

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

**AMATÖR SPORCULARDA 8 HAFTALIK İKİ FARKLI
PLİOMETRİK ANTRENMANIN ANAEROBİK PERFORMANSA VE
DİKEY SIÇRAMAYA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ertuğrul GENÇAY

**Kütahya
2014**

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

**AMATÖR SPORCULARDA 8 HAFTALIK İKİ FARKLI
PLİOMETRİK ANTRENMANIN ANAEROBİK PERFORMANSA VE
DİKEY SIÇRAMAYA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ertuğrul GENÇAY

**Danışman
Doç. Dr. Yağmur AKKOYUNLU**

**Kütahya
2014**

KABUL VE ONAY**KABUL**

Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Ertuğrul GENÇAY 'ın hazırladığı “Amatör Sporcularda 8 Haftalık İki Farklı Pliometrik Antrenmanın Anaerobik Performansa ve Dikey Sıçramaya Etkisi” başlıklı yüksek lisans tez çalışması, jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Programında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

(Tarih... / .../ 2014)

İmzalar

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Mehmet ACET

DPÜ BESYO Öğretim Üyesi

.....

Danışman : Doç. Dr. Yağmur AKKOYUNLU

DPÜ BESYO Öğretim Üyesi

.....

Üye: Doç. Dr. Yücel OCAK

AKÜ BESYO Öğretim Üyesi

.....

ONAY:

Bu tez Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Figen TAŞER

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim sürecinde bilgilerinden ve tecrübelerinden faydalandığım, tez danışmanım sayın; Doç.Dr.Yağmur AKKOYUNLU'ya ayrıca araştırmaya katkılarından dolayı Kahramanmaraş ilinde faal olarak spor yapan amatör sporculara, Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğüne, Amatör Spor Kulüpleri Federasyonu Kahramanmaraş Temsilciliğine, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni Bölümüne teşekkür ederim.

Ertuğrul Gençay

Kütahya 2014

Bu tez herhangi bir kurum ya da kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

ÖZET

Gençay, E. Amatör Sporcularda 8 Haftalık İki Farklı Pliometrik Antrenmanın Anaerobik Performansa ve Dikey Sıçramaya Etkisi. Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 2014.

Amatör sporcularda, 8 hafta süreyle yapılan iki farklı pliometrik antrenman programının; anaerobik performans, dikey sıçrama, 30 m. sprint koşusu ve esnekliğe olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmaya; farklı branşlarda faal olarak spor yapan 45 amatör erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmada spor branşları dikkate alınmaksızın sporculardan, 3 ayrı grup oluşturulmuştur. Birinci grup kontrol grubunu (KTRL; n=15) ikinci grup, sadece pliometrik antrenman uygulanan grubu (S.P; n=15) üçüncü grup ise, pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık antrenmanı uygulanan grubu (P.A; n=15) oluşturmuştur.

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının antrenman programı öncesi (öntest) ve sonrası (sontest) ölçümleri alındı. Esneklik, 30m sprint, dikey sıçrama ve wingate anaerobik güç testleri uygulandı. Elde edilen veriler SPSS 18 paket programına girildikten sonra, değişim farklılıkların tespiti için, grupların kendi değerleri arasındaki öntest-son test farklılıkları belirlemede Bağımlı Örnekler T testi, iki grubun antrenman uygulamasının karşılaştırmalarında ise Bağımsız Örnekler T Testi uygulanmıştır. Alfa 0.05 seviyesindeki farklılıklar anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada sonuç olarak; 8 hafta süre ile düzenli uygulanan iki farklı pliometrik antrenmanın amatör sporcularda esneklik gelişimi üzerine, dikey sıçramalarına, 30 m sprint değerlerine ve anaerobik performanslarına olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Bunun yanında, pliometrik çalışmaların, ağırlık çalışmalarıyla desteklenmesinin sporcularda, dikey sıçramaya ve esneklik gelişimine daha fazla katkı sağladığı da hali hazırdaki çalışma ile elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Anaerobik Performans, Wingate, Pliometrik, Esneklik

ABSTRACT

Gençay E. Effect on Anaerobic Performance and Vertical Jumping in The Amateur Athletes for 8 Weeks Duration of Two Different Plyometric Training, Dumlupınar University Institute of Health Sciences, Physical Education and Sports Department Of Master Thesis, Kütahya, 2014.

In this study, on the Amateur athletes, made for 8 weeks, in two different plyometric training; anaerobic performance, vertical jump, 30 m. sprints and flexibility in order to assess the effect in different branches actively engaged in sports, 45 men's amateur athletes voluntarily participated.

In the study, irrespective of the branch, has created 3 different groups of athletes. The first group was control group (KTRL, n = 15) the second group, only plyometric training administered group (S.P, n = 15) and the third group, plyometric training in addition to the weight training administered group (PA, n = 15) has formed.

In this study, the experimental and control groups before the training program (pretest) and after (post-test) were measured. Flexibility, 30m sprint, vertical jump and Wingate anaerobic power tests were performed. In this study, the experimental and control groups before the training program (pretest) and after (post-test) were measured. Development for the detection of differences, statistical procedures were performed in SPSS 18 software package. Group pretest-posttest differences between their own values in determining Dependent Samples T test comparisons of the two groups if there was training applications, independent samples t-test was applied. 0.05 was considered significant level differences.

As a result of these studies; Applied regularly for a period of 8 weeks, in two different plyometric training; flexibility in the development of amateur athletes on the vertical jump, 30 m sprint values and was found to have positive effects on anaerobic performance. Besides, plyometric work, supported by the weight of studies, to the development of athletes anaerobic performance and flexibility, which contributed more were obtained with this study.

Key words: Anaerobic Performance, Wingate, Plyometrics, Flexibility

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
I. BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	2
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	2
1.3. PROBLEM CÜMLESİ	3
1.3.1. Alt Problemler	3
1.4. HİPOTEZLER	4
1.5. VARSAYIMLAR	6
1.6. SINIRLILIKLAR	6
II. BÖLÜM: GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. SPORDA AMATÖRLÜK VE PROFESYONELLİK	7
2.2. ANAEROBİK PERFORMANS	7
2.3. PLİOMETRİK EGZERSİZİN FİZYOLOJİSİ VE TEMEL MEKANİZMASI	8
2.3.1. Kasılma Tipleri	12
2.3.1.1. İzometrik Kasılma	12
2.3.1.2. İzotonik Kasılma	12
2.3.1.3. Eksantrik Kasılma	13
2.3.1.4. İzokinetik Kasılma	13
2.3.2. Pliometrikte Enerji Metabolizması	14
2.4. PLİOMETRİK ANTRENMAN	15
2.4.1. Pliometrik Antrenmanın Tanımı	15
2.4.2. Pliometrik Antrenmanın Genel Yapısı	18
2.4.3. Patlayıcı Pliometrik ve Önemi	18
2.4.4. Pliometrik ve Refleks Kasılımin İlişkisi	18
2.4.5. Pliometrik Antrenmana Adaptasyon	19
2.5. PLİOMETRİK ANTRENMAN ÇEŞİTLERİ	20
2.5.1. Alt Ekstremitte Antrenmanları	20
2.5.1.1. Yerinde Sıçrama	20
2.5.1.2. Ayakta Uzun Sıçrama	20
2.5.1.3. Çok yönlü Atlama ve Sıçramalar	21
2.5.1.4. Sekmeler	22
2.5.1.5. Kasa Drilleri	22

2.5.1.6. Derinlik Sıçramaları.....	23
2.5.2. Derinlik Sıçramalarında Yüksekliğin Belirlenmesi.....	24
2.6. PLİOMETRİK ÇALIŞMALARDA GÖZ ÖNÜNDE BULUNMASI GEREKEN NOKTALAR.....	24
2.7. ALANLA İLGİLİ YAPILAN ARAŞTIRMALAR.....	25
2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar.....	25
2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar.....	26
III. BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM.....	27
3.1. EVREN VE ÖRNEKLEM.....	27
3.1.1. Çalışma Grubu.....	27
3.2. ÖLÇÜM VE TEST METODLARI.....	28
3.2.1. Boy, Kilo ve Vücut Yağ Oranı Ölçümü.....	28
3.2.2. Otur Uzan Esneklik Testi.....	28
3.2.3. 30 m Sürat Testi.....	29
3.2.4. Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi.....	30
3.2.5. Dikey Sıçrama Testi.....	30
3.2.6. 1 RM Maksimal Squat Testi.....	31
3.3. ANTRENMAN PROTOKOLÜ.....	32
3.3.1. Pliometrik Antrenman Protokolü.....	32
3.3.2. Ağırlık Antrenman Protokolü.....	33
3.3.3. Pliometrik ve Ağırlık Antrenmanı Kombinasyonu Protokolü.....	34
3.4. İSTATİSTİK YÖNTEM.....	34
IV. BÖLÜM: BULGULAR.....	35
4.1. DENEKLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ.....	35
4.2. 8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA ÖZELLİKLERİ.....	36
4.3. 8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ ÖZELLİKLERİ.....	37
4.4. HİPOTEZ 1, HİPOTEZ 2, HİPOTEZ 3: SADECE PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	38
4.5. HİPOTEZ 2, HİPOTEZ 5, HİPOTEZ 8: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	39
4.6. HİPOTEZ 3, HİPOTEZ 6, HİPOTEZ 9: KONTROL GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	40
4.7. HİPOTEZ 10: SADECE PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	41

4.8. HİPOTEZ 11: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	42
4.9. HİPOTEZ 12: KONTROL GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	43
4.10. HİPOTEZ 13: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN VE UYGULANMAYAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	43
4.11. HİPOTEZ 14: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN VE UYGULANMAYAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	44
V. BÖLÜM: TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER	46
5.1. TARTIŞMA	46
5.1.1. <i>Deneklerin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....</i>	46
5.1.2. <i>Hipotez 1: 8 hafta süre ile Pliometrik antrenman yapan sporcuların esnekliklerinin değerlendirilmesi.</i>	47
5.1.3. <i>Hipotez 2: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların esnekliklerine etkisinin değerlendirilmesi.....</i>	47
5.1.4. <i>Hipotez 3: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası esnekliklerinin değerlendirilmesi</i>	48
5.1.5. <i>Hipotez 4: 8 hafta süre ile Pliometrik antrenman yapan amatör sporcuların 30 m. koşu süratının değerlendirilmesi</i>	48
5.1.6. <i>Hipotez 5: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların 30 m. koşu süratine etkisinin değerlendirilmesi.....</i>	49
5.1.7. <i>Hipotez 6: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası 30 m. koşu süratının değerlendirilmesi</i>	49
5.1.8. <i>Hipotez 7: Sadece Pliometrik antrenman yapan amatör sporcuların dikey sıçramalarının değerlendirilmesi</i>	49
5.1.9. <i>Hipotez 8: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların dikey sıçramasına etkisinin değerlendirilmesi.....</i>	50
5.1.10. <i>Hipotez 9: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası dikey sıçramalarının değerlendirilmesi.....</i>	51
5.1.11. <i>Hipotez 10: Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların anaerobik gücüne etkisinin değerlendirilmesi.....</i>	51
5.1.12. <i>Hipotez 11: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışmalarının amatör sporcuların anaerobik gücüne etkisi değerlendirilmesi.....</i>	51
5.1.13. <i>Hipotez 12: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası anaerobik gücünün değerlendirilmesi</i>	51

5.1.14. Hipotez 13: Ağırılık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma gruplarının 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası esneklik, 30 m. sürat ve dikey sıçrama testi sonuçlarının değerlendirilmesi.....	52
5.1.15. Hipotez 14: Ağırılık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma gruplarının 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası anaerobik güçlerinin değerlendirilmesi	52
5.2. SONUÇ.....	54
5.3. ÖNERİLER.....	55
KAYNAKÇA	56
EKLER.....	61
EK-1: VERİLER FORMU.....	61
EK-2: VERİLER.....	62
EK-3: İSTATİSTİK TEST SONUÇLARI.....	63
EK-4: TEST FORM.....	69
EK-5: ÖLÇÜM RESİMLERİ	70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1: Pliometrik Antrenman Örneği.....	16
Şekil 2. 2: Yerinde Sıçrama.....	20
Şekil 2. 3: Ayakta Uzun Sıçrama.....	21
Şekil 2. 4: Çok Yönlü Atlama ve Sıçramalar.....	21
Şekil 2. 5: Sekmeler.....	22
Şekil 2. 6: Kasa Drilleri.....	23
Şekil 2. 7: Derinlik Sıçramaları.....	23
Şekil 3.1: Otur Uzan Testi.....	29
Şekil 3.2: 30 m Sürat Testi.....	29
Şekil 3.3: Wingate Anaerobik Güç Testi.....	30
Şekil 3.4: Dikey Sıçrama Ölçümü.....	31
Şekil 3.5: RM Maksimal Squat Testi.....	32
Şekil 3.6: Pliometrik Antrenman Protokolü.....	33

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1. Deneklerin Genel Özellikleri Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, BKİ ve VYO Değerleri.....	35
Tablo 4. 2. Araştırmaya Katılanların 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Ölçümlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	36
Tablo 4. 3. Araştırmaya Katılanların 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Ölçümlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	37
Tablo 4. 4. Sadece Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4. 5. Ağırlık Antrenmanı Uygulanan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4. 6. Kontrol Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	40
Tablo 4. 7. Sadece Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Sonuçları.....	41
Tablo 4. 8. Ağırlık Antrenmanı Uygulanan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Sonuçları.....	42
Tablo 4. 9. Kontrol Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Sonuçları Karşılaştırması.....	43
Tablo 4. 10. Ağırlık Antrenmanı Uygulanan ve Uygulanmayan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30m. Sürat, Dikey Sıçrama Testi Bağımsız Örnekler T Testi Karşılaştırmaları.....	43
Tablo 4. 11. Ağırlık Antrenmanı Uygulanan ve Uygulanmayan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Hafta Öncesi-Sonrası Wingate Testi Bağımsız Örnekler T Testi Karşılaştırmaları.....	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

MP	Mean Power (Ortalama Güç)
MNP	Minimum Power (En Düşük Güç)
PP	Peak Power (En Yüksek Güç)
Fİ	Fatigue İndeks (Yorgunluk İndeksi)
AP	Anaerobik Performans
MG	Maksimum Güç
ECC	Eksantrik Kasılma
CON	Konsantrik Kas Kasılması
ISOM	İzometrik Faz
FT	Fast Twitch
GKD	Gerilme Kısalma Döngüsü
SP	Sadece Pliometrik Antrenman Uygulanan Grup
KTRL	Kontrol Grubu
PA	Pliometrik +Ağırlık Antrenmanı Uygulanan Grup
BKİ	Beden Kitle İndeksi
VYO	Vücut Yağ Oranı
ATP	Adenozin Tri Fosfat
DS	Dikey Sıçrama
PC	Fosfo Kreatin
W	Watt

I. BÖLÜM: GİRİŞ

Spor bilimciler, antrenörler ve sporcular, sportif performansa katkıda bulunan özellikleri geliştirmek ve belirlemek için devamlı olarak etkili yöntemler araştırmaktadır (77). Anaerobik güç ve kapasitenin sürat, sıçrama, ani hız veya yön değiştirme gerektiren spor dallarında performansın belirleyicisi olduğu belirtilmektedir (10,11). Birçok spor branşındaki başarı, sporcuların patlayıcı bacak gücü ve kas kuvvetine bağlıdır. Sıçramalar, atmalar gibi aktivitelerde sporcu mümkün olduğu kadar güçlü ve hızlı bir şekilde kuvvetini kullanabilmelidir. Bu güç ya da kuvvetin hızı ile sağlanır (76). Çok sayıda çalışmada yapılan işin süresini kısaltıp, daha fazla iş yapılabilmesi için patlayıcılığı artırıp, gücü geliştirmek amacıyla, pliometrik antrenman kullanılmıştır (1).

Pliometrik antrenmanlar, patlayıcı kuvvetin ortaya çıkmasına yol açar (28). Pliometrik antrenmanda sporcu, ek bir dış yük kullanmadan kendi vücut ağırlığı ile de hareketin verimliliğinden bir şey kaybetmeden hareketi yapabilir (19).

Pliometrik çalışmalar, iskelet kaslarının doğuştan var olan germe karakterlerinin nörolojik modüllerinin kullanımını gerektirir. Germe ve kısalma eksantrik, pliometrik ve konsantrik kas hareketlerini içerir (58). Ani eksantrik hareket, konsantrik kas hareketini daha güçlü hale getiren, bir kuvvet refleksi yaratır (61). Gerilme, hızlı bir şekilde meydana geldiği zaman birikmiş olan elastik enerji, myo-statik refleks hareketinin toplamı ile güçlü bir konsantrik hareket oluşturur (59).

Pliometrik çalışmalarda kullanılan alıştırmalarda, genellikle vücut ağırlığı ve yerçekimi gibi etkiler baskın olmaktadır. Pliometrik çalışmaları içeren alıştırmalar ardışık olarak uygulanan sıçramaları (yerinde ve ayakta), atlamaları (kısa ve uzun süreli), sekmeleri (kısa ve uzun süreli) ve derinlik sıçramalarını içermektedir (23). Pliometrik çalışma içinde yer alan durarak sıçrama, çoklu sıçrama, kasa drilleri gibi egzersizler, bireyin farklı özelliklerini geliştirirken, DS (dikey sıçrama) sporcunun spor branşlarına yönelik olarak başlangıç hızlarını dikey sıçramalarını ve yön değiştirme özelliklerini de geliştirir (23).

