmanı Sonrası Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri, Sürat ve Diz Kuvveti Performanslarının Karşılaştırılması.

Ölçüm	n	Test	A.O	Ss	p
Vücut Ağırlığı (kg)	15 15	ön son	73,01 72,20	13,41 13,28	,001**
Beden Kütle İndeksi (BKİ)	15 15	ön son	23,43 23,17	3,67 3,63	,001**
50 m Sürat (m/sn)	15 15	ön son	41,97 40,07	8,48 7,72	,001**
Sağ Diz Ext. 60°/sn-1	15 15	ön son	222,06 222,20	35,64 35,89	,653
Sağ Diz FLX 60°/sn-1	15 15	ön son	119,80 119,86	23,35 23,15	,751
Sol Diz EXT 60°/sn-1	15 15	ön son	215,86 216,53	32,22 32,04	,027*
Sol Diz FLX 60°/sn-1	15 15	ön son	107,66 108,20	18,63 18,59	,041*
Sağ Diz Ext. 180°/sn-1	15 15	ön son	141,13 141,73	23,36 23,07	,178
Sağ Diz FLX 180°/sn-1	15 15	ön son	79,33 79,60	14,81 15,03	,301
Sol Diz EXT 180°/sn-1	15 15	ön son	136,73 137,53	22,26 21,68	,041*
Sol Diz FLX 180°/sn-1	15 15	ön son	70,40 70,86	13,88 13,72	,089

*p<0,05,**p<0,01.

Tablo 4.2. Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde matematiksel olarak 6 haftalık akuatik antrenman yapan erkek yüzücülerin fiziksel özellikleri, sürat ve kuvvet performanslarındaki değişim gösterilmiştir. Erkek yüzücülerde 50 m sürat değerlerinde 6 haftalık akuatik antrenman sonrasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir ($p<0,01$). Yine aynı şekilde izokinetik kuvvet 60°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sol diz ekstansiyonu ve sol diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Yine aynı şekilde izokinetik kuvvet 60°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sağ diz ekstansiyonu ve sağ diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca 180°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sol diz ekstansiyonu parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). ve sol diz

fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). 180°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sağ diz ekstansiyonu ve sağ diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.3. Ön Test ve Son Test Ölçümlerine Göre Akuatik Kuvvet Antrenmanı Sonrası Yüzücülerin Fiziksel Özellikleri, Sürat ve Omuz Kuvveti Performanslarının Karşılaştırılması.

Ölçüm	n	Test	A.O	Ss	p
Vücut Ağırlığı (kg)	15	Ön	73,01	13,41	,001**
	15	Son	72,20	13,28	
Beden Kütle İndeksi (BKİ)	15	Ön	23,43	3,67	,001**
	15	Son	23,17	3,63	
50 m Sürat (m/sn)	15	Ön	41,97	8,48	,001**
	15	Son	40,07	7,72	
Sağ Omuz Ext. 60°/sn-1	15	Ön	83,60	19,42	,033*
	15	Son	84,20	19,76	
Sağ Omuz FLX 60°/sn-1	15	Ön	60,26	13,22	,072
	15	Son	60,80	13,04	
Sol Omuz EXT 60°/sn-1	15	Ön	75,80	14,12	,400
	15	Son	70,60	20,80	
Sol Omuz FLX 60°/sn-1	15	Ön	56,33	10,75	,164
	15	Son	57,00	10,37	
Sağ Omuz Ext. 180°/sn-1	15	Ön	65,20	14,88	,034*
	15	Son	66,00	14,54	
Sağ Omuz FLX 180°/sn-1	15	Ön	48,93	9,48	,027*
	15	Son	50,40	9,14	
Sol Omuz EXT 180°/sn-1	15	Ön	59,93	14,18	,486
	15	Son	60,13	13,47	
Sol Omuz FLX 180°/sn-1	15	Ön	42,06	7,03	,484
	15	Son	42,33	6,39	

* $p<0,05$, ** $p<0,01$.

Tablo 4.3. Araştırma sürecinde uygulanan ön test ve son test sonuçları incelendiğinde matematiksel olarak 6 haftalık akuatik antrenman yapan erkek yüzücülerin fiziksel özellikleri sürat ve kuvvet performanslarındaki değişim gösterilmiştir. Erkek yüzücülerde 50 m sürat değerlerinde 6 haftalık akuatik antrenman sonrasında anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir ($p<0,01$). Yine aynı şekilde izokinetik kuvvet 60°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sağ omuz ekstansiyonu

kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$) ve sağ omuz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). İzokinetik kuvvet $60^\circ/\text{sn}$ tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sol omuz ekstansiyonu ve sol omuz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca $180^\circ/\text{sn}$ tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sağ omuz ekstansiyonu ve sağ omuz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). $180^\circ/\text{sn}$ tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sol omuz ekstansiyonu ve sol omuz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).



5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yaşam standartlarının gelişmesi, sağlık alanındaki ilerlemeler, spordaki ve antrenman bilimindeki teknolojik gelişmeler ve ilerlemeler her alanda olduğu gibi sporda da seviyeyi en üst derecelere çıkarmıştır ve rekabeti artırmıştır. Sporda sporcu ve antrenör için sportif faaliyetlerde ve yarışmalarda başarıya ulaşması en önemli hedeflerinden biridir. Bunun için sporcunun müsabakalarda rakiplerinin önünde olması ve rakiplerine üstünlük sağlaması gerekir. Antrenör ve sporcu sportif başarı sağlaması için fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak en üst düzeyde olmaları gerekir. Son yıllarda spor bilimciler, antrenörler, sporcular sporda başarı için hep arayış içine girmişler ve araştırmalar yapmışlar dünyada ve Türkiyede bilimsel çalışmaların sayısı artmış, bu çalışmalar sporcuların aylık, yıllık ve haftalık planlama yapmalarında sporcuların performanslarını en üst düzeye çıkarmalarında yol gösterici olmuştur. Bu kişiler sportif başarı için birçok antrenman metodu denemiş ve yeni antrenman metotları keşfetmişlerdir. Özellikle su içerisinde yapılan akuatik antrenmanlar bizim ülkemizde de uygulanmaya başlanmış akuatik antrenmanların sporcuların performanslarına etkilerinin daha iyi bilinmesi antrenörler tarafından antrenmanlarda sıklıkla kullanılabilmesi için bilimsel araştırmaların daha çok yapılması ve bilimsel kaynaklara daha çok ihtiyaç duyulmaktadır.

Suda yapılan hareketler suyun kaldırma kuvvetine ve suyun direncine karşı koyarak büyük bir enerji harcanmasına sebep olur bunun sonucunda vücudumuz daha güçlü, enerjik olur. Suda yapılan çalışma normal bir antrenmanın etkisinin üç dört katı bir etkiye sahip olurken yoğun bir efor gerektirir. Karada yapamadığımız birçok hareketi suda kolaylıkla yapabiliriz aynı zamanda da büyük bir enerji ve güç harcarız. Su içi egzersizler water aerobics, aqua-fit, aqua-fitness, water exercise birçok isimle adlandırılır (Pappas, 2008).

Tüm branşlarda olduğu gibi yüzme sporunda da sportif performansın iyi olmasında kuvvetin etkisi çok büyüktür. Yüzme sporunda özellikle kol kas kuvvetinin kulaç ve yüzme fazında yüzme derecesine büyük bir etkisinin olduğu yapılan birçok çalışmada da kas kuvvetinin yüzme hızıyla ilişkili olduğu gerçeği göstermektedir (Weston ve ark., 2015). Yüzmede daha süratli yüzebilmek için kuvvetli kaslara ihtiyaç

duyulmaktadır. Yüzücülerin daha hızlı yüzebilmeleri için kulaçlarını hızlı atabilmeleri, kuvvetli çekiş yapabilmeleri için üst gövde kuvvetinin yüzme performansına etkisi çok önemlidir (Gola ve ark., 2014).

