

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**YÜZÜCÜLERE UYGULANAN PLİOMETRİK
ANTRENMANLARIN ALT EKSTREMİTE İZOKİNETİK
KUVVET, ÇIKIŞ VE DÖNÜŞ
PERFORMANSINA ETKİSİ**

Doktora Tezi

Erhayat Özgür BAYAZITLI

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet SOYAL**

İstanbul – 2023

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Erhayat Özgür BAYAZITLI

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Yüzücülere Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Alt Ekstremité İzokinetik Kuvvet, Çıkış ve Dönüş Performansına Etkisi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

Tezin Türü : Doktora

Tezin Tarihi : 25.10.2023

Sayfa Sayısı : 89

Tez : Doç. Dr. Mehmet SOYAL

Danışmanları

Dizin Terimleri : Pliometrik, Antrenman, İzokinetik, Performans, Yüzme

Türkçe Özet : Yapılan çalışmada, yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların izokinetik alt ekstremité kuvveti ile çıkış ve dönüş performansına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya İstanbul ilinde ikamet eden, son 3 yıl içinde Türkiye Şampiyonasında yarışmış ve 15 yaş üzeri 15 Kontrol, 15 Deney olmak üzere 30 aktif yüzücü katılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere Repeated Measure Anova testi uygulanmıştır. Verilerin anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir ve analizler SPSS 24.0 programı ile gerçekleştirilmiştir.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

Erhayat Özgür BAYAZITLI

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı
Hareket ve Antrenman Bilimleri Bilim Dalı**

**YÜZÜCÜLERE UYGULANAN PLİOMETRİK
ANTRENMANLARIN ALT EKSTREMİTE İZOKİNETİK
KUVVET, ÇIKIŞ VE DÖNÜŞ
PERFORMANSINA ETKİSİ**

Doktora Tezi

Erhayat Özgür BAYAZITLI

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet SOYAL**

İstanbul – 2023

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Erhayat Özgür BAYAZITLI

.../.../2023



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Erhayat Özgür BAYAZITLI' nın Yüzücülere Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Alt Ekstremitte İzokinetik Kuvvet, Çıkış ve Dönüş Performansına Etkisi adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi anabilim dalı, Hareket ve Antrenman Bilimleri bilim dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Şahin ÖZEN

Üye

Prof. Dr. Kürşad SERTBAŞ

Üye

Doç. Dr. Mehmet SOYAL
(Danışman)

Üye

Doç. Dr. Taner ATASOY

Üye

Doç. Dr. Aydın PEKEL

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 20..

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Bu çalışmaya 15 kontrol, 15 deney grubu olmak üzere toplam 30 erkek serbest stil yüzücü dâhil edilmiştir. Yapılan çalışmada, yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların izokinetik alt ekstremite kuvveti ile çıkış ve dönüş performansına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya İstanbul ilinde ikamet eden, son 3 yıl içinde Türkiye Şampiyonasında yarışmış ve 15 yaş üzeri 15 Kontrol, 15 Deney olmak üzere 30 aktif yüzücü katılmıştır. Çalışmadan elde edilen verilere Repeated Measure Anova testi uygulanmıştır. Verilerin anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir ve analizler SPSS 24.0 programı ile gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analizlerin dikey sıçrama konsantrik faz ölçümleri grup içi ön test ve son test concentric maximum RFD, concentric mean force ve concentric peak force değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Eksantrik faz aşaması değerleri incelendiğinde ise eccentric peak power değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Dikey sıçrama asimetric değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test concentric mean force asymmetry LR, concentric peak force asymmetry LR ve peak landing force asymmetry LR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Diz izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 60 sn ekstansör R, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Diz izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 180 sn ekstansör L ve peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Kalça izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 60 sn ekstansör R, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak

torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Kalça izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 180 sn ekstansör R, BW peak torque NM 180 sn ekstansör R, peak torque NM 180 sn fleksör R, BW peak torque NM 180 sn fleksör R, peak torque NM 180 sn ekstansör L, BW peak torque NM 180 sn ekstansör L, peak torque NM 180 sn fleksör L ve BW peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Esneklik değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test ekstansiyon R ve ekstansiyon L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Son olarak branşa özgü performans değerlerinde grup içi ön test ve son test duvara ayak temas farkı, son 20 m süresi ve total 50 m süresi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma bir kara antrenmanı olan pliometrik antrenmanın yüzücülerin performans gelişimi ve farklı parametrelerdeki gelişimine pozitif etki gösterdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Pliometrik, Antrenman, İzokinetik, Performans, Yüzme

SUMMARY

A total of 30 male freestyle swimmers (15 control and 15 experimental groups) were included in this study. The aim of the study was to investigate the effect of 12-week plyometric training on isokinetic lower extremity strength and exit and return performance.

Thirty active swimmers residing in Istanbul province, who had competed in the Turkish Championships in the last 3 years and over 15 years of age, 15 Control and 15 Experimental swimmers participated in the study. Repeated Measure Anova test was applied to the data obtained from the study. The significance level of the data was determined as $p < 0.05$ and analyzes were performed with SPSS 24.0 program.

It was determined that there was a statistically significant difference in concentric maximum RFD, concentric mean force and concentric peak force values in the pre-test and post-test concentric phase measurements of the vertical jump, while there was no significant difference in all other data. When the eccentric phase phase values were analyzed, it was determined that there was a statistically significant difference in the eccentric peak power value, but there was no significant difference in all other data. When the vertical jump asymmetric values were examined, it was determined that there was a statistically significant difference in the pre-test and post-test concentric mean force asymmetry LR, concentric peak force asymmetry LR and peak landing force asymmetry LR values within the group, but there was no significant difference in all other data. When knee isokinetic 60 s strength values were examined, it was determined that there was a statistically significant difference in the pre-test and post-test BW peak torque NM 60 s extensor R, peak torque NM 60 s flexor R, peak torque NM 60 s extensor L, BW peak torque NM 60 s extensor L and peak torque NM 60 s flexor L values within the group, while there was no significant difference in all other data. When the knee isokinetic 180 s strength values were examined, it was determined that there was a statistically significant difference in the pre-test and post-test BW peak torque NM 180 s extensor L and peak torque NM 180 s flexor L values within the group, but there was no significant difference in all other data. When hip isokinetic 60 s strength values were examined, it was determined that there was a statistically

significant difference in pre-test and post-test peak torque NM 60 s extensor R, peak torque NM 60 s flexor R, peak torque NM 60 s extensor L, BW peak torque NM 60 s extensor L and peak torque NM 60 s flexor L values within the group, but there was no significant difference in all other data. When the hip isokinetic 180 s strength values were examined, it was found that there were statistically significant differences in the pre-test and post-test peak torque NM 180 s extensor R, BW peak torque NM 180 s extensor R, peak torque NM 180 s flexor R, BW peak torque NM 180 s flexor R, peak torque NM 180 s extensor L, It was determined that there was a statistically significant difference in BW peak torque NM 180 sec extensor L, peak torque NM 180 sec flexor L and BW peak torque NM 180 sec flexor L values, while there was no significant difference in all other data. When the flexibility values were examined, it was determined that there was a statistically significant difference in the pre-test and post-test extension R and extension L values within the group, while there was no significant difference in all other data. Finally, in the branch-specific performance values, it was determined that there was a statistically significant difference in the pre-test and post-test wall foot contact difference, last 20 m time and total 50 m time values within the group, while there was no significant difference in all other data.

It can be said that plyometric training, which is a land training, has a positive effect on the performance development and development of swimmers in different parameters.

Keywords: Plyometric, Training, Isokinetic, Performance, Swimming

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ.....	ix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

1.1. Yüzmenin Tarihçesi.....	6
1.2. Spor Olarak Yüzme	6
1.3. Müsabık Yüzme.....	7
1.4. Yüzme Stilleri.....	8
1.4.1. Serbest Stil Yüzme	9
1.4.2. Serbest Stil Müsabakaları	11
1.5. Yüzmede Dönüş, Çıkış ve İtiş Kavramları	11
1.6. Yüzmede Dönüş, Çıkış Kavramlarının Önemi	13
1.7. Pliometrik Antrenman	15
1.8. İzokinetik Kuvvet	18
1.8.1. İzokinetik Kuvvet ve Yüzme	19
1.9. Kuvvet Antrenmanları	20
1.9.1. Yüzücülerde Kuvvet Antrenmanı	21
1.10. Yüzücü Fizyolojisi.....	23

İKİNCİ BÖLÜM YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli.....	26
2.2. Araştırma Grubu	26
2.3. Veri Toplama Tekniği.....	27
2.3.1. Çıkış Sinyali	27
2.3.2. Beş Metre Yüzme Derecelerinin Belirlenmesi	27
2.3.3. Dönüş ve İtme Performansının Belirlenmesi	27
2.3.4. Elli Metre Yüzme Performansının Belirlenmesi	27
2.4. Test Protokolü.....	28
2.4.1. Vücut Ağırlığı ve Boy	28
2.4.2. Beden Kütle İndeksi	28
2.4.3. Biyoelektrik İmpedans Ölçümü.....	28
2.4.4. Dikey Sıçrama Testi	30

2.4.5. Esneklik Testi	30
2.4.6. İzokinetik Testlerin Ölçümleri.....	30
2.5. Uygulanan Antrenman Programı	31
2.6. Verilerin Analizi	35

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
KAYNAKÇA	64
EKLER.....	74



KISALTMALAR

KG	:	Kilogram
CM	:	Santimetre
GR	:	Gram
SN	:	Saniye
DK	:	Dakika
M	:	Metre



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı	31
Tablo 2. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı	32
Tablo 3. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı	33
Tablo 4. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı	34
Tablo 5. Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistikleri	36
Tablo 6. Katılımcıların Dikey Sıçrama Konsantrik Faz Aşaması Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	36
Tablo 7. Katılımcıların Dikey Sıçrama Eksantrik Faz Aşaması Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	38
Tablo 8. Katılımcıların Dikey Sıçrama Asimetrik Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	39
Tablo 10. Katılımcıların Diz İzokinetik 180 sn Kuvvet Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	43
Tablo 11. Katılımcıların Kalça İzokinetik 60 sn Kuvvet Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	45
Tablo 12. Katılımcıların Kalça İzokinetik 180 sn Kuvvet Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	47
Tablo 13. Katılımcıların Esneklik Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	49
Tablo 14. Katılımcıların Branşa Özgü Performans Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri	50

ÖNSÖZ

Tarihi insanlık tarihi kadar eskilere dayanan yüzme branşına katkı sunabilmek için gerçekleştirdiğim bu çalışmanın danışmanlığını yürüten Sayın Hocam Doç. Dr. Mehmet SOYAL'e hem danışman, hem de bir bilim insanı olarak tutumu, katkıları ve hoşgörüsü için teşekkürlerimi sunarım.

Uzun ve meşakkatli bir süreç olan bu doktora tezinin hazırlanma aşamasındaki katkılarından dolayı Sayın Uğur CABA, Doç. Dr. Aydın PEKEL, Doç. Dr. İrfan GÜLMEZ, Ender KALPAK, H.Egemen MERDAN ve Ömer AKSOY'a şükranlarımı sunarım.

Tüm doktora sürecinde ve yaşamda en büyük destekçim olan ailem ve çok kıymetli eşime ayrıca minnetlerimi sunarım.

GİRİŞ

En eski branşlardan biri olan yüzme insanlar için her zaman önemli bir aktivite olarak ön planda olmuştur (Liu vd. 2022). Son yıllarda spora katılım sayıları arttıkça da insanların yüzmeye olan ilgisi de artmıştır (Liu vd. 2022).

Yüzme, vücudun su içinde, çeşitli pozisyonlarda hareketini içeren bir spordur ve fiziksel – zihinsel sağlığa katkısıyla bireysel sporlar içinde en çok katılım sağlanan branşlardan biridir (Ko ve Park, 2012). Kardiyovasküler kapasite ve kas yapısına olumlu anlamda katkı sunan yüzmenin günümüzde iki önemli türü vardır; Müsabık yüzme ve rekreasyonel yüzme (Liu ve diğ. 2022).

Yüzme müsabakaları yüzmenin önemli bir formudur ve yüzme becerilerini geliştirmek için etkili bir araçtır. Müsabakalarda rakiplere üstün gelebilmek için yüzme tekniklerini öğrenmek, taktikler geliştirmek giderek daha da önem kazanmaktadır (Liu ve diğ. 2022).

Modern biyoloji ve antrenman bilimlerinin yanı sıra teknolojinin de ilerlemesiyle, yüzücülerin en iyi sonucu elde edebilmesi için farklı antrenman programları geliştirilmekte ve test edilmektedir (Kalva-Filho, Zagatto ve Silva, 2017). Alan yazın incelendiğinde son 20 yılda yüzme konusunda önemli miktarda araştırma yapıldığı görülmektedir (McVicar 2013). Antropometri, fizyoloji, kas biyokimyası, endokrinoloji gibi alanlarda müsabık yüzme üzerine farklı araştırmalar ortaya konulmuştur ve ortak amaç yüzme performansının artırılmasıdır (McVicar 2013). Müsabık yüzme performansında sürekli olarak gelişim sağlamanın arkasında yatan birçok sebep olmakla birlikte en temel unsurun gelişmiş antrenman prosedürlerinin olduğu belirtilmektedir (Stanula vd., 2012). Gerçekleştirilen birçok çalışma kas kuvveti ve gücü ile yüzme performansı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Crowley vd., 2017). Bu bağlamda yüzme performansının fizyolojisi, sprint (50-100 m), orta mesafe (200 m) gibi yarışmalarda teknik/mekanik faktörler ile gerçekleştirilecek antrenmanlarla maksimal güç veya kuvvet verimliliğini artışı giderek önem kazanmıştır (Stager, 2005). Yüzme, yarışma sonuçlarının milisaniye farklarla belirlendiği bir spor dalıdır. Bu yüzden antrenmanın ve yarışmanın her bir safhasında performansı arttıracak özel faktörleri belirlemek önemlidir (Agopyan vd., 2012).

Fiziksel performansın artışını sağlayan en önemli faktörlerden biri antrenman metodlarıdır. Bu antrenman metodlarından biri de son yıllarda giderek popülerleşen pliometrik antrenmanlardır. Aktif kasların miyostatik gerilmesine yanıt olarak güçlü kasılmalarla karakterize edilen hareketlere atıfta bulunan pliometrik yaklaşım, kasın hızla maksimal kuvvete

ulaşmasını teşvik etmenin bir metodudur (Lockwood ve Brophey, 2004). Maksimum patlayıcı-reaktif güce ulaşmada nöromusküler sistemin verimliliğini geliştirerek, pliometrik antrenmanın (PT) oyuncuyu geliştirmenin bir yolu olarak uygulanması, hızlı, patlayıcı hareketler gerektiren sporlarda geniş kullanıma yol açmıştır (Lockwood ve Brophey, 2004).

Yüzücülerin performans gelişimi için kullandığı bir antrenman metodu olan pliometrik antrenmanlar öncelikle karada kullanılan etkili bir gelişim metoduyken, sporcuların alt ekstremitte kuvvetinde (Arazi ve Asadi, 2011; Martel ve vd., 2005) ve üst ekstremitte kuvvetinde gelişme sağladığı bildirilmiştir (Ranjbar, 2011). Alanyazın incelendiğinde ise yüzme sporunun alt ekstremitte yüksek kas gücü gerektirdiği, performans ile alt ekstremitte kasının izokinetik kas kuvveti arasında güçlü bir ilişki olduğunu görülmektedir (Mameletzi vd. 2003; Yamamura vd., 1999).²

Buna ek olarak Yüzmede çıkış, yüzme ve dönüş olarak üçe ayrılan performans bileşenlerinde çıkış ve dönüş kavramları da müsabakayı kazanmak- kaybetmek arasında zaman diliminin çok az olması sebebiyle önemli bir etken olmuştur (Hay 1987). Gerçekleştirilen çalışmalarda dönüş ve çıkış performanslarındaki artışın da müsabakayı kazanmak için etkili bir strateji olarak ön plana çıktığını göstermiştir (Keiner vd. 2021).

Bu bağlamda doktora tezinin amacı, yüzücülere uygulanan pliometrik antrenmanların izokinetik alt ekstremitte kuvveti ile çıkış ve dönüş performansına etkisinin incelenmesi olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Amacı

Yüzücülerin su içerisinde maruz kalmış oldukları yüke bağlı olarak patlayıcı kuvvet/güç düzeylerinin gelişmesinin performansı etkileyeceği düşünülmektedir. Aynı zamanda su içerisinde sabit yüke maruz kalmaları sebebiyle çıkış ve dönüş performansının incelenmesi ve geliştirilmesi de sporcular için önemli bir kriter olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda doktora tezinin amacı, yüzücülere uygulanan pliometrik antrenmanların izokinetik alt ekstremitte kuvveti ile çıkış ve dönüş performansına etkisinin incelenmesi olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın Önemi

Spor müsabakalarında başarının kriterlerinden birisi patlayıcı kuvvet olarak kabul edilmektedir. Patlayıcı kuvveti geliştiren antrenmanların içerisinde yer alan pliometrik çalışmaların yüzücülerin başarısı için de gerekli olduğu ifade edilmektedir (Carr ve Kate Fait, 2021). Patlayıcı kuvvet sırasında üretilmesi gereken kuvvetin kasılmaya bağlı olarak en üst

düzeyde reaksiyon göstermesi gerekir (Boyle 2016). Yüzme yarışlarında ise yüzücülerin amacı yarış mesafesini en kısa sürede tamamlamaktır. Bunun anlamı da yüzücünün hızlı çıkış yapması, hızlı yüzmesi, hızlı dönüş yapması ve hızlı bitirmesi gerektiğidir. Yarışta bulunan her bir element çıktısı bakımından çok büyük öneme sahiptir. Yüzme performansı birçok etkene bağlı olarak belirlenmektedir ve farklı teknik parçaları uygulama becerisi kritik önem göstermektedir. Performans bileşenleri en az üç teknik alana ayrılmalıdır; çıkış, yüzme ve dönüşler (Hay 1987). Çıkış anında geçen sürenin çok kısa olmasına rağmen, yarış kazanmak ve kaybetmek arasındaki zaman farkının da genellikle çok az olmasından dolayı, çıkış ve dönüş performansı birçok yarışın sonucunu belirleyici etken olabilir. Buna ek olarak Yüzme dönüşleri de yüzme müsabakasının sonucunu belirlemede önemli bir faktördür ve dönüşlerin geliştirilmesi ile final zamanlarına kadar oldukça etkili kazanımlar elde edilebilir (Chow vd., 1984). Özellikle 200 metre ve daha uzun yarışlarda dönüşlerin toplam yarış zamanının 3/1'i oranında etki ettiği rapor edilmiştir (Thayer ve Hay, 1984). Dolayısıyla dönüş tekniğinde yapılan bir geliştirme yüzme zamanını arttırmada faydalı bir etki yaratacaktır (Rushall vd. 1994). Buradan yola çıkarak tezin problemi yüzücülere uygulanan pliometrik antrenmanların, izokinetik alt ekstremite kuvveti ile çıkış ve dönüş performansına etkisi şeklinde belirlenmiştir. Yapılacak bu çalışma ile literatürdeki bu eksikliği gidermek ve katkı sağlamak bakımından çalışmamız önem arz etmektedir.

Araştırmanın Problem Cümlesi

Spor müsabakalarında başarının kriterlerinden birisi patlayıcı kuvvet olarak kabul edilmektedir. Patlayıcı kuvveti geliştiren antrenmanların içerisinde yer alan pliometrik çalışmaların yüzücülerin başarısı için de gerekli olduğu ifade edilmektedir (Carr ve Kate Fait, 2021). Patlayıcı kuvvet sırasında üretilmesi gereken kuvvetin kasılmaya bağlı olarak en üst düzeyde reaksiyon göstermesi gerekir (Boyle 2016). Performans sırasında kasılma gevşeme döngüsünün önemi düşünüldüğünde izokinetik kuvvet parametresi ön plana çıkmaktadır (Akgün, 1994). İzokinetik kasılmada, eklem hareket açıklığı boyunca sabit bir hızla kasılma olur ve kasılma hareketin her açısında kasta maksimal güçtedir (Kalyon, 1997). Su içinde yapılan hareketlerin suyun kaldırma kuvvetine bağlı olarak kasılma hızının sabit düzeyde olması da izokinetik kasılma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak tezin problemi; “serbest stil yüzücülere uygulanan pliometrik antrenmanların kasın kasılma düzeyine ve yüzme performansına etkisi var mıdır ?” şeklinde belirlenmiştir.

Alt Problemler

- Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların, dikey sıçrama parametresine etkisi var mıdır?
- Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların, esneklik parametresine etkisi var mıdır?
- Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların 60 ° /sn' de diz eklemi kasılma hızına etkisi var mıdır?
- Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların 180 ° /sn' de diz eklemi kasılma hızına etkisi var mıdır?
- Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların 60 ° /sn' de kalça eklemi kasılma hızına etkisi var mıdır?
- Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların 180 ° /sn' de kalça eklemi kasılma hızına etkisi var mıdır?
- Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların yüzme branşına özgü 20 m kafa geçişi, 25 m ayak değış, duvara ayak temas farkı, duvarda dönüş, 30 m kafa geçişi, son 20 m süresi ve total 50 m süresi parametreleri üzerine etkisi var mıdır?

Araştırmanın Hipotezleri

H1a: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların, dikey sıçrama konsantrik faz aşaması parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1b: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların, dikey sıçrama eksantrik faz aşaması parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1c: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların, dikey sıçrama asimetrik ölçüm aşaması parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1d: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların, esneklik parametresinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1e: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların 60 ° /sn' de diz eklemi kasılma hızında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1f: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların 180 ° /sn' de diz eklemi kasılma hızında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1g: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların 60 ° /sn' de kalça eklemi kasılma hızında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1h: Yüzücülerde uygulanacak 12 haftalık pliometrik antrenmanların 180 ° /sn' de kalça eklemi kasılma hızında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

H1i: Yüzücülere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanların yüzme branşına özgü 20 m kafa geçişi, 25 m ayak değiş, duvara ayak temas farkı, duvarda dönüş, 30 m kafa geçişi, son 20 m süresi ve total 50 m süresi parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Araştırmanın Varsayımları

- 1- Yüzücülerin sağlıklı oldukları varsayılmaktadır.
- 2- Yüzücülerin lisanslı oldukları varsayılmaktadır.
- 3- Yüzücülerin ölçümler esnasında maksimum performanslarını ortaya koyacakları düşünülmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Yüzmenin Tarihçesi

Yüzme hayvan yaşamının kendisi kadar eskidir. Neredeyse tüm dört ayaklılar, ilk kez suya girdiklerinde yüzebilirken, insanların doğuştan gelen yüzme yeteneği mevcut değildir. Öğrenmeleri gerek yeni eylemler vardır. Bu öğrenim ve denemelerle yüzme yeteneği geliştirilebilir. Günümüzde ise antrenman teknikleri ve farklı metotlar ile yüzme hızının artırılması ana amaçlardan biri olarak öne çıkmaktadır (McVicar 2013).

İnsanlık tarihi kadar eski olan yüzme tarihi, tarihsel kronolojide incelendiğinde suya yönelimi açıklayan farklı motivasyonlar görülmektedir. Suların derinlerindeki besin kaynakları, paleolitik mağaralardaki bulgular günümüze kadar ulaşmış ve yüzmenin çok eski tarihlere dayandığını kanıtlamıştır (Vervaecke, 2014). Yüzmeye ilişkin arkeolojik bulgular bizleri yaklaşık 4000 yıl öncesine Mısır'ın Nil kıyılarına götürmektedir. O tarihlerde dahi yüzme eğitimi verildiği kaydedilmiştir (McVicar 2013). Yine 1933 yılında bir mağara duvarında bulunan çizimler, insanların o tarihlerde de yüzdüğünü göstermiştir. Yine aynı bulgular bize suda ilkel sürünmenin dışında, insanların çift kollu yüzmeyi o tarihlerden beri bildiğini ortaya koymuştur (Kovacs vd. 2022). Tarihsel kronolojideki tüm değişimler boyunca, insanoğlunun yüzmeyi öğrenmesinin gelişimimize büyük katkısı olmuştur ve yüzme günümüzde de popüleritesini korumaktadır (Kovács vd. 2022).

Günümüzde ise antrenman teknikleri ve farklı metotlar ile yüzme hızının artırılması ana amaçlardan biri olarak öne çıkmaktadır (McVicar 2013).