Pliometrik antrenmanlar; hız ve patlayıcı gücü birleştirilen çalışmalar olarak da tanımlanmaktadır. İnsan kaslarının doğal elastikiyetini ve sinirsel gerilme kapasitesini ya da miyotatik refleksini kullanarak, daha hızlı ve kuvvetli kas düzenlemesi sağlayan bir egzersiz tipi olarak tarif edilmektedir (23).

1.1. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Pliometrik antrenmanların etkileriyle ilgili olarak değişik elit sporcu gruplarında bilimsel çalışmalar yapıldığı görülmektedir (9,79). Ancak, amatör sporcularda pliometrik antrenmanın anaerobik performansa etkileriyle ilgili çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir.

Pliometrik antrenman sıçrama performansını geliştirmek için kas tepkisini kolaylaştıran güncel bir methodur. Birçok araştırmacı pliometrik antrenman sonucunda anlamlı fizyolojik ve fiziksel gelişmeler kaydetmişlerdir (21).

Spor branşlarında performansı artırmak için, daha çabuk ve yükseğe sıçramak için dikey ve yatay sıçrama özelliğini ve bacak kuvvetini geliştirici antrenmanlara ihtiyaç duyulmaktadır (29).

Pliometrik antrenmanlar ile kas kuvvetli bir kasılmadan önce kas boyunca bir uzamaya zorlanır, daha sonra sıçrayarak pozitif dinamik bir hareketi yapar (29).

Bu çalışmada elde edilecek sonuçlar pliometrik antrenmanların sporcu performansına etkileri konusunda antrenörlere, spor bilimcilere ve bu alanda çalışan eğiticilere yararlı olup, literatüre katkı sağlayacaktır.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı; amatör sporcularda 8 hafta boyunca yapılacak iki farklı pliometrik antrenman programının anaerobik performans, dikey sıçrama,

esneklik ve 30 m. kořu sűrati gibi bazı fiziksel fizyolojik özelliklere olan etkisini arařtırmaktır.

1.3. PROBLEM CűMLESİ

8 haftalık iki farklı pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **anaerobik gűc, dikey sıçramaları esneklikleri** ve **30 m. kořu sűratine** etkisi var mıdır?

1.3.1. Alt Problemler

1. Sadece 8 haftalık Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **esnekliğine** etkisi var mıdır?
2. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **esnekliklerine** etkisi var mıdır?
3. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **esnekliklerinde** anlamlı bir değişim var mıdır?
4. Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **30 m. kořu sűratine** etkisi var mıdır?
5. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **30 m. kořu sűratine** etkisi var mıdır?
6. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **30 m. kořu sűratlerinde** anlamlı bir değişim var mıdır?
7. Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **dikey sıçramasına** etkisi var mıdır?
8. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **dikey sıçramasına** etkisi var mıdır?

9. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **dikey sıçramalarında** anlamlı bir değişim var mıdır?
10. Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **anaerobik gücüne** etkisi var mıdır?
11. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **anaerobik gücüne** etkisi var mıdır?
12. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **anaerobik gücünde** anlamlı bir değişim var mıdır?
13. Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **esneklik, 30 m. sürat ve dikey sıçrama testi** sonuçlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
14. Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma grubu 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **anaerobik güçlerinde** sonuçlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. HİPOTEZLER

1. Sadece 8 haftalık Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **esnekliğine** etkisi yoktur.
2. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **esnekliklerine** etkisi yoktur.
3. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **esnekliklerinde** anlamlı bir değişim yoktur.
4. Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **30 m. koşu süratine** etkisi yoktur.

5. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **30 m. koşu süratine** etkisi yoktur.
6. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **30 m. koşu süratlerinde** anlamlı bir değişim yoktur.
7. Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **dikey sıçramasına** etkisi yoktur.
8. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **dikey sıçramasına** etkisi yoktur.
9. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **dikey sıçramalarında** anlamlı bir değişim yoktur.
10. Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların **anaerobik gücüne** etkisi yoktur.
11. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların **anaerobik gücüne** etkisi yoktur.
12. Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **anaerobik gücünde** anlamlı bir değişim yoktur.
13. Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **esneklik, 30 m. sürat ve dikey sıçrama testi** sonuçlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık yoktur.
14. Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma grubu 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası **anaerobik güçlerinde** sonuçlarının karşılaştırılmasında anlamlı bir farklılık yoktur.

1.5. VARSAYIMLAR

Pliometrik antrenmana katılan amatör sporcular ve kontrol grubunun programa düzenli olarak uydıkları, ölçümler esnasında en yüksek kapasitelerini kullandıkları varsayılmıştır.

Araştırmaya katılmayı kabul eden kontrol grubu ve diğerlerinin programa tam anlamıyla uydıkları yönündeki beyanlarının doğru olduğu varsayılmıştır.

1.6. SINIRLILIKLAR

Bu çalışma; Kahramanmaraş bölgesinde değişik branşlarda amatör olarak spor yapan 45 amatör erkek sporcu ile sınırlandırılmıştır.

Sporculara, çalışmanın amacı hakkında bilgi verilerek, uygulamaya gönüllü olarak katılımları sağlandı. Çalışma istekleri ve motivasyon düzeyleri artırılarak ölçümlerin objektifliği yükseltilmeye çalışıldı.

Deneklerin uğraştıkları spor branşı dikkate alınmamıştır.

Spor geçmişi en az 4 yıl ve üzeri kesintisiz spor yapanlar çalışmaya dahil edilmiştir.

Ölçüm öncesi, hareketleri daha iyi yapabilmeleri ve herhangi bir sakatlığın yaşanmaması için 10 dakika jogging ve 10 dakikalık hafif stretching egzersizleri yapılmıştır.

II. BÖLÜM: GENEL BİLGİLER

2.1. SPORDA AMATÖRLÜK VE PROFESYONELLİK

Amatör ya da profesyonel olmanın kriterleri toplumdan topluma farklılıklar gösterebilmektedir. Amatör terimi, bir işi para kazanmak için değil de zevk için yapan kimse olarak kullanılırken profesyonel terimi ise, meslek edinen, yaptığı işten kazanç sağlayan, işin uzmanı gibi içerikleri olan terimdir (51). Profesyonel spor, amatör sporun bir aşaması ve bu aşamayı yapabilen sporcunun yaptığı çalışmalarını amatörlük çerçevesi dışına taşıyarak ücret karşılığı ile geçim yoluna gitmesidir. Dolayısıyla profesyonel spor ilerlemiş, belirli bir aşama yapmış amatör sporcunun kendi geleceğini ve geçimini sporun emrine vermesidir. Amatör sporcu, faaliyet gösterdiği spor dalını meslek olarak seçmeyen ve spor faaliyetini devamlı gelir amacıyla yapmayan sporcudur. Profesyonel sporcu, sportif faaliyeti meslek olarak seçip bunu hayatını idame edecek gelir unsuru olan ücrete ve diğer maddi imkanlara sahip olan sporcudur (26). Ulusal liglerde oynayan, aktif lisanslı, meslek olarak sporu icra eden, maddi kazanç sağlayan, yüksek performans sahibi, yarışmacı ve sporu boş zaman kavramının dışında yapan sporcular elit sporcu statüsündedir (34). Amatör ve profesyonel spor ayrımında amatör spor kitle sporu, profesyonel spor ise meslek sporu olarak düşünülebilir (6).

2.2. ANAEROBİK PERFORMANS

Birçok spor branşında yapılan hareketin patlayıcı formda sergilenebilmesi performansın göstergesi olarak karşımıza çıkarken, anaerobik performans patlayıcı formda kısa süreli ve yüksek şiddetli uygulamaların temel belirleyicisi olmaktadır (7,35).

Anaerobik performans (AP) kısa sürede tamamlanan veya patlayıcı kuvvet gerektiren spor branşları için büyük önem ifade eden bir terimdir. Sporcunun performansı bireysel ve çevresel faktörlerden etkilenip değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan düzenli antrenmanlar sporcuların AP'lerinde artışa sebep olmaktadır. Başka bir deyişle anaerobik performanstaki bu artış, adenozintrifosfat (ATP-PC) depolarında ve laktik asit sisteminin verimliliğinde meydana gelen artıştır.

Bu nedenle sporcunun enerji kaynakları ve bu kaynakları kullanabilme yeteneği sportif performansı için önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Maksimum Güç (MG) her türlü sportif aktivite için önemli olmakla birlikte, MG'ün ağırlıklı olarak kullanıldığı bazı spor dallarında önemi daha da artmaktadır (yüksek atlama, gülle atma, cirit atma, disk atma, sürat koşuları (100 m., 200 m.), yüzme (25 m., 50 m.), basketbol, futbol, voleybol, hentbol, tenis, beyzbol gibi (57).

Anaerobik performansın, anaerobik güç ve anaerobik kapasite olmak üzere iki etmene bağlı olduğu belirtilmektedir (50). Yüksek şiddetli, kısa süreli yüklenmelerde ATP yenilenme sürecine ilişkin, anaerobik güç; alaktasit enerji sisteminin (ATP- PC), anaerobik kapasite ise; baskın olarak laktasit enerji sisteminin (anaerobik glikoliz) kullanımına dayanmaktadır (14).

2.3. PLİOMETRİK EGZERSİZİN FİZYOLOJİSİ VE TEMEL MEKANİZMASI

Birçok araştırmacı tarafından yapılan fizyolojik araştırmalar, pliometrik egzersizin etkinliğini ya da gerilme –kısalma döngüsünü (GKD) desteklemektedir. Araştırmaların çoğunda; kas fibrillerini yapan aktin ve miyozinin çapraz köprü karakteristiği ve tendonları kapsayan kasın seri elastik komponenti ile gerilme refleksinin aktivasyonu için, ani kas kuvvetini sağlayan ve kas gerilimi hakkında bilgi veren, kas içciklerindeki sensörlerin önemi vurgulanmaktadır (24).

Kas elastikiyeti, temel bir konsantrik kas kasılmasından çok daha fazla güç üretebilen, gerilme–kısalma döngüsü'nün altında yatan en önemli faktördür. Kaslar, yapısı gereği ani kuvvet tarafından geliştirilmiş olan gerilimi depolayabilir. Böylece kaslar, elastik enerji potansiyeli oluşmasına yol açabilir. Bu durum kauçuk lastik bir bant gibi de düşünülebilir. Lastik ne zaman gerildiğinde, lastik bant tekrar onun orijinal uzunluğuna aniden dönebilme potansiyeline sahiptir (24).

Gerilme refleksi, gerilip-kısalma döngüsü ile ilişkili olan diğer bir mekanizmadır. Gerilme refleksinin çok yaygın bir örneği quardiseps tendonlarına lastik bir tokmak ile vurulduğu zaman, diz eklemine kasıldığı görülür. Bu durum,

tokmak ile vurulmanın quardiseps tentendonlarının gerilmesine yol açmasındandır. Quardiseps kasları tarafından uyarılmış, ortaya çıkarılmış olan, kuvvet, kasılma şeklinde yanıt vererek kendini gösterir (24).

Gerilim ya da miyotatik refleks, insan vücudundaki en hızlı refleksler arasındadır ve bu refleks gerilmiş olan bir kasın gerilme oranına/hızına yanıtır. Hareket için sorumlu kas fibrillerine omurilikteki hücrelere kasın içindeki alıcı sensörlerden ters yönde doğrudan bağlantı olması bu nedenledir. Diğer refleksler çok sayıda nöron kanalı içinden taşınmak zorunda olduğu için ve merkezi sinir sistemi beyinin bir reaksiyondan önce devreye girmesinden dolayı gerilme refleksinden daha yavaştır ve gerilme refleksindeki en küçük gecikme yüzünden kas daha hızlı yapması gereken bir hareketi daha yavaş gerçekleştirir. Bundan dolayı, bir kas gerilmesine istemli ya da istemsiz yanıt olarak, sporcunun atma, atlama ve sıçrama gibi aktiviteleri esnasında gecikmelere yol açabilir. Yanıt süresine ilave olarak, yanıtın şiddetinin belirgeci olarak aynı zamanda sporcu performansı ile ilişkili olan pliometrikleri nasıl yaptığının da dikkate alınması gerekir. Antrenmanlar kasın kasılmasına göre yanıtın gücünü de değiştirecektir. Bir kas gerilip ya da uzatıldığı zaman daha büyük konsantrik güç için potansiyel kazanacaktır. Aniden gerilmiş bir kasın boyunun kısalmasının sonucu olarak, bir nesnenin ataletini/eylemsizliğini aşabilmesi için çok daha güçlü bir hareket yapıp yapamayacağını harici nesnelere de (gülle, ağırlık torbası, karşı direnç) gibi belirleyebilir (24).

Pliometrik egzersiz, gerilme-kısalma döngüsü (GKD) aktivitesini uyarır. Zıt yönde hareket, sonradan oluşan CON (konsantrik kas kasılması) ve kısa bir ISOM (izometrik) fazından önce gerçekleşen ECC (eksantrik kasılma) kas hareketine yol açan gerilme refleksini başlatır. ECC fazı, kas kasılması ve sinir aksiyon potansiyeli aracılığıyla kas aktivasyonu arasında gecikme şeklinde görünen, amortizasyon fazı olarak belirtilir. ECC ve CON aksiyonları arasındaki izometrik kasılmaların uzunluğu bağlanma zamanı olarak adlandırılır. Hemen arkasından ortaya çıkan CON kas hareketi, elastik enerjinin serbestleşmesi ve gerilme refleksi tarafından artırılmıştır. Kas tendon hareketi gerildiği zaman, aynen kauçuk bir lastik gibi hareket eder. Onun elastik potansiyeli olup, enerjinin depolanmasını ve aniden serbest bırakabilme

kabiliyetine sahiptir. Elastik enerji öncelikle seri elastik komponenti içerisinde (tendon, aktin, miyosin, yapısal proteinler) depolanır. ECC kas kasılması süresince, CON fazı onu hemen takip ettiği zaman, kas gücünü artırır. ISOM un bağlanma zamanı minimal olduğunda maksimal güç ve power ortaya çıkabilir. Bağlanma zamanı özellikle fast-twitch (FT) kas fibrillerinin oranının yüksek olduğu atletlerde bu sürenin 0.15 sn den daha az olması tavsiye edilir (60). Böylece amortizman fazının uzunluğu ve bağlanma zamanı minimize edilir. Bu da atletin maksimal gücünü geliştirmek için hayati öneme sahiptir. Bağlanma zamanı uzadığı için elastik enerji ısı enerjisine dönüşerek telef olur. Isı enerjisi minimal etkiye sahip olduğunda elastik enerji kas performansını artırır. GKD ye ikinci büyük katkı gerilme refleksidir. Kas fibrilleri içinde bulunan kas içcikleri kastaki gerilme ve uzamaların miktarını algılar. Yanıt olarak kas içcikleri, merkezi sinir sistemine aksiyon potansiyeli yollar ve antogonist kasları gevşetir iken, agonist kasların da gücünü artırma emrini yollar. Bu kombinasyon içindeki her iki mekanizmada da GKD'nin fonksiyonuna ve elastik enerjinin ortaya çıkarak kas boyunun %70'in üzerinde uzamasına katkıda bulunur. Antrenmanlar ile kas gücünü geliştirebilmek için daha fazla enerji depo edilir ve kullanılabilir (78).

Böylece, kas gücü ve güç gelişimin oranı artar. Bu maksimal gücün kısa bir süre içinde kullanılmasını gerektiren, atletik performans için hayati öneme sahiptir. Pliometrik antrenmanlar sinirsel adaptasyonlar aracılığıyla, iskelet kaslarının elastik potansiyelini, refleks yanıtını ve GKD yi antrene etmek için tasarlanmıştır. Sonuç olarak, FT üniteler patlayıcı pliometrik egzersizlerden sonra daha fazla gelişme sağlar (41).

Pliometrik, bireyin maksimal kuvvet, sürat ve patlayıcı gücünü geliştiren bir antrenman metodudur. Diğer bir deyişle, pliometrik antrenmanlar kısa bir zaman içinde, kuvvetli bir hareket üretmek için eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçerken kasın hızlı gerilmesini içeren direnç antrenmanlarıdır (52).

Pliometrik antrenman, yapılan egzersizin konsantrik fazı esnasında gerilme refleksi yüzünden kas aktivitesinin artması, depolanmış enerjinin serbest bırakılması, kas içciğinin uyarılması ve enerjinin depolanması için izin veren patlayıcı hareket ve çabukluk olarak tanımlanır. Pliometrik üst vücut, alt vücut ve tüm vücudun temel

gücünü artırmak için kullanılabilir. Pliometrik antrenmanın nasıl çalıştığını açıklayan norofizyolojik ve mekanik model olmak üzere iki model vardır (45).

Mekanik modelde, enerjinin depolanması için kas-tendon yapılarını geren hızlı bir eksantrik hareket olduğu ileri sürülür. Tendon yapısını oluşturan kasın seri elastik komponentinde enerjinin depo edilmekte olduğu ileri sürülür. Konsantrik hareket ortaya çıktığı zaman depo edilen enerji aniden serbest kalarak konsantrik aksiyon süresinde toplam güç üretilmesine katkı sağlar. Bu teori aynı zamanda konsantrik hareket enerjinin depolanmasına yetecek kadar kısa sürede gerçekleşmez ise, ozaman enerjinin ısı olarak kaybolabileceğini ileri sürer (45).