Bu araştırmanın konusu gerek müsabık gerekse amatörce sporla uğraşan genç yüzücülerde derin olmayan sığ (1.40 cm) lik havuzda direnci artırmak için yardımcı malzemeler(el paleti, ayak tahtası) ile 6 hafta boyunca haftada 3 gün su koşusu ve akuatik antrenman uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda sporcuda performans açısından nasıl bir gelişme yaşandı bunun tespiti için antrenmanın ilk başlangıcında ve 6 hafta sonunda 50 m yüzme sürat testi alındı aynı zamanda omuz, kol ve bacak kuvvetini ölçmek için izokinetik kuvvet ölçümleri yapıldı. İzokinetik kuvvet hareket esnasında kas kasılma hızının sabit tutulduğu her kasılma esnasında dirençte farklılaşma olduğu maksimum kasılma şekline denir. Hareket yapılırken kasın hızı sabit tutulduğundan, bütün hareket esnasında kasta oluşan gerilim tüm salınım açılarında maksimum seviyede olması sağlanır. Serbest yüzme esnasında kulaçlarımızın ritmi örnek olarak gösterilebilir (Nalçakan, 2001).

Yapılan antrenmanların, ölçümünü aldığımız yüzme sporcuları üzerindeki etkisini ve performans gelişimi üzerine etkili antrenman yöntemlerini belirlemeyi amaçladığımız çalışmamızda bazı parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı değişimlere rastlanmıştır. Bu nedenle akuatik kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel performans parametrelerinin gelişimi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Yapılan çalışmada istatistiksel analiz sonucuna göre yaş ve boy uzunluk değerleri tespit edilmiştir. Litaretürde Günay (2013), yapmış olduğu çalışmasında 12-16 yaş grubu elit yüzücülerin gruplar arası karşılaştırmalarında; Yiğit (2011), kız ve erkek çocuklarında 9-11 yaşları arasında düzenli antrenmanla birlikte boy uzunluğu değerlerinde anlamlı artışlar olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmadaki çocuklardaki bu boy uzunluğu artışındaki sebep çocukların doğumla başlayıp olgunlaşma evresine kadar büyümenin devam etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda ergenlik sonrası genç yetişkin sporcularda olduğu için anlamlı artışların olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmada sporcuların vücut ağırlığı değerleri antrenman öncesi (ön test) sonuçları antrenman sonrası (son test) sonuçları tespit edilmiştir. Bu bulgular sonucunda

araştırma grubunda ön test ve son test vücut ağırlığı ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir $p<0,01$. Gökhan ve ark., (2011), yılında yapmış oldukları çalışmada 20 ile 29 yaşlarında olan sedanterlere 8 hafta boyunca yüzme antrenmanı uygulamışlardır. Bunun sonucunda vücut ağırlığında önemli derecede azalmalar meydana gelmiştir. Bu farkın oluşmasında sporculara uygulanan farklı metodların, fizyolojik özelliklerinin, beslenme şekillerinin farklı olmasından kaynaklandığı önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın sonucunda araştırma grubunun boy ve kilo değerlerinden elde ettiğimiz vücut kitle indeksi (VKİ) verilerine göre araştırmaya katılan yüzücülerin VKİ değerlerinde havuzda uygulanan 6 haftalık yoğun antrenmanlar sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir düşüşün olduğu görülmüştür. Buna benzer yapılan çalışma sonuçları incelendiğinde Bavlı (2009) da yapmış olduğu çalışmada 13-18 arasında değişen, en az iki yıl basketbol oynamış (48 erkek, 43 kız) sporcuya havuzda ve karada yaptırmış olduğu antrenmanlar sonucunda bizim yapmış olduğumuz çalışmamıza benzer sonuçların çıktığı görülmüştür. Yine başka bir çalışmada Ciğerci (2017), Kastamonu ilinde amatör altyapı liglerinde basketbol oynayan haftalık çalışmasında 4 saat düzenli ve planlı antrenman yapan spocular üzerinde yapmış olduğu çalışmada VKİ değerlerine baktıklarında su, kara ve kontrol grubu verilerinde herhangi bir anlamlı farklılık bulunmadığını belirtmişlerdir. Gökhan ve ark., (2011), yüzücüler üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda vücut kitle indeksi değerlerinde düşüş yaşanması ile ilgili litaretür çalışmalarına bakıldığında diğer yapılan çalışmalara oranla paralellik olduğu görülürken, İsmail ve ark., (2016), 8-12 yaşlarındaki erkek öğrencilere 12 hafta yüzme antrenmanı uyguladıklarında vücut kitle indeksi değerlerinin anlamlı bir şekilde azaldığını göstermiştir.

5.1. Fiziksel Performans Özelliklerinin Tartışılması

Yaptığımız çalışmada yüzme performansı açısından sporcular değerlendirildiğinde suda 6 hafta boyunca akuatik kuvvet antrenmanı yapan yüzücülerinin 50 m serbest stil yüzme performanslarında ön test ve son test ölçüm sonuçlarına göre anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada 6 hafta boyunca su içerisinde akuatik kuvvet antrenmanı uygulanmış ve sporcuların sürat performansındaki bu gelişimin omuz, kol, bacaklarındaki izokinetik kuvvet

değerlerindeki artıştan kaynakladığı sonucuna varılabilir. Bizim yaptığımız bu çalışmada performans gelişimindeki anlamlı artış literatürde yer alan aşağıda örneklerini verdiğimiz çalışmalarla benzerlik taşımaktadır.

Sporculardaki kas gücünü ve kas kuvvetini geliştirerek yüzücülerin performanslarının artmasını sağlayan antrenörler tarafından yaygın bir şekilde kullanılan antrenman metoduna direnç antrenmanı denir. Bundan dolayı antrenörler sporcunun performansını artırmak için karada ve suda direnç antrenmanını programlarına koyarak kaslara ekstra bir güç uygular sporcunun performansının artmasını sağlarlar. Sadowski ve ark., (2020), $15,7 \pm 0.5$ yaş grubu 26 yüzücüyle yapmış olduğu bir çalışmada yüzücüleri iki gruba ayırmış her iki grupta yüzme antrenmanlarına devam etmiş buna ek bir grup dairesel kara antrenmanı yapmış diğer grupta ergometreyle suda direnç antrenmanı uygulamış 12 haftalık antrenmandan sonra ön test ve son test sonuçları karşılaştırılmış suda direnç antrenmanı yapan grubun dairesel kara antrenmanı yapan gruba göre yüzme süratindeki artışın istatistiksel olarak daha anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Başka bir çalışmada voleybol sporcularına 10-12 haftalık akuatik ve kara antrenmanı yaptırılmış iki grup karşılaştırıldığında özellikle akuatik antrenman yapan grubun sürat ve çeviklik performanslarında önemli bir gelişme yaşandığı sonucuna varılmıştır (Raj & Kumar, 2022).

Heywood ve ark., (2021), deki çalışmasında su içerisinde plyometrik antrenman ve karada plyometrik antrenman yaptırmıştır iki antrenman metodunu karşılaştırdığında suda yapılan plyometrik antrenmanlarının kuvvet, sıçrama ve sürati geliştirmek için etkili bir yöntem olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca suda yapılan plyometrik antrenmanlarda eklemlere binen yükün en aza indirildiği sonucunu göstermiştir.

Bishop ve ark., (1989), yapmış olduğu çalışmalar sonucunda su içerisinde antrenman yapmanın düzenli bir şekilde antrenman yapan sporcular sakatlık ve yaralanma yüzünden antrenmana ara verdikleri zaman kondisyonlarının azalmasını engellemek için su içerisindeki antrenmanın yardımcı olabileceğini belirtmiştir.

Bazı araştırmacılar ise farklı görüşleri savunmaktadırlar karada uygulanan kuvvet antrenmanlarının sporcuların kuvvet ve güçlerinde önemli bir artış sağlarken, bu kuvvet ve gücün su içerisinde yüzme performansında hızın artmasına etki etmemesinden

dolayı yüzme performansına katkı sağlamadığı görüşünü savunmaktadırlar. Bundan dolayı performansın gelişimi açısından geleneksel kara antrenmanlarının tercih edilmediği yüzmedeki hareketlerin karada taklit edilerek yüzmeye özgü özel kuvvet çalışmalarının uygulanmasının daha etkili olabileceği üzerine görüşleri önemli görmektedirler (Sadowski ve ark., 2020).

