

T.C  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PLİOMETRİK ANTRENMANIN 14-16 YAŞ KADIN  
VOLEYBOLCULARIN FİZİKSEL PARAMETRELERİ ÜZERİNE  
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERKAN DEMİRCİ

DANIŞMAN: DOÇ.DR. VEYSİ AKPOLAT

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2016

T.C  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PLİOMETRİK ANTRENMANIN 14-16 YAŞ KADIN  
VOLEYBOLCULARIN FİZİKSEL PARAMETRELERİ ÜZERİNE  
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERKAN DEMİRCİ

DANIŞMAN: DOÇ.DR. VEYSİ AKPOLAT

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR  
ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR 2016

Bu Tez Çalışması DÜBAP 15-TF-12 No'lu Projesi İle Desteklenmiştir.

## ONAY SAYFASI

T.C  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MÜDÜRLÜĞÜ

"PLİOMETRİK ANTRENMANIN 14-16 YAŞ BAYAN VOLEYBOLCULARDA FİZİKSEL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ" isimli Yüksek Lisans Tezi 14/07/2016 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Veysi AKPOLAT  
Tezi Teslim Eden : Erkan DEMİRCİ

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan : Doç.Dr. Veysi AKPOLAT  
Üye : Yrd.Doç.Dr. İsmail YILDIZ  
Üye : Yrd.Doç.Dr. Hüseyin Nasip ÖZALTAŞ

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

Prof. Dr. Ali CEYLAN  
Dicle Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimine başladığım günden itibaren hem akademik hem de insani kişiliği ile her zaman saygı duyduğum, alçak gönüllülüğü, bitmek bilmeyen çalışma azmiyle örnek aldığım hocam Doç. Dr. Veysi AKPOLAT'A,

Modern akademik anlayışı, şefkatli ve sevgi dolu kişiliğiyle manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli hocam Öğretim Görevlisi İsmail ZUBARİ'YE,

Tezimin istatistiksel çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç.Dr. İsmail YILDIZ'A,

Tezimi proje kapsamında destekleyen DÜBAP'a

Hayatımın her anında desteğini hissettiğim sevgili eşim Soner HALLI DEMİRCİ'YE,

Varlıklarıyla dünyamı aydınlatan sevgili kızlarım Ayser Havin ve Senar Heja DEMİRCİ'YE

**Teşekkür Ederim...**

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VIII
TABLolar DİZİNİ .....	IX
KISALTMALAR DİZİNİ .....	XI
ÖZET .....	XII
ABSTRACT .....	XIV
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
BİRİNCİ BÖLÜM .....	4
GENEL BİLGİLER .....	4
1.1. VOLEYBOL .....	4
1.1.1. Voleybolun Tanımı ve Genel Özellikleri .....	4
1.1.2 Voleybolun Tarihçesi ve Özellikleri .....	4
1.1.4. Voleybol Oyunun Temel Öğeleri .....	7
1.1.5. Voleybolda Enerji Gereksinimleri .....	7
1.1.6. Voleybol Fizyolojik Gereksinimler .....	7
1.1.7 Voleybolcuların Fiziksel Özellikleri .....	8
1.1.8. Voleybolcular için Gerekli Kuvvet Türleri .....	8
1.1.8.1 Güç .....	9
1.1.8.2. Havalanma Gücü .....	9
1.1.8.3 Yeniden Hareketlenme Gücü .....	9
1.1.8.4 Güç Dayanıklılığı .....	9
1.2. Kuvvet .....	9
1.2.1. Kuvvet Antrenmanları .....	10
1.2.1.1 Genel Kuvvet Antrenmanı .....	10
1.2.1.2. Özel Kuvvet Antrenmanı .....	11
1.2.1.3. Dinamik ve Statik Kuvvet Antrenmanları .....	11
1.2.1.4. Maksimal Kuvvet Antrenmanları .....	11
1.2.1.5. Çabuk Kuvvet Antrenmanları .....	12
1.2.1.6. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı .....	12
1.3. Dayanıklılık .....	13
1.4. Sürat .....	13

