



T.C.

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN 14-16 YAŞ
FUTBOLCULARDA ÇABUKLUK, ÇEVİKLİK VE SOLUNUM KAS
KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Furkan Bahadır ATİK

Çorum - 2025

**PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN 14-16 YAŞ FUTBOLCULARDA
ÇABUKLUK, ÇEVİKLİK VE SOLUNUM KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Furkan Bahadır ATİK

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı**

Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Abdurrahim KAPLAN

Çorum 2025

Furkan Bahadır ATİK tarafından hazırlanan “Pliometrik Antrenmanların 14-16 Yaş Futbolcularda Çabukluk, Çeviklik Ve Solunum Kas Kuvveti Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması 23/01/2025 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Yunus BERK

.....

Başkan

Doç. Dr. Abdurrahim KAPLAN

.....

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Emrah CERİT

.....

Üye

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../..... tarih ve sayılı kararı ile’ın Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Prof. Dr. Osman ÇUBUK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

Furkan Bahadır ATİK



PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN 14-16 YAŞ FUTBOLCULARDA ÇABUKLUK, ÇEVİKLİK VE SOLUNUM KAS KUVVETİ ÜZERİNE ETKİSİ

Furkan Bahadır ATİK

ORCID: 0009-0005-0273-5371

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2025

ÖZET

Bu araştırmada, pliometrik antrenmanların 14-16 yaş grubundaki futbolcuların çabukluk, çeviklik ve solunum kas kuvveti üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, 24 amatör futbolcunun katılımıyla gerçekleştirilmiş ve katılımcılar deney ve kontrol grubu olmak üzere iki eşit gruba ayrılmıştır. Her iki grup, temel futbol antrenman programını uygularken, deney grubu bu programa ek olarak haftada 3 gün, 30 dakikalık pliometrik antrenman programını gerçekleştirmiştir. Araştırma kapsamında, futbolcuların boy ve kilo gibi temel antropometrik ölçümleri, çeviklik (İllinois Testi), solunum kas kuvveti, 30m ve 60m sürat testleri sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışma ön test-son test modeliyle yapılandırılmış olup, elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 25.0 yazılımı ile analiz edilmiştir. Zaman (ön test ve son test) ve grup (deney ve kontrol) faktörlerinin etkilerini incelemek için iki yönlü tekrarlayan ölçümler ANOVA kullanılmış ve anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiştir. Anlamlı bulunan durumlarda etki büyüklükleri Partial Eta Squared (η^2) ile ifade edilmiştir. Sonuçlara göre, deney grubunda çeviklik, sürat ve solunum kas kuvveti değerlerinde belirgin iyileşmeler kaydedilmiştir. Kontrol grubu da bir miktar gelişme göstermiş olmakla birlikte, deney grubundaki artışlar daha yüksek düzeydedir. Ancak, gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, antrenman süresinin sınırlı oluşu ve örneklem büyüklüğünün etkisiyle ilişkilendirilmiştir. Bu çalışma, pliometrik antrenmanların genç futbolcuların performans gelişiminde etkili bir yöntem olabileceğini göstermektedir. Daha uzun süreli ve geniş katılımcı gruplarını içeren araştırmalar, pliometrik antrenmanların etkilerinin daha net bir şekilde ortaya konulmasına katkı sağlayabilir. Araştırmanın sonuçları,

spor performansını optimize etmek için pliometrik antrenmanların etkili bir strateji olarak değerlendirilebileceğini işaret etmektedir.

Anahtar Kavramlar: Pliometrik Antrenman, Futbol, eviklik, abukluk, Solunum Kas Kuveeti

Bilim Kodu: 130301



THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAININGS QUICKNESS AGILITY AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN 14-16 YEARS OLD FOOTBALL PLAYERS

Furkan Bahadır ATİK

ORCID: 0009-0005-0273-5371

HİTİT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science Thesis

January 2025

ABSTRACT

This study examined the effects of plyometric training on agility, speed, and respiratory muscle strength in football players aged 14-16. The research was conducted with the participation of 24 amateur football players, who were divided into two equal groups as experimental and control groups. While both groups followed a basic football training program, the experimental group additionally performed a plyometric training program for 30 minutes, three times a week. The study evaluated participants' basic anthropometric measurements such as height and weight, agility (Illinois Test), respiratory muscle strength, and 30m and 60m sprint test results. The research was structured using a pre-test and post-test model, and the data were analyzed using IBM SPSS Statistics 25.0 software. Two-Way Repeated Measures ANOVA was employed to investigate the effects of time (pre-test and post-test) and group (experimental and control) factors, with a significance level set at $p < 0.05$. Effect sizes were reported using Partial Eta Squared (η^2) for significant results. The findings revealed significant improvements in agility, speed, and respiratory muscle strength in the experimental group. Although the control group also demonstrated some improvements, the increases in the experimental group were more pronounced. However, the differences between the groups were not statistically significant. This result may be attributed to the limited duration of the training and the small sample size. This study suggests that plyometric training can be an effective method for enhancing the performance of young football players. Future research involving longer durations and larger sample sizes could better elucidate the effects of plyometric training. The findings indicate that plyometric exercises could be considered an effective strategy for optimizing athletic performance. While a significant difference

was found in agility and dynamic balance right foot skills in football, a significant difference was observed in sit-reach, dynamic balance right and left feet in gymnastics.

Key Terms: Plyometric Training, Football, Agility, Quickness, Respiratory Muscle Strength

Science Code: 130301



TEŐEKKÖR

Tez alışmamın her aşamasında benden emeğini ve desteğini hiç esirgemeyen, her zorlandığımda beni yönlendiren motive eden, bilgi ve tecrübelerini bana aktaran Sayın danışmanım Doç. Dr. Abdurrahim KAPLAN, Arş. Gör. Dr. Mehmet İsmail Tosun'a bu araştırma sresinde ğrenci bulmama yardımcı olup, her türlü materyal ve malzemedesteği sağlayan orum Anadolu FK Spor Kulübü antrenörlerine, bu zorlu süreçte her anımda yanımda olup desteklerini ve sevgilerini hiç esirgemeyen sayın ve çok kıymetli aileme sonsuz teŐekkürler.

Furkan Bahadır ATİK



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ.....	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Futbolun Tarihsel Gelişimi	2
1.2. Futbolun Fizyolojik Yapısı	2
1.2.1. Futbolda aerobik kapasite	3
1.2.2. Futbolda vo ₂ kinetiği	3
1.2.3. Futbolda anaerobik eşik	4
1.3. Futbolda Kuvvet	4
1.4. Futbolda Sürat	5
1.5. Futbolda Çeviklik	5
1.6. Solunum Sistemi	5
1.6.1. Solunum mekaniği	6
1.6.2. Solunum aşamaları	6
1.6.3. Solunum kasları ve işlevleri	7
1.6.4. Solunum testi	8
1.6.5. Solunum kas kuvveti ölçümü	8

1.7. Pliometrik Antrenman	9
1.7.1. Pliometrik antrenmanların fizyolojisi	10
1.7.2. Pliometrik antrenmanların evreleri	11

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli	14
2.2. Araştırmanın Grubu	14
2.3. Egzersiz Programı	14
2.4. Veri Toplama Araçları	27
2.4.1. Boy ölçümü	27
2.4.2. Kilo ölçümü	27
2.4.3. 30m sprint testi	27
2.4.4. 60m sprint testi	27
2.4.5. Çeviklik (illinois) testi	27
2.5. Veri Analizi	28

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Bulgular	29
---------------------	----

4. BÖLÜM

TARTIŞMA

4.1. Tartışma	34
---------------------	----

SONUÇ VE ÖNERİLER	38
--------------------------------	-----------

KAYNAKÇA	39
-----------------------	-----------

EKLER	43
--------------------	-----------

EK-1	43
-------------------	-----------

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Pliometrik antrenman programı	15
Tablo 3.1. Katılımcılara ait demografik bilgiler	29
Tablo 3.2. 30m sprint için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (ön ve son test)	29
Tablo 3.3. 60m sprint için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (ön ve son test)	30
Tablo 3.4. Çeviklik testi için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (ön ve son test)	30
Tablo 3.5. Solunum indeksi (sindex) için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (deney ve kontrol grupları)	31
Tablo 3.6. Solunum (pif) için tanımlayıcı istatistikler ve onava sonuçları (deney ve kontrol grupları)	32
Tablo 3.7. Solunum (vol) için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (deney ve kontrol grupları)	32

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Halka sıçrama	16
Şekil 2.2. Dizleri göğse çekrek sıçrama	16
Şekil 2.3. Tek ayak yanlara bilek sıçrama	17
Şekil 2.4. Koniler üzerinden yanlara sıçrama.....	17
Şekil 2.5. Zig-zag drili	18
Şekil 2.6. Dikey dike sıçrama	18
Şekil 2.7. Çift bacak sıçrama	19
Şekil 2.8. Durarak dikey sıçrama	19
Şekil 2.9. Squad sıçrama	20
Şekil 2.10. Tek ayak sıçrama	20
Şekil 2.11. Engel üzerinden sıçrama	20
Şekil 2.12. Tek ayak engel ve kanguru sıçrama	21
Şekil 2.13. Ayak değiştirerek kasa sıçrama	21
Şekil 2.14. Tek ayak kasa sıçrama	22
Şekil 2.15. Yanlara ayak değiştirerek sıçrama	22
Şekil 2.16. Kasaya sıçrama	23
Şekil 2.17. Çoklu kasa ile squad sıçrama	23
Şekil 2.18. Squad derinlik sıçrama	24
Şekil 2.19. Derinlik sıçrama ve engel sıçrama	24
Şekil 2.20. Merdivende sağlık topu ile çift ayak sıçrama	25
Şekil 2.21. Sol-sol-sağ-sağ merdiven sıçrama	25
Şekil 2.22. Yerden ileri itiş	25
Şekil 2.23. Yatar pozisyonda ileri itiş	26
Şekil 2.24. Geriye atış	26

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

n	Denek sayısı
\bar{X}	Aritmetik ortalama
SS	Standar sapma
KT	Kareler toplamı
Sd	Serbestlik derecesi

Kisaltmalar

Dk	Dakika
m	Metre
MEP	Maksimal expirasyon basıncı
MIP	Maksimal inspirasyon basıncı
SKA	Solunum kas antrenmanı
LT	Laktat eşiği
Rad/s	Açısal hız

GİRİŞ

Pliometrik egzersizler, sporcuların denge, güç ve patlayıcı kuvvet gibi becerilerini geliştirmek için kullanılır. Stabilizasyon egzersizleri, doğru duruşu korumayı, güvenli iniş tekniklerini öğrenmeyi ve kas kontrolünü artırmayı amaçlar. Güç egzersizleri, kasların daha etkili çalışmasını, eklem stabilitesini güçlendirmeyi ve hareket sistemini geliştirmeyi sağlar (Mola & Adane, 2020). Patlayıcı kuvvet egzersizleri ise hız ve güç üzerinde yoğunlaşır. Bu egzersizler kasların hızlı ve güçlü hareketler yapmasını sağlar. Bu yönleriyle pliometrik egzersizler, sporcuların performansını artırmada etkili bir yöntemdir (Markovic ve arkadaşları, 2007).

Dikey sıçrama, pek çok sporda başarıyı etkileyen önemli bir faktördür. Sıçrama yeteneği, özellikle rekabetçi ortamlarda bir oyuncunun performansını belirleyen kritik bir beceridir. Bu yetenek, sporcuların hız, güç ve kuvvet gibi çeşitli fiziksel özelliklerini geliştirmeleriyle artırılabilir. Dikey sıçrama becerisini iyileştirmek için farklı antrenman yöntemleri kullanılır. Bu yöntemler arasında izotonik, izokinetik ve izometrik antrenmanlar yer alır. Ancak son yıllarda, pliometrik antrenmanlar sıçrama yeteneğini geliştirmek için en etkili yöntemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Pliometrik antrenmanlar, hız ve patlayıcılık sağlamak için önemli bir araçtır ve sporcuların dikey sıçrama kapasitesini artırmalarına yardımcı olur (Von Duvillard ve diğerleri, 1990).

Pliometrik terimi, Yunanca "plythein" (artırmak) ve "metric" (ölçmek) kelimelerinden türetilmiştir (Wilk ve diğerleri, 1993). Pliometrik hareketler, kasların önce eksantrik bir şekilde gerilmesi (uzama) ve hemen ardından konsantrik kasılma (kısılma) yapmasıyla gerçekleşir. Bu süreç, kasların elastik enerjini depolayarak patlayıcı bir şekilde hızlı ve güçlü hareket etmesini sağlar. Depolanan elastik enerji, kasın hızlı bir şekilde kısılmasını ve daha fazla güç üretmesini destekler. Pliometrik antrenman, kasların gerilme-kısalma döngüsünü iyileştirir, böylece kasların hem sinirsel hem de elastik yönlerden daha verimli hale gelmesine yardımcı olur. Örneğin, futbolcuların sıçramadan önce yaptıkları çömelme hareketi, kasların bu elastik enerjini depoladığı ve havaya sıçramak için güç ürettiği bir örnektir.

"Pliometrik kondisyonlama" terimi, genellikle hızlı ve patlayıcı hareketlerle yapılan sıçramalar, zıplamalar, atlamalar ve kutulardan yukarı ve aşağıya zıplama gibi egzersizleri tanımlamak için kullanılır (Duda, 1988). Bu egzersizler, sporcuların hız, güç ve patlayıcı kuvvetlerini artırmalarına yardımcı olur. Pliometrik antrenman, atletlerin hızla enerji üretmesini sağlayarak, özellikle antrenman ve müsabakada, ani hareketlerin ve hızlı tepki verme gereksinimlerinin olduğu durumlarda performansı geliştirebilir. Bu tür antrenmanlar, sadece atletik performansı artırmakla kalmaz, aynı zamanda sporcuların kas ve tendon yapılarının da daha dayanıklı olmasına katkıda bulunur.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Futbolun Tarihsel Gelişimi

Futbol, on birer kişilik iki takım arasında belirlenmiş kurallar çerçevesinde oynanan bir spor dalıdır. Ancak futbol, yalnızca bir spor olmanın ötesinde, insanlık tarihinde eşsiz bir yere sahiptir. Bugün dünya genelinde en çok takip edilen spor olan futbol, milyarlarca insana ulaşan evrensel bir kültür, güçlü bir sosyal bağ ve büyük bir ekonomik sektör olarak dikkat çeker, futbolun bu denli popüler olmasının ardında, insan doğasının temel dinamikleriyle kurduğu derin bağ ve evrensel bir dil olma özelliği yatar (Bridgewater ve Stray, 2002).