Potach (45), pliometrik egzersizin başlangıcında kas içicikleri olarak adlandırılan propiyeptörler tarafından uyarılan, oldukça hızlı, eksantrik kasılma olduğunu ileri sürer. Kas içicikleri eksantrik kasılma süresince görülen, agonist kasların aktivitesini artıran gerilme refleksine neden olur. Konsantrik hareket süresince daha büyük güç üretmek için, gerilme refleksi tarafından yapılan bu aktivite artışı gerçekleşir. Norofizyolojik model, artmış agonist kas aktivitesi değerlendirilemediği zaman konsantrik hareket ve gerilme refleksinin başlangıcı arasında eğer çok fazla zaman geçerse, mekanik model ile benzerlik gösterir. Pliometrik egzersizin geçerliğinde her iki modelin de rol oynadığı söylenebilir. Yüksek ihtimalle iki modelin birleşmiş komponentleri gerilme-kısalma döngüsü için temel oluşturduğu ileri sürülmektedir. Eksantrik faz, kasın seri elastik komponentlerinde depo edilmiş enerji oluşturduğunu ve bu faz süresince kas içiciklerinin uyarıldığını ileri sürer. İkinci faz, amortisyon fazıdır. Bu faz, konsantrik fazın başlangıcı ve egzantrik fazın sonlanması arasında ortaya çıkan fazdır. Motor noronlar tarafından alınan kas içiciklerinden uyarı gönderildiğini ve bu motor noronların kasa tekrar uyarı gönderildiği ileri sürülür (45).

Üçüncü faz, konsantrik fazdır. Bu faz süresince, seri elastik komponentlerinden depo edilmiş enerjinin ve alfa motor noronlardan mesajların serbest bırakıldığını bunun da agonis kaslarda aktivite artışına yol açtığını ileri sürülür (45).

Pliometrik antrenmanın fizyolojisinde öne çıkan dört temel kasılma türü aşağıdaki açıklanmıştır.

2.3.1. Kasılma Tipleri

2.3.1.1. İzometrik Kasılma

Uzunluğu sabit kalan fakat tonusu (gerilimi) artan, statik bir kasılma şeklidir. İzometrik kasılmanın yerine kullanılan diğer bir terimde “statik” kasılmadır. İzometrik kasılmasında, dış direnç kasın ürettiği iç gerilimden fazla olduğu için kas boyunda ve eklem açısında değişiklik olmadan kasın gerilimi artar (4). Gerilim artar fakat kasın uzunluğunda bir değişiklik olmaz. İç ve dış kuvvetler birbirine eşittir. Örneğin duvarı itme hareketinde olduğu gibi (32).

2.3.1.2. İzotonik Kasılma

Konsantrik kasılma basit olarak, kasılma esnasında kas kısalması olarak tanımlanır (4,31). Dinamik kasılma terimi daha doğrudur, çünkü izotoniğin kelime anlamı aynı yana sabit gerilimdir. Çok yaygın bir kasılma tipidir. Konsantrik kasılmada kas kuvvet üretirken eklem açısı küçülür, kasın boyu kısalır. Bazen insan kas aktiviteleri izometrik ve konsantrik kasılmanın birbiri ardına yapılmasından veya her iki kasılmanın kombinasyonundan oluşur. Bu şekilde kasın hem boyunun hem de tonusunun değişmesi “okzotonik kasılma” olarak adlandırılır (4,31). Bu tip kasılmada yapılan iş yer çekimine karşı olduğundan dolayı pozitifdir.

Kontraktıl element kısalırken, elastiki element bir düzen içerisinde belli bir gerilimi ve uzunluğu korur. Ancak kasın tümünde bir kısalma olur. Örneğin dambıl kaldırma hareketinde biceps kasında olduğu gibi (32).

2.3.1.3. Eksantrik Kasılma

Eksantrik kasılma dinamik bir kasılma olur (4,31), kasılma esnasında eklem açısı büyürken kasın boyu uzar. Bu tip kasılda kasta oluşan net gerilim kuvveti, kasın kendi olağan kasılma mekanizması ile oluşturulan kuvvetten daha fazladır (4). İnsan kas aktiviteleri esnasında genellikle eksantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip eder. Kasılmanın bu tipinde yapılan mekanik iş yerçekimi doğrultusunda olduğundan negatiftir. Birçok spor dalında sıklıkla rastlanan bir kasılma tipidir (4, 31) Gerilim artarken kas uzar. Örneğin tepeden aşağıya inme hareketinde olduğu gibi (32).

2.3.1.4. İzokinetik Kasılma

Bu tip kasılda bütün eklem hareketi boyunca kas, sabit hızla maksimum oranda kasılır. Bu kasılmaya pratikte en yakın örnek serbest stilde yüzmedir (31) Gerek izokinetik, gerek izotonik kasılmaların her ikisi de konsantrik bir kasılmadır, yani kas kısalmaktadır. Fakat aynı değildir. İzokinetik kasılda bütün hareket boyunca maksimal bir gerilim sabit (aynı açı ile) şekilde devam ettirilir. Fakat izokinetikte böyle bir durum yoktur. İzotonik kasılda hareket nispeten daha yavaştır (4). Salt izotonik (eksantrik veya konsantrik) veya izometrik kasılma çok ender meydana gelir. Koşma, yürüme ve sıçrama gibi hareketler esnasında vücut segmentleri periyodik olarak kuvvet üretirken farklı tiplerde kasılırlar. Bu kasılma fazlarında genellikle eksantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip eder. Kasın bu doğal kasılma kombinasyonu "*Stretch-Shortening Cycle*" (Gerilme kısılma döngüsü) olarak isimlendirilir (18,30). Bu tipten bir kasılmaya da "Ekzokinetik" (Eksantrik kasılmayı konsantrik kasılmanın izlediği durum) denilebilir. Bu şekilde bir tanımlamaya gerek duymamızın nedeni olarak literatür incelendiği zaman GKD içeren hareketlere bu anlamda herhangi bir tanımlama yapılmadığı görülmektedir. Bu bağlamda GKD hareket sırasında kas ilk olarak eksantrik bir kasılmayı (Ekzo) ve bunun arkasından konsantrik (kinetik) kasılmayı sergilediği için bu türden bir tanımlamaya uygun görülmüştür (18,30).

Kasın bu tip davranışında konsantrik evre, salt konsantrik kasılma ile karşılaştırıldığında daha fazla kuvvet ve güç üretilir (18,30). Uzayarak hareketlenen kaslar hemen sonrasında konsantrik olarak kasıldığında kuvvet oluşumu artar. Aura (8), kasın bu davranışının tümüyle elastik karakterli olduğu, aktif kas eksantrik olarak kasıldığında veya pasif olarak gerildikten sonra aktive edildiğinde kasta gerilimin ve elastik elementlerde potansiyel enerjinin arttığı sonucuna varmıştır. Eğer eksantrik kasılmanın süresi çok uzun olursa depolanan elastik potansiyel enerjinin çoğu ısı olarak kasta kaybolur (17). Hareketin eksantrik fazından hemen sonra konsantrik kasılma takip ederse (ekzokinetik) depolanan elastik enerjinin büyük bir kısmı dış iş olarak kullanılır (4,31).

Tekrar eden bir hareket esnasındaki eşzamanlı kasılmadır. Örneğin serbest stil yüzmede kulaç hareketi (32). Pliometrik bir hız-güç çalışmasıdır ve bu iki faktörün kombinasyonundan oluşur. Pliometrik metodun temeli eksantrik ve konsantrik kasılmaların değişim hızında yatmaktadır. Burada önemli olan kasın esneme pozisyonunda kasılma pozisyonuna geçme hızıdır. Burada vurgulanan kasılma oranı ile hareketi sağlayan kasın esnemesi ve gerilmesi ki bu durum pliometrik çalışmalarda önemli yer tutar. Kasların gerilim refleksi kısa süreli gerilim düzeninden oluşur (49).

2.3.2. Pliometrikte Enerji Metabolizması

Pliometrikte kullanılan hareketlerin tamamı patlayıcı türde egzersizlerdir ve patlayıcı hareketler kısa sürelidir. Doğru olarak yapıldığında, pliometrik egzersizleri, nadiren 10 sn.den uzun sürer. Bu nedenle, hemen kullanılabilen ATP-PC enerji maddeleri, bu patlayıcı hareketleri yapmak için temel yakıt kaynağı olarak kullanılır. Anaerobik egzersizin birkaç saniyesinde ATP, ADP ve PC süper şarjlı bir batarya gibi kasları anında enerji ile tamamlamaya çalışır. İlk birkaç saniyeden sonra sporcu egzersize daha uzun bir süre devam ederse, sporcunun kasları ağırlıklı olarak karbonhidrata bağlanır. Oksijen hazır olarak kullanılmadığında ve karbonhidrat sadece kullanılan enerji besini olduğunda bu kaynağa oksidatif olmayan veya Glykolitik enerji kaynağı adı verilir. Pliometrik antrenmanı, vücudun anaerobik

glykolizis sistemini kullanarak yüksek şiddetli hareketler sırasında kesin olarak olgunlaşan yorgunluk durumunda iken yapılmamalıdır. Dolayısıyla pliometrik antrenman için yakıt maddesi olarak aerobik sistemin kullanılması çok anlamsızdır. Eğer egzersiz 10 sn. den uzun sürerse, aerobik antrenman olarak pliometriğin amacı son bulur. Pliometrik aerobik antrenman ile birleştirildiğinde çok daha dikkatli olmak gerekir. Bu tip bir antrenman yapılırsa, uygulayıcılar, pliometrik egzersizlerdeki ağır doğal etkiler ve tekrarlı aerobik aktiviteler nedeni ile antrenmanın tehlikeli potansiyel etkileri ile yakinen ilişkili olan kardivasküler davranışlara aşırı yüklenmiş olurlar. Doğru ve düzenli pliometrik, kuvvetli kas kasılmalarındaki sinirsel yapıları artıran şiddetli güç egzersizleri olarak ortaya çıkar (16,32).

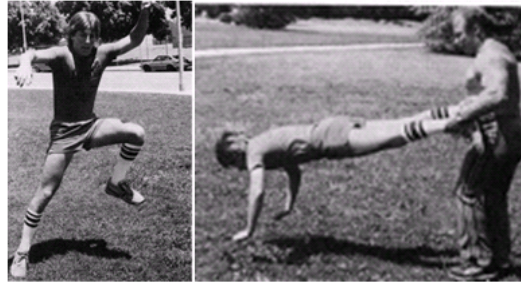
2.4. PLİOMETRİK ANTRENMAN

2.4.1. Pliometrik Antrenmanın Tanımı

Pliometrik Latince kökenli olup bileşik bir kelimedir ve *Plyo + metrics =* ölçülebilir artış anlamına gelmektedir (16). Pliometrik terimi ilk olarak 1975 yılında Purdue Üniversitesinden eski olimpiyat sporcusu ve kadın atletlerin koçu Fred Wild tarafından kullanılmıştır. Sovyetlerin özellikle sıçrama sporlarındaki başarılarının arkasında pliometrik antrenmanları sıklıkla uygulamalarının yattığı söylenebilir. O zamanlar, sıçrama sporlarında Sovyetler tarafından kullanılan pliometrik çalışmaları şimdilerde hız ve kuvveti geliştirmek için, birçok spor branşında kullanılmaktadır (76).

Pliometrik antrenman ve onun çeşitli formlarının yayılmasını sağlayarak, koçlar ve araştırmacılara yaptığı katkı ile öncülük eden, kişi ise Yuri Verkshasky dir. Birçok pliometrik antrenman formu vekoshansky tarafından geliştirilmiştir. Amerikada ise pliometrik antrenmanın benimesenmesi daha yavaş olmuştur. Pliometrik ile ilgili, Wilt ve diğerleri 1980 lerin başlarında kitaplar ve makaleler yayınladılar. Bugün pliometrik çalışmalar evrensel bir antrenman olarak kabul görmekte ve sporcuların toplam antrenmanlarında pliometrik ve patlayıcı antrenmaların diğer formları oldukça sık kullanılmaktadır (76).

Patlayıcı egzersizlerde, kısa bir zaman sürecinde büyük güç ortaya çıkarmak kabiliyetini geliştirmek temel amaçtır. Bu süreçte kasların elastikiyeti gelişir ki bu da patlayıcılıkta önem arzeder. Böylece pliometrik antrenman hareketin hızı ve maksimal patlayıcılığın gelişmesinde anahtar rol oynar. Çeşitli pliometrik antrenmanların yapılması ile performans oldukça artırılabilir. Örneğin, dikey sıçramada kısa mesafe koşularında kısa sürede anlamlı gelişmeler gözlenir (76).



Şekil 2.1. Pliometrik Antrenman Örneği (76).

Birçok spor, fiziksel gereksinimleri açısından incelendiğinde, patlayıcı pliometrik antrenmana olan gereksinim ortaya çıkar. Hareketlerin büyük bir güç ve hız ile yapılması temel yeteneğin göstergesidir. Örneğin futbol, basketbol, rugby, beysbol gibi sporları yapan sporcular, hızlı olmalıdır. Disk ve gülle atanlar, hem hızlı hemde güç ortaya koyabilmelidirler. Boksörler ve dövüş sporlarında yumruk ya da tekme atılırken hızlı ve patlayıcı olabilmek esastır. Futbol, hokey, tenis ve diğer sporcular çabuk hareket edebilmeli topa ya da rakiplerine karşı yeni pozisyon alabilmelidirler. Eğer, okçuluk ya da satranç sporu yapılıyorsa bu özelliklere gereksinim duyulmayabilir. Eğer yapılan spor, halter ya da badybuilding gibi spor ise yapılan çalışmalarda kaldırılan ağırlığın miktarı ve set, tekrar sayıları hareketlerin patlayıcı ya da hızlı yapılmasına bakılmaksızın önem arz edebilir. Dolayısıyla, patlayıcı pliometrik antrenmanlar sporcunun performansını büyük bir şekilde etkiler (75).

Pliometrik antrenman, kasın mümkün olan en kısa zamanda maksimum kuvvetele kasılmasını sağlayan antrenmanlar olarak tanımlanmaktadır. Pliometrik, kuvvetli kas kasılmasına cevap olarak, hızlı, dinamik yüklenme ve kasta gerilim egzersizleri olarak nitelendirilebilir. Pliometrik hareketler, kuvvetin kullanıldığı sporlarda geniş bir şekilde yer almaktadır (23,56).

Chu (1998) pliometrik antrenmanı, gücü ya da reaktif patlayıcı hareketi artıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersiz ve çalışmaları içeren antrenman olarak tanımlar. Pliometrik çalışmalar kuvvet antrenmanı ile bağlantılı bir şekilde kullanılır (23). Pliometrik egzersizler kasların elastiki olarak geri kısılması ve uzaması sonucu geliştirilmektedir. Bu elastiki geri durum, sıçrama, sekme, atlama gibi aktivitelerde daha fazla güç meydana getirmektedir. Vücut ağırlığı genellikle bacak maksimal kuvvetinin %33 'ü kadardır. Bu oran geliştirme çalışmalarına uygun düşmektedir (48).

Pliometrik antrenmanlarda amaç, daha çok elastik kuvvetle ilgili olup, kasın eksantrik kasılmasından sonra konsantrik kasılma ile kısa bir zaman birimi içerisinde yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktır. Böylece yüksek hızda bir kasılma ile kas-sinir sisteminin direncin üstesinden gelmesi ile elastik kuvvet oluşur. Bu antrenman pozitif ve negatif bir kuvvet çalışması şekli olup, kinetik enerjiyi ve kuvveti oldukça hızlı bir şekilde kullanmayı amaçlar ve patlayıcı sıçrama kuvvetini geliştirir (20).

Pliometrik çalışmalarda kullanılan alıştırmalarda genellikle vücut ağırlığı ve yerçekimi gibi fonksiyonlar ön plandadır. Pliometrik çalışma içeren alıştırmalar ardışık olarak uygulanan sıçramaları, derinlik sıçramalarını, tek veya çift ayakla yapılan sıçramaları içerir. Bu alıştırmaların düzenli olarak yapılmasının bazı kasların nöromüsküler gelişimine de yardımcı olduğu söylenmektedir (39).

Pliometrik egzersizlerden faydalanan antrenman programları, hız ve sıçrama gibi kuvvet-güç ilişkili hareketlerde performansa pozitif yönde etki yapmaktadır. Pliometrik çalışmaları takibeden güçteki artışlar kas genişliğini ve yapısını da etkilemektedir. Kaslardaki güç üretimine bağlı gelişmeler de bu artışlarla doğru orantılıdır (44).

2.4.2. Pliometrik Antrenmanın Genel Yapısı

Bir kutunun üzerine çıkar, daha sonra iner ve tekrar çıkıp sıçrama yapılabilecek kadar sıçranırsa pliometrik bir hareket gerçekleştirilmiş olur. Ayaklar sıçramadan sonra yere değdiği anda quadriceps ve kalça kaslarının gerilmesiyle sonuçlanacak olan bir diz esnemesi söz konusudur. Dış merkezli ve dışta olan bu ani hareketlenme ortak merkezli fakat zıt yöne olan bir kasılmayla devam eder. İşte bu olay pliometrik hareketlerin ana yapısını yani temelini oluşturur (55).

2.4.3. Patlayıcı Pliometrik ve Önemi

Sakatlıkların önlenmesi ve performansın geliştirtmesinde kuvvetin çok büyük bir rolü olduğu genel kabuldür. Günümüzde sahip olunan bilgilerden hareketle, sporcularda gereksinim duyulan fiziksel nitelik için, kuvvet daima önem arz etmektedir. Bununla birlikte, incelenen birçok sporda kuvvetin önemli olduğu tanımlanır. Ancak unutulmamalıdır ki hız ve patlayıcılık çok daha önemlidir. Örneğin çekiç atmada olduğu gibi, basketbol ve voleybolda dikey sıçramada sıçramalar, maksimum hız ve patlayıcılıkta olmalıdır. Halterde maksimum ağırlığın kaldırılabilmesi için hız oldukça önemlidir. Vücudun hareketleri maksimum hızda olmaksızın halterin, her iki branşında da başarılı olmak oldukça güçtür. Buradan hareketle, patlayıcı antrenman ve hız çalışmalarının sporun birçok branşı için önemli olduğu söylenebilir (75).