1.5. Hareketlilik (Esneklik).....	13
1.6. Beceri (Koordinasyon).....	14
İKİNCİ BÖLÜM.....	15
PLİOMETRİK ANTRENMAN .....	15
2.1. Pliometrik Antrenmanın Tanımı .....	15
2.2.Pliometrik Antrenman ve Çeşitleri .....	17
2.2.1 Alt Ekstremitte Egzersizleri .....	17
2.2.1.1. Yerinde Sıçramalar .....	17
2.2.1.2 Ayakta Sıçramalar.....	17
2.2.1.3 Çok Yönlü Atlama ve Sıçramalar .....	17
2.2.1.4 Sekmeler .....	17
2.2.1.5 Kasa Dirilleri.....	17
2.2.1.6. Derinlik Sıçramaları.....	18
2.2.1.7 Derinlik Sıçramalarında Yüksekliğin Belirlenmesi .....	18
2.2.2 Üst Ekstremitte Egzersizleri.....	18
2. 3. Pliometrik Antrenmanların Avantajları .....	19
2.4. Pliometrik Kuvvet Antrenmanının Zayıflıkları.....	19
2.5. Pliometrik Antrenman ve Fizyoloji İle İlişkisi .....	19
2.5.1 Eksantrik Yükleme Evresi .....	22
2.5.2 Amortizasyon Evresi.....	22
2.5.3 Konsantrik Kasılma Evresi .....	22
2.6 Pliometrik Antrenmanda Dikkat Edilmesi Gerekenler Hususlar .....	22
2.7 Pliometrik Antrenman Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Değişkenler .....	23
2.7.1 Yoğunluk.....	23
4.7.2 Sıklık .....	24
2.7.3 Toparlanma .....	25
2.8. Pliometrik Antrenman ile Geliştirilen Beceriler .....	25
2.9. SIÇRAMA .....	26
2.9.1. Sıçrama ile ilgili Genel ve Özel Bilgiler .....	26
2.9.2. Yatay Sıçrama.....	26
2.9.2.1. Kısa Sıçrama .....	26
2.9.2.2. Uzun Sıçramalar.....	26
2.9.3. Dikey Sıçramalar .....	26

2.9.4. Derinlik Sıçramaları.....	27
2.9.5. Sıçrama Hareketinin Anatomisi .....	27
2.9.6. Sıçrama Hareketinin Biyomekaniği.....	27
2.10 BİOİMPEDANS UYGULAMALARI.....	28
2.10.1 Bioimpedans Analizi Genel Prensipleri .....	29
2.10.2 Bioimpedans Analiz ile Ölçülebilen Değişkenler .....	31
2.10.3 Bioimpedans Analiz Ölçüm Standartları .....	31
2.10.4. Doğrulama.....	32
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....	33
GEREÇ VE YÖNTEM .....	33
3.1 Araştırma Grubu .....	33
3.2.Araştırmaya Katılan Grupların Özellikleri .....	33
3.3 Ölçüm Metodları.....	34
3.3.1. Araştırmada Uygulanan Ölçümler ve Testler .....	34
3.3.1.1. Boy ve Vücut Ağırlığının Ölçülmesi .....	34
3.3.1.3. Sırt Kuvvetinin Ölçümü ( Sırt Dinamometresi ).....	35
3.3.1.4 Pençe Kuvvetinin Ölçülmesi.....	35
3.3.1.5. Mekik Testi .....	35
3.3.1.6 Dikey Sıçrama Testi.....	35
3.3.1.7 Bioimpedans Testi .....	36
3.8 İSTATİSTİKSEL ANALİZ .....	39
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM .....	40
BULGULAR.....	40
TARTIŞMA .....	61
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	69
KAYNAKLAR .....	70
EKLER.....	76
ÖZGEÇMİŞ .....	78

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1. Voleybol Sahası Şekli ve Ölçüleri.....	6
Şekil 2: Vücut dokuları ve bioimpedans ölçüm prensibi.....	30





## TABLolar DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1 :</b> Deney ve Kontrol Grubuna Uygulanan Haftalık Standart Voleybol Antrenman Planı.....	35
<b>Tablo 2:</b> Deney Grubuna Uygulanan 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Planı.....	36
<b>Tablo 3:</b> Deney ve Kontrol Grubu Demografik Veriler Ön Test Karşılaştırmaları.....	38
<b>Tablo 4:</b> Deney Grubu Boy Kilo Ölçümleri Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları.....	39
<b>Tablo 5:</b> Kontrol Grubu Boy Kilo Ölçümleri Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları.....	40
<b>Tablo 6:</b> Deney Gurubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları.....	40
<b>Tablo 7:</b> Deney Grubu Bioimpedans Değerleri Ön Test Son Test Karşılaştırmaları.....	42
<b>Tablo 8:</b> Kontrol Gurubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları.....	43
<b>Tablo 9:</b> Kontrol Gurubu Bioimpedans Değerleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları.....	44
<b>Tablo 10:</b> Deney ve Kontrol Grubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları.	46
<b>Tablo 11</b> Deney ve Kontrol Grubu Bioimpedans Değerleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları	48
<b>Tablo 12:</b> Deney Grubu Boy ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları .....	51
<b>Tablo 13:</b> Deney Grubu Kilo ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları.....	52
<b>Tablo 14</b> Deney Grubu Sırt Kuvveti ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları	53
<b>Tablo 15:</b> Deney Grubu Yağsız Vücut Kitleşi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test .....	53
<b>Tablo 16:</b> Deney Grubu Yağ Kitleşi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları.	54
<b>Tablo 17:</b> Deney Grubu Bazal Metabolik Hız ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları.....	54
<b>Tablo 18:</b> Deney Grubu Hücre İçi Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları...	55
<b>Tablo 19:</b> Deney Grubu Hücre Dışı Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları	55
<b>Tablo 20:</b> Kontrol Grubu Boy ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları .....	56
<b>Tablo 21:</b> Kontrol Grubu Yağ Kitleşi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları..	56
<b>Tablo 22:</b> Kontrol Grubu Kilo ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları.....	57