Futbol, tarihsel olarak insanın biyolojik ve sosyal evrim sürecine dayanan becerilerini modern bir sahneye taşır. İnsanlık, avcı-toplayıcı dönemlerden bu yana hız, çeviklik, hedefe yönelik strateji geliştirme ve grup dinamikleri oluşturma gibi becerilerle hayatta kalmıştır. Bu özellikler, insanın genetik mirasının bir parçası olarak günümüze taşınmış ve futbol sahasında estetik bir biçimde yeniden hayat bulmuştur. Oyuncuların hızla hareket edip stratejik kararlar alması, takım içindeki uyum ve kolektif çaba, bu genetik kodların yansıması olarak değerlendirilebilir. Aynı zamanda futbol, farklı kültürlerden ve toplumlardan insanların ortak bir noktada buluşmasını sağlar. Futbol sahası, sosyal sınıf, dil, din veya coğrafi sınır tanımaksızın insanları bir araya getiren bir platform sunar. Sadece bir rekabet ortamı değil, aynı zamanda duygusal ve kültürel bağların güçlendiği bir alan olan futbol, toplulukları birleştiren nadir fenomenlerden biridir. Bu yönüyle futbol, insan doğasını yansıtan, geçmiş ile günümüz arasında köprü kuran ve küresel bir etki yaratan bir oyun olmaktan çok daha fazlasıdır (Social Issues Research Centre, 2008).

1.2. Futbolun Fizyolojik Yapısı

Futbolcuların maç sırasında tükettiği oksijen miktarı genellikle maksimum oksijen alımının %70-80'ine yakın bir seviyede olur (Reilly ve diğerleri, 2000). Bu da, oyuncuların fiziksel performanslarını sürdürebilmeleri için iyi bir aerobik kapasitenin önemli olduğunu gösterir. Yüksek aerobik güç, oyuncuların uzun süreli koşular sırasında daha az yorulmalarına ve daha verimli bir şekilde hareket etmelerine yardımcı olur. Böylece, oyun temposunun yüksek olduğu anlarda, oyuncuların fiziksel kapasitelerini en üst düzeye çıkarmaları mümkün hale gelir (Stolen ve diğerleri, 2005).

Ancak, futbolun karmaşık doğası sadece aerobik kapasiteye dayanmaz. Futbol, hızlı hareket etme, ani hızlanmalar ve stratejik kararlar verme gibi yetenekleri de gerektirir. Dolayısıyla, bazı araştırmacılar $\dot{V}O_{2max}$ 'in futbol performansını tek başına açıklamada yeterli olmadığını

savunmaktadır (Bangsbo ve diğeri, 2006). Futbol, yalnızca uzun süreli dayanıklılık değil, aynı zamanda kısa süreli patlayıcı kuvvet gereksinimlerini de içerir, bu nedenle anaerobik güç ve hız gibi faktörler de performansı etkileyen önemli unsurlardır (Christensen ve diğeri, 2011).

Sonuç olarak, futbol performansını değerlendirmek için çok daha geniş bir perspektife ihtiyaç vardır. Oyuncunun aerobik kapasitesinin yanı sıra, hızlanma kabiliyeti, anaerobik dayanıklılığı, çevikliği ve oyundaki stratejik kararlar alma yeteneği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çok yönlü yaklaşım, futbolcuların fiziksel gelişimlerini daha doğru bir şekilde yönlendirmek için önemlidir (Richard M. Akenhead, 2014).

1.2.1. Futbolda aerobik kapasite

Futbol gibi yüksek tempolu bir sporda, oyuncuların maç boyunca oksijen tüketimi, kalp atış hızı gibi faktörlerle ilişkilidir. Araştırmalar, maç sırasında kalp atış hızının %65'in üzerinde kaldığını ve bu durumda kaslara oksijen taşınmasının önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Stolen ve diğeri, 2005). Ancak, sadece oksijenin kaslara taşınması değil, kasların oksijeni ne kadar verimli kullandığı da başarı için büyük bir rol oynamaktadır. Yani, bir futbolcunun oksijen taşıma kapasitesinin yüksek olması dayanıklılığını artırabilir, fakat esas önemli olan, kasların bu oksijeni ne kadar etkin bir şekilde kullanabildiğidir (Christensen ve diğeri, 2011).

Futbolcuların performansını etkileyen faktörler arasında sadece aerobik kapasite değil, aynı zamanda kasların oksijeni kullanma kabiliyeti de büyük bir öneme sahiptir. Kaslar, yüksek yoğunluklu efor sırasında oksijeni verimli bir şekilde kullanabiliyorsa, oyuncu daha uzun süre yüksek performans sergileyebilir. Bu bağlamda, futbolcuların fiziksel yeterliliklerini değerlendirirken oksijenin taşınmasının yanı sıra, bu oksijenin kaslarda ne kadar etkili kullanıldığını, enerji üretim süreçlerinin ne kadar verimli çalıştığını da göz önünde bulundurmak gerekir. Bu çok yönlü yaklaşım, oyuncuların performanslarını daha doğru bir şekilde anlamaya ve geliştirmeye yardımcı olacaktır (Richard M. Akenhead, 2014).

1.2.2. Futbolda vo2 kinetiği

Futbol, kesikli sprintlerden oluşan bir oyun yapısına sahip olduğu için, yüksek yoğunluklu periyotlarda aerobik katkının artırılabilmesi için hızlı oksijen alımı kinetiklerine (VO₂ on-kinetics) ihtiyaç duyar. Bu, anaerobik enerji üretiminin neden olduğu metabolik atıkların yol açtığı homeostatik dengesizliklerin en aza indirilmesine yardımcı olur (Green, 1997; Mohr ve diğeri, 2003; Reilly ve diğeri, 2008; Magalhaes ve diğeri, 2010). Hızlı oksijen alımı kinetikleri, oyuncuların daha hızlı bir şekilde toparlanmasına ve oksijen borcunun azalmasına

olanak tanır, böylece tekrarlanan yüksek yoğunluklu çabalar daha uzun süre sürdürülebilir hale gelir (Dupont ve diğerleri, 2005).

1.2.3. Futbolda anaerobik eşik

Laktat eşiği (LT), antrenman ile önemli ölçüde iyileştirilebilen bir fizyolojik parametre olarak öne çıkmaktadır. Örneğin, Manzi ve arkadaşları (2013a), 8 haftalık bir sezon öncesi antrenmanın, 4 mmol·L⁻¹ laktat seviyesindeki hızda ortalama 1 km·saatlik (~ %7.3) bir artış sağladığını ve bu değişikliğin güçlü bir ilişkiyle bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir (r = .64). Benzer şekilde, Edwards ve diğerleri (2003) ve Clark ve arkadaşları (2008), rekabetçi sezonun ilerledikçe LT'de belirgin bir iyileşme yaşandığını rapor etmişlerdir. Teorik açıdan, LT ile ilişkilendirilen hızın artması, oyuncunun daha yüksek bir çalışma hızını sürdürebilmesini sağlar, çünkü anaerobik enerjiye olan ihtiyaç azalır. Ancak bu kavram, sürekli egzersizlerde geçerli olsa da, futbol gibi yüksek tempolu ve dinamik sporlarda tam anlamıyla uygulanması daha karmaşık olabilir.

Futbolun özgül hareketlerine (yön değiştirmeler, hızlanmalar, yavaşlamalar vb.) dayalı çok aşamalı koşu protokollerinin, yaygın olarak kullanılan koşu bandı testlerine kıyasla daha gerçekçi ve geçerli veriler sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak, futbolcuların performansını doğru bir şekilde değerlendirebilecek bu tür saha tabanlı testler henüz geliştirilmemiştir. Bu tür protokoller, futbolcuların laktat eşiğini daha doğru ölçmek ve antrenman etkilerini daha güvenilir şekilde değerlendirmek için önemli bir araç olabilir (Richard M. Akenhead, 2014).

1.3. Futbolda Kuvvet

Güç, futbolcuların performansını belirleyen önemli bir faktördür ve özellikle sıçrama, topa vurma, yön değiştirme ve hızlanma gibi hareketlerde önemli bir rol oynar (Wisloff ve diğerleri, 2004; McBride ve diğerleri, 2009). Çoğu araştırmada izokinetik kas gücü testleri tercih edilmektedir çünkü bu testler daha kolay standartlaştırılabilir ve elde edilen veriler yüksek doğruluk oranına sahiptir. Ancak, bu testlerin genellikle kullanılan hareket hızları ve kalıplarının, futbolcuların gerçek hareketlerini yeterince simüle etmediği ileri sürülmektedir (Hoff ve Helgerud, 2004; Stolen ve diğerleri, 2005). Bu da güç ile futbol performansı arasındaki beklenen ilişkiyi zayıflatabilir. Örneğin, sprint yaparken veya şut çekerken, alt bacakların açılma hızları 17.5 rad·s⁻¹'ye kadar çıkabilmektedir (Reilly ve diğerleri, 2000), fakat izokinetik testlerde bu hızlar genellikle 5.25 rad·s⁻¹ civarındadır. Ayrıca, izokinetik testlerde sadece tek eklem hareketleri üzerine yoğunlaşılması, kasların koordineli bir şekilde çalışmasını gerektiren hareketlerdeki becerileri yansıtmaz. Bu sebeple, izokinetik testlerin futbol gibi

yüksek hareket çeşitliliğine sahip sporların performansını değerlendirmede sınırlı bir uygulama alanı bulunmaktadır (Reilly ve diğerleri, 2000).

1.4. Futbolda Sürat

Hız özellikleri, çeşitli yöntemlerle ölçülebilir. Futbol literatüründe en yaygın kullanılan testlerden biri, 30 metrelik sprint testidir ve bu testte genellikle her 10 metrelik mesafede zaman ölçülür (Haugen ve diğerleri, 2013). Yapılan araştırmalar, 10 metrelik sprint sürelerinin oyuncular arasında seviye farklarını belirleyebildiğini, ancak 30 metrelik sprint sürelerinin bu farkları yansıtmakta yetersiz kaldığını göstermektedir (Cometti ve diğerleri, 2001). Ancak test yöntemlerindeki farklılıklar, sprint sürelerini önemli ölçüde etkileyebileceği için sonuçlar üzerinde belirgin bir etki yaratabilir (Haugen ve diğerleri, 2013). Elit, alt-elit ve amatör futbolcuları arasında yaptığı karşılaştırma, hızlanma kapasitesinin, sadece maksimum hız gerektiren durumlar dışında, genel futbol performansında daha belirleyici bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır (Cometti ve arkadaşları, 2013).

1.5. Futbolda Çeviklik

Çeviklik, bir oyuncunun hızla yön veya hız değiştirme yeteneği olarak tanımlanabilir ve bu beceri, düz koşu becerisinden bağımsız bir hareket yeteneğidir (Sheppard ve Young, 2006). Futbolcuların çeviklik ve yön değiştirme kabiliyetleri üzerine yapılan araştırmalar, birçok farklı test protokolüyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar, genellikle orta saha oyuncularının çeviklik testlerinde diğer pozisyonlardaki futbolculardan daha yüksek performans gösterdiğini ortaya koymaktadır (Haugen ve diğerleri, 2013). Ancak literatürde yer alan çeviklik testlerinin çoğunun, maç oyununda karşılaşılan gerçek çeviklik gereksinimlerini tam olarak yansıtmadığı belirtilmektedir. Çünkü bu testler, genellikle 90° ile 180° arasında yön değişiklikleri ve yön değiştirmenin yüksek hızdan yapılmasını içeriyor, oysa gerçek maçlarda çeviklik daha farklı, daha dinamik koşullarda test edilmektedir (Haugen ve diğerleri, 2013; Bullock ve diğerleri, 2012; Chaouachi ve diğerleri, 2011).

1.6. Solunum Sistemi

Solunum sistemi, vücudun enerji üretim süreçlerini desteklemek için gerekli olan oksijen (O₂) alımını sağlar ve metabolik atık ürünlerden biri olan karbondioksitin (CO₂) vücuttan uzaklaştırılmasını gerçekleştirir. Bu sistemin temel görevi, arteriyel kanın oksijen seviyesini dengede tutarak organ ve dokuların optimum işlevlerini sürdürmesine olanak tanımaktır (Braman, 1995). Solunum süreci, nefes alma ve verme hareketleriyle sağlanır ve bu süreçte birden fazla yapı bir arada çalışır. Solunum sisteminin ana bileşenleri arasında akciğerler, hava

yolları, solunum kasları, göğüs kafesi, göğüs duvarı ve solunumun ritmini kontrol eden merkezi sinir sistemi yapıları bulunur (Cloutier, 2007).

1.6.1. Solunum mekaniği

Solunum mekaniği, akciğerler, göğüs duvarı ve solunum kaslarının birbiriyle uyum içinde çalışmasıyla gerçekleşen dinamik bir süreçtir (Akgün, 2016). Solunum, iki temel hareketten oluşur: akciğerlere hava girişini sağlayan inspirasyon ve hava çıkışını gerçekleştiren ekspirasyon (Guyton ve Hall, 2013). İspirasyon sırasında, akciğerlerin iç basıncı atmosfer basıncından daha düşük seviyeye geldiğinde, hava akciğerlere doğru hareket eder. Ekspirasyon ise tam tersine, akciğer içindeki basıncın atmosfer basıncını aştığı anda hava dışarı atılarak gerçekleşir. Bu basınç farklılıklarına bağlı olarak meydana gelen hava değişimi ventilasyon olarak adlandırılır (Guyton ve Hall, 2013).

Solunum sırasında diyafram kası, hareketin anahtar rolünü üstlenir (Özaltaş, 2009). Diyafram, inspirasyon anında kasılarak aşağı doğru hareket eder ve karın içi basıncı artırır; bu durum akciğerlerin genişlemesine ve hava ile dolmasına olanak tanır (Canbolat ve Aytar, 2021).

1.6.2. Solunum aşamaları

İspirasyon: Dış ortamdan hava alımını sağlayan bir süreçtir (Fox ve ark., 2011). Bu aşama, akciğerlerin hacminin genişlemesiyle birlikte basınç farklarının ortaya çıkmasını içerir. Solunum kasları kasıldıkça, göğüs kafesi genişler ve akciğerlerin iç basıncı atmosfer basıncından daha düşük hale gelir. Bu basınç farkı, havanın dış ortamdan akciğerlere doğru hareket etmesine neden olur. Hava, akciğerlerin alveollerine doğru yönelir, burada oksijenin kana geçmesi için gerekli ortam hazırlanır (Guyton ve Hall, 2013).

Ekspirasyon: Akciğerlerdeki gazların dışarıya atılmasını sağlayan bir süreçtir (Fox ve ark., 2011). Bu evre, genellikle pasif bir işlem olarak gerçekleşir ve solunum kaslarının gevşemesiyle başlar. İspirasyonun ardından, solunum kaslarının gevşemesi akciğerlerin hacmini daraltır, bu da akciğer içindeki hava basıncının artmasına neden olur. Artan basınç, akciğerlerdeki basıncın çevredeki atmosfer basıncını aşmasına yol açar ve bu durum, havanın akciğerlerden dışarıya doğru hareket etmesini sağlar. Sonuç olarak, vücutta biriken gazlar dışarı atılır (Guyton ve Hall, 2013).

Ventilasyon: Akciğerlere oksijenin alınması ve vücutta biriken karbondioksitin dışarı atılması işlemidir (Fox ve ark., 2011). Bu süreç, solunum kaslarının koordineli bir şekilde çalışmasıyla gerçekleşir. Bu kaslar arasında en önemli rolü diyafram üstlenir. Diyaframın kasılması ve gevşemesi, göğüs kafesinin şeklini değiştirerek akciğerlerdeki hava hareketini düzenler. Diyafram kasıldığında, göğüs kafesi genişler ve hacim artar, bu da hava akışını akciğerlere

doğru yönlendirir. Diyafram gevşediğinde ise hacim azalır ve göğüs kafesi yukarı doğru hareket eder, böylece akciğerlerdeki hava dışarıya atılır. Kaburgaların hareketi de bu süreci destekler ve akciğerlerin verimli bir şekilde hava alıp vermesini sağlar (Guyton ve Hall, 2013).