Akuatik antrenmanların önemli olduğu temel motorik özelliklerin gelişmesinde Max VO₂, esneklik, kas kuvveti, dayanıklılığın ve dengenin artmasında sakatlığı olan bireylerde ve sağlıklı bireylerde bu çalışmaların önemli olduğu bir çok yazar tarafından bilinmektedir (Case, 1997; Sova, 2000).

Yüzme sporunda performans gelişimi açısından bazı kas gruplarının kuvvetli olması önemli gözükmemektedir. Yarışma esnasında etkili çıkış, etkili yüzme ve etkili dönüşler için bacak kasları kuvvetli olması, omuz kol kaslarının kuvvetli olması ve ayak vuruşlarının etkili olması performans gelişimine büyük katkı sağlamaktadır (Pajar ve ark., 2016).

Su içerisinde yapılan egzersiz uygulamaları genellikle fiziksel aktiviteye yönelik çalışmalar olup, her yaş grubundaki insanlara hitap eden bu egzersiz şekli antrenman programlarına ve bazı sağlık hastalıklarının iyileşmesinde büyük katkı sağlıyor. Su içerisinde yapılan egzersizler tedavi programlarında birçok isimle adlandırılır; hidroterapi, aqua terapi ve su içi rehabilitasyon yöntemleri olarak adlandırılır. Su içi egzersiz uygulamaları birçok sağlık hastalıklarının tedavisinde uygulamaya konulan yöntemlerdir. Bu yöntemler sadece sağlık tedavisinde değil obezite ve kilo problemleri, eklem ağrıları, akut ve kronik ağrılar, felç, kardiyovasküler problemler, kanser, ameliyat sonrası rehabilitasyon, denge eksikliği, spor sonrası spora dönüş programlarında kullanımı yaygındır (Morris, 2010). Silvers & Dolny, 2008).

5.1.1. Bacak Kuvveti

Yapmış olduğumuz çalışmada yüzücülerdeki bacak kuvvet gelişimini tespit etmek için izokinetik kuvvet ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada ön test ve son test ölçüm sonucunda izokinetik kuvvet 60°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sol diz ekstansiyonu ve sol diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı

farklılık görülmüştür. Ayrıca 180°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sol diz ekstansiyonu kuvvet parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür. Sol diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Bacak kuvvetinde meydana gelen bu gelişmenin sebebi suyun akışkanlık direncinden (viskozite) kaynaklandığını ayrıca antrenman yoğunluğundan ve yardımcı malzemelerin etkinliğinden kaynaklandığını tahmin etmekteyiz.

Karaduman ve Ziyagil (2022), yapmış olduğu çalışmada erkek adölesan atletizm sporcuları üzerindeki çalışmada 6 haftalık akuatik antrenman sonrasında ön test ve son test sadece sol diz ekstansiyonu ve kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür. Aynı şekilde kadın sporcularda ön test ve son test ölçüm sonucunda sağ diz fleksiyon kuvvetinde de anlamlı artış gözlenmiştir. Diğer değişkenler bakımından akuatik antrenman sonucunda anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bizim genç yüzücüler üzerinde yapmış olduğumuz çalışmamız bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Güvenir (2007), yılında yapmış olduğu çalışmada 50-65 yaş aralığında olan 89 kadın üzerinde yaptığı araştırmada bilateral diz osteoartriti tanısı konmuş hastalarda su içerisinde uygulamış olduğu tedaviden önce gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamazken su içinde yapılan antrenmandan sonra suda antrenman yapan bireylerin kuadriseps femoris kas kuvveti değerleri kontrol grubundaki bireylerden daha yüksek olduğunu yaptığı çalışma göstermiştir. Asadi (2013), başka bir çalışmada basketbol oyuncularını üzerinde uygulamış olduğu su içi egzersizlerin genç basketbolcularda kas kuvvetini ve çevikliklerini pozitif yönde artırdığını ortaya koymuştur.

Başka bir çalışmada Şenol ve Gülmez (2017), birden fazla yüzücü grubu üzerinde karşılaştırma yapmış; birinci grup kontrol grubu, ikinci grup deney grubu kendi vücut ağırlığıyla kuvvet çalışması yapan grubun bacak kuvveti testini incelemiş iki grup arasında anlamlı fark bulamazken, kontrol grubu ve çok fonksiyonlu egzersiz bandıyla kuvvet çalışan diğer deney grubunun gelişimlerinde anlamlı bir fark bulmuştur. Yüzücülerde farklı kuvvet antrenman malzemelerinin değişmesinin kuvvet gelişimleri üzerinde etkisinin olduğu açıkça ortaya konmuştur.

Sevük (2024), yüzücülerde karada ve suda yapılan kuvvet antrenmanlarının fiziksel performans ve yüzme performansına etkilerini ortaya koyan çalışmasında yüzücüler; su, kara ve kontrol olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Sırt ve bacak kuvvetinde su ve kara grubunun, sağ el kavrama kuvvetinde; kontrol grubunun, sol el kavrama kuvvetinde; su ve kontrol grubunun, 25 ve 50m serbest yüzme performanslarında ve kulaç oranı ölçümünde su grubunun gelişiminde anlamlı fark tespit edilmiştir. Kontrol ve kara grubu arasında sırt kuvveti, kontrol ve su grubu arasında 25 ve 50m serbest yüzme süresi sonuçlarında anlamlı farklar elde edilmiştir. Suda kuvvet çalışmalarının yüzme süresi ve bazı kuvvet parametrelerine, karada kuvvet çalışmalarının bazı kuvvet parametrelerine olumlu etkileri olduğu sonucu çıkmıştır.

Gökhan ve ark., (2015), yapmış olduğu çalışmada erkek öğrencilere 12 haftalık yüzme antrenmanı yaptırarak bazı kuvvet parametrelerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır. Kavrama kuvveti, bacak ve sırt kuvvetinde anlamlı artışlar meydana gelmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına baktığımızda bizim yaptığımız çalışmanın sonuçlarını destekler özelliktedir. Aksen ve arkadaşları (2016), 6 hafta boyunca kadınlar üzerinde rekreatif amaçlı swissball ve theraband ile kuvvet antrenmanı uygulamışlardır sonuç olarak theraband antrenmanı yapan grupta bacak kuvvet değerlerindeki artış daha fazla olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çeşitli malzemelerle uygulanan kuvvet antrenmanlarında theraband kullanımının kuvvet artışında daha önemli olduğu tespit edilmiştir (Yolcu, 2010).

5.1.2. Omuz Kuvveti

Çalışmamızda yüzücülerdeki omuz kuvvet gelişimini tespit etmek için izokinetik kuvvet ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada ön test ve son test ölçüm sonucunda izokinetik kuvvet 60°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sağ omuz ekstansiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür. Sağ omuz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Ayrıca 180°/sn tork kuvvetinde uygulanan ölçümde sağ omuz ekstansiyonu ve sağ omuz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür.

Yüzücülerde omuz kuvveti suyun içine ve dışına rotasyonunda, kolların daha ileriye uzanması için ve ellerin suyu çekerek vücudu ilerletmesinde etkin rol oynar. Bu sebeple yüzmede kuvvet antrenmanlarında gelişimi önemli gözükmemektedir.

Yüzme antrenmanları ve yarışmalarda özellikle omuz eklemi sürekli rotasyon yapmakta eklem zorlanmakta ve sakatlıklar yaşanmaktadır. Bu sebeple yüzücülerde eklemlerin esnekliği ve hareketliliği sakatlık riskinin en aza indirilmesinde önemli gözükmemektedir. Piekorz ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada esneklik ve hareketliliği artırarak sakatlık riski % 25-35 oranında düştüğünü yüzme antrenmanlarının genel vücut esnekliğini artıracak özellikte olduğunu fakat yüzme branşında sık kullanılan kas grupları için antrenman programlarının küçük yaşlardan itibaren 11-12 yaşlarıyla birlikte planlı bir şekilde yapılması sakatlanma riskini azaltmada etkili olduğu önem kazanmıştır (Piekorz ve ark., 2017).

