



**AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**TAEKWONDOCULARA UYGULANAN 4 HAFTALIK
PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN REAKTİF KUVVET
ÜZERİNE AKUT VE KRONİK ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MESUT İRGE

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. MURAT ERGİN**

AKSARAY-2024

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI

TAEKWONDOCULARA UYGULANAN 4 HAFTALIK
PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN REAKTİF KUVVET
ÜZERİNE AKUT VE KRONİK ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MESUT İRGE

DANIŞMAN: DOÇ. DR. MURAT ERGİN

JÜRİ ÜYESİ: PROF. DR. EKREM BOYALI

JÜRİ ÜYESİ: DR. ÖĞR. ÜYESİ HAMZA BUDAK

AKSARAY-2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren bir (1) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Mesut
Soyadı : İRGE
Bölümü : Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
İmza :
Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Taekwondoculara Uygulanan 4 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Reaktif Kuvvet Üzerine Akut ve Kronik Etkilerinin İncelenmesi

İngilizce Adı: Investigation of Acute and Chronic Effects of 4-Week Plyometric Training on Reactive Strength in Taekwondo Practitioners

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Mesut İRGE

İmza:

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
JÜRİ ONAY SAYFASI

Mesut İRGE tarafından hazırlanan “Taekwondoculara Uygulanan 4 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Reaktif Kuvvet Üzerine Akut ve Kronik Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç. Dr. Murat ERGİN

Antrenörlük Eğitimi, Aksaray Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Ekrem BOYALI

Rekreasyon, Selçuk Üniversitesi

.....

Üye: Dr.Öğr. Üyesi Hamza BUDAK

Antrenörlük Eğitimi, Aksaray Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi: 19.09.2024

Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Aybala ÇAYIR

İmza

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen, tez çalışma aşamamın her anında yanımda olan saygıdeğer danışmanım Doç. Dr. Murat ERGİN' e çok teşekkür ediyorum.



ÖZET

Bu araştırma, taekwondo sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerindeki etkilerini hem kısa vadeli (akut) hem de uzun vadeli (kronik) olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın evrenini Türkiye'deki taekwondo kulüplerinde müsabık (aktif yarışmacı) olarak taekwondo sporu yapan 14-18 yaş arasındaki sporcular oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Aksaray ilinde Müsabık (aktif yarışmacı) olarak taekwondo sporu yapan 14-18 yaş arasındaki toplam 22 sporcudan oluşmuştur. Araştırmada, ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubu standart taekwondo antrenmanının öncesinde 20 dakika süre ile pliometrik egzersizleri dört hafta toplam 12 antrenman uygularken, kontrol grubu standart taekwondo antrenmanına devam etmiştir. Drop jump verileri My Jump2 programı ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin betimleyici istatistikleri hesaplandıktan sonra Mann-Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol gruplarının ön testlerinde Reaktif Kuvvet İndeksi (RKİ) anlamlı farklılık olduğu, bu farklılığın kontrol grubunun RKİ ortalamasının deney grubundan 0,33 m/s daha yüksek olduğu ($Z=-3,170$; $p<0,01$) tespit edilmiştir. Grupların son testlerindeki RKİ açısından anlamlı farklılık olduğu, bu farklılığın kontrol grubunun RKİ ortalamasının 0,06 m/s daha yüksek olduğu ($Z=-2,647$; $p<0,08$) olduğu tespit edilmiştir. 4 haftalık süreç incelendiğinde; deney grubunun RKİ 7. antrenmandan itibaren 1'in üzerine çıktığı ve antrenman programının özellikle 7. antrenmandan itibaren etkili olduğu ve sporcuların reaktif kuvvetlerinde belirgin bir artışın yaşandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pliometrik antrenman, reaktif kuvvet, taekwondo

Bilim Kodu: 130101

Sayfa Adedi: 82

Yazar: Mesut İRGE

Danışman: Doç. Dr. Murat ERGİN

ABSTRACT

This research aims to examine the effects of plyometric training applied to taekwondo athletes on reactive strength, both in the short-term (acute) and long-term (chronic). The population of the research consists of athletes aged 14-18 who actively compete in taekwondo at taekwondo clubs in Turkey. The sample of the research was composed of 22 athletes aged 14-18, who actively compete in taekwondo in Aksaray province. In the study, a quasi-experimental design with pre-test and post-test control groups was used. The experimental group performed plyometric exercises for 20 minutes before standard taekwondo training over a four-week period (a total of 12 training sessions), while the control group continued with standard taekwondo training. Drop jump data were collected using the My Jump2 program. After calculating the descriptive statistics of the obtained data, Mann-Whitney U and Wilcoxon Signed Ranks tests were conducted. As a result of the study, a significant difference in terms of Reactive Strength Index (RSI) was found in the pre-tests of the experimental and control groups, with the RSI average of the control group being 0,33 m/s higher than that of the experimental group ($Z=-3.170$; $p<0.01$). A significant difference was found in the post-tests of the groups regarding RSI, with the RSI average of the control group being 0,06 m/s higher ($Z=-2.647$; $p<0.08$). When the 4-week period was examined, it was found that the RSI averages of the experimental group increased above 1 from the 7th training and the training program became especially effective from the 7th session onward, with a noticeable increase in the athletes' reactive strength.

Keywords: Plyometric training, reactive strength, taekwondo

Science Code: 130101

Number of Pages: 82

Author: Mesut İRGE

Supervisor: Assoc. Doç. Dr. Murat ERGİN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR	xi
BİRİNCİ BÖLÜM	xii
GİRİŞ	xii
1.1. Araştırmanın Amacı	xii
1.2. Araştırmanın Önemi	xii
1.3. Araştırmanın Problem Durumu	13
1.4. Problem Cümlesi	14
1.5. Alt Problemler (Hipotezler)	15
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	15
1.7. Araştırmanın Varsayımları (Sayıtlılar)	15
1.8. Araştırmanın Etik Yönü	15
1.9. Tanımlar	15
İKİNCİ BÖLÜM.....	17
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	17
2.1. Taekwondo Sporü	17
2.1.1. Taekwondo'nun Tarihi Gelişimi.....	17
2.1.2. Taekwondo Müsabakalarında Kullanılan Teknikler.....	18
2.2. Antrenman ve Çeşitli Antrenman Türleri	23
2.2.1. Antrenmanın Fonksiyonları	25
2.3. Pliometrik Antrenmanlar.....	27
2.3.1. Pliometrik Antrenmanların Genel Yapısı	27
2.3.2. Pliometrik Hareketlerin Fizyolojisi	30

2.3.3. Pliometrik Antrenman Modelleri.....	31
2.3.4. Pliometrik Antrenmanı Etkileyen Faktörler	32
2.3.5. Pliometrik Antrenman ve Taekwondo İlişkisi	34
2.4. Alan Yazında Yapılan Çalışmalar.....	36
2.4.1. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar.....	36
2.4.2. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar.....	43
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	45
YÖNTEM.....	45
3.1. Araştırmanın Modeli	45
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi	45
3.3. Araştırmanın Veri Toplama Araçları	46
3.4. Veri Toplama Süreci	47
3.5. Verilerin Analizi.....	49
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	50
BULGULAR.....	50
4.1. Sporculara İlişkin Tanıtıcı Bulgular.....	50
4.2. Ön Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması	52
4.3. Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	53
4.9. Ön Test – Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması	54
4.9.1. Reaktif Kuvvet İndeksi	54
4.10. Deney Grubunda Uygulanan Pliometrik Antrenmanlardaki 4 Haftalık Ölçüm Sonuçları.....	55
4.10.1. Reaktif Kuvvet İndeksi Ölçümleri.....	56
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	58
TARTIŞMA.....	58
ALTINCI BÖLÜM	63
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
KAYNAKÇA.....	66
EKLER.....	77
EK 1. Aksaray Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Karar Formu.....	77
EK 2. Kişisel Bilgi Formu.....	78
EK 3. Aksaray Üniversitesi Tez Değerlendirme Formu	79

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3. 1. Araştırmanın Deseni	45
Tablo 3. 2. Sporcuların Cinsiyetine Ait Tanımlayıcı Bulgular	46
Tablo 3. 3. Pliometrik Antrenman Programı.....	48
Tablo 3. 4. RKİ Ölçümlerine Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	49
Tablo 4. 1. Sporcuların Cinsiyet, Yaş ve Sporcu Yaşı Özelliklerine Göre Dağılımı.....	50
Tablo 4. 2. Sporcuların Yaş ve Sporcu Yaşlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	51
Tablo 4. 3. Sporcuların Boy, Kilo ve Beden Kitle İndekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler	51
Tablo 4. 4. Sporcuların Beden Kitle İndeksi Gruplarına Göre Dağılımı	52
Tablo 4. 5. Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test Bulguları	52
Tablo 4. 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test Bulgularının Karşılaştırılması	53
Tablo 4. 7. Reaktif Kuvvet İndeksi Son Test Bulguları	53
Tablo 4. 8. Deney ve Kontrol Gruplarının Reaktif Kuvvet İndeksi Son Test Bulgularının Karşılaştırılması	53
Tablo 4.9. 1. Deney Grubunda Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması.....	55
Tablo 4.9. 2. Kontrol Grubunda Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması	55
Tablo 4.9. 3. Deney Grubunun Pliometrik Antrenmanlardaki 4 Haftalık Reaktif Kuvvet İndeksi Ölçüm Sonuçları.....	57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Palding Tekniği	18
Şekil 2. 2. Yopchagi Tekniği	20
Şekil 2. 3. Tolyochagi Tekniği	21
Şekil 2. 4. Dwichagi Tekniği	23
Şekil 3. 1. Drop Sıçrama Testi'nden Bir Görünüm	47
Şekil 4.9. 1. Deney ve Kontrol Gruplarında RKİ Ortalamalarının Değişimi	54
Şekil 4.9. 2. Pliometrik Antrenmanlardaki 4 Haftalık Reaktif Kuvvet İndeksi Ölçüm Sonuçlarının Değişimi	56

KISALTMALAR

ANOVA:	Varyans Analizi
CC:	Paralel Bağlı Elastik Bileşen
DST:	Drop Sıçrama Testi
FT:	Hızlı Kas Lifleri
FPT:	Fonksiyonel Performans Testi
GKD:	Gelişimsel Kalça Displazisi
H:	Hipotez
HR:	Kalp Hızı
IOC:	Uluslararası Olimpiyat Komitesi
ITF:	Uluslararası Taekwondo Federasyonu
Med:	Medyan
PEC:	Paralel Bağlı Elastik Bileşen
RKİ:	Reaktif Kuvvet İndeksi
s:	Standart Sapma
Sd:	Serbestlik Derecesi
SEC:	Seri Bağlı Elastik Bileşen
SSC:	Eksantrik, Germe ve Kısaltma Döngüsü
VYY:	Vücut Yağ Yüzdesi
WTF:	Dünya Taekwondo Federasyonu
WTO:	Dünya Taekwondo Organizasyonu
X²:	Ki-Kare Testi
$\bar{x}$:	Aritmetik Ortalama

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Bir spor olarak taekwondo; Tae (ayak), Kwon (el) ve Do (sanat) kelimelerinin birleşimi ile oluşturulmuştur. Taekwondo, Güney Kore’de geliştirilmiş ve uluslararası bir karakter kazanan, hücum ve savunma tekniklerini içeren olimpik bir dövüş sanatıdır (Park & Gerrard, 2013). Günümüzde taekwondo, modern bir olimpik dövüş sporu niteliğindedir (Casolino vd., 2012). Tüm spor dallarında olduğu gibi taekwondo sporunda da antrenmanın yadsınamaz bir önemi bulunmaktadır (Akgün, 1992). Antrenmanlarda, pliometrik antrenmanların önemli bir yeri bulunmaktadır (Davies & Matheson, 2001). Pliometrik antrenmanlar iş güçlerinin artırılması amacıyla uygulanmaktadır. Pliometrik antrenmanlar temelde patlayıcı güce odaklanmaktadır. Taekwondo sporu çabuk kuvvet gerektiren spor türlerindendir. Bu sebeple pliometrik antrenmanlar taekwondo sporu için yadsınamaz bir öneme sahiptir. Ayrıca taekwondo sporunda, yarışma kuralları doğrultusunda çabuk kuvvet baskın olarak uygulanmaktadır. Buna ek olarak dereceli taekwondo sporcularının gün içerisinde ortalama 7-8 maç yaptıkları da söylenebilmektedir. Taekwondo sporu, fiziksel dayanıklılığın, teknik-taktik çeşitliliğinin ve zihinsel dayanıklılığın maksimum seviyelerde olduğu spor dallarından bir tanesidir (Ergun ve Baltacı, 1997).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma kapsamında; 14-18 yaş aralığındaki taekwondo sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanların, reaktif kuvvet üzerindeki etkilerin hem kısa süreli (akut) hem de uzun süreli (kronik) etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Reaktif kuvvet genel olarak sporcuların patlayıcılık ve hızlı güç becerilerinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçüttür. Reaktif kuvvet indeksinin temelinde pliometrik antrenmanlar yer almaktadır. Pliometrik antrenmanlar, sporcuların kaslarına gerilme enerjisi

depolama becerisi ve enerjiyi bırakma becerisi kazandırmaktadır. Bu durum sonucunda sporcuların reaktif kuvvetleri artmakta ve doğrudan başarılarına da etki etmektedir (Ramirez vd., 2023). Taekwondo gibi yoğun fiziksel ve teknik gereksinimlerin olduğu spor dallarında, sporcuların performanslarını artırmak ve rekabet avantajı elde etmek temel bir hedeftir. Ayrıca sporcuların performans çıktılarının yanı sıra, sakatlanma risklerinin azaltılması da önemli bir faktördür. Bu gibi istenmeyen durumların önlenmesi için sporcuların antrenman durumları oldukça önemli bir role sahiptir. Bunun sebebi pliometrik antrenmanların, sporcuların kas kuvvetlerini ve dayanıklılıklarını artırmasıdır. Sporcuların kendilerine en uygun antrenman programlarını uygulaması sonucunda başarılarının artmasının yanı sıra sakatlanma olasılıkları da indirgenmiş olmaktadır (Chun vd., 2021).

Literatürde farklı spor branşlarında pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerindeki etkileri incelenmiştir (Atasever ve Sevindik Aktaş, 2023; Aktaş, 2023; Anli vd., 2024). Ancak literatürde taekwondo sporunda uygulanan pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerindeki etkilerini inceleyen yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu sebeple araştırmacı tarafından yapılan bu çalışma literatüre yeni bir kaynak kazandırılması ve gelecekte bu alanda yapılacak çalışmalara yol gösterici bir kaynak niteliğinde olması sebebiyle önemli bir role sahiptir. Taekwondo sporunun ele alındığı çalışmaların sayısının artırılmasıyla; taekwondocuların motivasyon düzeylerinin artırılması ve uzun vadelerde daha başarılı sonuçların elde edilebilmesi sağlanabilmektedir. Yapılan bu çalışmanın bir diğer önemi de sporcuların başarı ve motivasyonlarının artırılabilmesinde farkındalık yaratılabilmesini sağlamaktır.

1.3. Araştırmanın Problem Durumu

Duyular sporun vazgeçilmez unsurlarındandır. Branş fark etmeksizin sporcu bireyler kimi zamanlarda yoğun stres, kaygı, mutluluk, şaşkınlık gibi duyguları yaşayabilmektedirler. Duyguların genel olarak sporcular üzerinde psikolojik, davranışsal ve fizyolojik açıdan çeşitli etkileri vardır. Özellikle kaygı duygusu, sporcuların performansı ve deneyimleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Tamminen vd., 2021). Bunun yanı sıra profesyonel düzeyde spor yapan bireylerin üzerinde performans beklentisi ve başarı kaygısı oluşabilmektedir. Bu durum, sporcuların fiziksel yeteneklerini geliştirmek ve rekabet avantajı elde etmek adına antrenman yöntemlerine olan talebi arttırmaktadır. Özellikle, günümüzde hızla gelişen ve büyüyen spor dünyasında, bireysel sporlarda olduğu gibi takım sporlarında da başarı elde etmek giderek zorlaşmaya başlamıştır (Sevim, 2010).

Taekwondo, son derece popüler bir savunma sanatı sporudur ve yüksek düzeyde beceri, enerji ve sofistike teknikler gerektirmektedir. Bu spor dalında müsabaka süresi ve müsabaka alanının özellikleri, sporcuların teknik becerilerinin yanı sıra fiziksel dayanıklılıklarını da ön plana çıkarmaktadır. Dolayısıyla, taekwondo sporcularının performansını arttırmak ve sakatlanma riskini azaltmak için uygun antrenman programlarına gereksinim duyulmaktadır (Hepsert vd., 2022). Antrenörler, sporcularının hedeflenen gelişimine katkı sağlamak amacıyla çeşitli antrenman yöntemleri geliştirmektedir. Bu kapsamda, pliometrik egzersizler, sporcuların reaktif kuvvetini arttırmak ve performanslarını iyileştirmek için önemli bir role sahiptir. Pliometrik egzersizler, kasların hızlı uzayıp kısılması prensibine dayanmaktadır. Ayrıca pliometrik egzersizlerin genel olarak sıçrama, zıplama ve dikey hareketler içerdiği de söylenebilmektedir (Kim, 2004).

Taekwondo sporcuları, müsabakaya esnasında hem hızlı hareketler hem de güçlü hareketler yapma becerileri ile ön plana çıkmaktadırlar. Bu noktada reaktif kuvvetin taekwondo sporcularının hızlı ve güçlü hareketler yapabilmeleri için kritik bir öneme sahip olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra reaktif kuvvet ile sporcuların etkinlikleri de arttırılabilmektedir (Santos & Janeira, 2008). Pliometrik antrenmanlar ise genel olarak sporcuların kaslarının daha hızlı ve daha güçlü kasılma becerilerinin geliştirilmesi amacıyla uygulanan antrenman tekniklerindendir. Pliometrik antrenmanlar, özellikle patlayıcı güç gerektiren spor dallarında aktif olarak kullanılmaktadır. Patlayıcı güç gerektiren spor dallarından bir tanesi de taekwondo olduğu için pliometrik antrenmanların taekwondo sporu içinde yadsınamaz bir öneminin olduğu söylenebilmektedir. Ancak pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerindeki etkileri konusunda kesin çıktılara ulaşılamamaktadır (Michailidis vd., 2013). Ayrıca literatürde taekwondo sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerindeki akut ve kronik etkileri hakkında kapsamlı bir araştırma bulunmamaktadır. Bu noktada, sporcuların performansını arttırmak ve antrenman programlarını optimize etmek için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır (Ojeda-Aravena vd., 2023).

1.4. Problem Cümlesi

Taekwondoculara uygulanan dört haftalık pliometrik antrenmanın reaktif kuvvet üzerine akut ve kronik etkisi var mıdır?

1.5. Alt Problemler (Hipotezler)

Araştırma problemi çerçevesinde aşağıdaki hipotezler incelenecektir.

H₁: Pliometrik antrenman yapan taekwondocuların akut reaktif kuvvet kapasiteleri artar.

H₂: Pliometrik antrenman yapan taekwondocuların kronik reaktif kuvvet kapasiteleri artar.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma pliometrik antrenmanların taekwondo sporcularının reaktif kuvvet üzerindeki etkilerinin incelenmesini amaçlamıştır. Bu amaç kapsamında çalışma;

- Aksaray ilinde yaşayan 14-18 yaş aralığındaki aktif yarışmacı olan taekwondo sporcuları ile sınırlandırılmıştır.

1.7. Araştırmanın Varsayımları (Sayılılar)

Araştırmaya katılan kontrol ve deney gruplarının çalışmayı özverili ve istendiği şekilde yaptıkları varsayılmıştır.

1.8. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmaya katılan sporculara çalışmadan önce çalışma ile ilgili karşılaşılabilecek risk ve yaşanabilecek rahatsızlıklar hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Ayrıca çalışma, Helsinki Bildirgesi etik standartlarına göre gerçekleştirilmiş Aksaray Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından (2023/14-05) onaylanmıştır (EK-1).

1.9. Tanımlar

Taekwondo: Bir spor olarak taekwondo, Tae (ayak), Kwon (el) ve Do (sanat) kelimelerinin birleştirilmiş halinden oluşmaktadır. Taekwondo, Güney Kore’de geliştirilmiş uluslararası bir karakter kazanan, hücum ve savunma tekniklerini içeren olimpiik bir dövüş sanatı olarak tanımlanabilmektedir. Hem bir dövüş sanatı hem de bir spor dalı olan taekwondo birçok form ve stile sahip sporcunun kendini savunma sanatıdır (Park & Gerrard, 2013). Dünya Taekwondo Federasyonu (WTF) organizasyonu uluslararası spor müsabakaları için uluslararası yönetim organı olarak kurulduğunda taekwondo da bir spor olarak tanıtılmıştır (World Taekwondo, 2024).

Pliometrik: Pliometrik kelimesinin kökeni Latince'dir. Pliometrik; “plyo” kelimesinin ve “metrics” kelimesinin birleştirilmiş halinden oluşturulmuştur. Pliometrik genel olarak ölçülebilir artış anlamına gelmektedir (Kırıştı, 2019).

Reaktif Kuvvet: Reaktif kuvvet, bir kasın eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya hızlı bir şekilde geçme yeteneği olarak tanımlanabilmektedir. Reaktif kuvvet indeksinin (RKİ) hesaplanması ise; sıçrama yüksekliğinin derinlik sıçramasındaki zemin temas süresine bölünmesiyle bulunmaktadır (İnce, 2019).

Bacak Sertliği: Hareket esnasında tüm alt ekstremité de yer alan kaslar, tendonlar ve bağlar gibi kas-iskelet sistemini oluşturan yapıların bir bütün olarak sertliği ve bu yapıların yay benzeri etkileşimi olarak tanımlanabilmektedir (Karakaş, 2020).

İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Taekwondo Sporü

Bir spor olarak taekwondo; Tae (ayak), Kwon (el), Do (sanat) kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Taekwondo sporu, Güney Kore’de geliştirilmiş uluslararası bir karakter kazanan, hücum ve savunma tekniklerini içeren olimpik bir dövüş sanatıdır. Hem bir dövüş sanatı hem de bir spor dalı olan taekwondo birçok form ve stile sahip, kendini savunma sanatıdır. 1966 yılında Dünya Taekwondo Organizasyonu’nun (WTO) kurulmasıyla taekwondo bir spor olarak dünyaya tanıtılmıştır (Park & Gerrard, 2013).

2.1.1. Taekwondo’nun Tarihi Gelişimi

Taekwondo’nun tarihi, İkinci Dünya Savaşı’nın sona ermesinden kısa bir süre sonra başlamaktadır. Bu, Kore’de “kwans” adı verilen birçok yeni dövüş sanatı okulunun açılmaya başladığı bir zamana tekabül etmektedir. Her kwan, kökeni Çin kültüründe yer alan bir sanat olan “Taekkyeon” gibi kendi dövüş stilini öğretmeyi amaçlamıştır. 1950’li yıllarda dokuz ana kwan, birleşik bir Kore dövüş sanatı oluşturmaya karar vermiştir. Bu dönüş sanatına da “Tang Soo Do” adı verilmiştir. 1950’li yılların ikinci çeyreğinden itibaren Tang Soo Do, “Shotokan”, “Subak” ve “Kung Fu” sporlarının teknikleriyle harmanlanmış olan Kore tarzı bir karate niteliğinde gerçekleştirilmiştir (Pieter, 2009). Ancak Tang Soo Do’nun adı birkaç yıl sonra “Taekwondo” olarak değiştirilmiştir. Tang Soo Do, 1959 yılında “Kore Taekwondo Derneği”nin kurulmasıyla resmi olarak “Taekwondo” olmuştur. Bu, birleşik Kore dövüş sanatının ve bir spor olarak taekwondonun başlangıcı olmuştur (Johnson, 2018).

Taekwondo, Güney Kore’de ortaya çıkmıştır. Ayrıca 1980 yılında Choi Hong Hi adında eski bir Güney Kore Ordusu generali tarafından Kuzey Kore’ye tanıtılmıştır. İki ayrı Kore devletinde taekwondo oldukça farklı bir şekilde uygulanmıştır. İsimleri aynı olmasına rağmen taekwondo tarzları, Amerikan futbolu ve Avrupa futbolu gibi adeta farklı iki kategori olarak düşünülebilmektedir (Johnson, 2018).

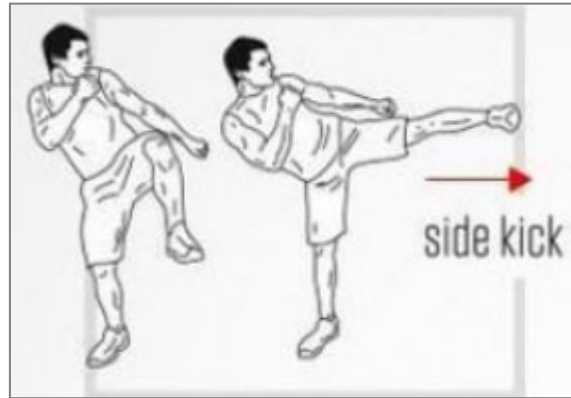
Olimpiyat oyunlarında ise Güney Kore’nin Kukki Taekwondo’su kullanılmıştır. 2000 Sydney Olimpiyat Oyunları’nda tam olimpiik spor hâline gelmesi nedeniyle küresel olarak en popüler olan taekwondo türü ise Kukki Taekwondosu’dur (Ergün, 2008).

2.1.2. Taekwondo Müsabakalarında Kullanılan Teknikler

Bu bölümde taekwondo müsabakalarında kullanılan teknikler kapsamlıca incelenmiştir.

2.1.2.1. Palding Tekniği

Palding tekniği, taekwondo pratiğinde oldukça önemli bir tekme tekniğidir. Palding tekniği adını ayağın üst kısmıyla rakibin gövde seviyesine doğru yapılan vuruş anlamına gelen “palding” kelimesinden almıştır (Sakin Taekwondo, 2024). Palding tekniği Şekil 2.1’de görülebilmektedir (Sakin Taekwondo, 2024).



Şekil 2. 1. Palding Tekniği

Bu teknikte, kalça ileriye itilmekte, diz geri çekilmekte ve ayak, en kısa mesafeden ileri uzanmaktadır. Rakibin gövde kısmına doğru vuruş yapılmaktadır. Palding tekniği, taekwondo sporcularının fiziksel koordinasyonlarını geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Tekme, genellikle rakibin mide, karın bölgelerine doğru hedeflenmektedir. Ayrıca taekwondo sporcularının antrenman esnasında bu tekmeler ile temas halinde olmamaları da

vurgulanabilmektedir. Palding tekniği, belirli adımların takip edilmesiyle uygulanmaktadır. Bu adımlar sırasıyla; (Solissa, 2015).

- **Ayak pozisyonu:** Sporcunun atış yapacağı ayağı, öne doğru adım atılarak öne çıkarılmalıdır. Ardından sporcunun atış yapacağı ayağının dizden hafifçe bükülmesi gerekmektedir. Sporcunun diğer bacağı ise geride ve düz bir şekilde tutması gerekmektedir (Karademir vd., 2022).
- **Vücut pozisyonu:** Sporcunun vücudunu, öne doğru hafifçe eğmesi ve ağırlık merkezini öne doğru kaydırması gerekmektedir (Karademir vd., 2022).
- **Ayak hareketi:** Sporcunun ayağını, dizden hızlı bir şekilde düzleştirilerek öne doğru fırlatması gerekmektedir. Sporcunun vuruş esnasında, ayak parmakları yere doğru bastırılmış bir şekilde olması gerekmektedir (Karademir vd., 2022).
- **Vuruş noktası:** Sporcu vuruşunu, rakibin orta (gövde) bölgesine doğru yapmalıdır (Karademir vd., 2022).

Palding tekniği ayrıca, taekwondo öğrencilerinin çeşitli becerilerini geliştirmesine yardımcı olmaktadır. Bunlar; (Solissa, 2015)

- **Fiziksel koordinasyon:** Palding tekniği, sporcunun vücudunun farklı kısımlarını koordineli bir şekilde kullanmasını gerektirmektedir. Bu durum sonucunda sporcuların fiziksel koordinasyonlarını geliştirmeleri sağlanabilmektedir (Moenig, 2015).
- **Hız:** Palding tekniğinin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için hız gereklidir. Bu durum sonucunda, sporcuların hızlarını geliştirmeleri sağlanabilmektedir (Moenig, 2015).
- **Denge:** Palding tekniği, vücudun dengesini korumayı gerektirmektedir. Bu durum sonucunda, sporcuların dengelerini geliştirmeleri sağlanabilmektedir (Moenig, 2015).
- **Çeviklik:** Palding tekniği, vücudun hızlı bir şekilde yön değiştirmesini gerektirmektedir. Bu durum sonucunda, sporcuların çevikliklerini geliştirmeleri sağlanabilmektedir (Moenig, 2015).

Palding tekniği özellikle; hız, denge ve çeviklik gerektiren bir tekniktir. Antrenmanlar sırasında, sporcuların kontrol altında bu tekniği uygulamayı öğrenmeleri gerekmektedir.

Bunun sebebi uygunsuz bir şekilde kullanılması sonucunda sporcuların sakatlanmalarına sebep olmasıdır. Aynı zamanda, Palding tekniği savunma amaçlı kullanıldığında da oldukça etkilidir. Bunun sebebi rakibin saldırgan bir hareket yapmasıyla birlikte sporcunun anında, hızlı bir şekilde karşı tepki verebilmesidir. Rakibin saldırısına karşın sporcunun Palding tekmesiyle kendini savunması gerekmektedir (Solissa, 2015).

2.1.2.2. Yopchagi Tekniği

Yopchagi tekniği, Türkçe de “iterek vurma” anlamına gelmektedir. Yopchagi tekniğinde rakibe ayağın alt kısmı ile vuruş yapılabilir. Yopchagi tekniği, sporcunun ayağını yerden fazla kaldırmadan kuvvetli bir şekilde iterek vuruş yapmasıdır (Boyanmış ve Akın, 2022). Yopchagi tekniği Şekil 2.2’de görülebilmektedir (Sakin Taekwondo, 2024).



Şekil 2. 2. Yopchagi Tekniği

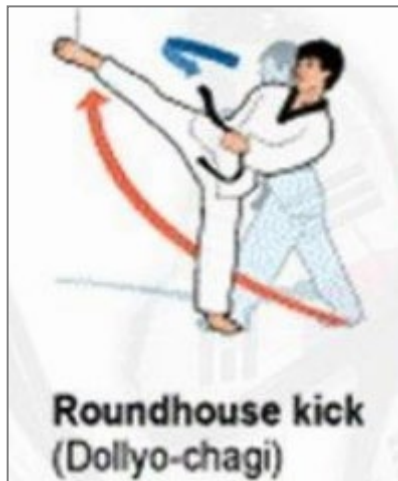
Yopchagi tekniğinde, ayağın topuk kısmı yere paralel olarak rakibe doğru yönlendirilmelidir. Bu teknikte çizgisel bir hareket gerektiğinden taekwondonun zor tekniklerinden bir tanesidir. Yopchagi tekniğinde ayağın geri kısmındaki kas grupları kullanılmaktadır. Taekwondo’daki üç ana tekmeden en etkilisidir. Bu tekmenin başlangıç aşamasında sağ ayak geride durmalıdır. Sporcu sağ ayağı ile vuruş yaparken sol ayaktan destek almaktadır (Bulak ve Özdal, 2021). Yopchagi tekniği sağ ayak kullanılarak yapılan bir vuruş olarak verilebilmektedir. Yopchagi tekniğinde tek veya daha fazla sekme ile rakibe vuruş gerçekleştirilmektedir. Yopchagi, taekwondo pratiğinin temel tekme tekniklerinden bir tanesidir. Yopchagi, genellikle rakibe yaklaşırken veya ona karşı saldırırken kullanılmaktadır. Bu teknik, vücut hareketliliğini, dengeyi korumayı ve hedefi doğru bir şekilde vurma becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Kim, 2004).

Yopchagi tekniği, taekwondo sporcularının çeşitli becerilerini geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Cossor vd., 1999). Bunlar;

- **Vücut hareketliliği:** Yopchagi tekniği, vücudun yan tarafının hareketliliğini geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu durum sonucunda sporcuların daha hızlı ve daha çevik hareket etmelerine olanak tanınmaktadır (Cossor vd., 1999).
- **Denge:** Yopchagi tekniği, vücudun dengesini korumayı gerektirmektedir. Bu durum sonucunda sporcuların daha sağlam bir temel oluşturmalarına yardımcı olunmaktadır (Cossor vd., 1999).
- **Hedef alma becerisi:** Yopchagi tekniği, sporcuların hedefi doğru bir şekilde vurma becerisini geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu durum sonucunda sporcuların dövüş sırasında daha etkili olabilmeleri geliştirilmektedir. Sporcular Yopchagi tekniğini kullanarak rakiplerine etkili bir şekilde vuruş yapmayı öğrenmektedirler. Yopchagi tekniği, çeşitli varyasyonlara sahiptir. Bu teknik, taekwondo sporcularının dövüş sırasında esnek bir şekilde tekniği uygulayabilmeleri açısından önem arz etmektedir (Cossor vd., 1999).

2.1.2.3. Tolyochagi Tekniği

Tolyochagi tekniği, taekwondo pratiğinde bir dizi bacak tekme tekniğini ifade etmektedir. Ayağın üst kısmı kullanılarak kafa bölgesine doğru yapılan vuruşlara Tolyochagi tekniği denilmektedir (Apriliani vd., 2024). Tolyochagi tekniği şekil 2.3'te görülebilmektedir (Sakin Taekwondo, 2024).

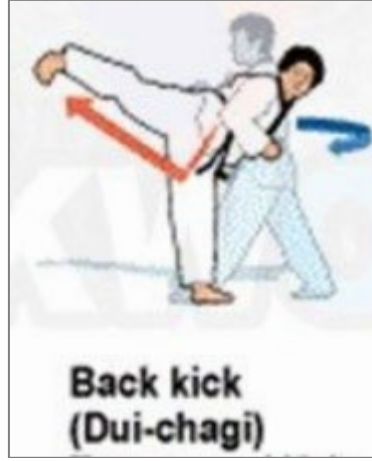


şekil 2. 3. Tolyochagi Tekniği

Tolyochagi tekniğinde, sporcunun kalçası ileri doğru itilmelidir. Ayrıca dizini geri çekmesi ve ayağını hızla ileriye doğru yönlendirmesi gerekmektedir. Tolyochagi tekniğinde rakibin kafa bölgesine doğru vuruş yapılması amaçlanmaktadır. Bu teknik rakibi kontrol ederek, saldırıları savuşturmayı ve kendini korumayı amaçlamaktadır. Tolyochagi tekniği, taekwondo sporcularının savunma yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olurken disiplin, koordinasyon ve dengelerini geliştirme fırsatı da sunmaktadır. Tolyochagi tekniğinde sporcu, rakibin bacaklarını hedef alarak dengesini bozmayı hedeflemektedir (Abror, 2023). Tolyochagi tekniği, rakibin hareket kabiliyetini sınırlamak ve rakibin saldırılarını engellemek amacıyla etkili bir şekilde kullanılabilir. Bu tekniğin uygulanmasında kontrol önemli bir husustur. Bunun sebebi sporcunun aşırı güç kullanması veya uygun olmayan zamanlamalar da uygulanması sonucu sporcuların sakatlanmalarına sebep olmasıdır. Tolyochagi tekniğini çok iyi bir şekilde uygulamak için, dikkat çok önemli bir husustur. Sporcuların; dengeyi bozma, uygun zamanlamayı yakalama ve doğru hedeflere vuruş yapma konularında beceri kazanmaları gerekmektedir. Tekniklerin tam olarak doğru bir şekilde uygulanması, vuruşların etkili olmasını sağlayan önemli bir faktör olarak verilebilmektedir (Hill & Leiszler, 2011).

2.1.2.4. Dwitchagi Tekniği

Dwitchagi tekniği, geri adım atarak yaklaşan bir rakibi tekmeyle durdurmak için bir kullanılan karşı tekme atma tekniğidir. Hedef bölge rakibin karın (gövde) bölgesidir. Dwitchagi tekniğinde vuruş yaparken topuk kısmı kullanılmaktadır. Arkadan dönüp geriye topuk ve ayak tabanı ile rakibin karın bölgesine doğru vuruş yapılmaktadır (Boyanmış ve Akın, 2022). Dwitchagi tekniği genel olarak sporcunun hızlı ve etkili bir saldırı yapma yeteneğini geliştirmek için kullanılmaktadır. Aynı zamanda, bu teknik oldukça etkili tekniklerden bir tanesidir. Dövüş sporlarında etkili bir şekilde kullanıldığında tekniği kullanan sporcu avantaj elde edebilmektedir. Dwitchagi tekniğinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için; denge, güç ve teknik beceri yadsınamaz bir öneme sahiptir (Kim, 2004). Şekil 2.4'te Dwitchagi tekniği görülebilmektedir (Sakin Taekwondo, 2024).



Şekil 2. 4. Dwi-chagi Tekniği

- **Denge:** Sporcu, tekme atarken dengeyi koruması gerekmektedir. Bu durum, rakibin karşı saldırılarını savuşturmak ve hızlı bir şekilde tepki verebilmek için kritik bir faktördür (Kim, 2004).
- **Güç:** Dwi-chagi tekniğinin etkili olabilmesi için teknikte kullanılan gücün kontrol edilmesi gerekmektedir. Aşırı güç, sporcular arasında sakatlıklara sebep olabilmektedir (Kim, 2004).
- **Teknik Beceri:** Dwi-chagi tekniğinin en kritik unsurlarından bir tanesi; doğru teknik becerilerin uygulanmasıdır. Baş ve boyun bölgelerine ciddi zararlar verebilecek bir teknik olduğundan, kontrolsüz veya yanlış bir uygulama sakatlıklara yol açabilmektedir (Kim, 2004).

Sporcular, Dwi-chagi tekniğiyle rakiplerine hızlı ve ölçülü vuruşlar yapmayı öğrenmektedirler. Bu durum bir rakibi etkisiz hale getirmek veya müsabakada üstünlük sağlamak için oldukça önemli bir husustur. Dwi-chagi tekniği genel olarak taekwondo dövüşçülerine rekabetçi arenada avantaj sağlayabilmektedir. Rakibe hızlı ve ölçülü bir vuruş yapma yeteneği, müsabakada üstünlük sağlama veya rakibi etkisiz hale getirme konusunda kritik bir rol oynamaktadır (Hepsert vd., 2022).

2.2. Antrenman ve Çeşitli Antrenman Türleri

Tüm spor dallarının temelinde antrenmanın rolü oldukça önemlidir. Antrenman, sporcunun fiziksel, teknik, taktik ve psikolojik yönden gelişimini sağlamak için yapılan sistematik çalışmalar olarak verilebilmektedir. Antrenman, sporcunun performansını artırmayı, sakatlık

riskini azaltmayı ve sporla ilgili yaralanmalardan sonra iyileşmeyi hızlandırmayı amaçlamaktadır (Akgün, 1992).

Spor eğitimi ise; bireylerin fiziksel, psikolojik ve zihinsel performans kapasitelerini geliştirmeyi amaçlayan organize ve sistemli bir öğretim süreci olarak tanımlanabilir. Spor alanında, “eğitim” terimi genellikle sporcular, antrenörler ve bilim insanları tarafından kullanılmaktadır. Eğitim kavramının kesin tanımı konusunda antrenörler ve bilim insanları arasında bazı anlaşmazlıklar bulunmaktadır (Nayak, 2004). Bunun sebebi spor tıbbi alanında uzmanlaşmış kişiler, spor eğitiminin sadece fiziksel egzersiz yapma anlamına geldiğini düşünmektedirler. Çeşitli uzmanlar ise bu kelimenin anlamını aralıklı antrenman, kuvvet antrenmanı, teknik antrenman ve taktiksel antrenman şeklinde ifade etmişlerdir. Eğitim konusuna yönelik çeşitli bilim insanlarının yapmış oldukları önemli tanımlar bulunmaktadır (Pınar, 2014).

Matveyev’e (1966) göre, spor eğitiminde antrenmanlar, sporcuların temel hazırlık biçimleri olarak ifade edilmiştir. Mukhopadhyay’e (2022) göre spor eğitimi, bilimsel temelli ve pedagojik olarak düzenlenmiş bir süreç olarak ifade edilmiştir. Ayrıca planlı ve sistematik bir etki ile performans yeteneği ve performans hazırlığına etki ederek, sporda mükemmelliği, performans geliştirmeyi ve spor müsabakalarında başarılı bir şekilde yarışmayı amaçladığı vurgulanabilmektedir (Mukhopadhyay, 2022).

Antrenmanın temel amacı, belirli bir spor dalı veya etkinlikte bir sporcunun en yüksek performansa hazırlanmasını sağlamaktır (Sevim, 2010). Bunun yanı sıra, antrenmanın diğer amaçları şu şekilde sıralanabilmektedir;

- i. Fiziksel formun geliştirilmesi,
- ii. Motor becerilerin kazandırılması,
- iii. Taktik verimliliğin artırılması,
- iv. Zihinsel yeteneklerin eğitilmesi ve geliştirilmesidir (Sevim, 2010).

Fiziksel Zindeliğin Geliştirilmesi: Sporculardaki performans genellikle bir sporcunun fiziksel formuna bağlıdır. Bu nedenle fiziksel zindeliğin bileşenlerinin veya motor yeteneklerinin geliştirilmesi, spor eğitiminin ana amaçlarından bir tanesidir. Her spor etkinliği belirli türde fiziksel zindelik gerektirmektedir. Ancak bu noktada genel zindeliğin geliştirilmesi ön planda tutulmalıdır (Sevim, 2010).

Motor Becerilerin Kazanılması: Her spor etkinliği, uygun tekniklerle belirli bir hareket prosedürü gerektirmektedir. Gerekli teknikler tam olarak öğrenilip iyi bir şekilde

uygulanmalıdır. Buna da beceri denilmektedir. Sporcular, teknik eğitimle belirli sporların becerilerini kazanmayı amaçlamaktadırlar. Teknik eğitim, spor branşlarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Spor müsabakalarındaki taktik eğitim, sporcuların yeteneklerini, becerilerini ve yüksek performans elde etmek için faydalı olan tüm dış faktörleri en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olmaktadır (Haubenstricker & Seefeldt, 1986). Taktik eğitim, kuralların bilinmesini, taktik yetenekleri ve teknik eğitimleri içermektedir. Bu nedenle taktik verimliliğinin artırılması, antrenmanın önemli bir amacı olarak kabul edilebilmektedir (Sevim, 2010).

Zihinsel Yeteneklerin Eğitilmesi ve Geliştirilmesi: Herhangi bir spor veya etkinlikte performans, bir sporcunun kişiliğine de bağlıdır. Bu nedenle zihinsel yeteneklerin eğitilmesi ve geliştirilmesi de antrenmanın amaçlarından biri olarak kabul edilebilmektedir (Sevim, 2010).

Antrenmanlar belli başlı unsurları içermelidir. Bunlar;

- Yarışmaya karşı olumlu bir tutum geliştirilmesini sağlamak,
- Belirli spor/etkinliğe bağlılık ve özverinin oluşturulması,
- Dürüstlük ve samimiyet ortamlarının kurulması,
- Özgüven ve optimum hedef seviyesinin oluşturulması,
- İyi alışkanlıkların oluşturulmasıdır (Uppal, 2020).

