



T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ YÜZÜCÜLERDE PLİOMETRİK ANTRENMAN
PROGRAMININ ANAEROBİK GÜÇ VE İZOKİNETİK KAS
KUVVETİNE ETKİSİ**

Furkan Emre GÜL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Gaziantep
2024

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**GENÇ YÜZÜCÜLERDE PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMININ
ANAEROBİK GÜÇ VE İZOKİNETİK KAS KUVVETİNE ETKİSİ**

Furkan Emre GÜL

Tez Savunma Tarihi: 18.01.2024

Sağlık Bilimleri Enstitü Onayı

Doç. Dr. Davut Sinan KAPLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez çalışmasının bir “Yüksek Lisans” derecesi için uygun ve yeterli bir çalışma olduğunu onaylıyorum.

Prof. Dr. Uğur ABAKAY
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Yüksek Lisans” tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir “Yüksek Lisans” tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

İmzası

Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Prof. Dr. Önder KARAKOÇ

Doç. Dr. Fikret ALINCAK

BEYAN

Bu tezin her aşamasının kendim tarafından hazırlanan bir çalışma olduğunu, tezin programlama, planlama ve oluşumuna kadar tüm aşamalarında etik dışı davranışımın bulunmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Furkan Emre GÜL

18.01.2024

TEŞEKKÜR

Genç yüzücülerde pliometrik antrenman programının anaerobik güç ve izokinetik kas kuvvetine etkisi isimli tez çalışmama beni yönlendiren ve çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Önder Dağlıoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

BEYAN	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
ÖZET	1
ABSTRACT.....	2
1.GİRİŞ ve AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Yüzmenin Tanımı	4
2.1.1. Yüzmenin tarihçesi	5
2.1.2. Yüzme stilleri.....	6
2.2. Enerji Sistemi ve Yüzme	8
2.2.1. Aerobik Enerji Sistemi.....	9
2.2.2. Anaerobik Enerji Sistemi.....	9
2.3. Antrenmanın Tanımı.....	10
2.4. Pliometrik Antrenmanın Tanımı.....	10
2.4.1. Pliometrik antrenman çeşitleri	11
2.5. İzokinetik Kuvvetin Tanımı.....	11
2.6. Kuvvet.....	12
2.7. Dayanıklılık	12
2.8. Sürat.....	13
2.9. Esneklik	13
2.10. Koordinasyon.....	13

2.11. Denge	14
3. GEREÇ ve YÖNTEM	15
3.1. Denek Grubu ve Çalışma Dizaynı	15
3.2. Pliometrik Antrenman.....	15
3.3. Veri Toplama	23
3.3.1. Antropometrik veriler	23
3.3.2. Dikey sıçrama testi - Anaerobik güç ölçümü.....	23
3.3.3. İzokinetik kuvvet ölçümleri	23
3.4. İstatistiksel Analiz.....	25
4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	29
5.1. Anaerobik Güç	29
5.2. İzokinetik Kas Kuvveti	30
6. KAYNAKLAR	33
EKLER	39
ÖZGEÇMİŞ	41

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

H: Hamstring

Q: Quadriceps

H/Q: Hamstrings/Quadriceps

Mt: Metre

Dk: Dakika

Sn: Saniye

Kg: Kilogram

Cm: Santimetre

Nm: Newton Metre

ZT: Zirve Tork

D: Dikey Sıçrama

VA: Vücut Ağırlığı

W: Watt

J: Joule

C: Santigrat

ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Serbest yüzme stili	6
Şekil 2.2. Sırüstü yüzme stili	7
Şekil 2.3. Kurbağalama yüzme stili	7
Şekil 2.4. Kelebek yüzme stili	8
Şekil 3.1. Lateral jump hareketi.....	17
Şekil 3.2. Box jump hareketi.	18
Şekil 3.3. Squat jump hareketi.....	19
Şekil 3.4. Overhead slam ball hareketi.	20
Şekil 3.5. Medicine ball bencs press hareketi.....	21
Şekil 3.6. CSMI Cybex Humac Norm, ABD	24

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 3.1. Pliometrik antrenman programı	16
Tablo 4.1. Gruplarının antropometrik verileri.....	26
Tablo 4.2. Deney grubunun dominant bacak $60^{\circ}/s^{-1}$ ve $180^{\circ}/s^{-1}$ açısal hız aralığında izokinetik hamstring ve quadriceps kas kuvveti ön test ve son test verileri	27
Tablo 4.3. Kontrol grubunun dominant bacak $60^{\circ}/s^{-1}$ ve $180^{\circ}/s^{-1}$ açısal hız aralığında izokinetik hamstring ve quadriceps kas kuvveti ön test ve son test verileri	28

ÖZET

GENÇ YÜZÜCÜLERDE PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMININ ANAEROBİK GÜÇ VE İZOKİNETİK KAS KUVVETİNE ETKİSİ

Furkan Emre GÜL

Yüksek Lisans Tezi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

Ocak 2024, 41 sayfa

Bu araştırmanın amacı, genç yüzücülerde pliometrik antrenman programının anaerobik güç ve izokinetik kas kuvvetine etkisinin incelenmesidir. Çalışmaya düzenli yüzme antrenmanı yapan 18-21 yaş arası toplam 20 genç erkek yüzücü katıldı. Katılımcılar randomize olarak deney grubu (n:10, yaş: 20.21 ± 2.71) ve kontrol grubu (n:10, yaş: 19.22 ± 2.24) olarak iki farklı gruba ayrıldı. Deney grubuna 6 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenman programı yaptırıldı. Her iki grup sezon içindeki yüzme antrenmanlarına devam etti. Pliometrik antrenman öncesi ve antrenman bittikten sonra anaerobik güç ve izokinetik kas kuvvet değerleri ölçüldü. Deneklerin dominant bacak izokinetik zirve tork kuvvetleri ve H/Q zirve tork oranının belirlenebilmesi için izokinetik dinamometre (CSMI Cybex Humac Norm, ABD) kullanıldı. İzokinetik kuvvet ölçümleri $60^\circ/s^{-1}$ ve $180^\circ/s^{-1}$ açısal hız aralığında yapıldı. Her hareket açısı 10 tekrar ve 45 saniyelik dinlenme aralıklarıyla gerçekleştirildi. Anaerobik güç ölçümü için dikey sıçrama testi kullanıldı. Verilerin analizinde SPSS 22.0 paket programı kullanıldı. Normalite testi için Shapiro-Wilk testi uygulandı. Grup içi karşılaştırmalar için Paired Samples T Testi uygulandı. Anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak belirlendi. Deney grubunun pliometrik antrenman programı sonrası anaerobik güç ve izokinetik kas kuvvet değerlerinde anlamlılık bulundu ($p < 0.05$). Kontrol grubunun değerlerinde anlamlılık bulunmadı ($p > 0.05$). Sonuç olarak, genç yüzücülere uygulanan 6 haftalık pliometrik antrenman programının anaerobik güç ve izokinetik kas kuvvet değerlerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yüzme, Pliometrik Antrenman, İzokinetik kas kuvveti.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM ON ANAEROBIC POWER AND ISOKINETIC MUSCLE STRENGTH IN YOUNG SWIMMERS

Furkan Emre GÜL

MSc Thesis, Department of Physical Education and Sports

Supervisor: Prof. Dr. Önder DAĞLIOĞLU

January 2024, 41 Pages

The purpose of this study is to examine the effect of plyometric training program on anaerobic power and isokinetic muscle strength in young swimmers. A total of 20 young male swimmers between the ages of 18-21 who were doing regular swimming training participated in the study. The subjects were randomly divided into two different groups: experimental group (n:10, age: 20.21 ± 2.71) and control group (n:10, age: 19.22 ± 2.24). The experimental group underwent plyometric training program 3 days a week for 6 weeks. Both groups continued their swimming training during the season. Anaerobic power and isokinetic muscle strength values were measured before and after plyometric training. An isokinetic dynamometer (CSMI Cybex Humac Norm, USA) was used to determine the subjects' dominant leg isokinetic peak torque forces and H/Q peak torque ratio. Isokinetic force measurements were made between $60^\circ/\text{s}^{-1}$ and $180^\circ/\text{s}^{-1}$ angular speeds. Each movement angle was performed with 10 repetitions and 45-second rest intervals. Vertical jump test was used to measure anaerobic power. SPSS 22.0 package program was used to analyze the data. Shapiro-Wilk test was applied for normality test. Paired Samples T Test was applied for intra-group comparisons. The significance level was determined as $p < 0.05$. Significance was found in the anaerobic power and isokinetic muscle strength values of the experimental group after the plyometric training program ($p < 0.05$). There was no significance in the values of the control group ($p > 0.05$). As a result, it can be said that the 6-week plyometric training program applied to young swimmers has a positive effect on anaerobic power and isokinetic muscle strength values.

Keywords: Swimming, Plyometric Training, Isokinetic muscle strength.

1.GİRİŞ ve AMAÇ

Yüzme branşı, dünyada popüler ve spor ile sağlığın yan yana geldiği olimpik sporlar dallarından biridir. Yüzme branşıyla ilgili performansla dayalı bilimsel çalışmalar büyük önem arz etmektedir (1).

Dünyada temel spor eğitimlerinden biri olarak sayılan yüzme, birçok ülkede spor etkinlikleri içinde önemli bir yerdedir (2). Yüzme diğer spor disiplinlerine göre ortam olarak suda ve yatay pozisyonda su direncine karşı yapılan bir spor olma özelliğine sahiptir (3).

Birçok spor dalı gücü temel aldığı için antrenör ve sporcular hem kuvvet gelişimi hem de sürat gelişimi için geçmişten günümüze değin bir arayış içinde olmuşlardır (4). Yüzme sporcularının kas kuvvetindeki artışı yüzme performanslarını iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır. Bundan dolayı kas kuvvetini artırma ihtiyacı ortaya çıkmıştır (5).