1.2. Spor Olarak Yüzme

Modern anlamdaki ilk yüzme hareketleri 1837'de Londra'da açılan havuzlarda başlamıştır (Urartu, 1994). Türkiye'de ise bir spor olarak yüzme 1910'lu yıllarda ortaya çıkmıştır. Türkiye'deki ilk resmi müsabaka ise 1923'te Büyüka'da gerçekleştirilmiştir. (Öğretici ve Karcılar, 2005).

Buna ek olarak yüzme 1896'daki ilk modern Olimpiyat Oyunlarından bu yana olimpiyatların bir parçası olmuş ve spor bilimleri alanındaki önemini her geçen gün artırmıştır. Günümüzde müsabık yüzme, 50 metreden, 1500 metre ve üzerine kadar, 21 saniyeden-15 dakikaya kadar süren farklı skalalardaki içeriklere sahiptir (Wallechinsky, Loukey 2008).

Performans amaçlı yüzme, sporcunun suda belirli mesafeyi farklı stillerde (kelebek, kurbağalama, serbest ve sırt) en az zamanda tamamlayabilme performansını içerir. Bir spor olarak yüzme, hem eğitim ve değerlendirmede kullanılan kaynaklar hem de temel yönlerinin teknolojik gelişimi yoluyla sürekli olarak gelişmektedir (Araujo vd., 2010; Mason ve Cossor, 2001). Sportif yüzmenin temel amacı, belirlenen mesafeyi mümkün olan en kısa sürede kat etmektir. Bu amaca ulaşmak, yüzücünün vücudunun teknik, güç, koordinasyon ve enerji özelliklerine bağlıdır. Yüzme, bir uyarana tepkiyi, vücudu maksimum hızla ileri itmek için kolların, gövdenin ve bacakların patlayıcı hareketlerinin koordinasyonunu ve yatay hız kaybını en aza indirmek için aerodinamik bir pozisyonu koruma becerisini içeren karmaşık bir harekettir. (Guimaraes ve Hay, 1985).

1.3. Müsabık Yüzme

Uluslararası yüzme kuralları, kurbağalama hariç tüm kulaçlarda, yüzücülerin startları takip eden 15 m'lik işaretten önce sualtı aşamasından yeniden yüzeye çıkmalarını zorunlu kılar (FINA, 2010). Elit yüzücüler için toplam başlama süresi tipik olarak altı ila sekiz saniye arasındadır ve başlama sinyalinden yüzücünün kafasının merkezinin 15 m işaretine ulaştığı ana kadar geçen süredir (Cossor ve Mason, 2001). Yüzmede başlangıç aşaması üç aşamaya ayrılabilir; blokta, uçuşta ve su altında (Cossor ve Mason, 2001; Elipot, Hellard, Taïar ve diğerleri, 2009; Hay, 1986; Thow, Naemi ve Sanders, 2012) Engellenme aşaması tipik olarak başlangıç sinyali ile yüzücünün ayaklarının blokları terk etmesi arasındaki süre olarak tanımlanır. Uçuş aşaması, ayakların bloktan ayrılmasıyla başlar ve yüzücünün kafasının suyla temas etmesiyle sona erer. Son olarak, su altı aşaması, başın suyla teması ile başın yeniden yüzeye çıkması arasındaki süre olarak tanımlanır.

Müsabık yüzmede, elit düzeyde, dört farklı stil vardır (en yavaştan en hızlıya); kurbağalama, sırtüstü, kelebek ve serbest stildir. Bunlar genellikle 25m veya 50m'lik bir havuzda yapılır, ancak daha uzun mesafeler için açık suda da yapılır. Müsabık bir yüzücü, haftanın yaklaşık 6-7 gününü antrenman yaparak geçirir ve her antrenmanda 10.000-14.000 m arasında yüzmeyi tamamlar (Heinlein ve Cosgarea, 2010). Bir müsabakada, yüzücü bir başlangıç bloğundan başlar, işaretle yüzücü suya dalar, yüzeye ulaşmadan önce bacaklarını su altı vuruşları için kullanır ve seçilen stili gerçekleştirerek amacına ulaşmaya çalışır (Heinlein ve Cosgarea, 2010).

Müsabık yüzme birkaç açıdan diğer branşlardan farklıdır. Yüzücülerin hem kollar hem de bacakları itiş için aktif olarak kullanılır, suya dalma vücutta hidrostatik bir basınca neden

olur ve solunum zamanlamasının kontrolünü gerektirir, başlangıç ve dönüşler dışında sporcunun kuvveti her zaman dalgalı bir unsura karşı uygulanır. (Aspenes ve Karlsen, 2012).

2012 Londra olimpiyatlarında sadece yüzme branşında 30 rekor kırılmıştır ve oyunlardaki toplam rekorun 3'te 1'inin yüzme branşı olması, spor olarak yüzmenin popüleritesine olumlu yönde katkı sunmuştur. Müsabaka stillerinin ve mesafe farklılıkları sebebiyle yüzme branşı Olimpiyat Oyunları sırasında en çok müsabakaya ev sahipliği yapan ikinci branştır. Bu bağlamda yüzmede çıta her geçen gün yükselmekte ve yüzücülerin dereceleri giderek birbirine yaklaşmakta, ufak farklar madalya sahiplerini belirlemektedir (Aspenes vd., 2009; Pyne vd., 2004).

Müsabık yüzme performansı hala fizyolojik, psikolojik ve anatomik faktörler tarafından belirlenmektedir. Geleneksel olarak yüzme performansı fizyolojik kapasitenin geliştirilmesiyle ilişkilendirilmiştir (Stager, 2005). 2009 yılında gerçekleştirilen araştırmada 43 yüzme derece rekorunun nasıl kırıldığına dair cevap aranırken, uygulanan farklı antrenman tekniklerinin en önemli unsur olduğu ortaya konulmuştur (O'Connor ve Vozenilek 2011).

Günümüzde ilerleyen antrenman bilimleriyle birlikte yüzme yarışlarında kırılan rekorlar ülkeleri için önemli bir prestij olarak konumlanmıştır (Atıcı,2013).

1.4. Yüzme Stilleri

Yüzmenin dört dalı vardır: serbest yüzme, kelebek yüzme, sırtüstü yüzme ve kurbağalama. Serbest stil yüzme, diğer yarışma türleri arasında en hızlı yüzme şeklidir (Hannula ve Thornton, 2001; Yapıcı vd., 2016). Farklı yüzme tarzlarının farklı teknikleri ve yöntemleri vardır. Her vuruşun da kendine has antrenman içeriği mevcuttur. Yüzücünün hızlanması ise yüzücünün direnci ile sıvı dinamiği arasındaki ilişkiye bağlıdır. Bu kuvvetlerin her ikisi de yüzücünün momentumunu engeller (Hannula ve Thornton, 2001). Bu sebeple, yüzme antrenmanlarında gerçekleştirilen çalışmaların itme kuvvetini artırması gerekirken, daha iyi ilerlemek için direnci de azaltması gerekir. Yüzme vuruşu, suda daha az çabayla daha fazla hareket etmek için tekrarlanan vücut hareketlerini içerir. Yüzme sırasında nefes almak bu hareketlerle uyum içindedir.

Kurbağalama tekniğinde, yüzücüler göğüslerinin üzerine uzanır ve vücutlarını döndürmeden yüzüstü pozisyonda kalırlar. Kol/el ve bacak hareketleri sağ-sol simetriktir. Kurbağalama tekniği diğer yüzme disiplinlerine göre daha yavaştır. Ancak kurbağalama tekniği, nefes alma aşamasında baş suyun daha da dışına çıktığı için yavaş hızlarda rahat bir yüzme sağlar (Hannula ve Thornton, 2001).

Kelebek tekniği kurbağalama tekniği gibi göğüs üzerinde yüzmektir. Kollar simetrik bir hareketle hareket ederken, bacaklar “yunus vuruğu” denilen bir hareket yapar. Kelebek stili, diğer yüzme disiplinlerine kıyasla tekniğinin ve güçlü kaslarının nispeten iyi anlaşılmasını gerektirir. Bu nedenle yüzmeye yeni başlayan kişilere kelebek stili önerilmemektedir. Diğer üç stille kıyaslandığında nispeten daha yeni bir stildir (Hannula ve Thornton, 2001).

Sırtüstü yüzme tekniği, diğer disiplinlerden farklı olarak sırtüstü pozisyonda yüzmeyi gerektirir. Ön emekleme yüzmenin ters yüz edilmesi olarak düşünülebilir. Yüzücülere daha kolay nefes alma imkanı sağlarken hangi yöne gittiklerini göremediklerinden daha verimli ilerleyebilmek için daha yumuşak bir tekniğe ihtiyaç duyarlar (Stosic, 2020).

1.4.1. Serbest Stil Yüzme

Tez kapsamında ele alınan stil olan Serbest stil yüzmede ise, eller yüzme yönüne ve bacaklar ters yöne bakacak şekilde akış çizgisi konumunda başlar. İlk aşamadan sonra kollar dönüşümlü olarak hareketlerine başlar. Genellikle bir kol suyu kalçalara doğru çekerken diğer kol öndeki su yüzeyine dayanır. Daha sonra dinlenen kol suya girerek çekme işlemine başlar. Farklı yüzme amaçları için kulaç hızı, derinlik ve bu kulaç döngülerindeki uzunluk farklılık gösterebilir. Örneğin uzun mesafe havuzda veya açık suda yüzerken enerji tasarrufu kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle uzun mesafe açık suda yüzücü, dalgalardan dolayı daha fazla sürüklenme kuvvetine maruz kalabileceğinden, enerjisini uzun süreler saklaması gerekmektedir. Bu sebeple itici bir kuvvet oluşturmak yerine sürüklenme kuvvetini azaltmaya çalışır. Yüzücü, daha yumuşak kol vuruşlarını ve daha az ayak vuruşlarını seçerek mevcut sürüklenme kuvvetini azaltmaya ve ekstra sürüklenme kuvveti oluşturmaktan kaçınmayı hedef edinir (Stosic, 2020).

1.4.1.1. Serbest Stil Yüzme Biyomekaniği ve Motorik Hareketler

Serbest stil yüzme sırasında vücudun birçok bölgesi aktif veya pasif olarak yüzme performansını bir şekilde etkiler. Baş, gövde, eller, kollar ve bacakların tümü ön emekleme yüzmeyi etkiler. Örneğin kafadan kaynaklanan sürüklenme kuvvetini en aza indirmek için yüzme eğitmenleri suyun dibine 45 derece açıyla bakılmasını önermektedir. Serbest stilde bir kulaç döngüsü bittikten sonra, vücut bir eksen etrafında 30-40 derece döner, böylece kafa sabit kalır: yüzün bir kısmı sudan çıkar, yüzücü nefes alır ve ardından diğer inme döngüsü, sudaki burun ve/veya ağızdan nefes vermekle başlar. Böylece yüzücü, nefes alma sırasında aerodinamik pozisyonu korumaya çalışarak ekstra sürüklenme kuvveti oluşmasını önler. Yüzerken ayaklar, özellikle uzun mesafelerde toplam hıza çok az katkıda bulunduğundan vücut pozisyonunu sabitlemek için kullanılır. Genellikle serbest stil yüzmede, flutter kick adı verilen bir ayak

vuruşu kullanılır. Flutter kick'te, bacaklar dönüşümlü olarak hareket eder, bir bacak aşağı doğru tekmelerken diğer bacak yukarı doğru hareket eder. Sonuç olarak, gövdeye etki eden dikey sürüklenme kuvveti azalır. İleri doğru harekette ellerin ve kolların hareketi ile su tutularak kalçalara doğru itilir. Bu hareketle kollara etki eden normal kuvvet, yüzücü tarafından suda hareket etmek için pozitif olarak kullanılır. Bu kol hareketlerini daha iyi anlamak için spor bilimcileri serbest stil yüzmeyi dört aşamada incelemiştir. Bunlar, giriş/yakalama, çekme, itme ve kurtarmadır. Yakalama aşamasında, bir kol toparlanma aşamasına girmek üzereyken diğer kol suya girerek mümkün olduğu kadar çok su tutmaya çalışır. Çekme aşamasında yakalanan su çekilmeye başlanır. Kol su yüzeyine dik hale geldiğinde itme aşaması başlar ve su kalçalara doğru itilir. Son olarak kol sudan çıkma aşamasına geçer ve diğer kol için yakalama aşaması başlar (Stosic, 2020).

Serbest stil yüzmede çok farklı hareket türleri vardır. Temel olarak, bir yüzücü ileriye doğru hareket etmek için dönme kol hareketine ve öteleme hareketine sahiptir. Bir sıvıdaki bu iki tür hareket, yüzmeye sırasında bazı hidrodinamik kuvvetlere neden olur. Ön emekleme yüzmeye etaplarının tamamında, yoğun bir sıvı olan su içerisinde el/kol hareketi yapması ve bu kuvvetlerin kullanılması (vücut enerjisi ile bu kuvvetlere eşit veya daha büyük kuvvetler üretmesi) nedeniyle kol belirli kuvvetlere maruz kalır. Yüzücü kendini suda hareket ettirir. Bununla birlikte, su içinde öteleme hareketi olduğundan, yüzücülere yavaşlamalarına neden olan sürüklenme kuvveti uygulanır. Sürüklenme kuvveti doğrudan itme kuvveti oluşturmak için kullanılamasa da öteleme hareketi sırasında daha akıcı bir konumun korunması bu sürüklenme kuvvetinin olumsuz etkilerini azaltabilir.

Serbest stil yüzmeye, esas olarak glenohumeral ekleminde gerçekleştirilen hem bacaklarla tekme hem de kollarla itme ve çekme (sürüklenme) hareketlerini içerir (Heinlein ve Cosgarea, 2010). Serbest yüzmede kol hareketi, kolların hem itilmesi hem de çekilmesini içeren üç genel aşamaya ayrılabilir. İlk aşama süzülme aşamasıdır ve el, başın önünde ve yan tarafında tutulan kol ile su yüzeyine değdiğinde meydana gelir. Medial deltoidler bu aşamada işin çoğunu gerçekleştirir. İkinci aşama çekme aşamasıdır ve vücudun öncelikle kasları kullanılarak ve suyu geriye doğru çekerek gerçekleşir. Üçüncü aşama, süzülme aşaması tekrar başlamadan önce su üzerinde pasif hareket olan, su direncinin olmadığı toparlanma aşamasıdır (Sidelnik ve Young, 2006).

Üst vücutta güç üretmek için çalışan birçok kas aktivitesi vardır, ancak aynı zamanda eklemleri stabilize eden birkaç kas vardır (Barbosa, Marinho, Mário, ve António, 2011; Heinlein ve Cosgarea, 2010). Bacaklar ve göbük de yüzücüler için gereklidir ve sanatta bacaklar

kollarla aynı anda hem de esneme ile çalışır. **koksae**. Bunlara tekme denir ve kalça bölgesi çevresindeki kasları kullanır (Heinlein ve Cosgarea, 2010). Çekirdek kaslar yüzücüler için çok önemlidir çünkü kuvvetleri aktarmak için tüm vücudu kullanırlar. Çekirdek stabilite eksikliği varsa, kaslar gücü ellerden bacaklara aktaramaz (Weston ve diğerleri, 2015; Crowley, Harrison ve Lyons, 2017). Eklemlerde meydana gelen tüm hareketler, suda olabildiğince verimli ve hızlı ilerleyebilmek için nöromüsküler koordinasyon ve kas kasılması gerektirir.

1.4.2. Serbest Stil Müsabakaları

Serbest stil müsabakalarında ise yüzücüler yarışma sürelerinin %38'ini (Maglischo, 2003) 50 m ila 1500 m arasında değişen mesafelerdeki kısa havuz yarışmalarında dönüş yaparak geçirirler (Araujo ve diğerleri, 2010).

Bir yarış, bir dizi temel bileşenden oluşur; start, dönüş ve bitiş (Honda ve diğerleri, 2010). Bir yüzücünün startta harcadığı süre, serbest yüzme ve dönüş fazlarına göre daha az olsa da, yine de etkili bir start, başarı için önemlidir (Honda vd., 2010; Miller, Hay, ve Wilson, 1984). Bahsedilen yüzme aşamaları arasında dönüş, analiz edilmesi gereken en kritik aşamalardan biridir. Yüzme yarışlarında, yüzme performansındaki gelişim başlama ve dönüş aşamasının yürütülmesiyle de ilgilidir (Wada, Yamamoto, Jigami, Shimoyama, Wada ve Matsumoto, 2013). 25 metrelik bir havuzda mesafe yaparken, yüzücü havuzun sonunda her yüzme stili için farklı şekilde uygulanan bir dönüş yapar (Heinlein ve Cosgarea, 2010).

1.5. Yüzmede Dönüş, Çıkış ve İtiş Kavramları

Yüzme üzerine yapılan çeşitli araştırmalar, yarış performansının büyük ölçüde havuzun ortasındaki serbest yüzme performansı tarafından belirlendiğini göstermiş olsa da, yüzme içeriklerinin genellikle inceleme dışında bırakılan kısımları başlangıç, dönüşler ve bitıştır (Chollet vd 2014; Chatard ve diğerleri, 2003; Thompson, Haljand ve Maclaren, 2000; Mason, 1999; Thayer ve Hay, 1981).

Dönüş, havuzun sonunda eller dönen yüzeye değdiğinde başlayan ve ayaklar aynı yüzeyden ayrıldığında biten yön değişikliğini ifade eder. Yarışmacının havuz uzunluğundan daha fazla yüzmesini gerektiren herhangi bir yüzme yarışında yön değişikliği gerekir. Sudaki bu yön değiştirme eylemi dönüş olarak bilinir. Tüm rekabetçi vuruşlar ve karışık vuruş değişiklikleri için özel dönüş teknikleri mevcuttur. Şu anda kullanılan dönüş teknikleri genel olarak en verimli olarak kabul edilmekle birlikte, bu dönüş tekniklerinin tamamında aynı zamanda yüzmenin uluslararası yönetim organı olan FINA (Uluslararası Amatör Federasyonu)

tarafından belirlenen kulaç kurallarına da uymalıdır. Serbest stil yüzme kısaca budur; serbest stil FINA'ya göre "Serbest stil, bu şekilde belirlenen bir etkinlikte yüzücünün herhangi bir stilde yüzebileceği anlamına gelir, bireysel karışık veya karışık bayrak yarışmalarında serbest stil, sırtüstü, kurbağalama veya kelebek dışındaki herhangi bir stil anlamına gelir" (FINA, 2002-2005, s. 118).

Dönüşler, bir yüzme yarışında nihai performansı belirlemek için en önemli faktörü temsil eder. Serbest yüzmede toplam dönüş süresi yaklaşık 8 saniyedir (Rejman ve Borowska, 2008). Elit yüzme seviyesi arttıkça bu hedefi elde etmek daha zordur, bu nedenle gelişme şansı nispeten sınırlıdır. Bununla birlikte, dönüş, su altında süzülme ve kulaç yeniden başlama gibi önemli yüzme hususlarının yanı sıra ilgili yüzücü zamanlamasının genel yüzücü performansını iyileştirmek için nasıl optimize edilebileceği yakından incelendiğinde, bu faktörler antrenöre değerli bilgiler sağlayabilir. Lyttle ve diğerleri (1999) gerçekleştirilen çalışmada "yüzücünün dönüş eylemindeki küçük değişikliklerin, son etkinlik süresinde önemli gelişmeler sağlayabileceğini" belirtmiştir.

Başarılı bir yüzerek dönüş ise çok sayıda faktörden kaynaklanır ve toplam dönüş performansını optimize etmek için karmaşık bir dizi hareket gerektirir. Bir yarış, bir dizi temel bileşenden oluşur; serbest yüzüş, start, dönüş ve bitiş (Honda ve diğerleri, 2010) Bir yüzücünün startta harcadığı süre, serbest yüzme ve dönüş fazlarına göre daha az olsa da, yine de etkili bir start, başarı için önemlidir (Honda vd., 2010; Miller, Hay, ve Wilson, 1984). Bahsedilen yüzme aşamaları arasında dönüş, analiz edilmesi gereken en kritik aşamalardan biridir. Müsabık yüzme yarışlarında, yüzme performansındaki gelişme başlama ve dönüş aşamasının yürütülmesiyle de ilgilidir (Wada, Yamamoto, Jigami, Shimoyama, Wada ve Matsumoto, 2013).

Vuruş tanımları ve kurallar arasında görülen farklılıklar, her kulaç için dönüşleri yöneten kurallarda da görülür. Genel olarak, vuruşun doğası dönüşe dahil edilir. Örneğin kurbağalama, yüzerken ellerin birbirini yansıtmasını gerektirir. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, kurbağalama dönüşü ve bitiş, iki elin aynı anda ve simetrik olarak duvara dokunmasını gerektirir. Serbest stilin belirli vuruş kuralları yoktur; bu nedenle serbest stil sırasında dönme eylemi, yüzücünün bir kısmının her uzunluğun tamamlanmasından sonra ve bitişte duvara değmesini gerektirir (FINA, 2002-2005, s.118). Serbest stil yüzme için FINA kuralları ayrıca şunları belirtir: Yüzücünün dönüş sırasında ve 15 metreden fazla olmayan bir mesafe boyunca tamamen suya dalmasına izin verilmesi dışında, yüzücünün bir kısmı yarış boyunca su yüzeyini kırmalıdır. Bu

noktada kafa yüzeyi kırmış olmalıdır (FINA, 2002-2005, s.118). Bu nedenle, serbest stil yüzmenin sınırsız doğası, dönüş tekniklerinin var olmasına ve geliştirilmesine izin verir.

Müsabık yüzmede dönüş kadar ön plana çıkan bir diğer önemli kavram ise çıkıştır. Bir yarışmada, yüzücü bir başlangıç bloğundan başlar, işaretle yüzücü suya dalar, yüzeye ulaşmadan önce bacaklarını su altı vuruşları için kullanır ve seçilen stili gerçekleştirir. 25 metrelik bir havuzda mesafe yaparken, yüzücü havuzun sonunda her yüzme stili için farklı şekilde uygulanan bir dönüş yapar (Heinlein ve Cosgarea, 2010).

İtme aşaması, ayağın duvarla temasını, bacak uzatmasını ve duvardan çıkışı içerir. Yüzmede yüksek sprint hızı için belirleyici faktörlerden biri (örneğin 50 m serbest stil) %30 daha hızlı sprint sürelerine katkıda bulunabilen başlangıçtır (Bishop ve diğerleri, 2013). Ayrıca, 25 metrelik havuzda en iyi şekilde gerçekleştirilen bir takla dönüşü ek süre azalmasına yol açabilir (Bishop ve diğerleri, 2013). Hem üst hem de alt vücut kas gücü, hem başlangıç hem de dönüş için önemli faktörlerdir (Bishop ve diğerleri, 2013; West, Owen, Cunningham, Cook ve Kilduff, 2011) ve genel gücün 25m veya 50m gibi yüzme sprintlerinde teknikten daha önemli olabilir (Morais ve diğerleri, 2013).

Başlangıç aşaması ayrıca üç aşamaya ayrılabilir; blokta, uçuşta ve su altında (Cossor ve Mason, 2001; Elipot, Hellard, Taïar ve diğerleri, 2009; Hay, 1986; Thow, Naemi ve Sanders, 2012). Engellenme aşaması tipik olarak başlangıç sinyali ile yüzücünün ayaklarının blokları terk etmesi arasındaki süre olarak tanımlanır. Uçuş aşaması, ayakların bloktan ayrılmasıyla başlar ve yüzücünün kafasının suyla temas etmesiyle sona erer. Son olarak, su altı aşaması, başın suyla teması ile başın yeniden yüzeye çıkması arasındaki süre olarak tanımlanır.

1.6. Yüzmede Dönüş, Çıkış Kavramlarının Önemi

Müsabık yüzücüler için çıkış ve dönüşten en iyi sonucu almak önemlidir, çünkü bu onların bir yarışta nereye yerleştirildikleri konusunda önemli bir fark yaratabilir. Hızlı ve verimli bir dönüş yapma yeteneği yüzme yarışlarında başarı için hayati bir gereklilik olarak konumlandırılmıştır (Araujo ve diğerleri, 2010). Yüzme müsabakalarında yarışma, başlama, itme ve dönüş sürelerinin toplamından oluşur (Veiga, 2014). Bu nedenle, bu üç yüzme bileşeninden herhangi birindeki kazanç veya kayıp yüzücünün performansını önemli ölçüde etkileyebilir (Bhurkett, 2010).