Tüm bu unsurları göz önünde bulundurarak, her antrenör ve eğitmenin sporcuları uygun antrenmanlarla eğitme sorumluluğu bulunmaktadır (Sevim, 2010).

2.2.1. Antrenmanın Fonksiyonları

Bir bireyin performansı, bir sporcunun performans kapasitesine bağlıdır. Performans kapasitesinin karmaşık bir yapıda olduğu söylenebilmektedir. Ayrıca performans kapasitesi; hız, güç, esneklik, dayanıklılık ve koordinasyon yetenekleri gibi belirli faktörlere bağlıdır. Buna ek olarak, eğitim aracılığıyla eğitilemeyen, genetik olarak belirlenen bir vücut yapısı da performans kapasitesini etkileyen faktörlerden bir tanesidir. Ancak bazı faktörler belirli bir dereceye kadar eğitilebilmektedir. Antrenmanların bazı görevleri yerine getirmesi önem arz etmektedir (Boyle, 2016). Bu görevler;

Sporcu Kişiliği Geliştirme: Bir sporcunun kişiliği, rekabetçi etkinliklerin gereklilikleri ile ilgili alışkanlık, davranış ve tutum şeklinde gözlemlenmektedir. Kişilik bu süreçte oldukça

fazla etkilenmektedir. Bu nedenle sporcuların kişiliği, düzenli spor etkinliklerine katılımları sırasında sistematik ve mantıklı rehberlik ile geliştirilmelidir (Yongtawee vd., 2017). Performansın arttırılması ve yüksek seviyede performans elde etmek için sporcunun fiziksel, zihinsel ve sosyal yönlerini geliştirmesi oldukça önemli bir husustur. Sporcuların belirli kişilik özelliklerini geliştirmeli gerekmektedir. Bu özellikler, her spor dalına özgü yüksek seviyede performans elde etmek için kullanılabilir (Hoffman, 2014).

Performans Verimliliği: Performans verimliliğinin antrenman sırasında nasıl geliştirildiği, büyük ölçüde eğitim ve müsabaka rekabetine bağlıdır. Performans verimliliği ve performans yeteneği üzerinde belirleyici bir etkisi bulunmaktadır. Performans verimliliği aynı zamanda antrenman sırasında verilen eğitim yüküne de bağlıdır. Ancak eğitim yönteminin kalitesi, yüksek yükü daha yüksek performans kapasitesine dönüştürmede kritik bir öneme sahiptir (Dick, 1997).

Fiziksel Eğitim: Bir sporcunun fiziksel eğitimi; hız, güç, dayanıklılık, esneklik ve koordinasyon yeteneğini kapsamaktadır. Bu nitelikler her sporun performans gereksinimlerindendir. Bu niteliklerin gereklilikleri spor dallarına göre değişiklik gösterebilmektedir (Yongtawee vd., 2017). Bunun sebebi bazı spor dallarının tek bir yetenek gerektirirken bazı spor dallarının ise iki ya da daha fazla yeteneğin kombinasyonunu gerektirmesidir. Bu yeteneklerin geliştirilmesi için sporcuların belirli sporların talep ettiği genel, özel ve rekabetçi spor etkinliklerine düzenli olarak katılmaları gerekmektedir (Dick, 1997).

Teknik Eğitim: Teknik eğitim, sporcuların spor müsabakaları sırasında fiziksel yeteneklerini en iyi ve en etkili şekilde kullanmalarına yardımcı olmaktadır. Teknik eğitim, doğrudan spor performansı ile ilişkili olmakta ve bir sporun becerisini elde etmeye yardımcı olmaktadır (Sessa vd., 2018). Bunun sebebi sporcunun teknik beceri seviyesi ne kadar yüksekse, performansı da o kadar yüksek olmasıdır. Beceri üzerinde ustalık kazanmak için teknik eğitime düzenli olarak katılmak gerekmektedir. Bunun sebebi sporcuların becerilerinin arttırılmasını sağlaması ve müsabaka sırasında enerji tüketimini azaltan motor becerilerinin doğru bir şekilde kullanılabilmesidir (Dick, 1997).

Taktik Eğitim: Doğru taktiklerin kullanımı, sporcuların fiziksel ve psikolojik kapasitelerini en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olmaktadır. Taktik eğitim, rakiplerin güçlü ve zayıf yönlerini anlama konusunda sporculara yardımcı olmakta ve bu tür durumlarla başa çıkma yeteneklerini geliştirmelerini sağlamaktadır (Sessa vd., 2018). Taktik verimliliğinin aşamalı olarak arttırılması, sporcuların ulusal ve uluslararası yarışmalarda en üst seviyedeki

etkinlikleri kazanmalarına yardımcı olabilmektedir. Bu nedenle eğitim sırasında uygulanan tüm beceri ve yetenekler, herhangi bir müsabakayı kazanmak için uygulama gerektirmektedir (Dick, 1997). Antrenmanlar sadece fiziksel hareketlerden oluşmamaktadır. Dans, oyun gibi çeşitli etkinlikler de fiziksel hareketleri içermektedir. Bu tür aktiviteler veya alanlar spor eğitimi olarak kabul edilmemektedir. Bunun sebebi spor dallarındaki antrenmanlarda bireysel ya da takım olarak rekabetin ön planda olmasıdır. Antrenmanlarda genel olarak bazı önemli özelliklere dikkat edilmektedir (Dick, 1997). Bunlar;

- Yarışmalarda yüksek performans elde edilebilmesi,
- Antrenmanın bireysel bir konuyla ilgili olduğunun bilincinde olunması,
- Antrenmanların planlı ve sistemli bir süreçten meydana geldiğinin farkında olunması (Dick, 1997),
- Antrenmanların aynı zamanda bilimsel bir süreç olduğunun bilinmesi,
- Antrenmanda antrenörün etkili bir rolünün olduğu,
- Sporcunun fiziksel ve psikolojik seviyesinin en iyi şekilde geliştirilmesinin hedeflendiği,
- Antrenman bir sporcunun günlük programını kontrol edebileceği,
- Antrenmanın bir eğitim süreci olduğu,
- Antrenmanın bir mükemmelleştirme süreci olarak da nitelendirildiği,
- Antrenmanın gizli yeteneklerin keşfedilmesi ve gelişim süreci olduğunun bilincinde olunmasıdır (Lorenzo Calvo vd., 2021).

2.3. Pliometrik Antrenmanlar

Bu bölümde pliometrik antrenmanların genel yapısı, pliometrik hareketlerin fizyolojisi, pliometrik antrenman modelleri, pliometrik antrenmanı etkileyen faktörler ve pliometrik antrenman ile taekwondo ilişkisi kapsamlıca ele alınmıştır.

2.3.1. Pliometrik Antrenmanların Genel Yapısı

Pliometrik antrenmanlar, Rusya ve Doğu Avrupa’da uzun yıllar atletizm antrenmanlarında kullanılmıştır. Rusya’da tanınmış bir atletizm antrenörü olan Verkhoshanski, şok antrenmanı veya sıçrama antrenmanını geliştiren ilk kişidir. Ancak eski Purdue Üniversitesi kadın atletizm antrenörü Fred Wilt, şok (sıçrama) antrenmanı kavramını “pliometri” (plyometrics) olarak ilk kez 1975 yılında kullanmıştır (Fleck & Kraemer, 2014). Pliometri kelimesi aslında

Yunanca kelimeler “plythein” veya “plyo”dan türetilmiştir. Türkçe karşılığı ile “Plyo” kelimesi “arttırmak” ve “metric” ise “ölçmek” anlamına gelmektedir. Sonuç olarak, “pliometri” kavramı ortaya çıkmıştır. Pliometrinin amacı ölçümü arttırmaktır. Genellikle ölçüm, test veya yarışma gibi spor performans sonuçlarında gösterilen ögelerdir. Bu ögeler genel olarak; atma, servis hızı, sıçrama yüksekliği veya sprint hızı gibi çeşitli unsurları içerebilmektedir (Davies & Matheson, 2001).

Son zamanlarda, antrenörler ve sporcuların yeteneklerini geliştirmek için egzersiz stratejilerini optimize etme konusunda daha fazla çaba harcanmıştır. Sporcuların dinamik performanslarına odaklanılmıştır. Ayrıca sporcular için farklı egzersizlerin yapılmasında; patlayıcı egzersizler, balistik veya pliometrik antrenmanlarda kullanılmıştır (Markovic, 2007). Fonksiyonel hareketler ve spor başarısı, tüm aktif kasların uygun işleyişine ve bu kas kuvvetlerinin kullanım hızına bağlıdır. Bu kuvvet hız ilişkisini tanımlamak için kullanılan terim “güç”tür. Pliometrik antrenman uygun şekilde kullanıldığında, kas kuvveti ve gücünün üretimini sürekli olarak arttırılabilmektedir (Godek vd., 2005).

Pliometrik egzersizler, temel olarak yetenekleri, gücü ve patlayıcı gücü arttırmak için kullanılmaktadır. Ayrıca iskelet kaslarının gücünü ve hızını da arttırmaktadır. Pliometrik egzersizler, kas liflerini sadece güçlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda kas liflerinin daha güçlü olmasıyla kasların daha hızlı kasılmasını da sağlamaktadır. Bu egzersizler, sinir sistemini güçlendirerek hızı ve gücü arttırmaktadır. Gerilme-kısalma döngüsü, üç ayrı aşamayı içermektedir (Godek vd., 2005). Bunlar;

Faz I; agonist kas grubunun ön yüklenmesini içeren eksantrik fazlardır. Bu aşamada seri elastik bileşen (SEC) elastik enerji depolar ve kas reseptörleri uyarılmaktadır. Kas reseptörleri gerildikçe, Tip IA duyu sinir lifleri aracılığıyla omuriliğin ön kısmına bir sinyal gönderilmektedir. Eksantrik faz için uzun atlama örnek olarak gösterilebilmektedir. Ayak temasından hareketin alt noktasına (temasın kesilme anı) kadar olan süre eksantrik faz olarak nitelendirilmektedir (Sole vd., 2022).

Faz II; eksantrik (kasılma) ve konsantrik (uzama) fazlar arasındaki zamanı ifade etmekte ve geçiş fazı olarak adlandırılmaktadır. Bu, eksantrik fazın sonundan konsantrik kas eyleminin başlatılmasına kadar olan süredir. Eksantrik ve konsantrik kas eylemleri arasında bir gecikme meydana gelmektedir. Bu sırada Tip IA duyu sinirleri omurilik ön kısmında alfa motor sinirlere temas etmektedir. Alfa motor sinirleri daha sonra agonist kas grubuna sinyal ileterek kasları harekete geçirmektedir (Goodwin & Jeffreys, 2021). GKD (Gelişimsel Kalça Displazisi)’nin bu aşaması, daha büyük güç üretimine izin veren önemli aşamalardan

birisidir. Bu aşamanın süresi kısa tutulmalıdır. Bekleme fazı çok uzun sürerse, eksantrik faz sırasında depo edilen enerji ısı olarak dağılmakta ve konsantrik faz sırasında kas aktivitesi artmamaktadır. Örnek olarak bir uzun atlayıcının, atlama yaptığı ve hareketinin durduğunda, bekleme fazının başladığı verilebilmektedir (Madaram vd., 2011). Ayrıca, pliometrik egzersizlerde alfa motor sinirleri, bazı kas gruplarını uyarmaktadır. Böylece esnek ve güçlü kas hareketleri ortaya çıkmaktadır. Bu alt sistemlerin verimliliği, pliometrik egzersizlerin uygun performansı için hayati bir öneme sahiptir. Uzun atlamada, agonist kaslardan biri gastroknemius kasıdır. Ayak teması olduğunda, aynı kas grupları hızlı bir şekilde gerilmekte, hareket gecikmekte ve kas anormal olarak ayak bileğini yoğun olarak eğme hareketi (fleksiyon) yapmaktadır. Bu durum sonucunda sporcunun yere itmesine izin (konsantrik faz) verilmektedir. Bu şekilde, egzersiz sırasında aktif kaslara giren kan akışı, kolun veya uyluğun üst kısmının etrafına manşet (turnike) veya esnek lastikle kapatılarak sınırlandırılmaktadır (Sato, 2005). Kan akışı kısıtlamasının iskelet kası gelişimine ve artmış güce neden olduğu da söylenebilmektedir (Yasuda vd., 2010; Karabulut vd., 2007).

Taekwondo, modern bir olimpik dövüş sporudur. Fiziksel kondisyon açısından, taekwondo eğitiminin amacı, sporcuları hem fiziksel aktivitenin hem de dövüşün fizyolojik gereksinimlerini etkili bir şekilde yönetebilmeleri için hazırlanmasını sağlamaktır (Casolino vd., 2012). Şampiyona müsabakalarında, farklı taekwondo stillerindeki ortalama oranlar arasında (1:2 ve 1:7) değişen kısa dönemlerde dövüş aktivitesi (15 saniye) ile daha uzun dönemlerde dövüş olmayan aktivite gerçekleştirilebilmektedir. Bu yarışmalar neredeyse maksimum kalp hızı (HR) tepkilerini (HR zirvesi%90) ve yüksek laktat konsantrasyonlarını tetiklemekte, bu da müsabakalar sırasında hem aerobik hem de anaerobik metabolizmanın yüksek taleplerle karşılanmasına sebep olmaktadır. Taekwondo yarışmalarının fiziksel aktivite ve fizyolojik gereksinimleri, sporcuların aerobik ve anaerobik güç, kas kuvveti, esneklik, hız ve çeviklik gibi birçok fizikî yönden yeterli olmalarını gerektirmektedir (Bouhlef vd., 2006). Bu nedenle antrenörlerin ve spor bilimcilerinin sporcuları hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Pliometrik antrenman, çoğunlukla dinamik sporlarla uğraşan bireyler arasında popüler olduğundan sıçrama, hoplama, atlamalı ve dinamik kas performansını arttırmayı amaçlayan egzersizleri içermektedir. Taekwondo yarışmaları duruş, ani hareket ve ani durum değişiklikleri içerdiğinden, sporcular için uygun eğitim yöntemleri sürekli değişmekte ve güncellenmektedir. Bu nedenle araştırma yaklaşımı egzersizlerin optimize edilmesine yol açmaktadır (Bridge vd., 2013).

Albert (1991) tarafından yapılan çalışmada, pliometrik antrenmanda kas-sinir sistemi direnci yüksek hızlı bir kasılma ile aştığında elastik kuvvet oluştuğunu ortaya koymuştur. Bu antrenman, kinetik enerji ve kuvveti çok hızlı ve verimli bir şekilde kullanmayı ve patlayıcı atlama gücünü geliştirmeyi amaçlayan pozitif-negatif bir kuvvet antrenmanı formu olarak verilebilmektedir. Hızlı kuvvet egzersizleri gibi yüksek yoğunluklu antrenman, harekette yer alan motor ünite sayısında artışa neden olmakta ve bu da sinir sisteminin işleyişinde hızlanmaya yol açmaktadır (Albert, 1991).

2.3.2. Pliometrik Hareketlerin Fizyolojisi

Bir kasın mümkün olan en kısa sürede maksimum kuvvetine ulaşmasını sağlayan egzersizler pliometrik egzersiz grubuna girmektedir. Kas, eksantrik (uzatma) bir eylemle yüklenmekte ve hemen ardından konsantrik (kısaltma) bir eylemle gelmektedir (Sole vd., 2022). Pliometrik hareket, kas-tendon biriminin fizyolojik uzunluk-gerilim eğrisinin önceden gerilimini kullanarak kas liflerinin daha fazla gerilim ve sonuçta kuvvet üretme yeteneğini arttırmayı amaçlamaktadır. Fizyolojik olarak “kasın hazırlanması” fikri, kasın kuvvet üretiminin maksimum düzeye çıkarılması hedefini ön planda tutmaktadır. Bu hedefe yönelik sıralama, eksantrik kas kasılmalarının en fazla kuvveti ortaya çıkarmasını, ardından izometrik kasılmaların ve sonra konsantrik kasılmaların geldiğini göstermektedir. Dolayısıyla konsantrik kas kasılmaları, aslında üç kas hareket türünün en zayıfı olarak da verilebilmektedir (Goodwin & Jeffreys, 2021). Pliometrikler, konsantrik güç üretim aşamasında en fazla kuvveti oluşturmaktadırlar. Bu nedenle eksantrik ön gerilme ve kısa amortizasyon aşamaları, bir kasın optimum güç gelişimi için kritik bir öneme sahiptir (Karabulut vd., 2007).

Herhangi bir eksantrik kas hareketi meydana geldiğinde, kas ağrısı gelişimi konusunda endişeler görülebilmektedir. Beklenmeyen bir eksantrik egzersiz sonrası iskelet kaslarında her zaman kas ağrısı meydana gelebilmektedir (Ramirez vd., 2022). Bir maksimum eksantrik kas hareketi meydana geldiğinde, konsantrik kasılmalar %10-40 daha fazla kuvvet üretmektedir. Daha fazla kuvvet üretmesinin nedeni, eksantrik kas hareketi sırasında kasların gerilmesi ve bu da bağ dokusunda mikro travmaya neden olmasıdır. Bu nedenle, bir pliometrik programına başlarken kas ağrısının normal olduğu ifade edilmelidir. Kas ağrılarının kendiliğinden sınırlayıcı bir kondisyon olduğu ve genellikle yaklaşık 7-10 günde çözüldüğü söylenebilmektedir. Katılımcı eğer elit bir sporcu ise, tekrarlanan bir etki nedeniyle genellikle kas ağrısı tepkisi yaşamayabilmektedir (Tornello vd., 2013).

İskelet kas dokusunun hızlı istemli kasılmaları, motor ünitelerin seçici bir şekilde devreye alınması yoluyla gerçekleşmektedir. Genellikle kas liflerinin devreye alınmasının bir sıra veya dizi olarak adlandırılan düzenli bir deseni takip ettiği kabul edilmektedir. Bu desene “boyut prensibi” denilmektedir. Yavaş kas lifleri (ST), genellikle orta yoğunlukta hareketler sırasında devreye alınmakta ve ardından yoğunluk arttıkça hızlı kas lifleri (FT) maksimum düzeylere doğru devreye girmektedir. Bu nedenle pliometrik hareketler, güç gelişimi için hayati olan hızlı kas liflerini devreye sokmak için yüksek yoğunlukta çabalarla, %80’in üzerinde yapılmalıdır (Moran vd., 2022). Hızlı kas lifleri, yüksek hızlı küçük salınım ve gerilimine daha iyi tepki verebilmektedir. Bu nedenle rehabilitasyon ve performans artırma konusunda, özel egzersizlerin tasarımı ve uygulanması açısından egzersizlerin özelliği, yoğunluğu, setler ve tekrarlar önemlidir (Davies vd., 2015).

Lovering ve Russ (2008) çalışmasında rotator manşet kaslarının kas biyopsilerini yapılmış ve kasların yaklaşık olarak %55-60 oranında FT (hızlı kas lifleri) liflerden oluştuğu ortaya konulmuştur. Bu nedenle performans artırma sürecinde FT liflerini seçici bir şekilde kullanmaya çalışırken sporcu, FT kas liflerinin kullanımını sağlamak için aktiviteler yapması önerilmiştir (Lovering & Russ, 2008). Genellikle FT liflerinin aktif hale gelmesi için üç yöntem bulunmaktadır. Bunlar; maksimum yoğunluk, elektriksel uyarım ve pliometrik egzersiz içeren hızlı hareket serileridir. Bir kasın, konsantrik bir kasılma öncesinde gerilmesiyle, daha kuvvetli ve daha hızlı kasıldığı söylenebilmektedir. Dikey bir sıçramadan hemen önce bir eğilme örnek olarak verilebilmektedir. Bu durumda merkezi ağırlık hızlı bir şekilde indirilmekte, sıçramada rol oynayan kaslar anlık olarak gerilmekte ve daha güçlü bir hareket meydana gelmektedir (Goodwin & Jeffreys, 2021).

2.3.3. Pliometrik Antrenman Modelleri

Pliometrik antrenmanlar genel olarak iki ana modelden oluşmaktadır. Bunlar; mekanik ve nörofizyolojik modellerdir. Mekanik modelde temel kaslar, aktif ve elastik özellikleri nedeniyle spor aktivitelerinin çeşitli yönlerinde kuvvet üreticileri olarak işlev görmektedirler. Aynı zamanda kaslar içindeki aktif ve elastik özellikler nedeniyle kasılma ile yavaşlatıcı ve şok emici görev üstlenmektedirler. Bu elastik özellikler, kas mekaniğinin temelini oluşturmaktadır. Kasların içindeki üç yapısal bileşen nedeniyle meydana gelmektedirler. Bunlar; kasılabilir bileşenler (CC), paralel bağlı elastik bileşen (SEC) ve seri bağlı elastik bileşenlerdir (PEC). Bu üç bileşen birbirleriyle etkileşime girmekte ve kuvvet çıkışını üretmektedir (Galay vd., 2021). SEC’in mekanik davranışı, pliometrik harekete

önemli bir katkıda bulunmaktadır. Pliometrik hareketin kasılma aşamasında kuvvet üretimi artmaktadır. Ön-germe hareketi sırasında potansiyel kinetik enerji SEC’de depolanmaktadır. Bu depolanan enerji, normal kas uzunluğuna dönerken gerilme, kuvvet üretimine katkı sağlamaktadır. Buna geri tepme kuvvet tepkisi denilmektedir (Lundin, 1985). SEC, yay gibi davranmakta ve bunun sonucunda enerji salınımı daha yüksek kuvvetlerle daha büyük olabilmektedir. Bu pliometrik egzersizlerin etkisi, elastik (PEC, SEC) dokuların özelliğinden kaynaklanabilmektedir. SEC, kasın kasılma kuvvet artışlarının %70-75’ini oluşturarak pliometrik antrenmanı çok verimli hale dönüştürebilmektedir (Boyat vd., 2017).