Karaduman ve Ziyagil (2022), yapmış olduğu çalışmasında erkek adölesan atletizm sporcuları üzerindeki çalışmasında 6 haftalık akuatik antrenman sonrasında ön test ve son test ölçüm sonuçlarına göre sağ ve sol omuz fleksiyon ve ekstansiyon değerlerinde artışlar meydana gelmiştir; fakat anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu çalışmanın bizim çalışmadan farklı sonuç çıkmasının sebebi örneklem grubunu farklı olması, antrenman metod ve yönteminin farklı olması, antrenman süresinin farklı olması, kullanılan yardımcı malzemelerin farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Başka bir çalışmada yüzücüleri üç gruba ayırarak suda ve karada kuvvet antrenman uygulamalarının araştırıldığı çalışmada su içerisinde el paletleriyle çalışan 19 kişilik el paleti grubu karada lastikle çalışan 19 kişilik thereband grubu, sadece yüzme antrenmanı yapan 19 kişilik kontrol grubu olarak ayrılmıştır. Bu kişilere 8 haftalık antrenman uygulanmış ön test ve son test sonuçlarına göre sırt, bacak ve el kavrama kuvveti değerlerinde hem kontrol grubu hem de deney grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu sonucu çıkmıştır (Atalayın ve ark., 2021). Yaptığımız çalışmada su içerisinde akuatik antrenman sonrası izokinetik bacak ve omuz kuvvet değerlerine bakılmış çalışma sonucunda ön test ve son test sonuçlarına göre bazı değerlerinde artış meydana gelmiş bazı değerlerinde de anlamlı farklılık bulunmuştur. Yapılan çalışmayla bizim çalışmamız arasında ölçüm aletlerinin farklı olmasına rağmen birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Başka bir çalışmada 14 kişilik yüzücü grubu 12-14 yaş aralığında 11 hafta boyunca haftada 4 gün, su içerisinde kuvvet çalışması yapan grup ve sadece yüzme antrenmanı yapan kontrol grubunun kulaç oranı ve kulaç uzunluğu üzerine çalışma

yapılmış. 7 şer kişiden oluşan deney grubu ve kontrol grubu aynı antrenmanı yapmış fakat suda ilave kuvvet çalışması yapan deney grubu ve kontrol grubu arasında 50 m maksimal yüzme, kulaç oranı değerleri incelendiğinde ön test ve son test ölçüm sonuçlarına göre anlamlı farklılık olduğu gözlenmiştir. Kulaç oranını artırarak 50 m serbest yüzmede hızlanma sağlanması anlamında bizim çalışmanın sonuçlarıyla benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Literatürdeki bu elde ettiğimiz sonuçların aksine farklı sonuçlar da bulunmuştur. Suda kuvvet antrenmanı yapan deney grubunun kulaç oranını hızlandığı yönünde elde ettiğimiz sonucun aksine, farklı sonuçların çıktığı çalışmalar bulunmuştur. Örnek olarak $13,08 \pm 0,9$ yaş grubu, 11 hafta suda kuvvet antrenmanı yapan yüzücülerin ve aynı antrenmanı suda ek malzeme olmaksızın yapan kontrol grubunun kulaç değerleri karşılaştırıldığında deney ve kontrol grupları ön test ve son test sonuçlarına göre kulaç oranı ve kulaç uzunluğu sonuçlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Gourgoulis ve ark., 2019). Bizim çalışmamızın aksine deney grubunun su içerisinde ekstra direnç artırmak için kullandığı malzemelerin farklı olmasından dolayı sonuç değişmiş olabilir. Performans artışının kulaç uzunluğu ve kulaç oranına yansımama sebebi, çıkışta daha iyi reaksiyon gösterme, daha hızlı sualtı yapma, dönüşlerdeki zaman kaybından ölçülmemiş başka parametrelerden kaynaklandığı düşünülebilir.

4 hafta su içerisinde el paletleriyle kuvvet çalışması yapan çalışmada iki grup değerlendirilmiş kontrol grubu ve deney grubunun kulaç oranı ve kulaç uzunluğu gelişiminde anlamlı bir sonucun çıkmadığı görülmüştür (Barbosa ve ark., 2020). Bu çalışmadaki sonuca göre suda kuvvet çalışmalarının kulaç kinematiğine etkisi için süre olarak daha uzun bir çalışma yapılması gerekli olduğu düşünülebilir.

Sonuç

Yaptığımız çalışmada 18-24 yaş grubu yüzücülerde suda 6 hafta uyguladığımız akuatik kuvvet antrenmanlarının izokinetik diz, bacak kuvveti, izokinetik omuz, kol kuvveti ve 50 m serbest yüzme performansı üzerine etkileri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre suda yapılan akuatik kuvvet antrenmanı sonrasında ön test ve son test bacak $60^\circ/\text{sn}$ tork kuvvetinde sol diz ekstansiyonu ve sol diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür.

Sağ diz ekstansiyonu ve sağ diz fleksiyon değerlerinde gelişme görülmektedir. 180°/sn tork kuvvetinde sol diz ekstansiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür. Sol diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde gelişme görülmektedir. 180°/sn tork kuvvetinde sağ diz ekstansiyonu sağ diz fleksiyonu kuvvet parametrelerinde gelişme görülmüştür. Yine çalışmamızda ön test ve son test sonucuna göre omuz kuvveti 60°/sn tork kuvvetinde sağ omuz ekstansiyonu kuvvet parametrelerinde anlamlı farklılık görülmüştür. Sağ omuz fleksiyon değerlerinde gelişme görülmüştür. Sol omuz ekstansiyonu ve sol omuz fleksiyon değerlerinde gelişme görülmektedir. 180°/sn tork kuvvetinde sağ omuz ekstansiyonu sağ omuz fleksiyonu kuvvet değerlerinde anlamlı farklılık görülmüştür. Sol omuz ekstansiyonu ve sol omuz fleksiyon değerlerinde gelişme görülmektedir. Diz ve omuz kuvvetlerinde artış görülürken, bu kuvvet artışının sudaki performansa transfer edilerek 50 m serbest yüzme performansının geliştiği, yüzme performans gelişiminin, izokinetik diz ve omuz kuvvetindeki artışın sonucu olarak elde edildiği düşünülmektedir.

Yüzücüler kuvvet antrenmanlarını su içerisinde mesafe yüzerek, farklı driller uygulayarak veya karada kuvvet uygulamaları yaparak antrenmanlarını farklı şekillerde uygular. Çalışmamızı diğer çalışmalardan farklı kılan yüzücülere suda yardımcı malzemelerle akuatik antrenman uygulandı, aynı zamanda kuvvet ölçümü için farklı ölçüm cihazı (izokinetik ölçüm cihazı) kullanıldı.

Bu çalışma sonucunda 6 hafta suda akuatik antrenman yapmanın yüzme performansını artıran etkisinin olduğu sonucu gözlenmiştir. Suda kuvvet antrenmanın 50 m yüzme performanslarında anlamlı bir gelişim sağladığı görülmüştür. Antrenman uygulamaları sırasında, suda yapılan kuvvet antrenmanlarına yüksek motivasyonla katılım sağladığı, yeni ekipman kullanımının yüzücülerde pozitif bir etki yarattığı gözlemlenmiştir. Tüm yüzücülerin kara antrenmanlarına aşina olmaları sebebiyle, suda kuvvet grubunun gelişiminde motivasyonel faktörlerin de etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle antrenörlerin çalışmalarına farklı ekipmanlar ekleyerek antrenman çeşitlerini artırmaları önerilebilir.

Yüzme antrenmanlarına ilave kuvvet antrenmanı uygulamalarının, yapılan testlere etkileri göz önünde bulundurulduğunda, kuvvet ve performans gelişimini artırmak için, sadece yüzme antrenmanı yapmak yerine, antrenörlerin ve eğitimcilerin

yıllık planda suda akuatik kuvvet antrenmanlarına da yer vermeleri sporcular açısından faydalı olabilir.