Kuvvet antrenmanları yüzmede gövde dengesini ve vücut kas grupları arasında doğru koordineyi yakalarken aynı zamanda minimum sürtünme ile itiş kuvvetini en yüksek seviyeye getirmeye yardımcı olacaktır (6).

Pliometrik egzersizler çoğunlukla vücut ağırlığı ile yapılan yer çekim kuvvetini etkin bir şekilde kullanan çalışmalar olarak adlandırılabilir. Pliometrik egzersizlerin içinde art arda tekrarlanan atlama, sekme, sıçrama ve derinlik sıçramaları yer almaktadır (7).

Sportif performansın en önemli unsurlarından biri olan pliometrik antrenman son yıllarda giderek önem kazanmaktadır (8). Bu yüzden antrenman planlanması ve uygulanmasında etkili olan araştırmalar devamlılığını korumaktadır (9). Yüzme branşında üst ekstremiteler ile beraber karın ve alt ekstremiteler kasları da büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmamızın amacı 6 haftalık pliometrik antrenman programının genç yüzücülerde anaerobik güç ve izokinetik kas kuvvet değerleri üzerine etkisini incelemek ve antrenman periyotlaması için antrenör ve sporculara önerilerde bulunabilmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yüzmenin Tanımı

Yüzme sporunda bireylerin belli bir uzaklığı suda geçmesi için yaptığı öz yapısal ve sistematik devinim toplamıdır. Spor açısından yüzme sporcuların belli bir mesafeyi çeşitli teknikler kullanarak su içinde en kısa zamanda gidebilme şeklinde tarif edilmektedir (10).

Yüzme sporunun psikolojik ve fiziksel olarak birçok faydası mevcuttur. Tüm yaş grubunda bireylerin yüzme sporunu tercih etmeleri fizyolojik açıdan önemli etkiler yaratmaktadır. Sağlık açısından yüzmenin faydaları birçok araştırma neticesinde ispatlanmıştır.

Özellikle sağlık çalışanları bireyleri yüzme sporuna yönlendirme konusunda önemli girişimlerde bulunmaktadır. Ayrıca spor yapan bireylerin formlarını koruyabilmeleri için en önemli egzersizlerden birinin yüzme olduğu ifade edilmektedir.

Yüzmenin kişisel gelişim ve bedensel eğitim aracı olarak kullanılması ile birlikte, vücudu psikolojik ve fizyolojik olarak geliştirmesi, spor kulüplerinin temel motorik özelliklerini büyük oranda etkileyen bir spor dalıdır. Yüzme özellikle kuvvet ve dayanıklılığı geliştirmesinin yanında koordinasyonu ve reaksiyon sürecini de büyük oranda geliştirmektedir. Ayrıca toplumsal hayatta önem verilen yardımlaşma paylaşım ve sorumluluk gibi değerleri de geliştirir. Günümüzde özellikle antrenörler ve eğitimciler bu özellikleri sporcularına kazandırmak için erken yaşlardan itibaren sporcularını eğitmektedirler (11).

İnsan vücudunda yer alan tüm kas gruplarını aynı anda çalıştıran tek aktivite yüzme sporudur. Yüzme sporunun bilinçli bir şekilde yapılması durumunda kaslarda uzamalar ve dayanıklılık artacaktır. Diğer egzersizlere göre daha çok direnç sağladığından gelişimi daha çabuk etkilemektedir.

Yüzme sporu neticesinde gelişen kas grupları ile vücudun denge ve sağlık durumunu olumlu yönde etkileyecektir. Yüzme esnasında nefes almanın normal yaşantıdakine göre daha kısıtlı olması akciğer kapasitesini arttırarak oksijenin sürekli olarak alınmasını sağlamaktadır. Kısaca yüzme ile tüm egzersizler aynı anda yapılabilir.

Yüzme, kolların ve ayakların uyumu ile suyun üstünde kalma ve ilerleme yeteneği olarak tarif edilmektedir. Depar taşından atlamayla başlayan yüzme, nefes kontrolünün yanı sıra kollarla ve ellerle suyu kavramak, sonrasında suyu itmek ve çekmek ve ayakları çırpma gibi hareketlerin tamamı kullanılarak yapılan spor türüne yüzme denilmektedir. Bütün bu karmaşık hareketlerin bir koordinasyon içerisinde yapılması yüzme sporunu çok daha karışık hareket serisi şekline sokmaktadır. Yüzme sporu suyun üzerinde yükselmek ve su içerisinde yer değiştirmek esasına dayanır. Belli kurallar içerisinde belirli kulvarlarda belli mesafeleri kurallar içerisinde kelebek stilde, serbest stilde, kurbağalama stilde, sırt üstü ve karışık stillerde yapılan faaliyetlere sportif yüzme denir. Yüzme hareket koordinasyon ve ritmi de bünyesinde barındıran karmaşık bir yetenek sıralamasından oluşmaktadır (12).

2.1.1. Yüzmenin tarihçesi

Tarih boyunca insanlar doğayla iç içe yaşamıştır. Karşılaştığı zorlukları kendi başına çözmeyi öğrenmiştir. Yüzme de zorlu yaşam şartlarında insanların hayatta kalmaları için öğrenmeleri gereken bir alan olmuştur. Özellikle yerleşik hayata geçmeden önceki göçebe hayat biçiminde avcılık toplayıcılık hâkim olduğu için insanların yüzme eylemlerini geliştirmeleri bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bunun yanı sıra savaş zamanı oklardan korunmak için suyun altına girerek saklanmışlardır (13).

İnsanlar yüzmeye ne zaman tanıştığı tam olarak bilinmemekle birlikte yapılan araştırmalar ve kazılar neticesinde yüzmenin tarihinin milattan önce dokuz binli yıllara dayandığı anlaşılmaktadır. Bu bilgiler Libya Çölünde bulunan bir mağaranın duvarlarındaki resim ve kazılardan öğrenilmiştir. Bu bilgiler ışığında yapılan çalışmalar ve incelenen duvar yazıları sonucunda eski dönemlerde yaşayan insanların kurbağalama diye bildiğimiz yüzme stilini kullandığı bilgisine ulaşılmıştır. Eski Yunanlılar için yüzme bir kültür ölçütüydü. Platon "Yüzme bilmeyen, okuma yazma bilmeyen, kamu görevinde bulunamaz" ifadesini kullanmıştır. Her ne kadar Olimpiyat Oyunlarına dâhil edilmemiş olsa da yüzme önemli bir spordu. Devlet adamı Solon eğitimin bir parçası haline getirilerek Atina'da, yüzmenin öğrenilmesini katkıda bulunduğu bilinmektedir (14).

Eski çağlarda yüzme, temel eğitimin önemli bir parçası olarak görülüyordu. Japonlar okullarda yüzme öğrenmeyi zorunlu hale getirmişlerdir (15).

İlk sıcak ve sürekli antrenman yapılabilecek yüzme havuzu Romalı Gaius Maecenas tarafından inşa edilmiştir. Yüzmenin tarihsel gelişimi ilerledikçe yüzmeye okuma yazma kadar önem verilmiştir (16).

2.1.2. Yüzme stilleri

Yüzme stilleri temel anlamda dört başlık altında toplanmaktadır. Bunlar;

Serbest yüzme stili

Serbest stil, yüzme branşında ki en hızlı olan teknik ve diğer stillere kıyasla yarışmalarda en çok yarışılan stildir. Serbest stilde, yüzücünün yüzü suyun içerisinde ve kollar dönüşümlü olarak hareket etmektedir. Kollardan birisi omuz önünde uzanmış şekildeyken diğeri su altında yakalama pozisyonunda suyu arkaya doğru iter ve ardından toparlanma evresine geçer. Serbest stil yüzmenin etkili olabilmesi için bu döngünün dengeli ve sürekli olması beklenmektedir. Üst beden ve kolların hareketlerinin dengeli ve sürekli bir şekilde sürdürülebilmesi ayak vuruşu yapılır (17, 18).



Şekil 2.1. Serbest yüzme stili (17, 18).

Sırtüstü yüzme stili

Sırtüstü, stiller arasındaki en eski olanlardan birisi ve en çok değişime uğrayan stillidir. Daha iyi çekme metotlarının ve tekniklerinin bulunması ile sırtüstü yüzmedeki hız artışı sürekli olarak devam etti. Sırtüstü stilinde, yüzücü başını suyun üstünde tutar. Bunun sonucunda yüzücüler nefeslerinde herhangi bir kısıtlamaya gitmezler. Sırtüstü yüzme esnasında, beden sürekli olarak rotasyon yaparak kendisini yuvarlar. Bu rotasyonun sonucunda serbest stilde de olduğu gibi suyun içerisindeki sürtünmesini azaltır. Sırtüstü stilde, gözler yukarıya odaklı ve kollar dönüşümlü olarak hareket eder. İlk kol omuz arkasından suya girerken diğeri eş zamanlı olarak suya aşağıya doğru iter ve toparlanma evresine geçer (17, 18).



Şekil 2.2. Sürüstü yüzme stili (17, 18).

Kurbağalama yüzme stili

Kurbağalama stilli diğer dört stil arasındaki en yavaş olan tekniktir. Bu sebepten dolayı, en az enerjiye gereksinim duyulan stildir. Bilinen en eski yüzme stilidir ve son 40 yılda birçok değişikliğe maruz kaldı. Ellerin ve ayakların kendisine Özgü hareket döngüsü sayesinde diğer tekniklerden farklıdır. Her kulaç döngüsünde baş su yüzeyinin üstünde olmalıdır. Nefes bedenın yukarıya çıkarıldığı anda alınır. Kurbağalama yüzen sporcular kısa ve yarım daire şeklinde bir kol tekniğı uygular ve genellikle kırbaç ayak vuruşu denilen ve ayak tabanının altını kapsayan bir ayak vurusu kullanır (17, 18).