Nörofizyolojik temel vücudun algı ve kas reseptörleri propriyoseptörleri, kas içiği, Golgi tendon organı (GTO), eklem kapsülleri ve bağlarda bulunan mekanoreseptörleri (basınç duyu reseptörleri) içermektedir. Bu reseptörlerin uyarılması, agonist ve antagonistik kasların direnç ve modülasyonuna neden olabilmektedir. Kas içiği gerildiğinde, duyu sinirlerinde bir artış meydana gelebilmektedir. Kas içiğinden omuriliğe gönderilen sinyalin gücü, uygulanan gerilme hızına bağlıdır. Gerilme hızı ne kadar hızlı olursa, kas içiğinden gönderilen nörolojik sinyal o kadar güçlü olabilmekte ve sonuç olarak kas kasılması (pliometrik hareketin kısalma döngüsü) o kadar büyük olabilmektedir (Thomas, 1988). Pliometrik germe-kısaltma döngüsünde önemli bir rol oynayan diğer mekanoreseptör (basınç duyu reseptörleri) ise GTO (Golgi tendon organı)’dur. GTO’nun işlevi, kas içinde aşırı kasılma veya fazla gerilmeyi önlemek için koruyucu bir refleks olarak görev yapmasıdır. Bu nedenle GTO, pliometrik egzersizler sırasında kuvvetleri düzenlemeye yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak, pliometrik antrenmanın amacı, sinirsel reseptörlerin uyarılabilirliğini arttırmak ve kas ve sinir sisteminin etkinliğini geliştirmektir (Goodwin & Jeffreys, 2021). Aynı zamanda GTO’nun duyarlılığını azaltmakta bir diğer amacıdır. Patlayıcı pliometrik egzersizler, sinir-kas koordinasyonunun artırılması yoluyla sinir sistemi verimli hale getirilebilmektedir. Bu nedenle, pliometrik antrenman, kasların hareket edebileceği hızı arttırarak sinir-kas performansını arttırabilmektedir (Boyat vd., 2017).

2.3.4. Pliometrik Antrenmanı Etkileyen Faktörler

Sporcu performansını arttırmaya yönelik olan herhangi bir program, katılımcıların fiziksel kondisyonunu ve başarılarını üst düzeyde tutmakla birlikte dinamik, tempolu bir yapıya sahip olma amacını taşımaktadır. Buna ek olarak katılımcıların; güç, kuvvet, denge, hız ve dayanıklılık kriterlerini en üst düzeyde sağlayabilme amacını da taşımaktadırlar. Bir pliometrik programın ayrıntılarını planlamadan önce, böylesine yoğun bir antrenmanı

etkileyebilecek faktörlerin ele alınması oldukça önemlidir. Eğitimcilerin sporcuları hakkında bilmesi gereken veya kendi programlarını planlayanların dikkat etmesi gereken çeşitli faktörler bulunmaktadır (Radcliffe & Farentinos, 2015). Bunlar:

Yaş: Yaş, sinir ve iskelet sistemlerinin olgunluğunun pliometrik antrenmana olan toleransını etkilediği için önemli bir faktördür. Örneğin, ergenlik dönemine ulaşmamış çocukların, iskelet sisteminin sürekli büyümesi nedeniyle bazı pliometrik egzersizlerin aşırı kuvvetlerinin uygun olmadığı için pliometrik antrenmana katılmamaları gerekmektedir. 12 ila 14 yaşındaki sporcuların gelecekteki kuvvet antrenmanlarına hazırlanmak için pliometrik antrenmanı kullanabileceğini bu yaş aralığındaki çocuklar için orta düzey antrenmanların kullanılması daha uygun olacağı söylenebilmektedir (Lundin, 1985). Ergenlik dönemi başladıktan sonra, gençlerin patlayıcı kuvvet antrenmanlarında herhangi önemli bir sorun bulunmasa da antrenman programları dikkatli bir şekilde hazırlanmalıdır. Diğer yandan yaş arttıkça sinir sistemi yeteneği, kas ve eklem esnekliği ve enerji üretimi azalabilmektedir. Bu da pliometrik antrenmanın daha yaşlı sporcular için daha az uygun hale gelmesine sebep olmaktadır (Radcliffe & Farentinos, 2015).

Fiziksel yetenekler ve sağlık kısıtlamaları: Egzersizin tüm alanlarında olduğu gibi, patlayıcı güç için antrenman yaparken genel fiziksel kondisyon ön planda tutulmalıdır. İnsanlar vücut ağırlığını ve vücut kompozisyonunu kontrol edebilmeli veya en azından birkaç dakika sürekli egzersiz yapacak kadar kondisyon ve dayanıklılığa sahip olmalıdırlar. Ayrıca tüm düzlem ve yönlere yönelik kendi vücut ağırlığını taşıyabilecek kuvvete sahip olmalı ve birçok hareketin farklı egzersiz aralıklarını işleyebilmelidirler (Lundin, 1985). Antrenmanı planlama aşamasında aynı zamanda bazı fiziksel özellikler de göz önüne alınmalıdır. Bunlar genel olarak; esneklik, duruş, denge, vücut eğimi ve eklem hizalaması olarak verilebilmektedir. Patlayıcı antrenman sınırlamaları sırt veya omurga sorunlarından kaynaklanabilmektedir. Aynı zamanda bu alanda veya başka bir alanda ortaya çıkabilecek travmalarda dikkate alınarak planlamalar yapılmalıdır (Radcliffe & Farentinos, 2015).

Bireysel farklılıklar: Sporcular antrenman programlarına farklı tepki verdikleri için antrenörler, bu bireysel farklılıklara duyarlı olmalıdırlar. Aynı şekilde sporcular da kendi fizyolojik özelliklerinin farkında olmalıdırlar. Erkek ve kadın sporcular arasındaki farklılıklar hem antrenmanda hem de performansta ortaya çıkmaktadır (Spurrs vd., 2003). Buna ek olarak genetik yapı da büyük ölçüde bir kişinin gelişme yeteneğini belirlemektedir. Sporcular ve antrenörler, antrenman ve hazırlık sırasında ortaya çıkabilecek sınırlamaların farkında olmalı ve bu sınırlamaların sporcuların ilerleme hızını etkileyebileceğini, ancak

antrenman programının temel tasarımı etkilememesi gerektiğini bilmelidirler (Radcliffe & Farentinos, 2015).

Tecrübe: Bir sporcunun pliometrik antrenman deneyimi, normal yaşından daha önemli olabilmektedir (Lundin, 1985). Örneğin, bazı sporcular yıllarca müsabık sporcu olarak deneyim kazanmış olsalar da hiç rekabetçi antrenman yapmamış olabilirler. Bazı tecrübeli sporcular alanlarında son derece yetenekli olabilir ve büyük yeteneklere sahip olabilirler. Ancak bu bireyler sadece başlangıç düzeyinde antrenman tecrübesine sahip olabilirler. Bu tür sporcuların vücut yapılarının henüz hazır olmaması, gerekli teknikleri düzgün kullanamamaları ve böyle bir durumda yoğun egzersiz programlarını denemeleri durumunda yüksek risk altında oldukları söylenebilmektedir (Radcliffe & Farentinos, 2015).

Kuvvet alt yapısı: Pliometrik antrenman için bir kuvvet altyapısına sahip olunmalıdır. Patlayıcı gücün gelişimini desteklemesi gereken genel bir kuvvet antrenman programı, patlayıcı gücün gelişimini engellememelidir. Pliometrik antrenmana başlamadan önce kuvvet altyapısına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Çeşitli şok antrenmanlarını denemeden önce vücut ağırlığının bir buçuk ila iki katı kadar bir maksimum squat yapılması önerilmektedir (Radcliffe & Farentinos, 2015).

2.3.5. Pliometrik Antrenman ve Taekwondo İlişkisi

Kuvvet veya kuvveti ifade etme yeteneği, spor dallarındaki performans verimliliğini belirleyen temel bir fiziksel özellik olarak verilebilmektedir. Her spor dalı, kuvvet gereksinimlerinde farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle spesifik ilgi açısından hız ve kuvvetle olan ilişkisi incelenmelidir. Dolayısıyla kas kuvveti, sporcuların daha fazla beceriyi kontrol etmelerindeki temel yeteneklerini oluşturmaktadır. Ayrıca, kas kuvvetinin nasıl geliştirileceği, sporcuların ve antrenörlerin sıkça ilgilendiği bir sorun olarak da verilebilmektedir (Dick, 1997).

Pliometrik antrenman yöntemi, sporcuların biyomotorik (sürat, dayanıklılık, kuvvet, esneklik ve çeviklik vb.) yeteneklerini artırmak için kullanılabilen egzersiz yöntemlerinden bir tanesidir. Pliometrik antrenmanlar özellikle gücü arttırmak için oldukça geniş bir uygulamaya sahiptirler. Alt ekstremitelerin patlayıcı gücünü arttırmak için kullanılabilecek bazı pliometrik egzersiz türleri bulunmaktadır. Bunlar; sıçramalar, zıplamalar, atlama, koşarak sıçramalar, yerinde sıçramalar, durarak sıçramalar, çoklu sıçramalar ve atlamalar,

kutu egzersizleri, sıçramalar ve diz çekme sıçramaları olarak verilebilmektedir (Radcliffe & Farentinos, 1985).

Spor branşlarının profesyonel olarak gerçekleştirilmesi, sporcuların performans beklentilerini ve başarı kaygılarını artırabilmektedir. Antrenörler, sporcularının hedeflenen gelişimine katkıda bulunmak ve spor performanslarını artırmak amacıyla birçok eğitim planı oluşturabilmektedir. Ayrıca bu yönde eğitim bilimlerinden de faydalanabilmektedirler. Pliometrik antrenman, başarıyı etkileyen ve fiziksel performansı artıran önemli antrenman yöntemlerinden birisidir (Singh vd., 2015). Taekwondo, oldukça popüler bir dövüş sporu olup, yüksek enerji gerektiren birçok beceri ve gelişmiş teknikleri bünyesinde barındıran bir spor dalıdır. Bu nedenle, antrenman programına teknik ve yoğun fiziksel egzersizler dahil edilebilmektedir. Teknik antrenman, koşu, esneme, ip atlama veya raketle vurma gibi klasik egzersizleri içeren spesifik antrenmanlara dayanmaktadır. Sporcuların iyi bir şekilde antrenman yapabilmeleri için bu tür egzersizlerin içerdiği fizyolojik gereksinimlerin bilinmesi gerekmektedir (Heller vd. 1998).

Pliometrik Antrenman (PA), güç kazanımı için kullanılan antrenman yöntemlerinden bir tanesidir. PA, yüksek yoğunlukta eksantrik kasılmanın hemen ardından hızlı ve güçlü bir konsantrik kasılmayı içermekte germe-kısalma döngüsü (eccentric, stretch and shortening cycle) hareketlerinin performansına etki etmektedirler (Chu, 1998). Pliometrik antrenmanda, kas-sinir sistemi direnci yüksek hızlı bir kasılma ile aşıldığında elastik kuvvet meydana gelmektedir. Bu antrenman, kinetik enerji ve kuvveti çok hızlı ve verimli bir şekilde kullanmayı ve patlayıcı atlama gücünü geliştirmeyi amaçlayan pozitif-negatif bir kuvvet antrenmanı formu olarak da ifade edilebilmektedir. Hızlı kuvvet egzersizleri gibi yüksek yoğunluklu antrenman, harekette yer alan motor ünite sayısında artışa neden olabilmektedir. Bu da sinir sisteminin işleyişinde hızlanmaya yol açabilmektedir (Boobani ve Licis, 2019). Albert (1991) çalışmasında pliometrik antrenmanların, güç kazanımı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca pliometrik antrenmanın genel güç gelişimi ve taekwondo sporcularında birçok tekniğin kullanımı üzerinde yüksek anlamlılıkta etkili olduğu da söylenebilmektedir (Albert, 1991).

2.4. Alan Yazında Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde Türkiye’de ve yurtdışında yapılan çalışmalar kapsamlıca incelenmiştir.

2.4.1. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar

Bakır ve Yapıcı (2024) çalışmasında 9-12 yaş aralığındaki erkek yüzücülerde pliometrik antrenmanın sprint yüzmedeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Örneklem grubu; deney (n=9) ve kontrol (n=9) olmak üzere 18 sporcudan oluşturulmuştur. Deney grubuna 8 hafta boyunca 72 saat aralıklarla ve hafta da 2 gün pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Pliometrik egzersizler 2 saatlik antrenman seansının ilk saatine entegre edilerek uygulanmıştır. Veri analizinde farklılıkların belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem t testi analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; yüzme antrenmanına entegre edilen pliometrik antrenmanı; deney grubu sporcularının, 25 m ve 50 m serbest stil yüzme performanslarında gelişme gözlemlendiği, yüzme antrenmanı uygulayan kontrol grubu sporcularının ise 25 m ve 50 m serbest stil yüzme performanslarında anlamlı bir farklılık gözlemlendiği ortaya konulmuştur.

Topal, Sarı, Gündoğdu, Özkaya (2023) çalışmasında adolesan bireylerde pliometrik antrenmanın fonksiyonel performans testi (FPT) ile çabukluk ve çeviklik değerlerine olan etkisini ve testler arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, deney ve kontrol grupları olarak ayrılan toplam 26 erkek öğrenci üzerinde gerçekleştirilen yarı deneysel bir desen ile yapılmıştır. Katılımcılar, lisede öğrenim gören ve daha önce spor deneyimi olmayan 16-17 yaş aralığındaki bireylerden oluşturulmuştur. Bu öğrencilerin 13’ü deney grubunda, 13’ü ise kontrol grubunda yer almıştır. Çalışma sonucunda pliometrik antrenmanların adolesan bireylerde geleneksel FPT’lere ek olarak medial yönlü uygulanan FPT’leri ve çeviklik performansını olumlu yönde etkilediği ortaya konulmuştur.

Korkmaz (2023) çalışmasında genç erkek basketbolcular üzerinde 6 haftalık yön değiştirmeli koşu ve pliometrik antrenmanların fiziksel parametrelere etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, yerel ligde basketbol oynayan deney grubu ve aktif kontrol grubu olmak üzere iki gruptan toplam 34 genç erkek basketbol oyuncusu dahil edilmiştir. Oyunculara, antrenman uygulaması öncesinde antropometrik ölçüm ve sürat (5m ve 10m), çeviklik (T Testi toplu ve topsuz), sıçrama (Countermovement sıçraması ve Skuat sıçrama) ve tekrarlı sprint yeteneği testi (TSYT) gibi fiziksel performans testleri ile dinamik ve statik şut testi gibi teknik beceri testleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda pliometrik+yön

değiştirme koşu grubunda 6 haftalık antrenman uygulaması sonrasında 5m, 10m, T Testi topsuz, T Testi toplu, Countermovement sıçrama, Skuat sıçrama, tekrarlı sprint yeteneği testi en iyi zaman, tekrarlı sprint yeteneği testi en kötü zaman, tekrarlı sprint yeteneği testi total zaman, dinamik şut ve statik şut testi değerlerinde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur.

Yılanlı (2023) çalışmasında 11-13 yaş grubundaki kız basketbolcular üzerinde 12 haftalık pliometrik antrenmanın bazı motor becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deneysel bir metodun uygulandığı bu çalışmaya, sağlık sorunu veya spor yaralanması olmayan 30 kız basketbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcular, basit rastgele örneklem tekniğine göre iki gruba ayrılmıştır. Pliometrik antrenman grubunu oluşturan 15 kız basketbolcuya haftada 3 gün basketbol teknik-taktik antrenmanı ve haftada 2 gün pliometrik antrenman uygulanmıştır. Diğer grup ise basketbol antrenman grubunu oluşturmuş ve haftada 3 gün basketbol teknik-taktik antrenmanı ile haftada 2 gün kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 12 haftalık pliometrik antrenmanın, kız basketbolcularda çeviklik, dayanıklılık, sürat, esneklik ve kuvvet gibi motorik özelliklerin gelişimine olumlu katkı sağladığı ortaya konulmuştur.

Turan (2023) çalışmasında 12-14 yaş aralığındaki futbolcularda pliometrik antrenmanların sürat, çabukluk ve dikey sıçrama performansı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya, Kocaeli ilinin Darıca ilçesinde faaliyet gösteren bir amatör takımın U-13 ve U-14 yaş kategorisindeki futbolcuları gönüllü olarak katılmıştır. Deney ve kontrol grupları, katılımcıların mevkilerine göre belirlenmiştir. Veri toplama sürecinde saha şartlarında gerçekleştirilen performans testleri, ön test olarak 10 m ve 20 m sürat testleri, 505 çabukluk ve dikey sıçrama testleri olarak uygulanmıştır. Her iki grup, haftada 3 antrenman ve 1 maç olacak şekilde antrenmanlarını sürdürmüş, antrenman içeriği her iki grup için aynı planlanmıştır. Haftalık çalışma programında, kontrol grubuna rutin antrenman programı, deney grubuna ise pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların 10m, 20m, 505 çabukluk ve dikey sıçrama ön ölçüm ve son ölçüm verilerinde deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, 12-14 yaş grubu futbolcularda pliometrik antrenmanların sürat, çabukluk ve dikey sıçrama performansını olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır.

Uzunhasan (2023) çalışmasında genç erkek futbolcularda kontrast ve pliometrik antrenman programlarının metabolik ve nöromüsküler faktörlere olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, U17 seviyesindeki 24 genç erkek futbolcu katılmıştır. Rastgele

seçilen katılımcılar, kontrast antrenman grubu (KAG), pliometrik antrenman grubu (PAG) ve kontrol grubu (KG) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Çalışma kapsamında, KAG ve PAG grupları, futbol antrenmanlarına ek olarak haftada iki gün kuvvet ve güç antrenmanları yapmıştır. Kontrol grubu ise yalnızca futbol antrenmanlarına devam etmiştir. Çalışma ön test ve son test kullanılan deneysel yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda KAG ve PAG gruplarında sürat, çeviklik ve sıçrama parametrelerinde anlamlı artış olduğu ortaya konulmuştur.

Kaya (2023) çalışmasında 8 haftalık pliometrik antrenmanların 10-14 yaş grubu voleybolcuların belirlenen bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, voleybol okul takımında yer alan 12 erkek voleybolcu deney grubu ve 12 kadın voleybolcu kontrol grubu olarak katılmıştır. Deney grubuna, voleybol antrenmanlarının yanı sıra haftada iki gün olmak üzere 8 hafta boyunca pliometrik antrenman uygulanmıştır. Kontrol grubu ise düzenli voleybol antrenmanlarına devam ettirilmiştir. Her iki gruba düzenli antrenmanlar uygulanmış, antrenman programı öncesi ve sonrasında ön ve son testler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda voleybolcuların vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, oturarak eriş (esneklik), şınav, mekik, durarak çift ayak uzun atlama, 30 m koşu hızı, dikey sıçrama, sağ ve sol el pençe kuvveti üzerinde anlamlı iyileşmeler olduğu ortaya konulmuştur.

Asal (2023) çalışmasında genç kadın voleybol oyuncularında 6 haftalık pliometrik antrenmanın fiziksel performans parametreleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma toplamda pliometrik antrenman grubu ve kontrol grubu olarak randomize şekilde oluşturulan 17 katılımcı ile yapılmıştır. Pliometrik antrenman, 6 hafta boyunca haftada 3 kez, yaklaşık olarak 90-120 dakika süreyle uygulanmıştır. Antrenman dönemi öncesinde ve sonrasında her iki gruba sprint, sıçrama, çeviklik ve tekrarlı sprint yeteneği testleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda pliometrik antrenman grubunda sürat, çeviklik, sıçrama ve tekrarlı sprint yeteneği kontrol grubuna göre daha fazla gelişme gösterdiği ortaya konulmuştur.

Sarısoy ve Lök (2022) çalışmasında müsabık kadın taekwondocularının pliometrik antrenmanlar sonucunda bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma örneklemini, Bartın Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu'nda okuyan müsabık 12 deney ve 12 kontrol kadın sporcudan oluşturulmuştur. Deney grubuna, taekwondo antrenmanın yanı sıra hafta da 3 gün olmak üzere pliometrik antrenmanı 8 hafta boyunca ısınma egzersizleri ile 30-45 dk uygulanmıştır.

Verilerin istatistiksel analizinde deney ve kontrol gruplarının ön test-son test puan ortalamalarının karşılaştırılması için bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda sırt, bacak, durarak uzun atlama, anaerobik dayanıklılık, kavrama deney grubu; esneklik kuvveti, dikey sıçrama testleri için ön test ve son test karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur. Kontrol grubunda ise bacak ve sırt kuvveti ile dayanıklılık ön test-son test karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca pliometrik antrenmanların müsabık kadın taekwondoculara, fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin gelişimine katkı sağladığı vurgulanmıştır.

Özcan (2022) çalışmasında genç taekwondoculara pliometrik antrenmanların denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvete etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Konya ilindeki 15-18 yaş aralığındaki 20 taekwondocu gönüllü olarak çalışmaya katılmış ve katılımcılar deney ve kontrol gruplarına randomize bir şekilde ayrılmıştır. Deney grubu, standart taekwondo antrenmanlarına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenman programına tabi tutulmuştur. Kontrol grubu ise sadece standart taekwondo antrenmanlarına devam ettirilmiştir. Çalışma kapsamında, deney ve kontrol gruplarının gözler açık (GA) ve gözler kapalı (GK) koşullarda denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvet testleri öncesi ve sonrasındaki sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında deney grubunun gözler açık koşulda denge skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düşüş, gözler kapalı koşulda ise kontrol grubuna göre daha fazla düşüş gösterdiği, eklem pozisyon hissi açısından da deney grubunun belirli açılarda kontrol grubundan daha düşük değerlere sahip olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca, pliometrik antrenmanın deney grubunda durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performanslarında artışa neden olduğu vurgulanmıştır. Buna ek olarak çalışma sonucunda 8 haftalık pliometrik antrenmanın genç taekwondo sporcularında denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvet performansını olumlu yönde etkilediği ve bu antrenmanın taekwondo performansını arttırabileceği bildirilmiştir.