2.4.4. Pliometrik ve Refleks Kasılımmın İlişkisi

Pliometrik hareket, kas liflerine ani yüklenmeyle oluşan refleks kasılmalara bağlıdır. Kas ve sinir sistemi arasında kasın gerilimini kontrol eden yapılar vardır. Fizyolojik olarak, aşırı gerilme kas yırtılması riski oluşturduğundan, gerilme algıçları, omuriliğe proprioseptif sinirlerden uyarılar gönderir. Daha sonra bu uyarılar gerilme algıçlarına geri gönderilir. Bu geri gönderme hareketi ile durdurma etkisi oluşur, kas liflerinin daha fazla gerilmesi engellenir ve en önemlisi pliometrik için gerekli refleks gerilimi oluşturur. Kas içiği iki tip yanıt verebilir, statik ve dinamik.

Statik yanıt, iskelet kas liflerinin yavaş yavaş gerilmesi ya da içcik içi liflerin gama - afferent sistem tarafından doğrudan uyarılması sonucunda içcik içi lif yavaşça gerildiğinde oluşur. Bunun sonucunda, ana ve ikincil sarmal biçimi algıçlar ayrılır ve sürekli olarak düşük düzeyde sinir uyarı akımı gönderilir. Gerilmenin büyüklüğü arttıkça, sinir uyarılarının gönderilme hızı da artar (16).

Kas içciğinin dinamik yanıtında, sarmal biçiminde yerleşmiş olan ana algıç içcik içi lifin uzunluğundaki ani değişimle birlikte uygulamaya girer. Bu değişim gerçekleştiğinde, ana algıç omuriliğe birçok uyarı gönderir. Dinamik yanıt çabucak gelişir ve gerilme oluştuğu anda yanıt da oluşur. Dinamik yanıtın neredeyse başlatıldığı hızda sona erer ve kas içciği statik düzeyini korur. Dinamik yanıt pliometrik açıdan çok önemlidir. Kasın kasılması sırasında esnek parçaların gerilmesi sıçramalardakine benzer bir esnek potansiyel enerji üretir. Bu enerjinin serbest bırakılışı miyotetik (gerilim) refleksin neden olduğu kas kasılmasının konsantrik evresinde oluşur. Bu enerji serbest bırakıldığında, kas liflerinin ürettiği kasılma enerjisi düzeyi de artar. Bu olay pliometrik harekette görülür(16).

2.4.5. Pliometrik Antrenmana Adaptasyon

Patlayıcı çabuk kuvvet veriminin artırılması ve ilgili antrenman uyarılarının sağladığı biyolojik adaptasyon henüz tam olarak anlaşılammıştır. Yerçekimi, günlük hayatta ve antrenman sırasında kas yapısının gelişimi için, mekanik uyarıcı yanıtın büyük bir bölümün karşılar. Bu nedenle, yüksek yerçekimi koşullarının (pliometrik) iyi antrenmanlı sporcuların kas mekaniğini bile etkileyebileceğini düşünmek mantıklıdır. Yüksek yerçekimi alanına hızlı adaptasyon sağlanmasıyla oluşan gelişmelere ilişkin yaklaşımlar yayınlarda incelenmiş ve özellikle adaptasyonun sinir-kas işlevlerinde ve metabolik işlemlerde gerçekleştiği öne sürülmüştür. Verim gelişimi sinir-kas arasındaki değişiklere de bağlıdır. Sürdürülen maksimum ve maksimum altı çalışmalar sırasında, bir motor birimin ortalama harekete geçme hızı zamanla artar. Bu sinir-kas etkinliği, kasılmanın gerçekleştiği süreyi arttırabilir (16).

2.5. PLİOMETRİK ANTRENMAN ÇEŞİTLERİ

Pliometrik antrenmanın alt ekstremitte ve üst ekstremitte için sıçrama egzersizleri olarak adlandırılan iki farklı bölge uygulamaları bulunmaktadır (22).

2.5.1. Alt Ekstremitte Antrenmanları

2.5.1.1. Yerde Sıçrama

Sporcu olduğu yerde sıçrar ve aynı noktaya düşer. Bu egzersizler düşük şiddette yapılan ve amortizasyon süresini kısaltma uyarısını geliştirmeyi amaçlayan egzersizlerdir.



Şekil 2. 2. Yerde Sıçrama (70).

2.5.1.2. Ayakta Uzun Sıçrama

Maksimum eforla yatay ve dikey doğrularak yapılan egzersizlerdir.



Şekil 2. 3. Ayakta Uzun Sıçrama (73).

2.5.1.3. Çok yönlü Atlama ve Sıçramalar

Durarak sıçramayla ayakta sıçramanın kombinasyonu olan bu egzersizler 30 metreden az mesafede yapılır. Bu egzersizin en ileri şekli kasa drilleridir.



Şekil 2.4. Pliometrik Koni Sıçramaları (68).

2.5.1.4. Sekmeler

Adım uzunluğu ve sıklığını geliştiren egzersizlerdir. 30 metreden fazla mesafelerde yapılır.



şekil 2. 5. Sekmeler (65).

2.5.1.5. Kasa Drilleri

Çok yönlü atlama ve sıçramalar ile derinlik sıçramalarının kombinasyonudur. Egzersizin şiddeti kasa yüksekliğine göre ayarlanır.



Şekil 2.6. Kasa Drilleri (69).

2.5.1.6. Derinlik Sıçramaları

Belirli yükseklikteki bir kasadan yere düşüş ve hemen ardından yine yüksek kasaya sıçrayış yapılır. Derinlik sıçramaları sporcunun hızını ve gücünü arttıran egzersizlerdir (23).



Şekil 2.7. Derinlik Sıçramaları (72).

2.5.2. Derinlik Sıçramalarında İdeal Yüksekliğin Belirlenmesi

Pliometrik çalışmalarda düşülen yükseklik önem arz etmektedir. İnilen yükseklik arttıkça, iniş esnasında sporcu tarafından ulaşılan dikey hız da atletin ağırlığına bağlı olarak artar. İnilen yüksekliğin miktarı arttıkça, sporcunun temas ettiği yer üzerine uygulanan gücün miktarı da artar (78). Daha yüksekte inildikçe yoğunlukta artar. Genellikle inilen yerin yüksekliğı olarak 20-100 cm. yükseklik tercih edilir. Pliometrik antrenmanların ilk dönemlerinde 75-115 cm. yükseklik tavsiye edilmekte iken, günümüzde 20-40 cm. yüksekliğin daha makul olduğu belirtilmektedir (15). Düşme yüksekliğı ile itici peak güçte artış meydana geldiğı 60-cm yüksekliğinden yapılan derin pliometrik sıçramalarında, 20 cm den yapıłana göre 1.5 kat fazla güç artışı olduğu görülmektedir (15).

Bazı çalışmalarda 40 cm. lik yükseklik ile yapılan dikey sıçramaların daha etkili olduğunu ieleri sürerken bazıları ise, 20 cm. ve 80 cm. arasında önemli farklılıklar olmadığı göstermektedir (13). Dikey sıçrama performansındaki benzer artışlar 50-100 cm. arasında yapılan dikey sıçrama çalışmalarda da görüldü (42). Derinlik sıçramaları özellikle yeni başlayan sporcularda 20-40 cm. yüksekliğinde başlanması ve aşamalı olarak uyuma bağlı olarak artırılması önerilmektedir. Egzersizin yoğunluğu ise (harici bir yük ile ya da /yüksüz bir şekilde) 2-4 set arasında ve 5-8 tekrar içermeli setler 2-10 dk. arasında dinlenmeler içermeli, bu çalışmalarda haftada 1-3 kez yapılması tavsiye edilmektedir (60, 61).

2.6. PLİOMETRİK ÇALIŞMALARDA GÖZ ÖNÜNDE BULUNMASI GEREKEN NOKTALAR

Pliometrikler dereceli bir şekilde ilerlemelidir. İlk olarak kolay sıçrama egzersizlerini, sonra daha yüksek mesafeden sıçramalar ve en son olarak derinlik sıçramaları gelmektedir. Güce ilişkin bir antrenman programı, pliometrik egzersizlerden önce gelmez. Pliometrik kasların yüksekliğı ilk olarak düşük tutulmalıdır. Ağırlıklı yelekler, kemerler veya kum torbaları ile derinlik sıçramaları organizmada çok fazla baskıya neden olurlar ve çok büyük dikkatle yapılmalıdır (25).

2.7. ALANLA İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.7.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Pliometrik antrenmanlar ile ilgili yapılmış bazı araştırmalar aşağıda belirtilmiştir. Günay ve diğ. (29) "Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisini araştırmışlar ve pliometrik çalışmaların dikey ve yatay sıçrama mesafesi üzerine olumlu etki yaptığını bulmuşlardır.

Cicioğlu ve ark (21), "Pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisini araştırmış, 8 hafta pliometrik antrenman yaptırılan 14-15 yaş grubu erkek basketbolcuların dikey sıçrama değerlerini istatistiksel açıdan değerli bulup antrenman öncesi 37.94cm antrenman sonrası 46.25 cm olarak tespit etmiştir (21).

Anıl, F., (5). "Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi"ni araştırmıştır. 14-16 yaş grubu bayan basketbolculara uyguladığı 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda yatay sıçrama değerlerini antrenman öncesi 158.83cm, antrenman sonrasında ise 168.67cm olarak ($p<0.01$) istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur.

Karadeniz, Ç. (32), "Yarışmacı Erkek Voleybolcularda Polimetrik Çalışma Programının Dikey Sıçrama ve Belirlenmiş Model Çalışma Süresine Etkisini" araştırmıştır.

Yıldırım (77). "Liseli Erkek Voleybolcularda Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Seçilmiş Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisini" araştırmış, yapılan düzenli pliometrik antrenmanların, vücut ağırlığı ve istirahat kalp atım sayısı değerleri üzerinde anlamlı sayılabilecek düzeyde etkili olmadığını; ancak durarak uzun atlama, dikey sıçrama, esneklik, 30 m. sprint, anaerobik güç değerlerini yüksek oranda anlamlı olarak etkilediğini göstermiştir.

Kurt İ. (37). "Futbolcularda Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenmanın Anaerobik Güç, Sürat ve Top Hızına Etkisini" araştırmış, pliometrik antrenmanların 30 m. sprint yeteneğini ve anaerobik gücü artırdığını belirtmektedir.

Pliometrik antrenmanların farklı spor branşlarında etkilerinin ulusal anlamda birçok lisansüstü tezde incelendiği görülmektedir.

2.7.2. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Martínez ve diğ. (43) orta düzey atletlerde, değişik form ve programlarda uygulanan pliometrik antrenmanların sporcuların dikey sıçrama özelliklerini olumlu yönde artırdığını ortaya koymaktadır.

Brown ve diğ. (20) basketbolcularda, Singh & Singh (47) beden eğitimi öğrencilerinde, Kotzamanidiz (2006) adolesan çocuklarda (36) pliometrik antrenmanların 30 m. sprint yeteneğini artırdığını belirtmektedir.

Lim ve diğ (39) pliometrik antrenmanların badmintoncularda çevikliği de artırdığını bulmuştur.

Fatouros ve diğ. (27) amatör sporcularda yaptığı 3 ayrı pliometrik antrenmanın uygulandığı çalışmada, pliometrik+ağırlık çalışması yapan grubun dikey sıçrama özelliğinin daha fazla arttığını ortaya koymuştur.

Makaruk ve Sacewicz (40) amatör sporcularda, pliometrik antrenmanların anerobik gücü artırdığını ortaya koymaktadır.

III. BÖLÜM: GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırma evrenini Kahramanmaraş il merkezinde farklı branşlarda, en az 4 yıl spor geçmişi olan ve amatör olarak spor yapan erkek sporcu oluşturmaktadır. Araştırma 2013 yılı Eylül ve Ekim aylarında uygulanmıştır.

Araştırmaya farklı branşlarda, faal olarak sporcu olup, haftada en az 2 defa 2 şer saat düzenli antrenman yapan 45 amatör erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcular tesadüfi yöntemle gruplara ayrılarak araştırma için, 3 ayrı grup oluşturuldu. Birinci grup kontrol grubunu (KTRL; n=15) ikinci grup, sadece pliometrik antrenman uygulanan grubu (SP; n=15) üçüncü grup ise, pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık antrenmanı uygulanan gruptan (PA; n=15) oluşmuştur.

3.1.1. Çalışma Grubu

Her sporcudan, araştırmaya katılmaya engel teşkil eden, herhangi bir (hipertansiyon, diyabet, spor sakatlığı gibi rahatsızlıklar) sağlık sorunları olup olmadıklarına yönelik gönüllü onam formu alınmıştır. Sporcuların spor geçmişi hakkında bilgi alınmış, araştırmaya en az 4 yıllık spor geçmişi olan sporcular seçilmiştir. Sporculara sözlü ve yazılı olarak çalışmanın programı ile ilgili bilgi verilmiştir.

Araştırmaya katılan sporcuların çalışmanın başlangıcında alınan fiziksel özellikleri incelendiğinde; kontrol grubunun yaşları $20,53 \pm 2,16$ yıl, boyları $175,8 \pm 6,41$ cm., vücut ağırlıkları $73,54 \pm 5,74$ kg., BKİ değerleri $23,77 \pm 0,95$ kg/m²ve VYO değerleri $\%12,99 \pm 0,91$ olarak belirlenmiştir.

Sadece pliometrik çalışmalara katılan 15 sporcunun yaşları $20 \pm 1,96$ yıl, boyları $173,26 \pm 5,71$ cm., vücut ağırlıkları $70,66 \pm 4,82$ kg., BKİ değerleri $23,52 \pm 0,88$ kg/m²ve VYO değerleri $\%13,31 \pm 0,98$ olarak belirlenirken, pliometrik+ağırlık çalışması uygulayan 15 sporcunun ise; yaşları $20,2 \pm 2,07$ yıl,

boyları $176,53 \pm 6,62$ cm., vücut ağırlıkları $73,21 \pm 6,41$ kg., BKİ değerleri $23,44 \pm 0,55$ ve VYO değerleri $\% 12,84 \pm 0,9$ olarak belirlenmiştir.

3.2. Ölçüm ve Test Metodları

3.2.1. Boy, Kilo ve Vücut Yağ Oranı Ölçümü

Araştırmaya katılan sporcuların; boy uzunluk ölçümleri Holtain Ltd. UK. marka stadiometre duvara monte edilerek ölçüldü. Ağırlık ve vücut yağ oranı ise gibi Tanita marka TBF 300A model biyoelektrik empedans aracı kullanılarak ölçüldü. Tanita marka araçla vücut yağ oranı ölçümü, vücutta düşük frekanslı (50 kHz) bir elektrik akımı verilerek, empedansın ölçülmesi şeklinde gerçekleşir. Vücut suyundaki elektrolitler iyi bir elektriksel geçirgendir. Vücut suyundaki yoğunluğun yüksek olması, elektrik akımının daha az dirençle karşılaşarak geçmesine yol açar. Yağ hücreleri elektrik akımını hemen hemen iletmediğinden yağ dokusu daha yüksek bir dirence sahiptir. Yoğunluk farkına göre cihaz kişinin vücut yağ oranını belirler (54).

Katılımcıların boy uzunlukları; topuktan başın en üst noktasına kadar olan vücut yüksekliği olarak ölçüldü. Ölçüm esnasında sporcuların; çıplak ayakla, ayakları kapalı, başlarının arkası, sırt ve topuklarının ölçüm aletine bitişik durumda tutulmasına, derin bir nefes aldıktan sonra yüksek boya ulaşma esnasında ölçümün yapılmasına dikkat edildi. Ağırlık ve vücut yağ oranı ölçümlerinde ise; sporcuların üzerinde yalnız şort ve tişört şeklinde takım formaları varken çıplak ayakla ölçüm yapıldı.

3.2.2. Otur Uzan Esneklik Testi

Çalışmaya katılan sporcuların esneklik ölçümleri otur - uzan testi kullanılarak yapıldı. Test sehpasının özellikleri: Uzunluk 35 cm, genişlik 45 cm, yükseklik 32 cm' dir. Sehpanın üst yüzey ölçüleri: Uzunluk 55 cm, genişlik 45 cm.

Üst yüzey, ayakların dayandığı yüzeyden 15 cm daha dışarıdadır. -15 / +35 cm' lik ölçüm cetveli, üst yüzeyde l'er cm' lik paralel çizgi aralıklarıyla belirlendi.

Şekil 3.1 'de gösterildiği gibi sporcular yere oturdu ve çıplak ayak tabanlarını düz bir şekilde test sehпасına dayadı. Gövdelerinden (bel ve kalça) ileri doğru eğilmiş ve dizlerini bükmeden elleri vücutlarının önünde olacak şekilde uzanabildikleri kadar öne doğru uzandı. Bu şekilde en uzak noktada durmaya çalıştı.

Bu arada testi yapanın değerleri doğru okuyabilmesi için sporcular 1-2 saniye öne ya da geriye esnemenen bekledi. Test yapan kişi, sporcunun yanında durdu ve dizlerinin bükülmesini engelledi. Test iki defa tekrarlandı ve yüksek olan değer santimetre (cm) olarak kayıt edildi (53).