Alan yazın incelendiğinde serbest stil yüzmedeki dönüşün, yarıştaki önemini vurgulayan çalışmalar görülmektedir (Araujo ve diğerleri, 2010). Çalışmalar, dönüş tekniğinin optimizasyonunun yüzme sürelerini tur başına en az 0,20 saniye azaltabileceğini göstermektedir

(Araujo ve diğeri, 2010; Maglischo, 2003). Yüzme sıraları bir yüzücünün performansının ayrılmaz bir parçasıdır ve bu durum dönüşün önemini göstermektedir (Beckett, 1985) ve genellikle bir yarış kimin kazanacağını belirler (Chow ve diğeri, 1984; Thayer ve Hay, 1984). Bu nedenle, döndürme tekniğindeki bir gelişme potansiyel olarak nihai konumu iyileştirebilir (Lytle ve diğeri, 2000) Takahashi, Yoshida ve vd. ise (1983) takla dönüşü sırasında, elit yüzücülerin duvarla temas halinde daha az zaman harcadıklarını ve rekreasyonel yüzücülere göre daha büyük itici dürtüler ve tepe kuvvetler ürettiklerini bildirmiştir. Slawson ve vd. (2010) dönüş performansındaki %1'lik bir iyileşmenin, birinci ve ikinci bitirenler için 100 m yarışında podyuma çıkmalarını etkileyeceğini ortaya koymuştur. Buna ek olarak dönüş performansında iyileşmenin, 200 m etkinliğindeki tüm bitiş yerlerini değiştireceğini ve bitiş süresinde 0,24 sn'lik bir azalmaya tekabül ettiğini göstermiştir. Puel ve diğeri (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışma ise dönüş performansının genel performans, erkekler 100 m ve 200 m yarış süresinin %21'ine katkıda bulunduğu belirtmiştir.

Yüzmenin modern çağı, performansta öyle bir eşitlik sergiliyor ki, bir finalde yarışan yüzücülerin çoğunun gerçekçi bir kazanma şansı var. Sonuç olarak, antrenörler ve yüzücüler, daha hızlı yüzmek için antrenman yapmak ve teknikleri keşfetmek için saatler harcarlar. Yakın zamana kadar, mükemmel yüzme arayışı, dönüşlere ve dönüş tekniğine nispeten az önem verilerek kulaç mekaniğinin ve fizyolojik gelişimin iyileştirilmesine daha fazla önem vermiştir. Bir etkinliği tamamlamak için geçen süre yüzücünün performansının nihai ölçüsüdür (Hay, 1987). Toplam yüzme süresi, başlama ve dönme sürelerinin toplamı olarak kabul edilebilir ve bir yüzücünün bir yarış kazanıp kazanmayacağını belirler (Hay, Guimaraes ve Grimston, 1983). Bu üç yarış bileşeninden herhangi birindeki kazançlar veya kayıplar bu nedenle yüzücünün performansını önemli ölçüde etkileyebilir. Kısa parkur havuzlarındaki serbest stil yarışmalarında dönüşlerin, yarış uzunluğuna bağlı olarak toplam yarış süresinin yaklaşık %20'sini ve %36'ya kadarını oluşturduğu gösterilmiştir (Thayer ve Hay, 1984). Ayrıca, dönüş süresinin nihai olay süresi ile olumlu bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmiştir (Chow, Hay, Wilson ve Imel, 1984). Maglischo (1993) geliştirilmiş dönüşlerin, sprint yarış sürelerini uzunluk başına en az 0,2 s azaltabileceğini ve daha fazla sayıda dönüş nedeniyle daha uzun yarışlarda yüzme sürelerinde daha da büyük azalma olasılığı olduğunu belirtti. Uzun parkurlu 1500 m serbest stil yarış, bir start ve 29 dönüşten oluşur. Bu nedenle tur başına 0,2 s'lik zaman kazanımı, bu olay için toplam yarış süresinde 5,8 s'lik önemli bir azalmaya eşit olabilir. Yarışmacı yüzme için genel performansta dönüşlerin göreceli önemine rağmen, nispeten az sayıda çalışma dönüşte kullanılan teknikleri ele almıştır. Hay (1984) tornalama tekniklerini

incelemek için basit, kullanışlı ve çok yönlü yöntemlerin olmamasını, bu tür çalışmaların sınırlı sayıda olmasının nedeni olarak gösterdi.

Perth'deki 1998 Dünya Yüzme Şampiyonası'ndaki ortaya konan çalışma sonuçları yüzme dışı sürenin performansa etkisini ortaya koyan önemli örneklerden olmuştur. Bulgular özellikle 100 m veya daha kısa yarışlarda başlama zamanı ile genel performans arasında yüksek korelasyonlar göstermiştir (Mason, 1999). Ayrıca, yedi yıllık bir süre boyunca gerçekleştirilen dokuz uluslararası yarışmanın korelasyonel analizi performansı artırmak için daha kısa olaylarda en başarılı stratejinin hızlı başlangıçlar olduğunu gözlemledi (Robertson ve diğerleri, 2009). Benzer şekilde kadınlar 200 m serbest yarışının ilk 50 m'si Sidney Olimpiyatları'nda madalya kazananlar için en önemli değişken olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yarışın başlama aşamasında kazanılan herhangi bir küçük iyileşme, genel rekabet performansında önemli gelişmelere yol açabileceğinden, birçok elit yüzücü için avantajlı olabilir (Breed ve McElroy, 2000). Buna ek olarak Pla ve diğerlerine (2021) göre, 100 m kısa kulvar serbest stil yarışlarında yüzme dışı sürenin (başlangıç aşaması ve dönüş aşamaları) katkısının toplamı, Dünya Şampiyonası yüzücüleri için %39,1'dir.

Bu bağlamda yüzücüler, daha yüksek performans elde etmeyi amaçlarken, yüzme yarışının her bileşeninden tam olarak yararlanmalıdır ve farklı antrenman metodları uygulayarak bu değişkenleri geliştirmeli, giderek eşitlenen sürelerde farklılık yaratmalıdır.

1.7. Pliometrik Antrenman

Yüzücülerin performans gelişimi için kullandığı bir antrenman metodu olan Pliometrik, öncelikle karada kullanılan etkili bir eğitim yöntemidir; özellikle sprint yarışmalarında yüzme performansını artırmaya yardımcı olduğuna inanılmaktadır. Pliometrik egzersiz, eksantrik bir kasılma ve ardından güçlü bir patlayıcı hareketle sonuçlanan hızlı bir eşmerkezli kasılma olarak tanımlanan fiziksel bir egzersizdir (Martel vd. 2005). Pliometrik egzersizlerin alt ekstremitte kuvvetinde (Arazi ve Asadi, 2011;; Martel vd. 2005) ve üst ekstremitte kuvvetinde gelişme sağladığı bildirilmiştir (Ranjbar, 2011). Pliometrik antrenman yaralanma riskini azaltmak için belirli yönergelere göre uygulandığında, nöromüsküler fonksiyonda ve kemik yoğunluğunda artış sağladığı bilinmektedir (Faigenbaum ve diğerleri, 2009).

Pliometrik antrenman, sporcunun zorunlu eksantrik kasılma (yüksekten düşme gibi) kullanarak dikey sıçrama performansını artırmaya çalıştığı egzersizlerdir (Bedi vd, 1987). Bu nedenle pliometrik antrenman, mutlak güç ile patlayıcı güç arasında olası bir bağlantıyı temsil

edebilir. Pliometrics terimi, kasın eşmerkezli bir kasılmadan önce kuvvetli bir şekilde gerildiği egzersizler için kullanılmıştır (Bedi vd, 1987).

Pliometrics teriminin, büyütmek veya artırmak anlamına gelen Yunanca "pleythein" kelimesinden türetildiğine inanılmaktadır. Ayrıca, sırasıyla daha fazla ve ölçü anlamına gelen Yunanca "pilo" ve "metrik" kök sözcüklerinden de kaynaklanmış olabilir (Hatfield, 1983). Pliometrik antrenman ilk olarak 1960'larda Sovyetler Birliği'nde yaygınlaştı (Costello, 1984). SSCB'de, bir sporcunun hızlı bir şekilde güç uygulayabilmesi için, antrenmanın gerçek performans hızlarını simüle eden hızlarda yapılması gerektiği yaygın olarak kabul edilir. Sovyet spor bilimcileri ve antrenörleri, kas grubunu kuvvetli eksantrik kasılmaya sokan ve hemen ardından eşmerkezli kasılmaya sokan bir egzersizin, sporcunun daha fazla kas gücü üretme yeteneğini geliştireceği sonucuna vardılar (Hatfield, 1983). Derinlik atlama, birçok pliometrik eğitim tekniğinden biridir. Derinlik atlama yapmak için, sporcu genellikle 0,2 m veya daha yüksek bir raftan yere adım atar. Sporcu yere iner inmez maksimum eforla dikey veya yatay sıçrama yapar (Bedi vd, 1987). Derinlik sıçramalarının da yer aldığı antrenman programlarına katılan sporcuların dikey sıçrama yeteneklerinin belirgin şekilde arttığı bildirilmiştir (Clutch vd.).

Germe refleksi, vücut kası ani bir kuvvetli gerilmeden korumaya çalışırken, kas kasılmasına neden olan istemsiz bir savunma mekanizması görevi görür. Miyotatik refleksin getirdiği eğitim etkileri hararetle tartışıldı. Brown ve vd. (1986) derinlik atlamasının, belki de miyotatik refleksin artmasına yanıt olarak, kası daha hızlı kasılması için eğitiyor gibi göründüğünü öne sürdü. Steben ve Steben (1981) pliometrik eğitimi takiben dahili olarak meydana gelen her şeyin, refleks arkının güçlenmesi için gereken süreden daha hızlı olması gerektiğini öne sürdüler. Pliometrik eğitimin kolaylaştırdığı performans artışının bir refleks fenomeninden ziyade elastik bir geri tepme nedeniyle olduğu görüşünü desteklediler. Mantıkları, işin negatif evresinde kullanılan enerjinin bir kısmının pozitif çalışma evresinde kullanılabileceği varsayımına dayanıyordu. Ayrıca, sporcunun becerisiyle artırılan enerji geri dönüşü, sonraki kasılma için ek enerji sağladı. Cavagna ve arkadaşlarına (1968) göre elastik geri tepme bir kas önceden gerildiğinde ve ardından hemen kasıldığında meydana gelir. Kas daha sonra böyle bir ön gerilme olmadan kasılan bir kasa göre daha büyük bir kuvvet üretir.

Derin atlama egzersizlerinin dikey sıçrama yeteneğinin performansını artıracak daha önce gösterilmiştir (Grigas, 1986). Kuvvet antrenmanı, kasların büyük miktarda kuvvet uygulamasına izin verir, ancak bu tür bir antrenman tek başına mutlaka dikey sıçrama performansını iyileştirmeyecektir (Semenick ve Adams, 1987). Ampirik kanıtlar, "sıçrama

zinciri" kaslarının (kalçalar, kuadriseps, hamstrings, gastrocnemius, ayak tabanları, trapezius ve deltoidler) güçlendirilmesini içeren bir ilerlemenin, düzenli atlama eğitimiyle birlikte sporcunun atlama yeteneğini en üst düzeye çıkarmasına da yardımcı olabileceğini düşündürmektedir.

Sıçramaya özel egzersizler, sporcuya kuvvet antrenmanı yoluyla elde edilen kuvveti daha kısa bir süre boyunca uygulamasını öğretir. Daha hızlı uygulanan bu kuvvet genellikle daha güçlü kas kasılmalarına izin verir (Semenick ve Adams, 1987). Bu nedenle, eklenen ağırlıklarla yapılan bir pliometrik antrenman kombinasyonu, artan bacak kuvvetinin yanı sıra dikey sıçrama performansına da katkıda bulunmalıdır.

Plyometric jumping, uygulayıcılarının dikey sıçrama yeteneğini geliştiren bir antrenman yöntemidir. Voleybol, basketbol, atletizm veya jimnastik gibi tekrarlı sıçramaların kullanıldığı sporlarda dikey sıçrama performansındaki gelişme çok önemlidir. Önceki çalışmalar (Clutch vd, 1983; Costello, 1984) pliometrik eğitime veya atlama tekniğindeki değişikliklere yanıt olarak tepe gücü ve eşmerkezli kuvvet gelişimini inceledi.

Pliometrik antrenmanlar (eşzamanlı Pliometrik Antrenman) "Germe-kısalma döngüsü antrenmanları olarak da bilinen sporcunun, yüksekten düşme gibi zorunlu eksantrik kasılma yoluyla aşağıdaki egzersiz performansını artırmaya çalıştığı egzersizlerdir" (Bedi ve ark, 1987).

Pliometrik Antrenmanın Güncel Teorilerinden İlk teori, depolanmış elastik enerji teorisidir. Kuvvet antrenmanının, kasların aşırı yüklenmesinin bir sonucu olarak ortaya çıkan hipertrofi ile kas kasılmalarının hızını ve gücünü arttırdığı gösterilmiştir (Berger, 1963). Bu hipertrofi, kasın daha fazla kuvvet üretmesini sağlar. Kuvvet ne kadar büyük olursa, elastik elemanlar o kadar fazla gerilebilir ve böylece elastik enerji depolanabilir (Cavagna, 1977). Pliometrik egzersiz performanslarının yüzme performansı ve yüzmeye başlama üzerindeki etkisi ise son dönemde araştırmacılar ve uygulayıcılar tarafından incelenmiştir (Bishop ve diğerleri, 2009).

Alan yazın incelendiğinde pliometrik antrenmanın performans etkilerini inceleyen çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Örneğin Kumar (2014) yerel yüzme kulüplerinden 10 ila 16 yaşları arasındaki 22 genç yüzücünün katılımı ile gerçekleştirdiği çalışmada pliometrik müdahale grubunun kontrol grubuna göre başlangıçtan itibaren sürelerini 3,38 saniye iyileştirdiğini göstermiştir.

Bedoya ve diğerleri (2015) gerçekleştirdiği sistematik derleme, pliometrik antrenmanın futbol performansı üzerindeki genel etkinliğini incelemiştir. Araştırma sonuçları özellikle 20

yaş altı futbolcularda pliometrik antrenmanın sprint, zıplama, topa vurma ve çeviklik üzerindeki pozitif etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Patlayıcı bacak gücü, voleybol smaç, basketbol smaç ve atletizmde uzun atlama koşusu dahil olmak üzere birçok spor becerisinin gerekli bir bileşenidir. Patlayıcı gücü ve sıçrama performansını iyileştirmek için yıllar boyunca çeşitli teknikler önerilmiştir. Pliometrik antrenman, voleybol, basketbol, atletizm ve diğer spor aktivitelerinde başarılı performans için gerekli olan dikey sıçrama yeteneğini geliştirmek önemli bir yöntemdir. Bir kondisyon tekniği olarak pliometrik antrenman, kuvvet antrenmanı alanında büyük ilgi görmüştür.

1.8. İzokinetik Kuvvet

Performansa etki eden faktörler incelendiğinde kasların gücünün en büyük katkı sağlayan faktör olduğu görülmektedir (Troup, 1999). İzokinetik Kuvvet İzokinetik bir kasılma sırasında, sabit hızda kısaldığı için kas tarafından geliştirilen gerilim, tüm hareket açıklığı boyunca tüm eklem açılarında maksimumdur (Fox ve diğerleri, 1988). Bir grup kasın önceden belirli bir hız ile sınırlanmış ve sabitlenmiş özel bir alete tepki verdiği eşmerkezli maksimum güç "izokinetik güç" olarak tanımlanır. İzokinetik kuvvet, belirli bir hızda kasılma sırasında geliştirilebilecek en yüksek tork değeridir. İzokinetik olarak kasılan kaslar, her etki için eşit ve zıt bir tepki vardır kuralına göre tüm hareket açıklığı boyunca kuvvetlere uyum sağlayabilen bir dirençle karşı karşıya kalırlar (Fox ve diğerleri, 1988).

İzokinetik egzersiz, mekanik olarak sabit bir hızda harekete izin veren ve kasın kısılma aralığının her noktasında ve bazı optimal kısılma hızlarında geliştirme kapasitesini geliştiren dinamik gerilimiyle doğal olarak orantılı bir direnç sunan bir yüke karşı yapılır. İzokinetik egzersiz 1966'da Perrine (1968) halen hastanelerde ve rehabilitasyon merkezlerinde kullanılan Cybex Exerciser adlı ilk izokinetik egzersiz aletine öncülük etti. İzokinetik, ağırlık çalışmasının yerine geçmez, ancak egzersizin hızını geciktiren ve doğal olarak kas dinamik gerilim geliştirme kapasitesiyle orantılı direnç sunan başka bir dirençli egzersiz şeklidir. Bu her açıdan ve her tekrarda maksimum kas yüklenmesine izin verir. Önce hız kontrol edilir ve ardından ikinci olarak, kullanıcı tarafından uyguladığı çaba miktarı ile direnç geliştirilir. Perrine bu ifadeyi izokinetik egzersizin tanımı olarak yapar: İzokinetik egzersiz, mekanik olarak sabit bir hızda harekete izin veren ve kasın kısılma aralığının her noktasında ve her noktasında dinamik gerilim geliştirme kapasitesiyle doğal olarak orantılı bir direnç sunan bir yüke karşı gerçekleşir (Perrine, 1968). Perrine'e göre izokinetik egzersizin izotonik veya izometrik egzersize göre avantajları şunlardır: (1) daha fazla güç kazanımı, (2) kas ağrısından ve kalıcı zayıflıklardan

kurtulma, (3) daha fazla kardiyovasküler uygunluk, (4) gelişmiş metabolik uygunluk, (5) emniyetle derz güçlendirme. İzometrik, izotonik ve izokinetik eğitim yöntemlerini karşılaştıran araştırmaların çoğu, izokinetik tercih olmak üzere üçünde de güç artışı göstermiştir (Rosentswieg ve Hinson, 1972).

Yüzme, iyi bir performans elde etmek için yüksek kas gücü ve teknik beceri gerektirir. Yüzmede performans, ilgili kas gruplarının gelişimi ve antropometri dahil olmak üzere bir dizi faktöre bağlıdır. Bazı araştırmacılar, ilgili kas kuvvetinin geliştirilmesinin başarıya ulaşmak için önemli olduğunu belirtmişlerdir (Gola ve vd., 2014). Kas kuvveti ile yüzme performansı arasında güçlü bir ilişki vardır.

1.8.1. İzokinetik Kuvvet ve Yüzme

Mameletzi ve vd. (2003) yüzme sporunun alt ekstremitede yüksek kas gücü gerektirdiğini öne sürmüşlerdir. Benzer şekilde, senkronize yüzücülerle yapılan bir araştırma, performans ile alt ekstremita kasının izokinetik kas kuvveti arasında güçlü bir ilişki olduğunu bulmuştur (Yamamura ve vd., 1999). Öte yandan, Gola ve vd. (2014) alt ekstremita kaslarının izometrik kuvveti ile 25 m veya 50 m yüzme performansı arasında bir ilişki olmadığını bildirmiştir. Ayrıca izokinetik kuvvet değerleri, hamstring/kuadriseps oranını (H/Q) değerlendirmek için kullanılır ve bu oran, hamstring ve kuadriseps moment-hız paternleri arasındaki benzerliği incelemek ve diz fonksiyonel kabiliyetini ve kas dengesini değerlendirmek için kullanılmıştır (Rosene ve vd., 2001).

İzokinetik kas testleri de yüzme branşında sıklıkla kullanılmaktadır. Örneğin kuadriseps kas grubunun fonksiyonel yetenekleri ile yüzme hızı arasında ilişki kurmak için güvenilir olduğu gösterilmiştir (Dalamatros ve vd., 2014). Ayrıca, diz ekstansörlerinin izokinetik kuvveti ile 25 ve 50 yarda kısa mesafe yüzmede kanat çırpma arasında bir ilişki bulunmuştur (Mookerjee ve diğerleri, 1995). Bununla birlikte, çeşitli kasların fonksiyonel durumunun yüzme performansı ile ilişkisi henüz kapsamlı bir şekilde çalışılmamıştır. İzokinetik kuvvet ölçümleri, tanımlanmış bir kas grubu ile paletle yüzme süresi arasındaki ilişkiyi inceleme fırsatı sunar. Mevcut çalışmada, monofin yüzme hızı ile diz ve kalça eklemleri ile gövde kaslarının üzerinden geçen ekstansör ve fleksör kasların fonksiyonel durumu arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için izokinetik ölçümler kullandık.

Yüzmede, sporcunun hızı artırmaya ve aynı zamanda onu korumaya yardımcı olmak için sudaki belirli malzemeleri (pedallar, paletler, çekme şamandıraları ve dayanıklılık lastiği gibi) kullanıldığı bazı çalışmalar vardır. Yüzmede kuvvet çalışmaları suda yapılanlar ve yerde

yapılanlar olarak iki gruba ayrılır. Yerde yapılan kuvvet çalışmaları arasında ağırlık çalışmaları, sağlık topu çalışmaları, sıçrama çalışmaları, core bölge egzersizleri, vücut ağırlığı çalışmaları, izokinetik hareketlerin yapıldığı vasa trainer veya izokinetik swim bench çalışmaları, thera band ve rubber egzersizleri, trx egzersizleri yer almaktadır (Yapıcı vd., 2016). Core egzersizleri de son zamanlarda oldukça popülerlik kazanmış ve egzersiz planlarında önemli bir yer tutmuştur (Riewald, 2003).

1.9. Kuvvet Antrenmanları

Kuvvet, hız ve dayanıklılık sportif yüzmenin sonucu üzerinde en büyük etkiye sahip olan motor beceriler olarak sıralanmaktadır. Kuvvet kaslar tarafından üretilir ve kuvvet üretme gücünü artırmak için güç ve kuvvet önemlidir. Güç, bir kasın veya kas grubunun belirli bir hızda oluşturabileceği maksimum kuvvet olarak tanımlanır (McArdle, Katch ve Katch, 2007). İnsan vücudunda kuvvete katkıda bulunan birçok faktör, kasın kesit alanı, lif tipi, kas uzunluğu, eklem açısı, vücut büyüklüğü, nöral kontrol ve kas kasılma hızı vardır ve bunlar aynı anda çalışır (McArdle, Katch ve Katch, 2007). Bir sporcu güçlendiğinde, daha fazla kas lifini uyaran daha fazla motor ünite işe alınır. Nöronlar, kasların kuvvetini ve nöromüsküler işlevini artıran daha hızlı ve daha yüksek frekansta ateşlenir (McArdle, Katch ve Katch, 2007). Bu şekilde sporcu daha fazla kas lifini aktive edebilir ve daha fazla ağırlık kaldırabilir. İskelet kası lifleri farklı özelliklere sahiptir ve insanlarda genellikle üç tipe ayrılır (Tip I, Tip IIa ve Tip IIx) (McArdle, Katch ve Katch, 2007) Farklı kaslar, üç lif tipinin farklı kombinasyonuna sahiptir ve TP'nin kuvvet üretimi ve kullanımı, lif türleri arasında farklılık gösterir. Üç lif tipinin kombinasyonu ve ATP'nin üretimi ve kullanımı lifler arasında farklılık gösterir. Tip I lifler genellikle yorulmaya daha dirençlidir ve oksijenin daha fazla mitokondri aracılığıyla mevcut olduğu aerobik koşullarda kullanılır. Tip II (Tip IIa ve Tip IIx) lifler, hızlı kuvvet üretimine sahiptir ve oksijenin bulunmadığı anaerobik çalışmalarda kullanılır ve glikoliz sisteminin kullanımına dayanır (McArdle, Katch ve Katch, 2015). Hızlı kasılan lifler, yavaş kasılanlara (Tip I) kıyasla gerilim gelişiminde üç ila beş kat daha hızlı olabilir. Ağır kuvvet antrenmanı yaparken kasta hasar olacaktır ve antrenman seansından sonra kasın güç kazanması için toparlanması gerekir. Kuvvet antrenmanı ve kuvvetin iki faktörden geldiği düşünülmektedir; aktif kas liflerinin enerji tükenmesi yoluyla metabolik stres ve harici bir kuvvete karşı aktif kas gerginliği yoluyla mekanik stres (Mangine ve vd., 2018).