Genç (2022) çalışmasında genç erkek taekwondoculara pliometrik antrenman programının atletik performans üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 17-22 yaş arasında, düzenli olarak taekwondo antrenmanı yapan 20 gönüllü erkek taekwondo sporcusu katılmıştır. Sporcular, deney ve kontrol grupları olmak üzere iki farklı gruba ayrılmıştır. Deney grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenman programı uygulanmış ve çalışma süresince her iki grup da normal taekwondo antrenmanlarına devam ettirilmiştir.

Çalışma sonucunda deney grubunun anaerobik güç, vücut yağ yüzdesi (VYY), dikey sıçrama, sırt kuvveti, sağ el ve sol el kavrama kuvvetleri, sürat ve esneklik değerlerinde anlamlı bir artış gösterdiği ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenman programının genç erkek taekwondoculara atletik performansı olumlu yönde etkilediği ve özellikle anaerobik güç, sıçrama, kavrama kuvveti ve esneklik gibi parametrelerde belirgin iyileşmelere neden olduğu vurgulanmıştır.

Aydemir vd. (2021) çalışmasında taekwondoculara, taekwondo temalı pliometrik egzersizlerin sporcuların motorik özelliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, Trabzon ilinde yaşayan, yaşları 12-14 arasında değişen 21 (deney grubu 10, kontrol grubu 11) müsabık sporcudan oluşturulmuştur. Deney grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün taekwondo antrenmanına ek pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Çalışmada, sporcuların vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümleri ile vücut kütle indeksleri belirlenmiştir. Yine sporcuların motorik performans düzeyleri için; çeviklik-çabukluk, sıçrama (tek-çift ayak yatay ve dikey), denge, aerobik-anaerobik ve sürat testleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu sporcularının motorik gelişim düzeyleri kontrol grubu sporcularına göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Uzun ve Eriş (2021) çalışmasında 14-17 yaş aralıklarındaki erkek badminton sporcularının, pliometrik antrenmanların bazı motorik özellikler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma örneklemini, 12 deney (yaş: $15,83 \pm 0,717$) ve 12 kontrol (yaş: $15,50 \pm 1,00$) grubu olarak oluşturulmuştur. Deney grubuna, badminton antrenmanının yanında haftada 3 gün olmak üzere pliometrik antrenman 8 hafta boyunca uygulanmıştır. Veri analizinde T-testi kullanılmış olup grup içi ön test-son test karşılaştırmaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda dikey ve yatay sıçrama, T-çeviklik testi, 30 metre sürat, bacak ve sırt kuvvetleri arasında anlamlı bir gelişim gösterdiği, deney ve kontrol grubu arasında ise 30 metre sürat ile yatay sıçrama arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca pliometrik antrenmanların, badmintoncuların motorik özelliklerini artırmada ve devam ettirmede önemli bir antrenman metodu olabileceği de vurgulanmıştır.

Madak, Kumartaşlı, Gülen, Sönmez (2021) çalışmasında taekwondo sporcularına 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik antrenmanın dikey sıçrama ve denge üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Deney ve kontrol grubu olarak tasarlanan çalışmada deney grubundaki sporculara, kontrol grubundan ayrı olarak haftada 2 gün olmak üzere planlanan 8 haftalık pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Çalışma sonucunda pliometrik

antrenmanların taekwondocuların dikey sıçrama ve denge performanslarını artırmada etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Boyanmış ve Akın (2020) çalışmasında aktif olarak spor yapan taekwondoculara uygulanan pliometrik antrenmanın, quadriseps ve dorsal fleksiyon kas kuvveti üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Örneklem grubunu yaşları 15-19 arasında değişen toplam 21 (pliometrik antrenman yapan 11 sporcu, sadece taekwondo antrenmanı yapan 10 sporcu) sporcu oluşturmuştur. Taekwondo antrenmanının yanında pliometrik antrenmanın haftada 3 gün olmak üzere 6 hafta boyunca 30 dk uygulanmış kas kuvvetleri Lafayette marka digital el dinamometresi ile ölçülmüş, Quadriseps ve dorsal fleksiyon kas gücü sağ ve sol ayak olarak ikişer kez alınmış ve en iyi değerler not edilmiş ve grup içi ön test-son test kuvvet gelişimleri farkına t testi ile bakılmıştır. Çalışma sonucunda deney ve kontrol grubundaki sporculara sol bacakta quadriseps kas kuvvetinde tekrarlı ölçümlerde t testi sonuçlarına göre anlamlı bir ilişki olduğu, yine istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte pliometrik antrenman yapan taekwondocuların quadriseps ve dorsal fleksiyon değerlerindeki kuvvet artışının sadece taekwondo antrenmanı yapanlara göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Aydemir (2020) çalışmasında 12-14 yaş arasındaki taekwondo sporcularına uygulanan taekwondo temalı pliometrik antrenman programının motorik özelliklere ve müsabaka performansına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Trabzon ilinde bulunan bir spor kulübünde antrenman yapan 21 müsabık sporcunun gönüllü katılımı ile gerçekleştirilen çalışma, deney ve kontrol grupları olmak üzere iki grupta yürütülmüştür. Deney grubu, taekwondo temalı pliometrik antrenman programına katılan 10 sporcudan (6 kadın, 4 erkek) oluşurken, kontrol grubu 11 sporcudan (7 kadın, 4 erkek) oluşturulmuştur. 8 hafta süren çalışmada, deney grubu sporcuları haftada 3 gün klasik taekwondo antrenmanlarına ve 3 gün taekwondo temalı pliometrik antrenmanlara katılırken, kontrol grubu sporcuları haftada 6 gün klasik taekwondo antrenmanlarına dahil edilmiştir. Motorik performans düzeylerini belirlemek için sürat, denge, sıçrama (tek-çift ayak yatay ve dikey), çeviklik-çabukluk ve aerobik-anaerobik testler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda taekwondo temalı pliometrik antrenman programına katılan deney grubu sporcularının motorik ve müsabaka performans gelişim seviyelerinin, kontrol grubu sporcularına göre daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Ibrık (2019) çalışmasında adölesan taekwondo sporcularında pliometrik antrenmanın fiziksel uygunluk parametrelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 66

sporcu katılmış ve bu sporcular basit randomizasyon yöntemiyle eğitim ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Eğitim grubundaki 33 sporcu, normal antrenman programına ek olarak 6 hafta boyunca pliometrik egzersiz eğitimi alırken, kontrol grubundaki 33 sporcu sadece normal antrenman programına devam ettirilmiştir. Çalışma sonucunda adölesan taekwondo sporcularında pliometrik antrenmanın kas kuvveti ve enduransı geliştirmekte etkili bir yöntem olduğu ortaya konulmuştur.

Boyanmış (2018) çalışmasında 15-19 yaş arasındaki aktif taekwondo sporcularında pliometrik ve kan akımı kısıtlama antrenmanlarının kuvvet gelişimine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 31 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Bu sporcular, pliometrik antrenman uygulanan grup (n=10), kan akımı kısıtlama antrenmanı uygulanan grup (n=11) ve klasik taekwondo antrenmanı yapan kontrol grubu (n=10) olarak üç gruba ayrılmıştır. Teknik kuvvet gelişimi ölçümleri palding, tolyochagi, dwitchagi, yopchagi vuruş şiddetleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, kas kuvveti ölçümleri için quadriseps ve dorsal fleksiyon kas gücü ölçümleri kaydedilmiştir. Durarak uzun atlama testi de düzeltilmiş bacak boyu ölçümleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda pliometrik antrenman yapan grupta tolyochagi ve yopchagi tekniğinde, sağ ve sol ayakta, sol bacak quadriseps kas kuvvetinde ve uzun atlama değerlerinde anlamlı bir artış olduğu ortaya konulmuştur. Buna ek olarak çalışmada pliometrik ve kan akımı kısıtlama antrenmanlarının taekwondo sporcularında kuvvet gelişimine etkisi olduğunu vurgulanmıştır.

Kaya (2015) çalışmasında teknikle uyumlu pliometrik egzersizlerin güreşçilerde bazı motorik parametrelere etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Örneklem grubunu; 17 deney ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 37 güreşçi oluşturmuştur. Ölçümler 8 haftalık antrenman öncesi ve sonrası yapılmış olup antrenman öncesi ve sonrası ölçüm sonuçları bağımlı gruplarda student t testi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda deney grubunda çalışma öncesi ve sonrası dikey sıçrama, sırt kuvveti, vücut yağ yüzdesi, sağ-sol el kavrama ve Max VO2 değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu, Wingate anaerobik güç ve kapasiteleri değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı ortaya konulmuştur.

Ölçülü, Erdil ve Altinkök (2013) çalışmasında pliometrik antrenmanın tenisçilerde servis vuruş süratlerine ve vurulan hedefe isabet yüzdelerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Örneklem grubunu; 20 deney ve 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 erkek tenisçi oluşturmuştur. Deney grubuna 8 haftalık tenis antrenmanına ek olarak haftada 3 gün 2 set pliometrik antrenmanı uygulanmıştır. Veri analizinde, ölçümler çalışmanın başında, 4.

haftanın ve 8. haftanın sonunda yapılmış olup antrenman programının bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini belirlemek için Mixed between-within subjects ANOVA kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu, serviste sağ ve soldan kullanılan vuruşlardaki maksimum hız gelişimleri anlamlı ve tüm servis atışlarında isabet skorlarındaki gelişim deney grubu lehine olduğu ortaya konulmuştur.

2.4.2. Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Ojeda-Aravena vd. (2023) çalışmasında, pliometrik-zıplama antrenmanının (PJT) dövüş sporcularının (CoSAs) atletik performansındaki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Derleme çalışması olarak PRISMA yönergelerine uygun olarak, 12 makale değerlendirilmiş ve PJT'nin taekwondo, silat (tam temaslı dövüş branşı), güreş, judo, eskrim ve karate sporcularında maksimum kuvvet, dikey sıçrama yüksekliği, yönde değişiklik hızı ve özel performans üzerinde küçük ila orta büyüklükte iyileştirmelere neden olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca PJT'nin CoSA sporcularının atletik performansını arttırabileceği de vurgulanmıştır.

Kim ve Lee (2023) çalışmasında taekwondo sporcularında kas fonksiyonu antrenmanlarının vücut kompozisyonu, fiziksel fitness, izokinetik kas fonksiyonu üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. 25 taekwondo dövüş sporcusunu içeren bu çalışmada, ağırlık antrenmanı, pliometrik antrenman ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılan sporcular, 12 hafta boyunca düzenli antrenman programına alınmıştır. Vücut kompozisyonu, temel fiziksel fitness, izokinetik kas fonksiyonu ve elektronik hogu vurma yeteneği öncesi ve sonrasında değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda 12 haftalık pliometrik antrenmanın esneklik ve elektronik hogu vurma yeteneği üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ortaya konulmuştur.

Gilsamaei vd. (2023) çalışmasında ön çapraz bağ yaralanma riski taşıyan elit kadın taekwondo sporcularında, pliometrik egzersizlerin, esneme egzersizleriyle birlikte uygulanmasının, dinamik diz valgus, esneklik ve fonksiyonel değişkenler üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, 15-25 yaş aralığında, ön çapraz bağ yaralanması geçirmiş 45 elit kadın taekwondo sporcusu dahil edilmiştir. Squat hareketindeki diz valgus dinamikleri KINOVEA yazılımı ile ölçülmüştür. Esneklik, doğrudan bacak kaldırma testi ile ölçülmüş, performans göstergeleri ise Y-balance, üç adım sıçrama ve hata puanlama sistemi ile ölçülmüştür. Testler, sekiz hafta boyunca pliometrik egzersizlerin yanı

sıra esneme egzersizleri uygulanan önce ve sonra şeklinde yapılmıştır. Çalışma sonucunda iki deneysel grup arasında yapılan ön test ve son test verileri arasında önemli farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur. Analiz edilen verilere dayanarak, esneme egzersizleri ile birlikte pliometrik egzersizlerin uygulandığı sporcu grubunun belirgin şekilde daha üstün sonuçlar elde ettiği, esneme egzersizleri ile birlikte yapılan pliometrik egzersizler, ön çapraz bağ yaralanma riskini azaltmada ve elit kadın taekwondo sporcularının esnekliğini ve performansını arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, taekwondo sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanların akut ve kronik etkilerini incelemek için ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model, elde edilen sonuçların güvenilir bir şekilde değerlendirilmesini sağlayarak, dışsal faktörlerin etkilerini kontrol etmeyi amaçlayan bir desendir. Ayrıca bu model araştırmalara yüksek istatistiksel güç sağlayarak, deneysel işlemin sonuçlar üzerindeki etkisini test etme imkânı da sunmaktadır (Büyüköztürk, 2007). Araştırmanın deseni Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3. 1. Araştırmanın Deseni

Grup	Ön Test	Uygulama Aşamaları	Son Test
Deney Grubu	RKİ	Pliometrik Antrenmanlar	RKİ
Kontrol Grubu		Pliometrik Olmayan Taekwondo Antrenmanları	

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi her iki grubun ön testlerinde RKİ testi uygulanmıştır. Uygulama aşamaları ise sırasıyla; pliometrik antrenmanlar ve pliometrik olmayan taekwondo antrenmanları olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın veri toplama sürecinin son aşaması olan son test uygulamasında ise ön testteki gibi RKİ ölçülmüştür.

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Türkiye’deki taekwondo kulüplerinde müsabık (aktif yarışmacı) olarak taekwondo sporu yapan 14-18 yaş arasındaki sporcular oluşturmaktadır. Örneklemen seçiminde amaçlı örneklem seçimi yapılarak 1.5 m/s RKİ skorunun altında olan sporcular çalışmaya dahil edilmiştir. Flanagan & Comyns (2008) elit sporcular için RKİ skorlarının

1,5 ile 2,5 m/s arasında ve amatör sporcular için farklı sıçrama yüksekliklerinde 1,5 ve <1 m/s arasında olduğunu belirtmiştir. McClymont (2003) ise yetişkin erkek futbolcular için 1,29–1,70 m/s RKİ skorlarını rapor etmiştir. 1.5 m/s düşük RKİ skoru kabul edildiğinden bu değerin altında olan sporcular çalışmaya dahil edilmiştir. Ardından rastgele örneklem yöntemi ile bu sporculardan kura yöntemiyle belirlenen bireylerden bir bölümü deney grubu, diğer bölümü ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışmanın katılımcılarının seçiminde öncelikle Reaktif Kuvvet İndekslerine değerlerine bakılmıştır.

Araştırmanın örneklemini ise Aksaray ilinde bulunan bir spor kulübünde müsabık (aktif yarışmacı) olarak taekwondo sporu yapan 14-18 yaş arasındaki toplam 28 sporcudan oluşturulmuştur. Sporcuların 14'ü deney ve 14'ü kontrol grubunda yer almıştır. Fakat 4 hafta içerisinde deney grubundan 2 sporcu, kontrol grubundan 4 sporcu çalışmayı tamamlayamadıkları için araştırmaya 12'si (54,5) deney ve 10'u (%45,5) kontrol grubu olmak üzere toplam 22 sporcu ile devam edilmiştir. Bu durum sonucunda çalışmanın analizleri toplamda 22 sporcu üzerinden yürütülmüştür. Sporculara ilişkin tanımlayıcı bulgular Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3. 2. Sporcuların Cinsiyetine Ait Tanımlayıcı Bulgular

Cinsiyet	Kadın		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Deney grubu	8	67	4	33	12	100
Kontrol grubu	5	50	5	50	10	100

Tablo 3.2'de görüldüğü gibi çalışmanın deney grubunda; 8 kadın (%67), 4 erkek (%33) sporcu yer alırken kontrol grubunda ise; 5 kadın (%50), 5 erkek (%50) sporcu yer almaktadır. Çalışmanın deney grubunda 12, kontrol grubunda da 10 kişi olacak şekilde toplamda 22 sporcunun çalışmaya katıldığı tespit edilmiştir.

3.3. Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Araştırmanın RKİ verileri Drop Sıçrama Testi (DST) ile toplanmıştır.

Reaktif Kuvvet İndeksi (RKİ)-Drop Sıçrama Testi (DST): Drop sıçrama, kişinin yer seviyesinden daha yüksekteki bir platformdan yere düşer düşmez mümkün olduğu kadar yükseğe dikey sıçraması olarak tanımlanabilmektedir (Atan, vd., 2011). DST, her sporcunun 30 cm yüksekliğinde bir platformdan sıçrama egzersizi yapmaları ile gerçekleştirilmiştir. Sporcuların ellerini bellerine koyarak olabildiğince kısa sürede en yükseğe sıçramaları

istenmiş ve sonuçları araştırmacı tarafından kayıt altına alınmıştır. Çalışmada yapılan drop sıçrama testinin bir örneği Şekil 3.1’de görülebilmektedir.



Şekil 3. 1. Drop Sıçrama Testi

Bu aşamada her taekwondocunun drop sıçrama performansı 240 Hz. yüksek hızlı video çekim özelliği ile kayıt altına alınmıştır. Bunun için Iphone 7 (Apple Inc., USA) marka ve model akıllı telefon kullanılmıştır. Ardından “My jump2” uygulaması kullanılarak Reaktif Kuvvet İndeksi (RKİ) hesaplamaları yapılmıştır. RKİ; sıçrama yüksekliğinin (m), zemin temas süresine (s) bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Barker vd., 2018).

Belirtilen ölçümler kontrol grubundan test ve son test olmak üzere 2 defa yapılmıştır. Deney grubunda ise yapılan 12 antrenmanın öncesinde ve sonrasında 1’er defa olmak üzere her antrenmanda 2 defa, toplamda 24 defa yapılmıştır. Bu ölçümlerden 1. antrenmanın ilk ölçümü ön test, 12. antrenmanın 2. ölçümü ise son test olarak kayıt altına alınmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene uygun olarak gerçekleştirilen bu araştırmanın uygulama aşaması 17.10.2023-11.11.2023 tarihleri arasında toplam 4 hafta sürmüştür. Bu süre içerisinde deney ve kontrol gruplarında 12’şer antrenman uygulanmıştır. Literatürde çeşitli spor dallarında yapılan çalışmalarda genel olarak farklı yaş gruplarında, 8 ve 6 haftalık uygulama süreçlerinin ele alındığı bilinmektedir (Lim & Lee, 2023; Gülen, 2021; Aydemir, 2020; Boyanmış ve Akın, 2020; Ibrık, 2019). Bunun yanı sıra 14-18 yaş aralığındaki bulunan sporcularla, 4 haftalık uygulama süreçlerinin oluşturulduğu ve anlamlı sonuçların bulunduğu çalışmaların literatürde yer aldığı da tespit edilmiştir (Budak, 2022; Chun vd., 2021; Kyrolainen vd., 2004). Bu sebeple araştırmacı tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada 14-18 yaş aralığında bulunan taekwondocular ile 4 haftalık uygulama süresi

belirlenmiştir. Antrenmanlar 17.10.2023, 19.10.2023, 21.10.2023, 24.10.2023, 27.10.2023, 28.10.2023, 31.10.2023, 02.11.2023, 04.11.2023, 07.11.2023, 09.11.2023 ve 11.11.2023 tarihlerinde yapılmıştır. Bu antrenmanlarda kontrol grubu standart taekwondo antrenmanını 40’ar dakika süre ile uygularken, deney grubu standart taekwondo antrenmanının öncesinde 20’şer dakika süre ile pliometrik egzersizler uygulamıştır. 300m² büyüklükteki salonda 3.3 mm kalınlığında Tatami (zemin minderi) üzerinde testler alınmıştır. Tablo 3.3’te pliometrik antrenman programının içeriği verilmiştir.

Tablo 3. 3. Pliometrik Antrenman Programı

Hafta	Antrenman İçeriği
1. Hafta	• Sguat jump (2 set 6 tekrar) • Poggo (2 set 6 tekrar) • Hopping (2 set 6 tekrar) • Lateral hops (2 set 6 tekrar) • Ankle jump (2 set 6 tekrar) • Standing long jump (2 set 6 tekrar)
2. Hafta	• Sguat jump (2 set 7 tekrar) • Poggo (2 set 7 tekrar) • Hopping (2 set 7 tekrar) • Lateral hops (2 set 7 tekrar) • Ankle jump (2 set 7 tekrar) • Standing long jump (2 set 7 tekrar)
3. Hafta	• Sguat jump (2 set 8 tekrar) • Poggo (2 set 8 tekrar) • Hopping (2 set 8 tekrar) • Lateral hops (2 set 8 tekrar) • Ankle jump (2 set 8 tekrar) • Standing long jump (2 set 8 tekrar)
4. Hafta	• Sguat jump (2 set 9 tekrar) • Poggo (2 set 9 tekrar) • Hopping (2 set 9 tekrar) • Lateral hops (2 set 9 tekrar) • Ankle jump (2 set 9 tekrar) • Standing long jump (2 set 9 tekrar)

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmacı tarafından yapılan bu çalışmada toplanan verilerin analizinde nicel analiz yöntemleri kullanılmıştır. Bunun için IBM SPSS Statistics 22.0 paket programından faydalanılmıştır. Sporculara ilişkin tanımlayıcı bulguların tespitinde aritmetik ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans analizi gibi betimsel (tanımlayıcı) istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Pliometrik antrenman programının etkisini değerlendirmek amacıyla Wilcoxon Sıra Sayıları İşaret Testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkları belirlemek için Mann-Whitney-U Testi kullanılmıştır. Kategorik verilerin analizinde Ki-Kare testi kullanılmıştır. Analizlerin tamamı %95 güven aralığında ve $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Ayrıca verilerin çarpıklık ve basıklık değerlerine de bakılmıştır. Verilerin çarpıklık ve basıklık bulguları Tablo 3.4'te görülebilmektedir.