Şekil 3.1. Otur - Uzan Esneklik Testi (64).

3.3.3. 30 m. Sürat Testi

Deneklere casio marka el kronmetresi ve düdük kullanılarak, ikişer deneme içeren 30 m sürat koşuları yaptırılmış ve yapılan ölçümler kaydedilmiştir.



Şekil 3.2. 30 m Sürat Testi (63).

3.2.4. Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi

Wingate anaerobik güç ve kapasite testi Monark 839E bisiklet ergometresinde yapıldı. Sporcular 5 dakika yüksüz pedal çevirerek ısındı ve ısınmanın sonunda 5 sn' lik iki sprint denemesi yaptı. Sporcular hazır olduğunda çevirebilecekleri en yüksek hızda pedal çevirmeleri istendi ve 4 sn içinde pedal hızını 100 devir/dakikaya çıkardıklarında vücut ağırlığının kilogramı başına 75 gr.'dan hesaplanan yük bilgisayar tarafından bisiklete uygulandı. Şekil 3.3'de gösterildiği gibi denekler bu yükün oluşturduğu dirence karşı 30 sn süre ile yüksek hızda pedal çevirmeye çalıştı.

Pedal hızını yüksek tutmaları için denekler sözlü olarak cesaretlendirildi. Test sırasındaki güç parametrelerine ait bilgi data bağlantısıyla bilgisayardaki yazılım programına aktarıldı. Tüm güç parametreleri bilgisayar yazılım programı tarafından hesaplandı. 30 saniyedeki en yüksek güç *peak power* (PP), 30 saniyedeki ortalama güç ise ortalama power (MP) olarak belirlendi. Ayrıca minimum power (MNP), yorgunluk indeksi (*fatigue index*, FI) belirlendi.



Şekil 3.3. Wingate Anaerobik Güç Testi (67).

3.2.5. Dikey Sıçrama Testi

Test protokolüne başlamadan önce sporculara test protokolü hakkında bilgi verildi ve sporcuların test aracına uyum sağlamaları için deneme yapmaları sağlandı.

Dikey sıçrama yüksekliği Takei marka dijital *vertical jump meter* kullanılarak ölçüldü. *Jump meter* dijital göstergeli bir kemer ile sporcuların ayaklarıyla basacakları ve üzerinde sıçrayacakları bir aparattan oluşur.

Şekil 3.4'de gösterildiği gibi dijital göstergeli kemer sporcunun karın hizasına gelecek şekilde takıldı. Sporcu ayaklarıyla üzerinde sıçrama yapacağı aparatın üzerine bastırıldı, önce dik dururken, kemer ile sıçrama aparatı arasındaki ipin gerginliği kontrol edildi. Daha sonra sporcu, diz eklemleri 90 derece, elleri belinde olacak şekilde pozisyon aldı ve mümkün olduğu kadar yükseğe sıçradı.

Kemerde bulunan dijital göstergedeki sonuç santimetre (cm.) olarak kayıt edildi. Toplam üç sıçrama yaptırıldı, en iyi olan sonuç maksimum sıçrama yüksekliği olarak kaydedildi.



Şekil 3.4. Dikey Sıçrama Ölçümü (71).

3.2.6. 1 RM Maksimal Squat Testi

Deneklerin bacak kuvvetlerini ölçmek için maksimum ağırlık ile 1 tekrar yapabildiği limit kaydedilmiştir. Sporculara genel anlamda bacak egzersizleri yaptırılarak, squat hareketi topuklarının altına 2 cm lik takoz konularak sporcunun ağırlık mekezi parmak ucuna kaydırıldı ve bu şekilde squat yapıp ve parmak ucunda kalkış hareketi yaptırıldı.



Şekil 3.5. 1 RM Maksimal Squat Testi (66).

3.3. Antrenman Protokolü

Kontrol grubu antrenmanlara alınmadı. Fakat düzenli olarak antrenmaları izlediler. Deney gruplarına 8 hafta boyunca haftada iki kez pliometrik çalışma egzersizleri uygulandı. Her antrenman, düşük yoğunluklu 10 dk koşu ile başladı. Koşuyu takiben 5 dakika germe egzersizleri ile devam etti. Denekler egzersizler arasında 45 sn. ve setler arasında 5 dakika dinlendirildi.

3.3.1. Pliometrik Antrenman Protokolü

Bu çalışmada uygulanan ağırlık antrenmanlarında Fatouros ve diğ. (2000) tarafından yapılan pliometrik egzersiz antrenmanı ve ağırlık antrenmanı ile birlikte yapılan pliometrik egzersizlerin dikey sıçrama ve bacak kuvvetine etkisinin değerlendirilmesi” isimli araştırmalarında uygulanan antrenman programı esas alınarak antrenman yaptırılmıştır (27).

Pliometrik egzersizler; squat sıçrama, huni ve bençlerin üzerinden sıçrama, tekrarlı üç adım sıçrama, tek yada çift ayakla ileri sıçrama, uzun adım sıçrayarak koşu (Şekil 3.6.), derinlik sıçramaları, kasa sıçramaları şeklinde uygulandı. Bu antrenman tipinin sporcular için alışık olmadıkları çeşitlilikte çalışmalar içermesi nedeniyle sporcularda sakatlanmalar olmaması için antrenman yoğunluğu ve şiddeti

ilk hafta düşük seviyede uygulandı. Düşük şiddetli drillerle 80 ayak teması uygulanırken tekniğe özel bir dikkat gösterildi.

Antrenman periyodunun kalan 7 haftalık kısmında ise; haftanın ilk antrenman günü yüksek yoğunlukta yaklaşık 220 ayak teması içerdi, ikinci gün orta dereceli bir yüklenmeden yüksek yoğunluklu bir yüklenmeye doğru 150 – 170 ayak teması içerdi.

Bunun yanı sıra, kasa sıçramaları ve derinlik sıçramalarına antrenmanın ikinci haftasında geçilmiş ve kasaların yükseklikleri antrenmanın günlerine göre düşükten yükseğe doğru değiştirilmiştir (kasa yükseklikleri, antrenman döneminin ikinci haftasının başında 30 cm. iken, sekizinci hafta sonunda 80 cm.'ye kadar arttırılmıştır.)



Şekil 3.6. Pliometrik Antrenman Protokolü (74).

3.3.2. Ağırlık Antrenman Protokolü

Bu çalışmada uygulanan ağırlık antrenmanlarında Fatouros ve diğ. (2000) tarafından yapılan pliometrik egzersiz antrenmanı ve ağırlık antrenmanı ile birlikte yapılan pliometrik egzersizlerin dikey sıçrama ve bacak kuvvetine etkisinin değerlendirilmesi” isimli araştırmalarında uygulanan antrenman programı esas alınarak antrenman yaptırılmıştır (27).

Bu kapsamda, ilk iki hafta süresince haftada iki gün uygulanan ağırlık antrenmanlarında antrenman yoğunlukları 1 RM (One Repeated Maksimum) kaldırılanın oranı ile belirlendi, 2 set şeklinde uygulandı (birinci set; 1X8 seri ve ikinci set; 1X10 seri) ve kaldırılan ağırlık 1RM'nin %70'i alındı ve yoğunluğu (tekrarlar X kaldırılan ağırlık) nispeten düşük şiddette tutuldu. Setler ve seriler arası tam dinlenme uygulandı. Kalan antrenman periyodunda yoğunluk artırılarak 1RM'nin %80'i ile %95'i arasında ağırlıklarla squat antrenmanı yapıldı.

3.3.3. Pliometrik ve Ağırlık Antrenmanı Kombinasyonunu Protokolü

Ağırlık antrenmanı ile bağlantılı yukarıda açıklanan pliometrik antrenman uygulamasını içeren kombine bir program oluşturularak iki ayrı protokol uygulandı. İki protokol aynı günde uygulanırken; ağırlık antrenmanı, pliometrik egzersizlerden 180 dk. sonra uygulandı. Antrenman yoğunlukları uyarlamasında, yalnızca pliometrik egzersizler uygulanan birinci grupla aynı süreç izlendi.

3.4. İSTATİSTİK YÖNTEM

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının antrenman programı öncesi (ön test) ve sonrası (son test) ölçümleri alındı. Değişim farklılıkların tespiti için, anlamlılık testlerinin yapılmasında istatistiksel işlemler *SPSS for WINDOWS 18* paket programında yapılmıştır. Grupların kendi değerleri arasındaki ön test-son test farklılıkları belirlemede *Bağımlı Örnekler T Testi* ile iki grubun antrenman uygulamasının karşılaştırmalarında ise *Bağımsız Örnekler T Testi* uygulanmıştır. Alfa yanılma payı için, 0,01 ve 0,05 seviyesindeki farklılıklar anlamlı olarak kabul edilmiştir.

IV. BÖLÜM: BULGULAR

4.1. DENEKLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Tablo 4.1: Deneklerin Genel Özellikleri Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, BKİ ve VYO Değerleri

Bağımsız Değişkenler		Sadece Pliometrik (n=15)	Pliometrik+ Ağırlık Çalışması (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)	Toplam (N=45)
Yaş (yıl)	Aritmetik Ortalama	20	20,2	20,53	20,24
	Stantart Sapma	1,96	2,07	2,16	2,03
Boy (cm.)	Aritmetik Ortalama	173,26	176,53	175,8	175,2
	Stantart Sapma	5,71	6,62	6,41	6,27
Vücut Ağırlığı(kg.)	Aritmetik Ortalama	70,66	73,21	73,54	72,47
	Stantart Sapma	4,82	6,41	5,74	5,72
BKİ (kg/m ²)	Aritmetik Ortalama	23,52	23,44	23,77	23,52
	Stantart Sapma	0,88	0,55	0,95	0,88
VYO (%)	Aritmetik Ortalama	13,31	12,84	12,99	13,05
	Stantart Sapma	0,98	0,9	0,91	0,92

Çalışmaya katılan toplam 45 sporcunun yaş, boy, kilo, vücut yağ oranı ve BKİ özelliklerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1’de görülmektedir. Buna göre, kontrol grubu; yaşları $20,53 \pm 2,16$ yıl, boyları $175,8 \pm 6,41$ cm., vücut ağırlıkları $73,54 \pm 5,74$ kg., BKİ değerleri $23,77 \pm 0,95$ kg/m² ve VYO değerleri $12,99 \pm 0,91$ olarak belirlenirken, sadece pliometrik çalışmalara katılan 15 sporcunun yaşları $20 \pm 1,96$ yıl, boyları $173,26 \pm 5,71$ cm., vücut ağırlıkları $70,66 \pm 4,82$ kg., BKİ değerleri $23,52 \pm 0,88$ kg/m² ve VYO değerleri $13,31 \pm 0,98$ olarak belirlenirken, ağırlık çalışması ve pliometrik çalışmalara katılan 15 sporcunun yaşları $20,2 \pm 2,07$ yıl, boyları $176,53 \pm 6,62$ cm., vücut ağırlıkları $73,21 \pm 6,41$ kg., BKİ değerleri $23,44 \pm 0,55$ ve VYO değerleri $12,84 \pm 0,9$ olarak belirlenmiştir.

4.2. 8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA ÖZELLİKLERİ

Tablo 4.2: Araştırmaya Katılanların 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Ölçümlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişkenler		Sadece Pliometrik (n=15)	Pliometrik+ Ağırlık Çalışması (n=15))	Kontrol Grubu (n=15)
Esneklik Önce	Aritmetik Ortalama	24,93	25,33	20,93
	Standart Sapma	2,73	2,28	3,01
Esneklik Sonra	Aritmetik Ortalama	26,86	28,93	20,46
	Standart Sapma	2,16	2,6	3,15
30 m. Sürat Önce	Aritmetik Ortalama	5,42	5,6	6,14
	Standart Sapma	0,38	0,41	0,51
30 m. Sürat Sonra	Aritmetik Ortalama	5,32	5,45	6,14
	Standart Sapma	0,33	0,41	0,6
Dikey Sıçrama Önce	Aritmetik Ortalama	53,53	56,86	57,53
	Standart Sapma	3,46	5,18	6,08
Dikey Sıçrama Sonra	Aritmetik Ortalama	60,86	66,6	57,13
	Standart Sapma	4,5	5,18	5,68

Çalışmaya katılan toplam 30 sporcunun ve 15 katılımcıdan oluşan kontrol grubunun esneklik, 30 m. sürat, dikey sıçrama ölçümü sonuçları 8 haftalık antrenman öncesi ve sonrası aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Buna göre, esneklik, 30 m. sürat ve dikey sıçrama sonuçları 8 haftalık antrenman öncesi ölçümlerinde sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun Esneklik değerleri $24,93 \pm 2,73$ cm., 30 m. sürat değerleri $5,42 \pm 0,38$ sn., dikey sıçrama değerleri $53,53 \pm 3,46$ cm., olarak belirlenirken, ağırlık çalışması ve pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun esneklik değerleri $25,33 \pm 2,28$ cm., 30 m. sürat değerleri $5,6 \pm 0,41$ sn., dikey sıçrama değerleri $56,86 \pm 5,18$ cm. olarak belirlenmiştir.

8 haftalık antrenman sonrası ölçümlerinde sadece pliometrik antrenmanlara katılan sporcuların esneklik değerleri $26,86 \pm 2,16$ cm., 30 m. sürat değerleri $5,32 \pm 0,33$ sn., dikey sıçrama değerleri $60,86 \pm 4,5$ cm. olarak belirlenirken, ağırlık çalışması ve pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun esneklik değerleri $28,93 \pm 2,6$ cm., 30 m. sürat değerleri $5,45 \pm 0,41$ sn., dikey sıçrama değerleri $66,6 \pm 5,18$ cm. olarak belirlenmiştir.

4.3. 8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ ÖZELLİKLERİ

Tablo 4.3: Araştırmaya Katılanların 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Ölçümlerinin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişkenler		Sadece Pliometrik (n=15)	Pliometrik+ Ağırlık Çalışması (n=15)	Kontrol Grubu (n=15)
Wingate PP Önce	Aritmetik Ortalama	516,92	476,49	361,49
	Standart Sapma	71,95	51,11	44,68
Wingate PP Sonra	Aritmetik Ortalama	537,85	529,26	363,2
	Standart Sapma	72,02	59,35	48,83
Wingate MNP	Aritmetik Ortalama	243,74	234,19	152,94
	Standart Sapma	49,33	41,47	27,9
Wingate MNP	Aritmetik Ortalama	266,02	272,14	163,2
	Standart Sapma	49,23	44,93	30,22
Wingate MP Önce	Aritmetik Ortalama	370,15	354,22	250,84
	Standart Sapma	55,55	43,77	36,63
Wingate_MP_sonra	Aritmetik Ortalama	389,26	394,93	254,8
	Standart Sapma	56,87	52,53	38,98
Wingate FI Önce	Aritmetik Ortalama	53,1	51,06	57,78
	Standart Sapma	3,82	4,92	5,27
Wingate FI Sonra	Aritmetik Ortalama	50,72	48,79	55,06
	Standart Sapma	3,59	3,59	5,81

Araştırmaya katılanların 8 haftalık pliometrik antrenman programı öncesi ve sonrası wingate testlerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3'de görülmektedir. Buna göre, 8 haftalık antrenman programı öncesi ölçümlerinde sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun wingate PP (Peak Power) değerleri $516,92 \pm 71,95$ W, wingate MNP (Minimum Power) değerleri $243,74 \pm 49,33$ W, Wingate MP (Mean Power) değerleri $370,15 \pm 55,55$ W olarak belirlenmiştir.

Ağırlık çalışması ve pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun wingate PP değerleri $476,49 \pm 51,11$ W, Wingate MNP değerleri $234,19 \pm 41,47$ W, Wingate MP değerleri $354,22 \pm 43,77$ W olarak belirlenmiştir.

8 haftalık antrenman programı sonrası ölçümlerinde sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun Wingate PP değerleri $537,85 \pm 72,02$ W, wingate

MNP değerleri $266,02 \pm 49,23$ W, wingate MP değerleri $389,26 \pm 56,87$ W olarak belirlenmiştir.

Ağırlık çalışması ve pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun Wingate PP değerleri $529,26 \pm 59,35$ W, wingate MNP değerleri $272,14 \pm 44,93$ W, Wingate MP değerleri $394,93 \pm 52,53$ W olarak belirlenmiştir.

4.4. HİPOTEZ 1, HİPOTEZ 2, HİPOTEZ 3: SADECE PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.4: Sadece Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Karşılaştırma Farklılıkları			t	df	Sig. (2-tailed)
	Ortalama Farkı	Std. Sapma	Std. Hata Ort.			
Esneklik Önce - Sonra	-1,93	1,38	0,35	-5,39	14	0,01
30 m. Sürat Önce - Sonra	0,1	0,15	0,04	2,56	14	0,02
Dikey Sıçrama Önce - Sonra	-7,33	2,84	0,734	-9,98	14	0,01

Birinci hipotezimizi test etmek için sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası *esneklik* değerleri ortalama farkı ($X=-1,93$, $SP=1,38$ cm.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=-5,39$, $p=0,00$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Dördüncü hipotezimizi test etmek için *30 m. sürat* değerleri ortalama farkı ($X=0,1$, $SP=0,15$ ss.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=2,56$, $p=0,02$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Yedinci hipotezimizi test etmek için *dikey sıçrama* değerleri ortalama farkı ($X=-7,33$, $SP=2,84$ cm.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=-9,98$, $p=0,00$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Bu sonuçlara göre 1., 4. ve 7., hipotezlerimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi reddedilmiş olup alternatif hipotez olan H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

4.5. HİPOTEZ 2, HİPOTEZ 5, HİPOTEZ 8: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.5: Ağırlık Antrenmanı Uygulanan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Karşılaştırma Farklılıkları			t	df	Sig. (2-tailed)
	Ortalama Farkı	Std. Sapma	Std. Hata Ort.			
Esneklik Önce - Sonra	-3,6	1,68	0,43	-8,3	14	0,01
30 m. Sürat Önce - Sonra	0,15	0,13	0,03	4,3	14	0,01
Dikey Sıçrama Önce - Sonra	-9,73	2,52	0,65	-14,95	14	0,01

İkinci hipotezimizi test etmek için, ağırlık çalışması ve pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunu 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası *esneklik* değerleri ortalama farkı ($X=-3,6$, $SP=1,68$ cm.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=-8,3$, $p=0,00$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.05$).