Öneriler

İleride yapılacak çalışmalarda suda farklı şekillerde uygulanan kuvvet antrenman metotları karşılaştırılarak, yüzme performansı ve çeviklik üzerindeki etkileri araştırılabilir.

İleride yapılacak çalışmalarda farklı spor branşlarında farklı mekânlarda yapılabilecek kuvvet antrenman metotları karşılaştırarak sportif performans, spor tekniği üzerine etkileri araştırılabilir.

İleride yapılacak çalışmalarda su içerisinde yapılan uzun süreli direnç egzersizlerinin yüzücülerin performansını olumlu yönde etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

İleride yapılacak çalışmalarda karada kuvvet çalışmaları ve su içerisinde yapılan akuatik kuvvet antrenmanlarının bazı motorik özellikler ve kas hasarı üzerine etkileri araştırılabilir.

Suda yapılan antrenmanlar risk faktörünü ortadan kaldırdığı için hem küçük yaş gruplarında hem de yetişkin ve yaşlı bireylerde kullanılabilir.

Sporcu özellikle alt ekstremitelerde sakatlığı yaşamış ise karada antrenman yapacak kadar güçlenemediği zamanlarda hem güçlenmeyi artıracak hem de sakatlığın ilerlemesini engelleyebilecek havuz antrenmanlarını kullanabilirler.

KAYNAKLAR

- Açıkada, C., 1990. Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi (Doktora tezi), Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Akgül, M. S., Koz, M., Gürses, V. ve Kürkçü, R., 2017. Yüksek şiddetli interval antrenman. *Spormetre*, 15(2), 40–41.
- Akgün, N., 1994, Egzersiz ve Spor Fizyolojisi (5. baskı, Cilt 1, s. 46–47, 128–130, 142–153). Ege Üniversitesi Basımevi.
- Akman, N., ve Sürenkök, Ö., 2006. Hidroterapi ve Akuatik Rehabilitasyon (1. baskı, 1. Bölüm). Haberal Eğitim Vakfı.
- Alberton, C. L., Cadore, E. L., Pinto, S. S., Tartaruga, M. P., Da Silva, E. M., ve Krue, L. F. M., 2011. Cardiorespiratory, neuromuscular and kinematic responses to stationary running performed in water and on dry land. *European Journal of Applied Physiology*, 111(6), 1157–1166.
- Almási, G., Bosnyák, E., Móra, Á., Zsákai, A., Fehér, P. V., Annár, D., ...ve Szmodis, M., 2021. Physiological and psychological responses to a maximal swimming exercise test in adolescent elite athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9270.
- Andrea, N. ve Bates, H., 1996. *Aquatic Exercise Therapy*. W. B. Saunders Company.
- Asadi, A., 2013. Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sciences for Health*, 9(3), 133–137.
- Aslan, Ş., 2019. Kadınlarda pilatesin vücut kompozisyonuna etkisi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 24–35.
- Aspenes, S. T. ve Karlsen, T., 2012. Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports Medicine*, 42(6), 527–543.
- Atalayın, S., Hürmüz, K. O. Ç. ve Yurdakul, H. Ö., 2021. The effect of different training methods on the biomotoric and respiratory parameters of adolescent swimmers. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 23(1), 53–59.
- Baker, J. S., McCormick, M. C., & Robergs, R. A. (2010). Interaction among skeletal muscle metabolic energy systems during intense exercise. *Journal of nutrition and metabolism*, 2010, 905612.

- Ballor, D. L., McCarthy, J. P. ve Wilterdink, E. J., 1990. Exercise intensity does not affect the composition of diet and exercise-induced body mass loss. *American Journal of Clinical Nutrition*, 51(2), 142–146.
- Baltacı, G., 2008. *Adolesan ve Egzersiz* (Yayın No: 730). T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları.
- Baltzopoulos, V. ve Brodie, D. A., 1989. Isokinetic dynamometry. *Sports Medicine*, 8(2), 101–116.
- Barbosa, A. C., Ferreira, T. H., Leis, L. V., Gourgoulis, V. ve Barroso, R., 2020. Does a 4-week training period with hand paddles affect front-crawl swimming performance? *Journal of Sports Sciences*, 38(5), 511–517.
- Barron, P., 2003. Properties of water. In P. Barron (Ed.), *Hydrotherapy theory and technique* (3rd ed., pp. 23–27). Pine Island Publishes.
- Bartolomeu, R. F., Costa, M. J. ve Barbosa, T. M. 2018. Contribution of limbs' actions to the four competitive swimming strokes: A nonlinear approach. *Journal of Sports Sciences*, 36(16), 1836–1845.
- Bavlı, Ö., 2009. Havuz pliometrik egzersizleri ile alan pliometrik egzersizlerinin adolesan dönem basketbolcuların biyomotorik ve yapısal özelliklerine etkisi (Doktora tezi), Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Bayar, B., ve Uygur, F., 2005. Poliomyelit sekelli hastalarda su içi egzersizlerinin kuvvet, endurans ve solunum üzerine etkisi: Rastgele kontrollü çalışma. *Fizyoterapi Rehabilitasyon Dergisi*, 16(1), 3–9.
- Becker, B. E., 1992. Biophysiologic aspects of hydrotherapy. In B. E. Becker ve A. J. Cole (Eds.), *Comprehensive aquatic therapy* (3rd ed., pp. 17–48). Butterworth-Heinemann.
- Bilgiç, A., Kamiloglu, R. ve Tuncer, S., 2007. The effectiveness of izokinetic exercise program on knee osteoarthritis. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation Sciences*, 3, 70–75.
- Bishop, P. A., Frazier, S., Smith, J. ve Jacobs, D., 1989. Physiologic responses to treadmill and water running. *The Physician and Sportsmedicine*, 17(2), 87–94.
- Bompa, T. O., 1998. *Antrenman Kuram ve Yöntemi*. Bağırhan Yayınevi.
- Bompa, T. O., 2003. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Bağırhan Yayınevi.
- Bompa, T. O., 2007. *Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (9. baskı). Spor Yayınevi.

- Bompa, T. O., 2011. Antrenman Kuramı ve Yöntemi (İ. Keskin ve A. B. Tüner, Çev.). Bağırgan Yayınevi.
- Bompa, T. O. ve Haff, G. G., 2009. Periodization: Theory and Methodology Of Training (pp. 266–284). Human Kinetics.
- Bozdoğan, A., 2006. Yüzme Kitabı. Morpa Kültür Yayınları.
- Case, L. A., 1997. Fitness Aquatics (2nd ed., pp. 3–10). Human Kinetics.
- Castro, M. J., McCann, D. J., Shaffrath, J. D. ve Adams, W. C., 1995. Peak torque per unit cross-sectional area differs between strength-trained and untrained young adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27(3), 397–403.
- Chollet, D., Seifert, L. M. ve Carter, M., 2008. Arm coordination in elite backstroke swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 26(7), 675–682.
- Çiğerci, A. E., 2017. Ekstra ağırlıkla uygulanan su içi ve kara pliometrik antrenmanlarının 15–17 yaş grubu basketbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi (Doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- Coulson, M., 2002. Strength training for swimmers: A special report from peak performance, the search newsletter on stamina, strength and fitness. *Electric Worldplc*, 35–38.
- Çakıroğlu, M., 1997. Antrenman Bilgisi – Antrenman Teorisi ve Sistematığı. Ankara.
- David, H. P., 1993. Isokinetic Exercise and Assessment. Human Kinetics.
- Demir, M. ve Filiz, K., 2004. Spor egzersizlerinin insan organizması üzerindeki etkileri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 109–114.
- Deschenes, M. R., Maresh, C. M., Crivello, J. F., Armstrong, L. E., Kraemer, W. J. ve Covault, J., 1993. The effects of exercise training of different intensities on neuromuscular junction morphology. *Journal of Neurocytology*, 22(8), 603–615.
- Devereux, K., Robertson, D. ve Briffa, N. K., 2005. Effects of a water-based program on women 65 years and over: A randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*, 51(2), 102–108.
- Diker, G., 2013. 8–14 yaş grubu futbolcuların bazı fiziksel özelliklerinin yaş gruplarına göre incelenmesi (Yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