**Tablo 23:**Kontrol Grubu Bazal Metabolik Hız ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları .....58

**Tablo 24:**Kontrol Grubu Hücre İçi Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları .58

**Tablo 25:**Kontrol Grubu Hücre Dışı Suve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları 59



**KISALTMALAR DİZİNİ**

Vücut hücre Kitlesi (VHK)

Hücre dışı kitle (HDK)

Yağsız vücut kitle (YVK)

Vücut yağ kitle (VYK)

Vücut kitle indeksi (VKİ)

Bazal metabolik hız (BMH)

Toplam vücut Suyu (TVS)

Hücre içi su (HİS)

Hücre dışı su (HDS)

Bioimpedans Analizi (BİA)

Metre (m)

Santimetre (cm)

Saniye (sn)

Kilogram (kg)

## ÖZET

### PLİOMETRİK ANTRENMANIN 14-16 YAŞ KADIN VOLEYBOLCULARIN FİZİKSEL PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Erkan DEMİRCİ**

Bu araştırma, 8 haftalık Pliometrik antrenmanın 14-16 yaş kadın voleybolcuların bazı fiziksel parametrelerine etkisini incelenmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya Bölgesel Deplasmanlı Ligde aktif olarak voleybol oynayan 30 kadın sporcu katılmış, bu sporcuların 15'i deney grubunu, 15'i kontrol grubunu oluşturmuştur. Sporcular araştırmaya kendi isteğiyle katılmışlardır. Deney Grubu sporcuları ve kontrol grubu sporcuları haftanın 5 günü standart voleybol antrenmanına aksatmadan devam etmiş, deney grubu sporcuları haftanın 5 günü standart voleybol antrenmanlarına ek olarak 8 hafta boyunca, haftanın 2 günü Pliometrik antrenman uygulamıştır. Araştırma için hazırlanan 8 haftalık antrenman programı uygulanmadan önce ve uygulandıktan sonra boy, vücut ağırlığı, yatay sıçrama, Dikey Sıçrama, sırt kuvveti, pençe kuvveti, 30 sn mekik testi, Bioimpedans ölçümleri yapılmıştır.

Deney Grubunun ön test ve son test verileri Paired Samples t - testi ile karşılaştırılmış, deney grubu ve kontrol grubunun karşılaştırılmasında ise Independent Samples t – testi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarının 0.05 – 0.01 önem seviyesinde anlamlı olup olmadığına bakılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre deney grubu sporcularının ön test ve son test sonuçları karşılaştırılmasında Pençe Kuvveti, sırt kuvveti, yatay sıçrama, dikey sıçrama, 30 sn mekik testi ve kilo değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur. ( $p<0,01$ ,  $p<0,05$ ).

Gruplar arası değerlendirme deney ve kontrol grubu son test değerlerinde Dikey sıçrama ve 30 sn mekik testi değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur. ( $p<0,01$ ,  $p<0,05$ ).

Sonuç olarak standart voleybol antrenmanlarına ilave olarak yapılan 8 haftalık Pliometrik antrenmanın 14-16 yaş arası kadın voleybolcularda dikey sıçrama ve 30 sn mekik testi değerlerine pozitif yönde katkısı olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pliometrik Antrenman, Fiziksel parametre, Voleybol



## ABSTRACT

This research has been conducted to investigate the effects of 8-week plyometric training on 14-16 years old female volleyball players. A total of 30 female players who compete in the regional volleyball league have participated in voluntarily in the research, where 15 of those were classified in each control and experimental groups. The control group and experiment group have participated in daily training for 8 weeks. The experiment group, in addition to daily trainings, has conducted 2-day plyometric training. Each players' before and after - weight, height, parallel jumping, vertical jumping, back strength, claw power, 30 seconds sit-ups test, bio-impedance values recorded.

Paired Samples t- test was used to analyze the before and after test values of the experiment group, Whereas the Independent Sample t-test was used to compare values of the experiment group and control group. Based on the comparison, the results were being investigated in 0.05 – 0.01 influence interval.