Beşinci hipotezimizi test etmek için *30 m. sürat* değerleri ortalama farkı ($X=-0,15$, $SP=0,13$ ss.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=4,3$, $p=0,001$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.05$).

Sekizinci hipotezimizi test etmek için *dikey sıçrama* değerleri ortalama farkı ($X=-9,73$, $SP=2,52$ cm.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=-14,95$, $p=0,001$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.05$).

Bu sonuçlara göre 2., 5. ve 8., hipotezlerimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi reddedilmiş olup alternatif hipotez olan H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

4.6. HİPOTEZ 3, HİPOTEZ 6, HİPOTEZ 9: KONTROL GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SIÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.6: Kontrol Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

	Karşılaştırma Farklılıkları			t	df	Sig. (2-tailed)
	Ortalama Farkı	Std. Sapma	Std. Hata Ort.			
Esneklik Önce - Sonra	0,46	1,76	0,45	1,02	14	0,32
30 m. Sürat Önce - Sonra	0,008	0,21	0,05	0,15	14	0,87
Dikey Sıçrama Önce - Sonra	0,4	1,18	0,3	1,31	14	0,21

Üçüncü hipotezimizi test etmek için kontrol grubu olarak araştırmaya katılan 15 sporcunun 8 hafta öncesi ve sonrası *esneklik* değerleri ortalama farkı ($X=0,46$, $SP=1,76$ cm.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=1,02$, $p=0,32$ istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Altıncı hipotezimizi test etmek için *30 m. sürat* değerleri ortalama farkı ($X=-0,008$, $SP=0,21$ ss.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=0,15$, $p=0,87$ istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Dokuzuncu hipotezimizi test etmek için *dikey sıçrama* değerleri ortalama farkı ($X=0,4$, $SP=1,18$ cm.) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=1,31$, $p=0,21$ istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Bu sonuçlara göre 3., 6. ve 9., hipotezlerimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi kabul edilmiştir.

4.7. HİPOTEZ 10: SADECE PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.7: Sadece Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Sonuçları

	Karşılaştırma Farklılıkları			t	df	Sig. (2-tailed)
	Ortalama Farkı	Std. Sapma	Std. Hata Ort.			
Wingate PP Önce-Sonra	20,93	13,22	3,41	6,1	14	0,01
Wingate MP Önce-Sonra	19,1	7,46	1,92	9,9	14	0,01
Wingate MNP Önce-Sonra	22,28	8,91	2,3	9,6	14	0,01
Wingate FI Önce-Sonra	-2,37	1,61	0,41	-5,7	14	0,01

Onuncu hipotezimizi test etmek için sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası *Wingate PP* (Peak Power) değerleri ortalama farkı ($X=20,93$, $SP=13,22$ W) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)= 6,1$, $p=0,00$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Bu sonuçlara göre 10. hipotezimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi reddedilmiş olup alternatif hipotez olan H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

4.8. HİPOTEZ 11: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WİNGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.8: Ağırlık Antrenmanı Uygulanan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Sonuçları

	Karşılaştırma Farklılıkları			t	df	Sig. (2-tailed)
	Ortalama Farkı	Std. Sapma	Std. Hata Ort.			
Wingate PP Önce-Sonra	52,76	60,78	15,69	3,36	14	0,005
Wingate MP Önce-Sonra	40,7	54,56	14,08	2,88	14	0,012
Wingate MNP Önce-Sonra	37,95	53,95	13,92	2,72	14	0,016
Wingate FI Önce-Sonra	-2,27	5,85	1,51	-1,5	14	0,155

On birinci hipotezimizi test etmek için ağırlık çalışması ve pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası *Wingate PP* (Peak Power) değerleri ortalama farkı ($X=52,76$, $SP=60,78$ W) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)= 3,36$, $p=0,005$ istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Bu sonuçlara göre 11. hipotezimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi reddedilmiş olup alternatif hipotez olan H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

4.9. HİPOTEZ 12: KONTROL GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WINGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.9: Kontrol Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Wingate Testi Sonuçları Karşılaştırması

	Karşılaştırma Farklılıkları			t	df	Sig. (2-tailed)
	Ortalama Farkı	Std. Sapma	Std. Hata Ort.			
Wingate PP Önce-Sonra	1,7	11,93	3,08	0,55	14	0,58
Wingate MP Önce-Sonra	3,9	5,58	1,44	2,74	14	0,01
Wingate MNP Önce-Sonra	10,26	10,02	2,58	3,96	14	0,01
Wingate FI Önce-Sonra	-2,72	2,83	0,73	-3,71	14	0,02

On ikinci hipotezimizi test etmek için kontrol grubu olarak araştırmaya katılan 15 sporcunun 8 hafta öncesi ve sonrası *Wingate PP* (Peak Power) değerleri ortalama farkı ($X=1,7$, $SP=11,93$ W) Bağımlı Örnekler T testi ile karşılaştırıldığında $t(14)=0,55$, $p=0,58$ istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Bu sonuçlara göre 12. hipotezimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi kabul edilmiştir.

4.10. HİPOTEZ 13: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN VE UYGULANMAYAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI ESNEKLİK, 30 M. SÜRAT VE DİKEY SİÇRAMA TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.10: Ağırlık Antrenmanı Uygulanan ve Uygulanmayan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Haftalık Antrenman Programı Öncesi ve Sonrası Esneklik, 30m. Sürat, Dikey Sıçrama Testi Bağımsız Örnekler T Testi Karşılaştırmaları

	Ortalama Farkı	t	df	Sig. (2-tailed)
Esneklik Önce	0,4	0,43	28	0,66
Esneklik Sonra	2,06	2,36	28	0,02
30 m. Sürat Önce	0,18	1,23	28	0,22
30 m. Sürat Sonra	0,13	0,94	28	0,35
Dikey Sıçrama Önce	3,33	2,01	28	0,048
Dikey Sıçrama Sonra	5,73	3,25	28	0,003

On üçüncü hipotezimizi test etmek için ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma grubu 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası *esneklik, 30m. sürat, dikey sıçrama* özellikleri Bağımsız Örnekler T Testi ile karşılaştırıldığında esneklik değerleri arasında programın başında yapılan ölçümlerde ($X=-0,4$; $t(28)= -0,43$, $p=0,66$) ortalamalarda istatistiksel olarak farklılık bulunmadığı ($p>.05$), sonrasında ise ($X=-2,06$; $t(28)= -2,36$, $p=0,02$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.05$).

30 m. sürat değerleri arasında programın başında yapılan ölçümlerde ($X=0,18$; $t(28)= 1,23$, $p=0,22$) ortalamalarda istatistiksel olarak farklılık bulunmadığı ($p>.05$), sonrasında ise ($X=0,13$; $t(28)= 0,94$, $p=0,35$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>.05$).

Dikey sıçrama değerleri arasında programın başında yapılan ölçümlerde ($X=3,33$; $t(28)= 2,01$, $p=0,048$) ortalamalarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunduğu ($p>.05$), sonrasında ise ($X=05,73$; $t(28)= 3,25$, $p=0,003$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.05$).

Bu sonuçlara göre 13. hipotezimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi reddedilmiş olup alternatif hipotez olan H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

4.11. HİPOTEZ 14: AĞIRLIK ANTRENMANI UYGULANAN VE UYGULANMAYAN PLİOMETRİK ÇALIŞMA GRUBU 8 HAFTALIK ANTRENMAN PROGRAMI ÖNCESİ VE SONRASI WINGATE TESTİ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Tablo 4.11: Ağırlık Antrenmanı Uygulanan ve Uygulanmayan Pliometrik Çalışma Grubu 8 Hafta Öncesi-Sonrası Wingate Testi Bağımsız Örnekler T Testi Karşılaştırmaları

	Ortalama Farkı	t	df	Sig. (2-tailed)
Wingate PP Önce	40,42	1,77	28	0,08
Wingate PP Sonra	8,59	0,35	28	0,72
Wingate MP Önce	15,92	0,87	28	0,39
Wingate MP Sonra	5,67	-0,28	28	0,77
Wingate MNP Önce	9,55	0,57	28	0,57
Wingate MNP Sonra	6,12	-0,35	28	0,72
Wingate FI Önce	2,03	1,26	28	0,21
Wingate FI Sonra	1,93	1,47	28	0,15

On dördüncü hipotezimizi test etmek için Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma grubu 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası wingate testi sonuçları Bağımsız Örnekler T Testi ile karşılaştırıldığında Wingate PP (Peak Power) değerleri arasında programın başında yapılan ölçümlerde ($X=40,42$; $t(28)= 1,77$, $p=0,08$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmadığı ($p>.05$), aynı şekilde program sonrasında ($X=8,59$; $t(28)=0,35$, $p=0,072$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>.05$).

Wingate MP (Mean Power) değerleri arasında programın başında yapılan ölçümlerde ($X=15,92$; $t(28)=0,87$, $p=0,39$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmadığı ($p>.05$), aynı şekilde program sonrasında ($X=5,67$; $t(28)=-0,28$, $p=0,77$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>.05$).

Wingate MNP (Minimum Power) değerleri arasında programın başında yapılan ölçümlerde ($X=9,55$; $t(28)=0,57$, $p=0,57$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmadığı ($p>.05$), aynı şekilde program sonrasında ($X=6,12$; $t(28)=-0,35$, $p=0,72$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>.05$).

Wingate FI (Fatigue Index) değerleri arasında programın başında yapılan ölçümlerde ($X=2,03$; $t(28)=1,26$, $p=0,21$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmadığı ($p>.05$), aynı şekilde program sonrasında ($X=1,93$; $t(28)=1,47$, $p=0,15$) fark istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p>.05$).

Bu sonuçlara göre 14. hipotezimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi kabul edilmiştir.

V. BÖLÜM: TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. TARTIŞMA

Amatör sporcularda, 8 hafta boyunca uygulanan iki farklı pliometrik antrenman programının; anaerobik performans, dikey sıçrama, 30 m. sprint koşusu ve esnekliğe olan etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmaya; farklı branşlarda faal olarak spor yapan 45 amatör erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır.

Çalışmada spor branşları dikkate alınmaksızın sporculardan, 3 ayrı grup oluşturulmuştur. Birinci grup kontrol grubunu (KTRL; n=15) ikinci grup, sadece pliometrik antrenman uygulanan grubu (SP; n=15) üçüncü grup ise, pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık antrenmanı uygulanan grubu (PA; n=15) oluşturmuştur.

Sporculara sözlü ve yazılı olarak çalışmanın programı ile ilgili bilgi verilmiş, bunun yanı sıra her sporcunun sağlıkları ile ilgili geçmişlerini içeren bilgiler (hipertansiyon, diyabet, ortopedik durumları) alınmıştır.

5.1.1. Deneklerin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya katılan toplam 45 sporcunun çalışmanın başlangıcında alınan; yaş, boy, kilo, vücut yağ oranı ve BKİ özelliklerinin aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine bakıldığında, kontrol grubu; yaşları $20,53 \pm 2,16$ yıl, boyları $175,8 \pm 6,41$ cm., vücut ağırlıkları $73,54 \pm 5,74$ kg., BKİ değerleri $23,77 \pm 0,95$ kg/m² ve VYO değerleri % $12,99 \pm 0,91$ olarak belirlenmiştir. Sadece pliometrik çalışmalara katılan 15 sporcunun yaşları $20 \pm 1,96$ yıl, boyları $173,26 \pm 5,71$ cm., vücut ağırlıkları $70,66 \pm 4,82$ kg., BKİ değerleri $23,52 \pm 0,88$ kg/m² ve VYO değerleri % $13,31 \pm 0,98$ olarak belirlenirken, pliometrik+ağırlık çalışması uygulayan 15 sporcunun ise; yaşları $20,2 \pm 2,07$ yıl, boyları $176,53 \pm 6,62$ cm., vücut ağırlıkları $73,21 \pm 6,41$ kg., BKİ değerleri $23,44 \pm 0,55$ ve VYO değerleri % $12,84 \pm 0,9$ olarak belirlenmiştir.

5.1.2. Hipotez 1: 8 Hafta Süre ile Pliometrik Antrenman Yapan Sporcuların Esnekliklerinin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun 8 hafta öncesi ve sonrası esneklik değerleri ortalama farkı anlamlı bulunmuştur.

Bu sonuca göre hipotez 1 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile Pliometrik antrenman yapan sporcuların esnekliklerinin artmaktadır.

Yıldırım (77) erkek voleybolcularda, 8 haftalık Pliometrik antrenmanların esnekliği artırdığını yine, Karadenizli (33), hentbolculerde pliometrik antrenmanların esnekliği artırdığını bulmuştur. Ayrıca, Lim ve dig (39) pliometrik antrenmanların badmintoncularda çevikliği de artırdığını bulmuştur.

Hali hazırdaki yaptığımız çalışma, yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzezik göstermektedir. Buradan hareketle, çalışmamız diğer çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde, pliometrik antrenman formlarının esneklik gelişimine olumlu katkı sağladığı söylenebilir. Bu durum, pliometrik çalışmalar süresince gerçekleşen ekzantrik kasılmaların kasın boyunu ve dolayısıyla esnekliğinin de artmasına yol açtığı şeklinde yorumlanabilir.

5.1.3. Hipotez 2: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların esnekliklerine etkisinin değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen bulgular incelendiğinde Pliometrik+ağırlık çalışması uygulayan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası esneklik değerleri ortalama farkı anlamlı bulunmuştur.

Bu sonuca göre hipotez 2 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile Pliometrik+ağırlık çalışması yapan sporcuların esnekliklerinin artmaktadır.

Pliometrik çalışmalar ile birlikte yapılan ağırlık çalışmalarının esnekliği daha fazla artırması ise; ilave ağırlığın kasın uzama kısalma döngüsünü daha aktif hale getirmesine ve kas boyunun daha fazla uzamasına yol açtığı şeklinde düşünülebilir.

5.1.4. Hipotez 3: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası esnekliklerinin değerlendirilmesi

Kontrol grubu olarak araştırmaya katılan 15 sporcunun 8 hafta öncesi ve sonrası esneklik değerleri ortalamalarının karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > .05$).

Bu sonuca göre hipotez 3 kabul edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile hem pliometrik antrenman hem de Pliometrik antrenman+ağırlık çalışması yapmayan sporcuların esnekliklerinde bir değişim söz konusu değildir.

5.1.5. Hipotez 4: 8 hafta süre ile Pliometrik antrenman yapan amatör sporcuların 30 m. koşu süratinin değerlendirilmesi

Sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası 30 m. sürat değerleri ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Pliometrik antrenmanların 30 m sprint değerlerine etkisi ile ilgili literatür incelendiğinde, Topuz (2008) genç voleybolcularda (58), Kurt (2011) futbolcularda (38), Yıldırım (2010) voleybolcularda (77), 30 m. sprint yeteneğini artırdığını belirtmektedir. Dolayısıyla çalışmamızın 30 m. sprint bulguları literatürle paralellik arz etmektedir.

Buradan hareketle pliometrik antrenmanların sporcuların sprinter niteliklerinin geliştirilmesine katkı sağladığı söylenebilir. Bu durum pliometrik çalışmaların kasın uzama-kısalma döngüsünü geliştirmesine bağlanabilir.

Bu sonuca göre hipotez 4 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile pliometrik antrenman yapan sporcuların 30 m. sürat süreleri kısalmaktadır

5.1.6. Hipotez 5: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların 30 m. koşu süratine etkisinin değerlendirilmesi

Pliometrik+ağırlık çalışması uygulayan 15 sporcunu 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası 30 m. sürat değerleri ortalama farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Bu sonuca göre hipotez 5 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması yapan amatör sporcular ile sadece pliometrik antrenman yapan sporcuların 30 m. koşu süratinde farklılık vardır. Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması yapan amatör sporcuların 30 m. koşu süresi daha kısalmıştır.

5.1.7. Hipotez 6: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası 30 m. koşu süratinin değerlendirilmesi

Kontrol grubu olarak araştırmaya katılan 15 sporcunun 8 hafta öncesi ve sonrası 30 m. Sürat değerleri ortalamalarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p > .05$).

Bu sonuca göre hipotez 6 kabul edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile hem pliometrik antrenman hemde Pliometrik antrenman+ağırlık çalışması yapmayan sporcuların 30 m. süratlerinde bir değişim söz konusu değildir.

5.1.8. Hipotez 7: Sadece Pliometrik antrenman yapan amatör sporcuların dikey sıçramalarının değerlendirilmesi

Sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerleri farkı anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Bu sonuca göre hipotez 7 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile pliometrik antrenman yapan sporcuların dikey sıçrama mesafeleri artmaktadır.