- Downey, C. A., 1970. *Physiological Basis of Rehabilitation Medicine* (p. 168). W. B. Saunders Company.
- Dumas, H. ve Francesconi, S., 2001. Aquatic therapy in pediatrics: Annotated bibliography. *Physical ve Occupational Therapy in Pediatrics*, 20(4), 63–78.
- Dummer, G., 2005. Muscular strength and flexibility of two female master swimmers in the eighth decade of life. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, USA, 235–237.
- Duncan, P. W., Chandler, J. M., Cavanaugh, D. K., Johnson, K. R. ve Buehler, A. G. 1989. Mode and speed specificity of eccentric and concentric exercise training. *Journal of Orthopaedic ve Sports Physical Therapy*, 11(2), 70–75.
- Durusoy, F., 1985. Genç kadın ve spor. *Spor Hekimliği Dergisi*, 20(4), 151–156.
- Dündar, U., 2003. *Antrenman Teorisi*. Nobel Yayınevi.
- Dvir, Z., 2004. *Isokinetic Muscle Testing: Interpretation and Clinical Applications*. Churchill Livingstone.
- Erdoğan, M. ve Pulur, A., 2000. Havuzda ve salonda yapılan çabuk kuvvet çalışmalarının 15–18 yaş grubu deneklerin fiziksel gelişimine etkisinin araştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 13–20.
- Ergen, E., Gambuli, N., Leonardi, L. M. ve Dal Monte, A., 1982. Antrenmanlı kişilerde maksimal alaktasid anaerobik güç ile somatotip arasındaki ilişkiler. *Spor Hekimliği Dergisi*, 19(1), 37–43.
- Faigenbaum, A. D., Miliken, L. A., Loud, R. L., Burak, B. T., Doherty, C. L. ve Westcott, W. L., 2002. Comparison of 1 and 2 days per week of strength training in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(4), 416–424.
- Feiring, D. C., Ellenbecker, T. S. ve Derscheid, G. L., 1990. Test-retest reliability of the Biodex isokinetic dynamometer. *Journal of Orthopaedic ve Sports Physical Therapy*, 11, 298–300.
- Fox, E., Bowers, R. W. ve Foss, M., 2011. *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri* (M. Cerit, Çev.). Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E., 2006. *How to Design and Evaluate Research in Education* (6th ed., pp. 45–49). McGraw-Hill International Edition.
- Gallahue, D., 1982. *Understanding Motor Development in Children*. Sons Incriveis.

- Garrett, G. ve Becker, B., 2004. Hydrotherapeutic applications in arthritis rehabilitation. In *Comprehensive Aquatic Therapy* (pp. 207–226). Philadelphia: Butterworth Heinemann.
- Garrido, N., Marinho, D. A., Reis, V. M., van den Tillaar, R., Costa, A. M., Silva, A. J. ve Marques, M. C. 2010. Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *Journal of Sports Science ve Medicine*, 9(2), 300.
- Gibson, T. A. S. ve Hoeger, W. K. 2003. *Water Aerobics* (3rd ed., pp. 25–39, 41, 43). USA.
- Gola, R., Urbanik, C., Iwańska, D. ve Madej, A., 2014. Relationship between muscle strength and front crawl swimming velocity. *Human Movement*, 15(2), 110–115.
- Gourgoulis, V., Valkoumas, I., Boli, A., Aggeloussis, N. ve Antoniou, P., 2019. Effect of an 11-week in-water training program with increased resistance on the swimming performance and the basic kinematic characteristics of the front crawl stroke. *The Journal of Strength ve Conditioning Research*, 33(1), 95–103.
- Gökdemir, K., 1991. Karakucak Güreş Projesi Doğrultusunda Müsabaka Yöntemi İle Seçilmiş Olan Erkek Çocukların Bazı Fizyolojik Özelliklerinin Yetenek Seçimindeki Etkisinin Araştırılması. (Doktora tezi), Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Gökhan, İ., Aktaş, Y. ve Aysan, H., 2015. Amatör futbolcuların bacak kuvveti ile sürat değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *International Journal of Science Culture and Sport*, 3(Özel Sayı 4), 47–54.
- Gökhan, İ., Kürkçü, R., Devecioğlu, S. ve Aysan, H., 2011. Yüzme egzersizlerinin solunum fonksiyonları, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi. *Klinik ve Deneyisel Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 35–41.
- Grosser, M., Zimmermann, E. ve Ehlenz, N., 1983. *Krafttraining*. BLV Sportwissen.
- Guyton, A. C., ve Hall, J. E. (2007). *Tıbbi fizyoloji* (H. Çavuşoğlu ve B. Çağlayan Yeğen, Çev., 11. Basım). Nobel Tıp Kitabevleri, Yüce Yayım.
- Güler, Ç. G., 2000. 9–12 Yaş Grubu Yarışmacı Yüzücülerde Eklem Hareket Genişliğinin ve Antropometrik Parametrelerin Yüzme Performansı İle İlişkisi ve Bunu Temel

- Alan Yeni Bir Esneklik Programının Düzenlenmesi. (Doktora tezi), Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Gün, Ç. 1991. 8–10 yaş ve 11–13 Yaş Grubu Yüzücülerinin Ergometrik Performans Düzeyi Yönünden Karşılaştırılması. (Yüksek lisans tezi), İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Günay, E. 2013. Elit Yüzücülerde Farklı Yükseltelerde Yapılan Antrenmanların Yüzme Performansına Etkisi. (Doktora tezi), Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S. ve Erol, A., 1994. Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 6(2). 38-45.
- Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ., 2006. Spor Fizyolojisi Ve Performans Ölçümü (1. baskı). Gazi Kitabevi.
- Gündüz, N., 1995. Antrenman Bilgisi. Saray Medikal Yayıncılık.
- Gündüz, N., 1997. Antrenman Bilgisi. Saray Kitabevi.
- Gür, E., 2001. Özel Düzenlenmiş Plyometrik Antrenmanların Genç Futbolcuların Anaerobik Güç Performansına Etkisi (Yüksek lisans tezi), Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Güvenir, H., 2007. Diz Osteoartritli Olgularda İki Farklı Havuz İçi Egzersiz Eğitiminin Fiziksel Yetersizlik, Ağrı, Günlük Yaşam Aktivitesi ve Depresyon Üzerine Etkisi. (Yüksek lisans tezi), Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Hackney, A. C. ve Lane, A. R., 2015. Exercise and the regulation of endocrine hormones. Progress in Molecular Biology and Translational Science, 135, 293–311.
- Hakkinen, K., Pakarinen, A. ve Kallinen, M., 1992. Neuromuscular adaptations and serum hormones in women during short-term intensive strength training. European Journal of Applied Physiology, 64(2), 106–111.
- Hamzaogulları, A., 2009. Çabuk Kuvvet ve Aerobik Çalışmaların Amatör Futbolcuların Kan Lipidleri Üzerine Etkileri. (Yüksek lisans tezi), Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Hannula, D. ve Thornton, N., 2001. The Swim Coaching Bible. World Swimming Coaches Association, Human Kinetics.