According to the results derived from the experimental group' before and after test data, significant changes were observed in claw power, parallel jump, vertical jump, 30 seconds sit-ups and weight. ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ).

According to the Independent Sample t-test, which was used to compare the end results of the experiment and control groups, significant changes were observed in vertical jump and 30 seconds sit-ups. ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ).

As a result, it's found that the 8 week plyometric training has a positive effect on 14-16 years old female volleyball players' vertical jumping and 30 second sit-ups values.

Keywords: Plyometric Training, Physical Parameter, Volleyball

## GİRİŞ VE AMAÇ

Vücudumuz, yapısal ve fonksiyonel olarak fiziksel zorlanmalara karşı üst düzey uyum gücüne sahiptir. Bu uyumu arttırabilmenin farklı spor branşlarına özgü, performans geliştirmeye yönelik çok özel çalışmalar sonucunda sağlanması farklı antrenman tekniklerinin geliştirilmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır (24). Her spor dalının yapılış süresi ve şiddetine bağlı olarak ihtiyaç duyduğu enerji mekanizmasının farklı olması sadece antrenman çeşidine değil, yaptırılan antrenman programının etkinliğine de bağlıdır. Antrenman programının etkinliği ise uğraşılan spor dalının öncelikli olarak ihtiyaç duyduğu vücut sistemlerinin yapısal ve fonksiyonel özelliklerinin sürekli ölçülerek değerlendirilmesini gerektirir. Farklı antrenman tekniklerinin fizyolojik performansa etkilerinin ölçülerek değerlendirilmesi kişiye ve spora özel daha verimli antrenman programlarının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Yüz yıldan uzun bir süredir oynandığı bilinen voleybol, çok yönlü beceri gerektiren, değişken pozisyonlarla karmaşık hareketleri hatasız yapmayı gerektiren bir takım oyunudur (2). Voleybol sporunda sporcuların sahip olması gereken genel öğelere baktığımızda, özel ve genel dayanıklılık, tepki verme hızı, patlayıcı kuvvet, özel çabuk kuvvet, çabuk kuvvette devamlılığı sağlama gibi biyomotorik özellikler dikkat çekmektedir (3).

Voleybol da genellikle bir maçı kazanmanın kilit noktalarından olan smaç ve blok davranışları da patlayıcı kuvvet içermektedir (4).

Sıçrama voleybol sporunda savunma ve hücumda sıkça kullanılan bir harekettir. İyi ve etkili hücum ve savunma için sıçrama çok önemli bir etkidir. Voleybola özgü sıçrama becerisi, sporcuların olabildiğince yatay ekseninde ileri ve dikey ekseninde yükseğe sıçramasıdır. Bu sıçramalar müsabaka süresince belirsiz aralıklarla defalarca yapılabilir. Müsabakada anında rakipten üstün olmak ve oyun sonucunda başarılı olmak için sporcularda sıçrama becerisinin ortalama değerlerin çok üzerinde olması gereklidir. Bu nedenle antrenör ile sporcular sıçrama

becerisinin, daha iyi voleybol oynayabilmek için en önemli etkenlerden biri olduğu konusunda hem fikirdir (5).

Sıçrama kuvvetini geliştirmek için kas tepkisini kolaylaştıran metot Pliometrik antrenmandır.

Pliometrik antrenman metodu kişinin maksimal kuvvet, sürat, patlayıcı ve anaerobik gücü geliştiren bir programdır. Araştırmacıların birçoğu pliometrik antrenman sonunda fiziksel parametreler üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı gelişmeler tespit etmişlerdir (Erol 1992, Dolu 1994, Cicioğlu ve ark 1996, Yavuz 1999, Ağaoğlu ve ark 2000, Ateşoğlu 2001, Anıl 2001, Çakmak 2001, Kutlu 2001, Samur 2002, Arslan 2004, Ateş 2005).

Pliometrik kelimesi Latince birleşik bir kelimedir. (Plyo+metrics) sözcüklerinin bir araya gelmesinden oluşan pliometrik ölçülebilen artış demektir (7).

Pliometrik, güç veya patlayıcılık için sıçrama, atlama ve atma metotları ile yapılan antrenmanlarla sportif performansı yükseltme yoludur. Bu metot hızlı eksantrik kasılma sonucunda, güçlü kas kasılmasıyla, sporcunun patlayıcı reaksiyonunu yükseltmeyi amaçlar. Özellikle de kısa süre içerisinde konsantrik ve izometrik kuvvet üretimi gerektiren spor branşları için pliometrik antrenmanlar önerilebilir. Özet olarak pliometrik, kas gücünü, kısa bir süre içinde maksimum güç seviyesine getirebilecek bir grup patlayıcı harekettir. Güç arttırmaya yarayan bir antrenman çeşididir ve güçlü olmayı gerektiren bütün spor branşlarında kullanılabilir (8).