Perfüzyon: Akciğerlerdeki oksijenin kana geçişi ve karbondioksitin kandan akciğer taşınması sürecini ifade eder. Alveoller içinde oksijen, kan dolaşımına girerken, bu gaz, değişimi, kanın taşıdığı karbondioksit konsantrasyonuna göre yönlendirilir. Oksijenin dokulara iletmesi, bu gazların basınç farklarına dayanarak gerçekleşir, bu sayede vücudun ihtiyacı olan oksijen sağlanır ve metabolizma sonucunda oluşan atık gazlar uzaklaştırılır (Eskiyecek, 2012).

Difüzyon: Hava ile kan arasındaki gaz alışverişinin temel mekanizmasıdır. Atmosferden alınan hava, akciğerlerdeki alveollere ulaşır ve burada oksijenin kana geçişi ile karbondioksitin akciğerler içine transferi sağlanır. Bu süreç, gazların yüksek basınçtan düşük basınca doğru hareket etmesiyle gerçekleşir. Oksijen, alveoller içindeki havadan kana doğru geçerken, karbondioksit de tam tersi bir yönde, yani kan damarlarından alveollere doğru hareket eder. Bu karşılıklı hareket, basınç farklarının oluşturduğu bir difüzyon süreciyle gerçekleşir (Eskiyecek, 2012).

1.6.3. Solunum kasları ve işlevleri

Solunum kasları, yapısal olarak iskelet kaslarına benzer özellikler taşımasına rağmen, fonksiyonel açıdan belirgin farklar gösterir. İskelet kasları, vücuda hareket sağlamak için kasılma yaparken, solunum kasları ise özellikle akciğerlerin genişlemesi ve daralmasına karşı direnç gösterme yeteneğine sahiptir (Şerifoğlu ve ark., 2021; Öztütüncü, 2019). İskelet kasları sadece hareket sırasında ritmik kasılmalar yaparken, solunum kasları sürekli bir ritmik hareketle çalışarak solunumun devamlılığını sağlar (Can, 2019). Solunum kasları, organizmanın yaşamını sürdürebilmesi için hayati bir öneme sahiptir ve bu nedenle yüksek oksidatif kapasiteye sahip olup yorgunluğa karşı dirençlidir. Ayrıca, zengin kan damar ağı sayesinde oksijen taşınmasını etkin bir şekilde destekler (Can, 2019). Solunum kasları, göğüs kafesindeki hareketleri düzenleyerek, akciğerlerdeki basınç değişikliklerine yol açar ve normal nefes alışverişi için gereken basıncı yaratır (Öztütüncü, 2019). Solunum kasları, iki ana grup altında toplanabilir: torakal ve abdominal kaslar. Torakal kaslar, özellikle eksternal ve internal interkostal kaslarla birlikte görev yapar. Bunun dışında m. transvers thoracic, m. sternocleidomasteideus, m. subcostalis, m. levatores costarum, m. serratus posterior superior ve inferior, m. erector spina, m. pectoralis major/minor ve m. scalen gibi kaslar da torakal solunumda etkili rol oynar (Erail, 2018; Çevik, 2018). Abdominal kaslar ise daha çok diyafram kası üzerinden çalışarak solunum işlevini yerine getirir. Bu iki grup kas, birbiriyle etkileşimli bir biçimde farklı oranlarda birlikte çalışır. Solunum, iki ana evreden oluşur: inspirasyon (hava alma) ve ekspirasyon (hava verme). İspirasyon evresinde, solunum kaslarının kasılmasıyla akciğerlerdeki hava hacmi artarken, ekspirasyon evresinde bu hareket, göğüs kafesinin

esnekliği ve akciğerlerin doğal gerilme özellikleriyle pasif olarak gerçekleşir. Göğüs kafesini yukarıya kaldıran kaslar inspirasyon kasları olarak, aşağıya doğru hareket ettiren kaslar ise ekspirasyon kasları olarak kabul edilir (Guyton ve Hall, 2013). Solunum kasları, üç ana gruptan oluşur: inspirasyon kasları, ekspirasyon kasları ve solunumu destekleyen yardımcı kaslar (Karaca, 2020).

1.6.4. Solunum testi

1.6.4.1. Spirometre

Akciğerlerin kapasitesini ve fonksiyonel durumunu değerlendirmek için solunum fonksiyon testleri oldukça önemlidir. Bu testlerde sıklıkla kullanılan cihazlardan biri olan spirometre, akciğerlerin solunum sırasında ne kadar hava hareket ettirdiğini ölçmek için tasarlanmıştır (Mustafaoğlu ve ark., 2019). Hem normal hem de zorlayıcı solunum manevralarını analiz edebilen spirometre, akciğer performansına dair detaylı bilgiler sunar (Langan ve Goodbred, 2020).

Spirometre, hafif yapısı, kolay taşınabilirliği ve kullanım pratikliği sayesinde en yaygın kullanılan solunum test cihazlarından biri haline gelmiştir. Aynı zamanda, sağladığı güvenilir sonuçlar nedeniyle solunum sistemi ile ilgili hastalıkların teşhisinde ve tedavi süreçlerinin takibinde büyük bir katkı sağlar (Karaca, 2020; Keskin, 2019). Solunum fonksiyon testleri, solunum sisteminin işlevselliğini değerlendirmek amacıyla inspirasyon ve ekspirasyon sırasında meydana gelen akım ve hacim değişikliklerini zaman birimiyle ölçer (Ulubay ve ark., 2019).

Spirometre cihazı bu testlerin temel aracı olup, solunum manevralarını optimize ederek havanın akciğerlere daha hızlı ulaşmasını sağlar ve alveoller düzeyinde etkili bir gaz değişimi gerçekleştirilmesine yardımcı olur (Ünver ve Yılmaz, 2020).

Bu cihaz, inspirasyon ve ekspirasyon süreçlerinde alınan ve verilen hava hacimlerini detaylı bir şekilde ölçer ve bu ölçümler solunum sisteminin fonksiyonel durumunu anlamak için temel bir veri kaynağı oluşturur (Avan, 2020). Solunum fonksiyon testleri aynı zamanda, uygulanan bir çalışmanın veya tedavi protokolünün solunum sistemi üzerindeki etkilerini objektif bir şekilde değerlendirerek bilimsel katkı sağlar (Pişkin ve ark., 2020).

1.6.5. Solunum kas kuvveti ölçümü

Solunum kaslarının gücü, bu kaslarda oluşan zayıflıkların tespiti, derecesinin ölçülmesi ve tedavi sürecinin takibi için değerlendirilir (Ulubay, 2017). Solunum sistemi ile ilgili bozukluklar, nefes alma sırasında zorluklar yaratabilir, fiziksel kapasiteyi düşürebilir ve bireyin günlük yaşamını olumsuz etkileyebilir (Özbay ve ark., 2022). Solunum kaslarının

yetersizliği, yaşam kalitesinde ciddi kayıplara neden olsa da, uygun egzersiz ve müdahalelerle bu olumsuzluklar azaltılabilir (zbyay ve ark., 2022).

Solunum kaslarını güçlendirmeye yönelik eğitim programları, nefes alıp verme sırasında yaşanan zorlukları azaltır, akciğerlerin işlevini artırır ve kas dayanıklılığını geliştirir. Bu süreç, bireylerin egzersiz kapasitesini artırmakla kalmaz, aynı zamanda genel yaşam standartlarını da yükselterek daha kaliteli bir yaşam sunar (şerifoğlu ve ark., 2021). Solunum kaslarının kuvveti, genellikle hava basıncını ölçen cihazlar aracılığıyla değerlendirilmektedir (Mustafaoğlu ve ark., 2019). Bu yöntemle elde edilen veriler, solunum kaslarının fonksiyonel gücü ve etkinliği hakkında önemli bilgiler sunar, bu da solunum sağlığının izlenmesi ve gerektiğinde müdahale edilmesi için faydalıdır. Bu tür ölçümler, solunum kaslarının performansını objektif bir şekilde belirlemeye yardımcı olur ve kas gücünün artırılması için gerekli yaklaşımların geliştirilmesine olanak tanır (Vural, 2018).

1.7. Pliometrik Antrenman

Pliometrik terimi, Yunanca pleythein kelimesine dayanmakta olup, bu kelime "arttırmak" ya da "geliştirmek" anlamına gelir. Bu köken, "daha fazla" (plio) ve "lm" (metric) anlamlarına gelen iki ayrı kelimenin birleşiminden türetilmiştir. İlk başta sıçrama egzersizleriyle ilişkilendirilen pliometrik antrenmanlar, 1970'li yıllarda Doğu Avrupa lkelerinin sporda elde ettiği dikkat çekici başarılarla daha fazla tanınmaya başlamıştır. Özellikle jimnastik, halter ve güreş gibi disiplinlerdeki bu başarılar, pliometrik egzersizlerin etkisini araştırmak ve uygulamak için bir merak uyandırmıştır (Konter, 1997).

Pliometrik egzersizler, başlangıçta sıçrama hareketleri olarak tanımlansa da, aslında hız ve kuvvetin birleşimiyle kasları hızla ve etkili bir şekilde çalıştırmayı amaçlayan bir dizi egzersizi kapsar. Bu tür antrenmanlar, kasların önce gerilmesini (eksantrik kasılma) ve ardından hızlı bir şekilde kısılmasını (konsantrik kasılma) gerektirir. Pliometrik hareketlerde amaç, kasın mümkün olan en kısa sürede en yüksek kuvveti üretmesini sağlamaktır. Bu etki, kasların dinamik bir şekilde, hızlı bir şekilde gerilip, kısalarak vücudun hareketini optimize etmesiyle ortaya çıkar. Bu egzersizlerin etkinliği için, kasların hareketi çok kısa bir süre içinde, 0.25 saniyeden daha az bir sürede geçirmesi gerekmektedir. Amortizasyon süresi, kasın gerilme fazından kısıalma fazına geçiş süresi olarak adlandırılır ve bu srenin ne kadar kısa olması gerektiği, pliometrik egzersizlerin verimliliği için kritik bir faktördür. Uzun süren geçişler, egzersizlerin etkisini olumsuz yönde etkiler ve hareketin pliometrik olma özelliğini kaybetmesine yol açar. Gerilme ve kısıalma döngüsü, kaslarda elastik enerji biriktirir ve bu enerji sıçrama gibi hareketlerde kullanılabilir. Örneğin, bir voleybolcunun blok yapmaya çalışırken, bacak kaslarını bükerek gerilme fazı oluşturması ve ardından hızlı bir şekilde sıçrayarak blok yapması, bu döngünün klasik bir örneğidir. Bu tür hareketler hızla yapılmalı ve

elastik enerjinin etkili bir şekilde kullanılması sağlanmalıdır. Yavaş hareketler, elastik enerjinin kaybolmasına ve sıçramanın verimsiz olmasına yol açar (Chu ve ark., 2006).

Pliometrik egzersizler, sporcuların patlayıcı güç ve hız kapasitelerini geliştirmek amacıyla yapılan antrenman teknikleridir. Bu egzersizler, kasların hızla gerilip kısılması sürecinden faydalanarak, güç üretimini en üst seviyeye çıkarmayı hedefler. Pliometrik çalışmaların etkinliği, antrenman yoğunluğu, dinlenme süreleri ve setlerin yapısına bağlı olarak değişir (Fatouros ve ark., 2000). Hem üst vücut hem de alt vücut kaslarını hedef alan bu egzersizler, aletli veya aletsiz hareketlerle gerçekleştirilebilir (Bobbert ve Huijing, 1987). Chu (2003) pliometrik antrenmanı, hız ve kuvvetin birleşiminden oluşan bir çalışma olarak tanımlar ve sporcunun patlayıcı hareketlerini geliştirmeyi amaçlar. Pliometrik antrenmanlar, çabuk kuvvetin önemli olduğu sporlarda yaygın olarak tercih edilir. Taekwondo, judo, güreş gibi bireysel sporlar ve futbol, voleybol, hentbol gibi takım sporlarında, bu tür antrenmanlar patlayıcı kuvvetin artırılmasında etkili bir yöntem olarak kullanılır (Chu, 2003; Bayraktar, 2006).

1.7.1. Pliometrik antrenmanların fizyolojisi

Pliometrik antrenmanlar, kaslar üzerinde çeşitli fizyolojik etkiler oluşturarak diğer antrenman türlerinden ayrılır. Bu antrenmanlar, kasları hem kuvvet hem de hız açısından geliştirmeyi hedefleyen özel bir çalışma biçimidir. Fizyolojik olarak ele alındığında, pliometrik antrenmanların dört temel kasılma tipini içeren bir yapıya sahip olduğu belirtilmektedir:

1. Eksantrik
2. Konsantrik (izotonik)
3. Statik (izometrik)
4. İzokinetik

Bu farklı kasılma biçimleri, kasların çok yönlü gelişimini destekler. Konsantrik kasılmalar kasın güç üreten kapasitesini artırırken, eksantrik kasılmalar denge ve direnç kontrolünü geliştirir. Statik kasılmalar kas dayanıklılığını güçlendirirken, izokinetik kasılmalar hareketlerin düzgün ve kontrollü bir şekilde yapılmasını sağlar. Pliometrik antrenmanlarda bu kasılma türlerinin bir arada kullanılması, hem kasların dinamik gücünü artırır hem de hızlı ve etkili hareketlerin temelini oluşturur. Özellikle sporcular için bu antrenmanlar, kasların doğal elastikiyetini ve güç üretimini artırarak performans seviyesini üst düzeye taşır (Uzun, 2011).

Pliometrik antrenmanlarda kasların gerilme ve kasılma hızları büyük bir öneme sahiptir. Bu tür çalışmalar, hızlı eksantrik hareketleri doğrudan konsantrik kasılmalarla birleştirerek sporcunun maksimum performansına ulaşmasını hedefler. Derinlik sıçramaları, yana sıçramalar, hız kazanımlı koşular gibi çeşitli egzersizler, kasların hem güç hem de elastikiyet

kapasitesini geliştirmeye yönelik etkili yöntemler arasında yer alır. Araştırmalar, dikey sıçrama testleri gibi uygulamaların, kasların gerilme oranının performans üzerindeki belirleyici etkisini ortaya koyduğunu göstermektedir. Örneğin, sabit bir çömelme pozisyonundan yapılan sıçramalar, hızla adım alarak gerçekteştirilen sıçramalar veya ani çömelme sonrasında yapılan sıçramalar, kasların gerilme ve kısalma uyumunu optimize etmenin önemini göstermektedir (Sevim, 2002).

Pliometrik egzersizlerin temel amacı, kasların hızlı bir şekilde gerilip kısalmasını sağlayarak elastik enerji kullanımını en üst düzeye çıkarmaktır. Bu döngü sayesinde hem kas gücü artırılır hem de hareketlerdeki hız ve çeviklik geliştirilir. Pliometrik antrenmanlar, sadece fiziksel kuvveti değil, aynı zamanda hareket etkinliğini artırarak sporcuların performansını üst seviyeye taşımaktadır (Chu, 2003).