Kuvvet antrenmanının ek faydaları arasında gelişmiş kardiyovasküler uygunluk, gelişmiş vücut kompozisyonu (azalan vücut yağı ve/veya artan kas), gelişmiş kemik mineral yoğunluğu,

kan lipid profillerinde olumlu değişiklikler ve gelişmiş zihinsel sağlık yer alır (Faigenbaum, 2000).

1.9.1. Yüzücülerde Kuvvet Antrenmanı

Yüzme, özellikle rekabet düzeyinde, büyük ölçüde kas gücüne dayanan bir spordur (Girold ve diğerleri, 2007). Bu nedenle antrenörler, havuzda yüzme antrenmanı ile kuru alan antrenman aktivitelerini birleştiren genel bir antrenman planı geliştirerek bu fizyolojik kapasiteleri geliştirmeyi amaçlar. Yüzme performansının belirli faydaları üzerinde oybirliğiyle bir anlaşma olmamasına rağmen, kuru alan kuvvet antrenmanı çoğu antrenörün yüzme antrenman reçetesinde yaygın bir uygulamadır (Aspenes ve diğerleri, 2009; Garrido ve diğerleri, 2010).

Yüzücüler için geleneksel kuvvet antrenmanı, karada, lat-pulldowns, triceps extensions, bench-press, squat, dips ve pull-up gibi yüzme hareketlerine benzeyen egzersizler kullanılarak gerçekleştirilir. Geleneksel yüksek güçlü kuvvet antrenmanı, yüksek hacimli, düşük yoğunluklu antrenmana kıyasla daha hızlı tip II kas liflerinin daha iyi bir şekilde işe alınmasını ve daha az nörolojik yorgunluk sağlar (Crowley, Harrison ve Lyons, 2017). Yüzücülerin bir spor salonuna erişimi yoksa, yardımcı ağırlık çalışması, yalnızca vücut ağırlığını kullanarak kas gücünü artırmanın başka bir yoludur. Gerçekleştirilen araştırmalar, yüzücülerin ya serbest ağırlıkla ya da ağırlık destekli antrenmanla yaptıkları bir müdahaleden sonra, serbest stil yüzme performansında gelişme kaydettiğini ortaya koymuştur (Trappe ve Pearson, 1994).

Buna ek olarak yüzme performansı, üst ve alt vücudun kuvvetine ve kas gücüne büyük ölçüde bağlıdır (Newton ve diğerleri, 2002; Girold vd., 2007) ve araştırmacılar, kas kuvvetinin yüzme hızıyla olumlu bir şekilde ilişkili olduğunu bildirmektedir (Newton ve diğerleri, 2002; Aspenes vd., 2009). Spesifik olarak, üst vücut kas kuvveti, yüzme hızı ($r = 0.87$) 4 (Platanou, 2005;) ile yüksek oranda ilişkiliyken, alt vücut kas kuvveti ve gücü orta derecede ilişkilidir (West vd, 2011). Yüzücülerde serbest ağırlıklar ve makineler kullanılarak yapılan direnç eğitimi, kuvvet geliştirmelerine ve yüzme performansında gelişime katkı sunmaktadır (Amaro, Marinho, Marques, Batalha ve Morouço, 2016). Kuvvet antrenmanı uygulayarak, süre sırasıyla 50m ve 25m'de %2 ve %4 azaltılabilir (Morouço ve vd., 2011). Bu aynı zamanda kulaç uzunluğunu artırabilir (Barden ve Kell, 2009). Başka bir çalışmada, 400m serbest stiline de ağır kuvvet antrenmanı uygulanarak geliştiği gösterilmiştir ve izometrik antrenmanın kullanılmasıyla özellikle dirsek fleksiyon ve omuz ekstansiyon kaslarında daha fazla gelişme sağlanabileceği ve yüzme performansına olumlu katkı sağladığı görülmüştür (Gola vd, 2014).

Buna ek olarak serbest ağırlıkların kullanıldığı geleneksel kuvvet antrenmanı, serbest stilde performansı %2'nin üzerinde artırdı; bu, yüzme süresinde yaklaşık 5 saniye azalma anlamına gelir ve 400m'de süre 3,74 saniye kısaldı (González-Boto, Salguero, vd. 2008). Yüzücülerde karada gerçekleştirilen kuvvet antrenmanından sonra yüzme performansını araştıran çok sayıda çalışma vardır. Bu çalışmalar kuvvet antrenmanının yüzme performansı üzerinde olumlu etkilerini bildirmiştir (Girolld vd, 2007; Aspenes vd, 2009; Bishop vd, 2009) 2012). Kuvvet antrenmanı ile kulaç başına mesafe (Girolld vd, 2012) ve kulaç sıklığı (Strass, 1988) gibi teknik parametrelerin de iyileştirildiği bildirilmiştir. Yukarıda belirtilen çalışmaların aksine, bazı araştırmacılar kuvvet antrenmanından yüzme performansı üzerinde hiçbir olumlu etki bildirmemişlerdir (Tanaka vd, 1993; Sadowski vd, 2012). Tanaka ve diğerleri, (1993) kara egzersizlerinden yüzme performansına pozitif bir güç kazanımı aktarımının olmamasının, potansiyel olarak antrenmanın özgüllüğünün olmamasından kaynaklandığını öne sürmektedir.

1.9.1.1. Ergenlerde Kuvvet Antrenmanı

Granacher ve diğerleri, (2016) ve McCambridge ve Stricker'a (2008) göre, direnç eğitimi olarak da bilinen kuvvet antrenmanı, gençler için egzersiz programlarının ortak bir bileşenidir. Çocuklar ve ergenler için kuvvet antrenmanı kullanmak, kas kuvvetini, gücünü veya hacmini arttırmak, dayanıklılığı arttırmak veya yukarıdaki özelliklerin bir kombinasyonu gibi belirli egzersiz programı hedeflerine odaklanmalıdır. Kuvvet antrenmanı planları genellikle serbest ağırlıkların, kasnak ağırlığının, elastik boruların veya bir sporcunun vücut ağırlığının kullanımını içerir. Bu nedenle, kullanılan direncin hacmi, yoğunluğu ve şekli ile direnç egzersizlerinin sıklığı, özel program hedeflerini karşılamak üzere uyarlanmalıdır.

Alan yazın incelendiğinde, ergenlerin kuvvet antrenmanı kullanmaktan fayda sağladığını doğrulamıştır. Örneğin, Lloyd ve diğerleri (2016) ergenlerin yetişkinlere kıyasla ilk direnç eğitimi sırasında güç kazanımlarının arttığını buldu. Ayrıca, Lloyd ve vd. (2016) ve Bedoya ve diğerleri. (2015) kuvvet antrenmanının, sporcuların esneme-kısalma döngüsü (SSC) kullanılarak üretilen güç çıkışını büyük ölçüde iyileştirdiğini bildirmiştir. Bu nedenle, her tür kuvvet antrenmanı programı, performansı artırmak için önerilen yoğunlukları kullanan uzmanlar tarafından dikkatlice tasarlanmalıdır. Özellikle ergenler için kuvvet antrenmanının çeşitli avantajları vardır. Behm ve diğerleri, (2017) kuvvet antrenmanı kullanan ergenlerin, vücut kütlelerini hesaba katacak şekilde ayarlandıklarında yetişkinlere göre nispeten daha düşük kas gücü çıktısı ürettiklerinden bahsetmiştir. Lloyd ve arkadaşlarına göre. (2016), kuvvet antrenmanı, ergen sporcuların pliometrik antrenman kullanarak ürettiği güç çıkışını büyük ölçüde geliştirir. Çalışma, bu farklılıkları, genellikle büyüme ve olgunlaşma sırasında ortaya

çıkan anatomi ve fizyolojideki değişikliklere bağladı. Dotan ve diğerlerinin (2012) görüşüne göre bu değişiklikler, vücut kapasitesi, histoloji, iç ve dış eklem kuvveti, mekanik tendon özellikleri ve merkezi sinir sistemi gelişimini içerir. Ergenlerin yüksek yoğunluklu egzersizden yetişkinlere göre daha hızlı iyileştiği kabul edilmektedir ve bu nedenle aynı eğitim standartları geçerli değildir. Bu tepkiler ve modifikasyonlar, ergen sporcuların direnç antrenmanını yapılandırmak için kullanılan rehberliğin temelini oluşturduğundan (Lloyd ve Oliver, 2012) ergen direnç antrenmanına yetişkinlerle karşılaştırıldığında bu spesifik tepkilerin takdiri ve bilgisi, optimal reçeteye izin vermek için gereklidir (Lloyd ve Oliver, 2012).

Ergenlerde kuvvet antrenmanı programlarının spor performansındaki ve yaralanmaların önlenmesindeki gelişmeleri artırdığı, yaralanmalardan rehabilitasyonu desteklediği ve sağlam büyüme ve gelişme için fizyolojik temeli oluşturmaya yardımcı olduğu gösterilmiştir (McCambridge ve Stricker, 2008). Ayrıca, kuvvet antrenmanının kardiyovasküler zindelik, vücut kompozisyonu, kemik mineral yoğunluğu, kan lipid profilleri ve zihinsel sağlık üzerinde yararlı etkileri olduğu gösterilmiştir (Faigenbaum, 2000; Stricker, 2002). Ek olarak, kuvvet antrenmanı, özellikle uygun şekilde tasarlandığında ve denetlendiğinde, ergenlik öncesi ve ergenlerde kas kuvvetini artırabilir (McCambridge ve Stricker, 2008).

1.10. Yüzücü Fizyolojisi

Yüzücülerin fiziksel özelliklerinin gözden geçirilmesi, o sporda başarıya en uygun morfolojik özelliklerin tanımlanması için bir temel sağlayabilir (Montpetit 1983). Birinci Sınıf Yüzücüler Sporcular arasında, yüzücüler referans popülasyondan daha uzun ve daha ağırdır. Aslında, yüzme de dahil olmak üzere birçok atletik yarışmada çok uzunlar lehine ezici bir önyargı vardır (Khosla 1983, 1984). 1964'ten bu yana Olimpik yüzücülerde ağırlıkta orantılı bir artış olmadan vücut boyunu artırmaya yönelik bir eğilim var gibi görünmektedir 1976 ve 1980 Olimpiyatlarında finalistler, finalist olmayanlardan 2.8 kg daha uzun ve daha ağırdı (Khosla 1984). Kazananlar ayrıca diğer finalistleri boy olarak geride bıraktı. Salvadori (1983) tarafından 1983 Avrupa Şampiyonasında yapılan gözlemler, yüzücülerin ortalama boyunun Montreal Olimpiyatlarındaki yüzücülerden 5 cm daha uzun olduğunu göstermiştir. (Salvadori, 1983, akt. Lavoie, 1986). Erkek ve kadın finalistlerin ortalama boyları sırasıyla 187.0 ve 174.2cm idi. Olimpik kadın yüzücülerde Khosla (1984) Münih ve Montreal'deki yüzme yarışmalarında madalya alan 23 sporcunun boylarının 174 cm'ye eşit ve onu aştığını bildirdi. Bu, onları ABD'de 18 ila 24 yaş arası kadınlar için boy dağılımının üst sınırına (yüzde 97,5) yerleştiriyor. Genel olarak aynı spor dalında farklı yarışmalarda yer alan yarışmacılar arasında vücut ölçülerinde önemli farklılıklar olduğu söylenebilir. Tittel ve Wutscherk (1972) yüzücüler

için kulaç içinde ve kulalar arasında vct büyüklüğünde farklılıklar gözlemledi (Hebbelinck,1974). Ancak, bu farklılıklar Mexico City Olimpiyat verilerinde olduğu kadar belirgin değildi (De Garay ve diğerleri, 1974) 47 seçkin erkek yüzücünün (Olimpik yüzücüler, NCAA tüm Amerikalılar ve kolej ŗampiyonları dahil) katıldığı bir anket, yarışmalar arasında boy ve ağırlık bakımından farklılıklar gösterdi; sprinterler ve sırtüstü yüzücüler daha uzundu (Spurgeon ve Sargent 1978).

'Sprint' grubu en uzun ve 'sprint kelebek' grubu en kısaydı. Diskriminant fonksiyon analizi, 'sprint kelebeği' yzclerini doğru bir ŗekilde (%100) diğer tüm gruplardan fiziksel olarak farklı olarak sınıflandırdı. O halde genel olarak hem erkek hem de kadın Olimpik yüzücüler için, 100m ve 200m serbest yüzücüler ile 100m ve 200m sırtüstü yüzücülerin yüzücüler arasında en uzun olduğu kabul edilirken, kurbağalama ve kelebek uzmanlarının benzersiz bir fiziği olduğu kabul edilir (Bulgakova 1978; Salvadori 1983). Başarılı uzun mesafe yüzücüler diğerlerinden daha küçük ve daha hafiftir (Bulgakova 1978; Salvadori 1983). Yüzmede yüksekliğin avantajlı olmasının nedenleri kolayca açıklanabilir. İlk olarak, hidrodinamik teorisinden, aynı hızda daha uzun boylu bir kişinin suda ilerlemek için daha kısa boylu bir kişiye göre daha az güce ihtiyaç duyduğu gösterilebilir (Orvel vd. 1981). İkinci olarak, yüzme yarışlarında yarışlar ayakta dalıştan başlar (sırtüstü hariç) ve parmakların uzanmış dokunuşuyla sona erer. Diğer ŗeyler eşit olduğunda, daha uzun bir yüzücü bir yarışta daha az mesafe kat eder. Üçüncüsü, yüzmede yüksekliğin ek avantajları, vuruş sırasında uzuvların kat ettiği daha büyük mesafeden (Ingen Schenau 1981) ve havuzun ucundan daha fazla dönerek yüzerek mesafeyi azaltabilme yeteneğinden elde edilir.

Yüzücülerin uzuv uzunluğu ile ilgili olarak, yüzücülerde bulunan daha büyük kol açıklığının boy oranına dikkat edilmesi ilginçtir. Yüzücüler için boydaki bu önyargı, bazı ilginç soruları gündeme getiriyor. Bazı Asya, Afrika ve Latin popülasyonlarında ŗampiyon yüzücüler için gereken fiziksel boyut bulunmadığından (Khosla 1983), bu ülkelerden gelen ortalama boydaki yetenekli adayların uluslararası yarışmalarda başarıyla rekabet etme ŗansı çok azdır. Örneğin, çeşitli raporlarda (Khosla 1984; Salvadori 1983) gösterildiği gibi, kadın yüzücülerin ortalama boyu 170 cm ve üzerindeyse, Japonya'daki kadınların %0,3'nden daha azının bu boya sahip olduğu bulunur. 12 yüzme yarışında dünya sıralamasında ilk 25 sırayı Batılı ülkelerin almasının belki de nedeni budur.

Buna ek olarak Uluslararası ve yüksek kalibreli yüzücüler dansitometri ile ölçüldüğünde kontrol deneklerine göre daha az yağa sahiptir (Faulkner 1968). Bir bütün olarak, erkek yüzücüler %5 ila %10 vct yağı sunarken, kadınlar önemli ölçüde daha yüksektir (%14 ila

%19). Dansitometri dışında, deri kıvrımları, atletlerde deri altı yağın değerlendirilmesinde özellikle yararlı olmuştur. Yüzde vücut yağına dönüştürülmediklerinde, antrenman ile değişiklikleri değerlendirmeye ve minimum vücut yağı için hedefler oluşturmaya hizmet ederler. Genellikle antrenörün amacı, antrenman yoluyla yağsız vücut kütleini arttırırken aynı zamanda vücuttaki yağ içeriğini azaltmak veya sabit tutmaktır.

Bazı araştırmalarda araştırmacılar, vücut kompozisyonu açısından kız ve erkek çocuklar için eğitime farklı tepkiler bildirdiler. Hem Helmuth (1980) hem de Kellett ve diğerleri. (1978) yoğun yüzme eğitiminden sonra erkeklerde deri kıvrım kalınlıklarında azalmalar bulmuş, ancak kızlarda bu azalmayı bulamamıştır.



İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada deneysel araştırma desenlerinden ön test son test kontrol gruplu araştırma modeli uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2011). Deneysel araştırma yöntemi, herhangi bir etkeni inceleyerek değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini tespit etmek ve sonuçları karşılaştırarak ölçmek için kullanılan araştırmadır (Ekiz 2013). Yapılan araştırmada 15 kontrol, 15 deney grubu olmak üzere toplam 30 erkek serbest stil yüzücü yer almıştır. Araştırma kontrol gruplu ön test son test deseninde tam deneysel araştırma modeli olarak tasarlanmıştır.

Çalışmada ön testler alınıp, sonrasında kontrol grubu 12 hafta boyunca normal yüzme antrenmanlarını yaparken, deney grubuna pliometrik antrenman programı uygulamış ve son testler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde gruplar arası ön test-son test değerleri ile aynı zamanda grup içi ön ve son test değerleri karşılaştırılmıştır.

2.2. Araştırma Grubu

Araştırmaya İstanbul ilinde ikamet eden, son 3 yıl içinde Türkiye Şampiyonasında yarışmış ve 15 yaş üzeri 15 Kontrol, 15 Deney olmak üzere 30 aktif yüzücü katılmıştır. Grupların belirlenmesinde 50m performansları ile dikey sıçrama ön test değerlerine bakılmıştır, 2 grup yansız atama ile belirlenmiştir. Katılımcılara çalışmanın amacı ve uygulama süreçleri ayrıntılı olarak açıklanmış, katılımcıların velilerinden çalışmayla ilgili yazılı gönüllü katılımcı onam formu yolu ile onayları alınmıştır. Araştırma grubunda yer alan sporcular 12 hafta boyunca genel antrenmanlarına ek olarak Pliometrik Antrenman programına tabi tutulmuştur. Kontrol grubunda yer alan sporcular ise sadece genel antrenmalarını yaparak test protokollerine katılım sağlamıştır.

Dâhil edilme kriterleri:

- Minimum 4 yıllık lisansa sahip olmak,
- Son 3 yılda Türkiye şampiyonasına katılmış olmak,
- Antrenman programı süresince antrenman yapmasını engelleyecek bir sağlık problemi olmaması,
- Çalışmanın yapılacağı yıl aktif lisans vizesi yapılmış olmak.

- Erkek yüzücü olmak
- Katılımcıların İstanbul'da yaşıyor olması.

Dışlanma kriterleri;

- Çalışmaya katılma konusundaki herhangi bir sağlık problemi olması,
- Çalışmaya katılacak yüzücülerin 4 yıldan daha kısa süreli lisansının olması,
- Katılımcıların İstanbul dışında yaşaması
- Katılımcıların kız yüzücü olması.

2.3. Veri Toplama Tekniği

Gönüllüler ve ebeveynlerine araştırmanın amacı hakkında bilgilendirilmiştir.

Araştırma grubunda yer alan yüzücülerin ön test-son test ölçümleri için aşağıda belirtilen testler ve pliometrik ve nöromusküler çalışmalar içeren bir egzersiz protokolü uygulanmıştır. Buna ek olarak üç farklı çıkış tekniği arasındaki farklılıkları belirlemek için havuz testleri uygulanmıştır

2.3.1. Çıkış Sinyali

Çalışmada uluslararası yarış çıkış protokolü uygulanmıştır. Çıkış komutu ve çıkış sinyali Daktronics omni sport HS-200 çıkış sistemi kullanılarak yapılmıştır.

2.3.2. Beş Metre Yüzme Derecelerinin Belirlenmesi

Sporcuların 5m mesafe dereceleri kronometre kullanılarak belirlenmiştir.

2.3.3. Dönüş ve İtme Performansının Belirlenmesi

Yirmi beş metrelik havuzda elektronik kronometre ile yüzme hızı takip edilmiştir ve yüzücünün su içerisine yerleştirilmiş kuvvet platformuna son 5 metredeki geliş ivmesi ve ilk 5 metredeki ayrılış ivmesi kaydedilmiştir. Kuvvet platformundan itiş kuvvetleri ölçülmüştür. Kameralarla gerek su içi gerek karada diz fleksiyonu açıları ve tuck indeksi (dönüş duvarı ile kalça eklem noktası arasındaki mesafe) belirleyebilmek için video kaydı yapılmıştır.

2.3.4. Elli Metre Yüzme Performansının Belirlenmesi

Sporcuların 50m mesafe dereceleri kronometre kullanılarak belirlenmiştir.

2.4. Test Protokolü

Isınma: Deneklere 10 dk kara ısınması yaptırılmıştır. Kara ısınması sonrasında suda ısınmanın tamamlanması için denekler 1600m serbest yüzdürülmüştür. Ölçümler öncesi denekler grab, track ve kick çıkış tekniklerinin her birini üç 'er defa tekrarlayarak ısınmayı tamamlanmıştır.

Ölçüm: Çıkışlar uluslararası yarışma protokollerine bağlı kalınarak yapılmıştır. Sporcu çıkış platform üzerine çıkış hazırlık sinyali ile yerleşir (3 kısa 1 uzun düdük). Platform üzerinde iken verilen "Take your marks" (Yerlerinize) komutu ile ölçülecek çıkış tekniğine göre pozisyon alacak ve hareket etmeden yarışa başlama sinyalini beklemiştir. Sporcu çıkışa başladığı andan itibaren suya girişini tamamladıktan sonra su altında maksimum 15 metre den çıkış yapabilir (FINA 15 m sualtı kuralı). Çalışmada sporculardan ilk 10 metrelik mesafeyi su altında kat etmeleri ve son 5 metreyi su üzerinde serbest yüzmeleri istenmiştir. Sporcuların 15 m dereceleri kaydedilmiştir.

2.4.1. Vücut Ağırlığı ve Boy

Vücut ağırlığı ve boy Ağırlık 0,1 kg hassaslıkta bir elektronik terazi ile ölçülürken, boy uzunluğu 0,01 cm hassaslıkta dijital boy ölçer aletiyle ölçülmüştür (Zorba, 1999).

2.4.2. Beden Kütle İndeksi

Yüzücülerin kütle indeksi hesaplanırken boy uzunluğu ve vücut ağırlığının sonuçlarından aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. $BKİ = \frac{\text{Ağırlık (kg)}}{\text{Boy}^2 \text{ (m)}}$

2.4.3. Biyoelektrik İmpedans Ölçümü

Çocukların vücut analizi ölçümünde Inbody test cihazı kullanılmıştır. Biyoelektrik empedans metoduyla, üretici firmanın talimatlarına göre (Biospace, Inbody 270, Seul, Kore) son iki saat içerisinde katı veya sıvı gıda alınmaması, tuvalet ihtiyacının önceden giderilmiş olması şartı ile vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi ölçümü yapılmıştır. Vücutta bulunan demir eşyalar çıkarılmış, çorapsız olarak çıplak ayakla cihazın üzerine çıkmıştır. Bu sırada ayak tabanının cihaz üzerindeki elektrotlara tam oturacak şekilde basılmasına dikkat edilmesi gerektiği söylenmiştir. Cihaz üzerinde sabit bir şekilde hareket etmeden ve konuşmadan beklenmesi söylenerek vücut ağırlığı ölçülmüş ve veri giriş ekranı aktifleştirilmiştir. Katılımcıların boy uzunluğu, yaş, cinsiyet bilgi verileri kaydedilmiştir. Daha sonrasında ise,

cihaz tarafından katılımcılara 8 farklı bölgeden otomatik olarak akım verilerek vücut yağ yüzdesi, yağlı veya yağsız vücut ağırlığı ölçülerek kaydedilmiştir (Hançerlioğulları, 2020).



2.4.4. Dikey Sıçrama Testi

Smart Speed marka aleti gerçekleştirilecek Çök-Sıçra (countermovementjump) (CMJ) ölçümü dik durur vaziyette karşıya bakarak, ayaklar çıplak ve eller belde olacak şekilde durması istenmiştir. Komut ile bu pozisyonda iken dizlerin 90 derece olacak şekilde eğilip olabildiğince yukarı sıçrayıp tekrar ayaklarının üzerine düşmesi söylenmiştir. Katılımcı çift ayak ile ayaklar omuz hizası genişliğinde bu testi üç defa tekrar etmiştir. Üç tekrar arası 15 sn dinlenme süresi konulacaktır. 3 tekrarın ortalaması çök-sıçra değeri olarak kaydedilmiştir.

2.4.5. Esneklik Testi

Esneklik yeteneği test ölçümünde omuz ekstansiyonu, fleksiyonu abdüksiyon eklem hareket açıklığı ölçümü gerçekleştirilmiştir.