Şekil 2.3. Kurbağalama yüzme stili (17, 18).

Kelebek yüzme stili

Kelebek stil yüzme, stiller arasındaki en yenisidir. Yüzücüler suyun içerisinde bedenlerini yatay düzlemde tutmakta ve belli bir ritim ile yüzmektedir. Kelebek yüzme stili, ellerin ve ayakların senkronize hareket ettiği bir ritmik stildir ve yüzücüler bedenlerini yatay düzlemde tutma eğilimindedir. Eller eş zamanlı olarak suyu çeker ve eş zamanlı olarak toparlanma evresine geçer. Ayaklar kollarla eş zamanlı olarak aşağı ve yukarı hareket eder. Bu hareketin sonucunda üst gövde de salınım meydana gelir. Kelebek stilinde kullanılan ayak vuruşuna "dolphin" ayak vurusu denir; çünkü kapalı olan bacaklar yunus balığının kuyruğı gibi bütün olarak hareket eder. Bir dolphin ayak vurusu, bir yukarı vuruş etabı ve bir de aşağı vuruş basamaklarından meydana gelir ve yüzücüler her kulaç döngüsünde iki ayak vurusu yapar (17, 18).



Şekil 2.4. Kelebek yüzme stili (17, 18).

2.2. Enerji Sistemi ve Yüzme

Enerji kaynağı olan moleküllerin parçalanması (katabolizma) ile bunların ve diğer substratların yapım (anabolizma) süreci metabolizma olarak adlandırılır. Organizmada değişik etkileşimler nedeni ile ortaya çıkan biyokimyasal tepkimelerin antrenmanlara; antrenmanların ise metabolizma üzerine olan etkileri birçok spor bilimci tarafından araştırma konusu olmuştur (19, 20).

İnsan vücudu enerji deposu olarak karbonhidratlar, proteinler ve yağlar kullanılmaktadır. Fakat egzersiz de enerji depolarının kullanımı süre, şiddet ve tip gibi birçok farklı faktörlere bağımlı olarak dinlenme düzeyindeki enerji kazanımından farklı boyutlarda gerçekleşmektedir. Dinlenme sırasında enerjinin 1/3'ü ise glikozdan, 2/3'ü yağlardan elde edilir. Yani dinlenme sırasında kaybedilen enerjinin tekrar kazanılabilmesi için karbonhidrat (glikoz, glikojen) ve yağlardan aerobik sistem ile sağlanmaktadır. Yapılan fiziksel egzersizler yüksek miktarda enerjiye ihtiyaç duyar (21).

Yapılan fiziksel egzersiz esnasında aerobik ve anaerobik enerji sistemleriyle karbonhidratlar ve yağlardan ATP üretimi karşılanmaktadır. Fiziksel egzersizde kaybedilen enerji yapılan egzersizin tipi, yoğunluğu, süresi ve yüzücünün beslenme alışkanlıkları gibi birçok farklı faktörlere bağımlıdır. Egzersiz anında yükselen enerji ihtiyacını karşılamak için 4 farklı enerjiden yararlanır. Karaciğer ve kas glikojeni, kan glikoz düzeyi ve yağlar. Sinir sistemi ve endokrin sistem egzersizin tipine göre bu enerjinin harcama düzeyini kontrol eder.

Yapılan egzersizin süresine bakıldığında uzun ve egzersizin şiddeti düşükse enerji sistemi aerobik, egzersizin süresine bakıldığında kısa ve egzersizin şiddeti yüksek ise anaerobik enerji sistemi karşılamaktadır. Bu iki enerji sistemi tek başlarına bir anlam ifade etseler bile tüm enerji ihtiyacını karşılayamazlar, yapılan fiziki aktivitenin şiddetiyle ve egzersizin süresiyle bu iki sisteminde değişik oranlarda kullanıldığı gözükmemektedir (21, 22, 23).

2.2.1. Aerobik Enerji Sistemi

Organizmanın ihtiyaç duyduğu karbonhidratlar ve yağlardır. Enerji oluşumunun en son halkasında ise proteinler yer almaktadır. Yağlar ve karbonhidratlar, yapılan egzersizin veya sporun şiddetine, yapılan antrenman veya egzersizin süresine göre ATP yapımı için görev alırlar. Kendini en iyi derecesini yapmak isteyen 100 m yüzücüsü yüzme sırasında önceden almış olduğu ve depoladığı besinleri kaslarında enerjiye çevirecek ve bu enerjiyi yüzmek için kullanacaktır. 3 dakika ile 2 saate kadar süren sportif aktivitelerde ve antrenmanlarda, öncelikle kaslarda bulunan karbonhidratlar (glikojen) kullanılarak enerji sağlanır. Daha sonra yapılan egzersiz süresinin artmasıyla yağlar kullanılmaya başlar. Solunum ile karşılanan hava mitokondrilerde oksidatif enzimler aracılığı ile kullanılır.

Aerobik enerji sistemi, kimyasal olarak elektron yitiminin olduğu “hidrojensizleşme” (dehidrogenasyon) olarak da adlandırılabilir (24).

Aerobik egzersizde sarf edilen çaba daha azdır. Aerobik çalışmada oksijen borcu ortaya çıkmaz ve laktik asit miktarı düşük kalacağından laktik asit vücutta birikmez. 1500 m mesafe yüzücüsünün kullandığı enerjinin yaklaşık %90’ı oksijen sistem tarafından karşılanmaktadır. Bunun içinde yüzülen mesafe ve dinlenme süresi az olacak şekilde interval çalışma gerekir (25).

Aerobik gücü geliştirme isteyen sporcular antrenmanlarında özellikle interval çalışmaları kullanırlar.

2.2.2. Anaerobik Enerji Sistemi

Kısa sürede büyük işler yapan sporcular vücutlarında ürettikleri enerjiyi oksijen alıp kan yolu ile taşıdıktan sonra bu yolla enerji üretmenleri için zamanı yoktur (24).

Kaslar için acil enerji gerekmektedir. Bu sırada kas içi ATP ortaya çıkar ve acil enerji kaynağı olarak yer alır. ATP parçalandığında ADP molekülü ile 1 fosfat ortaya çıkar. Daha sonra ATP’nin Sentezi için CP ortaya çıkar. Kısa mesafe yüzücülerinde ATP hızlı enerji kaynağı oluşturmaktadır. Yüzücü bu enerji sistemi ile sadece 25 m yüzebilir ve mesafe artarsa ATP kaynakları diğer enerji sistemlerinden destek alır (26).

Anaerobik sistemin enerji kaynağı ATP-laktik asit sistemidir. Anaerobik sistemde kas içerisindeki katalizörler ile ATP glikozun parçalanması ile kaslarda glikojen meydana getirir ve vücutta enerjinin yanı sıra laktik asit birikir. Yüksek enerji kaynağı olan glikojen pürüvik asite parçalanır. ATP den ayrılan fosfatlar antrenman veya egzersiz bittiğinde tekrar üretilerek enerji sistemi yenilenmiş olur (25, 27).

2.3. Antrenmanın Tanımı

Dilimize training kelimesinden gelerek yer edinen antrenman sözcüğü Türkiye’de idman kelimesine karşılık olarak kullanılmaya başlamıştır. Training antrenman süreçlerinin tamamını kapsar. Sportif olarak faaliyetler alanında bir müsabakaya yönelik hazırlanma süreci ve egzersizleri yapma antrenman tanımını özetler (28).

Antrenman için farklı tanımlarda ortaya çıkmaktadır sporcunun yeterli olan performansı ortaya koyabilmesi için fizyolojik, fiziksel ve psikolojik etmenlerin uyum içerisinde çalışabilmesi ve teknik ve taktik unsurların artırılması yönelik kişiselleştirilmiş ve devamlı artan, süresi uzun bir sistem ve program içerisinde sportif faaliyetlerdir şekillerde tanımlanmaktadır (29, 30).

Yaşar Sevim’e, Hollman’a ve Harre’ye göre farklı antrenman şu şekilde tanımlanmaktadır fizik ve psikolojik zirvenin teknik ve taktik becerilerin fiziksel ve zihinsel antrenmanlarla en yüksek seviyesine getirilmesi için geçirilen zamana antrenman denir gibi ortak bir dile dönüştürebiliriz (31, 32).

Yani antrenman sporcunu bir amaç doğrultusunda uğraş verdiği farklı bakış açıları kazandırdığı gerek teknik gerekse fiziki gerekse psikolojik gelişim süreçlerin tamamını kapsar.

2.4. Pliometrik Antrenmanın Tanımı

Pliometrik, yunanca da bir zincir şeklinde oluşan plio (daha fazla) metrik (ölçmek) anlamlarına gelmektedir (33).

Yapılan egzersizde kasın kısa süre içerisinde en yüksek dereceye varmasını sağlayan bir güç ve kuvvet antrenman programıdır. Bu antrenman yönteminin amacı kaslara potansiyel enerji sağlamaktır (34).

Pliometrik alışmalar kas kuvveti ile yapılan için hızını birleştirmeyi hedefler. Sporcuların dışarıdan hiçbir ağırlık almadan yaptığı antrenmandır. Yapılan antrenmanlarda gerilme ile patlayıcı kuvvetin oluşumu, pliometrik egzersizler içerisinde yer alır (35, 36).

Pliometrik antrenmanda sporcuların temel hedefi ne yüksek güç çıkışı ile atlama yeteneklerini geliştirmektir. Antrenman yapılırken antrenman planlanması içerisindeki antrenman yükü, set sayısı, tekrar sayısı ve dinlenmeler önemlidir (37). Yapılacak olan Pliometrik alışmalar sakatlıklara yol amaması için haftada 2-3 günde bir uygun zeminde uygun şartlarda yapılması gerekmektedir (38, 39, 40).