Yapılan ulusal ve uluslararası birçok çalışma, pliometrik antrenmanların sporcuların dikey sıçrama özelliklerini geliştirdiğini göstermektedir. Cicioğlu ve diğ. (21) 14-15 yas grubu erkek basketbolcularda, Anıl (5), 14-16 yaş grubu bayan

basketbolculara, Bayraktar (12) voleybolcularda, Topuz (58) genç voleybolcularda, Yıldırım (77) erkek voleybolcularda, Kurt (38) futbolcularda, Adriana (2) üniversite öğrencilerinde, Brown ve diğ. (20) basketbolcularda, Sağıroğlu ve diğ. (46) genç basketbolcularda, Singh & Singh (47) beden eğitimi öğrencilerinde, Fatouros ve diğ. (27) amatör sporcularda, Martínez ve diğ. (43) orta düzey atletlerde, değişik form ve programlarda uygulanan pliometrik antrenmanların sporcuların dikey sıçrama özelliklerini olumlu yönde artırdığını ortaya koymaktadır.

5.1.9. Hipotez 8: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması antrenmanlarının amatör sporcuların dikey sıçramasına etkisinin değerlendirilmesi

Bu bulgular bizim sadece pliometrik antrenman uyguladığımız ve pliometrik+ağırlık çalışması uyguladığımız her iki grubtan elde ettiğimiz bulgularla örtüşmektedir. Ancak, bizim hali hazırdaki çalışmamız dikey sıçrama özelliğinin pliometrik+ağırlık çalışması uyguladığımız grubun, sadece pliometrik antrenman yapan gruba göre daha fazla geliştiğini de ortaya koymaktadır.

Bizim sonuçlarımızla, Fatouros ve diğ. (27) amatör sporcularda yaptığı 3 ayrı pliometrik antrenmanın uygulandığı çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre, pliometrik+ağırlık çalışması yapan grubun dikey sıçrama özelliğinin daha fazla arttığını ortaya koymuştur.

Bizim bulgularımız yukarıdaki yurt içi ve yurt dışı çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde, pliometrik antrenmanların sporcuların dikey sıçrama özelliklerini geliştirdiği ayrıca, pliometrik antrenmanla birlikte; ağırlık çalışması yapan sporcularda bu gelişmenin daha fazla sağlandığı söylenebilir. İlave ağırlık çalışmaları ile pliometrik çalışmaların birlikte dikey sıçrama özelliğinin artması ise kasın içindeki anaerobik enerji depolarının daha aktif hale geldiği şeklinde düşünülebilir.

Bu sonuca göre hipotez 8 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile pliometrik+ağırlık çalışması yapan sporcuların dikey sıçrama mesafeleri artmaktadır.

5.1.10. Hipotez 9: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası dikey sıçramalarının değerlendirilmesi

Kontrol grubu olarak araştırmaya katılan 15 sporcunun 8 hafta öncesi ve sonrası Dikey sıçrama değerleri ortalama farkı anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$).

Bu sonuca göre hipotez 9 kabul edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile pliometrik çalışmalar yapmayan sporcuların dikey sıçrama mesafeleri değişmemektedir.

5.1.11. Hipotez 10: Sadece Pliometrik antrenmanın amatör sporcuların anaerobik gücüne etkisinin değerlendirilmesi

Sadece pliometrik antrenmanlara katılan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası Wingate PP değerleri ortalama farkı anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Bu sonuca göre hipotez 10 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile pliometrik antrenmanlar yapan sporcuların anaerobik güçleri artmaktadır.

5.1.12. Hipotez 11: Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışmalarının amatör sporcuların anaerobik gücüne etkisi değerlendirilmesi

Pliometrik+ağırlık çalışması uygulayan 15 sporcunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası Wingate PP değerleri ortalama farkı anlamlı bulunmuştur ($p < .05$).

Bu sonuca göre hipotez 11 red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışmaları yapan sporcuların anaerobik güçleri artmaktadır.

5.1.13. Hipotez 12: Kontrol grubunun 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası anaerobik gücünün değerlendirilmesi

Kontrol grubu olarak araştırmaya katılan 15 sporcunun 8 hafta öncesi ve sonrası Wingate PP değerleri ortalama farkı anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$).

Bu sonuca göre hipotez 12 kabul edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile pliometrik çalışmalar yapmayan sporcuların anaerobik güçleri değişmemektedir.

5.1.14. Hipotez 13: Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma gruplarının 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası esneklik, 30 m. sürat ve dikey sıçrama testi sonuçlarının değerlendirilmesi

Çalışmamızda, 30 m. sprint değerleri ile ilgili elde edilen bulgulardan hareketle; 8 haftalık çalışmanın; sadece pliometrik çalışması yapan grup ve pliometrik+ağırlık çalışması uygulanan gruplarda sporcuların 30 m sprint yeteneğinde anlamlı değişim sağladığı görülmektedir. Kotzamanidiz (2006) adolesan çocuklarda (36) pliometrik antrenmanların 30 m. sprint yeteneğini artırdığını belirtmektedir. Dolayısıyla çalışmamızın 30 m. sprint bulguları literatürle paralellik arz etmektedir.

Bunun yanı sıra, Pliometrik+ağırlık çalışması uygulayan ve sadece pliometrik çalışma yapan gruplar; 8 Haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası dikey sıçrama özellikleri, karşılaştırıldığında fark anlamlı bulunmuştur ($p < .05$). Sadece pliometrik çalışmaların havada kalış süresini arttırmasına ve yere temas süresinin kısılmasına neden olmasına rağmen, her iki çalışmanın kombinasyonunun etkisinin daha fazla olduğu ve daha fazla kazanın elde edildiği bildirilmiştir (27).

Bu sonuçlara göre 13. hipotezimiz de H_0 hipotezi red edilmiştir. Yani 8 hafta süre ile pliometrik çalışmalar yapan sporcuların esneklik, 30 m. sürat ve dikey sıçrama sonuçlarının farklılaştığı, her üç performans göstergesinde de pliometrik+ağırlık çalışması uygulanan grubun daha fazla gelişme sağladığı ve yapılan önceki çalışmayla. uyduğu görülmektedir.

5.1.15. Hipotez 14: Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma gruplarının 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası anaerobik güçlerinin değerlendirilmesi

Ağırlık antrenmanı uygulanan ve uygulanmayan pliometrik çalışma grubu 8 haftalık antrenman programı öncesi ve sonrası wingate testi sonuçları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>.05$).

Çalışmamızda, wingate peak power değerleri ile ilgili elde edilen bulgulardan hareketle; 8 haftalık çalışmanın; sadece pliometrik çalışma yapan grup ve pliometrik+ağırlık çalışması uygulanan gruplarda sporcuların wingate peak power yeteneğinde (anaerobik güç) gelişim sağladığı ancak, iki çalışma yöntemi arasında istatistiksel bir farklılık olmadığını göstermiştir.

Bu sonuçlara göre 14. hipotezimiz de orijinal hipotez olan H_0 hipotezi kabul edilmiştir.

Andrea ve diğ.(3) üniversiteli bayan dansçılarda, Yıldırım (77) erkek voleybolcularda, Kurt (37) futbolcularda, Makaruk ve Sacewicz (40) amatör sporcularda, Karadenizli (33) hentbolculerde, pliometrik antrenmanların anaerobik gücü artırdığını ortaya koymaktadır.

Bizim bulgularımız literatürden farklı sonuçlar vermektedir. Buradan hareketle pliometrik antrenman formları sporcuların dikey sıçrama gibi patlayıcı anaerobik özelliklerini olumlu yönde geliştirirken; anaerobik kapasite ve güç gelişiminde katkısı konusunda henüz kesin bir bulgu ortaya konmamıştır.

5.2. SONUÇ

8 hafta süre ile düzenli uygulanan iki farklı pliometrik antrenmanın amatör sporculara etkilerinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışmada amatör sporcuların esnekliklerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması yapan amatör sporcuların esnekliklerinde, sadece pliometrik antrenman yapan sporculara göre anlamlı bir artış ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Pliometrik antrenman yapan amatör sporcuların 30 m. koşu süratinde anlamlı bir artış olduğu ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması yapan amatör sporcuların 30 m. koşu süratinde, sadece pliometrik antrenman yapan sporculara göre anlamlı bir artış olmadığı tespit edilmiştir.

Pliometrik antrenman yapan amatör sporcuların dikey sıçramalarında anlamlı bir artış belirlenmiştir.

Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması yapan amatör sporcuların dikey sıçramalarında, sadece pliometrik antrenman yapan sporculara göre anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Pliometrik antrenman yapan amatör sporcuların anaerobik gücünde anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir.

Pliometrik antrenmana ilaveten ağırlık çalışması yapan amatör sporcuların anaerobik gücünde, sadece pliometrik antrenman yapan sporculara göre anlamlı bir artış olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; 8 hafta süre ile düzenli uygulanan iki farklı pliometrik antrenmanın amatör sporcuların esnekliklerine, dikey sıçramalarına, 30 m sprint değerlerine ve anaerobik performanslarına olumlu etkileri olduğu bulunmuştur.

Bunun yanında, pliometrik çalışmaların, ağırlık çalışmalarıyla desteklenmesinin sporcularda, 30 m sprint, dikey sıçrama ve esneklik gelişimine daha fazla katkı sağladığı da hali hazırdaki çalışma ile elde edilmiştir.

5.3. ÖNERİLER

Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda pliometrik antrenman konusunda spor bilimcilere, antrenörlere ve sporculara aşağıdaki öneriler verilebilir.

1. Sporcuların sürat antrenman programlarında, pliometrik çalışmalara da yer verilmelidir.

2. Pliometrik antrenmanların esneklik gelişimine katkı sağladığı çalışmamızın dikkat çeken bulgularındandır. Buradan hareketle, özellikle esneklik gerektiren spor branşlarında pliometrik çalışmalara da yer verilmelidir.

3. Çalışmamız bulgularındaki, pliometrik antrenmanlara ilave olarak yapılan ağırlık çalışmalarının esnekliği daha fazla artırması ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu konuda yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir. Başka çalışmalarla sonuçlarımızın desteklenmesi literature katkı sağlayacaktır.

4. Özellikle sıçramanın ön plana çıktığı spor branşlarında uygun tasarlanmış pliometrik antrenmanların düzenli yapılması, sıçrama özelliğinin geliştirilmesinde önemli bir katkı sağlayabilir.

5. Pliometrik çalışmaların değişik formlarının sporcuların performans gelişim düzeylerini de etkilediğinden hareketle, antrenman programlarında farklı pliometrik çalışmalara birlikte yer verilmelidir.

6. Amatör sporcularda performansın önemli bileşenlerinden olan patlayıcı kuvvetin geliştirilmesi amacıyla kullanılan ve kazanılan kuvvetin güce dönüştürülmesinde büyük rol oynayan pliometrik çalışmaların, organizma üzerindeki farklı etkileri göz önüne alınarak uygulanması yararlı olacaktır.

KAYNAKÇA

1. Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L., and Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometrics and squat-plyometric training on power production. *J. Appl. Sport Sci. Res.*, 6, 36-41.
2. Adriana, M. (2013). Plyometrics and the Effect on Four Typical Vertical Height Arena - Arena: *Journal of Physical Activities*; p17
3. Andrea, C., Brown, B.S., Tobin, J. W., B.S., Margaret, L. S., Denise, L. S, and Patricia, C. F. (2007). Effects of Plyometric Training Versus Traditional Weight Training on Strength, Power, and Aesthetic Jumping Ability in Female Collegiate Dancers *Journal of Dance Medicine ef Science*, Volume 11, Number 2.
4. Akgün, N. (1992). *Egzersiz Fizyolojisi*. 4. Baskı. İzmir. GSGM No: 113.
5. Anıl, F., (1997). *Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
6. Armağan, İ.(1981). *Sporun Toplumbilimsel Temelleri, Ders Notları*, İzmir.
7. Astrand, P. O., Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology*, Singapore: McGraw Hill Company.
8. Aura, O., Komi, P. V. (1986). The mechanical efficiency of locomotion in men and women with special emphasis on SSC exercises. *Eur. J. Appl. Physiol.* 55; 37-43.
9. Baktaal, D. G. (2008) *16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
10. Balsom, P.D., Seger, J. Y., Sjödın, B., Ekblom, B.(1992). *Maximal-Intensity Intermittent Exercise: Effect of Recovery Duration*. *Int J Sports Med*, 13(7): 528-533.
11. Bangsbo, J. (1994). *Energy Demands in Competitive Soccer*. *J Sports Sci*, 12: 5-12.
12. Bayraktar, B. (2008). *Voleybolcularda Sağ ve Sol Bacak Sıçrama Derecesi Farklılıklarına Göre Periyotlanmış Polimetrik Antrenmanın Çift Bacak Sıçrama Performansına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
13. Bedi, J. F, Cresswell AG, Engel TJ, Nicol SM. (1987). Increase in jumping height associated with maximal effort vertical depth jumps. *Res Quart.*;58:11-15.
14. Bencke, J., Damsgaard, R., Saekmose, A., Jorgenson, P., Jorgenson, K., Klauen, K. (2002). Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12: 171-178.
15. Bobbert MF, Huijing PA, Van Ingen Schenau GJ.(1987). Drop jumping II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Med Sci Sports Exerc.*19:339-346.
16. Bompa, T.O. (2001). *Sporla Çabuk Kuvvet Antrenmanı Çeviri*: Tüzmen E. Ankara. Bağırhan Yayımevi, 7, 34.

17. Bosco, C. (1990). New test for training control of athletes. *Techniques in Athletics Conterence Proceedings*. Köln. Vol 1: 264-295.
18. Bosco, C. (1992). Evaluation and Control of Basic and Specific Muscle Behaviour. *Spor Bilimleri II. Ulusal Sempozyumu Bildirileri*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
19. Brittenham, G., (1994). Pliometrik Egzersiz. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 4.
20. Brown, M. E., Mayhew, Y. H., Boleach, L.W. (1986). Effect of Plyometric Training of Vertical jump Performance in High Schooll Basketball Players. *The journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 26:1-3.
21. Cicioğlu, İ., Gökdemir, K., Erol, E., (1996), Pliometrik Antrenmanın 14 - 15 Yaş Gurubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt VII, Sayı 1, s: 13,17.
22. Chu, D.A. (1992). *Jumping Into Ploymetrics*. London: Prentice Hall Publishers.
23. Chu, D.A., (1998) *Jumping Into Plyometrics*, 2nd Edition, Human Kinetics Publishers, Ilionois: 1-24.
24. Chu, D. A., Myer, G. (2013). *Plyometrics*. Human Kinetics.
25. Dolu, E. (1994). Yüksek Antrenmanın Sıçrama Evresi ve Pliometrikler. *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Sayı 13.
26. Erkal, M. E. (1981). *Sosyolojik Açıdan Spor*, Filiz Kitabevi, 158-159. İstanbul.
27. Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(4), 470-476.
28. Gehri, D. J., Ricard, M. D., Kleiner, D.M., and Kirkendall, D.T. (1998). A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *J. Strength Cond. Res.*, 12, 85-89.
29. Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S., Erol, A. E., (1994). Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi, *Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt VI, Sayı 2, s: 39, 41.
30. Hartmann, J., Tünnemann, H. (1989). *Fitness and Strength Training*. Berlin, Germany: Sportverlag.
31. Hazır, T. (1994). *Eksantrik ve konsantrik kas kasılmasında oksijen tüketimi*. Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
32. Karadeniz, Ç. (1998), *Yarışmacı erkek voleybolcularda polimetrik çalışma programının dikey sıçrama ve belirlenmiş model çalışma süresine etkisinin araştırılması*, Yüksek Lisans Bitirme Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
33. Karadenizli Z. I. (2013). The Effects of Plyometric Training on Selected Physical and Motorical Characteristics of the Handball Players. *International Journal of Academic Research Part A*; 2013; 5(4), 183-187.

34. Kılıçgil, E. (1998) *Sosyal Çevre-Spor İlişkileri*, Bağırğan Yayımevi, Ankara.
35. Kin İşler, A., Arıburun, B., Özkan A., (2008). The Relationship between Anaerobic Performance, Muscle Strength, and Sprint Ability in American Football Player. *Isokinetics and Exercise Science*. 16(2):87-92.
36. Kotzamanidis C. (2006). Effect of Plyometric Training on Running Performance and Vertical Jumping In Prepubertal Boys, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 441-445.
37. Kurt İ. (2011). *Futbolcularda Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenmanın Anaerobik Güç, Sürat ve Top Hızına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
38. Lim, J. H., Wee, E. H., Chan, K. Q., and Ler, H.Y. (2012). Effect of Plyometric Training on the Agility of Students Enrolled in Required College Badminton Programme, *International Journal of Applied Sports Sciences* Vol. 24, No. 1, 18-24.
39. Kraemer, J. W., Gomez, L. A. (2001). *High-Performance Sports Conditioning*; Edit.:Foran Bill; Human Kinetics ;US,83-95.
40. Makaruk H, Sacewicz T. (2010). Effects of plyometric training on maximal power output and jumping ability. *Human Movement*. 11:17-22.
41. Masamoto, N., Larson, R., Gates, T., Faigenbaum, A. (2003). Acute effect of plyometric exercise on maximum squat performance in male athletes. *J Strength Cond Res*.17:68-71.
42. Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *J Sports Med Phys Fitness*.;41:159-164.
43. Martínez, E. B., Sánchez, A. J. L., Fresno, D. B.D., López, E. J. (2011). Effects of Combined Electrostimulation and Plyometric Training on Vertical Jump and Speed Tests, *Journal Of Human Sport and Exercise* Volume 6, Issue 4, 603.
44. Paul, E. L., Jeffrey, A. P., Mathew, W. H, John, P.T., Michael, J., Carper and Robert H. Lockwood (2003). Effects of Plyometric Training and Recovery on Vertical Jump Performance and Anaerobic Power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 704-709 National Strength and Conditioning Association.
45. Potach, D. H., and Chu, D. A. (2008). *Plyometric Training In Essentials of Strength Training and Conditioning* (pp. 414-455). Champaign: Human Kinetics.
46. Sağıroğlu İ, Ateş O, Önen M, Kayatekin M, Şemin İ. (2011). Effect of plyometric training on vertical jump performance and anaerobic capacity in young basketball players, *4th Baltic Conference in Exercise and Sport Sciences*, Tartu/Estonia.
47. Singh, D., Singh, S. (2013). Effects of Vertical and Horizontal Plyometric Exercises On Running Speed, *Human Movement Vol 14 (2)*, 1044-147.
48. Sharky, J. B. (1986). *Coaches Guide to Sport Physiology* Human Kinetics Publisher, Inc, Champaign, Illinois, 36-38-75, 81-87, 100.
49. Stojanovic, T., Kostic, R.(2002). *Effect of Plyometric Training Model on the Development of Vertical jump Volleyball Players*.Facta Universtatis Series:Physical Education and Sport.