Pliometrik antrenmanlarda, sporcuların egzersizlerin doğru açıyla ve doğru teknikle gerçekteştirmeleri için antrenörler detaylı bir program oluşturmalıdır. Antrenörlerin, sporcuların hedeflerine göre uygun hareketleri seçmeleri ve hangi kas gruplarını çalıştıracaklarını belirlemeleri önemlidir. Ayrıca, her hareketin amacına yönelik olarak uygulanması gereken doğru yoğunluk ve sürelerin planlanması gerekmektedir. Bu tür antrenmanlar, sporcunun katıldığı branşa uygun şekilde özelleştirilmelidir. Pliometrik egzersizlerin, branşın gereksinimlerine göre şekillendirilmesi hem performans artışı destekler hem de olası sakatlık risklerini en aza indirir. Doğru yapılandırılmış bir antrenman programı, sporcuların verimli bir şekilde güç ve patlayıcı kuvvet kazanmalarını sağlar (Akçınar, 2014).

1.7.2. Pliometrik antrenmanların evreleri

Konsantrik Kasılma Evresi: Konsantrik kasılma evresinde, kas lifleri kısalmaya başlar ve bu süreç, eksantrik evrede depolanan elastik enerjinin serbest bırakılmasıyla tetiklenir. Bu evrede, kasın hızla kısalması için kas iğcikleri uyarılır, bu da kasın kasılma gücünü artırır. Örneğin, bir yükü yerden kaldırırken kaslar, hızla kasılarak bu hareketi gerçekteştirir. Kas gerilimi ne kadar hızlı olursa, konsantrik kasılmanın etkisi o kadar güçlü olur ve daha fazla kuvvet üretilebilir. Bu evre, kasın verimli bir şekilde çalışması için oldukça önemlidir (Arslan, 2004).

Eksantrik Kasılma Evresi: Eksantrik evre, kasın uzama sırasında elastik enerji biriktirdiği ve bu enerjinin sonraki kasılmada kullanıldığı aşamadır. Kas, hızla uzarken içsel gerilim meydana gelir ve bu gerilim, konsantrik kasılma sırasında daha fazla güç üretilmesini sağlar. Depolanan elastik enerji, kasın gücünü artırarak daha verimli bir hareketin ortaya çıkmasına olanak tanır. Bu döngü, kasların hızlı ve patlayıcı güç üretme kapasitesini destekler. (Chu, 1992).

Geçiş (Amortisasyon) Evresi: Eksantrik kasılmadan sonra konsantrik kasılmaya geçişi sağlayan kısa sürelidir. Bu evre, kasın içindeki elastik enerjinin birikmesini ve daha sonra verimli bir şekilde kullanılarak kasın daha güçlü kasılmasını sağlar. Geçiş süresi ne kadar kısa olursa, elastik enerjinin depolanması ve kullanılması daha verimli olur, bu da kasın kuvvet üretimini artırır. Kısa süreli bir amortizasyon evresi, kasın güç üretme kapasitesini en üst düzeye çıkarırken, uzun süreli bir geçiş evresi bu verimliliği azaltır. Bu nedenle, amortizasyon süresi, performansı doğrudan etkileyen kritik bir faktördür (Arslan, 2004).

Pliometrik antrenmanlar, alt ekstremitte ve üst ekstremitte olarak iki ana kategoriye ayrılabilir. Alt ekstremitte odaklı egzersizler, genellikle bacak kaslarını güçlendirmeye ve sıçrama kapasitesini artırmaya yönelik hareketler içerirken; üst ekstremitte antrenmanları, kollar ve omuzlar için kuvvet ve patlayıcı güç geliştirmeye yönelik egzersizleri kapsar. Her iki antrenman türü de kasların hızlı uzama ve kısalma döngülerini kullanarak, kasın elastik özelliklerinden faydalanarak performans artışı sağlamayı hedefler (Topuz, 2008).

1.7.2.1. Üst Ekstremitte Antrenmanları

Üst ekstremitteye yönelik pliometrik antrenmanlar, genellikle patlayıcı güç ve hızın artırılmasına odaklanan hareketlerden oluşur. Bu tür egzersizler arasında sağlık topu ile yapılan tek ayakla kasaya çıkma, mekik hareketleri veya yerden potaya sıçrayarak atış yapma gibi driller yer alır. Bu antrenmanlar, üst vücut kaslarını güçlendirmenin yanı sıra, hız, denge ve koordinasyon gibi önemli fiziksel özellikleri de geliştirir (Chu, 1984).

1.7.2.2. Alt Ekstremitte Antrenmanları

Topuz'a göre, alt ekstremitteye yönelik pliometrik antrenmanlar şu altı başlık altında toplanabilir (Topuz 2008).

Derinlik Sıçramaları: Çeşitli atlama ve sıçrama hareketlerinin bir arada uygulandığı bu egzersiz türünde, kasanın yüksekliği, egzersizin zorluk seviyesini belirler. Kasa drilleri, tüm vücudu çalıştırarak bacak kaslarının dayanıklılığını ve gücünü artırır.

Kasa Drilleri: Çeşitli atlama ve sıçrama hareketlerinin bir arada uygulandığı bu egzersiz türünde, kasanın yüksekliği, egzersizin zorluk seviyesini belirler. Kasa drilleri, tüm vücudu çalıştırarak bacak kaslarının dayanıklılığını ve gücünü artırır.

Yerinde Sıçrama: Sporcu sabit bir noktada sıçrayarak tekrar başlangıç noktasına geri düşer. Bu egzersiz, düşük yoğunluklu bir çalışmadır ve amortizasyon süresini azaltarak kasların tepki hızını artırmaya yardımcı olur.

Çok Yönlü Atlama ve Sıçramaları: Bu egzersiz, sıçrama hareketlerinin bir kombinasyonunu içerir ve mesafe artırıldıkça kasları daha yoğun bir şekilde çalıştırır. Bu tür egzersizler, patlayıcı güç ve kas dayanıklılığını geliştirmeye yardımcı olur.

Ayakta Sıçrama: Bu hareket, sporcunun maksimum güç kullanarak sıçrayıp iniş yapmasını içerir. Hem yatay hem de dikey ekseninde yapılan sıçramalar, bacak kaslarını güçlendirir ve patlayıcı kuvveti artırır.

Sekmeler (Bounds): Bu egzersiz, mesafeli sıçramalar yaparak bacakların adım atma sıklığını ve uzunluğunu artırmaya yönelik çalışmalardır. Bu tür egzersizler, hızlanma ve çevikliği geliştirmek için idealdir (Radcliffe 1988; Chu 1992).

1.7.2.3. Pliometrik Antrenmanlar Yapılırken Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

Pliometrik antrenmanlar, sporcuların verimli sonuçlar alabilmesi için önceden belli bir temel kuvvet seviyesinin oluşturulmasını gerektirir. Çocuklarda beden ağırlığı daha düşük olduğundan kuvvet gereksinimi daha az olmakla birlikte, doğru bir kuvvet seviyesi, sakatlanmaların önlenmesi açısından büyük önem taşır. Egzersizlerin zarar vermemesi için, çocuklar için uygun güç seviyesinde ve dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır.

Pliometrik egzersizler arasında yeterli dinlenme süreleri sağlanmalıdır. Antrenmanlar arasında en az 48 saatlik bir ara verilmesi ve haftada iki seferden fazla yapılmaması önerilir. Antrenman süreleri ise genellikle 30 dakikayı aşmamalıdır. Yeni başlayanlar için 3-4 drilden oluşan kısa seanslar uygundur. İleri düzeydeki sporcular ise 3-5 set arasında çalışabilirken, deneyimli sporcular için 6-10 set uygulanabilir. Her bir set için 10-15 tekrar yapılması önerilir.

Setler arasında dinlenme süreleri 60 ile 120 saniye arasında değişebilir, ancak patlayıcı güç kazanımına yönelik antrenmanlar için toparlanma süresi 50-100 saniye arasında olmalıdır. Bir yüklenme ile çalışma yapıldığında, dinlenme süresi yüklenmenin beş katı kadar uzun olmalıdır. Örneğin, 10 saniyelik bir çalışmadan sonra 50 saniyelik dinlenme verilmesi gereklidir. Bu düzenlemeler, antrenmanların daha güvenli ve etkili bir şekilde yapılmasına olanak sağlar, böylece sporcuların performansları artırılabilir (Acar, 2016).

2. BÖLÜM

MATERYALVE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma deneysel bir nitelik taşımakla birlikte, ön ve son test kontrol gruplu model kullanılmıştır.

2.2. Araştırmanın Grubu

Bu araştırma Çorum Anadolu Futbol Kulübü antrenmanına katılan 14-16 yaş arasındaki 24 amatör futbolcudan oluşmaktadır. Bu çalışmayı 14-16 yaş arasındaki 12 kişi kontrol grubu, 12 kişi araştırma grubu oluşturmuştur. Kontrol ve deney gruplarındaki amatör futbolcular aynı antrenman programını uygulamışlardır. Buna ek olarak deney grubundaki amatör futbolcular haftada 3 gün pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Çalışma Hitit Üniversitesi Girişimsel olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2024-20 karar numaralı etik kurul kararına uygun yapılmıştır.

2.3. Egzersiz Programı

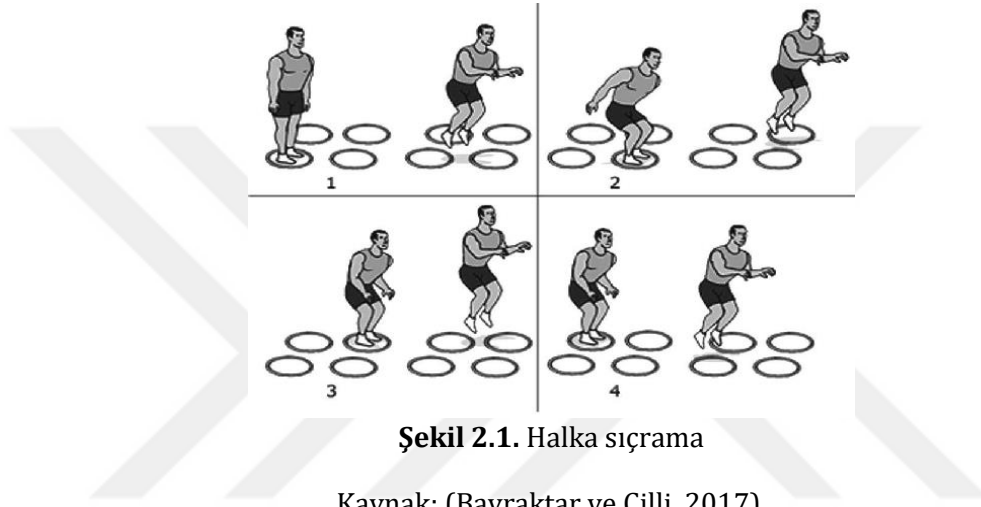
Araştırma grubundaki 12 amatör futbolcuya 8 hafta boyunca haftada 3 gün, günde ise 30 dakika olmak üzere pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Uygulanan antrenmanlar ısınma, ısınmaya bağlı koordinasyon, esas evre ve soğuma olmak üzere 4 bölümden oluşmaktadır. Isınma ve ısınmaya bağlı koordinasyon evresinde ısınma hareketleri ve koordinasyon çalışmasının yanı sıra çalışma hakkında genel bilgiler verilmiştir. Isınma ve ısınmaya bağlı koordinasyon evresi 5 dakika, esas evre 20 dakika, soğuma evresi 5 dakika olacak şekilde tasarlanmıştır. Esas evre 4 farklı pliometrik antrenman ile şekillendirilmiş her pliometrik antrenman için 5 dakika süreler içinde uygulanmıştır. Esas evre genel olarak kolaydan zora olacak şekilde belirlenmiş ve uygulanmıştır. Uygulanan antrenman programı amatör futbolcuların yaş özellikleri dikkate alınmış ve herhangi bir sakatlık riski içermeyecek şekilde hazırlanmıştır.

Tablo 2.1. Pliometrik antrenman programı

ANTRENMAN	ANTRENMAN İÇERİĞİ VE SÜRESİ	KULLANILACAK MATERYAL
1. ve 2. Hafta Egzersizleri	Isınma ve koordinasyon egzersizleri 5dk. Halkalarda sıçrama 4dk. Dizleri göğse çekerek sıçrama 4dk. Tek ayak yanlara bilek sıçrama 4 dk. Koni üzerinden yanlara sıçrama 4.dk Soğuma 5.dk	Halka Düdük Koni Kronometre
3. Hafta Egzersizleri	Isınma ve koordinasyon egzersizleri 5dk Zig-Zag drili 4 dk. Dikey pike sıçrama 4dk. Çift Bacak Sıçrama 4dk. Durarak dikey sıçrama 4 dk. Soğuma 5 dk.	Düdük Kronometre
4. Hafta Egzersizleri	Isınma ve koordinasyon egzersizleri 5dk Squad sıçrama 4 dk. Tek ayak sıçrama 4dk. Engel üzerinde sıçrama 4dk. Tek ayak engel ve kanguru sıçrama 4 dk. Soğuma 5 dk.	Sağlık Topu Engel Düdük Kronometre
5. Hafta Egzersizleri	Isınma ve koordinasyon egzersizleri 5dk Ayak değiştirerek kasa sıçrama 4 dk. Tek ayak kasa sıçrama 4dk. Yanlara ayak değiştirerek kasa sıçrama 4dk. Kasaya sıçrama 4 dk. Soğuma 5 dk.	Düdük Kronometre Kasa
6. Hafta Egzersizleri	Isınma ve koordinasyon egzersizleri 5dk Çoklu kasa ile squad sıçrama 4 dk. Squad derinlik sıçrama 4dk. Derinlik sıçrama ve engel sıçrama 4dk. Merdivende sağlık topu ile çift ayak sıçrama 4 dk. Soğuma 5 dk.	Kasa Engel Merdiven Düdük Kronometre
7. ve 8. Hafta Egzersizleri	Isınma ve koordinasyon egzersizleri 5dk 1-) Sol-sol-sağ-sağ merdiven sıçrama 4 dk. 2-) Yerden ileri atış 4dk. 3-) Yatar pozisyonda ileri atış 4dk. 4-) Geriye atış 4dk. Soğuma 5 dk.	Merdiven Sağlık Topu Düdük Kronometre

1.ve 2. Hafta uygulanan egzersizler

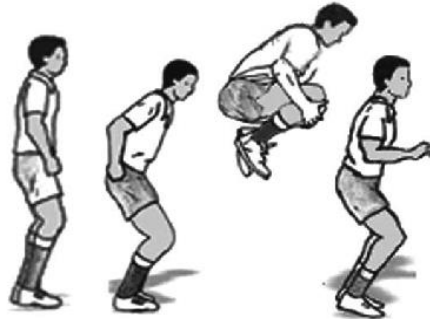
Halka sıçrama: Yaklaşık 50 cm çapında 4 halka, sporcuya göre kare oluşturacak şekilde eşit mesafelerde yerleştirilir. Sporcu, yarım squat pozisyonunda, ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde, 1. halkanın içine yerleşir. Egzersiz, 2. halkaya doğru dikey sıçrama yapılarak başlanır ve başlangıç pozisyonunda 2. halkanın içine iniş yapılır. Aynı şekilde, 3. ve 4. halkalara sıçrayarak geçiş gerçekleştirilir. Bu süreç, 4 set, 8 tekrar sayısına göre uygulanmıştır.