2.4.1. Pliometrik antrenman eşitleri

- Sabit Sıçramalar
- Durarak Uzun veya Dikey Sıçramalar
- Karışık Sıçrama ve Sekmeler
- Yan Sıçramalar
- Kasa Drilleri
- Sağlık Topu Alıştırmaları (41).

2.5. İzokinetik Kuvvetin Tanımı

İzokinetik hareket uygulama hızının sabit olduğu kasılma şeklidir. İzokinetik kasılmada kasın meydana getirdiği etkinin tüm eklem hareket açıklığı boyunca sabit hızda ve kinetik olarak en yüksektir. İzokinetik dinamometrelerle gerçekleştirilen kas kuvveti ölçümleri için geçerliliği ve güvenilirliği yüksektir. Aynı zamanda özel kuvvet antrenmanlarında kullanışlılığı ve güvenirliliği yüksektir (42).

Ölçümlerin yapılmasında kullanılır İzokinetik dinamometre test ölçümleri, klinik bulgular ve sportif performans için kullanılan bir yöntemdir.

İzokinetik hareketlerde uygulanan kuvvetin derecesi ne kadar büyük olursa olsun, açısal olarak hareketin hızı değişmediği için hareket açıklığı boyunca en yüksektir kas gerilimi sağlanır (43).

İzokinetik dinamometre elde edilen temel veriler şunlardır.

- Tork
- Pik (zirve) Tork
- Pik tork / vücut ağırlığı oranı
- Açısal hız
- Total iş
- Ortalama güç (44, 45, 46).

2.6. Kuvvet

Motorik özelliklerin en önemlisi olarak kabul edilen kuvvet, kasların bir dirence karşı kasılabilme, karşı koyabilme ya da arzu edilen gücü uygulayabilme yeteneği olarak tanımlanır (47).

Bir başka tanıma göre ise kuvvet, vücudun kas ve iskelet sistemi yardımıyla dışarıdan gelen bir direnci karşılaması ya da onu yenebilmesi veya kendi vücudunu hareket ettirebilmesi olarak tanımlanmıştır (48).

Bireyin kuvveti kas genetiğine, antrenman durumlarına, beslenmesine, dinlenme durumlarına, çevre koşullarına ve bunun gibi daha birçok sebebe bağlı olarak geliştirilebilir bir özelliktir (49).

Spor yapan tüm insanların belirli bir genel kuvvete ihtiyacı vardır. Ancak tüm spor branşları kendi özgü farklı türde kuvvete ihtiyaç duyar. Bu durumdan dolayı da bilim insanları kuvvetin sınıflandırılmasını yapmışlardır.

2.7. Dayanıklılık

Motorik özelliklerden biri olan dayanıklılık, vücudun uzun süreli fiziksel egzersizler sonucu oluşan yorgunluğa karşı koyabilmesi, yüksek yoğunluklu çalışmalarını devam ettirebilmesine denir. Kısaca yüzücünün fiziki, fizyolojik ve mental açıdan oluşan yorgunluğa direnebilme yeteneğidir (48).

Dayanıklılık, devamlılık arz eden yüksek şiddetli egzersizler sırasında vücutta oluşan yorgunluğa karşı koyabilme veya yorgunluğa karşı hareketi devam ettirebilme ya da yorgunluk sonrası çabuk toparlanabilme yeteneğine denir (50).

2.8. Sürat

Sürat etki eden faktörler kas kuvveti, reaksiyon zamanı ve koordinasyondur. Bireylerde sürat özelliği yaş arttıkça gelişim gösterir. Gelişimin en hızlı gözlemlendiği yaş 10-13 arasındadır. Süratin en yüksek seviyeye çıktığı ise 20-30 yaşları diyebiliriz (51, 52, 53).

Sporcularda sürat, en kısa sürede hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlanır. Örneğin yüzme branşında kol atış sürati (54, 55).

2.9. Esneklik

Esneklik hareket genişliği olarak adlandırılabilir. Eklem ve eklem kapsüllerinin müsaade ettiği oranda hareket etme yeteneğidir (56).

Antrenmanlar sırasında zorlayıcı hareketlere maruz kalan eklemleri korumak, kaslarda meydana gelebilecek yaralanmaların oranını minimuma indirmek ve hareketi yaparken performansı gelişimini esneklik özelliğine sahip olmak gerekir (57, 58).

2.10. Koordinasyon

Psikolojik ve fizyolojik bir unsur olarak karşımıza çıkan koordinasyon motorik özellikler içerisinde en kompleks olanıdır. Bu bakımdan vücudun sahip olduğu özellikleri istenilen amaç için değişen şartlara göre ayarlamakla görevlidir. Yani diğer motor özellikler ile bir arada hareket ederek mevcut durumu analiz etmek, yeni duruma adaptasyonu sağlamak, taktik ve strateji geliştirmek gibi etkileri vardır. Maksimum koordinasyon için kas ve iskelet sisteminin sinir sistemiyle uyumu, organizmanın sağlıklı olması, kas ve iskelet sisteminin antrenman durumu ve yapılacak hareketlerin fizik yasalara uygun olmasıyla gereklidir (59).

Spor literatüründe koordinasyon, az efor ile verimli iş yapmayı sağlayan (60), anlık değişen oyun süresi içerisinde uygun çözüm yolları bulan, öğrenilecek olan yeni hareketlerin mümkün olan en kısa sürede öğrenilmesine olanak tanıyan bir özelliktir. Koordinasyon yeteneği gelişmiş olan sporcular hareketleri üst düzeyde yaparak başarıyı elde etmektedirler (61).

2.11. Denge

Yüzme branşında denge çok önemli yere sahiptir su içerisinde sürekli hareketli halde bedenin ağırlık merkezini bozmadan kontrollü elde tutabilme yeteneğidir.

Vücudun hareketli iken, hızı yavaşlatma, durduğu yönden yön değişimleri veya sıçramalardan sonraki inişlerde ağırlık merkezinin kontrolünü elinde tutarak dengeyi korumayı hedefler. Hareketli denge çalışmalarından önce sporcunun sabit denge çalışmaları yapması gerekmektedir (62).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Denek Grubu ve Çalışma Dizaynı

Çalışmamıza düzenli bir şekilde yüzme antrenmanı yapan 18-21 yaş arası toplam 20 genç erkek yüzücü katıldı. Deneklerin seçiminde fiziksel özellikleri ve yaşlarının birbirine yakın olması dikkate alındı. Randomize olarak deney grubu (n:10, yaş: 20.21 ± 2.71) ve kontrol grubu (n:10, yaş: 19.22 ± 2.24) olarak iki farklı grup oluşturuldu. Deney grubunda olan sporculara 6 hafta boyunca yüzme antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün pliometrik antrenman programı yaptırıldı. Her iki grup normal yüzme antrenmanlarına devam etti. Kontrol grubu yüzme antrenmanlarına dışında başka bir antrenman yapmadı. Pliometrik antrenman programı öncesi ve antrenman bittikten sonra anaerobik güç ve izometrik kas kuvvet değerleri ölçüldü.

Ölçümler Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Fizyoloji Laboratuvarında yapıldı.

Katılımcılar için Denek Bilgilendirme Formu hazırlanıp uygulandı. Çalışmamız için Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan gerekli onay alındı (Ek 1).

3.2. Pliometrik Antrenman

Araştırmamızda deney grubuna yüzme antrenmanlarına ek olacak şekilde 6 hafta süresince haftada 3 gün olacak şekilde belirli günlerde pliometrik antrenman programı uygulandı. Pliometrik antrenmanlar alt ve üst ekstremiteleri etkileyen egzersizlerden oluşturuldu. Deney grubuna; box jump, squat jump, lateral jump, overhead slam, medicine ball bench press ve pliometrik sınav egzersizleri yaptırıldı. Pliometrik antrenman programı ilk 2 hafta 2*12 (set*tekrar), ikinci 2 hafta 2*14 ve son 2 hafta 3*20 olarak uygulandı. Setler arasında 1 dakika, tekrarlar arası 20 saniye dinlenme aralığı verildi. Pliometrik antrenmanlardan önce 10 dakika genel ısınma yaptırıldı. Antrenman bitiminde ise 5 dakika sağıma egzersizi yaptırıldı (63).

Deneklere pliometrik hareketlerin maksimum düzeyde yapmaları için gerekli uyarı ve motivasyon sağlandı. Antrenman öncesi ağır ve yorucu fiziksel aktivite yapmamaları için uyarı yapıldı.

Tablo 3.1. Pliometrik antrenman programı

1. HAFTA – 2. HAFTA		
1. GÜN	2. GÜN	3. GÜN
2*12 Box Jump 2*12 Pliometrik Şınav 2*12 Lateral Jump	2*12 Overhead Slam Ball 2*12 Squat Jump 2*12 Pliometrik Şınav	2*12 Box Jump 2*12 Lateral Jump 2*12 Medicine Ball Bench Press
3. HAFTA – 4. HAFTA		
4. GÜN	5. GÜN	6. GÜN
2*14 Overhead Slam Ball 2*14 Squat Jump 2*14 Medicine Ball Bench Press	2*14 Box Jump 2*14 Pliometrik Şınav 2*14 Lateral Jump	2*14 Squat Jump 2*14 Overhead Slam Ball 2*14 Box Jump
5. HAFTA – 6. HAFTA		
7. GÜN	8. GÜN	9. GÜN
3*20 Squat Jump 3*20 Pliometrik Şınav 3*20 Medicine Ball Bench Press	3*20 Box Jump 3*20 Overhead Slam Ball 3*20 Squat Jump	3*20 Lateral Jump 3*20 Pliometrik Şınav 3*20 Box Jump
Setler arasında 1 dakika, tekrarlar arası 20 saniye dinlenme		
Antrenmandan önce 10 dakika genel ısınma yaptırıldı. Antrenman bitiminde ise 5 dakika sağıma egzersizi yaptırıldı.		