2.4.6. İzokinetik Testlerin Ölçümleri

Ölçümler izokinetik dinamometre (CSMI, Cybex Humac Norm, USA) ile standartlara uygun olarak ve bilateral yapılmıştır. Kalça ve diz eklemlerinin kuvvet ölçümü yapılmıştır. Teste başlamadan önce sporcuların hazırlanmaları ve adaptasyonları açısından kullanılacak her bir açısal hızda dizlere submaksimal güçte üçer kez ekstansiyon ve fleksiyon hareketleri yapılmıştır. Bu süreç sonrasında teste başlanmıştır.

2.4.6.1. Diz Ölçümleri

Diz ölçümlerinde izokinetik dinamometre ile yapılan değerlendirme esnasında, katılımcı yüz üstü pozisyonunda tutulmuş ve değerlendirilen bacak uyluk distalinden kemer ile stabilize edilmiştir. Alt bacak medial malleolün hemen proksimalinden dinamometre eksenine kemer ile bağlanmıştır. Her sporcu için dinamometre açıları 0° ve 90°'lere kalibre edilmiştir. Cihaz önce ekstansiyona ayarlanacak olup, 90°'lik eklem hareket açıklığına izin verilmiştir. Önce düşük hız olan 60°/sn'de, son olarak da 180°/sn'de 5'er tekrar yapılarak ölçümler alınmıştır. Egzersizler arasında 60 sn dinlenme periyotları verilmiştir.

2.4.6.2. Kalça Ölçümleri

Kalça ölçümleri katılımcı sırt üstü yatar pozisyonda yapılmıştır. Ölçüm yapılan bacak 40 derece kalça fleksiyonda diğer bacak ise diz bükülü serbest yere sarkık pozisyonda olmuştur. Test edilen bacak ölçümler arası dinlenmelerde ayak tabanından desteklenmiştir. Kalça ekstansiyon ölçüm sırasında kalçanın ölçüm koltuğundan ayrılmasını engellemek için katılımcı spina illiaka anterior superior bölgesinden kemerle bağlanmış ve aynı bölgeden

tutulurak ölçüm koltuğuna kayışlarla sabitlenmiştir. Kalça eklemi büyük trokanter hizası ölçüm cihazına takılı olan dinamometre şaftının dönme noktasına gelecek şekilde ayarlanmıştır. Önce düşük hız olan 60°/sn’de, sonra 180°/sn’de 5’er tekrar yapılarak ölçümler alınmıştır. Egzersizler arasında 180 sn dinlenme periyotları verilmiştir.

Ayrıca katılımcıların zirve tork değerleri de hesaplanmıştır. İzokinetik test verileri olarak kullanılan parametrelerden zirve tork, kasın veya kas grubunun belirlenen hareket açıklığında oluşturduğu en yüksek tork değeri olarak bilinmektedir. Birimi Nm olarak. Ölçüm boyunca ortalama zirve tork olarak değeri de çıktı olarak alınabilir. İzokinetik dinamometrelerde yapılan toplam iş, tork-hareket açıklığı eğrisinin altında kalan alandır. Birimi ise foot-pound (ft-lb) olarak verilebilir. İş ve güç değişkenlerinin kişilerin vücut ağırlığına (bw) oranla verilmesi, verilerin kişiye özgü hale getirilmesini sağlar. Böylece ölçümlerde gözlenecek bireysel farklılıklar nesnel olarak değerlendirilebilir. Toplam vücut ağırlığı oranı, yağsız vücut ağırlığı oranına göre daha çok kullanılmaktadır (Ölçücü, Karahan, Cenikli ve Altınkök, 2011)

2.5. Uygulanan Antrenman Programı

Katılımcılara 12 haftalık pliometrik antrenman uygulanmıştır.

Tablo 1. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı

		1. hafta	2. hafta	3.hafta
		Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)
1	Drop: Tall to short	2x3 (60)	3x3(60)	3x5(60)
2	Drop: 1 leg tal to short	2x3 (60)	3x3(60)	3x5(60)
3	Pogo (küçük açılı)	2x10 (60)	3x10(60)	3x10(60)
4	Drop: Altitude (30-45cm)	2x3 (60)	2x5(60)	3x5(60)
5	Drop: 1 leg altitude(30-45cm)		2x5 *hb(60)	3x5 hb(60)
6	Jump box			
7	Seated vertical jump			
8	Seated box jump			
9	Non Counter Movement Jump (NCMJ)	1x1	2x1(60)	3x1(60)
10	Counter Movement Jump (CMJ)	1x1	2x1(60)	3x1(60)
11	Mini hurdel jump			
12	Banded CMJ			
13	Hurdel jump			
14	Banded jump- Continuous			
15	Low box jump- Continuous			
16	Tuck jump			
17	Tuck jump- Continuous			
18	Mini hurdel jump-Continuous			
19	3 Hurdle Jump- Continuous			
20	Depth Jump			
21	Depth Jump to Box Jump			
22	Depth Jump to Mini Hurdel Jump			
23	Depth Jump to Hurdel Jump			

Tablo 2. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı

		4. hafta	5. hafta	6.hafta
		Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)
1	Drop: Tall to short			
2	Drop: 1 leg tal to short			
3	Pogo (küçük açılı)			
4	Drop: Altitude (30-45cm)			
5	Drop: 1 leg altitude(30-45cm)			
6	Jump box	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)
7	Seated vertical jump	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)
8	Seated box jump	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)
9	Non Counter Movement Jump (NCMJ)	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)
10	Counter Movement Jump (CMJ)	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)
11	Mini hurdel jump	2x3 hb (60)	3x3 hb (60)	3x5hb(60)
12	Banded CMJ			
13	Hurdel jump			
14	Banded jump- Continuous			
15	Low box jump- Continuous			
16	Tuck jump			
17	Tuck jump- Continuous			
18	Mini hurdel jump-Continuous			
19	3 Hurdle Jump- Continuous			
20	Depth Jump			
21	Depth Jump to Box Jump			
22	Depth Jump to Mini Hurdel Jump			
23	Depth Jump to Hurdel Jump			

Tablo 3. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı

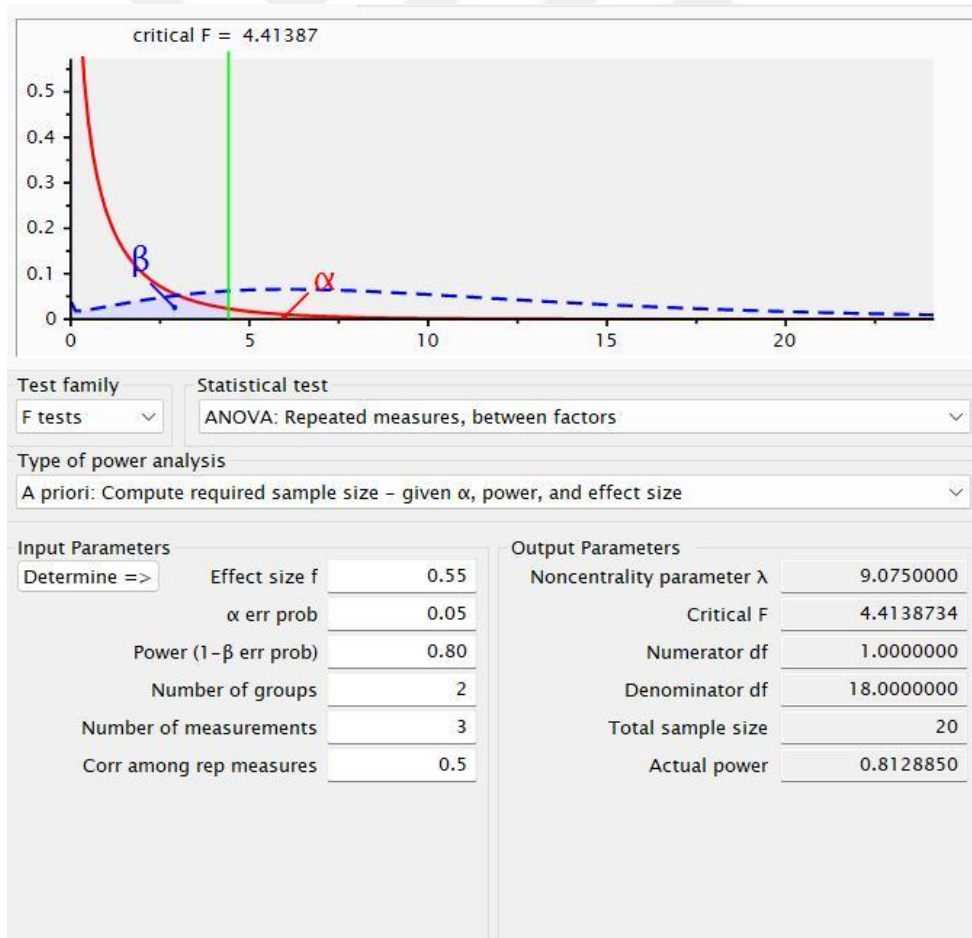
		7.hafta	8.hafta	9.hafta	10. hafta
		Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)
1	Drop: Tall to short				
2	Drop: 1 leg tal to short				
3	Pogo (küçük açılı)				
4	Drop: Altitude (30-45cm)				
5	Drop: 1 leg altitude(30-45cm)				
6	Jump box	1x3(60)	1x3(60)		
7	Seated vertical jump				
8	Seated box jump	1x3(60)	1x3(60)		
9	Non Counter Movement Jump (NCMJ)				
10	Counter Movement Jump (CMJ)	1x3(60)	1x3(60)		1x3(60)
11	Mini hurdel jump				1x3(60)
12	Banded CMJ	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)	4x3(90)
13	Hurdel jump	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)	4x3(90)
14	Banded jump- Continuous	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)	4x3(90)
15	Low box jump- Continuous	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)	4x3(90)
16	Tuck jump	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)	4x3(90)
17	Tuck jump- Continuous	2x3(60)	3x3(60)	3x4(60)	4x3(90)
18	Mini hurdel jump-Continuous				
19	3 Hurdle Jump- Continuous				
20	Depth Jump				
21	Depth Jump to Box Jump				
22	Depth Jump to Mini Hurdle Jump				
23	Depth Jump to Hurdel Jump				

Tablo 4. Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı

		11.hafta	12.hafta
		Set x Tekrar Dinlenme (sn.)	Set x Tekrar Dinlenme (sn.)
1	Drop: Tall to short		
2	Drop: 1 leg tal to short		
3	Pogo (küçük açılı)		
4	Drop: Altitude (30-45cm)		
5	Drop: 1 leg altitude(30-45cm)		
6	Jump box		
7	Seated vertical jump		
8	Seated box jump		
9	Non Counter Movement Jump (NCMJ)		
10	Counter Movement Jump (CMJ)	1x3(60)	1x3(60)
11	Mini hurdel jump		
12	Banded CMJ		
13	Hurdel jump		
14	Banded jump- Continuous		
15	Low box jump- Continuous		
16	Tuck jump	1x3(60)	1x3(60)
17	Tuck jump- Continuous		
18	Mini hurdel jump-Continuous	4x5(90)	4x5(90)
19	3 Hurdle Jump- Continuous	4x1(90)	5x1(90)
20	Depth Jump	4x1(90)	5x1(90)
21	Depth Jump to Box Jump	4x1(90)	5x1(90)
22	Depth Jump to Mini Hurdle Jump	4x1(90)	5x1(90)
23	Depth Jump to Hurdle Jump	4x1(90)	5x1(90)

2.6. Verilerin Analizi

Değişkenler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir. Değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediğini ortaya koymak için ise skewness kurtosis değerleri ele alınmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin analizi için Repeated Measure ANOVA Testi'nden faydalanılmıştır. Testlerin tümünde 0,05 önemlilik düzeyinde, yüzde 95 güven aralığında değerlendirilmiştir. Verilerin analizi SPSS 24. Paket programında yapılmıştır. Örneklem büyüklüğünün ve etki büyüklüğünün tespiti için G-Power analizi tercih edilmiştir. Ön analizler kapsamında, verilerin normal dağılıp dağılmadığı, çarpıklık ve basıklık katsayıları (Tabachnick ve Fidell, 2013) üzerinden incelenmiştir. Basıklık ve çarpıklık katsayıları incelendiğinde, değişkenlere ait çarpıklık katsayısı -2,74 ile 2,94 aralığında basıklık katsayısı -2,06 ile 2,73 aralığındadır. Basıklık ve çarpıklık katsayılarının ideal olarak +1 ve -1 arasında olmasının arzulandığı, ancak +3 ve -3 arasındaki değerlerin de kabul edilebilir olduğu belirtilmektedir (George ve Mallery, 2016).



Şekil 1. G- Power Analiz Sonuçları

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Tablo 5. Katılımcıların Tanımlayıcı İstatistikleri

Gruplar	Parametreler	N	Min	Max	X±Ss
1	Boy (cm)	15	157	188	174,67±7,825
	Vücut ağırlığı (kg)	15	48	73	62,73±7,116
2	Boy (cm)	15	163	187	175,40±5,816
	Vücut ağırlığı (kg)	15	46	72	63,93±6,170

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu

Tablo 5 incelendiğinde deney grubu katılımcılarının ortalama boy uzunlukları 174,67±7,825 olduğu, vücut ağırlıkları 62,73±7,116 olduğu; kontrol grubu katılımcılarının ortalama boy uzunlukları 175,40±5,816 olduğu, vücut ağırlıkları 63,93±6,170 olduğu görülmüştür.

Tablo 6. Katılımcıların Dikey Sıçrama f Aşaması Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Concentric Maximum RFD N/S	1	15	4034,67±1968,399	5309,80±2424,300	,011	,917	,000
	2	15	4410,60±1996,879	4775,93±1964,090			
	Toplam	30	4222,63±1957,564	5042,87±2184,790			
				F: 32,503, p: ,000, η ₂ : ,537		*F: 9,997, p: ,004, η ₂ : ,263	
Concentric Mean Force N	1	15	1070,33±227,698	1245,93±246,849	14,578	,001	,342
	2	15	3426,27±2295,111	3498,33±2374,027			
	Toplam	30	2248,30±2000,858	2372,13±2015,517			
			F: 5,085, p: ,032, η ₂ : ,154		*F: ,889, p: ,354, η ₂ : ,031		
Concentric Mean Force BM N kg	1	15	160,93±46,084	289,13±477,847	1,874	,182	,063
	2	15	136,53±61,404	139,07±62,768			
	Toplam	30	148,73±54,767	214,10±343,450			
			F: 1,102, p: ,303, η ₂ : ,038		*F: 1,018, p: ,322, η ₂ : ,035		
Concentric Mean Power W	1	15	1594,93±349,563	1691,13±348,097	2,084	,160	,069
	2	15	1506,60±212,256	1507,47±165,660			
	Toplam	30	1550,77±287,677	1599,30±283,671			
			F: 1,423, p: ,243, η ₂ : ,048		*F: 1,373, p: ,251, η ₂ : ,047		
Concentric Mean Power BM W kg	1	15	196,47±98,928	215,80±87,575	,413	,526	,015
	2	15	193,07±79,016	187,27±94,327			
	Toplam	30	194,77±87,987	201,53±90,601			
			F: ,098, p: ,757, η ₂ : ,003		*F: ,337, p: ,566, η ₂ : ,012		
Concentric Peak Force N	1	15	1294,00±310,481	1486,60±342,502	,396	,534	,014
	2	15	1457,47±193,342	1433,80±127,494			
	Toplam	30	1375,73±267,383	1460,20±255,342			
			F: 6,029, p: ,021, η ₂ : ,177		*F: 9,881, p: ,004, η ₂ : ,261		
Concentric Peak Force BM N kg	1	15	202,47±60,797	336,33±467,056	2,308	,140	,076
	2	15	151,33±96,185	193,07±71,544			
	Toplam	30	176,90±83,228	264,70±336,287			
			F: 2,040, p: ,164, η ₂ : ,068		*F: ,561, p: ,460, η ₂ : ,020		

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05 □

Katılımcıların dikey sıçrama konsantrik faz aşaması değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test concentric maximum RFD ($p=,000$), concentric mean force ($p=,032$) ve concentric peak force ($p=,021$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında concentric maximum RFD etki büyüklüğünün %53 civarında olduğu ve Cohen'e göre orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Concentric peak force etki büyüklüğünün %17 civarında, concentric mean force etki büyüklüğünün %15 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir.

Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test concentric mean force ($p=,001$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Gruplar arası etki büyüklüklerine bakıldığında concentric mean force etki büyüklüğünün %34 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında concentric maximum RFD ($p=,004$) ve concentric peak force ($p=,004$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde concentric maximum RFD ve concentric peak force etki büyüklüklerinin %26 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1a} hipotezi dikey sıçrama konsantrik faz aşamasında grup içi concentric maximum RFD, concentric mean force ve concentric peak force değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında concentric mean force değeri kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların Dikey Sıçrama Eksantrik Faz Aşaması Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Eccentric Mean Force N	1	15	688,33±216,085	661,07±85,306	13,580	,001	,327
	2	15	976,93±290,538	967,40±282,676			
	Toplam	30	832,63±291,260	814,23±257,599			
F: ,445, p: ,510, η ₂ : ,016					*F: ,103, p: ,750, η ₂ : ,004		
Eccentric Mean Power W	1	15	395,27±77,159	467,07±94,719	,161	,691	,006
	2	15	427,33±89,497	411,07±105,950			
	Toplam	30	411,30±83,706	439,07±102,769			
F: 3,103, p: ,089, η ₂ : ,100					*F: 7,804, p: ,009, η ₂ : ,218		
Eccentric Mean Power BM W kg	1	15	5067,40±2406,531	5113,60±3149,180	10,182	,003	,267
	2	15	2841,47±3579,412	1597,00±2543,332			
	Toplam	30	3954,43±3203,506	3355,30±3332,964			
F: 1,006, p: ,324, η ₂ : ,035					*F: 1,168, p: ,289, η ₂ : ,040		
Eccentric Peak Force N	1	15	1259,40±304,118	1425,27±334,166	,341	,564	,012
	2	15	1307,20±264,212	1262,13±212,717			
	Toplam	30	1283,30±280,964	1343,70±287,463			
F: 4,084, p: ,053, η ₂ : ,127					*F: 12,451, p: ,001, η ₂ : ,308		
Eccentric Peak Force BM N kg	1	15	270,27±431,645	185,13±88,462	1,442	,240	,049
	2	15	180,60±72,512	134,60±86,360			
	Toplam	30	225,43±307,513	159,87±89,659			
F: 1,232, p: ,276, η ₂ : ,042					*F: ,110, p: ,743, η ₂ : ,004		
Eccentric Peak Power W	1	15	976,60±253,251	1207,67±284,920	,007	,935	,000
	2	15	1108,67±283,911	1091,20±311,142			
	Toplam	30	1042,63±272,738	1149,43±299,054			
F: 6,841, p: ,014, η ₂ : ,196					*F: 9,261, p: ,005, η ₂ : ,249		
Eccentric Peak Power BM W kg	1	15	147,47±49,198	416,53±626,655	3,161	,086	,101
	2	15	149,00±60,636	139,13±79,887			
	Toplam	30	148,23±54,259	277,83±461,042			
F: 2,244, p: ,145, η ₂ : ,074					*F: 2,598, p: ,118, η ₂ : ,085		

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05 □

Katılımcıların dikey sıçrama eksantrik faz aşaması değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test eccentric peak power (p=,014) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında eccentric peak power etki büyüklüğünün %19 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz etki büyüklükleri gösterdikleri görülmektedir.

Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test eccentric mean force (p=,001) ve eccentric mean power BM (p=,003) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Gruplar arası etki büyüklüklerine bakıldığında eccentric mean force etki büyüklüğünün %32 civarında, eccentric mean power etki büyüklüğünün %26 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında eccentric mean power ($p=,009$), eccentric peak force ($p=,001$) ve eccentric peak power ($p=,005$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde eccentric peak force etki büyüklüğünün %30 civarında, eccentric peak power etki büyüklüğünün %24 civarında ve eccentric mean power etki büyüklüğünün %21 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1b} hipotezi dikey sıçrama eksantrik faz aşamasında grup içi eccentric peak power değerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında eccentric mean force ve eccentric mean power BM değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 8. Katılımcıların Dikey Sıçrama Asimetrik Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Jump Height Flight Time cm	1	15	248,00±110,851	232,93±138,815	,400	,532	,014
	2	15	256,80±73,415	186,73±141,862			
	Toplam	30	252,40±92,488	209,83±139,893			
F: 1,761, p: ,195, η ₂ : ,059					*F: ,735, p: ,398, η ₂ : ,026		
Concentric Max RFD Asymmetry LR	1	15	-35,33±436,282	176,40±451,431	,077	,784	,003
	2	15	-16,33±365,943	97,93±323,895			
	Toplam	30	-25,83±395,766	137,17±388,096			
F: 2,772, p: ,107, η ₂ : ,090					*F: ,248, p: ,623, η ₂ : ,009		
Concentric Mean Force Asymmetry LR	1	15	-25,00±75,602	39,27±90,019	,579	,453	,020
	2	15	-1,07±55,763	52,20±129,867			
	Toplam	30	-13,03±66,397	45,73±109,987			
F: 6,395, p: ,017 , η ₂ : ,186					*F: ,056, p: ,815, η ₂ : ,002		
Concentric Peak Force Asymmetry LR	1	15	-32,13±130,950	69,53±87,157	,613	,440	,021
	2	15	-34,07±144,500	22,27±96,730			
	Toplam	30	-33,10±135,497	45,90±93,606			
F: 7,383, p: ,011 , η ₂ : ,209					*F: ,608, p: ,442, η ₂ : ,021		
Peak Landing Force Asymmetry LR	1	15	-146,13±263,278	295,33±307,817	,120	,732	,004
	2	15	89,13±284,995	119,87±240,193			
	Toplam	30	-28,50±294,937	207,60±285,581			
F: 21,050, p: ,000 , η ₂ : ,429					*F: 15,926, p: ,000 , η ₂ : ,363		

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), $p=0.05$ □

Katılımcıların dikey sıçrama asimetrik değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test concentric mean force asymmetry LR ($p=,017$), concentric peak force asymmetry LR ($p=,011$) ve peak landing force asymmetry LR ($p=,000$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında peak landing force asymmetry LR etki büyüklüğünün

%42 civarında, concentric peak force asymmetry LR etki büyüklüğünün %20 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Concentric mean force asymmetry LR etki büyüklüğünün %18 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında peak landing force asymmetry LR ($p=,000$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde peak landing force asymmetry LR etki büyüklüğünün %36 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1c} hipotezi dikey sıçrama asimetrik ölçümlerinde grup içi concentric mean force asymmetry LR, concentric peak force asymmetry LR ve peak landing force asymmetry LR değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların Diz İzokinetik 60 sn Kuvvet Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Peak Torque NM 60 sn Ekstansör R	1	15	153,13±19,227	163,07±29,295	,106	,747	,004
	2	15	160,93±29,329	161,33±29,488			
	Toplam	30	157,03±24,688	162,20±28,894			
			F: 2,232, p: ,146, η^2 : ,074		*F: 1,900, p: ,179, η^2 : ,064		
BW Peak Torque NM 60 sn Ekstansör R	1	15	249,53±26,460	221,80±34,998	1,726	,200	,058
	2	15	253,40±32,555	247,60±39,007			
	Toplam	30	251,47±29,215	234,70±38,704			
			F: 12,365, p: ,002, η^2 : ,306		*F: 5,290, p: ,029 , η^2 : ,159		
Peak Torque NM 60 sn Fleksör R	1	15	85,53±12,506	92,60±19,978	,029	,866	,001
	2	15	85,80±18,857	90,13±21,758			
	Toplam	30	85,67±15,722	91,37±20,562			
			F: 6,930, p: ,014 , η^2 : ,198		*F: ,398, p: ,533, η^2 : ,014		
BW Peak Torque NM 60 sn Fleksör R	1	15	136,87±17,250	138,33±29,526	,058	,811	,002
	2	15	133,80±25,197	137,27±27,136			
	Toplam	30	135,33±21,274	137,80±27,868			
			F: ,545, p: ,467, η^2 : ,019		*F: ,090, p: ,767, η^2 : ,003		
Peak Torque NM 60 Ekstansör L	1	15	153,13±26,522	141,00±26,665	,004	,953	,000
	2	15	150,20±30,634	142,73±30,285			
	Toplam	30	151,67±28,193	141,87±28,050			
			F: 11,771, p: ,002 , η^2 : ,296		*F: ,667, p: ,421, η^2 : ,023		
BW Peak Torque NM 60 sn Ekstansör L	1	15	243,67±29,125	221,47±35,464	,261	,614	,009
	2	15	236,07±41,487	215,33±46,613			
	Toplam	30	239,87±35,431	218,40±40,815			
			F: 24,008, p: ,000 , η^2 : ,462		*F: ,028, p: ,868, η^2 : ,001		
Peak Torque NM 60 sn Fleksör L	1	15	76,40±14,252	84,00±18,609	2,615	,117	,085
	2	15	88,53±17,175	90,27±16,611			
	Toplam	30	82,47±16,689	87,13±17,622			
			F: 4,380, p: ,046 , η^2 : ,135		*F: 1,731, p: ,199, η^2 : ,058		
BW Peak Torque NM 60 sn Fleksör L	1	15	129,23±39,009	126,15±25,845	,071	,792	,003
	2	15	134,42±22,689	126,75±27,883			
	Toplam	30	131,72±31,683	126,44±26,276			
			F: 1,195, p: ,286, η^2 : ,049		*F: ,218, p: ,645, η^2 : ,009		