Şekil 2.1. Halka sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

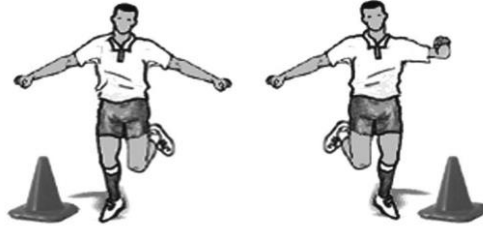
Dizleri göğse çekerek sıçrama: Hareket, ayakların omuz genişliğinde açık ve vücudun dik pozisyonda olduğu bir başlangıçla başlar. Sıçrama sırasında dizler gövdeye doğru güçlü bir şekilde çekilir ve ellerle dizler kavranarak hareket desteklenir. Ayaklar yere temas ederken kontrollü bir iniş sağlanır ve vücut yeniden dik pozisyona getirilir. Hareket, akıcı ve kesintisiz bir şekilde tekrar edilir. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.2. Dizleri göğse çekerek sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

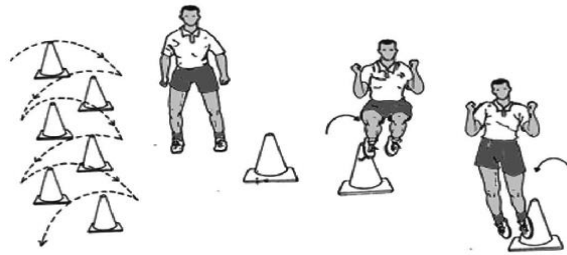
Tek Ayak Yanlara Bilek Sıçrama: İki koni, yaklaşık 3-4 adım aralığında yerleştirilir. Sporcu, koniler arasında tek ayağı üzerinde dengede durarak başlangıç pozisyonunu alır. İlk hareketle, durulan ayaktan diğerine doğru sıçrama yapılır ve bu sırada sıçrama yönü konilerin dış kısmına doğru olacak şekilde ayarlanır. Her inişte, vücut dengesini koruyarak hareket akıcı bir şekilde devam ettirilir. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.3. Tek ayak yanlara bilek sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Koniler üzerinden yanlara sıçrama: Yaklaşık 3-4 adım mesafe ile 20-30 cm yüksekliğinde 6-10 koni çapraz bir şekilde yerleştirilir. Sporcu, başlangıç noktasında her iki ayağı üzerinde sabit bir duruş sergileyerek harekete hazırlanır. İlk sıçramayla, konilerin arasından çapraz bir şekilde ilerlerken yere yumuşak bir iniş yapar. Her iniş sırasında, kollar hem dengeyi sağlamak hem de hareketin akıcılığını desteklemek amacıyla dinamik bir şekilde öne veya yana doğru hareket ettirilir. Zig-zag hareketi boyunca sporcu, ritmi ve kontrolü kaybetmeden ilerler. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.4. Koniler üzerinden yanlara sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

3.Hafta uygulanan egzersizler

Zig-zag drili: 10 metre uzunluğunda, aralarındaki mesafe 60-100 cm olan iki paralel çizgi belirlenir. Egzersiz, tek ayak üzerinde durarak başlar. Sporcu, başlangıç noktasından itibaren aynı ayağıyla sıçrayarak bir çizgiden diğerine geçer ve inişlerde yalnızca sıçrama yaptığı ayağı kullanır. Hareket, kesintisiz bir şekilde çizgiler arasında sıçrayarak 10 metre boyunca ilerlenir. Çift ayakla iniş yapılmaz ve her inişte denge korunarak sıçramaya devam edilir. Mesafe

tamamlandığında, diğer ayakla aynı şekilde egzersiz tekrarlanır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.5. Zig-zag drili

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Dikey pike sıçrama: Ayaklar omuz genişliğinde açık, vücut dik bir pozisyonda durulur. Sporcu, güçlü bir şekilde yukarı doğru sıçrayarak bacaklarını öne kaldırır ve havadayken ellerini aşağıya uzatarak ayak parmaklarına dokunmaya çalışır. Bacakların sıçrama sırasında düz tutulması ve kontrolün kaybedilmemesi önemlidir. Yere inişte başlangıç pozisyonuna dönülür ve hareket, kesintisiz bir şekilde tekrar edilerek sürdürülür. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.6. Dikey pike sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

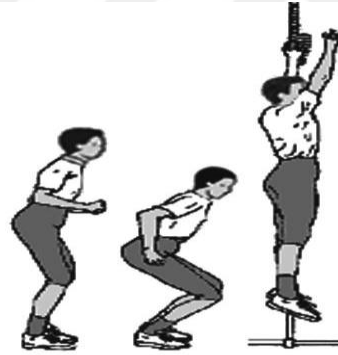
Çift bacak sıçrama: Ayaklar omuz genişliğinde açılır ve vücut dik duracak şekilde pozisyon alınır. Dizler hafifçe bükülerek çömelme hareketi yapılır, ardından tüm vücut gücüyle öne doğru güçlü bir sıçrama gerçekleştirilir. Sıçramadan hemen sonra ayaklar hızla yere değdikten sonra, duraksamadan ve hız kaybetmeden bir sonraki sıçrama yapılır. Hareketin verimli olması için kollar, sıçrarken güçlü bir şekilde savrulur. Yere inişte ayakların zeminde kaldığı süre olabildiğince kısa tutulmalı, sıçramaların ard arda yapılması sağlanmalıdır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.7. Çift bacak sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Durarak dikey sıçrama: Alıştırma için, hedefin ya da bir nesnenin baş hizasında olacağı bir alan seçilir. Ayaklar omuz genişliğinde açılır ve vücut hafifçe alçalır. Ardından, hedefe ulaşmak amacıyla kuvvetli ve hızlı bir sıçrama yapılır. Sıçramadan önce vücut bir an duraklar ve tüm dikkat hedefe odaklanır. Sıçrama esnasında, vücut bir bütün olarak hareket eder ve bu hareketteki patlayıcı güçle hedefe doğru yükselme sağlanır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.8. Durarak dikey sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

4.Hafta uygulanan egzersizler

Squad sıçrama: Başlangıçta, 3 kg'lık sağlık topu omuz hizasında tutulur ve ayaklar omuz genişliğinde açık bir şekilde yerleştirilir. Dizler hafifçe bükülerek squad pozisyonuna inilir. Ardından, sırasıyla üç adet çift bacak sıçraması yapılır. Bu sıçramalar, hızla ve sürekli ileriye doğru gerçekleştirilir. Dördüncü sıçramada, dizler bükülerek 90 dereceye kadar alçalınır ve sonrasında yüksek bir dikey sıçrama yapılır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.9. Squad sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

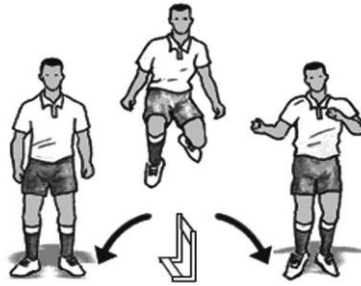
Tek ayak sıçrama: Bir bacak üzerinde denge sağlanarak başlanır. Bu bacakla kuvvetli bir itiş yapılarak, ileri doğru yüksek bir sıçrama gerçekleştirilir ve aynı bacakla yere yumuşak bir iniş yapılır. Sıçramanın mesafesini artırmak ve daha fazla yükseklik kazanmak için kolları hızlıca savurmak önemlidir. Alıştırma, 10-25 metrelik bir mesafede tekrarlanır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.10. Tek ayak sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

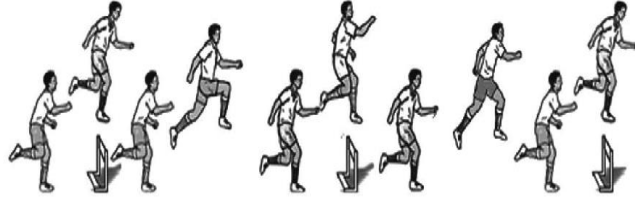
Engel üzerinden sıçrama: 30 cm yüksekliği olan engelin yanına geldiğinde, ayaklar omuz genişliğinde açılır ve vücut dik tutulur. Çift bacakla yerden itiş yapılarak, yüksek bir sıçrama gerçekleştirilir. Sıçrama sırasında dizler, engelin üzerinden geçmesi için yukarı doğru çekilir. Hedeflenen yüksekliğe ulaşıldığında, kontrollü bir şekilde yere iniş yapılır ve hareket seri bir biçimde devam ettirilir. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.11. Engel üzerinden sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Tek ayak engel ve kanguru sıçrama: Sporcunun beceri seviyesine bağlı olarak, 3 ila 5 adet engel, düz bir hat üzerinde aralıklı olarak yerleştirilir. Engeller arasındaki mesafeler, sporcunun kapasitesine göre ayarlanır ve engelin yüksekliği 30 ile 60 cm arasında değişebilir. Alıştırma, ilk engelin önünde durarak başlar. İlk adımda sol ayakla engel aşılar, ardından sağ ayakla devam edilir. Sporcu, tüm engelleri bu sırayla aşarak ilerler. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.

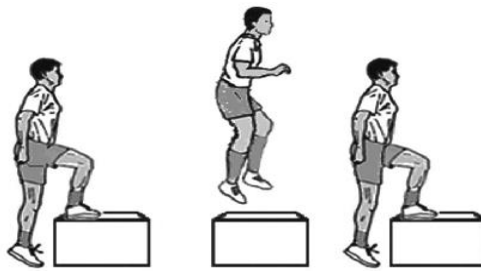


Şekil 2.12. Tek ayak engel ve kanguru sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

5.Hafta uygulanan egzersizler

Ayak değiştirerek kasa sıçrama: Yüksekliği 15-30 cm arasında değişen bir kasa seçilir. Sporcu, bir ayağını kasanın üzerine, diğer ayağını zemine yerleştirerek başlangıç pozisyonu alır. Kasaya yerleştirilen ayaktan kuvvet alarak hızlı ve patlayıcı bir sıçrama gerçekleştirilir. Sıçrama sırasında her iki bacağın düz kalmasına dikkat edilirken, kollar dengiyi sağlamak ve yükselmeyi artırmak için yukarıya doğru savrulur. Sıçrama tamamlandıktan sonra yere kontrollü bir iniş yapılır ve bu kez diğer ayak kasanın üzerine konularak hareket tekrarlanır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.

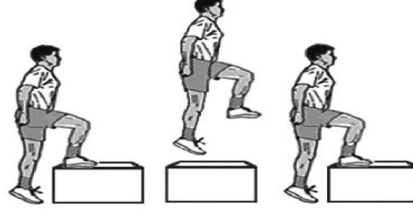


Şekil 2.13. Ayak değiştirerek kasa sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Tek ayak kasa sıçrama: Yüksekliği 15-30 cm arasında olan bir kasa seçilir ve başlangıç pozisyonu olarak sporcu, kasanın hemen yanında ayakta durur. Bir ayak, kasanın yüzeyine yerleştirilir ve bacak kasları kullanılarak güçlü bir itme hareketiyle vücut yukarı doğru kaldırılır. Sıçrama sırasında, destek olan bacak tam uzatılırken diğer bacak havada kalır. İniş

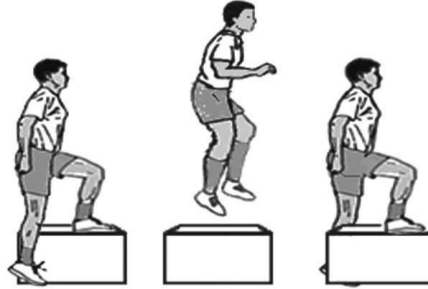
kontrollü bir şekilde kasanın üzerine yapılır ve ardından aynı bacak tekrar itiş için kullanılır. Hareket boyunca kollar, sıçramaya ivme kazandırmak amacıyla koordineli bir şekilde yukarı doğru savrulmalıdır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.14. Tek ayak kasa sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Yanlara ayak değiştirerek kasa sıçrama: 30-60 cm yüksekliğinde bir kasa seçilir ve kasanın yan tarafında başlangıç pozisyonu alınır. Sol ayak kasanın kenarına yerleştirilir, sağ ayak zeminde kalır. Kollar, güçlü bir itiş desteklemek için geriden öne doğru hızla savrulur. Sol bacakla itiş yaparak, sıçrama ile kasanın üzerinden geçer. Diğer tarafa geçerken sağ ayak kontrollü şekilde kasanın üstüne, sol ayak ise zemine temas eder. Hareket, kasanın iki yanına geçişler şeklinde devam eder. Sıçrama sırasında gövde dik tutulur ve vücut ağırlığı kontrollü bir şekilde her iki bacak arasında dengelenir. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.15. Yanlara ayak değiştirerek kasa sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Kasaya sıçrama: Sporcu, kasaya dönük pozisyonda ayaklarını kalça genişliğinde açarak yere sağlam basar. Dizler hafifçe bükülür ve vücut ağırlığı topuklara verilerek çökme pozisyonu alınır. Kollar geriden başlayarak öne doğru güçlü bir şekilde savrulur ve bu momentumla iki ayak aynı anda zeminden itilir. Patlayıcı bir kuvvetle sıçrayarak kasanın üzerine yumuşak bir iniş yapılır. İniş esnasında dizler hafif bükülerek eklemlere binen yük azaltılır ve vücut dengesi sağlanır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.

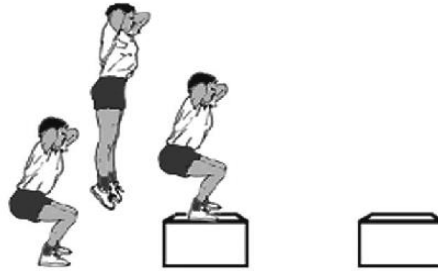


Şekil 2.16. Kasaya sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

6.Hafta uygulanan egzersizler

Çoklu kasa ile squad sıçrama: 30 cm yüksekliğinde kasalar belirli bir düzende arka arkaya dizilir. Sporcu, dizilen kasaların başlangıcında ayaklar omuz genişliğinde açık, derin squat pozisyonunda yer alır. Eller vücudun hareketini stabilize etmek için başın arkasında ya da kalçanın üzerinde sabit tutulur. İlk kasaya güçlü bir sıçrama ile çıkılır ve kasanın üzerine yumuşak bir iniş yapılır. Hemen ardından squat pozisyonunu koruyarak kasanın karşı tarafına hafifçe iterek sıçranır. Aynı akışla bir sonraki kasaya geçilir: her sıçrama yumuşak inişlerle tamamlanır. Bu hareket 4 set, 6 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.17. Çoklu kasa ile squad sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Squad Derinlik Sıçrama: 30 cm yüksekliğinde 1 seçilir. Başlangıç pozisyonu olarak, ayaklar omuz genişliğinde açılır ve kasanın kenarına yakın bir şekilde, çeyrek squat ile yarım squat arası bir pozisyon alınır. İleriye doğru patlayıcı bir sıçrama yapılır ve kasadan uzaklaşılır. İniş sırasında, 90 derece squat pozisyonuna yumuşakça geçilir. Patlayıcı bir sıçrama daha yaparak, aynı squat pozisyonunda kasanın üstüne iniş yapılır. Bu sıçramalar arasında, kasadan yere sert iniş yapmaktan kaçınılarak, dengeli ve kontrollü bir şekilde her hareket yapılır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.18. Squad derinlik sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Derinlik sıçrama ve engel sıçrama: 30cm yüksekliğinde bir kasa ile 60 cm yüksekliği olan bir engel seçilir. Engel, kasadan yaklaşık üç adım uzaklıkta yerleştirilir. Ayaklar omuz genişliğinde açık olacak şekilde kasanın üstüne yerleştirilir. İlk olarak, kasadan aşağıya inilir ve yere indikten sonra hızla engelin üzerinden sıçranır. Bu sıçramada, engelin üst kısmına dikkatlice odaklanarak yüksekliği aşmak önemlidir. Sıçrama esnasında kolların da aktif şekilde savrulup, denge ve yükseklik kazanılmıştır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.