Voleybol sporunda antrenmanda yapılan alıştırmalar içerisinde sıçrama yüksekliğini geliştirebilmek birçok antrenörün temel hedefidir. Bu yüzden gerek antrenman bilimcilerin, gerekse de antrenörlerin sıçrama becerisini geliştirici antrenman metodları geliştirmeleri gerekmiştir. Bu antrenman metodları içerisinde yaygın olarak kullanılan antrenman metodu pliometrik antrenmanlardır.

Pliometrik çalışmaların ana amacı; vücut ağırlığı ve yer çekimi yardımıyla kasın gerilmesi sırasında açığa çıkan elastik enerjiyi kasın kasılması sırasında eş ve karşıt güce çevirmektir (6).



Pliometrik antrenmanı diğer güç geliştirici antrenmanlardan ayıran yanı çalışmaların sporcuların kendi vücut ağırlığıyla, yani dışarıdan herhangi bir ekstra ağırlık almadan yapıyor olmasıdır. Sporcunun ekstra ağırlık kullanmadan sadece kendi vücut ağırlığı ile hareketleri yapması hareketin daha verimli yapılmasını sağlar. (10).

Pliometrik antrenmanlar daha çok çabuk kuvvet gerektiren spor branşları için faydalıdır. Voleybol, Futbol, Atletizm, Basketbol, Hentbol, Badminton bu branşlar arasında sayılabilir (11).

Yapılan literatür taramasının sonucunda Benzer çalışmalar incelendiğinde bir çok araştırmacının pliometrik antrenman sonunda çok önemli fizyolojik ve fiziksel gelişmeler kaydettikleri görülmüştür. (Erol 1992, Dol u 1994, Cicioğlu ve ark 1996, Yavuz 1999, Ağaoğlu ve ark 2000, Ateşoğlu 2001, Anıl 2001, Çakmak 2001, Kutlu 2001, Samur 2002, Arslan 2004, Ateş 2005). Yalnız pliometrik antrenmanın Bioimpedans değerleri üzerine etkisi hakkında bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma, 8 hafta süresince uygulanan pliometrik antrenmanın 14-16 yaş aralığındaki kadın voleybolcularda seçilmiş fiziki ve fizyolojik parametreler (Kilo. Boy, dikey sıçrama, yatay sıçrama, 30 sn mekik testi, pençe kuvveti, sırt kuvveti ve Bioimpedans ölçümleri) üzerine etkisinin nasıl olacağını araştırmaktır

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GENEL BİLGİLER

#### 1.1.VOLEYBOL

##### 1.1.1.Voleybolun Tanımı ve Genel Özellikleri

Voleybol; 18x9 metrelik file ile ikiye bölünmüş alanda altışar sporcudan oluşan iki takımın oynadığı bir takım sporudur. Filenin yüksekliği erkeklerde 2.43 metre, kadınlarda 2.24 metredir. Oyunda amaç; takımların kurallar dahilinde voleybol topunu filenin üzerinden geçirerek rakibin alanına göndermek ve topun kendi sahasında yere temasını engellemektir. Voleybolda müsabakalar, 5 set olarak oynanır. Seti en az 2 sayı farkla ilk olarak 25. sayıya ulaşan takım kazanır. Sayılar da 24/24 eşitlik olması durumunda, takımlar arasında iki sayılık farka ulaşılmıncaya dek (26/24, 27/25) set oynanmaya devam eder. Müsabakayı 5 setin 3'ünü kazanan takım kazanmış olur. İlk 4 set sonunda setlerde 2/2'lik eşitlik oluşması halinde, son set 15 sayı üzerinden oynanır (TVF 2009). Bütün takımların kadrosunda; antrenör, yardımcı antrenör, doktor, masör ve 12 oyuncu bulunur. Takımlar 12 kişilik oyuncu listesinde 2 Libero belirtme hakkına sahiptir. (libero: Takımda bulunan diğer oyuncuların farklı renkte bir forma giyer, servis atamaz, hücum yapmaz oyun durduğu anda geri hatta bulunan herhangi bir oyuncunun yerine geçebilir (12).

##### 1.1.2 Voleybolun Tarihçesi ve Özellikleri

Voleybol Türkiye sınırlarında ilk olarak Y.M.C.A istanbul müdürü Dr. Deaves öncülüğünde 1919 senesinde oynanmıştır. Oynanan bu oyun ilgisini çeken Beden Eğitimi Öğretmeni Selim Sırrı TARCAN öğretmenlik yaptığı Öğretmen Okulundaki öğrencilerine voleybol sporunu öğretip Türkiye'de yayılmasında öncülük etmiştir (13).