- Harrison, R. A., Hilman, M. Ve Bulstrode, S., 1992. Loading of the lower limb when walking partially immersed: Implications for clinical practice. *Physiotherapy*, 78(3), 164.
- Hatiboğlu, M. T., 1987. *Anatomi ve Fizyoloji* (5. baskı). Ankara.
- Haywood, H. M. ve Getchell, N., 2009. *Life Span Motor Development* (5th ed.). Human Kinetics.
- Heinlein, S. A. ve Cosgarea, A. J., 2010. Biomechanical considerations in the competitive swimmer's shoulder. *Sports Health*, 2(6), 519–525.
- Hindistan, İ. E., 1995. *Eksantrik, Konsantrik Ve Uzama-Kısalma Döngülü Kas Çalışmaları İle Yapılan Kuvvet Antrenmanlarının Dikey Sıçrama Performansına Etkisi*. (Yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Hiratani, T., David, L. ve Costill, L., 1993. Dry-land resistance training for competitive swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(8), 952–959.
- Holmer, I., 1992. Swimming physiology. *The Annals of Physiological Anthropology*, 11(3), 269–276.
- Huey, L. ve Forster, R., 1993. *The Complete Waterpower Workout Book: Programs For Fitness, Injury Prevention And Healing* (3rd ed., pp. 245–268). Random House.
- Irion, J. M., 2009. Aquatic Properties and Therapeutic Interventions. In L. T. Brody ve P. R. Geigle (Eds.), *Aquatic Exercise for Rehabilitation and Training* (pp. 25–35). Human Kinetics.
- İsmail, G., Cengiz, S. S. ve Aktaş, Y., 2016. The effects of a 12-week swimming training on some anthropometric parameters and hand grip strength of male elementary school students between the ages of 8–12. *Series Physical Education and Sport / Science, Movement and Health*, 13(2), 485.
- Karaduman, M., Ziyagil, M, A. 2022. Adölesan sprinterlerde akuatik kuvvet ve güç antrenmanının sürat performansına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi* 13(3), 333-352.
- Keleş, G. ve Özgül, F., 2020. 2010-2020 Yılları Arası Ulusal ve Uluslararası Yüzme ve Performans Alanında Yapılmış Akademik Çalışmaların İncelenmesi. Ed: O. Dalkıran. Lap Lambert Academic Publishing, s, 33 -52.

- Kılınç, F., 2003. Performansı Etkileyen Bazı Faktörlerin Analizi Sonucu Hazırlanan Antrenman Programının Etkinliği. (Doktora tezi), Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Koenig, J., Jarczok, M. N., Wasner, M., Hillecke, T. K. ve Thayer, J. F., 2014. Heart rate variability and swimming. *Sports Medicine*, 44(10), 1377–1391.
- Koşar, N. Ş. ve Demirel, H. A., 2004. Çocuk sporcuların fizyolojik özellikleri. *Acta Orthopaedica Traumatologica Turcica*, 38(1), 1–15.
- Kraemer, J. W. ve Fleck, J. S., 2005. *Strength Training For Young Athletes* (2nd ed., pp. 25, 267–268). Human Kinetics.
- Kuter, M. ve Öztürk, F., 1997. *Antrenör ve Sporcu El Kitabı* (pp. 23–28). Bursa.
- Letzelter, H., Letzelter, M., 1986. *Krafttraining* (pp. 26, 35). Hamburg.
- Maglischo, E. W., 2003. *Swimming Fastest* (pp. 83–98, 180, 190, 791). Human Kinetics.
- Maglischo, E. W., 2015. *Swimming Fastest* (2. baskı, T. Yararcan ve F. Yararcan, Eds. ve Çev.). Ekin Kitap Spor ve Turizm Yayınları.
- Malina, R. M., Bouchard, C., ve Bar-Or, O., 2004. *Growth, Maturation And Physical Activity* (2nd ed., pp. 447, 780). Human Kinetics.
- McNeal, R., 1997. *Aquatic Rehabilitation of Clients With Rheumatic Disease*. In R. G. Ruoti, D. M. Morris, ve A. J. Cole (Eds.), *Aquatic Rehabilitation* (Chapter 11, pp. 195–210). Lippincott.
- MEGEP – Milli Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi., 2008. *Denizcilik: Su üzerinde yüzmek*. MEB Yayınları.
- Mengütay, S., 2005. *Okul öncesi ve ilkokullarda hareket gelişimi ve spor* (pp. 1, 22–23). İstanbul.Morpa Kültür Yayınları
- Miles, L., 2007. Physical activity and health. *Nutrition Bulletin*, 32, 314–363.
- Miller, L. E., Pierson, L. M., Richardson, S. M., Sharon, M., Wootten, D. F., David, F., Selamon, S. E., Ramp, W. K. ve Herbert, W. G., 2006. Knee extensor and flexor torque development with concentric and eccentric isokinetic training. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(1), 58–63.
- Morehouse, E. L. ve Augustus, M., 1973. *Egzersiz Fizyolojisi* (N. Akgün, Çev.). 6. Baskı, Ege Üniversitesi Yayını.
- Morehouse, L. E. ve Miller, A. T. 1973. *Physiology of Exercise* (6th ed.). Mosby.

- Morris, D. M., 2010. Aquatic therapy to improve balance dysfunction in older adults. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 26(2), 104–119.
- Muratlı, S., 2007. Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla Çocuk ve Spor. Nobel Yayınları.
- Muratlı, Y., Kalyoncu, O. ve Şahin, G., 2007. Antrenman ve Müsabaka. Ladin Matbaası.
- Nagura, T., Dyrby, C. O., Alexander, E. J. ve Adriacchi, T. P., 2002. Mechanical loads at the knee joint during deep flexion. *Journal of Orthopaedic Research*, 20(4), 881–886.
- Nalçakan Rudarlı, G., 2001. Voleybolcuların İzokinetik Kas Kuvvetleri İle Dikey Sıçrama Yükseklikleri Arasındaki İlişki Düzeyi. (Yüksek lisans tezi), Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Nelson, R. T. ve Bandy, W., 2004. Deep water running: An alternative to distance training on land. *Journal of Aquatic Physical Therapy*, 1, 17–23.
- Olyaei, G. R., Hadian, M. R., Talebian, S., Bagheri, H., Malmir, K. ve Olyaei, M., 2006. The effect of muscle fatigue on knee flexor to extensor torque ratios and knee dynamic stability. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 31(2), 121.
- Ostojić, S. M., Mazić, S. ve Dikić, N., 2006. Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740.
- Özer, K., 2006. Fiziksel Uygunluk (2. basım). Nobel Yayın Dağıtım.
- Page, P., ve Ellenbecker, T. (2005). Strength Band Training (pp. 3–91). *Human Kinetics*.
- Pajar, P. N., Farenia, R., ve Kuswiyanto, R. B., 2016. VO2 max and back and leg muscle strength profile of Universitas Padjadjaran swimming team. *Althea Medical Journal*, 3(4), 499–502.
- Pappas Baun, M. B., 2008. Fantastic Water Workouts (2nd ed., pp. 1–13). *Human Kinetics*.
- Perrin, D. H., 1993. Isokinetic Exercise and Assessment. *Human Kinetics*.
- Petrov, R., 1978. Perfectionnement de la maitrise technico-tactique de lutteur. *Medicinal Fizkultura*.
- Piekorz, Z., Lewandowski, A., Radzimska, A., Rajek, M. W., Siedlaczek, M. ve Moska, M., 2017. Functional mobility and flexibility in young female swimmers. *Trends in Sport Sciences*, 24(1), 39–43.

- Pink, M. M., Edelman, G. T., Mark, R. ve Rodeo, S. A., 2011. Applied Biomechanics of Swimming. In Athletic and Sport Issues in Musculoskeletal Rehabilitation (pp. 331–349). St. Louis: Saunders Elsevier.
- Plisk, S. (2002, 28. May). Resistance Training - Part I: Considerations in Maximizing Sport Performance. Zugriff unter http://www.coachesinfo.com/index.php?option=com_content&view=article&id=217:strength-resistance&catid=68:strength-generalarticles&Itemid=129
- Pöyhönen, T., Keskinen, K. L., Hautala, A. ve Mälkiä, E., 2000. Determination of hydrodynamic drag forces and drag coefficients on human leg/foot model during knee exercise. *Clinical Biomechanics*, 15(4), 256–260.
- Prins, J. ve Cutner, D., 1999. Aquatic therapy in the rehabilitation of athletic injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 18(2), 447–461.
- Raj, M. G. ve Kumar, M. S., 2022. Effect of aquatic and non-aquatic training on speed and agility among male volleyball players. *Journal of Positive School Psychology*, 6(2), 2648–2651.
- Rodríguez, F. A. ve Mader, A., 2011. Energy Systems in Swimming. In L. Seifert, D. Chollet, ve I. Mujika (Eds.), *World Book of Swimming: From Science to Performance* (pp. 225–240). Nova Science Publishers.
- Rosania, J. R., 2004. Swimming technique, weight training: Not your grandma's workout. *Swimming Technique*, 41(1), 17–20.
- Ruther, C. L., Golden, C. L., Harris, R. T. ve Dudley, G. A., 1995. Hypertrophy resistance training and the nature of skeletal muscle activation. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(3), 155–159.
- Sadowski, J., Mastalerz, A. ve Gromisz, W., 2020. Transfer of dry-land resistance training modalities to swimming performance. *Journal of Human Kinetics*, 74(1), 195–203.
- Sadowski, J., Mastalerz, A., Gromisz, W. ve Niznikowski, T. 2012. Effectiveness of the power dry-land training programmes in youth swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 32, 77–85.
- Salles, B. F., Simão, R., Miranda, F. ve Novaes, J. S., 2009. Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine*, 39(9), 765–777.