Şekil 2.19. Derinlik sıçrama ve engel sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Merdivende sağlık topu ile çift ayak sıçrama: Merdiven alıştırmaları için, başlangıç pozisyonu sporcunun ayakları omuz genişliğinde açık olur. Sağlık topu omuzlarda tutularak, vücut hafifçe squat pozisyonunda yerleştirilir. Her iki bacakla birlikte güçlü bir itişle ilk basamağa sıçranır. Hareket 12 basamak çıkılacak şekilde devam eder. Bu hareket 4 set, 12 tekrar olacak şekilde uygulanmıştır.

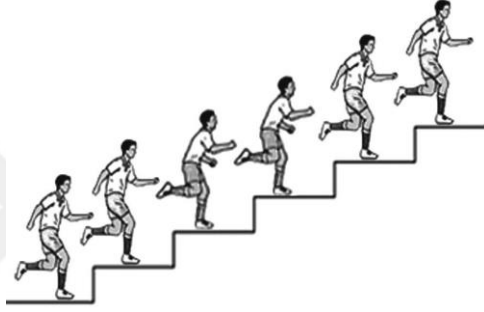


Şekil 2.20. Merdivende sağlık topu ile çift ayak sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

7. ve 8. Hafta Uygulanan Egzersizler

Sol-sol-sağ-sağ merdiven sıçrama: Sporcu başlangıç pozisyonuna gelir. İlk basamağın hemen önünde, sol ayakla durulur ve kollar geride savrulur. Sol ayakla ilk basamağa sıçranır, ardından hemen başlangıç noktasına dönüş yapılır. Sol ayakla aynı şekilde sıçrama ve başlangıç pozisyonuna dönüş yapılır. Hareket sürekli olarak iki bacakla, her seferinde sırayla basamaklara sıçrayarak devam eder. Bu hareket 4 set, 12 tekrar şeklinde uygulanmıştır.



Şekil 2.21. Sol-sol-sağ-sağ merdiven sıçrama

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Yerden ileri itiş: Sporcu, topu tutarak ve squat pozisyonunda, zemine yakın bir mesafede durur. Ayaklar omuz genişliğinde açılır ve sırt düz tutulur. Yardımcıdan yaklaşık 3 metre uzaklıkta yer alır. Ardından, bacaklar ve kalça kullanılarak vücut hızla yukarı doğru itilir. Bu hareketin sonucunda top, patlayıcı bir şekilde yardımcıya doğru fırlatılır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar şeklinde uygulanmıştır.

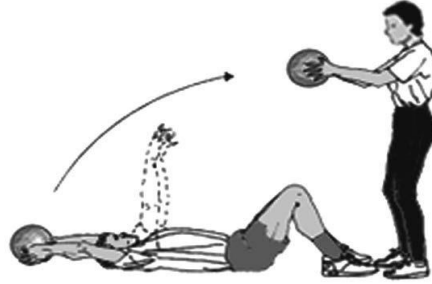


Şekil 2.22. Yerden ileri itiş

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Yatar pozisyonda ileri atış: Sporcu sırt üstü yatarken dizlerini bükerek, topu başının arkasında tutar. Yardımcı ise sporcuya yaklaşık 1-2 metre mesafede durur ve top, yardımcıya doğru güçlü

bir şekilde fırlatılır. Bu sırada sporcu kollarını tamamen uzatarak topu mümkün olan en uzak mesafeye atmaya çalışır. Yardımcı, topu almak için geri hareket edebilir, böylece sporcu, topu daha uzağa fırlatabilmek için daha fazla patlayıcı kuvvet kullanır. Bu hareket 4 set, 8 tekrar şeklinde uygulanmıştır.



Şekil 2.23. Yatar pozisyonda ileri atış

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Geriye atış: Sporcu, yardımcıyla yaklaşık 3 metre mesafede, topu önde tutarak pozisyon alır. Top, bacakların arasına indirilir ve dizler bükülerek derin bir squat pozisyonuna geçilir. Bu hareketle birlikte kalçalar geriye doğru itilip, sırt düz tutulur. Ardından, bacaklar ve kalçalar kullanılarak, top hızla yukarı doğru başın üstünden yardımcıya fırlatılır. Ağıştırma sırasında dizlerin bükülmesi ve sırtın düz tutulması önemlidir, böylece vücut dengede kalır ve atışın verimi artar. Bu hareket 4 set, 8 tekrar şeklinde uygulanmıştır.



Şekil 2.24. Geriye atış

Kaynak: (Bayraktar ve Çilli, 2017).

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmaya katılan sporcuların, fiziksel özellikleri (boy, kilo), 30m sprint testi, 60m sprint testi, Illionis çeviklik testi ölçülmüştür.

2.4.1. Boy ölçümü

Standart boy ölçüm aracı (metre) kullanılarak ölçümler alınmıştır. Sporcuların iki ayağı ile duvara yakın düz bir şekilde duruş sağlandıktan sonra ölçümleri alınmıştır.

2.4.2. Kilo ölçümü

Standart boy ölçüm aracı (metre) kullanılarak ölçümler alınmıştır. Sporcuların iki ayağı ile duvara yakın düz bir şekilde duruş sağlandıktan sonra ölçümleri alınmıştır.

2.4.3. 30m sprint testi

Sporcu çizgiye yerleştirilip, istediği zaman çıkmasına izin verilir. 30 m sonunda ki diğer çizgiyi geçene kadar hız kesmeden maksimum süratle koşması istenir. Sporcuya 2 deneme hakkı verilir ve en iyi yaptığı derece alınır. Ölçüm sırasında dereceyi iyi almak için 2 adet kronometre kullanılmış olup hata payını minimuma indirmek istenmiştir.

2.4.4. 60m sprint testi

Sporcu çizgiye yerleştirilip, istediği zaman çıkmasına izin verilir. 60m sonunda ki diğer çizgiyi geçene kadar hız kesmeden maksimum süratle koşması istenir. Sporcuya 2 deneme hakkı verilir ve en iyi yaptığı derece alınır. Ölçüm sırasında dereceyi iyi almak için 2 adet kronometre kullanılmış olup hata payını minimuma indirmek istenmiştir.

2.4.5. Çeviklik (Illinois) testi

Illinois çeviklik testi, 5 metre genişliğinde ve 10 metre uzunluğunda bir alanda gerçekleştirilen bir değerlendirme aracıdır. Bu testte, 10 metrelik alanın ortasına 3,3 metrelik aralıklarla koniler yerleştirilir, böylece parkur üç eşit bölüme ayrılır. Test, 40 metrelik düz koşu ve 20 metrelik slalom koşusunun birleşiminden oluşur. Denek, parkur boyunca 5 büyük dönüş (yaklaşık 180°) yapacak ve 6 küçük dönüşle parkuru tamamlayacaktır. Illinois testi, çeviklik testleri arasında, mesafe ve süre açısından en uzun olanlardan biridir. Testin başlangıcında,

denekler yüzüstü yatar pozisyonda olup, elleri omuz hizasında yere yerleştirilerek başlama komutunu beklerler (Hazır ve ark., 2010).

2.5. Veri Analizi

Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 25.0 yazılımı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test ölçümleri için tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Zaman (ön test ve son test) ve grup (deney ve kontrol) faktörlerinin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini ve etkileşimlerini değerlendirmek için Tekrarlayan Ölçümler için İki Yönlü ANOVA (Repeated Measures ANOVA) uygulanmıştır. Normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiş ve verilerin büyük ölçüde normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlenmiş, anlamlı bulunan durumlarda Partial Eta Squared (η^2) değeri ile etki büyüklükleri raporlanmıştır. Ayrıca, yüzdelerdeki değişim hesaplamaları yapılarak gruplar arasındaki farkların pratik anlamı değerlendirilmiştir. Sonuçlar, deney ve kontrol gruplarının zaman içindeki performans değişimlerini ve gruplar arası farkları istatistiksel ve pratik olarak değerlendirmek amacıyla yorumlanmıştır.

3. BÖLÜM

BULGULAR

Tablo 3.1. Katılımcılara ait demografik bilgiler

Değişkenler	Zaman	N	En Düşük	En Yüksek	X	SS
Yaş		24	14	16	14,71	,55
Boy	Ön Test	24	158	184	171,04	7,08
	Son Test	24	158	184	171,04	7,08
Kilo	Ön Test	24	60	73	64,75	3,52
	Son Test	24	60	73	64,75	3,52

Tablo 3.2. 30m spint için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (ön ve son test)

Grup/Zaman	Test	\bar{x}	SS	%Değişim	KT	Sd	F	P	Kısmi η^2
Deney Grubu	Ön Test	4.38	0.21	1.37					
	Son Test	4.32	0.17						
Kontrol Grubu	Ön Test	4.29	0.28	0.93					
	Son Test	4.25	0.22						
Gruplar Arası	-	-	-		0.085	1	0.927	0.346	0.040
Gruplar İçi	Zaman	-	-		0.034	1	2.648	0.118	0.107
	Zaman*Grup	-	-		0.002	1	0.127	0.725	0.006

Tablo 3.2’de 30 metre sprint için deney ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test tanımlayıcı istatistikleri ile ANOVA sonuçları verilmiştir. Deney grubunun ön test ortalaması ($M = 4.38$, $SD = 0.21$), son testte %1,37 oranında bir düşüşle ($M = 4.32$, $SD = 0.17$) sonuçlanmıştır. Benzer şekilde, kontrol grubunun ön test ortalaması ($M = 4.29$, $SD = 0.28$), son testte %0.93 oranında bir düşüş göstermiştir.

Gruplar arası farklar için yapılan analizde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($F(1,22) = 0.927$, $p = 0.346$, $\eta^2 = 0.040$). Gruplar içi analizde, zaman (ön test ve son test) faktörünün etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ($F(1,22) = 2.648$, $p = 0.118$, $\eta^2 = 0.107$), ayrıca zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bir fark göstermemiştir ($F(1,22) = 0.127$, $p = 0.725$, $\eta^2 = 0.006$). Ancak deney grubu, kontrol grubuna göre daha yüksek bir performans iyileşmesi göstermiştir (%1.37’ye karşı %0,93). Bu sonuçlar, deney grubunun performansında gözlemlenen gelişmelerin anlamlı olmamakla birlikte pratik olarak dikkate değer olabileceğini göstermektedir.

Tablo 3.3. 60m sprint için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (ön ve son test)

Grup/Zaman	Test	\bar{x}	SD	%Değişim	KT	Sd	F	P	Kısmi η^2
Deney Grubu	Ön Test	8.33	0.52	1.22					
	Son Test	8.23	0.51						
Kontrol Grubu	Ön Test	8.18	0.44	0.53					
	Son Test	8.14	0.39						
Gruplar Arası	-	-	-		0.173	1	0.398	0.535	0.018
Gruplar İçi	Zaman	-	-		0.063	1	4.864	0.038	0.181
	Zaman*Grup	-	-		0.010	1	0.787	0.385	0.035

Tablo 3.3, 60 metre sprint için deney ve kontrol gruplarına ait ön test ve son test tanımlayıcı istatistikleri ile ANOVA sonuçlarını göstermektedir. Deney grubunun ön test ortalaması (M = 8.33, SD = 0.52), son testte %1,22 oranında bir düşüşle (M = 8.23, SD = 0.51) sonuçlanmıştır. Kontrol grubunun ön test ortalaması (M = 8.18, SD = 0.44), son testte %0,53 oranında bir düşüş göstermiştir. Gruplar arası farklar için yapılan analizde anlamlı bir fark bulunmamıştır (F(1,22) = 0.398, p = 0.535, $\eta^2 = 0.018$). Gruplar içi analizde zaman (ön test ve son test) faktörünün etkisi anlamlı bulunmuş (F(1,22) = 4.864, p = 0.038, $\eta^2 = 0.181$), ancak zaman ve grup etkileşimi anlamlı bir fark göstermemiştir (F(1,22) = 0.787, p = 0.385, $\eta^2 = 0.035$). Bu sonuçlar, deney grubunun 60 metre sürat performansında kontrol grubuna göre daha yüksek bir iyileşme göstermesine rağmen, gruplar arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 3.4. Çeviklik testi için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (ön ve son test)

Grup/Zaman	Test	\bar{x}	SD	%Değişim	KT	Sd	F	p	Kısmi η^2
Deney Grubu	Ön Test	16.86	0.51	8.10					
	Son Test	15.50	4.42						
Kontrol Grubu	Ön Test	17.09	0.68	4.47					
	Son Test	16.32	2.74						
Gruplar Arası	-	-	-		3.329	1	0.475	0.498	0.021
Gruplar İçi	Zaman	-	-		13.611	1	1.972	0.174	0.082
	Zaman*Grup	-	-		1.080	1	0.157	0.696	0.007

Tablo 3.4'te çeviklik değişkenine ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ile ANOVA sonuçları verilmiştir. Deney grubunun ön test ortalaması (M = 16.86, SD = 0.51), son testte %8,10 oranında bir düşüşle (M = 15.50, SD = 4.42) sonuçlanmıştır. Kontrol grubunun ön test ortalaması (M = 17.0925, SD = 0.68), son testte

%4,47 oranında bir düşüş göstermiştir. Gruplar arası yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F(1,22) = 0.475$, $p = 0.498$, $\eta^2 = 0.021$). Zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmamış ($F(1,22) = 1.972$, $p = 0.174$, $\eta^2 = 0.082$) ve zaman * grup etkileşimi de anlamlı bir fark göstermemiştir ($F(1,22) = 0.157$, $p = 0.696$, $\eta^2 = 0.007$). Bu sonuçlar, deney ve kontrol gruplarının çeviklik performansında gözlemlenen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

Tablo 3.5. Solunum indeksi (sindex) için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (deney ve kontrol grupları)