Deney grubuna yüzme antrenmanlarına ek olarak tabloda sunulan pliometrik egzersizler uygulandı.



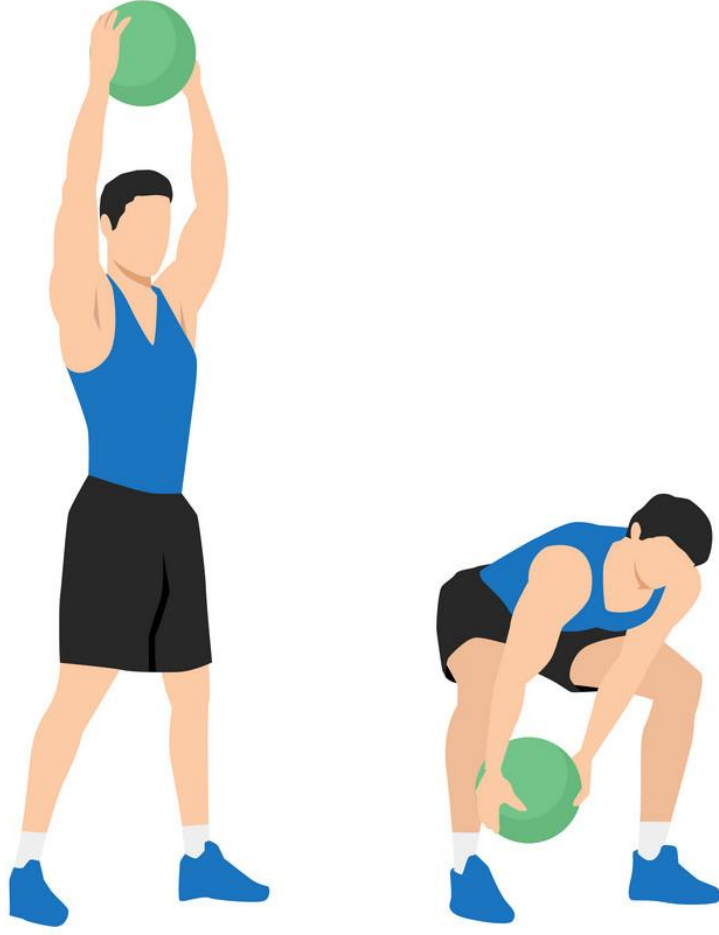
Şekil 3.1. Lateral jump hareketi.



Şekil 3.2. Box jump hareketi.



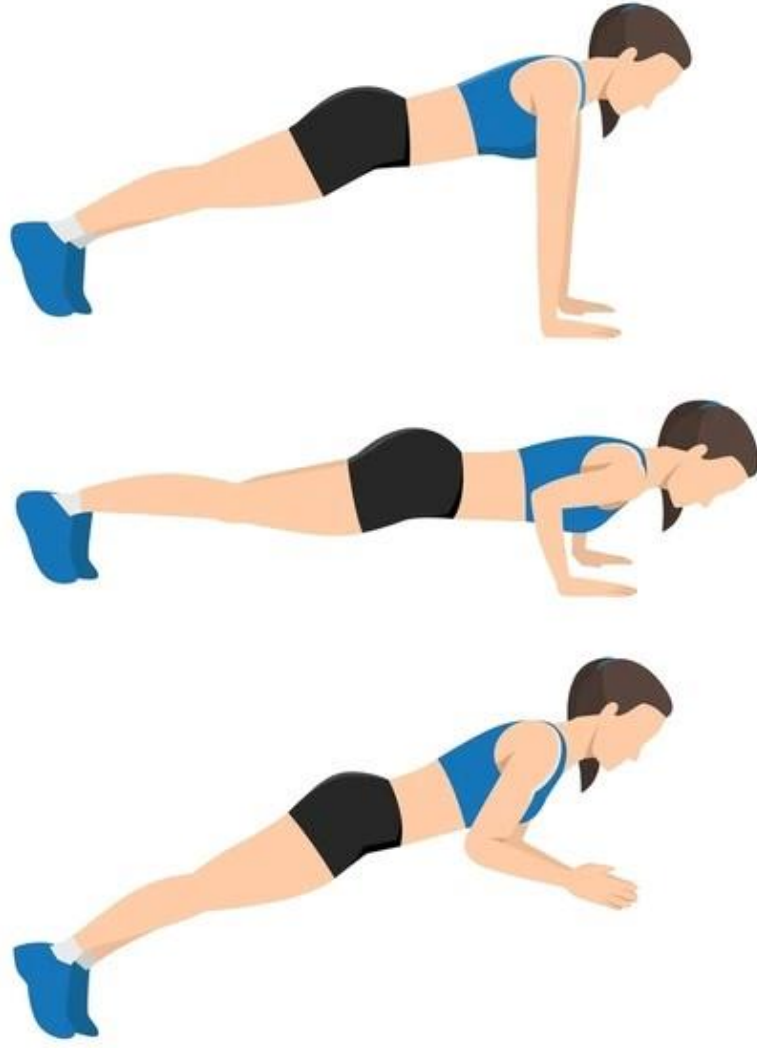
Şekil 3.3. Squat jump hareketi.



Şekil 3.4. Overhead slam ball hareketi.



Şekil 3.5. Medicine ball bencs press hareketi.



Şekil 3.6. Pliometrik şınav hareketi.

3.3. Veri Toplama

3.3.1. Antropometrik veriler

Deneklerin boy ve kilo ölçümleri hafif spor kıyafetleri ile alındı. Vücut ağırlığı hassas 0.1 hassaslıktaki elektronik tartı cihazı ile alındı. Boy uzunlukları düz bir zeminde elektronik cihaz ile alındı. Elde edilen verilerin ortalamaları cm (boy) ve kg (vücut ağırlığı) olarak kayıt altına alındı.

3.3.2. Dikey sıçrama testi - Anaerobik güç ölçümü

Dikey sıçrama testi ölçümü düz bir zeminde, cm olarak belirlenmiş duvarın önünde bacaklar omuz genişliğinde olacak şekilde açık duvara yakın yan durarak temas ettiği mesafe ölçüldü. Deneklerin tek seferde kolları yardımıyla yaylanarak sıçrayıp temas ettiği en yüksek nokta ölçüldü. Deneklerin temas ettiği mesafe ve sıçrama arasındaki mesafe cm cinsinden ölçüldü. Üç deneme yapıp ve en iyi skor kaydedildi. Anaerobik gücün bulunması için Lewis protokolü kullanıldı (64).

Anaerobik Güç: $\sqrt{4.9 (VA) \sqrt{D}}$

D= Dikey Sıçrama (m), VA=Vücut Ağırlığı (kg)

3.3.3. İzokinetik kuvvet ölçümleri

Deneklerin pliometrik antrenmanlara başlamadan ve antrenmanlar sonrası izokinetik kas kuvvet değerleri ölçüldü. Ölçümler Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Performans ve Fizyoloji Laboratuvarı'nda alındı ve bulgular kayıt altına alındı. Deney ve kontrol grubunun dominant bacak izokinetik kas kuvvetleri ve H (Hamstring)/Q (Quadriceps) zirve tork oranları izokinetik dinamometre cihazı (CSMI Cybex Humac Norm, ABD) ile ölçüldü. İzokinetik kuvvet kas ölçümleri için $60^\circ/s^{-1}$ ve $180^\circ/s^{-1}$ açısal hız kullanıldı. Hareket açıları 10 tekrar ve 45 saniyelik dinlenme aralıklarıyla gerçekleştirildi.

Deneklerin izokinetik kuvvet ölçümü öncesinde cihaz diz eklemi için ekstansiyonda 0° ve fleksiyonda 90° olacak şekilde ayarlandı. Deneklerin fiziksel özelliklerine göre cihaz üzerinde açısal düzenlemeler yapıldı. Deneğin vücudu ve bacağı kas kuvvetine etki etmeyecek şekilde kemerle sabitlendi (65). İzokinetik kuvvet ölçümleri 2 farklı açısal hız genişliğinde $60^\circ/s^{-1}$ $180^\circ/s^{-1}$ olacak şekilde yapıldı. Açısal hızlar 5 tekrar deneme ve 10 tekrar test-ölçüm seti yapıldı. Ölçümler arası 20 saniye, açısal hız değişimleri aralığında ise

45 saniyelik dinlenme süreleri verildi. Deneklerin test öncesi harekete alışması ve herhangi bir sakatlığın oluşmaması için cihaz üzerinde 10 tekrarlı ısınma yaptırıldı (66, 67).

Test sırasında denekler hareketler ve tekrar sayıları hakkında bilgilendirildi ve sesli olarak teste motivasyonları sağlandı. Ölçümler sonucunda elde edilen dominant ayak izokinetik kas kuvvetleri (H ve Q zirve tork) ve H/Q zirve tork yüzdesi Newton metre (Nm) cinsinden kaydedildi (68).



Şekil 3.6. CSMI Cybex Humac Norm, ABD

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi SPSS 22.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Normal dağılımı belirlemek için Shapiro-Wilk testi yapıldı. Grup içi analiz için Paired Samples T Testi uygulandı. Anlamlılık seviyesi $p<0.05$ olarak belirlendi. G Power 3.1 programı ile denek sayısının tayini belirlendi.



4. BULGULAR

Tablo 4.1. Gruplarının antropometrik verileri

Değişken	Deney Grubu	Kontrol Grubu
	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS
Yaş (yıl)	20.21 $\pm$ 2.71	19.22 $\pm$ 2.24
Boy (cm)	178.22 $\pm$ 3.26	177.14 $\pm$ 2.23
Ağırlık (kg)	75.78 $\pm$ 2.48	74.74 $\pm$ 2.36

Tablo 4.1.' de deney-kontrol grupların antropometrik verileri gösterilmiştir. Deney grubunun yaşları 20.21 $\pm$ 2.71, kontrol grubunun yaşları ise 19.22 $\pm$ 2.24 şeklindedir. Deney grubu boy uzunluğu 178.22 $\pm$ 3.26 cm, kontrol grubunun ise 177.14 $\pm$ 2.23 cm olarak tespit edilmiştir. Deney grubunun 75.78 $\pm$ 2.48 kg, kontrol grubunun 74.74 $\pm$ 2.36 kg olarak vücut ağırlıkları ölçülmüştür.