- Salo, D. ve Riewald, A. S., 2008. Complete Conditioning for Swimming (pp. 198–199). Human Kinetics.
- Seifert, L., Delignieres, D., Boulesteix, L. ve Chollet, D., 2007. Effect of expertise on butterfly stroke coordination. *Journal of Sports Sciences*, 25(2), 131–141.
- Sevim, Y., 1991. Kondisyon Antrenmanı (1. baskı). Gazi Büro.
- Sevim, Y., 1992. Antrenman Bilgisi ve Ders Notları (1. baskı). Gazi Büro Yayını.
- Sevim, Y., 1997. Antrenman Bilgisi. Tutibay Ltd. Şti.
- Sevim, Y., 2007. Antrenman Bilgisi (8. baskı). Nobel Yayınevi.
- Sevim, Y. ve Şengül, E., 1989. Sağlık Topu ile Güç Geliştirme Alıştırmaları. G.S.G.M. Spor Eğitim Dairesi Başkanlığı.
- Sevük, M. ve Taş, M., 2024. Yüzücülerde karada ve suda yapılan kuvvet antrenmanlarının atletik performansa etkisi. *Journal of Sport for All and Recreation*, 6(1), 58-66.
- Shei, R. J., Lindley, M., Chatham, K. ve Mickleborough, T. D., 2016. Effect of flow-resistive inspiratory loading on pulmonary and respiratory muscle function in sub-elite swimmers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(4), 392–398.
- Silvers, W. M. ve Dolny, D. G., 2008. Reliability of peak cardiorespiratory responses during aquatic treadmill exercise. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 2(2), 140–150.
- Sokolovas, G., 2005. Seasonal training design. *Swimming World*, 46(5), 44–46.
- Sova, R., 1988. Plunging into aquatic exercise. *Fitness Management*, 28–30.
- Sova, R., 2000. *Aquatics: The Complete Reference Guide For Aquatic Fitness Professionals*. DSL Ltd.
- Soydan, S., 2006. 12–14 Yaş Grubu Bayan Sporcularda Klasik Ve Vücut Ağırlığıyla Yapılan 8 Haftalık Kuvvet Antrenmanlarının 200 M Serbest Yüzmedeki Geçiş Derecelerine Etkisi. (Yüksek lisans tezi), Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Sweetenham, B. ve Atkinson, J., 2003. *Championship Swim Training*. Human Kinetics Publishers.

- Şenol, M. ve Gülmez, İ., 2017. Fonksiyonel egzersiz bandı (TRX) ve vücut ağırlığı kullanılarak uygulanan direnç antrenmanlarının yüzme performansına etkisi. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 62–75.
- Şentürk, A., Kılınç, F. ve Şıktar, E., 2008. Hentbolcülere uygulanan aerobik dayanıklılık ve kuvvet antrenmanlarının deri altı yağ ölçüm değerleri üzerine etkisinin araştırılması. *Atatürk Journal of Physical Education and Sport Science*, 10(1).
- Tamer, K., 2000. Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi Ve Değerlendirilmesi. Bağırhan Yayınevi.
- Tanaka, H. ve Swensen, T., 1998. Impact of resistance training on endurance performance. *Journal of Sports Medicine*, 25(3), 191–200.
- Torres-Ronda, L. ve i del Alcázar, X. S., 2014. The properties of water and their applications for training. *Journal of Human Kinetics*, 44, 237–248.
- Tovin, B. J., Wolf, S. L., Greenfield, B. H. ve Woodfin, B. A., 1994. Comparison of the effects of exercise in water and on land on the rehabilitation of patients with intra-articular anterior cruciate ligament reconstructions. *Physical Therapy*, 74(8), 710–719.
- Trappe, S. W. ve Pearson, D. R., 1994. Effects of weight assisted dry-land strength training on swimming performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(4), 209–213.
- Troup, J. P., 1999. The physiology and biomechanics of competitive swimming. *Clinics in Sports Medicine*, 18(2), 267–285.
- Vargas, L. G., 2004. Introduction to Aquatic Therapy. In L. G. Vargas (Ed.), *Aquatic Therapy Interventions and Applications* (pp. 3–38). Idyll Arbor.
- Waller, B., Lambeck, J. ve Daly, D., 2009. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 23(1), 3–14.
- Walmsley, R. P., 1996. Pitfalls in isokinetics. *Isokinetics and Exercise Science*, 5(3-4), 127–129.
- Wang, T. J., Belza, B., Elaine Thompson, F., Whitney, J. D., & Bennett, K., 2007. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of advanced nursing*, 57(2), 141–152.

- Watanabe, M. ve Takai, S., 2005. Age-related change of the factors affecting swimming performance in junior swimmers. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 54(5), 353–361.
- Weineck, J., 2011. Futbolda Kondisyon Antrenmanı (T. Bağırhan, Çev.). Spor Yayınevi ve Kitabevi. 3:355-389
- Weston, M., Hibbs, A. E., Thompson, K. G. ve Spears, I. R., 2015. Isolated core training improves sprint performance in national-level junior swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(2), 204–210.
- Winter, E. M. ve Maughan, R. J., 1991. Strength and cross-sectional area of the quadriceps in men and women. *Journal of Physiology*, 438, 175.
- Yacenda, J., 1988. Injury rehabilitation, aquatics style. *Fitness Management*, 27, 31, 51.
- Yalçın, M., 1993. Süratin Mekanik ve Fizyolojik Özellikleri. Başbakanlık GSGM Yayınları.
- Yapıcı, A., 2012. Elit Su Topu Oyuncularında Şut Hızları İle İzokinetik Kas Kuvvetleri Arasındaki İlişki. (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Yaprak, Y., Tınazcı, C. ve Ergen, E., 2009. İzometrik kuvvet ölçümünde topuk yükseltmenin vastus lateralis ve gastrocnemius kaslarının EMG aktivitesine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 7(2), 41–46.
- Yıldız, S. A., 2012. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir? *Solunum Dergisi*, 14(1), 1–8.
- Yılmaz, Ö. F. ve Özdal, M., 2019. Acute, chronic, and combined pulmonary responses to swimming in competitive swimmers. *Respiratory Physiology ve Neurobiology*, 259, 129–135.
- Yiğit, M., 2011. Düzenli Yüzme Antrenmanı Yapan Çocukların Antropometrik Gelişimlerinin İncelenmesi. (Yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Yolcu, S. Ö., 2010. Direnç Makinelerine Karşın Lastik Bant Antrenmanlarının Puberte Öncesi Çocuklarda Kasal Kuvvete Etkileri. (Yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Zamparo, P., Capelli, C. ve Pendergast, D., 2011. Energetics of swimming: A historical perspective. *European Journal of Applied Physiology*, 111(3), 367–378.

- Zatsiorsky, V. M. ve Kraemer, W. J., 2006. Science and Practice of Strength Training. Human Kinetics.
- Ziyagil, M. A., 1994. Beden Eğitimi Ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin, Esnekliğin Geliştirilmesi. Emel Matbaacılık.
- Zorba, E., 1999. Herkes İçin Spor Ve Fiziksel Uygunluk. Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü.
- Zorba, E., 2001. Fiziksel Uygunluk. Gazi Kitabevi.



ÖZGEÇMİŞ