Grup/Zaman	Test	\bar{x}	SD	%Değişim	KT	Sd	F	p	Kısmi η^2
Deney Grubu	Ön Test	99.17	16.26						
	Son Test	114.58	17.005	15.52					
Kontrol Grubu	Ön Test	101.08	23.876						
	Son Test	109.42	23.998	8.25					
Gruplar Arası	-	-	-		31.867	1	0.041	0.841	0.002
Gruplar İçi	Zaman	-	-		1692.187	1	20.777	0.000	0.486
	Zaman* Grup	-	-		150.521	1	1.848	0.188	0.077

Tablo 3.5'te solunum indeksi (SINDEX) değişkenine ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ile ANOVA sonuçları verilmiştir. Deney grubunun ön test ortalaması ($M = 99.17$, $SD = 16.264$), son testte %15,52 oranında bir artışla ($M = 114.58$, $SD = 17.005$) sonuçlanmıştır. Kontrol grubunun ön test ortalaması ($M = 101.08$, $SD = 23.876$), son testte %8,25 oranında bir artış göstermiştir. Gruplar arası yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F(1,22) = 0.041$, $p = 0.841$, $\eta^2 = 0.002$). Zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmuş ($F(1,22) = 20.777$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.486$), bu da tüm katılımcılar için genel bir iyileşmeyi göstermektedir. Ancak, zaman * grup etkileşimi anlamlı bir fark göstermemiştir ($F(1,22) = 1.848$, $p = 0.188$, $\eta^2 = 0.077$). Bu sonuçlar, deney grubunun solunum performansında kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bir iyileşme gösterdiğini, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 3.6. Solunum (pif) için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (deney ve kontrol grupları)

Grup/Zaman	Test	\bar{x}	SD	%Değişim	KT	Sd	F	p	Kısmi η^2
Deney Grubu	Ön Test	5.65	0.83	12.93					
	Son Test	6.38	0.91						
Kontrol Grubu	Ön Test	5.71	1.23	7.88					
	Son Test	6.16	1.21						
Gruplar Arası	-	-	-		0.075	1	0.037	0.849	0.002
Gruplar İçi	Zaman	-	-		4.142	1	18.165	0.000	0.452
	Zaman*Grup	-	-		0.227	1	0.995	0.329	0.043

Tablo 3.6'da PIF (Peak Inspiratory Flow) değişkenine ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ile ANOVA sonuçları verilmiştir. Deney grubunun ön test ortalaması ($M = 5.65$, $SD = 0.83$), son testte %12,93 oranında bir artışla ($M = 6.38$, $SD = 0.91$) sonuçlanmıştır. Kontrol grubunun ön test ortalaması ($M = 5.71$, $SD = 1.23$), son testte %7.88 oranında bir artış göstermiştir. Gruplar arası yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F(1,22) = 0.037$, $p = 0.849$, $\eta^2 = 0.002$). Zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmuş ($F(1,22) = 18.165$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.452$), bu da tüm katılımcılar için genel bir iyileşmeyi göstermektedir. Ancak, zaman * grup etkileşimi anlamlı bir fark göstermemiştir ($F(1,22) = 0.995$, $p = 0.329$, $\eta^2 = 0.043$). Bu sonuçlar, deney grubunun solunum performansında kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bir iyileşme gösterdiğini, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 3.7. Solunum (vol) için tanımlayıcı istatistikler ve anova sonuçları (deney ve kontrol grupları)

Grup/Zaman	Test	\bar{x}	SD	%Değişim	KT	Sd	F	p	Kısmi η^2
Deney Grubu	Ön Test	2.78	0.49	3.29					
	Son Test	2.87	0.61						
Kontrol Grubu	Ön Test	2.61	0.76	5.73					
	Son Test	2.76	1.06						
Gruplar Arası	-	-	-		0.227	1	0.226	0.639	0.010
Gruplar İçi	Zaman	-	-		0.175	1	0.986	0.332	0.043
	Zaman*Grup	-	-		0.010	1	0.057	0.813	0.003

Tablo 3.7'de VOL (Ventilasyon) değişkenine ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri ile ANOVA sonuçları verilmiştir. Deney grubunun ön test ortalaması ($M = 2.7833$, $SD = 0.49696$), son testte %3,29 oranında bir artışla ($M = 2.8750$, $SD = 0.61810$) sonuçlanmıştır. Kontrol grubunun ön test ortalaması ($M = 2.6167$, $SD = 0.76733$), son testte %5,73 oranında bir artış göstermiştir. Gruplar arası yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F(1,22) = 0.226$, $p = 0.639$, $\eta^2 = 0.010$). Zaman faktörünün etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F(1,22) = 0.986$, $p = 0.332$, $\eta^2 = 0.043$) ve zaman * grup etkileşimi de anlamlı bir fark göstermemiştir ($F(1,22) = 0.057$, $p = 0.813$, $\eta^2 = 0.003$). Bu sonuçlar, deney ve kontrol gruplarının VOL değerlerindeki artışların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.



4.BÖLÜM

TARTIŞMA

Pliometrik antrenmanların 14-16 yaş futbolcularda çabukluk, çeviklik ve solunum kas kuvveti üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmanın tartışma bölümünde, kontrol ve deney gruplarına yapılan test sonuçlarına ve daha önce konu ile ilgili yapılmış çalışma sonuçlarına yer verilmiştir.

Deney grubuna uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenman programı sonucunda hem çabukluk ve çeviklik performansında hem de solunum kas kuvveti değerlerinde dikkat çekici iyileşmeler gözlemlenmiştir. Ancak, bu gelişmelerin kontrol grubu ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark yaratmadığı görülmüştür. Tartışma kapsamında, elde edilen bulgular mevcut literatür ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Çabukluk performansı sprint testleri; çalışmada, deney grubunun 30m ve 60m sprint testlerinde sırasıyla %1,37 ve %1,22 oranında iyileşme gösterdiği belirlenmiştir. Kontrol grubunda ise bu oranlar %0,93 ve %0,53 olarak tespit edilmiştir. Deney grubunun ortalama değerlerindeki bu artışlar, pliometrik antrenmanların patlayıcı güç ve hız gelişimi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, yapılan analizler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Sprint performansında gözlemlenen bu gelişmeler, pliometrik antrenmanların patlayıcı kasılmaları ve hızlı kas aktivasyonlarını desteklediğini düşündürmektedir. Bu bulgular, pliometrik antrenmanların hız performansını geliştirme potansiyelini vurgulamakla birlikte, istatistiksel anlamlılık elde edilememesi, uygulama süresinin kısa olması ve örneklem büyüklüğünün sınırlı kalması gibi faktörlerle açıklanabilir. Daha uzun süreli ve daha geniş katılımcı gruplarıyla yapılacak çalışmalar, bu sonuçların daha sağlam temellere dayandırılmasını sağlayabilir.

Deney grubunun 30m sprint testinde %1,37, 60m sprint testinde %1,22 oranında iyileşme göstermesi, pliometrik antrenmanların patlayıcı güç ve hız gelişimi üzerindeki potansiyel etkisini ortaya koymaktadır. Literatür incelendiğinde, Markovic ve ark. (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, 93 erkek öğrenci sprint grubu, pliometrik grubu ve kontrol grubu olmak üzere üç farklı gruba ayrılarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın bulguları, sprint ve pliometrik gruplarında yer alan bireylerin performans değerlerinde anlamlı artışlar olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Arslan (2004), pliometrik egzersizlerin diğer antrenman türleriyle birleştirilmesinin sprint yeteneğini geliştirme konusunda etkili olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmalar, hem sprint hem de pliometrik antrenmanların fiziksel performansı artırmada güçlü bir araç olduğunu vurgulamaktadır. Çalışmamızın sonuçları bu araştırmalarla

paralellik göstermekte; ancak istatistiksel anlamlılık elde edilememesi, katılımcı sayısının sınırlı olması ve uygulama süresinin kısalığı gibi metodolojik sınırlamalarla açıklanabilir.

Çeviklik Testi; çeviklik antrenmanlarının temel amacı, sinir-kas sistemi üzerinde adaptasyon yaratarak motor kontrolü güçlendirmek ve performansı artırmaktır. Bu süreç, kas lifleri, golgi tendon organları ve eklem hareket algısının sinirsel adaptasyonu yoluyla sağlanır. Pliometrik antrenmanların çeviklik üzerindeki etkileri, bu antrenmanların patlayıcı kuvvet ve hareket verimliliği üzerindeki olumlu etkileriyle ilişkilendirilmiştir. Kuvvet artışının ve hareket etkinliğindeki gelişimin, çeviklik antrenman hedeflerini destekleyerek hızlı yön değiştirme ve hareket kontrolünü iyileştirdiği öne sürülmüştür (Stone ve O'Bryant, 1984). Bu bağlamda, pliometrik antrenmanlar, çeviklik becerilerini geliştirmede etkili bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Çeviklik testlerinde elde edilen verilere göre, deney grubunda %8,10 oranında, kontrol grubunda ise %4,47 oranında gelişim kaydedilmiştir. Deney grubunun performansındaki bu artış, pliometrik antrenmanların hızlı yön değiştirme, denge ve hareket kontrolü gibi çeviklikle ilişkili beceriler üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Kontrol grubunda da bir miktar gelişim gözlemlenmesine rağmen, deney grubunda görülen ilerleme daha belirgin bir düzeydedir. Ancak, yapılan istatistiksel analizler sonucunda, gruplar arasındaki farklar anlamlı düzeye ulaşmamıştır.

Bu bulgular, pliometrik antrenmanların çeviklik performansını artırma potansiyelini desteklemekle birlikte, anlamlı farkların elde edilememesi bazı metodolojik sınırlamalarla ilişkilendirilebilir. Öncelikle, uygulama süresinin sınırlı olması, çeviklik üzerindeki etkilerin tam olarak ortaya çıkmasını engellemiş olabilir. Çeviklik, hızlı kasılma ve yüksek sinir-kas koordinasyonu gerektiren bir yetenek olduğu için, bu tür performans iyileştirmeleri genellikle daha uzun vadeli antrenman süreçleriyle gözlemlenebilir. Ayrıca, katılımcı sayısının sınırlı olması, istatistiksel sonuçların güçsüz kalmasına yol açmış olabilir.

Bunun yanı sıra, çeviklik performansını etkileyen bireysel faktörler de sonuçlar üzerinde etkili olmuş olabilir. Örneğin, sporcuların başlangıç seviyelerindeki farklılıklar, elde edilen gelişim oranlarını şekillendirmiş olabilir. Gelecekteki çalışmalar, daha büyük bir örneklem grubuyla, farklı yaş gruplarını veya performans seviyelerini kapsayacak şekilde tasarlanabilir. Ayrıca, antrenman süresinin uzatılması ve çeviklik üzerinde daha spesifik pliometrik uygulamaların eklenmesi, bu tür antrenmanların etkisini daha net bir şekilde ortaya koyabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, pliometrik antrenmanların çeviklik gelişimi için etkili bir araç olabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, daha kapsamlı ve uzun vadeli araştırmalarla bu etkinin daha ayrıntılı şekilde değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Solunum kas kuvveti testi; deney grubunun solunum indeksi (SINDEX) ve PIF değerlerinde sırasıyla %15,52 ve %12,93 oranında kayda değer iyileşmeler gözlemlenirken, kontrol grubunda bu oranlar %8,25 ve %7,88 olarak kaydedilmiştir. Bu bulgular, pliometrik

antrenmanların yalnızca alt ekstremite kaslarını değil, aynı zamanda solunum kaslarını da güçlendirme potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Deney grubunda elde edilen artışların kontrol grubuna kıyasla daha belirgin olması, pliometrik antrenmanların fiziksel performans üzerindeki etkisinin geniş kapsamlı olabileceğini işaret etmektedir. Ancak, yapılan istatistiksel analizler, deney ve kontrol grupları arasındaki farkların anlamlı düzeyde olmadığını göstermiştir.

Bu sonuçlar, pliometrik antrenmanların solunum kaslarına yönelik dolaylı bir etkisinin olabileceği fikrini destekler niteliktedir. Solunum kas kuvvetindeki artışlar, sporcuların daha etkin nefes alıp vermelerine ve dolayısıyla daha verimli bir oksijen alışverişine katkıda bulunabilir. Ancak, sonuçların istatistiksel anlamlılığa ulaşmaması, uygulama süresinin kısa olması, örneklem büyüklüğünün sınırlılığı veya kullanılan metodun yeterince spesifik olmaması gibi faktörlerle açıklanabilir. Bu durum, solunum kaslarına yönelik etkilerin daha iyi anlaşılması için daha uzun süreli ve daha geniş katılımcı gruplarıyla yapılacak çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Ek olarak, solunum kas kuvveti üzerine odaklanan spesifik egzersizlerin pliometrik antrenmanlarla birleştirilmesi, bu tür çalışmaların verimliliğini artırabilir. Böyle bir kombinasyon, hem genel fiziksel performansın hem de aerobik kapasitenin daha üst düzeye çıkarılmasını sağlayabilir. Sporcuların antrenman programlarında solunum kaslarına yönelik çalışmalara yer verilmesi, dayanıklılık ve performans üzerinde olumlu etkiler yaratabilir. Çalışmamızın sonuçları, bu tür bir yaklaşımın faydalı olabileceğini işaret etmekte ve bu alanda yapılacak ileri araştırmalara ışık tutmaktadır.

Deney grubunda solunum indeksi (SINDEX) ve PIF değerlerinde sırasıyla %15,52 ve %12,93 oranında iyileşme kaydedilirken, kontrol grubunda bu artışlar %8,25 ve %7,88 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular, pliometrik antrenmanların alt ekstremite kasları üzerindeki etkilerinin ötesine geçerek, solunum kaslarının da güçlenmesine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Ancak, istatistiksel analizlerde gruplar arasındaki farkların anlamlı bir düzeye ulaşmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Bu durum, antrenman süresinin yetersizliği, örneklem büyüklüğünün sınırlılığı ya da uygulanan yöntemin daha geniş etkileri ortaya koymak için yeterince kapsamlı olmamasıyla ilişkilendirilebilir. Daha uzun süreli ve kapsamlı çalışmalar, bu etkilerin daha açık şekilde ortaya konulmasını sağlayabilir.

Solunum kas kuvvetinin fiziksel performans katkılarını, literatürde çeşitli çalışmalarda ele alınmıştır. Örneğin, 6 haftalık solunum kas kuvveti antrenmanları (SKA) sonrasında profesyonel bisikletçilerde maksimum inspiratuar basınç (MIP) değerlerinde %22 oranında artış sağlandığı ve maksimum egzersiz sırasında egzersiz hiperpnösinin tüm vücut oksijen tüketimine katkısının %11'den %8'e düştüğü rapor edilmiştir. Bu sonuçlar, solunum kaslarının güçlendirilmesinin enerji maliyetini azaltarak dayanıklılığı artırabileceğini göstermektedir (Turner ve ark., 2012).