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05 □

Katılımcıların diz izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 60 sn ekstansör R (p=,002), peak torque NM 60 sn fleksör R (p=,014), peak torque NM 60 sn ekstansör L (p= ,002), BW peak torque NM 60 sn ekstansör L (p=,000) ve peak torque NM 60 sn fleksör L (p=,046) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında BW peak torque NM 60 sn ekstansör L etki büyüklüğünün %46 civarında, BW peak torque NM 60 sn ekstansör R etki büyüklüğünün %30 civarında, peak torque NM 60 sn ekstansör L etki büyüklüğünün %29 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Peak torque NM 60 sn fleksör R etki büyüklüğünün %19 civarında, peak torque NM 60 sn fleksör L etki büyüklüğünün %13

civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir. Katılımcıların gruplar arası  n test ve son test tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 60 sn ekstansör R ($p=,029$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde BW peak torque NM 60 sn ekstansör R etki büyüklüğünün %15 civarında olduğu ve Cohnen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1e} hipotezi diz izokinetik 60° /sn grup içi BW peak torque NM 60 sn ekstansör R, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 10. Katılımcıların Diz İzokinetik 180 sn Kuvvet Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Peak Torque NM 180 sn Ekstansör R	1	15	116,33±15,837	110,07±33,309	2,291	,141	,076
	2	15	125,93±22,789	126,13±37,546			
	Toplam	30	121,13±19,891	118,10±35,818			
	F: ,244, p: ,625, η ₂ : ,009		*F: ,277, p: ,603, η ₂ : ,010				
BW Peak Torque NM 180 sn Ekstansör R	1	15	180,67±21,976	159,87±37,277	,054	,818	,002
	2	15	165,53±55,228	168,20±48,549			
	Toplam	30	173,10±42,010	164,03±42,739			
	F: 2,863, p: ,102, η ₂ : ,093		*F: 4,795, p: ,037, η ₂ : ,146				
Peak Torque NM 180 sn Fleksör R	1	15	62,87±9,598	66,33±12,087	5,046	,033	,153
	2	15	75,93±16,620	76,53±18,330			
	Toplam	30	69,40±14,899	71,43±16,113			
	F: 2,710, p: ,111, η ₂ : ,088		*F: 1,347, p: ,256, η ₂ : ,046				
BW Peak Torque NM 180 sn Fleksör R	1	15	102,00±17,238	100,33±18,422	3,987	,056	,125
	2	15	113,33±18,070	115,33±20,849			
	Toplam	30	107,67±18,284	107,83±20,781			
	F: ,009, p: ,925, η ₂ : ,000		*F: 1,083, p: ,307, η ₂ : ,037				
Peak Torque NM 180 sn Ekstansör L	1	15	113,27±15,494	109,13±32,222	,003	,958	,000
	2	15	113,20±24,533	110,07±25,283			
	Toplam	30	113,23±20,161	109,60±28,461			
	F: ,750, p: ,394, η ₂ : ,026		*F: ,014, p: ,906, η ₂ : ,001				
BW Peak Torque NM 180 sn Ekstansör L	1	15	186,53±19,276	176,53±21,354	,700	,410	,024
	2	15	181,07±40,004	168,87±31,209			
	Toplam	30	183,80±30,979	171,70±26,730			
	F: 4,635, p: ,040 , η ₂ : ,142		*F: ,140, p: ,711, η ₂ : ,005				
Peak Torque NM 180 sn Fleksör L	1	15	63,67±12,681	70,93±12,493	1,709	,202	,058
	2	15	72,40±12,783	74,80±17,481			
	Toplam	30	68,03±13,276	72,87±15,058			
	F: 7,854, p: ,009 , η ₂ : ,219		*F: 1,991, p: ,169, η ₂ : ,066				
BW Peak Torque NM 180 sn Fleksör L	1	15	101,80±19,904	111,27±18,030	,104	,749	,004
	2	15	109,07±17,227	108,47±24,035			
	Toplam	30	105,43±18,660	109,87±20,925			
	F: 3,697, p: ,065, η ₂ : ,117		*F: 4,766, p: ,038 , η ₂ : ,145				

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05□

Katılımcıların diz izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 180 sn ekstansör L (p=,040) ve peak torque NM 180 sn fleksör L (p=,009) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında peak torque NM 180 sn fleksör L etki büyüklüğünün %21 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. BW peak

torque NM 180 sn ekstansör L etki büyüklüğünün %14 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir.

Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test peak torque NM 180 sn fleksör R ($p=,033$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Gruplar arası etki büyüklüklere bakıldığında peak torque NM 180 sn fleksör R etki büyüklüğünün %15 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 180 sn fleksör L ($p=,038$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde BW peak torque NM 180 sn fleksör L etki büyüklüğünün %14 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1f} hipotezi diz izokinetik 180° /sn grup içi BW peak torque NM 180 sn ekstansör L ve peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında peak torque NM 180 sn fleksör R değerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 11. Katılımcıların Kalça İzokinetik 60 sn Kuvvet Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Peak Torque NM 60 sn Ekstansör R	1	15	187,60±38,107	210,27±39,262	,005	,944	,000
	2	15	198,53±37,652	201,13±36,891			
	Toplam	30	193,07±37,634	205,70±37,720			
	**F: 5,390, p: ,028, η ₂ : ,161						
				***F: 3,400, p: ,076, η ₂ : ,108			
BW Peak Torque NM 60 sn Ekstansör R	1	15	289,67±50,240	299,87±50,194	,425	,520	,015
	2	15	307,07±46,165	304,20±49,902			
	Toplam	30	298,37±48,225	302,03±49,227			
	**F: ,305, p: ,585, η ₂ : ,011						
				***F: ,969, p: ,333, η ₂ : ,033			
Peak Torque NM 60 sn Fleksör R	1	15	81,13±14,422	102,47±16,252	,008	,930	,000
	2	15	90,13±14,172	94,40±16,868			
	Toplam	30	85,63±14,775	98,43±16,784			
	**F: 37,314, p: ,000, η ₂ : ,571						
				***F: 16,584, p: ,000, η ₂ : ,372			
BW Peak Torque NM 60 sn Fleksör R	1	15	128,27±17,946	151,40±15,670	,001	,977	,000
	2	15	142,67±31,696	137,40±23,609			
	Toplam	30	135,47±26,346	144,40±20,936			
	**F: 3,475, p: ,073, η ₂ : ,110						
				***F: 8,781, p: ,006, η ₂ : ,239			
Peak Torque NM 60 sn Ekstansör L	1	15	180,60±31,323	211,93±29,810	,001	,980	,000
	2	15	192,47±41,416	200,73±46,867			
	Toplam	30	186,53±36,580	206,33±39,010			
	**F: 19,876, p: ,000, η ₂ : ,415						
				***F: 6,744, p: ,015, η ₂ : ,194			
BW Peak Torque NM 60 sn Ekstansör L	1	15	281,07±36,054	308,73±43,696	,292	,593	,010
	2	15	298,67±47,773	308,13±56,327			
	Toplam	30	289,87±42,537	308,43±49,533			
	**F: 8,398, p: ,007, η ₂ : ,231						
				***F: 2,017, p: ,167, η ₂ : ,067			
Peak Torque NM 60 sn Fleksör L	1	15	92,93±16,680	103,93±16,602	,693	,412	,024
	2	15	91,20±20,288	96,33±20,339			
	Toplam	30	92,07±18,270	100,13±18,647			
	**F: 4,471, p: ,044, η ₂ : ,138						
				***F: ,591, p: ,448, η ₂ : ,021			
BW Peak Torque NM 60 sn Fleksör L	1	15	148,80±38,454	144,80±20,203	1,529	,226	,052
	2	15	134,60±23,718	137,60±23,071			
	Toplam	30	141,70±32,212	141,20±21,620			
	**F: ,010, p: ,920, η ₂ : ,000						
				***F: ,499, p: ,486, η ₂ : ,018			

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05 □

Katılımcıların kalça izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 60 sn ekstansör R (p=,028), peak torque NM 60 sn fleksör R (p=,000), peak torque NM 60 sn ekstansör L (p= ,000), BW peak torque NM 60 sn ekstansör L (p=,007) ve peak torque NM 60 sn fleksör L (p=,044) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında peak torque NM 60 sn fleksör R etki büyüklüğünün %57 civarında ve Cohen'e göre orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Peak torque NM 60 sn ekstansör L etki büyüklüğünün %41 civarında, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L etki büyüklüğünün %23 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Peak torque NM 60 sn ekstansör R etki büyüklüğünün %16 civarında, peak torque NM 60 sn fleksör L etki büyüklüğünün %13 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında peak torque NM 60 sn fleksör R ($p=,000$), BW peak torque NM 60 sn fleksör R ($p=,006$) ve peak torque NM 60 ekstansör L ($p=,015$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde peak torque NM 60 sn fleksör R etki büyüklüğü %37 civarında, BW peak torque NM 60 sn fleksör R etki büyüklüğü %23 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Peak torque NM 60 ekstansör L etki büyüklüğü %19 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz etki büyüklükleri gösterdikleri görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1g} hipotezi kalça izokinetik 60° /sn grup içi peak torque NM 60 sn ekstansör R, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 12. Katılımcıların Kalça İzokinetik 180 sn Kuvvet Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
Peak Torque NM 180 sn Ekstansör R	1	15	155,47±26,928	172,27±32,793	,515	,479	,018
	2	15	170,33±47,447	177,60±49,290			
	Toplam	30	162,90±38,653	174,93±41,223			
	**F: 8,061, p: ,008, η ₂ : ,224						
BW Peak Torque NM 180 sn Ekstansör R	1	15	249,20±38,619	285,07±37,892	,028	,869	,001
	2	15	264,47±52,744	264,47±55,481			
	Toplam	30	256,83±46,079	274,77±47,842			
	**F: 9,356, p: ,005, η ₂ : ,250						
Peak Torque NM 180 sn Fleksör R	1	15	64,07±12,964	81,67±16,065	1,683	,205	,057
	2	15	78,20±19,232	82,20±19,380			
	Toplam	30	71,13±17,645	81,93±17,493			
	**F: 16,440, p: ,000, η ₂ : ,370						
BW Peak Torque NM 180 sn Fleksör R	1	15	104,27±25,891	123,87±21,524	,930	,343	,032
	2	15	118,67±22,934	123,27±22,742			
	Toplam	30	111,47±25,123	123,57±21,758			
	**F: 6,847, p: ,014, η ₂ : ,196						
Peak Torque NM 180 sn Ekstansör L	1	15	137,13±27,643	170,80±29,699	3,456	,074	,110
	2	15	172,00±43,051	182,47±42,933			
	Toplam	30	154,57±39,725	176,63±36,754			
	**F: 22,712, p: ,000, η ₂ : ,448						
BW Peak Torque NM 180 sn Ekstansör L	1	15	214,40±42,868	242,60±44,537	1,524	,227	,052
	2	15	254,80±76,581	254,80±69,701			
	Toplam	30	234,60±64,346	248,70±57,805			
	**F: 6,435, p: ,017, η ₂ : ,187						
Peak Torque NM 180 sn Fleksör L	1	15	67,87±11,862	82,27±14,777	2,822	,104	,092
	2	15	64,73±15,682	69,47±15,371			
	Toplam	30	66,30±13,754	75,87±16,182			
	**F: 16,481, p: ,000, η ₂ : ,371						
BW Peak Torque NM 180 sn Fleksör L	1	15	104,60±18,189	116,13±11,643	,678	,417	,024
	2	15	103,93±17,580	107,80±18,675			
	Toplam	30	104,27±17,579	111,97±15,867			
	**F: 7,778, p: ,009, η ₂ : ,217						

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05□

Katılımcıların kalça izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 180 sn ekstansör R (p=,008), BW peak torque NM 180 sn ekstansör R (p=,005), peak torque NM 180 sn fleksör R (p=0,000), BW peak torque NM 180 sn fleksör R (p=,014), peak torque NM 180 sn ekstansör L (p=,000), BW peak torque NM 180 sn ekstansör L (p=,017), peak torque NM 180 sn fleksör L (p=,000) ve BW peak torque NM 180 sn fleksör L (p=,009) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında peak torque NM 180 sn ekstansör L etki büyüklüğünün %44 civarında, peak torque NM 180 sn fleksör R ve peak torque NM 180 sn fleksör L etki büyüklüğünün %37 civarında,

BW peak torque NM 180 sn ekstansör R etki büyüklüğünün %25 civarında, peak torque NM 180 sn ekstansör R etki büyüklüğünün %22 civarında, BW peak torque NM 180 sn fleksör L etki büyüklüğünün %21 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. BW peak torque NM 180 sn fleksör R etki büyüklüğünün %19 civarında, BW peak torque NM 180 sn ekstansör L etki büyüklüğünün %18 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 180 sn ekstansör R ($p=,005$), peak torque NM 180 sn fleksör R ($p=,016$), peak torque NM 180 sn ekstansör L ($p=,018$), BW peak torque NM 180 sn ekstansör L ($p=,017$) ve peak power NM 180 sn fleksör L ($p=,050$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde BW peak torque NM 180 sn ekstansör R etki büyüklüğü %25 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde etki büyüklüklerine sahip oldukları görülmektedir. Peak torque NM 180 sn fleksör R, peak torque NM 180 sn ekstansör L ve BW peak torque NM 180 sn ekstansör L etki büyüklüklerinin %18 civarında ve peak power NM 180 sn fleksör L etki büyüklüğünün %13 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1h} hipotezi kalça izokinetik 180° /sn grup içi peak torque NM 180 sn ekstansör R, BW peak torque NM 180 sn ekstansör R, peak torque NM 180 sn fleksör R, BW peak torque NM 180 sn fleksör R, peak torque NM 180 sn ekstansör L, BW peak torque NM 180 sn ekstansör L, peak torque NM 180 sn fleksör L ve BW peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 13. Katılımcıların Esneklik Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η^2
			X±Ss	X±Ss			
Fleksiyon R	1	15	185,87±15,080	190,87±18,322	3,203	,084	,103
	2	15	194,13±9,372	196,93±8,040			
	Toplam	30	190,00±13,033	193,90±14,240			
	F: 1,945, p: ,174, η^2 : ,065				*F: ,155, p: ,697, η^2 : ,005		
Fleksiyon L	1	15	187,40±13,233	194,20±24,754	,000	,994	,000
	2	15	190,33±11,204	191,20±9,002			
	Toplam	30	188,87±12,139	192,70±18,364			
	F: 1,308, p: ,263, η^2 : ,045				*F: ,783, p: ,384, η^2 : ,027		
Ekstansiyon R	1	15	99,93±19,930	111,60±16,625	3,417	,075	,109
	2	15	93,67±17,536	95,73±15,984			
	Toplam	30	96,80±18,718	103,67±17,941			
	F: 8,774, p: ,006 , η^2 : ,239				*F: 4,287, p: ,048 , η^2 : ,133		
Ekstansiyon L	1	15	97,53±18,920	109,60±18,746	1,976	,171	,066
	2	15	94,93±15,341	95,47±16,008			
	Toplam	30	96,23±16,976	102,53±18,575			
	F: 8,605, p: ,007 , η^2 : ,235				*F: 7,209, p: ,012 , η^2 : ,205		
ABD R	1	15	174,93±16,956	170,40±36,158	2,114	,157	,070
	2	15	180,93±15,069	183,47±13,352			
	Toplam	30	177,93±16,054	176,93±27,593			
	F: ,042, p: ,839, η^2 : ,002				*F: ,527, p: ,474, η^2 : ,018		
ABD L	1	15	179,13±19,227	180,67±24,735	1,569	,221	,053
	2	15	185,47±18,138	190,00±14,496			
	Toplam	30	182,30±18,646	185,33±20,478			
	F: ,795, p: ,380, η^2 : ,028				*F: ,194, p: ,663, η^2 : ,007		

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), *** Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), $p=0.05$ □

Katılımcıların esneklik değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test ekstansiyon R ($p=,006$) ve ekstansiyon L ($p=,007$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında ekstansiyon R ve ekstansiyon L etki büyüklüklerinin %23 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde bir etki büyüklükleri gösterdikleri görülmektedir.

Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ekstansiyon R ($p=,048$) ve ekstansiyon L ($p=,012$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan antrenman programının etki büyüklüğü değerlendirildiğinde ekstansiyon L etki büyüklüğünün %20 civarında olduğu ve Cohen'e göre

küçük düzeyde bir etki büyüklüğü gösterdikleri görülmektedir. Ekstansiyon R etki büyüklüğünün %13 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir. Bu sonuçlara bakıldığında, H_{1d} hipotezi esneklik parametrelerinde grup içi ekstansiyon R ve ekstansiyon L değerlerinde kabul edilirken diğer tüm değerlerde reddedilmiş; gruplar arasında tüm değerlerde reddedilmiştir.

Tablo 14. Katılımcıların Branşa Özgü Performans Ölçümlerinin Ön ve Son Test Değerleri

Parametreler	Gruplar	N	Ön test	Son test	F	*p	η ₂
			X±Ss	X±Ss			
20 m Kafa Geçiş	1	15	818,93±373,052	764,20±362,715	,459	,503	,016
	2	15	855,53±309,917	882,00±217,821			
	Toplam	30	837,23±337,489	823,10±300,011			
F: ,239, p: ,629, η ₂ : ,008					*F: 1,970, p: ,171, η ₂ : ,066		
25 m Ayak Değiş	1	15	1230,07±339,507	1039,93±493,968	,640	,431	,022
	2	15	1309,13±51,112	1108,33±426,504			
	Toplam	30	1269,60±241,915	1074,13±454,776			
F: 3,968, p: ,056, η ₂ : ,124					*F: ,003, p: ,957, η ₂ : ,000		
Duvara Ayak Temas Farkı	1	15	311,53±79,889	273,13±98,557	,379	,543	,013
	2	15	327,53±16,600	288,07±105,129			
	Toplam	30	319,53±57,274	280,60±100,411			
F: 5,343, p: ,028 , η ₂ : ,160					*F: ,001, p: ,975, η ₂ : ,000		
Duvarda Dönüş	1	15	141,73±97,097	125,40±85,791	1,777	,193	,060
	2	15	166,87±83,807	157,00±74,533			
	Toplam	30	154,30±90,030	141,20±80,580			
F: ,326, p: ,572, η ₂ : ,012					*F: ,020, p: ,889, η ₂ : ,001		
30 m Kafa Geçiş	1	15	1537,47±57,467	1381,60±349,320	4,406	,045	,136
	2	15	1233,67±611,532	1134,80±660,287			
	Toplam	30	1385,57±453,873	1258,20±533,979			
F: 1,161, p: ,290, η ₂ : ,040					*F: ,058, p: ,811, η ₂ : ,002		
Son 20 m Süresi	1	15	934,93±512,252	702,87±541,701	,002	,968	,000
	2	15	1004,00±476,480	619,73±598,009			
	Toplam	30	969,47±487,353	661,30±562,219			
F: 12,765, p: ,001 , η ₂ : ,313					*F: ,778, p: ,385, η ₂ : ,027		
Total 50 m Süresi	1	15	2391,53±865,608	980,13±1162,480	,028	,868	,001
	2	15	2583,27±647,573	882,40±1168,043			
	Toplam	30	2487,40±757,411	931,27±1146,076			
F: 47,486, p: ,000 , η ₂ : ,629					*F: ,411, p: ,527, η ₂ : ,014		

1: Deney grubu, 2: Kontrol grubu, *Gruplar arası karşılaştırma (Tests of between-subjects effects), **Grup içi karşılaştırma (Tests of within-subjects effects, ön ile son test arası), ***Etkileşim (Tests of within-subjects effects, Zaman*grup), p=0.05□

Katılımcıların branşa özgü performans değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test duvara ayak temas farkı (p=,028), son 20 m süresi (p=,001) ve total 50 m süresi (p=,000) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Grup içi etki büyüklüklerine bakıldığında total 50 m

süresi etki büyüklüğünün %62 civarında olduğu ve Cohen'e göre orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Son 20 m süresi etki büyüklüğünün %31 civarında olduğu ve Cohen'e göre küçük düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Duvara ayak temas farkı etki büyüklüğünün %16 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki göstermektedir.

Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test 30 m kafa geçişi ($p=,045$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Gruplar arası etki büyüklüklerine bakıldığında 30 m kafa geçişi etki büyüklüğünün %13 civarında olduğu ve Cohen'e göre önemsiz bir etki büyüklüğü gösterdiği görülmektedir. . Bu sonuçlara bakıldığında, H_{11} hipotezi grup içi duvara ayak temas farkı, son 20 m süresi ve total 50 m süresinde kabul edilirken, diğer tüm verilerde reddedilmiştir. Gruplar arasında 30 m kafa geçişinde kabul edilirken, diğer tüm verilerde reddedilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Pliometrik antrenmanların izokinetik alt ekstremite kuvveti ile çıkış ve dönüş performansına etkisinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmadan elde edilen bulgular, alan yazında daha önce pliometrik antrenmanın dikey sıçrama, izokinetik kuvvet, esneklik, branşa özgü performans ölçümü parametreleriyle yapılmış araştırmalar kapsamında tartışılmıştır. Bölümün sonunda araştırmanın amacı kapsamında önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde dikey sıçrama konsantrik faz ölçümleri grup içi ön test ve son test concentric maximum, concentric mean force ve concentric peak force değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test concentric mean force değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Buna ek olarak katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında concentric maximum ve concentric peak force değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca katılımcıların dikey sıçrama eksantrik faz aşaması değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test eccentric peak power değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test eccentric mean force ve eccentric mean power BM değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında eccentric mean power, eccentric peak force ve eccentric peak power değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Son olarak katılımcıların dikey sıçrama asimetrik değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test concentric mean force asymmetry LR, concentric peak force asymmetry LR ve peak landing force asymmetry LR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında peak landing force asymmetry LR değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Bu doğrultuda literatürde yapılan araştırmalar incelendiğinde Potdevin ve ark., (2011) 14 yaş grubu yüzücülere uygulamış oldukları pliometrik antrenmanların sonucunda pliometrik antrenman grubunda yer alan katılımcıların karşı hareket sıçrama parametreleri grup içi ve

gruplar arası ön test-son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu sonucuna varmışlardır. Yine aynı çalışmada çömelerek sıçrama parametrelerinin ön test ve son test değerleri incelendiğinde araştırma grubunun grup içi ve gruplar arası sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Bir diğer çalışmada Sammoud ve ark.,(2019) erkek çocuk yüzücülere uyguladıkları 8 haftalık pliometrik antrenmanların sonuçlarını değerlendirdiklerinde, araştırma grubunda yer alan katılımcıların grup içi ve gruplar arası karşı hareket sıçrama ile çömelerek sıçrama parametreleri ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel açıdan pozitif gelişmeler olduğu sonucuna varılırken, kontrol grubunun ön test ve son test değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edememişlerdir.

Bir diğer çalışmada ise Attene vd., (2014) genç basketbolculara pliometrik antrenmanlar ve basketbola özgü teknik antrenmanlar uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda pliometrik antrenman grubunun karşı hareket sıçrama yüksekliği ile çömelerek sıçrama grubunun ön test ve son test değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada Soyal vd., (2023) elit kadın futbolcularda izokinetik alt ekstremite kuvvetinin dikey sıçrama parametresiyle arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre alt ekstremite kuvvetinin dikey sıçrama parametresi üzerinde pozitif yönlü sonuçların olduğu sonucuna varmışlardır. Singh vd. (2015) 30 elit milli tekvandocunun katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada 6 haftalık pliometrik antrenman uygulaması sonucunda sıçrama seviyelerinde deney grubunun istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Zsis (2013) futbolculara 8 hafta süreyle haftada iki kez pliometrik antrenman uygulaması gerçekleştirmiştir. Araştırma bulguları ölçüm öncesi, 4. Hafta ölçümü ve 8. Hafta ölçümleriyle sıçrama seviyelerinin istatistiksel olarak anlamlı ve sürekli pozitif yönde bir çizgiyle ilerlediğini göstermiştir.