Bütün takımların kadrosunda; antrenör, yardımcı antrenör, doktor, masör ve 12 oyuncu bulunur. Takımlar 12 kişilik oyuncu listesinde 2 Libero belirtme hakkına sahiptir. (libero: Takımda bulunan diğer oyuncuların farklı renkte bir forma giyer,

servis atamaz, hücum yapmaz oyun durduğu anda geri hatta bulunan herhangi bir oyuncunun yerine geçebilir (12).

Voleybolda müsabakalar, 5 set olarak oynanır. Seti en az 2 sayı farkla ilk olarak 25. sayıya ulaşan takım kazanır. Sayılar da 24/24 eşitlik olması durumunda, takımlar arasında iki sayılık farka ulaşıncaya dek (26/24, 27/25) set oynanmaya devam eder. Oyunda ilk 4 set içerisinde 8. ve 16. sayılarda olmak üzere 90 saniyelik 2 teknik mola hakkı ve antrenörün 1 set içinde 2 defa alabileceği 30 saniyelik iki mola hakkı bulunmaktadır. 18x9 metrelik alanı ortadan ikiye voleybol filesi böler. Rakip takımın attığı servis rallisinde sayı kazanan takım saat yönünde bir tur dönerek oyuncular yer değiştirir. Sonra topu servis atışıyla oyuna sokar. Her Oyuncu arka pozisyonda 3, ön pozisyonda 3 pozisyon oynama mecburiyetindedir. Oyuncular müsabaka anında teknik ve taktik becerilerini sahaya yansıtmaya çalışırlar (13).

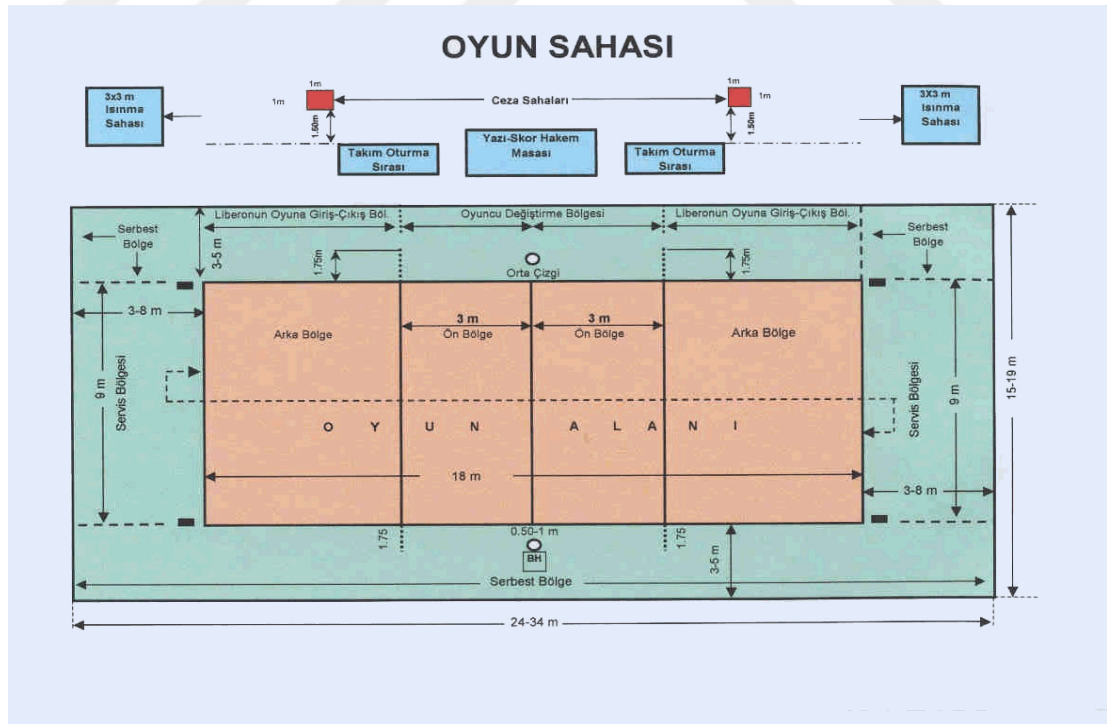
Voleybolda filenin yerden yüksekliği erkeklerin büyük, genç ve yıldız kategorilerinde 2.43 metre, kadınların büyük, genç ve yıldız kategorilerinde ise 2.24 metredir.