Bu çalışmanın bulguları, pliometrik antrenmanların ve solunum kas kuvvetini hedefleyen programların birlikte uygulanmasının sporcuların performansını optimize edebileceğine işaret etmektedir. Pliometrik antrenmanlar, patlayıcı güç ve hareket etkinliğini geliştirirken, solunum kas kuvveti antrenmanlarının enerji tasarrufu sağlaması, sporcuların uzun süreli ve yüksek yoğunluklu egzersizlerde dayanıklılıklarını artırabilir. Bu bağlamda, gelecekte yapılacak çalışmalarda, her iki antrenman yönteminin birleştirilerek etkilerinin incelenmesi, spor performansını artırmaya yönelik önemli bir katkı sağlayabilir. Bu tür bir yaklaşım, hem dayanıklılık hem de yüksek yoğunluklu performans hedefleyen sporcular için yenilikçi bir antrenman stratejisi oluşturabilir (Turner ve ark., 2012).



SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, pliometrik antrenmanların genç futbolcuların fiziksel performansını artırma konusunda önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, çalışma süresinin sınırlılığı ve katılımcı sayısının görece düşük olması gibi metodolojik kısıtlamalar, sonuçların genelleştirilebilirliğini sınırlandırmaktadır. Bu nedenle, gelecekte yapılacak araştırmalarda, daha uzun süreli antrenman programları ve daha geniş örneklem gruplarının dahil edilmesi önerilmektedir.

Ayrıca, pliometrik antrenmanların solunum kas kuvvetini hedefleyen spesifik egzersizlerle birleştirilmesi, sporcuların dayanıklılık ve performans kapasitelerinin daha da artırılmasını sağlayabilir. Bu tür entegre yaklaşımlar, sporcuların patlayıcı güç, çeviklik ve dayanıklılık gibi çeşitli fiziksel becerilerde daha etkili sonuçlar elde etmelerine olanak tanıyabilir.

Bu bağlamda, çalışma, genç sporcuların gelişimine yönelik antrenman stratejilerinin planlanmasında değerli bir rehber niteliği taşımaktadır. Hem fiziksel performans hem de genel sporcu gelişimi için daha kapsamlı ve hedefe yönelik antrenman programlarının oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- Acar, N. (2016). Basketbolda esnekliğin motorik özelliklere etkisi. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Akçınar, F. (2014). 11-12 Yaş Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge Ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkileri, İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Malatya.
- Akgün G. Karate Kumite Sporcularında Solunum Kası Antrenmanının Fizyolojik (Solunum) Parametrelere Etkisi, Doctoral Dissertation, Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul, 2016.
- Arslan, Ö. (2004). Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 14-16 yaş grubu bayan kısa mesafe koşucularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bangsbo, J., Mohr, M. & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and matchplay in the elite football player. *J Sports Sci*, 24 (7); 665-674.
- Bayraktar, I. (2006). Farklı Spor Branşlarında Pliometrik Güç Gelişiminin Anahtarı. Ata Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Bayraktar, I., & Çilli, M. (2017). *Pliometrik antrenmanlar: Kuramsal ve uygulama yönleriyle* (1. baskı). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti.
- Bobbert, M. F. ve Huijing, P. A. (1987). Drop jumping. II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Medicine and science in sports and exercise*, 19(4), 339-346.
- Braman, S. S. (1995). The regulation of normal lung function. *Allergy Proc*, 16(5), 223-226
- BRIDGEWATER S, STRAY S. (2002). Modern tribes: Brandvaluesand a typology of Premier ship football fans. Warwick Business School Working Paper. Warwick Business School. UK
- Bullock, W., Panchuk, D., Broatch, J., Christian, R. & Stepto, N. K. (2012). An integrative test of agility, speed and skill in soccer: Effects of exercise. *J Sci Med Sport*, 15 (5); 431-436.
- Canbolat T, Aytar A. Adölesan kız basketbolcularda pilates ve geleneksel stabilizasyon egzersizlerinin etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 2021; 8(2): 124-132.
- Chaouachi, A., Vincenzo, M., Chaalali, A., Wong, D. P., Chamari, K. & Castagna, C. (2011). Determinants analysis of change of direction ability in elite soccer players. *J Strength Cond Res*, Publish Ahead of Print; 10.1519/JSC.1510b1013e318242f318297a.
- Christensen, P. M., Krstrup, P., Gunnarsson, T. P., Kiilerich, K., Nybo, L. & Bangsbo, J. (2011). VO2 Kinetics and Performance in Soccer Players after Intense Training and Inactivity. *Med Sci Sports Exerc*.
- Chu, D. (2003). *Plyometric Exercises With The Medicine Ball*. Bittersweet Publishing Company, California.
- Chu, D. A., Faigenbaum, A. D., ve Falkel, J. E. (2006). *Progressive plyometrics for kids*. Monterey, CA Healthy Learning.
- Chu, D.A. (1984). Plyometrics, the link between strength and speed. *National Strength Coaches Association Journal*, (5), 20-21.
- Chu, D.A. (1992). *Jumping in plyometrics*. Illinois. Leisure Press Champaign.
- Clark, N. A., Andrew, M. E., Morton, R. H. & Butterly, R. J. (2008). Season-to-season variations of physiological fitness within a squad of professional male soccer players. *J Sports Sci Med*, 7 (1); 157-165.
- Cloutier, M. M. (2007). *Respiratory Physiology*

- Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., Chatard, J. C. & Maffulli, N. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med*, 22 (1); 45-51.
- Duda M. (1988). Plyometrics: A legitimate form of power training. *The Physician and Sports medicine*; 16: 213- 218.
- Dupont, G., McCall, A., Prieur, F., Millet, G. P. & Berthoin, S. (2010a). Faster oxygen uptake kinetics during recovery is related to better repeated sprinting ability. *Eur J Appl Physiol*, 110 (3); 627- 634.
- Dupont, G., Millet, G. P., Guinhouya, C. & Berthoin, S. (2005). Relationship between oxygen uptake kinetics and performance in repeated running sprints. *Eur J Appl Physiol*, 95 (1); 27-34.
- Edwards, A. M., Clark, N. & Macfadyen, A. M. (2003). Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional soccer players where maximum aerobic power is unchanged. *J Sports Sci Med*, 2 (1); 23-29.
- Eral S. Sporcularda Diyafram Kas Kalınlığının Aerobik ve Anaerobik Performansla İlişkisi, Master's Thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2016.
- Eskiycek CG. 12-16 Yağ Kız Basketbolcularda Antrenman Öncesi Ve Sonrası Solunum Fonksiyon Testi, Ekokardiyografi, Bazı Fiziksel Ve Antropometrik Parametrelerin İncelenmesi, Doctoral Dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 2012.
- Fatouros, I., Jamurtas, Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N. ve Buckenmeyer P. (2000). Evaluation of plyometric exercises training, weight training and their combination on vertical jump performance and leg strength. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, (14), 470- 476.
- Fox E, Bowers RW, Foss ML. *The Physiological Basis of Physical Education*. Çeviren: Cerit M. *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. 1. basım, Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara 2011; 96-169.
- Green, H. J. (1997). Mechanisms of muscle fatigue in intense exercise. *J Sports Sci*, 15 (3); 247-256.
- Gregson, W., Di Salvo, V., Atkinson, G., Tordoff, P. & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *Int J Sports Med*, 30 (3); 205-212.
- Guyton AC, Hall JE. *Tıbbi Fizyoloji (12. Basım)*, Yeğen BÇ (eds), Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2013: 957-967.
- Haugen, T., Tonnessen, E., Hisdal, J. & Seiler, S. (2013). The Role and Development of Sprinting Speed in Soccer. *Int J Sports Physiol Perform*.
- Hazır, T., Mahir, Ö. F., & Açıkada, C. (2010). Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4), 146-153.
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U. & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, 33 (11); 1925-1931.
- Hoff, J. & Helgerud, J. (2004). Endurance and Strength Training for Soccer Players: Physiological Considerations. *Sports Med*, 34 (3); 165-180.
- Karaca Y. G. Hipermobilitenin Üflemler Çalgi Çalan Müzisyenlerde Solunum Fonksiyonları Ve Solunum Kas Kuvveti Üzerine Etkisi, Master's Thesis, Hamidiye Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2020.
- Keskin C. İnme hastalarında farklı egzersiz yaklaşımlarının solunum fonksiyon testi parametrelerine etkisi, Master's thesis, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2019.
- Konter, E. (1997). Futbolda süratin teori ve pratiği (antrenman planlaması ve test örnekleriyle). *Bağırhan Yayınevi*, Ankara.
- Langan RC, Goodbred AJ. Office Spirometry: Indications and Interpretation. *American Family Physician*, 2020;101(6): 362-368.

Magalhaes, J., Rebelo, A. n., Oliveira, E., Silva, J. o. R., Marques, F. & Ascensão, A. n. (2010). Impact of Loughborough Intermittent Shuttle Test versus soccer match on physiological, biochemical and neuromuscular parameters. *Eur J Appl Physiol*, 108 (1) 39-48.

Manzi, V., Bovenzi, A., Franco Impellizzeri, M., Carminati, I. & Castagna, C. (2013a). Individual training-load and aerobic-fitness variables in premiership soccer players during the precompetitive season. *J Strength Cond Res*, 27 (3); 631-636.

Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 543-549.

McBride, J. M., Blow, D., Kirby, T. J., Haines, T. L., Dayne, A. M. & Triplett, N. T. (2009). Relationship between maximal squat strength and five, ten, and forty yard sprint times. *J Strength Cond Res*, 23 (6); 1633-1636.

Mohr, M., Krstrup, P. & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, 21 (7); 519-528.

Mola, D. W., & Bayisa, G. T. (2020). Effect of circuit training on selected health-related physical fitness components: The case of sport science students. *Turkish Journal of Kinesiology*, 6(4), 142-148.

Mustafaoglu R, Birinci T, Mutlu EK, Özdincler AR. Torakal Manipülasyonun Torakal Mobilite, Solunum Fonksiyonları Ve Fonksiyonel Kapasite Üzerine Etkisi: Pilot Çalışma. *Journal Of Exercise Therapy And Rehabilitation*, 2019; 6(2), 93- 103.

Özaltaş HN. Farklı Branşlarda Amatör Sporcuların Antrenman Sonrası Solunum Ve Dolaşım Sistemlerinde Oluşan Adaptasyonların Karşılaştırılması/Comparing with After Training Adaptations That Occur In Respiratory and Circulation Systems After Training of the Amateur Athletes In Different Branches, 2009.

Özbay Kş, Bostancı Ö. Mayda MH. The effects of respiratory functions and respiratory muscle strength on exercise capacity and quality of life in patients with ankylosing spondylitis. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2022;11 (3): 1202-1210.

Özer, D. ve Özer, K. (1998). Çocuklarda motor gelişim. Antalya: Nobel Yayınlar

Öztütüncü, S. İspiratuar kas antrenmanı ile geleneksel aerobik antrenmanın sağlıklı sedanter erkek çocuklarda solunum kas kuvveti ve solunum fonksiyonlarına etkilerinin karşılaştırılması, Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2019.

Pişkin NE, Şengür E, Öztekin B. Hazar S. Sekiz Haftalık Kuvvet Antrenmanlarının Solunum Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2020;1 (3): 107-118.

Radcliffe, J. (1988). Producing power through plyometrics. *Sport Science*, 12-15.

Reilly T, Bangsbo J, Franks A. (2000). Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci*; 18: 669-683.

Reilly, T., Drust, B. & Clarke, N. (2008). Muscle Fatigue during Football Match-Play. *Sports Med*, 38 (5); 357-367.

Şerifoğlu H, Çetinkaya C. Kayatekin B. Sağlıklı Bireylerde Yapılan, Aletli Solunum Egzersizleri ile Aletsiz Solunum Egzersizlerinin Akciğer Hacim ve Kapasitelerine Etkisinin İncelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2021;19 (1): 127-136.

Sevim, Y. (2002). Antrenman Bilgisi. Nobel Yayınları, Ankara.

Sheppard, J. M. & Young, W. B. (2006). Agility literature review: classifications, training and testing. *J Sports Sci*, 24 (9); 919-932.

SOCIAL ISSUES RESEARCH CENTRE – SIRC. (2008). Football Passions: Report conducted by the Social Issues Research Centre. Oxford. UK.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Med*, 35 (6); 501-536.

Stone, M. H. and O'Bryant, H. S. (1984). *Weight Training: A Scientific Approach*. Minneapolis: Burgess Pres.

Topuz, F. (2008). Özel pliometrik çalışmaların genç voleybolcuların bacak güç gelişimine etkisi. Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

Turner, L. A., Tecklenburg-Lund, S. L., Chapman, R. F., Stager, J. M., Wilhite, D. P. ve Mickleborough, T. D. (2012). Inspiratory muscle training lowers the oxygen cost of voluntary hyperpnea. *J Appl Physiol* (1985), 112(1), 127-134.

Ulubay G. Solunum Kas Fizyolojisi Ve Kas Gücü Ölçümü. *Bulletin of Thoracic Surgery/Toraks Cerrahisi Bülteni*, 2017;10(1):21-27.

Ünver S, Yılmaz M. Ameliyat Sonrası Dönemde Solunum Egzersizi Günlüğü Kullanımının Düzenli Spirometre Kullanımına Etkisi: Randomize Kontrollü Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 2020; 2: 161- 166.

Uzun, A. (2011), Judoculara Uygulanan 10 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Anaerobik Güç ve Denge Üzerine Etkileri, Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.

Von Duvillard S, Flynn D, Jones K, Vetro V. (1990). Plyometrics for speed and explosiveness. *Scholastic Coach*; 59: 80-81.


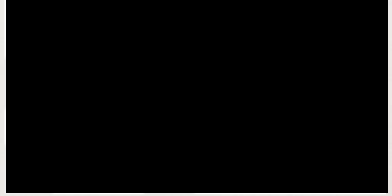
Vural M. İspiratuar Kas Antrenmanının Down Sendromlu Bireylerde Solunum Fonksiyonları Ve Solunum Kas Kuvvetine Etkisi, Master's Thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2018.

Wilk KE, Voight ML, Keirens MA, Gambetta V, Andrews JR, Dillman CJ. (1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical application. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*; 17: 225-239.

Wisloff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R. & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med*, 38 (3); 285-288.

EKLER

EK-1. Etik Kurul Onay Formu

	T.C. HİTİT ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Sayı : 2024-274	07/10/2024
Konu: Başvuru Değerlendirme Sonucu	
Sayın Doç. Dr. Abdurrahim KAPLAN	
<p>Etik Kurulumuza yapmış olduğunuz başvurunuzla ilgili kurul kararımız ve ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.</p> <p>Bilgilerinize rica ederim.</p>	
	
Başvuru Numarası	2024-0389
Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Abdurrahim KAPLAN
Araştırma Başlığı	Pliometrik Antrenmanların 14-16 Yaş Futbolcularda Çabukluk, Çeviklik ve Solunum Kas Kuvveti Üzerine Etkisi
Toplantı Tarihi	02.10.2024
Karar Numarası	2024-20
<input checked="" type="checkbox"/> Araştırma başvurunuz etik açıdan uygun bulunmuştur.	
<input type="checkbox"/> Araştırmaya Kurum İzni/İzinleri alındıktan sonra başlanması uygun bulunmuştur.	
<input type="checkbox"/> Başvurunun, ekte belirtilen düzeltmelerin yapılması halinde tekrar değerlendirilmesine karar verilmiştir.*	
<input type="checkbox"/> Araştırma projesi etik açıdan uygun olmadığından başvurunun reddine karar verilmiştir.	