50. Sutton, N. C., Childs, D.J., Bar-Or, O., Armstrong, N. (2000). A nonmotorized treadmill test to assess children's short-term power output. *Ped. Exer. Sci.*, 12, 91-100.
51. Şahin, M. T; (1990).*Spor Ahlakı ve Sorunları*, Evrensel Basım Yayın, İstanbul.70-71
52. Şimşek, B. (2002). Bayan voleybol oyuncularının sıçramada etkili alt ekstremite parametrelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
53. Tamer, K. (2000). *Sporda Fiziksel ve Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, Bağırğan Yayımevi, Ankara .
54. Tanita corporation, illinois, USA,(2001).*Tanita Bf300 Insruction Manual*.
55. Thomas R. Baechle, End, Cscs. (1994). *Essentials of Strength Training and Conditioning*.
56. Tınazcı, C. (1996). *Çoklu Sıçrama Testinin Güvenirliliği ve Geçerliliği*, Yayınlanmamış Bilim Uzmanlığı Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
57. Topuz F. (2008). *Özel Pliometrik Çalışmaların Genç Voleybolcuların Bacak Güç Gelişimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
58. Özkan, A.(2007). *Wingate Anaerobik Güç Testinde Optimal Yükün Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
59. Uysal M. U. (2011).*Voleybolcularda Yoğun Pliometrik Antrenmanların Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
60. Verkhoshansky Y, Siff M. (2009). *Supertraining*. 6th ed. Ultimate Athlete Concepts; pp. 267-284.
61. Verkhoshansky N. (2012). Shock Method and Plyometrics
<http://www.verkhoshansky.com/Portals/0/Presentations/Shock%20Method%20Plyometrics.pdf> ,
Erişim: 9.01.2014.
62. Wagner, D.R., and Kocak, M.S. (1997). A multivariate approach to assessing anaerobic power following a plyometric training program. *J. Strength Cond. Res.*, 11, 251-255.
63. Wimbledonheritage.co.uk/features.php?Psection_id=8andPsub_section_id=22andnews_id=3529, Erişim: 9.01.2014.
64. www.act2prevent.files.wordpress.com/2013/07/sit-and-reach-pic.jpg, Erişim: 12.01.2014.
65. www.brianmac.co.uk/legplymo.htm, Erişim: 12.01.2014.
66. www.fitnessxv.wordpress.com/2011/05/12/1-repetition-maximum-testing-1rm/ Erişim: 27.01.2014.
67. www.longtracklongshot.com/Blog.php/category/Testing, Erişim: 23.02.2014.
68. www.menshealth.com.sg/fitness/plyometrics-beginners-jumps, Erişim: 12.01.2014.
69. www.muscleandfitness.com/workouts/legs-exercises/box-jumps, Erişim: 10.01.2014.
70. www.nataliegermishuys.wordpress.com/2013/06/04/plyometrics-and-p90x, Erişim: 12.01.2014.

71. www.palossports.com/store/proddetail.cfm/ItemID/4395/CategoryID/23581/SubCatID/1357/f ile.htm, Erişim: 22.03.2014.
72. www.tribesports.com/guides/box-jumps-depth-jumps, Erişim: 10.02.2014.
73. www.seriousgoalkeeping.net/FitnessTests/StandingLongJumpTest.aspx, Erişim: 30.01.2014.
74. www.sharecare.com/health/leg-exercises/how-perform-alternate-leg-bounding, Erişim: 17.03.2014.
75. Yessis M.(2009). *Explosive Plyometrics*, Ultimate Athlete Concepts.
76. Yessis, M., and Hatfield, F. (1986). *Plyometric Training*, Achieving Explosive Power in Sports. Canoga Park, CA: Fitness Systems.
77. Yıldırım T.(2010). *Liseli Erkek Voleybolcularda Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Seçilmiş Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
78. Yıldız S. M.,(2001). *8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Futbolcuların Dikey Sıçramaları İle Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
78. Yılmaz A., (2011). *Aerobik ve Anaerobik Performans Özelliklerinin Tekrarlı Sprint Yeteneği İle İlişkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
79. Zatsiorsky V, Kraemer WJ.(2006). *Science and Practice of Strength Training*. 2nd ed. Champaign (IL): Human Kinetics;. pp. 1-35

EK 3. İSTATİSTİK TEST SONUÇLARI

Tablo Ek 3.1. Deneklerin Genel Özellikleri

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
YAS	Sadece Pliometrik	15	20,0000	1,96396	,50709	17,00	23,00
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	20,2000	2,07709	,53630	17,00	24,00
	Sedanter	15	20,5333	2,16685	,55948	17,00	25,00
	Total	45	20,2444	2,03554	,30344	17,00	25,00
BOY	Sadece Pliometrik	15	173,2667	5,71298	1,47508	160,00	182,00
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	176,5333	6,62103	1,70954	167,00	189,00
	Sedanter	15	175,8000	6,41650	1,65673	163,00	187,00
	Total	45	175,2000	6,27984	,93614	160,00	189,00
KILO	Sadece Pliometrik	15	70,6633	4,82628	1,24614	62,33	78,90
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	73,2140	6,44132	1,66314	64,20	84,66
	Sedanter	15	73,5453	5,74554	1,48349	66,80	84,40
	Total	45	72,4742	5,72819	,85391	62,33	84,66
BMI	Sadece Pliometrik	15	23,5265	,88785	,22924	21,89	25,59
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	23,4450	,54946	,14187	22,52	24,26
	Sedanter	15	23,7781	,95625	,24690	22,32	25,54
	Total	45	23,5832	,81140	,12096	21,89	25,59
VYO	Sadece Pliometrik	15	13,3133	,97824	,25258	11,10	15,50
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	12,8467	,89352	,23071	11,10	14,30
	Sedanter	15	12,9933	,90827	,23451	11,50	14,70
	Total	45	13,0511	,92727	,13823	11,10	15,50

Tablo Ek 3.2. Temel Fiziksel Özellikler (Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Sonuçları)

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Esneklik_once	Sadece Pliometrik	15	24,9333	2,73774	,70688	23,4172	26,4494	22,00	32,00
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	25,3333	2,28869	,59094	24,0659	26,6008	21,00	29,00
	Sedanter	15	20,9333	3,01109	,77746	19,2658	22,6008	17,00	26,00
	Total	45	23,7333	3,31251	,49380	22,7381	24,7285	17,00	32,00
Esneklik_sonra	Sadece Pliometrik	15	26,8667	2,16685	,55948	25,6667	28,0666	24,00	33,00
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	28,9333	2,60403	,67236	27,4913	30,3754	25,00	33,00
	Sedanter	15	20,4667	3,15926	,81572	18,7171	22,2162	16,00	25,00
	Total	45	25,4222	4,48477	,66855	24,0748	26,7696	16,00	33,00
Otuz_m_surat_once	Sadece Pliometrik	15	5,4213	,38862	,10034	5,2061	5,6365	4,78	6,02
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	5,6040	,41930	,10826	5,3718	5,8362	4,98	6,30
	Sedanter	15	6,1493	,51756	,13363	5,8627	6,4359	5,21	7,40
	Total	45	5,7249	,53576	,07987	5,5639	5,8858	4,78	7,40
Otuz_m_surat_sonra	Sadece Pliometrik	15	5,3207	,33597	,08675	5,1346	5,5067	4,80	5,78
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	5,4500	,41155	,10626	5,2221	5,6779	4,87	6,20
	Sedanter	15	6,1407	,60030	,15500	5,8082	6,4731	5,08	7,20
	Total	45	5,6371	,58050	,08654	5,4627	5,8115	4,80	7,20
Dikey_Sıçrama_once	Sadece Pliometrik	15	53,5333	3,46135	,89372	51,6165	55,4502	48,00	60,00
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	56,8667	5,18055	1,33761	53,9978	59,7356	50,00	65,00
	Sedanter	15	57,5333	6,08120	1,57016	54,1657	60,9010	49,00	69,00
	Total	45	55,9778	5,22010	,77817	54,4095	57,5461	48,00	69,00
Dikey_Sıçrama_sonra	Sadece Pliometrik	15	60,8667	4,50185	1,16237	58,3736	63,3597	53,00	69,00
	Ağırlık Ant. ve Pliometrik	15	66,6000	5,13809	1,32665	63,7546	69,4454	58,00	74,00
	Sedanter	15	57,1333	5,68038	1,46667	53,9876	60,2790	49,00	68,00
	Total	45	61,5333	6,37324	,95007	59,6186	63,4481	49,00	74,00

Tablo Ek 3.3. Esneklik, 30 m. Sürat ve Dikey Sıçrama Ölçümleri Karşılaştırılması**Tablo Ek 3.3.1. Sadece Pliometrik**

		Paired Samples Test ^a					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Esneklik_once - Esneklik_sonra	-1,93333	1,38701	,35813	-2,70144	-1,16523	-5,398	14	,000

Tablo Ek 3.3.2. Ağırlık Ant. ve Pliometrik

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Esneklik_once - Esneklik_sonra	-3,60000	1,68184	,43425	-4,53137	-2,66863	-8,290	14	,000

Tablo Ek 3.3.3. Sedanter

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Esneklik_once - Esneklik_sonra	,46667	1,76743	,45635	-,51210	1,44544	1,023	14	,324

Tablo Ek 3.4. 30m. Sürat Ölçümü Sonuçları**Tablo Ek 3.4.1. Sadece Pliometrik**

		Paired Samples Test ^a			t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences		Upper			
		95% Confidence Interval of the Difference					
Pair 1	Otuz_m_surat_once - Otuz_m_surat_sonra			,18474	2,568	14	,022

Tablo Ek 3.4.2. Ağırlık Ant. ve Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Otuz_m_surat_once - Otuz_m_surat_sonra	,23081	4,300	14	,001

Tablo Ek 3.4.3. Sedanter

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Otuz_m_surat_once - Otuz_m_surat_sonra	,12764	,156	14	,878

Tablo Ek 3.5. Dikey Sıçrama Ölçümü Sonuçları**Tablo Ek 3.5.1. Sadece Pliometrik**

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Dikey_Sıçrama_once - Dikey_Sıçrama_sonra	-5,75771	-9,982	14	,000

Tablo Ek 3.5.2. Ağırlık Ant. ve Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Dikey_Sıçrama_once - Dikey_Sıçrama_sonra	-8,33759	-14,957	14	,000

Tablo Ek 3.5.3. Sedanter

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Dikey_Sırama_once - Dikey_Sırama_sonra	1,05524	1,309	14	,212

Tablo Ek 3.6. WİNGATE Testi Karşılaştırmaları**Tablo Ek 3.6.1. Sadece Pliometrik**

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_PP_once - Wingate_PP_sonra	-13,61040	-6,131	14	,000

Tablo Ek 3.6.2. Ağırlık Ant. ve Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_PP_once - Wingate_PP_sonra	-19,10680	-3,362	14	,005

Tablo Ek 3.6.3. Sedanter

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_PP_once - Wingate_PP_sonra	4,90200	-,554	14	,588

Tablo Ek 3.6.4. Sadece Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_MP_once - Wingate_MP_sonra	-14,96798	-9,908	14	,000

Tablo Ek 3.6.5. Ağırlık Ant. ve Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_MP_once - Wingate_MP_sonra	-10,49008	-2,889	14	,012

Tablo Ek 3.6.6. Sedanter

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_MP_once - Wingate_MP_sonra	-,86836	-2,747	14	,016

Tablo Ek 3.6.7. Sadece Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_MNP_once - Wingate_MNP_sonra	-17,34410	-9,681	14	,000

Tablo Ek 3.6.8. Ağırlık Ant. ve Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_MNP_once - Wingate_MNP_sonra	-8,07665	-2,725	14	,016

Tablo Ek 3.6.9. Sedanter

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_MNP_once - Wingate_MNP_sonra	-4,70667	-3,963	14	,001

Tablo Ek 3.6.10. Sadece Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_FL_once - Wingate_FL_sonra	3,26590	5,703	14	,000

Tablo Ek 3.6.11. Ağırlık Ant. ve Pliometrik

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_FL_once - Wingate_FL_sonra	5,51395	1,505	14	,155

Tablo Ek 3.6.12. Sedanter

		Paired Samples Test ^a			
		Paired Differences	t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference			
		Upper			
Pair 1	Wingate_FL_once - Wingate_FL_sonra	4,29027	3,715	14	,002

Tablo Ek 3.7. Tüm Testler 8 Haftalık Antrenman Öncesi-Sonrası Karşılaştırmaları

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Esneklik_once	Equal variances assumed	,236	,631	-,434	28	,668	-,40000	,92135	-2,28730	1,48730
	Equal variances not assumed			-,434	27,147	,668	-,40000	,92135	-2,28998	1,48998
Esneklik_sonra	Equal variances assumed	3,278	,081	-2,363	28	,025	-2,06667	,87469	-3,85838	-,27495
	Equal variances not assumed			-2,363	27,105	,026	-2,06667	,87469	-3,86105	-,27228
Otuz_m_surat_once	Equal variances assumed	,021	,885	-1,237	28	,226	-,18267	,14761	-,48504	,11970
	Equal variances not assumed			-1,237	27,840	,226	-,18267	,14761	-,48511	,11978
Otuz_m_surat_sonra	Equal variances assumed	,159	,693	-,943	28	,354	-,12933	,13717	-,41032	,15165
	Equal variances not assumed			-,943	26,921	,354	-,12933	,13717	-,41083	,15216
Dikey_Sicrama_once	Equal variances assumed	5,342	,028	-2,072	28	,048	-3,33333	1,60871	-6,62862	-,03805
	Equal variances not assumed			-2,072	24,423	,049	-3,33333	1,60871	-6,65050	-,01616
Dikey_Sicrama_sonra	Equal variances assumed	,112	,740	-3,250	28	,003	-5,73333	1,76383	-9,34638	-,212028
	Equal variances not assumed			-3,250	27,525	,003	-5,73333	1,76383	-9,34920	-,211747
Wingate_PP_once	Equal variances assumed	1,386	,249	1,774	28	,087	40,42667	22,78800	-6,25244	87,10577
	Equal variances not assumed			1,774	25,262	,088	40,42667	22,78800	-6,48147	87,33481
Wingate_MP_once	Equal variances assumed	1,079	,308	,872	28	,391	15,92945	18,26287	-21,48034	53,33925
	Equal variances not assumed			,872	26,547	,391	15,92945	18,26287	-21,57281	53,43172
Wingate_MNP_once	Equal variances assumed	1,080	,308	,574	28	,570	9,55333	16,64118	-24,53458	43,64125
	Equal variances not assumed			,574	27,199	,571	9,55333	16,64118	-24,57989	43,68656
Wingate_PP_sonra	Equal variances assumed	,364	,551	,357	28	,724	8,59333	24,09803	-40,76924	57,95591
	Equal variances not assumed			,357	27,015	,724	8,59333	24,09803	-40,85049	58,03716
Wingate_MP_sonra	Equal variances assumed	,169	,684	-,284	28	,779	-5,67558	19,99188	-46,62709	35,27593
	Equal variances not assumed			-,284	27,825	,779	-5,67558	19,99188	-46,63868	35,28752
Wingate_MNP_sonra	Equal variances assumed	,488	,491	-,356	28	,725	-6,12000	17,20937	-41,37179	29,13179
	Equal variances not assumed			-,356	27,769	,725	-6,12000	17,20937	-41,38498	29,14498
Wingate_FL_sonra	Equal variances assumed	,003	,955	1,472	28	,152	1,93333	1,31373	-,75773	4,62440
	Equal variances not assumed			1,472	28,000	,152	1,93333	1,31373	-,75773	4,62440

EK-4: TEST FORM**Sporcu Adı Soyadı:**.....**Yaşı:**.....**Spor Yaşı:**.....**Antrenman Grubu:****Kontrol Grubu ()****Pliometrik Çalışma Grubu ()****Pliometrik + Ağırlık Çalışma Grubu ()****Ölçümler:****Vücut Ağırlığı (kg.)**.....**Boy (cm.)**.....**Vücut Yağ Oranı (%)**.....**Esneklik (cm.)**.....**Dikey Sıçrama (cm.)**.....**30 m. Sürat (sn.)**.....**Wingate Test:****Peak Power (Watt):**.....**Mean Power (Watt):**.....**Minimum Power (Watt):**.....**Fİ-Yorgunluk İndeksi (%):**.....

Ek-5: Ölçüm Resimleri