Tablo 3. 4. RKİ Ölçümlerine Ait Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Grup	Ölçüm	n	Çarpıklık		Basıklık	
			İstatistik	Std. Hata	İstatistik	Std. Hata
Deney	RKİ (Ön Test)	12	-,781	,637	,251	1,232
	RKİ (Son Test)	12	-,977	,637	-,091	1,232
Kontrol	RKİ (Ön Test)	10	-1,639	,687	1,128	1,334
	RKİ (Son Test)	10	-2,787	,687	8,195	1,334

Tablo 3.4'te görüldüğü üzere, RKİ son test değerlerine ait çarpıklık ve basıklık değerlerinin $-1,5 + 1,5$ değerleri aralığında yer almaması nedeniyle verilerin normal dağılmadığı sonucuna varılmıştır (Tabachnick vd., 2013). Buna ek olarak literatürde, analizlere dahil edilen gruplardaki birimlerin sayısının 30'dan az olması durumunda Merkezi Limit Teoremi'ne dayalı olarak normal dağılımdan sapma olacağı ve normal dağılımın kabul edilemeyeceği düşüncesi yer almaktadır (Köklü vd., 2023). Dolayısıyla araştırmada normal dağılım şartının sağlanmadığı kabul edilmiş ve parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1. Sporculara İlişkin Tanıtıcı Bulgular

Tablo 4.1’de sporculara ilişkin tanıtıcı bulgular verilmiştir.

Tablo 4. 1. Sporcuların Cinsiyet, Yaş ve Sporcu Yaşı Özelliklerine Göre Dağılımı

Değişken	Grup	Deney G.		Kontrol G.		Toplam		X^2	Sd	p
		n	%	n	%	n	%			
Cinsiyet	Kadın	8	66,7	5	50,0	13	59,1	0,627	1	0,361
	Erkek	4	33,3	5	50,0	9	40,9			
Yaş	14 yaş	2	16,7	4	40,0	6	27,3	5,194	3	0,158
	15 yaş	4	33,3	2	20,0	6	27,3			
	16 yaş	6	50,0	2	20,0	8	36,4			
	17 yaş	0	0	2	20,0	2	9,1			
	1 yıl	0	0	1	10,0	1	4,5			
Sporcu Yaşı	2 yıl	6	50,0	3	30,0	9	40,9	4,330	4	0,363
	3 yıl	4	33,3	3	30,0	7	31,8			
	4 yıl	2	16,7	1	10,0	3	13,6			
	6 yıl	0	0	2	20,0	2	9,1			
	Toplam	12	100	10	100	22	100			

Tablo 4.1’de cinsiyet, yaş ve sporcu yaşı özelliklerine göre karşılaştırmalar Ki-kare testi ile yapılmıştır. Tablo 4.1’de görüldüğü üzere toplamda sporcuların %59,1’inin (n=13) kadın ve %40,9’unun (n=9) erkek olduğu, deney grubunda kadınların %66,7 ile daha fazla orana sahipken kontrol grubundaki erkek ve kadın oranının eşit (%50) olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.1’de görüldüğü gibi grupların cinsiyet dağılımı bakımından anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($X^2(1)=0,627$; $p>0,05$).

Tablo 4.1’de yaş dağılımı bulguları incelendiğinde; 14 yaşında toplam; 6 kişi (%27,3), 15 yaşında 6 kişi (%27,3), 16 yaşında 8 kişi (%36,4) ve 17 yaşında 2 kişi (%9,1) olduğu tespit

edilmiştir. Yapılan ki-kare testi sonucunda ise gruplar arasında yaş dağılımı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($\chi^2(3)=5,194$; $p>0,05$).

Tablo 4.1’de yer verilen sporcu yaşı bulguları incelendiğinde; sporcuların %40,9’unun (n=9) 2 yıl, %31,8’inin (n=7) 3 yıl, %13,6’sının (n=3) 4 yıl ve %9,1’inin (n=2) 6 yıl spor yapma süresi olduğu tespit edilmiştir. Yapılan ki-kare testi sonucunda gruplar arasında sporcu yaşı dağılımı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($\chi^2(4)=4,330$; $p>0,05$). Tablo 4.2’de ise sporcuların yaş ve sporcu yaşlarına ait tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir.

Tablo 4. 2. Sporcuların Yaş ve Sporcu Yaşlarına Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Yaş	15,33	0,78	15,20	1,23
Sporcu Yaşı	2,67	0,78	3,20	1,69

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi deney grubunun yaş ortalaması $15,33\pm0,78$ yıl iken kontrol grubunun yaş ortalaması $15,20\pm1,23$ yıl olduğu ve deney grubunun sporcu yaş ortalaması $2,67\pm0,67$ yıl iken kontrol grubunun sporcu yaş ortalaması $3,20\pm1,69$ yıl olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.3’te sporcuların boy, kilo ve beden kitle indekslerine (BKİ) ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 4. 3. Sporcuların Boy, Kilo ve Beden Kitle İndekslerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Boy (cm)	164,42	4,72	164,90	7,99
Kilo (kg)	55,75	16,18	52,20	11,45
BKİ (kg/m ²)	20,43	5,15	18,85	2,5

Tablo 4.3’te görüldüğü gibi deney grubunun boy ortalaması $164,42\pm4,72$ cm iken kontrol grubunun boy ortalaması $164,90\pm7,99$ cm olduğu, deney grubunun kilo ortalaması $55,75\pm16,18$ kg iken kontrol grubunun kilo ortalaması $52,20\pm11,45$ kg olduğu ve deney grubunun beden kitle indeksi ortalaması $20,43\pm5,15$ kg/m² iken kontrol grubunun beden kitle indeksi ortalaması $18,85\pm2,5$ kg/m² olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.4’te sporcuların beden kitle indeksi gruplarına göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 4. 4. Sporcuların Beden Kitle İndeksi Gruplarına Göre Dağılımı

BKİ Grubu	Deney G.		Kontrol G.		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Zayıf (<18,5)	4	50	4	50	8	100
Normal Kilolu (18,5-24,9)	6	54,5	5	45,5	11	100
Fazla Kilolu (25,0-29,9)	1	50	1	50	2	100
I. Derecede Obez (30,0-34,9)	1	100	0	0	1	100

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi zayıf BKİ grubunda, deney ve kontrol grubunda 4'er sporcu olmak üzere toplamda 10 sporcu olduğu, normal kilolu BKİ grubunda da benzer şekilde, deney grubunda 6 ve kontrol grubunda 5 olmak üzere toplamda 11 sporcu olduğu, fazla kilolu BKİ grubunda sadece deney ve kontrol grubunda birer sporcu olduğu ve I. derecede obez BKİ grubunda ise yine sadece deney grubunda 1 sporcu olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Ön Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.5'te reaktif kuvvet indeksi ön test bulguları görülebilmektedir.

Tablo 4. 5. Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test Bulguları

Ölçüm	Deney Grubu		Kontrol Grubu		fark
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
RKİ (Ön Test)	0,79	0,16	1,12	0,16	-0.33 m/s

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi, deney grubunun RKİ ön test değeri ortalamasının $0,79 \pm 0,16$ m/s olduğu, kontrol grubunun RKİ ön test değeri ortalamasının ise $1,12 \pm 0,16$ m/s olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.5'te görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında RKİ açısından farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada kontrol grubunun RKİ ortalamasının deney grubundan 0,33 m/s daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığını tespit etmek için Mann-Whitney U Testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4. 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test Bulgularının Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	Z	p
RKİ (Ön Test)	Deney	12	7,50	90,00	12,000	-3,170	0,01
	Kontrol	10	16,30	163,00			
	Toplam	22					

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi RKİ ortalamasında kontrol grubu lehine farklılığın anlamlı ($Z=-3,170$; $p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

4.3. Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Tablo 4.7’de RKİ son test bulguları verilmiştir.

Tablo 4. 7. Reaktif Kuvvet İndeksi Son Test Bulguları

Ölçüm	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Fark
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
RKİ (Son Test)	1,09	0,07	1,15	0,12	-0,06 m/s

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi, deney grubunun RKİ son test değeri ortalamasının $1,09\pm0,07$ m/s iken kontrol grubunun RKİ son test değeri ortalamasının $1,15\pm0,12$ m/s olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak deney ve kontrol grupları arasında reaktif kuvvet indeksi açısından farklılık olduğu da tespit edilmiştir. Bu bağlamda kontrol grubunun RKİ ortalamasının deney grubundan 0,06 m/s daha fazla olduğu vurgulanabilmektedir. Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığını tespit etmek için Mann-Whitney U Testi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4. 8. Deney ve Kontrol Gruplarının Reaktif Kuvvet İndeksi Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U	Z	p
RKİ (Son Test)	Deney	12	8,17	98,00	20,000	-2,647	,008
	Kontrol	10	15,50	155,00			
	Toplam	22					

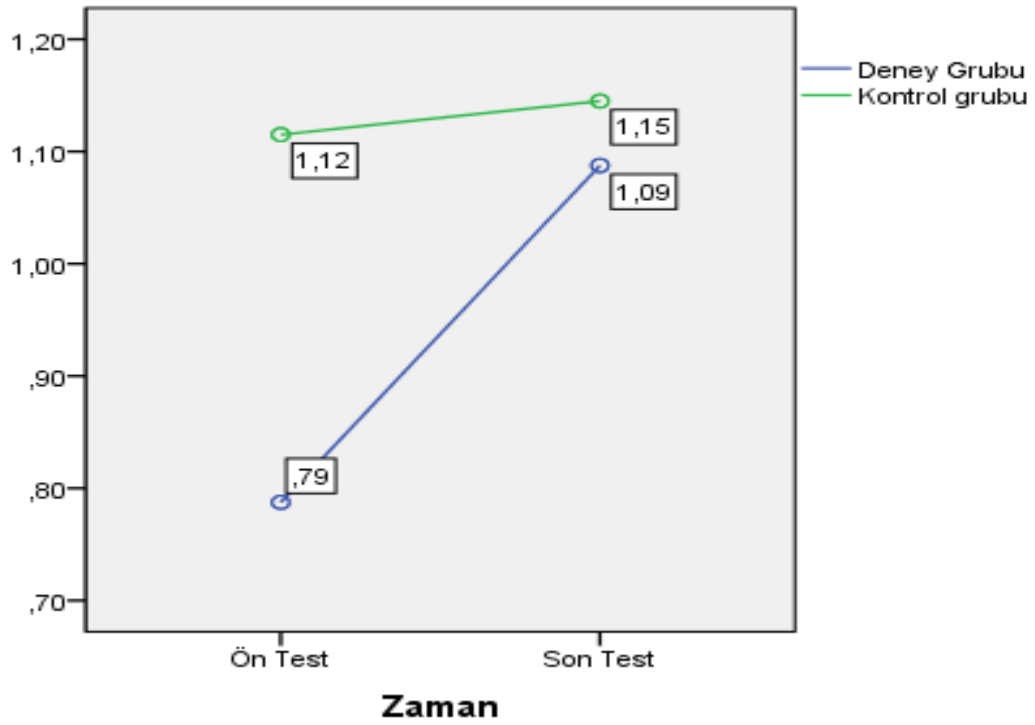
Tablo 4.8’de görüldüğü gibi RKİ ortalamasında kontrol grubu lehine farklılığın anlamlı olduğu bulunmuştur ($Z=-2,647$; $p<0,08$).

4.9. Ön Test – Son Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde ön test-son test ölçümlerinin karşılaştırılması grafikler halinde sunulmuştur.

4.9.1. Reaktif Kuvvet İndeksi

Şekil 4.9.1’de grupların RKİ ortalamalarının değişimi verilmiştir.



Şekil 4.9. 1. Deney ve Kontrol Gruplarında RKİ Ortalamalarının Değişimi

Deney grubunda, RKİ ortalaması ön testte $0,79 \pm 0,15$ m/s (medyan=0,79) iken son testte $1,09 \pm 0,07$ m/s (medyan=1,08) olduğu, kontrol grubunda ise ön test RKİ ortalamasının $1,12 \pm 0,16$ m/s (medyan=1,19) iken son test RKİ ortalamasının $1,15 \pm 0,12$ m/s (medyan=1,21) olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.9.1’de görülen değişimlerin ardından gruplardaki değişimin anlamlı olup olmadığını tespit edilebilmesi için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Tablo 4.9.1’de deney grubunda reaktif kuvvet indeksi ön test – son test bulgularının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 4.9. 1. Deney Grubunda Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

		n	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	p
RKİ (Son Test - Ön Test)	Negatif Sıralar	0	0,00	0,00	-3,061	0,002*
	Pozitif Sıralar	12	6,50	78,00		
	Eşitlik	0				

***p<0.05**

Tablo 4.9.1’de görüldüğü gibi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucu 12 sporcunun tamamında artış meydana geldiğini (pozitif sıralar=12) göstermiştir. Bu doğrultuda deney grubundaki artışın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($z=-3,061$; $p=0,02$). Tablo 4.9.2’de ise kontrol grubunda reaktif kuvvet indeksi ön test – son test bulgularının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 4.9. 2. Kontrol Grubunda Reaktif Kuvvet İndeksi Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

		n	Sıra Ort.	Sıra Top.	Z	p
RKİ (Son Test - Ön Test)	Negatif Sıralar	3	7,33	22,00	-,563	,574
	Pozitif Sıralar	7	4,71	33,00		
	Eşitlik	0				

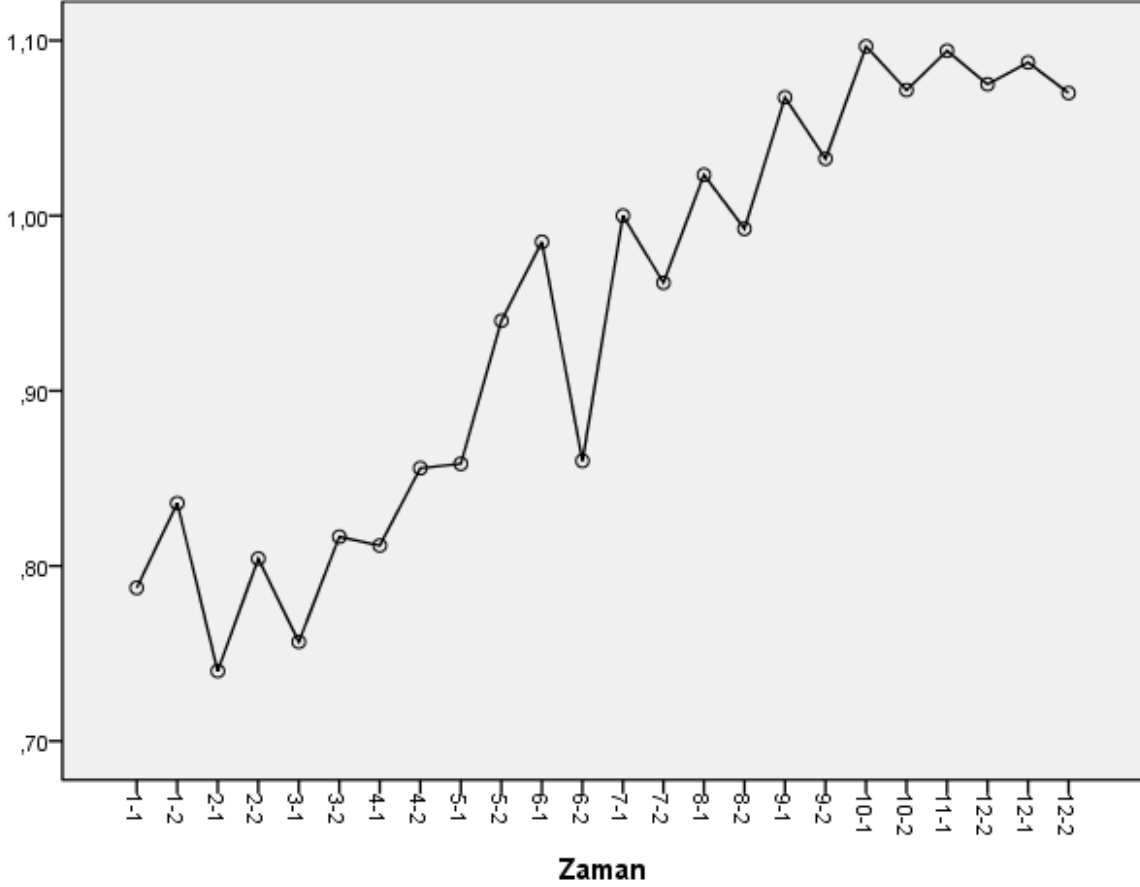
Tablo 4.9.2’de görüldüğü gibi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucu sporcuların tamamında artış meydana geldiğini göstermiştir. Bu doğrultuda kontrol grubundaki artışın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($z=-,563$; $p>0,05$).

4.10. Deney Grubunda Uygulanan Pliometrik Antrenmanlardaki 4 Haftalık Ölçüm Sonuçları

Bu bölümde deney grubunda uygulana pliometrik antrenmanlardaki 4 haftalık ölçüm sonuçları verilmiştir.

4.10.1. Reaktif Kuvvet İndeksi Ölçümleri

Şekil 4.10.1’de pliometrik antrenmanların 4 haftalık süreçte yapılan reaktif kuvvet indeksi ölçüm ortalamalarına ve standart sapmalarına ilişkin değişim verilmiştir.



Şekil 4.9. 2. Pliometrik Antrenmanlardaki 4 Haftalık Reaktif Kuvvet İndeksi Ölçüm Sonuçlarının Değişimi

Şekil 4.9.2.’den de görüldüğü gibi antrenmanların ilerlemesiyle birlikte reaktif kuvvet indeksi değerlerinde genel bir artış olduğu, ilk antrenmanlardan sonraki ölçümlerde minimum ve maksimum değerlerin yükseldiği, aynı zamanda standart sapmanın azaldığı ve medyan değerlerin de genel olarak yükseldiği tespit edilmiştir. Antrenmanların etkili olduğu ve sporcuların reaktif kuvvetlerinin arttığı vurgulanabilmektedir. Ayrıca 4 haftalık süreçte yapılan reaktif kuvvet indeksi ölçüm sonuçları incelendiğinde, ortalamaların 7. antrenmandan itibaren 1’in üzerine çıktığı tespit edilmiştir. Antrenman programının özellikle 7. antrenmandan itibaren etkili olduğu ve sporcuların reaktif kuvvetlerinde belirgin bir artışın yaşandığı vurgulanabilmektedir. Tablo 4.9.3’te ölçüm sonuçlarına ilişkin detaylı istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.9. 3. Deney Grubunun Pliometrik Antrenmanlardaki 4 Haftalık Reaktif Kuvvet İndeksi Ölçüm Sonuçları

Antrenman	$\bar{x}$	ss	$\bar{x}$	ss	Z	p
1	,79	,15	,84	,17	-,785 ^b	,432
2	,74	,16	,81	,17	-1,538 ^b	,124
3	,77	,13	,82	,11	-1,583 ^b	,113
4	,81	,11	,85	,10	-1,926 ^b	,054
5	,86	,10	,94	,09	-2,943 ^b	,003
6	,99	,11	,87	,28	-1,297 ^c	,195
7	1,01	,12	,97	,09	-1,379 ^c	,168
8	1,03	,11	1,00	,10	-1,292 ^c	,196
9	1,07	,08	1,03	,09	-1,846 ^c	,065
10	1,10	,09	1,08	,88	-1,545 ^c	,122
11	1,10	,10	1,07	,08	-1,231 ^c	,218
12	1,09	,07	1,07	,09	-1,336 ^c	,182

Tablo 4.9.3'te görüldüğü gibi deney grubuna uygulanan 12 haftalık pliometrik 5. antrenman ön test ve son test verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olduğu ($p<0.05$), diğer antrenman ön test ve son test verilerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

Bu araştırma da taekwondo sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerindeki etkilerinin hem kısa vadeli (akut) hem de uzun vadeli (kronik) olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmaya katılan sporcuların %59,1'inin (n=13) kadın ve %40,9'unun (n=9) erkek olduğu, deney grubunda kadınların %66,7 ile daha fazla orana sahipken kontrol grubundaki erkek ve kadın oranının eşit (%50) olduğu tespit edilmiştir. Grupların cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($X^2(1)=0,627$; $p>0,05$). Sporcuların yaş dağılımları, 14 yaşında toplam; 6 kişi (%27,3), 15 yaşında 6 kişi (%27,3), 16 yaşında 8 kişi (%36,4) ve 17 yaşında 2 kişi (%9,1) olduğu tespit edilmiştir. Grupların yaş değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($X^2(3)=5,194$; $p>0,05$). Sporcuların sporcu yaşı dağılımları, sporcuların %40,9'unun (n=9) 2 yıl, %31,8'inin (n=7) 3 yıl, %13,6'sının (n=3) 4 yıl ve %9,1'inin (n=2) 6 yıl spor yapma süresi olduğu tespit edilmiştir. Grupların sporcu yaşı değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($X^2(4)=4,330$; $p>0,05$). Çalışmanın deney grubunun yaş ortalaması $15,33\pm0,78$ yıl iken kontrol grubunun yaş ortalaması $15,20\pm1,23$ yıl olduğu ve deney grubunun sporcu yaş ortalamasının $2,67\pm0,67$ yıl iken kontrol grubunun sporcu yaş ortalamasının $3,20\pm1,69$ yıl olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunun boy ortalaması $164,42\pm4,72$ cm iken kontrol grubunun boy ortalaması $164,90\pm7,99$ cm olduğu, deney grubunun kilo ortalaması $55,75\pm16,18$ kg iken kontrol grubunun kilo ortalaması $52,20\pm11,45$ kg olduğu ve deney grubunun beden kitle indeksi ortalaması $20,43\pm5,15$ kg/m² iken kontrol grubunun beden kitle indeksi ortalaması $18,85\pm2,5$ kg/m² olduğu tespit edilmiştir. Sporcuların BKİ dağılımları ise; zayıf BKİ grubunda, deney ve kontrol grubunda 4'er sporcu olmak üzere toplamda 10 sporcu olduğu, normal kilolu BKİ grubunda da benzer şekilde, deney grubunda 6 ve kontrol grubunda 5 olmak üzere toplamda 11 sporcu olduğu, fazla kilolu BKİ grubunda

sadece deney ve kontrol grubunda birer sporcu olduğu ve I. derecede obez BKİ grubunda ise yine sadece deney grubunda 1 sporcu olduğu tespit edilmiştir.