Beden eğitimi öğretmeni William G. Morgan çok sayıda insanın yapması için fazla yorucu olmayan, grupla oynanan, zevkli bir oyun tasarladı. Tenis ağını 1.80- 1.90 metre yüksekliğe gerdi. Basketbol topu iç lastiğini top olarak kullandı. Filenin iki yanına geçen oyuncular bu topu kendi sahalarında yere düşürmeden karşı sahaya atmaya çalışıyorlardı. Topa vuruşta kural yoktu. Bir süre sonra bu oyuna uygun özel bir top yaptırdı. Bu top dışı deri içi lastik daha hafif ve daha küçüktü. Oyun da saha sınırlaması ve oyuncu değişikliği hakkı sınırlaması yoktu. Oyuncular iki gruba ayrılıp, voleybol sahası içerisinde istedikleri gibi diziliyor ve oyuna bu şekilde başlıyorlardı. Genç beden eğitimi öğretmeni rakiple temas olmadığından nispeten tehlikesi az, yoruculuğunu ise sporcu sayısını ve saha ölçülerini değiştirerek kontrol edebildiği bir oyun ortaya çıkarmıştır (13).

I.Dünya Savaşı esnasında voleybol, Amerikalı askerlerin önemli bir zaman geçirme ve eğlenme oyunu olmuştur. Dünyanın birçok ülkesine gönderilen Amerikan askerleri yanlarında Voleybol filesi ve voleybol topları götürmüşlerdir. Bu şekilde, Voleybolun dünya geneline yayılmasında misyonerlerden sonra askerlerinde büyük katkısı olmuştur (14).

Voleybol Türkiye’de ilk dönemlerde okullarda oynanan bir spor olarak biliniyordu. 1927 yılında Fenerbahçe Spor Kulübü tarafından Türkiye’nin ilk voleybol takımı kuruldu. 1936 yılında Türkiye Voleybol Federasyonu kuruldu. Türkiye de ulusal düzeyde ilk şampiyona 1948-1949 yılında düzenlendi. Türkiye milli voleybol takımı ilk uluslar arası müsabakayı 1953 yılında Yugoslavya takımı ile oynadı. 1958 yılında voleybol federasyonu bağımsız olarak yönetilmeye başladıktan sonra 1960 yılından itibaren voleybol sporuna olan ilgi artmaya başladı. 1971 yılında Türkiye’nin ilk Deplasmanlı Voleybol Ligi oluşturuldu. Deplasmanlı voleybol liginin ilk yılında Galatasaray Spor Kulübü ve İ.E.T.T Spor kulübü şampiyon oldu. Günümüz itibarı ile en fazla şampiyonluk Eczacıbaşı Spor Kulübü tarafından kazanıldı. Eczacıbaşı Spor Kulübü 9 yıl boyunca üst üste lig şampiyonluğu kazandı. Türkiye Milli Voleybol Takımının uluslararası Turnuvalarda elde ettiği en iyi dereceler 2003 Avrupa Şampiyonasında ikincilik, 2011 Avrupa Şampiyonası’nda üçüncülük 2015 Avrupa Oyunlarında birinciliktir (14).

### 1.1.3 Voleybol Sahası Şekli ve Ölçüleri



Şekil 2. Voleybol Sahası Şekli ve Ölçüleri

#### **1.1.4. Voleybol Oyunun Temel Öğeleri**

Voleybolun temel öğeleri servis atma, servis karşılama, oyun kurma, hücum etme taktikleri, blok yapma, savunma yapma taktikleri, smaç, saha içi dizilişler gibi öğelerden oluşur. Her takım oyun kuralları dâhilinde etkili bir savunma ve hücumda performansı sergilemek durumundadır. Etkili ve verimli bir oyunun tamamında birbiri ile iç içe olan hücum ve savunma oyun öğelerini uygulamalıdır. Yukarıda bahsedilen oyun öğelerini, daha doğru bir biçimde uygulayan takım oyunu kazanma noktasında avantaj elde edecektir (13).

#### **1.1.5. Voleybolda Enerji Gereksinimleri**

Yapılan bir çalışmada voleybolun yüksek şiddetli egzersizleri gerektiren ve dinlenme periyotları da içeren bir spor olduğu belirtilmiştir. Sporcular açısından bakıldığında vücut kitlesinin korunması enerji alış ve harcayış dengesine bağlı olduğundan oldukça önemlidir. Enerji alımı harcanan enerji miktarından az olduğunda vücut kitlesinde azalma meydana gelir. Fizyolojik çalışmalar göstermiştir ki voleybol sporu sporunun, yüksek anaerobik enerji gerektiren bir spor dalıdır (74).