Buna ek olarak Gehri (1998), 28 sporcunun katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenmanların ön test ve son test ölçümleriyle sıçrama seviyelerinde pozitif yönde ve anlamlı bir gelişme olduğunu göstermiştir. Bir diğer çalışmada Blattner ve Noble (1979) 48 sporuyla çalışmış ve 8 haftalık pliometrik antrenman uygulaması gerçekleştirmiştir. Araştırma bulguları deney grubunun sıçrama seviyelerinde pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme olduğunu göstermiştir. Luebbers vd. (2003) çalışmalarında benzer şekilde pliometrik antrenmanın sporcuların aneorobik kuvvet ve sıçrama seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada 4 haftalık ve 7 haftalık iki farklı uygulama gerçekleştirilmiş ve 7 haftalık pliometrik antrenman uygulamasının 4

haftalık uygulamaya oranla istatistiksel olarak daha anlamlı sonuçlar ortaya koyduğunun altını çizmiştir.

Bir diğer çalışmada pliometrik antrenman uygulaması kapsamında Stojanović (2017) meta analiz gerçekleştirmiştir. Analizlere voleybolcularda plimoetrik antrenman uygulaması gerçekleştirilen çalışmaları dâhil etmiştir ve araştırma sonuçları 10 haftadan az süren pliometrik antrenmanın 10 hafta ve fazlasını kapsayan uygulamalara kıyasla sıçrama seviyelerinde istatistiksel olarak daha düşük artış olduğunu ortaya koymuştur. Literatürde yapılan bazı çalışmaların bulguları yapılan bu çalışmayla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ayrıca literatürde yapılan pliometrik antrenmanların içeriği gereği düşük veya yüksek şiddetli sıçramaları kapsadığından bu çalışmada yer alan dikey sıçrama parametresiyle farklılık gösteren çalışmalara rastlanmamıştır.

İzokinetik kuvvet parametresinde araştırmadan elde edilen bulguları incelediğimizde katılımcıların diz izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 60 sn ekstansör R, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 60 sn ekstansör değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Buna ek olarak katılımcıların diz izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 180 sn ekstansör L ve peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test peak torque NM 180 sn fleksör R değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 180 sn fleksör L, değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların kalça izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 60 sn ekstansör, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine

bakıldığında peak torque NM 60 sn fleksör R, BW peak torque NM 60 sn fleksör R ve peak torque NM 60 ekstansör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Son olarak Katılımcıların kalça izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 180 sn ekstansör R, BW peak torque NM 180 sn ekstansör R, peak torque NM 180 sn fleksör R, BW peak torque NM 180 sn fleksör, peak torque NM 180 sn ekstansör L, BW peak torque NM 180 sn ekstansör L, peak torque NM 180 sn fleksör L ve BW peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 180 sn ekstansör R, peak torque NM 180 sn fleksör R, peak torque NM 180 sn ekstansör L, BW peak torque NM 180 sn ekstansör L ve peak power NM 180 sn, fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Bu bağlamda branşlarda sporcularda ve rekreasyonel olarak egzersiz yapan bireylere ait çalışmalar incelendiğinde, pliometrik antrenmanın izokinetik kuvvet üzerindeki etkisini ele farklı çalışmalar görülmektedir. Krishna vd. (2019) 42 Bowling sporcusuyla gerçekleştirdikleri çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenman uygulamasının kontrol grubunun izokinetik diz kuvveti ve sıçrama seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme sağladığını göstermiştir. Alemdaroğlu ve diğerleri (2013) ise 24 üniversite sporcusuyla çalışma gerçekleştirmiş araştırma bulguları benzer şekilde 6 haftalık pliometrik antrenmanın gruplar arasında izokinetik kuvvet ve sıçrama parametrelerinde istatistiksel olarak pozitif yönde anlamlı bir fark oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Bir diğer çalışmada Parrilla vd. (2011), izokinetik antrenman ve pliometrik antrenman uygulamalarının izokinetik diz kuvvetine etkisini ele almıştır. 24 katılımcı 3 farklı gruba ayrılmış ve bu gruplardan biri 3 hafta izokinetik antrenman, diğer grup pliometrik antrenman uygularken son grup kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Üç grubun karşılaştırıldığı araştırma bulguları yalnızca peak torque parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Adıgüzel ve Günay (2016) 15-18 yaş basketbolcu örnekleminde 8 haftalık pliometrik antrenmanın izokinetik kuvvet üzerindeki etkisini ele almıştır. Araştırma sonuçları deney grubunun izokinetik kuvvet parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Bir başka çalışmada Baldon ve diğerleri (2014) 36

kadın sporcuyla gerçekleştirdikleri çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenmanın deney grubunun izokinetik kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme sağladığını göstermiştir.

Kim ve Park ise (2016) kadın voleybolcu örnekleminde gerçekleştirdikleri çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamıştır. Araştırma sonuçları, çalışmamızdan farklı olarak pliometrik antrenmanın izokinetik diz ve kalça kuvvetinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme sağlamadığını gösterirken, deney grubunun çalışmamızdaki parametrelerden biri olan sıçrama parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gösterdiğini ortaya koymuştur. Branş ve uygulanan antrenman süresinin bu sonuçta etkili olabileceği düşünülmektedir. Literatürde yapılan çalışmaların sonuçların değerlendirildiğinde bu çalışmaya benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bu durum bu çalışmadaki izokinetik alt ekstremite kuvvet parametresinde tartışma bölümünü sınırlandırırken aynı zamanda da çalışmanın önemini arttırdığı sonucu düşünülmektedir.

Lehance ve diğerleri (2014) gerçekleştirdikleri çalışmada sedanter bireyleri kontrol ve deney grubu olarak ayırmış ve deney grubuna haftada iki kez olmak üzere 6 hafta boyunca pliometrik antrenman uygulaması yaptırılmıştır. Araştırma bulguları çalışma bulgularımızdan farklı olarak deney grubunun izokinetik kuvvetinde artış olduğunu gösterirken bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuşlardır. Yapılan çalışmadaki bu sonucun bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermediği görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin aktif sporcu olmamalarından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Bir diğer parametre olan esneklik değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test ekstansiyon ve ekstansiyon L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ekstansiyon R ve ekstansiyon L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Alan yazın incelendiğinde pliometrik antrenmanın esneklik parametresi üzerindeki etkilerini ele alan az sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Canas- Jamet vd. (2020) gerçekleştirdikleri çalışmada rekreasyonel yüzücü örnekleminde pliometrik antrenmanın hem esneklik hem de branşa özgü performans ölçümü olan 200 metre parametrelerini ele almıştır. Araştırma sonuçları pliometrik antrenmanın esneklik parametresini pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı etkilediğini göstermiştir. Ayrıca 200 metreyi tamamlama sürelerinde de azalma ortaya koyulmuştur. Bu sonuçlar da çalışma bulgularımızı destekler niteliktedir. Budak (2022) erkek tenisçilerde 4 haftalık pliometrik antrenmanların kuvvet, sürat, denge ve çeviklik,

esneklik parametreleri üzerine etkisinin incelemesi amacı ile gerçekleştirdiği araştırmada, esneklik parametresinde anlamlı düzeyde bir gelişme ortaya koymuştur $p < (0,01)$. Ateş vd. (2007) ise 16-18 yaş aralığındaki futbolcu örneklemini ile gerçekleştirdiği çalışmada 10 haftalık pliometrik antrenmanın fiziksel ve motorik parametrelerle ilişkisini ele almıştır. Araştırma sonuçları pliometrik antrenmanın futbolcularda esneklik parametresi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim sağladığını ortaya koymuştur. Literatürde yapılan bazı çalışmaların sonuçları yapılan bu çalışmanın sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir.

Bir başka çalışmada ise Öner (2021) tenisçilerde pliometrik ve direnç antrenmanlarının bazı motorik ve performans parametrelerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonuçları bulgularımızdan farklı olarak pliometrik antrenmanın 20m mekik koşusu, vuruş hızı, çeviklik gibi parametrelerde gelişim sağlarken, esneklik parametresinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme olmadığını göstermiştir. Bunun sebebinin uygulanan antrenman içeriği veya süresiyle ilgili olabileceği düşünülmektedir. Literatürde yüzücülere uygulanan pliometrik antrenmanın esneklik ilişkisini ortaya koyan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu durum bu çalışmadaki esneklik parametresinde tartışma bölümünü sınırlandırırken aynı zamanda da çalışmanın önemini arttırdığı sonucu düşünülmektedir.

Branşa özgü performans ölçümleri kapsamında araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde katılımcıların branşa özgü performans değerlerinde grup içi ön test ve son test duvara ayak temas farkı ($p=,028$), son 20 m süresi ($p=,001$) ve total 50 m süresi ($p=,000$) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test 30 m kafa geçişi ($p=,045$) değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Alan yazında yüzme branşına özgü performans ölçümleri incelendiğinde Yiğit (2018) 10 – 13 yaş grubu kız ve erkek öğrencilere uygulanan 8 haftalık rutin yüzme antrenmanları ile pliometrik antrenmanların serbest stil yüzme dereceleri üzerine etkilerini incelemek amacı ile ön test, son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Antrenmanlardan önce ve sonra alınan ölçümler incelendiğinde araştırma bulgularımıza benzer şekilde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 15 m, 25 m ve 50 m yüzme sürelerinin ön test ve son test ortalamaları arasında ($p<0,001$) istatistiksel açıdan anlamlı bir değişim olduğu tespit etmiştir. Canas- Jamet vd. (2020) rekreasyonel yüzücülerle gerçekleştirdiği çalışmada pliometrik antrenmanın hem esneklik hem de branşa özgü performans ölçümü olan 200 m parametresini de ele almışlardır. Araştırma sonuçları 200 m'yi tamamlama sürelerinde de azalma ortaya

koymuşlardır. Bu sonuçlar da çalışma bulgularımızı destekler niteliktedir. Kumar (2014) ise 10 kontrol grubu 10 deney grubu olmak üzere 20 yüzücünün katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmada pliometrik antrenmanın 50 m sırt üstü yüzme hızı performansına istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde katkı sunduğunu ortaya koymuştur. Bir diğer çalışmada Rejman ve diğerleri (2017) 6 haftalık pliometrik antrenman uygulamasının çıkış hızına etkisini incelemiştir. Araştırma bulguları pliometrik antrenmanın çıkış sürelerini pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Benzer şekilde Bishop ve diğerleri (2009) yüzücü örneklemiyle gerçekleştirdiği çalışma sonucunda pliometrik antrenmanın yüzme çıkış hızında gelişim sağladığını ortaya koymuşlardır.

Literatür incelendiğinde pliometrik antrenmanın yüzücü örnekleminde ele alan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir ve kara antrenmanının önemli olduğu düşünülen yüzme branşı için gerçekleştirdiğimiz bu çalışmanın önemli bir çıkış noktası olabileceğini düşünülmektedir.

Yüzücülere uygulanan pliometrik antrenmanların izokinetik alt ekstremitte kuvveti ile çıkış ve dönüş performansına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın sonuçları aşağıda maddeler halinde sunulmuştur;

Araştırmanın sonuçları alt başlıklar halinde incelenecek olursa;

1. Dikey sıçrama konsantrik faz ölçümleri grup içi ön test ve son test concentric maximum RFD, concentric mean force ve concentric peak force değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test concentric mean force değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Buna ek olarak katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında concentric maximum RFD ve concentric peak force, değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Antrenman programının dikey sıçramanın konsantrik aşamasında anlamlı değişiklikler göstermesi uygulanan pliometrik egzersizlerin patlayıcı kuvveti geliştirici etkilerinin eksantrik aşamadan konsantrik aşamaya geçiş sürecinde ortaya çıkan enerji potansiyelinin açığa çıkmasındaki etkileri olduğu söylenebilmektedir. Özellikle sıçrama esnasında güç üretim oranı (RFD) üzerindeki etkileri uygulanan pliometrik antrenmanların yüzme antrenmanlarına ek olarak gerçekleştirilmesiyle birlikte concentric maximum RFD değerinde; deney grubunda 1300 N/S artış, kontrol grubunda ise 300 N/S olarak; concentric mean force değerinde; deney

grubunda 200 N artış, kontrol grubunda 70 N olarak; concentric peak force değerinde; deney grubunda 150 N artış, kontrol grubunda negatif yönde 25 N azalma olarak görülmektedir ve bu durum ek olarak uygulanan pliometrik çalışmaların olumlu yönde katkılar sağladığını göstermektedir.

2. Dikey sıçrama eksantrik faz aşaması değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test eccentric peak power değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test eccentric mean force ve eccentric mean power BM değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında eccentric mean power, eccentric peak force ve eccentric peak power değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir aşama olan, dikey sıçramanın eksantrik aşamasında görülen anlamlı farklılıklar, sıçrama eylemi esnasında kasın gerilimi ile birlikte görülen enerji üretiminin en yüksek olduğu noktada tekrarlayan pliometrik egzersizlerin hareketin başlangıcında olumlu etkiler oluşturduğu söylenebilmektedir. Gruplar arası değerlere bakıldığında eccentric mean force değerinde; deney grubunda 25 N düşüş, kontrol grubunda 10 N düşüş olarak görülmekte; eccentric mean power BM değerinde; deney grubunda 50 W artış, kontrol grubunda 1300 W düşüş olarak görülmektedir ve bu durum pliometrik egzersizlerin uygulanmasının enerjinin depolandığı ilk aşamasında olumlu etkiler yarattığı görülmektedir.

3. Dikey sıçrama asimetric değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test concentric mean force asymmetry LR, concentric peak force asymmetry LR ve peak landing force asymmetry LR değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında peak landing force asymmetry LR değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Dikey sıçrama parametresinin her iki ekstremite arasında gerçekleştirilen asimetric (LR) ölçüm sonuçlarında concentric mean force, concentric peak force ve peak landing force değerlerinde anlamlı farklılıklar deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak görülmektedir. Concentric mean force değerinde; deney grubunda negatif yönde görülen değer 65 birim pozitif yönde artış, kontrol grubunda ise 52 birim pozitif yönde artış şeklinde

görülmektedir. Concentric peak force değerinde; deney grubunda negatif yönde görülen değer 102 birim pozitif yönde artış, kontrol grubunda ise 56 birim pozitif yönde artış şeklinde görülmektedir. Peak landing force değerinde; deney grubunda negatif yönde görülen değer 440 birim pozitif yönde artış, kontrol grubunda ise 30 birim pozitif yönde artış olarak görülmektedir. Bu durum deney grubuna uygulanan pliometrik egzersizlerin deney grubunda üç değer içinde olumlu yönde kontrol grubuna göre daha fazla katkılar sağladığını göstermektedir.

4. Diz izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 60 sn ekstansör R, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 60 sn ekstansör R değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

İzokinetik diz kuvveti ölçümlerinde 60° sn'de alınan sonuçlarda gruplar içi karşılaştırmada BW peak torque extensor R, peak torque flexor R, peak torque extensor L, BW peak torque extensor L ve peak torque flexor L değerlerin istatistiksel olarak anlamlılık görülmüştür. Grup içi değer değişimlerine bakıldığında BW peak torque extensor R değerinde; deney grubunda 28 NM düşüş, kontrol grubunda 6 NM düşüş olarak görülmektedir. Peak torque flexor R değerinde; deney grubunda 7 NM artış, kontrol grubunda 4 birim artış olarak görülmektedir. Peak torque extensor L değerinde; 12 NM düşüş, kontrol grubunda 8 NM düşüş olarak görülmektedir. BW peak torque extensor L değerinde; deney grubunda 22 BM düşüş, kontrol grubunda 21 BM düşüş olarak görülmektedir. Peak torque flexor L değerinde; deney grubunda 8 NM artış, kontrol grubunda 2 NM artış görülmektedir. Değerler üzerindeki deney grubunda görülen birim değişiklikleri uygulanan pliometrik egzersizlerin diz kuvveti üzerinde olumlu katkılar sağladığını göstermektedir.

5. Diz izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test BW peak torque NM 180 sn ekstansör L ve peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test peak torque NM 180 sn fleksör R değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak

torque NM 180 sn fleksör L değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

İzokinetik diz kuvvet ölçümü 180° sn'de gerçekleştirilen ölçüm sonularında; grup içi karşılaştırmalarda BW peak torque extansör L ve peak torque flexor L değerlerinde anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir. BW peak torque extansör L değerinde; deney grubunda 10 NM düşüş, 13 NM düşüş olarak görülmektedir. Peak torque flexor L değerinde; deney grubunda 7 NM artış, kontrol grubunda 2 NM artış olarak görülmektedir. Gruplar arası değerler karşılaştırıldığında deney grubunda görülen değişimin pliometrik egzersizlerin etkisi oluşturduğu göstermektedir.

6. Katılımcıların kalça izokinetik 60 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 60 sn ekstansör R, peak torque NM 60 sn fleksör R, peak torque NM 60 sn ekstansör L, BW peak torque NM 60 sn ekstansör L ve peak torque NM 60 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında peak torque NM 60 sn fleksör R, BW peak torque NM 60 sn fleksör R ve peak torque NM 60 ekstansör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

İzokinetik kalça kuvveti 60° sn'de ölçümünde grup içi değerler incelendiğinde peak torque extansör R değerinde; deney grubunda 23 NM artış, kontrol grubunda 3 NM artış olduğu; peak torque flexor R değerinde; deney grubunda 21 NM artış, kontrol grubunda 4 NM artış olduğu; peak torque extansör L değerinde; deney grubunda 31 NM artış, kontrol grubunda 8 NM artış olduğu; BW peak torque extansör L değerinde; deney grubunda 27 NM artış, kontrol grubunda 10 NM artış, peak torque flexor L değerinde; deney grubunda 11 NM artış, kontrol grubunda 5 NM artış olduğu görülmektedir. Her iki grup arasında grup içi değerlerinde görülen değişimin deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla birime sahip olması yüzme antrenmanlarına ek olarak uygulanan pliometrik egzersizlerin olumlu katkılar sağladığını göstermektedir.

7. Katılımcıların kalça izokinetik 180 sn kuvvet değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test peak torque NM 180 sn ekstansör R, BW peak torque NM 180 sn ekstansör R, peak torque NM 180 sn fleksör R, BW peak torque NM 180 sn fleksör R, peak torque NM 180 sn ekstansör L, BW peak torque NM 180 sn ekstansör L, peak torque NM 180 sn fleksör L ve

BW peak torque NM 180 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında BW peak torque NM 180 sn ekstansör R, peak torque NM 180 sn fleksör R, peak torque NM 180 sn ekstansör L, BW peak torque NM 180 sn ekstansör L ve peak power NM 180 sn fleksör L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

İzokinetik kalça kuvveti 180° sn'de yapılan ölçüm sonuçlarında; gruplar içi karşılaştırmada tüm değerlerde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Tüm değerlerde; deney grubunda görülen değişimler kontrol grubunda görülen değer değişikliklerine göre daha fazla olduğu ve bu fazlalığın uygulanan pliometrik antrenmanları sayesinde olduğu söylenebilmektedir.

8. Katılımcıların esneklik değerleri incelendiğinde grup içi ön test ve son test ekstansiyon R ve ekstansiyon L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcılara uygulanan antrenman programının her iki grup etkileşim (zaman*grup) değerlerine bakıldığında ekstansiyon R ve ekstansiyon L değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Yüzücülerin esneklik ölçüm sonuçlarına bakıldığında grup içi ekstansiyon R ve ekstansiyon L değerlerinde anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Ekstansiyon R değerinde; deney grubunda 11 birim, kontrol grubunda 2 birim artış olduğu; ekstansiyon L değerinde; deney grubunda 12 birim, kontrol grubunda 1 birim artış olduğu görülmektedir. Uygulanan pliometrik çalışmalarda gerçekleşen gerilme ile ekstansiyondan sorumlu kas gruplarında üzerindeki esneklik değerlerini olumlu yönde etkilediği söylenmektedir.

9. Katılımcıların branşa özgü performans değerlerinde grup içi ön test ve son test duvara ayak temas farkı, son 20 m süresi ve total 50 m süresi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların gruplar arası ön test ve son test 30 m kafa geçişi değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu, diğer tüm verilerde ise herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Branşa özgü yapılan performans ölçümlerinde duvara ayak temas farkı, son 20 m süresi ve total 50 m süresi üzerinde grup içi anlamlı yönde değişiklikler gösterdiği

görülmektedir. Duvara ayak temas farkı değerinde her iki grupta da 40 birimlik düşüş, son 20 m süresinde ise deney grubunda 132 birim, kontrol grubunda 375 birim; total 50 m süresi; deney grubunda 1500 birim, kontrol grubunda 1700 birim düşüş gösterdiği söylenmektedir. Branşa özgü yapılan ölçümlerde uygulanan pliometrik antrenmanından ziyade branşa özgü yapılan yüzme çalışmalarının daha etkili sonuçlar doğurduğu görülmektedir.

Öneriler;

Gerçekleştirdiğimiz çalışmanın bir benzerinin farklı cinsiyet ve spor deneyimine sahip örneklem gruplarında uygulanması ve pliometrik antrenmanın etkilerinin incelenmesinin hareket ve antrenman bilimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yüzmede kara antrenmanın önemi giderek artarken yüzücü örnekleminde farklı kara antrenmanlarının uygulanması ve özellikle yüzme spesifik performans çıktılarına etkisinin incelenmesinin yüzme branşına katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

İleride gerçekleştirilecek farklı çalışmalarda uygulanacak pliometrik antrenmanın farklı içeriklerle, haftalık antrenman sayısının artırılarak yapılmasının spor bilimine sunacağı da düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Adigüzel, N. S., & Günay, M. (2016). The Effect of Eight Weeks Plyometric Training on Anaerobic Power, Counter Movement Jumping and Isokinetic Strength in 15-18 Years Basketball Players. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(10), 3241-3250.
- Agopyan, A., Bozdoğan, F.S., Tekin, D., Kucuk Yetkin, M. ve Gun Guler, C. (2012). Acute Effects of Static Stretching Exercises on Short Distance Flutter Kicking Time in Child Swimmers. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12, 484-497.
- Alemдарoğlu, U., Dündar, U., Köklü, Y., Aşci, A., & Findikoğlu, G. (2013). The effect of exercise order incorporating plyometric and resistance training on isokinetic leg strength and vertical jump performance: A comparative study. *Isokinetics and Exercise Science*, 21(3), 211-217.
- Amaro, N. M., Marinho, D. A., Marques, M. C., Batalha, N. P., & Morouço, P. G. (2017). Effects of dry-land strength and conditioning programs in age group swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2447-2454.
- Arazi, H., & Asadi, A. (2011). The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players.
- Arellano, R., Cossor, J., Wilson, B., Cjatar, J., Riewald, S., & Mason, B. (2001). Modelling competitive swimming in different strokes and distances upon regression analysis: a study of the female participants of Sydney 2000 Olympic Games. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- Aspenes, S. T., & Karlsen, T. (2012). Exercise-training intervention studies in competitive swimming. *Sports medicine*, 42, 527-543.
- Aspenes, S., Kjendlie, P. L., Hoff, J., & Helgerud, J. (2009). Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *Journal of sports science & medicine*, 8(3), 357.
- Atıcı, M. (2013). Yüzme sporu yapan 18-24 yaş arası kadınlarda core antrenmanın bazı fizyolojik ve motorik parametrelere etkisinin araştırılması. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Muğla.
- Araujo, L., Pereira, S., Gatti, R., Freitas, E., Jacomel, G., Roesler, H., & Villas-Boas, J. (2010). Analysis of the lateral push-off in the freestyle flip turn. *Journal of sports sciences*, 28(11), 1175-1181.
- Attene, G., Iuliano, E., Di Cagno, A., Calcagno, G., Moalla, W., Aquino, G., & Padulo, J. (2015). Improving neuromuscular performance in young basketball players: plyometric vs. technique training. *J Sports Med Phys Fitness*, 55(1-2), 1-8.
- Ateş, M., Demir, M., Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş gurubu erkek futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi, Niğde Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 1, 21-28.