Dört haftalık süreçte yapılan reaktif kuvvet indeksi ölçüm sonuçları incelendiğinde, ortalamaların 7. antrenmandan itibaren 1'in üzerine çıktığı tespit edilmiştir. Antrenman programının özellikle 7. antrenmandan itibaren etkili olduğu ve sporcuların reaktif kuvvetlerinde belirgin bir artışın yaşandığı vurgulanabilmektedir. Deney grubuna uygulanan 12 haftalık pliometrik 5. antrenman ön test ve son test verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olduğu ($p<0.05$), diğer antrenman ön test ve son test verilerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Çalışma bulgusuna göre H_1 hipotezi reddedilmiştir. Yani pliometrik antrenman yapan taekwondocuların akut reaktif kuvvet kapasitelerinde artış görülmemiştir.

Deney grubunun RKİ ön test değeri ortalamasının $0,79\pm0,16$ m/s olduğu, kontrol grubunun RKİ ön test değeri ortalamasının ise $1,12\pm0,16$ m/s olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında RKİ açısından anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada kontrol grubunun RKİ ortalamasının deney grubundan $0,33$ m/s daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Antrenmanların ilerlemesiyle birlikte reaktif kuvvet indeksi değerlerinde genel bir artış olduğu, ilk antrenmanlardan sonraki ölçümlerde minimum ve maksimum değerlerin yükseldiği, standart sapmanın azaldığı ve medyan değerlerin de genel olarak yükseldiği vurgulanabilmektedir. Deney grubunun pliometrik antrenman sonucunda RKİ değerlerinin arttığı söylenebilmektedir. Bu noktada H_2 hipotezi doğrulanmıştır. Ayrıca deney grubunun reaktif kuvvet indekslerinin ön test-son test sonuçlarına göre 12 sporcunun tamamında artış meydana geldiğini (pozitif sıralar=12) tespit edilmiştir. Bu doğrultuda deney grubundaki artışın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($z=-3,061$; $p=0,02$).

Deney grubunun RKİ son test değeri ortalamasının $1,09\pm0,07$ m/s iken kontrol grubunun RKİ son test değeri ortalamasının $1,15\pm0,12$ m/s olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak deney ve kontrol grupları arasında reaktif kuvvet indeksi açısından farklılık olduğu da tespit edilmiştir. Bu bağlamda kontrol grubunun RKİ ortalamasının deney grubundan $0,06$ m/s daha yüksek olduğu olduğu tespit edilmiştir. Deney grubunda, RKİ ortalaması ön testte $0,79\pm0,15$ m/s (medyan=0,79) iken son testte $1,09\pm0,07$ m/s (medyan=1,08) olduğu, kontrol grubunda ise ön test RKİ ortalamasının $1,12\pm0,16$ m/s (medyan=1,19) iken son test RKİ ortalamasının $1,15\pm0,12$ m/s (medyan=1,21) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunun reaktif kuvvet indekslerinin ön test-son test sonuçlarına göre 12 sporcunun tamamında artış meydana geldiğini (pozitif sıralar=12) tespit edilmiştir. Bu doğrultuda

deney grubundaki artışın anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($z=-3,061$; $p=0,02$). Kontrol grubunda 4 hafta sonunda RKİ değerlerinde artış olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda kontrol grubundaki artışın anlamlı olmadığı vurgulanabilmektedir ($z=-,563$; $p>0,05$).

Mevcut çalışma bulgusuna paralel olarak Gülen (2021) tarafından yapılan çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenmanların taekwondocuların dikey sıçrama ve denge performanslarını arttırmada etkili olduğu ortaya konulmuştur. Yine Sarısoy ve Lök (2022) tarafından yapılan çalışmada kadın taekwondoculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanın dikey sıçrama, bacak kuvveti ve durarak uzun atlama performansını geliştirdiği ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Özcan'ın (2022) taekwondocularla yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanın durarak uzun atlama ve dikey sıçrama performanslarını artırdığı belirlenmiştir. Aydemir vd. (2021) çalışmasında da pliometrik antrenmanın taekwondo sporcularının dikey sıçrama, çift ayak yatay sıçrama, tek ayak yatay sıçrama, flamingo, aerobik dayanıklılık, anaerobik güç ve sürat olmak üzere motorik gelişim düzeylerini artırdığı saptanmıştır. Singh vd. (2015) çalışmasında taekwondo sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanların sporcuların reaktif kuvvetlerinde, çeviklikte, dikey sıçrama yüksekliklerinde ve zirve güç oranlarında gelişmeler olduğu tespit edilmiştir. Chun vd. (2021) çalışmasında pliometrik antrenmanların genç taekwondocular da kuvvet oranlarının son testlerde daha fazla artış gösterdiği ortaya konulmuştur. Akin ve Kesilmiş (2020) çalışmasında pliometrik antrenmanların uygulanmasıyla taekwondo sporcularının ön test ve son testleri arasından anlamlı bir farklılık belirlenmiştir. Genç ve Dağlıoğlu (2021) çalışmasında deney grubunun gücü, sırt kuvvetleri, kavrama kuvvetleri, süratleri ve esnekliklerinin anlamlı düzeylerde geliştiği ortaya konulmuştur. Margaritopoulos vd. (2015) çalışmasında pliometrik antrenmanların uygulanmasıyla tekme ve alt vuruş arasında önemli gelişmeler olduğu ortaya konulmuştur.

Lee vd. (2020) çalışmasında pliometrik antrenmanların uygulandığı gruplarda dinamik denge ile şok emilim oranlarının anlamlı düzeylerde arttığı ancak postüral durumun azaldığı tespit edilmiştir. Boyat vd. (2017) çalışmasında taekwondocuların pliometrik antrenmanlar yapmaları sonucunda üst ve alt vücut patlayıcı kuvvet düzeylerinin ve dirençlerinin gelişim gösterdiği ortaya konulmuştur. Zulkarnain vd. (2021) çalışmasında vücut ağırlığı kuvvet antrenmanlarının ve pliometrik antrenmanların taekwondocuların fiziksel becerilerini önemli düzeylerde geliştirdiği ortaya konulmuştur. İbrik (2019) çalışmasında kas kuvveti ve dayanıklılığına odaklanan pliometrik egzersizlerin taekwondo sporcuları için potansiyel bir antrenman yöntemi olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Boyanmış (2018)

alışmasında da aktif olarak spor yapan taekwondoculara pliometrik antrenmanın kuvvet gelişimine olumlu etkilerinin olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca pliometrik antrenmanın quadriceps ve dorsal fleksiyon kas kuvveti üzerine istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur. Gilsamaei vd. (2023) alışmasında, pliometrik antrenmanın taekwondocuların esneklik ve üç adım atlama performansını arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu alışma bulguları mevcut çalışma bulgusu ile paralellik arz etmektedir.

Benzer şekilde Ojeda-Aravena vd. (2023) alışmasında, pliometrik sıçrama antrenmanlarının dövüş sporcularının atletik performansı artırdığı ve pliometrik antrenmanın atletik yetenekleri geliştirme potansiyelinin olduğu tespit edilmiştir. Ioannides vd. (2020) alışmasında pliometrik antrenman yapan karatecilerin uzun atlama performanslarının arttığı saptanmıştır.

Diğer spor branşlarında yapılan çalışmalar incelendiğinde mevcut çalışma bulgusu ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Asal'ın (2023) voleybolcularla yaptığı çalışmasında pliometrik antrenman grubunda sürat, çeviklik, sıçrama ve tekrarlı sprint yeteneği kontrol grubuna göre daha fazla gelişim gösterdiği ortaya konulmuştur. Turan'ın (2023) futbolcularla yaptığı çalışmasında 10 m sürat, 20 m sürat, 505 çabukluk testi ve dikey sıçrama testi ön test ve son test verilerinde deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu ortaya konulmuştur. Bakır ve Yapıcı (2024) alışmasında yüzme antrenmanına entegre edilen pliometrik antrenmanı, deney grubu sporcularının, 25 m ve 50 m serbest stil yüzme performanslarında gelişme gözlemlenmiş olup yüzme antrenmanı uygulayan kontrol grubu sporcularının ise, 25 m ve 50 m serbest stil yüzme performanslarında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya konulmuştur. Dallas vd. (2020) alışmasında spor branşlarına göre pliometrik antrenmanların uygulanmasının reaktif kuvvet üzerinde anlamlı bir farklılık yarattığı belirlenmiştir.

Ramirez vd. (2023) tarafından yapılan derleme çalışmasında pliometrik antrenmanların özellikle son test yani uzun vadeli sürelerde kuvvet üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Chaabene vd. (2021) alışmasında pliometrik antrenmanların hentbol sporcularında hız, güç, yön değiştirme hızı ve tekrarlı sprint becerisini geliştirdiği saptanmıştır. Alkan vd. (2022) alışmasında pliometrik antrenmanların sıçrama performanslarını ve kuvvet düzeylerini anlamlı bir şekilde etkilediği ortaya konulmuştur. Kaya (2015) alışmasında teknikle uyumlu pliometrik egzersizlerinin güreşçilerde dikey sıçrama, sırt kuvveti, vücut yağ yüzdesi, sağ-sol el kavrama ve Max VO2 değerleri arasında

istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışmada Wingate anaerobik güç ve kapasiteleri değerleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı da ortaya konulmuştur. Uzun ve Eriş (2021) çalışmasında 14-17 yaş aralıklarındaki erkek badminton sporcularının pliometrik antrenmanların bazı motorik özellikler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda dikey ve yatay sıçrama, T-çeviklik testi, 30 metre sürat, bacak ve sırt kuvvetleri arasında anlamlı bir gelişim gösterdiği, deney ve kontrol grubu arasında ise 30 metre sürat ile yatay sıçrama arasında anlamlı bir fark göstermediği ortaya konulmuştur.

Kaya (2023) çalışmasında 8 haftalık pliometrik antrenmanların voleybolcuların vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, oturarak eriş (esneklik), şınav, mekik, durarak çift ayak uzun atlama, 30 m koşu hızı, dikey sıçrama, sağ ve sol el pençe kuvveti üzerinde anlamlı iyileşmeler olduğu belirlenmiştir. Korkmaz (2023) çalışmasında genç erkek basketbolcular üzerinde 6 haftalık yön değiştirmeli koşu ve pliometrik antrenmanların fiziksel parametrelere etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda 5m, 10m, T Testi topsuz, T Testi (toplu), Countermovement sıçrama, Skuat sıçrama, tekrarlı sprint yeteneği testi en iyi zaman, tekrarlı sprint yeteneği testi en kötü zaman, tekrarlı sprint yeteneği testi total zaman, dinamik şut ve statik şut testi değerlerinde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgular ile literatürde yapılan çalışmaların sonuçlarının birbirleriyle paralel olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, pliometrik antrenmanların taekwondocuların kronik reaktif kuvvetini artırmada ve performanslarını geliştirmede etkili bir yöntem olduğu görülmektedir. Fakat pliometrik antrenmanların taekwondocuların akut reaktif kuvvet değerlerini artırmada etkili bir yöntem olmadığı görülmektedir.

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada taekwondo sporcularına uygulanan pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerindeki etkilerinin hem kısa vadeli (akut) hem de uzun vadeli (kronik) olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Grupların cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Grupların yaş değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Grupların sporcu yaşı değişkeni açısından anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Sporcuların BKİ dağılımları ise; zayıf BKİ grubunda, deney ve kontrol grubunda 4'er sporcu olmak üzere toplamda 10 sporcu olduğu, normal kilolu BKİ grubunda da benzer şekilde, deney grubunda 6 ve kontrol grubunda 5 olmak üzere toplamda 11 sporcu olduğu, fazla kilolu BKİ grubunda sadece deney ve kontrol grubunda birer sporcu olduğu ve I. derecede obez BKİ grubunda ise yine sadece deney grubunda 1 sporcu olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grupları arasında RKİ açısından anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada kontrol grubunun RKİ ortalamasının deney grubundan 0,33 m/s daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Antrenmanların ilerlemesiyle birlikte reaktif kuvvet indeksi değerlerinde genel bir artış olduğu, ilk antrenmanlardan sonraki ölçümlerde minimum ve maksimum değerlerin yükseldiği, standart sapmanın azaldığı ve medyan değerlerin de genel olarak yükseldiği vurgulanabilmektedir. Deney grubunun pliometrik antrenman sonucunda RKİ değerlerinin arttığı söylenebilmektedir. Ayrıca deney grubunun reaktif kuvvet indekslerinin ön test-son test sonuçlarına göre 12 sporcunun tamamında artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda deney grubundaki artışın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. 4 haftalık süreçte yapılan reaktif kuvvet indeksi ölçüm sonuçları incelendiğinde, deney grubunun RKİ ortalamalarının 7. antrenmandan itibaren 1'in üzerine çıktığı tespit edilmiştir. Antrenman programının özellikle 7. antrenmandan itibaren etkili olduğu ve sporcuların reaktif kuvvetlerinde belirgin bir artışın yaşandığı vurgulanabilir. Deney

grubuna uygulanan 12 haftalık pliometrik 5. antrenman ön test ve son test verilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olduğu, diğer antrenman ön test ve son test verilerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında reaktif kuvvet indeksi açısından farklılık olduğu da tespit edilmiştir. Deney grubunun reaktif kuvvet indekslerinin ön test-son test sonuçlarına göre 12 sporcunun tamamında artış meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda deney grubundaki artışın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda 4 hafta sonunda RKİ değerlerinde artış olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda kontrol grubundaki artışın anlamlı olmadığı vurgulanabilmektedir.

Araştırma sonucunda, pliometrik antrenmanların uygulanmasıyla deney grubundaki sporcuların RKİ değerlerinde belirgin bir artış yaşandığı tespit edilmiştir. Bu artış, kontrol grubundaki sporculardakinden daha belirgindir ve pliometrik antrenmanların etkinliğini vurgulamaktadır. Ayrıca, antrenman sürecinde yapılan ölçümler, pliometrik antrenmanların sporcuların reaktif kuvvetlerini zamanla arttırdığını göstermiştir. Özellikle, antrenman programının ilerlemesiyle birlikte sporcuların RKİ değerlerinde genel bir artış gözlemlenmiştir. Bu sebeple, pliometrik antrenmanların uzun vadeli etkilerinin olumlu olduğu söylenebilmekte ve sporcuların performansını arttırmada etkili bir yol olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar, pliometrik antrenmanların taekwondo sporcularının performansının arttırılmasında önemli bir rol oynayabileceği ve antrenman programlarının daha etkili bir şekilde optimize edilmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, literatürdeki benzer çalışmaların geniş bir perspektifinden bakıldığında, pliometrik antrenmanların taekwondocuların reaktif kuvvetini arttırmada ve performanslarını geliştirmede etkili bir yöntem olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda ise benzer sonuçların elde edilemediği görülebilmektedir.

Yapılan çalışma sonucunda;

1. Pliometrik antrenmanların taekwondo sporcularında reaktif kuvvet üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için daha fazla sayıda araştırmaların yapılması,
2. Pliometrik antrenmanların taekwondo sporcularında reaktif kuvvet üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için Türkiye genelinde farklı illerdeki taekwondo kulüplerinden daha büyük ve çeşitli örneklem gruplarıyla çalışmalar yapılması,
3. Pliometrik antrenmanların uzun süreli uygulanmasının sporcuların performansı üzerindeki etkileri ve sakatlanma riski gibi faktörlerin daha detaylı bir şekilde incelenmesi,

4. Antrenman programlarının sporcuların bireysel özelliklerine ve ihtiyaçlarına uygun şekilde düzenlenmesi, antrenman yoğunluğunun ve süresinin kontrol edilmesi, uygun dinlenme ve iyileşme süreçlerinin sağlanması ve sporcuların antrenman programına bağlılığının teşvik edilmesi,
5. Antrenmanların uzman bir antrenör eşliğinde ve kontrollü bir ortamda gerçekleştirilmesi,
6. Pliometrik antrenmanın taekwondo sporcuları üzerindeki etkilerini daha derinlemesine anlamak için, farklı pliometrik antrenman teknikleri ve varyasyonlarının incelenmesi,
7. Pliometrik antrenmanın diğer antrenman metotlarıyla kombine edilerek kullanılmasının taekwondo sporcularının performansı üzerindeki etkilerinin ele alındığı yenilikçi çalışmaların yapılması,
8. Farklı yaş gruplarındaki ve cinsiyetlerdeki taekwondo sporcuları üzerinde pliometrik antrenmanın etkilerini karşılaştıran çalışmaların yapılması,
9. Pliometrik antrenmanın sporcuların motivasyonu ve mental hazırlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması,
10. Pliometrik antrenman sırasında olası yaralanma risklerini azaltmak için yeni stratejilerin geliştirilmesi ve bu stratejilerin etkinliğinin değerlendirilmesi,
11. Sporcuların denge ve koordinasyonlarının geliştirilebilmesi için ek egzersizlerin programa dahil edilmesi,
12. Antrenman sırasında dinlenme sürelerinin düzenlenmesi ve yeterli hidrasyonun sağlanması,
13. Antrenörlerin pliometrik antrenmanların doğru tekniklerinin öğretilmesi ve antrenmanın amacının anlaşılması konusunda sporcuları bilinçlendirmesi önerilmektedir.
14. Yapılan çalışmada 4 haftalık antrenman uygulanmıştır. Farklı çalışmalarda daha uzun süreli antrenman programı uygulanarak pliometrik antrenman etkilerinin farklı sonuçlarına ulaşılabilir.

KAYNAKÇA

Abror, N. (2023). Attack in the process of competitive activity in taekwondo analysis of evaluation of actions. *Zien Journal of Social Sciences and Humanities*, 26, 14-16.

Akgün, N. (1992). *Egzersiz fizyolojisi*. Ege Üniversitesi Basım Evi.

Akin, M., ve Kesilmiş, İ. (2020). The effect of blood flow restriction and plyometric training methods on dynamic balance of taekwondo athletes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 24(4), 157-162.

Aktaş, B. S. (2023). Kayak branşı sporcularında bacak sertliği ve reaktif kuvvet indeksi farklılıklarının incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 14(3), 391-400. <https://doi.org/10.17155/omuspd.1365016>

Albert, M. (1991). *Eccentric muscle training in sports and orthopaedics*. Churchill Livingstone.

Alkan, H., Sarıtaş, N., Koç, M., ve Coşkun, B. (2022). Elit kick boks sporcularının antropometrik özellikleri, dikey sıçrama yüksekliği ve omurga esnekliğinin kategorilere göre incelenmesi. *Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(3), 334-345.

Anlı, F., Gerçek, N., Cumbur, C., Sani, F., Gülmez, İ., Yılmaz, S., ve Ramazanoğlu, N. (2024). Boksörlerde alt ve üst ekstremitte reaktif kuvvet indeksleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 103-114.

Apriliani, R., Hidayatullah, M. F., & Nugroho, H. (2024, April). The influence of power, flexibility, and balance on elgol dollyo chagi kicks in male athletes aged 18-24 years at porprov XIV taekwondo west java 2022. *International Seminar on Student Research in Education, Science, and Technology*, 1, 526-532.

Asal, O. (2023). *6 haftalık pliometrik antrenmanların genç kadın voleybolcularda fiziksel performansa etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi], Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Tokat.

- Atan, T., Taşmektepligil, M. Y., Ağaoğlu, S. A., Kabadayı, M., Bostancı, Ö., ve İmamoğlu, O. (2011). Drop sıçramada optimal platform yüksekliğinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13(2), 160-165.
- Atasever, G., ve Sevindik Aktaş, B. (2023). Kontrast antrenmanlarının reaktif kuvvet indeksi parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 63-68.
- Aydemir, B. (2020). *Tekvando temalı pliometrik antrenmanların 12-14 yaş tekvando sporcularının motorik özellikleri ve müsabaka performansları üzerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Trabzon.
- Aydemir, B., Yüksek, S., Ölmez, C., ve Şar, H. (2021). Tekvando temalı pliometrik antrenmanların 12-14 yaş tekvando sporcularının motorik özellikleri üzerine etkisi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 335-351.
- Bakır, S., ve Yapıcı, A. (2024). 9-12 yaş erkek yüzücülerde 8 haftalık pliometrik antrenmanın sprint yüzme performansına etkisinin incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(3), 375-384.
- Barker, L. A., Harry, J. R., & Mercer, J. A. (2018). Relationships between countermovement jump ground reaction forces and jump height, reactive strength index, and jump time. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 32(1), 248-254.
- Boobani, B., & Licis, R. (2019). Effectiveness of plyometric training with blood flow restriction on explosive power in taekwondo athletes. *LASE J. Sports Sci*, 10, 69-80.
- Bouhlel, E., Jouini, A., & Gmada, N. (2006). Heart rate and blood lactate responses during Tekvando training and competition. *Sci Sports*, 1(21), 285-290.
- Boyanmış, A. H. (2018). *Tekvandoculara pliometrik ve kan akımı kısıtlama antrenmanlarının kuvvet gelişimine etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Mersin.
- Boyanmış, A. H., ve Akın, M. (2020). Tekvandoculara pliometrik antrenmanların quadriceps ve dorsal fleksiyon kas kuvveti üzerine etkisi. *Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 3(3), 138-146.