Tablo 4.2. Deney grubunun dominant bacak 60°/s⁻¹ ve 180°/s⁻¹ açısal hız aralığında izokinetik hamstring ve quadriceps kas kuvveti ön test ve son test verileri

Değişken	Ön Test (n:10)	Son Test (n:10)	t	p
	Ort ± SS	Ort ± SS		
60°/s⁻¹ H ZT (Nm)	114.52±3.12	139.12±3.21	-2.361	0.001*
60°/s⁻¹ Q ZT (Nm)	175.52±3.79	201.12±3.19	-2.456	0.001*
180°/s⁻¹ H ZT (Nm)	84.12± 4.41	96.03± 4.12	-3.241	0.001*
180°/s⁻¹ Q ZT (Nm)	126.98±4.41	134.74±4.63	-3.169	0.001*
60°/s⁻¹ H/Q ZT %	83.48±2.28	86.98±2.89	-2.127	0.011*
180°/s⁻¹ H/Q ZT %	77.48±2.11	78.98±2.18	-2.056	0.001*
Anaerobik Güç (kgm/sn)	124.41±3.74	136.45±3.74	-3.365	0.001*

*p<0.05

ZT= Zirve tork, Q (quadriceps), H (hamstring), H/Q (Hamstring/Quadriceps) Nm (Newton Metre)

Tablo4.2.'de deney grubuna uygulanan pliometrik antrenman programı sonrasında test sonuçlarının karşılaştırılması verilmiştir. Deney grubunun 60°/s⁻¹ ve 180°/s⁻¹ açısal hız genişliğinde izokinetik kas kuvvet değerleri ve anaerobik güç puanlarında anlamlılık saptanmıştır (p<0,05).

Tablo 4.3. Kontrol grubunun dominant bacak 60°/s⁻¹ ve 180°/s⁻¹ açısal hız aralığında izokinetik hamstring ve quadriceps kas kuvveti ön test ve son test verileri

Değişken	Ön Test (n:10)	Son Test (n:10)	t	p
	Ort ± SS	Ort ± SS		
60°/s ⁻¹ H ZT (Nm)	110.92±3.60	112.19±3.12	-1.124	0.154
60°/s ⁻¹ Q ZT (Nm)	174.36±2.27	177.79±2.85	-1.155	0.489
180°/s ⁻¹ H ZT (Nm)	77.45±2.15	77.08±2.94	-1.019	0.124
180°/s ⁻¹ Q ZT (Nm)	117.65±2.97	119.41±2.24	-1.578	0.396
60°/s ⁻¹ H/Q ZT %	81.55±1.89	82.96±1.77	-1.396	0.478
180°/s ⁻¹ H/Q ZT %	79.63±1.91	80.51±1.29	-1.236	0.227
Anaerobik Güç (kgm/sn)	125.12±1.74	127.78±2.41	-2.178	0.298

*p<0.05

ZT= Zirve tork, Q (quadriceps), H (hamstring), H/Q (Hamstring/Quadriceps) Nm (Newton Metre)

Tablo 4.3.'de kontrol grubunun ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması verilmiştir.Kontrol grubunun parametrelerinde anlamlılık bulunmamıştır (p>0.05).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızda ulusal yüzme yarışmalarına katılan ve düzenli olarak yüzme antrenmanı yapan 18-21 yaş arası toplam 20 genç erkek yüzücü gönüllülük esası olacak şekilde katıldı. Deneklerin seçiminde fiziksel özellikleri ve yaşlarının birbirine yakın olması dikkate alındı. Randomize olarak deney grubu (n:10, yaş: 20.21 ± 2.71) ve kontrol grubu (n:10, yaş: 19.22 ± 2.24) olarak iki grup oluşturuldu. Deney grubuna 6 hafta boyunca yüzme antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün olarak pliometrik antrenman programı yaptırıldı. Gruplar sezon içindeki yüzme antrenmanlarına devam etti. Kontrol grubu yüzme antrenmanlarına dışında başka bir antrenman yapmadı. Pliometrik antrenman programı öncesi ve antrenman bittikten sonra anaerobik güç ve izometrik kas kuvvet değerleri ölçüldü.

Çalışmamızın bu bölümünde literatürde yapılmış benzer çalışmaların verileri ile elde ettiğimiz veriler karşılaştırılmıştır.

5.1. Anaerobik Güç

Bu çalışmada pliometrik antrenman programı sonrasında deney grubunun anaerobik güç değerlerinde $p<0.05$ oranında anlamlılık tespit edildi. Kontrol grubunun anaerobik güç değerlerinde herhangi bir anlamlılığa bulunmadı ($p>0.05$).

Pliometrik antrenmanlar sportif branşlarda sporcuların patlayıcı güç, kuvvet ve süratin etkileşimi ile ortaya çıkan egzersizler olarak bilinmektedir (69).

Literatürde pliometrik antrenmanların dikey sıçrama, patlayıcı kuvvet, yüzmede çıkış reaksiyon zamanı ve anaerobik güç üzerinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır.

Pliometrik antrenmanların kuvvet, patlayıcı kuvvet, yatay-dikey sıçrama gibi özellikleri üzerinde etkisi olduğu birçok çalışma ile gösterilmiştir (70, 71, 72).

Pliometrik egzersizler sırasında kaslarda konsantrik bir gerilme oluşmaktadır (73).

Çalışmamızda genç yüzücülerde 6 haftalık pliometrik antrenman programından sonra anaerobik güç değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlılık saptanmıştır ($p<0.05$).

Fischetti ve arkadaşlarının futbolcularda alt ekstremite pliometrik egzersizler sonucunda kas gücünde artış bulmuşlardır (74).

Başka bir çalışmada pliometrik egzersizler sonunda sporcuların anaerobik güç puanlarında anlamlı seviyede gelişme (72).

Brown ve arkadaşları lise öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanın anaerobik güç değerlerini artırdığını tespit etmişlerdir (75).

Basketbolcularda üzerinde yapılan 6 haftalık pliometrik antrenman sonrası dikey sıçrama puanlarında artış tespit edilmiştir (76).

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular, literatürde verilen değerlerle paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda deney grubunun pliometrik antrenman programı sonrası anaerobik güç değerlerinin gelişimi pliometrik egzersizlerdeki hareketlerin kısa süreli ve patlayıcı olarak yapılması sonucu kas gücünün gelişiminden kaynaklandığı söylenebilir.

5.2. İzokinetik Kas Kuvveti

İzokinetik kas kuvvetinin değerlendirilmesi, performans, spor sakatlıklarının önlenmesi ve rehabilitasyonu için izokinetik dinamometre cihazlarının kullanımı yaygın hale gelmiştir sistemlerin kullanımı giderek daha popüler hale gelmektedir (77).

İzokinetik kas kuvvet ölçümleri izokinetik dinamometre test cihazı (CSMI CybexHumac Norm, ABD) ile yapıldı. Deney ve kontrol grubunun İzokinetik kas ölçümleri dominant bacak olacak şekilde $60^{\circ}/s^{-1}$ ve $180^{\circ}/s^{-1}$ açısal hızlarda yapıldı. Hareket açıları genel ısınmadan sonra, 10 tekrar şeklinde ve 45 saniyelik dinlenme verilerek uygulandı.

Yaptığımız bu araştırmada deney grubunun dominant bacak $60^{\circ}/s^{-1}$ ve $180^{\circ}/s^{-1}$ açısal hız genişliğinde H/Q Zirve Tork oranı, Q ve H Zirve Tork puanlarında 6 haftalık pliometrik antrenman programı sonrası istatistiksel açıdan pozitif yönde anlamlılık tespit edildi ($p<0.05$). Kontrol grubunun verilerinde anlamlılık saptanmadı ($p>0.05$).

Taekwondo sporcuları üzerinde yapılan bir araştırmada altı haftalık pliometrik antrenman programının dikey sıçrama verileri ve zirve tork oranı puanlarında anlamlılık saptanmıştır (78).

Başka bir çalışmada sağlıklı kişilerde izokinetik, eksantrik ve konsantrik kuvvet parametreleri ile pliometrik egzersizler arasında anlamlılık tespit edilmiştir (79).

Futbolcularda hazırlık dönemi aşamasında, $60^\circ/\text{s}^{-1}$ ve $180^\circ/\text{s}^{-1}$ hızda izokinetik diz kuvvetiyle dikey sıçrama puanları arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (80).

Başka bir çalışmada futbol antrenmanlarının hamstring ve quadriceps kas kuvveti üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu saptanmıştır (81).

Voleybol sporcularında izokinetik kuvvet ile sıçrama yüksekliği arasında farklı açısallarda anlamlı ilişki tespit edilmiştir (82).

Taekwondocularda altı haftalık pliometrik kuvvet antrenmanların ve kas kuvveti zirve tork yüzde puanlarında gelişim saptanmıştır (78).

Pliometrik egzersizler hız-güç etmenlerinden oluşmaktadır. Pliometrik çalışmaların temelini eksantrik ve konsantrik kasılmaların etkileşiminden oluşmaktadır (83).

Dolayısıyla izokinetik kas kuvveti ölçümlerindeki açısall hız faktörleri ile elde edilen sonuçlar kas kuvveti açısından pliometrik antrenmanlarla ilişkilendirilebilir.

H/Q zirve tork oranı, bireylerin ve sporcuların kas kuvvet performans gelişimlerinin tespit edilmesinde önem arz etmektedir. Sporcular ve antrenörler için antrenman planlaması ve spor yaralanmalarının önlenmesi ve tedavisi için kullanılan önemli bir parametredir (84, 85).