- Barbosa, T. M., Marinho, D. A., Costa, M. J., & Silva, A. J. (2011). Biomechanics of competitive swimming strokes. *Biomechanics in applications*, 367-388.
- Barden, J. M., & Kell, R. T. (2009). Relationships between stroke parameters and critical swimming speed in a sprint interval training set. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), 227-235.
- Beckett, K. D. (1985). Pulling a fast one: A double-arm pull off the wall may make your swimmers' flip turn faster. *Swimming Technique*, 21(4), 27-29.
- Bedi, J. F., Cresswell, A. G., Engel, T. J., & Nicol, S. M. (1987). Increase in jumping height associated with maximal effort vertical depth jumps. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58(1), 11-15.
- Behm, D. G., Young, J. D., Whitten, J. H., Reid, J. C., Quigley, P. J., Low, J., ... & Granacher, U. (2017). Effectiveness of traditional strength vs. power training on muscle strength, power and speed with youth: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 8, 423.
- Berger, R. A. (1963). Effects of static and dynamic training on vertical jumping ability. *Research Quarterly*, 34, 419-424.
- Bishop, C., Cree, J., Read, P., Chavda, S., Edwards, M., & Turner, A. (2013). Strength and conditioning for sprint swimming. *Strength & Conditioning Journal*, 35(6), 1-6.
- Boyle, M. (2016). *New Functional Training For Sports*. Human Kinetics
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Deneyisel desenler: öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi*. Pegem Akademi.
- Breed, R. V. P., & McElroy, G. K. (2000). A biomechanical comparison of the grab, swing and track starts in swimming. *Journal of Human Movement Studies*, 39(5), 277-293.
- Brown, M.E., Mayhew, J.L., & BOLEACH, L.W. (1986). Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. *J. Sports Med.Phys. Fitness Q. Rev.*, 26,1-4
- Bishop, D. C., Smith, R. J., Smith, M. F., & Rigby, H. E. (2009). Effect of plyometric training on swimming block start performance in adolescents. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2137-2143.
- Bedoya, A. A., Miltenberger, M. R., & Lopez, R. M. (2015). Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: a systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2351-2360.
- Blattner SE, Noble L. (1979). Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance. *Research Quarterly*; 50: 583-588
- Budak, Ş. E. (2022). 12-14 yaş erkek tenisçilerde pliometrik antrenmanların kuvvet, sürat, denge ve çeviklik parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

- Burkett, B., Mellifont, R., & Mason, B. (2010). The influence of swimming start components for selected Olympic and Paralympic swimmers. *Journal of applied biomechanics*, 26(2), 134-141.
- Costello, F. (1984). Football: Using weight training and plyometrics to increase explosive power for football. *Strength & Conditioning Journal*, 6(2), 22-25.
- Cavagna, G. A., Dusman, B., & Margaria, R. (1968). Positive work done by a previously stretched muscle. *Journal of applied physiology*, 24(1), 21-32.
- Cavagna, G. A. (1977). Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle. *Exercise and sport sciences reviews*, 5(1), 89-130.
- Cañas-Jamett, R., Figueroa-Puig, J., Ramirez-Campillo, R., & Tuesta, M. (2020). Plyometric training improves swimming performance in recreationally-trained swimmers. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26, 436-440.
- Chatard, J. C., & Wilson, B. (2003). Drafting distance in swimming. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(7), 1176-1181.
- Chow, J.W., Hay, J.G., Wilson, B.D. ve Imel, C. (1984). Turning technique of elite swimmers. *Journal of Sport Sciences* 2; 241-255.
- Chollet, D., Puel, F., Marinho, D., Ramos, R., Lepretre, P., Louvet, B., ... & Vilas-Boas, J. P. (2014). Evaluation of competitive jammers in expert male crawl swimmers. In XIIth International Symposium for Biomechanics and Medicine in Swimming (Canberra) (pp. 95-100).
- Clutch, D., Wilton, M., McGown, C., & Bryce, G. R. (1983). The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. *Research quarterly for exercise and sport*, 54(1), 5-10.
- Crowley, E., Harrison, A. J., & Lyons, M. (2017). The impact of resistance training on swimming performance: A systematic review. *Sports medicine*, 47, 2285-2307.
- Dalamitros, A. A., Manou, V., Christoulas, K., & Kellis, S. (2015). Knee muscles isokinetic evaluation after a six-month regular combined swim and dry-land strength training period in adolescent competitive swimmers. *Journal of human kinetics*, 49, 195.
- David H. Perrin; *Isokinetik Exercise and Assessment*. Human Kineties Publishers, sayfa 120-124, 1993
- de Marche Baldon, R., Lobato, D. F. M., Yoshimatsu, A. P., dos Santos, A. F., Francisco, A. L., Santiago, P. R. P., & Serrão, F. V. (2014). Effect of plyometric training on lower limb biomechanics in females. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 24(1), 44-50.
- Dotan, R., Mitchell, C., Cohen, R., Klentrou, P., Gabriel, D., & Falk, B. (2012). Child—adult differences in muscle activation—a review. *Pediatric exercise science*, 24(1), 2-21.
- Elipot, M., Hellard, P., Taiar, R., Boissière, E., Rey, J. L., Lecat, S., & Houel, N. (2009). Analysis of swimmers' velocity during the underwater gliding motion following grab start. *Journal of biomechanics*, 42(9), 1367-1370.

- Faigenbaum, A. D. (2000). Strength training for children and adolescents. *Clinics in sports medicine*, 19(4), 593-619.
- Faigenbaum, A. D., Farrell, A. C., Radler, T., Zbojovsky, D., Chu, D. A., Ratamess, N. A., & Hoffman, J. R. (2009). " Plyo Play": a novel program of short bouts of moderate and high intensity exercise improves physical fitness in elementary school children. *Physical Educator*, 66(1), 37.
- Faulkner, J. A. (1968). *Physiology of swimming and diving*.
- Fox EL, Mathews KD. (1988). *The Physiological Basic of Physical Education and Athletic*. W.B. Saunders Company, Philadelph
- Granacher, U., Lesinski, M., Büsch, D., Muehlbauer, T., Prieske, O., Puta, C., ... & Behm, D. G. (2016). Effects of resistance training in youth athletes on muscular fitness and athletic performance: a conceptual model for long-term athlete development. *Frontiers in physiology*, 7, 164.
- Garrido N, Marinho Da, Reis Vm, Van Den Tillaar R, Costa Am, Silva Aj, Vd. (2010). Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers? *J Sport Sci Med*; 9:300-310.
- Gehri, D. J., Ricard, M. D., Kleiner, D. M., & Kirkendall, D. T. (1998). A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12, 85-89.
- Gemar, J. A. (1986). *The effects of weight training and plyometric training on vertical jump, standing long jump and forty-meter sprint*. Brigham Young University.
- George, D., & Mallery, P. (2021). *IBM SPSS statistics 27 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.
- Girold, S., Maurin, D., Dugue, B., Chatard, J. C., & Millet, G. (2007). Effects of dry-land vs. resisted-and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 599-605.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., González-Gallego, J., & Márquez, S. (2008). Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. *Journal of physiology and biochemistry*, 64(1), 19.
- Girold, S., Maurin, D., Dugue, B., Chatard, J. C., & Millet, G. (2007). Effects of dry-land vs. resisted-and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 599-605.
- Gola, R., Urbanik, C., Iwańska, D., & Madej, A. (2014). Relationship between muscle strength and front crawl swimming velocity. *Human Movement*, 15(2), 110-115.
- Guimaraes, A. C., & Hay, J. G. (1985). A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *Journal of Applied Biomechanics*, 1(1), 25-35.
- Hay, J. G., Guimaraes, A. C. S., & Grimston, S. K. (1983). A quantitative look at swimming biomechanics. *Swimming technique*, 20(2), 11-17.

- Hay, J. G. (1987). Swimming biomechanics: A brief review. *Swimming technique*, 23(3), 15-21.
- Hannula, D., & Thornton, N. (2001). The swim coaching bible, worlds swimming coaches association. Human Kinetics, United States of America, 107-108.
- Hançerlioğulları, B. (2020). 6 haftalık pliometrik ve core egzersizlerinin bireysel ve takım sporcularında denge faktörü üzerine etkisi (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Hatfield, F.C. (1983). Speed strength training in russia. *Muscle and Fitness*. Dec. pp. 105-107
- Hebbelinck, M., & Ross, W. D. (1974). Kinanthropometry and biomechanics. In *Biomechanics IV* (pp. 535-552). Palgrave, London.
- Heinlein, S. A., & Cosgarea, A. J. (2010). Biomechanical considerations in the competitive swimmer's shoulder. *Sports health*, 2(6), 519-525.
- Hislop H., Perrin J.: The isokinetic concept of exercise. *Phys. Ther.*, 47:114-117, 1967.
- Kalva-Filho, C. A., Zagatto, A. M., Araújo, M. I., Santiago, P. R., Da Silva, A. S., Gobatto, C. A., & Papoti, M. (2015). Relationship between aerobic and anaerobic parameters from 3-minute all-out tethered swimming and 400-m maximal front crawl effort. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 238-245.
- Keiner, M., Wirth, K., Fuhrmann, S., Kunz, M., Hartmann, H., & Haff, G. G. (2021). The influence of upper-and lower-body maximum strength on swim block start, turn, and overall swim performance in sprint swimming. *Journal of strength and conditioning research*, 35(10), 2839-2845.
- Khosla, T. (1984). Physique of female swimmers and divers from the 1976 Montreal Olympics. *JAMA*, 252(4), 536-537.
- Kim, Y. Y., & Park, S. E. (2016). Comparison of whole-body vibration exercise and plyometric exercise to improve isokinetic muscular strength, jumping performance and balance of female volleyball players. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(11), 3140-3144.
- Krishna, D. B. (2016). Effects of skill training and plyometric training on selected skill performance variable (service) among school volleyball players. *Sports and Health*, 3(2 Part D).
- Kovács, Z., Szabó, P., Tóvári, F., & Prisztóka, G. (2020). History of the Development of Swimming Education in Hungary. In Conference name, place, time: 12th International Conference on Theory and Practice in Education. Budapest (pp. 15-17).
- Lavoie, J. M., & Montpetit, R. R. (1986). Applied physiology of swimming. *Sports medicine*, 3, 165-189.
- Lehance, C., Croisier, J. L., Maquet, D., & Bury, T. (2004). Evaluation of plyometric training on functional performances and isokinetic strength. *Isokinetics and Exercise Science*, 12(1).

- Lloyd, R. S., Radnor, J. M., Croix, M. B. D. S., Cronin, J. B.L. (2016). Changes in sprint and jump performances after traditional, plyometric, and combined resistance training in male youth pre-and post-peak height velocity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(5), 1239-1247.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Hughes, M. G., & Williams, C. A. (2012). The effects of 4-weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2812-2819.
- Liu, Y.; Lu, G.; Chen, J.; Zhu, Q. (2021). Exploration of Internal and External Factors of Swimmers Performance Based on Biofluid Mechanics and Computer Simulation. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, 18, 6471.
- Lockwood, K. J., & Brophey, P. (2004). The effect of a plyometric training program intervention on skating speed in junior hockey players. *The Sport Journal*, 7, 184-201.
- Lyttle, A. D., Blanksby, B. A., Elliott, B. C., & Lloyd, D. G. (2000). Net forces during tethered simulation of underwater streamlined gliding and kicking techniques of the freestyle turn. *Journal of Sports Sciences*, 18(10), 801-807.
- Lyttle, A. D., Blanksby, B. A., Elliott, B. C., & Lloyd, D. G. (1999). Optimal depth for streamlined gliding. *Biomechanics and medicine in swimming VIII*, 165-170.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Human kinetics.
- Mamaletzi D, Siatras Th. (2003). Sex differences in isokinetic strength and power of knee muscles in 10-12 year old swimmers. *Isokinetics and Exercise Science*; 11: 231-237
- Mangine, G. T., Gonzalez, A. M., Townsend, J. R., Wells, A. J., Beyer, K. S., Miramonti, A. A., ... & Hoffman, J. R. (2018). Influence of baseline muscle strength and size measures on training adaptations in resistance-trained men. *International journal of exercise Science*, 11(4), 198.
- Martel, J. M., & Roy, B. (2005). Analyse de la signifiante de diverses procédures d'agrégation multicritère. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 43(3), 221-245.
- Mason, B., & Cossor, J. (2000). What can we learn from competition analysis at the 1999 Pan Pacific Swimming Championships?. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- McCambridge, T. M., & Stricker, P. R. (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 121(4), 835-840.
- McCambridge, T. M., & Stricker, P. R. (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 121(4), 835-840.
- McVicar, M. (2013). *An investigation into the creation of a motion picture whose content is that of a mockumentary* (Doctoral dissertation, Kutztown University of Pennsylvania).
- Miller, J. A., Hay, J. G., & Wilson, B. D. (1984). Starting techniques of elite swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 2(3), 213-223.

- Montpetit, R. R., Lavoie, J. M., & Cazorla, G. (1983). Aerobic energy cost of swimming the front crawl at high velocity in international class and adolescent swimmers. *Biomechanics and medicine in swimming*, 14, 228-34.
- Morouço, P., Keskinen, K. L., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2011). Relationship between tethered forces and the four swimming techniques performance. *Journal of Applied Biomechanics*, 27(2), 161-169.
- Mookerjee, S., Bibi, K. W., Kenney, G. A., & Cohen, L. (1995). Relationship between isokinetic strength, flexibility, and flutter kicking speed in female collegiate swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 9(2), 71-74.
- Morais, J. E., Garrido, N. D., Marques, M. C., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Barbosa, T. M. (2013). The influence of anthropometric, kinematic and energetic variables and gender on swimming performance in youth athletes. *Journal of human kinetics*, 39, 203.
- Newton, R. U., Jones, J., Kraemer, W. J., & Wardle, H. (2002). Strength and power training of Australian Olympic swimmers. *Strength & Conditioning Journal*, 24(3), 7-15.
- O'Connor, L. M., & Vozenilek, J. A. (2011). Is it the athlete or the equipment? An analysis of the top swim performances from 1990 to 2010. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12), 3239-3241.
- Orvel W., Ross L., Yncher P., Baer C. L.: Boat design and swim- Observatory swimming performance. *Swimming Technique* 18:38—44, 1981
- Öğretici H, Karcılılar A. Morpa spor ansiklopedisi 5. 2005.
- Ölçücü, B., Erdil, G., Karahan, A. Y., Cenikli, A., & Altinkök, M. (2011). pliometrık egzersizlerin tenisçilerde diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvet gelişimine etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*, 46(2), 047-056
- Öner, S. (2021). Tenisçilerde pliometrık ve direnç antrenmanlarının bazı motorik ve performans parametlerine etkisi. Doktora Tezi. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İnönü Üniversitesi. Malatya
- Pla, R., Poszalczyk, G., Souaïssa, C., Joulia, F., & Guimard, A. (2021). Underwater and surface swimming parameters reflect performance level in elite swimmers. *Frontiers in Physiology*, 12, 712652.
- Platanou, T. (2005). On-water and dryland vertical jump in water polo players. *J Sports Med Phys Fitness*, 45(1), 26-31.
- Parrilla, I., Martínez-Valencia, A., & González-Ravé, J. M. (2011). Comparison between plyometric and isokinetic training during three weeks on isokinetic strength in sport sciences students. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- Potdevin, F. J., Albery, M. E., Chevutski, A., Pelayo, P., & Sidney, M. C. (2011). Effects of a 6-week plyometric training program on performances in pubescent swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 80-86.

- Puel, F., Morlier, J., Avalos, M., Mesnard, M., Cid, M., & Hellard, P. (2012). 3D kinematic and dynamic analysis of the front crawl tumble turn in elite male swimmers. *Journal of biomechanics*, 45(3), 510-515.
- Ramírez-Campillo, R., Andrade, D. C., & Izquierdo, M. (2013). Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(10), 2714-2722.
- Ranjbar S, 2011. The Effect of an aquatic and land plyometric training program on some biomechanical parameters of front and back crawl swimming on elite female swimming [Master of Science]. Supervisor: Heydar Sadeghi: Faculty of Physical Education & Sport Science, Islamic Azad University - Central Tehran branch; 2011.
- Rejman, M., & Borowska, G. (2008). Searching for criteria in evaluating the monofin swimming turn from the perspective of coaching and improving technique. *Journal of sports science & medicine*, 7(1), 67.
- Riewald, S.T., 2003. Training the other core. *Performance Training Journal*, 2(3): 5-6
- Robertson, E. Y., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., & Anson, J. M. (2009). Analysis of lap times in international swimming competitions. *Journal of Sports Sciences*, 27(4), 387-395.
- Rosentswieg, J., & Hinson, M. M. (1972). Comparison of isometric, isotonic and isokinetic exercises by electromyography. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 53(6), 249-252.
- Rosene, J. M., Fogarty, T. D., & Mahaffey, B. L. (2001). Isokinetic hamstrings: quadriceps ratios in intercollegiate athletes. *Journal of athletic training*, 36(4), 378.
- Rushall, B.S., Holt, L.E., Spriggs E.J. and Cappaert. J.M. (1994). A re-evaluation of forces in swimming. *Journal of Swimming Research*, 10, 6-30.
- Sadowski, J., Mastalerz, A., Gromisz, W., & NiŹnikowski, T. (2012). Effectiveness of the power dry-land training programmes in youth swimmers. *Journal of human kinetics*, 32, 77.
- Sammoud, S., Negra, Y., Chaabene, H., Bouguezzi, R., Moran, J., & Granacher, U. (2019). The effects of plyometric jump training on jumping and swimming performances in prepubertal male swimmers. *Journal of sports science & medicine*, 18(4), 805.
- Semenick, D. M., & Adams, K. O. (1987). Sports performance series: The vertical jump: a kinesiological analysis with recommendations for strength and conditioning programming. *Strength & Conditioning Journal*, 9(3), 5-11.
- Slawson, S., Conway, P., Justham, L., Le Sage, T., & West, A. (2010). Dynamic signature for tumble turn performance in swimming. *Procedia Engineering*, 2(2), 3391-3396.
- Sidelnik, N. O., & Young, B. W. (2006). Optimising the freestyle swimming stroke: the effect of finger spread. *Sports Engineering*, 9, 129-135.

- Singh, A., Boyat, A. V., & Sandhu, J. S. (2015). Effect of a 6 week plyometric training program on agility, vertical jump height and peak torque ratio of Indian Taekwondo players. *Sport Exerc Med Open J*, 1(2), 42-46
- Spurgeon, J. H., & Sargent, R. G. (1978). Measures of physique and nutrition on outstanding male swimmers. *Swimming Technique*, 15, 26-32.
- Soyal, M., Aksoy, Ö., Şengöl, O., & Kılıç, S. (2023). Investigation of the relationship between isokinetic lower extremity strength and the vertical jump parameter in elite women football players. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(3), 247-253.
- Stojanović, E., Ristić, V., McMaster, D. T., & Milanović, Z. (2017). Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 47, 975-986.
- Strass, D. (1988). Effects of maximal strength training on sprint performance of competitive swimmers. *Swimming science V*, 149-156.
- Steben RE, Steben AH. The validity of the stretch-shortening cycle in selected jumping events. *Journal of Sports Medicine* 21: 28- 37, 1981
- Stosic, J., Veiga, S., Trinidad, A., & Navarro, E. (2020). How should the transition from underwater to surface swimming be performed by competitive swimmers?. *Applied Sciences*, 11(1), 122.
- Stosic, J. (2020). Transition phase—A new phase from start/turn to free swimming in competitive swimmers (Doctoral dissertation, Ciencias).
- Stanula, A., Maszczyk, A., Roczniok, R., Pietraszewski, P., Ostrowski, A., Zajac, A., & Strzała, M. (2012). The development and prediction of athletic performance in freestyle swimming. *Journal of human kinetics*, 32, 97.
- Stager, J. M., & Coyle, M. A. (2005). Energy systems. *Handbook of Sports Medicine and Science: Swimming*, 1-19.
- Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics* (6th ed.); Boston, MA: Pearson. 2013.
- Takahashi, G., Yoshida, A., Tsubakimoto, S., & Miyashita, M. (1983). Propulsive force generated by swimmers during a turning motion. *Biomechanics and medicine in swimming*, 11, 192-199.
- Tanaka, H. I. R. O. F. U. M. I., Costill, D. L., Thomas, R. O. B. E. R. T., Fink, W. J., & Widrick, J. J. (1993). Dry-land resistance training for competitive swimming. *Medicine and science in sports and exercise*, 25, 952-952.
- Thayer, A.L., and Hay, J.G. (1981). Motivating start and turn improvement. *Swimming Technique*, Feb-Apr, 17-20.
- Thow, J. L., Naemi, R., & Sanders, R. H. (2012). Comparison of modes of feedback on glide performance in swimming. *Journal of sports sciences*, 30(1), 43-52.

- Thompson, K. G., Haljand, R., & MacLaren, D. P. (2000). An analysis of selected kinematic variables in national and elite male and female 100-m and 200-m breaststroke swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 18(6), 421-431
- Troup, J. P. (1999). The physiology and biomechanics of competitive swimming. *Clinics in sports medicine*, 18(2), 267-285..
- Urartu, Ü. (1994). *Yüzme: teknik, taktik, kondisyon*. Inkilap Kitabevi.
- Vervaecke, H. (2013). The History of Lifesaving. In *Drowning: Prevention, Rescue, Treatment* (pp. 7-14). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Veiga, S., Mallo, J., Navandar, A., & Navarro, E. (2014). Effects of different swimming race constraints on turning movements. *Human Movement Science*, 36, 217-226.
- Wada, T., Yamamoto, N., Jigami, H., Shimoyama, Y., Wada, M., & Matsumoto, T. (2013). Biomechanical analysis of the gliding and dolphin kick movement in competitive swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, e73.
- Wallechinsky, D. and Loukey, J. 2008. *The complete book of the Olympics*, London : Aurum Press
- West, D. J., Owen, N. J., Cunningham, D. J., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2011). Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4), 950-955.
- Weston, M., Hibbs, A. E., Thompson, K. G., & 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.
- West, D. J., Owen, N. J., Cunningham, D. J., Cook, C. J., & Kilduff, L. P. (2011). Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4), 950-955.
- Yamamura C, Zushi S, Takata K, Ishiko T, Matsui N, Kitagawa K (1999). "Physiological characteristics of well-trained synchronized swimmers in relation to performance scores." *International Journal of Sports Medicine*, 20(04): 246-251.
- Yapıcı, A., Maden, B., & Fındıkoğlu, G. (2016). 13-16 yaş grubu yüzücülerde 6 haftalık kara ve direnç antrenmanlarının alt ekstremitte izokinetik kuvvet performansına ve yüzme derecelerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5269-5281.
- Yiğit, G. (2019). 10-13 yaş gurubu ortaokul öğrencilerine uygulanan pliometrik antrenman metodunun 15 m, 25 m ve 50 m serbest stil yüzme süreleri üzerine etkisi (Master's thesis, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Zisis, P. (2013). The effects of an 8 weeks plyometric training program or an explosive strength training program on the Jump-and-Reach Height of male amateur soccer players. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(4), 594.

EKLER

EK-1



T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

Toplantı No	Toplantı Tarihi	Toplantı Saati	Toplantı Yeri
2022 – 17	30.11.2022	14.00	Online

KARAR NO: 2022-17-37: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Doktora programı 201463008 numaralı Erhayat Özgür BAYAZITLI' nın "Yüzücülere Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Alt Ekstremitte İzokinetik Kuvvet ile Çıkış ve Dönüş Performansına Etkisi" konulu çalışması hakkında yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 04.11.2022 tarih ve 2022-16 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesinin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR

BİRİM Etik Kurul Başkanlığı 30.11.2022 TARİH 2022 – 17 ETİK KURUL TOPLANTI TUTANAĞI KARAR ÖRNEĞİ

Cihangir Mah. Şehit Jandarma Komando Er Hakan Öner Sokak No:1 34310 Avcılar / İSTANBUL
Tel: (+90212) 422 70 00 Faks: (+90212) 422 74 01
www.gelisim.edu.tr [https://\(birim\).gelisim.edu.tr](https://(birim).gelisim.edu.tr) [\(birim\)@gelisim.edu.tr](mailto:(birim)@gelisim.edu.tr)

KYS.YD.004 / 4.08.2022 / 0 / 4.08.2022

1/1