Boyanmış, A. H., ve Akın, M. (2022). Effectiveness of plyometric or blood flow restriction training on technical kick force in taekwondo. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 14(1), 5.

Boyat, A. K., Singh, A., & Sandhu, J. S. (2017). Effect of combined resistance and plyometric training program on explosive strength in indian taekwondo players. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 17(3), 158-161. <http://dx.doi.org/10.4103/1319-6308.215922>

Boyle, M. (2016). *New functional training for sports*. Human Kinetics.

Bridge, C. A., McNaughton, L. R., & Close, G. L. (2013). Tekvando exercise protocols do not recreate the physiological responses of championship combat. *Int J Sports Med*, 1(34), 581.

Budak, ř. E. (2022). *12-14 yaş erkek tenisçilerde pliometrik antrenmanların kuvvet, sürat, denge ve çeviklik parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi], İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Bulak, Ö. F., ve Özdal, M. (2021). Chronic effect of dynamic and static core training on taekwondo bandal-tchagui kick fatigue. *European Journal of Social Sciences Studies*, 7(1), 169-174.

Büyüköztürk, ř. (2007). *Deneyisel desenler: Öntest - sontest kontrol grubu desen ve veri analizi*. Pegem.

Casolino, E., Cortis, C., & Lupo, C. (2012). Physiological versus psychological evaluation in Tekvando elite athletes. *Int J Sports Physiol Perform*, 1(7), 322-331.

Chaabene, H., Negra, Y., Moran, J., Prieske, O., Sammoud, S., Ramirez-Campillo, R., & Granacher, U. (2021). Plyometric training improves not only measures of linear speed, power, and change-of-direction speed but also repeated sprint ability in young female handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(8), 2230-2235.

Chu, D. A. (1998). *Jumping into plyometrics*. Human Kinetics.

Chun, B. O., Choi, S. H., Lee, J. B., Kim, E., Lee, K., Chun, B. O., & Lee, K. (2021). Effects of core balance and plyometric training on anaerobic power and dynamic postural stability in youth taekwondo athletes. *Exercise Science*, 30(2), 167-174.

- Cossor, J. M., Blanksby, B. A., & Elliott, B. C. (1999). The influence of plyometric training on the freestyle tumble turn. *J. Sci Med Sport*, 2, 106–116.
- Dallas, G. C., Pappas, P., Ntallas, C. G., Paradisis, G. P., & Exell, T. A. (2020). The effect of four weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness is sport dependent. *Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 60(7), 979-984.
- Davies, G. J., & Matheson, J. W. (2001). Shoulder plyometrics. *Sports Med Arthrosc*, 9(1), 1-18.
- Davies, G. J., Riemann, B. L., & Manske, R. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *Int. J. Sports Phys Ther*, 10(6), 760-786.
- Dick, F. W. (1997). *Sport training principles*. A and C Black London.
- Ergun, N., ve Baltacı, G. (1997). *Spor yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri*. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları.
- Ergün, S. (2008). *Elit taekwondocularıda ayak bileğine uygulanan bandajın kuvvete etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Konya.
- Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch-shortening cycle training. *Strength Cond Journal*, 30, 32–38.
- Fleck, J. S., & Kraemer, J. W. (2014). *Designing resistance training programs*. Human Kinetics.
- Galay, V. S., Poonia, R., & Singh, M. (2021). Understanding the significance of plyometric training in enhancement of sports performance: A systematic review. *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal*, 11(2), 141-148.
- Genç, F. A. (2022). *Genç teakwondo sporcularında pliometrik antrenman programının atletik performans üzerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gaziantep.
- Genç, F. A., ve Dağlıoğlu, Ö. (2021). Effect of plyometric training program on athletic performance in young taekwondo athletes. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 7(5), 156-166. <http://dx.doi.org/10.46827/ejpe.v7i5.4089>
- Gilsamaei, N., Shojaedin, S. S., & Sadeghi, H. (2023). Comparison the effect plyometric exercises with and without stretching exercises on dynamic knee valgus, flexibility and

functional factors on female elite tekvando athletes exposed to anterior cruciate ligament injury. *Research in Sport Medicine and Technology*, 20(24), 120-134.

Godek, S. F., Godek, J. J., & Bartolozzi, A. R. (2005). Hydration status in college football players during consecutive days of twice-a-day preseason practices. *Am. J. Sports Med*, 33, 843-851.

Goodwin, J. E., & Jeffreys, I. (2021). *Strength and conditioning for sports*. Routledge.

Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1986). Acquisition of motor skills during childhood. *Physical Activity And Well-Being*, 41-92.

Heller, J., Peric, T., Dlouha, R., Kohlikova, E., Melichna, J., & Vakova H. (1998). Physiological profiles of. male and female TKD black belt. *J. Sports Sci*, 16, 243–249.

Hepsert, S., Özer, H., ve Kılıç, Y. (2022). Çekme lastiği egzersizinin tekvando sporunda seçilmiş bazı teknik kuvvet parametrelerine etkisi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 550-560.

Hill, J., & Leiszler, M. (2011). Review and role of plyometrics and core rehabilitation in competitive sport. *Current Sports Med Rep*, 10(6), 345-351.

Hoffman, J. (2014). *Physiological aspects of sport training and performance*. Human Kinetics.

Ibrık, A. (2019). *Adölesan taekwondo sporcularında pliometrik eğitiminin fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Gaziantep.

Ioannides, C., Apostolidis, A., Hadjicharalambous, M., & Zaras, N. (2020). Effect of a 6-week plyometric training on power, muscle strength, and rate of force development in young competitive karate athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), <https://doi.org/1740-1746>. 10.7752/jpes.2020.04236

İnce, İ. (2019). Genç erkek haltercilerde vücut kompozisyonu tam skuat bar zirve güç ve dikey sıçrama testlerinin koparma ve silkme toplam performansını tahmin etme gücünün incelenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 11(3), 90-108.

Johnson, J. A. (2018). Tekvando and peace: how a killing art became a soft diplomacy vehicle for peace. *Int. J. Hist. Sport*, 35, 1637–1662.

Karabulut, M., Abe, T., ve Sato, Y. (2007). Overview of neuromuscular adaptations of skeletal muscle to KAATSU training. *International Journal of Kaatsu Research*, 3, 1-9.

Karademir, T., Pakyardım, C., ve Aak, M. (2022). *Her yönüyle taekwondo*. Efe Akademi Yayınları.

Karakaş, . S. (2020). *Farklı yaşı gruplarındaki futbolcu çocuklarda bacak sertliği ve koşı ekonomisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi], Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Adana.

Kaya, H. (2023). *10-14 yaşı grubu voleybolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gaziantep.

Kaya, İ. (2015). Analysis of the effect of technique-related plyometric exercises on the motoric properties of wrestlers. *1. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(1), 74-84.

Kırıştı, E. (2019). *12-14 yaşı kız voleybolcularda pliometrik ve dairesel antrenman çalışmalarının sıçrama performansı üzerine etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi], İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Kim, U. Y. (2004). *Tekvando textbook: Kuk-kiwon edition*. Oh Seoung.

Kim, Y. J., & Lee, K. H. (2023). Effects of 12 weeks weight training and plyometric training on body composition, physical fitness and electronic hogu hitting ability in tekvando sparring athletes. *Asian J Kinesiol*, 25(4), 68-79.

Korkmaz, M. (2023). *6 haftalık kombine pliometrik ve yn değiştirmeli koşı antrenmanlarının genç erkek basketbolcularda fiziksel parametrelere etkisinin incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi], Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Niğde.

Köklü, N., Büyüköztürk, ř., ve okluk, . (2023). *Sosyal bilimler için istatistik*. Pegem Akademi.

Kyrolainen, H., Avela, J., & McBride, J. M. (2004). Effects of power training on mechanical efficiency in jumping. *Eur J Appl Physiol*, 91(2-3):155-159. <https://doi.org/10.1007/s00421-003-0934-z>

- Lee, H. M., Oh, S., & Kwon, J. W. (2020). Effect of plyometric versus ankle stability exercises on lower limb biomechanics in taekwondo demonstration athletes with functional ankle instability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 1-10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103665>
- Lorenzo Calvo, J., Fei, X., Domínguez, R., & Pareja-Galeano, H. (2021). Caffeine and cognitive functions in sports: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13(3), 868.
- Lovering, R.M., & Russ, D. W. (2008). Fiber type composition of cadaveric human rotator cuff muscles. *J. Orthop Sports Phys Ther*, 38(11), 674-680.
- Lundin, P. (1985). Plyometrics: A review of plyometric training. *Strength & Conditioning Journal*, 7(3), 69-76.
- Madak, E., Kumartaşlı, M., Gülen, Ö., ve Sönmez, H. O. (2021). Taekwondo sporcularının spora bağlılık düzeylerinin milli sporculuk durumları ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *The Online Journal of Recreation and Sports*, 10(3), 1-17.
- Madaram, H., Ochi, E., & Tomioka, Y. (2011). Blood flow-restricted training does not improve jump performance in untrained young men. *Acta Physiologica Hungarica*, 98, 465-471.
- Margaritopoulos, S., Theodorou, A., Methenitis, S., Zaras, N., Donti, O., & Tsolakis, C. (2015). The effect of plyometric exercises on repeated strength and power performance in elite karate athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(2), 310-318. <http://dx.doi.org/10.7752/jpes.2015.02047>
- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height?. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 349-355.
- Matveyev, L.P. (1966). Periodization of sports training. Fiscultura Sport.
- McClymont, D. (2003). The use of the reactive strength index as an indicator of plyometric training conditions. Presented at Science and Football V: The Proceedings of the Fifth World Congress on Sport Science and Football; Lisbon, Portugal, April 11–15.
- Michailidis, Y., Fatouros, I. G., Primpa, E., Michailidis, C., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., Barbero, J. C., & Theodorou, A. S. (2013). Plyometrics trainability in preadolescent soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(1), 38-49.
- Moenig, U. (2015). *Taekwondo: From a martial art to a martial sport*. Routledge.

Moran, J., Vali, N., Tallent, J., Howe, L., Clemente, F. M., Chaabene, H., & Ramirez-Campillo, R. (2022). Evaluating the effects of consecutive phases of plyometric jump training on athletic performance in male soccer players: the effect of training frequency and volume manipulations. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 1510-1519. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000004756>

Mukhopadhyay, K. (2022). Load dynamics, recovery and adaptation for better sporting events. *Journal of Advances in Sports and Physical Education*, 5(8), 180-190.

Nayak, A. K. (2004). *Sports education*. APH Publishing.

Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., Báez-San Martín, E., Thapa, R. K., & Ramirez-Campillo, R. (2023). A systematic review with meta-analysis on the effects of plyometric-jump training on the physical fitness of combat sport athletes. *Sports*, 11(2), 1-17. <https://doi.org/10.3390/sports11020033>

Ölçülü, B., Erdil, G., ve Altınkök, M. (2013). Evaluation of the effect of plyometric exercises on the speed of the ball and the hitting percentage during a service. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 48-59.

Özcan, A. M. (2022). *Genç tekvandocularıda pliometrik antrenmanların denge, eklem pozisyon hissi ve çabuk kuvvete etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.

Park, Y. H., & Gerrard, J. (2013). *Black belt tekvando: The ultimate reference guide to the world's most popular black belt martial art*. Skyhorse Publishing.

Pınar, L. (2014). *Sinir ve kas fizyolojisi temel bilgiler*. Akademisyen Kitabevi.

Pieter, W. (2009). *Taekwondo*. Springer.

Radcliffe, J. C., & Farentinos R. C. (2015). *High-powered plyometrics*. Human Kinetics.

Ramirez, R., Thapa, R. K., Afonso, J., Perez-Castilla, A., Bishop, C., Byrne, P. J., & Granacher, U. (2023). Effects of plyometric jump training on the reactive strength index in healthy individuals across the lifespan: a systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(5), 1029-1053.

Ramirez, M., Bravo-Sánchez, A., Esteban-García, P., Jiménez, F., & Abián-Vicén, J. (2022). Effects of plyometric training on lower body muscle architecture, tendon structure, stiffness

and physical performance: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine-Open*, 8(1), 40.

Sakin Taekwondo. (2024, 2 Ağustos). *Taekwondo genel teknikleri*. <http://www.sakintaekwondo.com/taek-giris/Teknikler/genelteknikler/ayakteknikleri/ayakteknikleri.htm>.

Santos, E. J., & Janeira, M. A. (2008). Effects of plyometric training followed by detraining and reduced training periods on explosive strength in adolescent male basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 903-909.

Sarısoy, F., ve Lök, S. (2022). Sekiz haftalık düzenlenmiş pliometrik antrenmanın müsabık kadın tekvandocularıda seçilen fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi. *Türk Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 138-148. <https://doi.org/10.46385/tsbd.1187646>.

Sato, Y. (2005). The history and future of kaatsu training. *International Journal of Kaatsu Training Research*, 1, 1-5.

Sessa, F., Messina, G., Valenzano, A., Messina, A., Salerno, M., Marsala, G., & Russo, R. (2018). Sports training and adaptive changes. *Sport Sciences for Health*, 14, 705-708.

Sevim, Y. (2010). *Antrenman bilgisi*. Fil Yayınevi.

Singh, A., Boyat, A., & Sandhu, J. S. (2015). Effect of a 6 week plyometric training program on agility, vertical jump height and peak torque ratio of indian taekwondo players. *Sport and Exerc Med Open J.*, 1(2), 42-46. <http://dx.doi.org/10.17140/SEMOJ-1-107>

Sole, C. J., Bellon, C. R., & Beckham, G. K. (2022). *Plyometric training*. Routledge.

Solissa, J. (2015). The effect of training method and motor ability to power dollyo chagi kick tekvando. *JIPES*, 1(1), 50-56.

Spurrs, R. W., Murphy, A. J., & Watsford, M. L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European Journal Of Applied Physiology*, 89, 1-7.

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2013). Using multivariate statistics. Pearson.

Tamminen, K. A., Kim, J., Danyluck, C., McEwen, C. E., Wagstaff, C. R., & Wolf, S. A. (2021). The effect of self-and interpersonal emotion regulation on athletes' anxiety and goal achievement in competition. *Psychology of Sport and Exercise*, 57, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102034>

Thomas, D. W. (1988). Plyometrics—more than the stretch reflex. *Strength & Conditioning Journal*, 10(5), 49-51.

Topal, D., Sarı, M. Z., Gündoğdu, A., ve Özkaya, Y. G. (2023). Resistant plyometric training increases muscle strength in young male basketball players. *Spor Eğitim Dergisi*, 7(3), 287-293.

Tornello, F., Capranica, L., & Chiodo, S. (2013). Time-motion analysis of youth olympic tekvando combats. *J Strength Cond Res*, 27, 223-228.

Turan, E. (2023). *12-14 yaş grubu futbolcularda pliometrik antrenmanların sürat, çabukluk ve dikey sıçrama performansına etkisi* [Yüksek lisans tezi], İstanbul Nişantaşı Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Uppal, A. K. (2020). *Sports training*. Friends Publications.

Uzun, R., ve Eriş, F. (2021). Ergen erkek badmintoncularda pliometrik antrenmanların denge ve bazı motorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(1), 94-106.

Uzunhasan, M. B. (2023). *Genç erkek futbolcularda 8 haftalık kontrast ve pliometrik antrenman yöntemlerinin metabolik ve nöromusküler faktörlerin adaptasyonunun değerlendirilmesi*. [Yüksek lisans tezi], Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul.

World Taekwondo. (2024, 2 Ağustos). About WT. <https://www.worldtaekwondo.org/index.html>

Yasuda, T., Abe, T., & Brechue, W. F. (2010). Venous blood gas and metabolite response to low-intensity muscle contractions with external limb compression. *Metabolism*, 59, 1510-1519.

Yılanlı, A. (2023). *11-13 yaş grubu kız basketbolcularda 12 haftalık pliometrik antrenmanın bazı motor becerilere etkisi*. [Yüksek lisans tezi], Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi Anabilim Dalı, Muş.

Yongtawee, A., Woo, M. J., Yongtawee, A., & Woo, M. J. (2017). The influence of gender, sports type and training experience on cognitive functions in adolescent athletes. *Exercise Science*, 26(2), 159-167.

Zulkarnain, A. N., Kristiyanto, A., & Rachma, N. (2021). Effectiveness body weight strength training and plyometric in the speed and agility taekwondo athletes. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 7(2), 219-231.
https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v7i2.15943



EKLER

EK 1. Aksaray Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Karar Formu

T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Tekvandoculara uygulanan pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerine akut ve kronik etkilerinin incelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	
ETİK KURUL PROTOKOL NUMARASI	77-SBKA EK

	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:X	☐	1)Helsinki Bildirgesine uyulacağına dair taahhütnameler 2)Araştırmanın daha önce etik kurul değerlendirmesine sunulmadığına ve etik kurul onayı olmaksızın yapılmayacağına dair taahhütname 3)Anabilim dalı izni 4)Literatürler 5)Araştırmacı özgeçmişi 6)Başvuru formu 7)Bütçe formu 8)Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu 9)Pediatrik uygulamalar taahhütnamesi
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2023/14-05	Tarih:20.07.2023	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir. (Mesut İrge'nin Yüksek Lisans Tez çalışmasıdır)

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr.E. Arzu
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmaktadır.

EK 2. Kişisel Bilgi Formu

Sayın katılımcı;

Bu tez çalışmasında, taekwondoculara uygulanan 4 haftalık pliometrik antrenmanların reaktif kuvvet üzerine akut ve kronik etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırma 14-18 yaş aralığında taekwondo sporu yapan kişilerden oluşmaktadır. Bu araştırmaya katılmak gönüllülük esasına dayanmaktadır. Toplanan kişisel bilgiler sadece bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Bu nedenle soruların tümüne doğru ve eksiksiz yanıt vermeniz araştırma sonuçlarının güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

İlgi ve desteğiniz için teşekkür ederim. Mesut İRGE, Aksaray Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi.

Lütfen, aşağıdaki sorulara size uygun seçeneği işaretleyiniz.

1. Yaşınız?.....

2. Cinsiyetiniz? () Kadın () Erkek

3. Eğitim Durumunuz?

() İlköğretim(ilkokul,ortaokul) () Ortaöğretim(Lise)

4. Kaç Yıldır Bu Spor Dalını Yapıyorsunuz?

5. Milli Sporcu Oldunuz Mu? () Evet () Hayır

6. Kuşak Dereceniz: (sarı, yeşil, mavi, kırmızı, siyah, siyah üstü)

EK 3. Aksaray Üniversitesi Tez Değerlendirme Formu

Aksaray Üniversitesi Tez Değerlendirme Formu		
Öğrencinin Adı Soyadı: Mesut İRGE		EVET
Kapak		
1	Tez Başlığı tutanaktaki başlıkla aynı mı?	✓
2	Kapakta ay ve yıl savunmaya girilen tarihle tutarlı mı?	✓
3	Kapak format kılavuzdaki kapak formatına uygun mu?	✓
4	Kapakta yazılan tüm yazılar doğru olarak verilmiş mi?	✓
İçindekiler		
5	Sayfa numaraları tam verilmiş mi?	✓
6	Şekil, Çizelge vb. listeleri verilmiş mi? Sıralaması doğru mu?	✓
7	Özet, Abstract, Giriş, Sonuçlar vb. bölümler var mı?	✓
8	Yazım hataları kontrolü yapıldı mı?	✓
Giriş		
9	Hazırlanan tezin önemini anlatıyor mu?	✓
10	İkinci ve Üçüncü dereceden başlık içermemeli kuralına uyuldu mu?	✓
Özet/Abstract		
11	Kılavuza uygun mu?	✓
12	Ay ve yıl savunmaya girilen tarihle tutarlı mı?	✓
13	Özet; tek sayfa, tek aralık, tek paragraf kuralına uygun olarak yazıldı mı?	✓
14	Bilim kodu, sayfa adedi, anahtar kelimeler ve tez danışmanı yazıldı mı?	✓
Kaynakça		
15	Kaynakların tamamına metin içinde atıf yapıldı mı?	✓
16	Kaynak formatı Kılavuzdaki kaynak formatına uygun olarak hazırlanmış mı?	✓
17	Atıf formatı kılavuzdaki atıf formatına uygun mu?	✓
Atıf Yöntemi APA 6 ✓ CMS □ İSNAD □		
Genel Değerlendirme		
18	Etik Beyan açıklaması okundu, uyuldu ve imzalandı mı?	✓
19	Kabul/Onay sayfası kılavuzdaki formata uygun olarak düzenlenmiş mi?	✓
20	Kabul /Onay sayfasında belirtilen oy birliği/oy çokluğu seçeneklerinden uygun olanı savunmayla tutarlı olacak şekilde belirlenmiş mi?	✓
21	Sayfa kenar boşluklar ve sayfa numaraları kılavuzdaki formatına uygun mu?	✓
22	Paragraf boşlukları ve metin satır aralığı kılavuza uygun olacak şekilde düzenlenmiş mi?	✓
23	Başlık yazımları kılavuzdaki başlık formatlarına uygun mu?	✓
24	Yazı tipi ve boyutu kılavuzdaki yazı tipi ve boyutu formatına uygun mu?	✓
25	Şekil, Çizelge vb. açıklama ve numaralandırmaları kılavuzdaki formata uygun olarak yazılmış	✓

Bu tezin tarafımdan “Tez yazım kuralları” okunarak dikkatlice hazırlanmış olduğunu ve doğabilecek her türlü olumsuzluktan sorumlu olacağımı kabul ederim.

Mesut İRGE
Öğrencinin imzası