Egzersiz tipi, süresi, şiddeti ve bireylerin fiziksel özelliklerine göre yüksek açısall hızlarda izokinetik H/Q oranları düşmektedir (86).

İzokinetik kas kuvvet ölçümleri esnasında açısall hız genişliği oranı arttıkça H/Q oranının değeri azalmaktadır. Yüksek açısall hız genişliğinde H (hamstring) kasının Q (quadriceps) kasına oranla kuvvet değeri daha yüksektir (86).

Bizim çalışmamızda genç yüzücülerde 6 haftalık pliometrik antrenman programı sonrası deney grubunda düşük açısall hız ($60^\circ/\text{s}^{-1}$) genişliğinde H/Q Zirve Tork oranının yüzdesi, yüksek açısall hız genişliğindeki ($180^\circ/\text{s}^{-1}$) H/Q Zirve Tork oranının yüzdesine göre daha yüksek değerde olduğu saptanmıştır. Düşük açısall hızlarda H/Q değerlerinin gelişim gösterdiği düşünülmektedir. Çalışmamızda iki farklı açısall hızlarda elde ettiğimiz

farklılıkların sebebinin hareket sırasındaki hamstring ve quadriceps kas gruplarının etkileşimi sonucu olduğu söylenebilir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında genel olarak izokinetik kas kuvvet değerlerinin pliometrik kuvvet antrenmanları sonrası gelişim gösterdiği görülmüştür. Bizim çalışmamızda 6 haftalık pliometrik antrenman programı sonrası dominant bacak $60^{\circ}/s^{-1}$ ve $180^{\circ}/s^{-1}$ olarak iki farklı açısal hızlarda Q Zirve Tork, H Zirve Tork ve H/Q Zirve Tork, puanlarında pozitif yönde gelişim tespit edilmiştir. Çalışmamız literatürü destekler niteliktedir.

Çalışmamızda yüzücülere uygulanan 6 haftalık pliometrik antrenman programının izokinetik kas kuvvet parametrelerinde gelişim sağladığı söylenebilir. Dominant bacak $60^{\circ}/s^{-1}$ ve $180^{\circ}/s^{-1}$ açısal hızlardaki Q, H Zirve Tork ve H/Q Zirve Tork oranındaki gelişimin pliometrik antrenman sonucu kas kuvvetindeki artış ve kas gruplarının etkileşimi sonucu olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak, genç yüzücülere uygulanan 6 haftalık pliometrik antrenman programının anaerobik güç ve izokinetik kas kuvvet değerlerine olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Yüzme sporunda kas kuvveti ve performans gelişimi için yüzme antrenmanlarına ek olarak antrenman periyotlamasında pliometrik çalışmalara önemli ölçüde yer verilmesi önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

1. Fernandes, R.J., Vilas-Boas., J.P., A Review. J Hum Kinet. 2012; 32: 121–134.
2. Bozdoğan A. Yüzme. Morpa Kültür Yayınları, İstanbul: 2006, s. 6-7.
3. Akgün N. Egzersiz ve spor fizyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, 5. Baskı 1.cilt, İzmir:1994, s. 46-47, 128-130.
4. Bayraktar I. Farklı spor branşlarında pliometrik patlayıcı güç gelişiminin anahtarı. Epamat Matbaacılık, 2015 3. baskı, Ankara: s. 9.
5. Maglischo EW. Swimming fastest. Ekin Kitap Spor ve Turizm Yayınları, 3. baskı İstanbul:2008 s. 498.
6. Salo D, Riewald AS, 2008. Complete conditioning for Swimming, Human Kinetics, p. 198-199.
7. Chu DA, Myer G. Plyometrics. Human Kineticksi, 2013 p. 18-21.
8. James, RC. and Robert, FC. High powered plyometrics. Human Kinetics, 1999; 1:1-5.
9. Karatosun H. Antrenmanın fizyolojik temelleri. 3. Baskı Isparta: Baskı Altundağ Matbaası, 2010: p.38-71.
10. Maglischo E.W. Swimming Fastest. M. Yararcan (Çeviren). 1. Baskı. İstanbul, Ekin Grubu, 2012.
11. Dölek, B.E. Yüzmenin Neden Olduğu Vücut Sıvı Dengesindeki Değişimlerin Yüzme Performansına Etkileri. 2010; Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi.
12. Birö, M., Revesz, L.and Hidvégi, P. Swimming history technique teaching. The rector of EKC Liceum Press Published,Eszterházy Károly College,2015.
13. Thomas, D. Yüzme Adım Adım Başarı.(Çeviri: Muhlis Yararcan). İstanbul: Ekin Kitap Spor ve Turizm Yayınları 2015.
14. Bíró, M., Révész , L., & Hidvégi, P. Swimming – History Technique Teaching. Hungary: EKC Liceum Press. (2015).
15. Kaya, M.. Ankarada Performans Spor Yapan Yüzme Sporcularının Yüzmeye Başlama Nedenleri ve Beklentileri. 2014; Elazığ: Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
16. Sever, M. O.. 9-12 Yaş Grubu Yüzücülerin Genel Hazırlık Döneminde Yapılan Farklı Dayanıklılık Çalışmaları Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkilerin

- Karşılaştırması. Ankara: 2013; Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.Yüksek Lisans Tezi.
17. John Leonard. Coaches swimming guide. American sport education program, human kinetics publishers,inc. 1995.
 18. Cumming, I. The health & wellbeing benefits of swimming. Swim england's swimming and health commission. 2017.
 19. Noyan, A.: Fizyoloji Ders Kitabı, Anadolu Üniversitesi Yayın No:2, Meteksan Yayıncılık, Ankara, 239, (1980).
 20. Reilly, T., Secher, N., Snell, P., Williams, C.: In: Physiology of Sports, E& FN Spon, London, 217-251, (1990).
 21. Günay, M., Cicioğlu İ.: Spor Fizyolojisi, Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti., Ankara, (2001).
 22. Francaux, M., Ramyeard, R., Sturbais, X.: Physical Fitness of Young Belgian Swimmers, J. Sports Med., 27 (2): 197-204, (1987).
 23. Heck, H., Mader, A., Hess, G., Mucke, S., Muller, R., Hollman, W: Justification of the 4 mmol/L Lactate Threshold, Int. J. Sports. Me4., 6: 117-130, (1985).
 24. Açıkada, C., Ergen, E.: Bilim ve Spor, Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 211-223, (1990).
 25. Urartu, Ü.: Yüzme Teknik Taktik Kondisyon, İnkılap Kitabevi, İstanbul, (1997).
 26. Aydın, E.: Yüzme Öğrenimi ve Tekniği, Cömert İş Matbaacılık Tesisleri ve Ambalaj Sanayi Yayınları, İstanbul, 9-11, (1976).
 27. Amateur Swimming Association: The Teaching Of Swimming, Educational Productionas Ltd, London, (1974).
 28. Kale, R. Antrenman bilgisi. İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları. 2016.
 29. Günay, M., Şıktar, E. ve Şıktar, E. Antrenman bilimi. Ankara: Batman Belediyesi Spor Kulübü Eğitim, Kültür ve Spor Yayınları. 2017.
 30. Günay, M., Tamer K., Cicioğlu, İ. ve Şıktar, E. Spor fizyolojisi ve performans ölçüm testleri. Ankara: Batman Belediyesi Spor Kulübü Eğitim, Kültür ve Spor Yayınları. 2017.
 31. Demir, M. Atletizm, koşular, atlamalar, atmalar. 5. basım. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2018.

32. Demir, E. (Ed.). Spor bilimlerine giriş. İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık. 2015.
33. Fleck, S. J., & Kraemer, W. Designing resistance training programs, 4E. Human Kinetics. 2014.
34. Chu, D. A., & Plummer, L. The language of plyometrics. Strength & Conditioning Journal, 1984, 6(5), 30-31.
35. Bompa, T. O. Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst Düzeyde Kuvvet Gelişimi İçin Pliometrik). T. Eda, Çev.) Ankara: Bağırhan Yayınevi. 2001
36. Bayraktar, I. Farklı branşlarda pliometrik. Ankara: Ata Ofset Matbaacılık. 2010
37. Chu DA. Jumping Into Plyometrics (2. Bs.) İllinois: Human Kinetics Publishers. 1998 S: 1-24.
38. Çakıroğlu, M. Antrenman bilgisi-antrenman teorisi ve sistematığı, Ankara, Şeker Matbaacılık. 1997
39. Ardıçlı, T. 15-16 Yaş Grubu Futbolculara Uygulanan Pliometrik ve Ağırlık Antrenmanlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. 2005, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
40. Dıedhiou, D. A. Antrenman Yöntemleri. İstanbul: Efe Akademi Yayınevi. 2021
41. Karadeniz, Ç. Yarışmacı Erkek Voleybolcularda Pliometrik Çalışma Programının Dikey Sıçrama ve Belirlenmiş Model Çalışma Süresine Etkisinin Araştırılması. 1998, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
42. Öz, E. Elit Erkek Voleybolcularda Farklı Açısız Hızlarda Uygulanan İzokinetik Kuvvet İle Smaç Kolu Hızı ve Sıçrama İlişkisi. 2020, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı Antrenman ve Hareket Bilimleri Programı, Ankara.
43. Yapıcı, A., Ozkol, M.Z., Ozçaldıran, B., ve Ergun, M. The Relationship Between Throwing Velocity With And Without Leg Movements And Isokinetic Muscle Strength In Elite Water Polo Players. European Journal Of Physical Education And Sport Science 2017.
44. Adaş, T. İzokinetik Dinamometre İle Yapılan Ölçümlerde Farklı Eklemlere Ait Yük Aralığının Tespiti. 2008, Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı, Adana.
45. Aydın, H. Farklı Liglerde Oynayan Futbolcuların İzokinetik Güç, Aerobik Güç ve Anaerobik Gücü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 2020, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Ordu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

46. Gürol, B.ve Yılmaz, İ. İzokinetik Kuvvet Antrenmanı. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2013.
47. Sevim. Y. Anrenman Bilgisi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2007, ss.35-107.
48. Günay, M., Şıktar, E., Şıktar, E. Antrenman Bilimi. Gazi Kitabevi, Ankara: 2019, ss.99-327.
49. Erol, E. ve Sevim, Y. Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Basketbolcuların Motorsal Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Spor Bilimleri Dergisi. 1993, 4(3), 25-37.
50. Konter E. Futbolda Süratin Teori ve Pratiği. Ankara: Bağırhan Yayinevi. 1997.
51. Karacabey, K. ve Yılmaz S. Türk Spor Eğitiminde Optimum Verimin Alınabilmesinin Şartları. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, [online], 2004, 76-80.
52. Muratlı, S. Çocuk ve spor. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık. 2013.
53. Zorba E, Saygın Ö (Ed) Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk. Bedray Basın Yayın Dağıtım Tur. Ve İnş. San. Tic. Ltd. Şti, İstanbul, 2007.
54. Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y. and Fukunaga, T. Growth changes in elatic properties of human tendon structures. Int J Sports Med. 2001.
55. Castagna, C., Abt, G., Manzi, V., Annino, G., Padua, E., & D'Ottavio, S. Effect of recovery mode on repeated sprint ability in young basketball players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2008; 22(3), 923-929.
56. Yılmaz S. <https://prezi.com/113ithu8lflb/esneklik/> (Erişim: 15 Nisan 2022)
57. Cortis C, Tessitore A, Lupo C, Pesce C, Fossile E, Figura F, Capranica L. Inter-limb coordination, strength, jump, and sprint performances following a youth men's basketball game. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2011; 25(1), 135-142
58. Günay M, Şıktar E, Şıktar El, Antrenman Bilimi. Özgür Web Ofset Matbacılık, Ankara. S. 115-20. 2017.
59. Zorba, E. Herkes İçin Spor Ve Fiziksel Uygunluk. Ankara: Gazi Kitabevi. 1999.
60. Sevim, Y. Antrenman Bilgisi. Gazi Büro Kitabevi. 1995, ss. 104-110.
61. Yüncü, F., Tekin, M. ve Tekin, E. Vücut Mekaniklerini Geliştirme. Ankara, Yüncü Yayınları, 2000, ss. 91-136.
62. Abrahamova D, Hlavacka F. Age-related changes of human balance during quiet stance. Physiol Res. 2008;57(6):957–964.

63. Reymont C. M. Bonis M. E. Lunquist J. C. Tice B. S. Effects of A Four Week Plyometric Training Program on Measurements of Power in Male Collegiate Hockey Players: J. Undergrad Kin. Res, 2006, 1(2): 44-62
64. Tamer, K. Sporda FizikselFizyolojik Performans Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Bağırhan Yayınmevi, 2000, 36, 138-185.
65. Cabri JMH. Isokinetic strength aspects in human joints and muscles. Appl Ergon. 1991;22(5):299–302.
66. Dvir Z. Isokinetics muscle testing, interpretation, and clinical applications. Churchill Living stone. 2004.
67. Chan KM. Isokinetics in rehabilitation. rehabilitation of sports injuries: Current Concepts. 2001;194-202.
68. Brown L. Isokinetics in human performance. Human Kinetics, 2
69. Dilsen G. Tedavi edici egzersizler. Aktüel Tıp Dergisi. 2003; 8:(6-7), p.79.
70. Gündüz N. Antrenman Bilgisi . İzmir : Saray Medikal Yayıncılık, 1995.; p.216- 231.
71. Brittenham G. Pliometrik egzersiz. Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Voleybol Bilim ve Teknik Dergisi, 1994; 4:1
72. Günay M, Sevim Y, Savaş S ve Erol A. Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Spor Bilimleri Dergisi, 1994a; 6(2):38-45.
73. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ: The effects of a six week plyometric training program on agility. J Sports Sci Med 5:459-65, 2006.
74. Fischetti, F., Vilardi, A., Cataldi, S., & Greco, G. (2018). Effects of plyometric training program on speed and explosive strength of lower limbs in young athletes. Journal of Physical Education and Sport, 18(4), 2476–2482.
75. Brown, M.A., Mayhew, J.L. Boleach, M.A., Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players, J. Sports Med. Phys. Fitness, (1986): 26:1-4.
76. Al-Ahmad, A. The effects of plyometrics on selected physiological fitness parameters associated with high school basketball player, 1990. The Florida State University, 125 pp., Dissertation Abstracts International 51: (2), 446-A.
77. Gleeson, N. P., & Mercer, T. H. (1996). The utility of isokinetic dynamometry in the assessment of human muscle function. Sports Medicine, 21(1), 18-34.

78. Singh, A., Boyat, A. V., & Sandhu, J. S. Effect of a 6 week plyometric training program on agility, vertical jump height and peak torque ratio of Indian Tae-kwondo players. *Sport Exerc Med Open J*, 2015, 1(2), 42-46.
79. Destaso J, Kaminski T.W, and Perrin D.H. Relationship between drop vertical jump heights and isokinetic measures utilizing the stretchshortening cycle, *Isok. Exerc. Sci.* 1997, 6 175–179
80. Malliou, P., Ispirlidis, I., Beneka, A., Taxildaris, K., Godolias, G. Vertical Jump And Knee Extensors İsokinetic Performance İn Professional Soccer Players Related To The Phase Of The Training Period, *Isokinetics And Exercise Science*, 2003, Vol: 11, S: 165-169
81. İbiş, S., Aktuğ, Z. B., & Iri. R. Does individual-specific strength training have an effect upon knee muscle strength balances?. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interact.* 2018.
82. Nalçakan, R. G. Voleybolcuların izokinetik kas kuvvetleri ile dikey sıçrama yükseklikleri arasındaki ilişki düzeyi. 2011; Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
83. Stojanovic T, Kostic R: Effect of plyometric training model on the development of vertical jump in volleyball players. *Phys Edu Sport (Facta Universtatis Series)* 1(9): 11-25, 2002.
84. Kannus, P. Hamstring/quadriceps Strength Ratios in Knees with Medial Collateral Ligament Insufficiency. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1989, 29(2), 194-198.
85. Osteras, H., Augestad, Lb. & Tondel, S. Isokinetic muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 1998, 8(5 Pt 1), 279-282.
86. Rankin, Jm. & Thompson, CB. Isokinetic evaluation of quadriceps and hamstrings function: normative data concerning body weight and sport. *Ath. Train.*- 1983, 18, 110-114.

EKLER

Ek 1: Etik kurul onayı Sayfa:1

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU				
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Genç Yüzücülerde Plometrik Antrenman Programının Anaerobik Güç ve İzokinetik Kas Kuvvetine Etkisi			
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	399			
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu		
	AÇIK ADRESİ	Gaziantep Üniversitesi Hayvan Deneyleri Araştırma Merkezi Binası (GAÜNDAM) Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 27310 Şehitkamil/Gaziantep		
	TELEFON	0342 360 12 00-Dahili 4800		
	FAKS	-		
	E-POSTA	etikkurul@gantep.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Önder DAĞLIOĞLU		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beden Eğitimi ve Spor		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi		
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI			
	DESTEKLEYİCİ			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐	
		FAZ 2	☐	
		FAZ 3	☐	
FAZ 4		☐		
Gözetimsel ilaç çalışması		☐		
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐		
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐		
İlaç dışı klinik araştırma		☒		
Diğer ise belirtiniz :				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
Diğer:	☐			

Ek 1: Etik kurul onayı Sayfa: 2

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU									
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Genç Yüzücülerde Pliometrik Antrenman Programının Anaerobik Güç ve İzometrik Kas Kuvvetine Etkisi							
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		399							
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2022/399		Tarih: 24.11.2022						
	Sorumlu Araştırmacısı Prof.Dr.Önder DAĞLIOĞLU olan "Genç Yüzücülerde Pliometrik Antrenman Programının Anaerobik Güç ve İzometrik Kas Kuvvetine Etkisi" başlıklı proje öneri dosyası ile ilgili belgeler incelenmiş olup, etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.								
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof.Dr.Yasemin ZER							
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişkisi		Katılım *		İmza
Prof.Dr.Yasemin ZER	Tıbbi Mikrobiyoloji	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof.Dr.Muradiye NACAK	Tıbbi Farmakoloji	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof.Dr.Seval KUL	Biyoistatistik	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof.Dr.Ösman BAŞPINAR	Çocuk Kardiyoloji	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Maruf ŞANLI	Göğüs Cerrahi	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof.Dr.Suzan TABUR	Endokrinoloji ve Metabolizma	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç.Dr.Beltinge DEMİRCİOĞLU KILIÇ	Çocuk Nefroloji	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç.Dr.Nurgül ÖZDEMİR	Psikiyatri Hemşireliği	Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç.Dr. İlhan BAHŞI	Anatomi	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç.Dr.Fatih SARI	Protetik Diş Tedavisi	Gaziantep Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç.Dr. Şengül ŞAHİN	Psikiyatri	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Dr.Öğr.Üyesi Burak YAMAN	Fizyoloji	Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Uzm.Dr.Melih HANGÜL	Pediyatrik Göğüs Hastalıkları	Gaziantep Cengiz Gökçek Kadın Doğum ve Çocuk Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Emine Aybiken YILDIRIM	Hukukçu	Gaziantep Barosu	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Zeki EKİNCİ	Sağlık Meslek Mensubu Olmayan Üye	Şahinbey Belediyesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	

ÖZGEÇMİŞ

2020 yılında Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulundan Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2021 yılında Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programını kazandı ve öğrenimine başladı.