#### **1.1.6. Voleybol Fizyolojik Gereksinimler**

Voleybol kısa zaman içerisinde yüklenme evresi ve dinlenme evresinin birbiri ile iç içe olduğu interval bir spor dalıdır. Voleybol, 9 metre uzunluğundaki oyun alanında değişen süre ve hareket şiddeti ile ve çoğu zaman maksimum gücün kullanıldığı içerisinde koşma, yuvarlanma, plonjon ve sıçramayı barındıran komplike bir spor branşıdır. Rakip sahadan gönderilen topu kurtarmak için, ani hızlanma ve beceri gerektiren bazı hareketlerin kusursuz uygulanması gerekir. Oyuncuların rakibin yaptığı hücumu karşılayabilmesi, blokta ve hücumda gereken üst düzey sıçramaları yapabilmesi ve oyunun hareket temposuna bütün oyun süresince ayak uydurabilmesi gerekir. Bütün bu üst düzey becerilerinin gereği olarak voleybolda oyunculardan çok yüksek bir verim istenmektedir. Voleybol oyuncuları

sezon başında kardiovasküler uyum ve kas güçlerini arttırmak amacı ile kuvvet geliştirici dirillerin ağırlıklı olduğu bir antrenman dönemine girmelidirler. Bütün sezon süresince başarı sağlayabilmek ve sakatlıklardan korunabilmek için maksimal kuvvet düzeyine ulaşılmalı ve bu düzey muhafaza edilmelidir.

### **1.1.7 Voleybolcuların Fiziksel Özellikleri**

Sporun her branşında çevresel faktörler psikolojik, sosyolojik ve kültürel faktörler oldukça önemlidir. Bunun yanında başarıya doğrudan etkisi olan fiziksel özelliklerde oldukça önemlidir. Kilo, yaş, boy uzunluğu kas yapısı vb. parametreler fiziksel özellikleri oluşturur. Bütün spor branşlarının da branşa özel fiziksel özellikler vardır. Halter gibi bazı spor branşlarında kısa boy avantaj sağlayabilirken basketbol, voleybol gibi spor branşlarında uzun boy avantaj sağlar. Bütün spor branşlarının kendine özgü yaş ve de ağırlık sınırları bulunmaktadır. Voleybol sporcuları açısından ağırlık ve boy ölçüleri voleybolcular hakkında objektif kliniksel değerlendirmeler yapabilmek için önemli kriterlerdir. Bugünün koşullarında voleybol sporcuları genelde uzun boylu kişilerden oluşmaktadır. Boy uzunluğu ve kilo yaş ile koraledir yaş ile beraber artış göstermesi beklenir. Boy uzunluğu ve kilonun sportif performansın gelişimi üzerine etkisi tartışılmaz bir gerçektir (16).

Küçük yaşta spor yapmaya başlamak ve sporu düzenli bir şekilde hayatının parçası haline getirmek çocukların gelişimi açısından oldukça önemlidir. Küçük sporcu adaylarının eğitimi ve gelişimi yetişkin sporculardan farklıdır. Küçük sporcuların yaşları, vücut ağırlıkları, boy ölçüleri, temel yetenekleri izlenmeli ve bu kriterler doğrultusunda uygun branşa yönlendirilmelidir.

Temel spor kriterlerine göre sporcuların branşlarında başarılı olabilmesi branşların gerektirdiği fiziksel uygunluğa sahip olabilmeleriyle doğru orantılıdır (17).

### **1.1.8. Voleybolcular için Gerekli Kuvvet Türleri**

Sporcuların var olan yetenek ve potansiyellerini maksimum seviyeye çıkarmak için, branşa uygun kuvvet yüklemesi yapılmalıdır. Voleybolda sporcuların 4 kuvvet parametresinde gelişim sağlaması önemlidir. Bu parametreler;

### **1.1.8.1 Güç**

Uygulanan kuvvetin maksimum dayanma seviyesi denilebilir. Maksimal kuvvet ile hız birleşip gücü ortaya çıkarır. Sporcular için güç, kuvvet ve hız özelliklerinin birleşiminden oluşmaktadır denilebilir.

### **1.1.8.2. Havalanma Gücü**

Sporcunun sıçrayarak vücudunu, çıkarabildiği en üst noktaya çıkarma yetisidir. Voleybolda havalanma gücü çok önemlidir. Nitekim smaç, blok gibi önemli hareketlerin temelini havalanma gücü oluşturur. Sıçrama yapılırken oyun zemine karşı yönde maksimum kuvvet uygulanır bunun sonucunda yüksek bir sıçrama gerçekleştirilebilir.

### **1.1.8.3 Yeniden Hareketlenme Gücü**

Saha içerisinde uygulanan smaç, blok gibi sıçrama gerektiren bir hareketi takiben yapılan yeni bir sıçrama hareketinin zamanlaması ve şiddeti yeniden hareketlenme gücünün göstergesidir.

### **1.1.8.4 Güç Dayanıklılığı**

Müsabaka boyunca harcanan eforun yanı sıra uygulanan kuvvetin devamlılığıdır. Güç ve bu gücün daha uzun süre dayanabilmesi, voleybol sporcularının daha verimli ve başarılı bir oyun çıkarabilmeleri için şarttır (18).

## **1.2. Kuvvet**

Bir çalışmaya göre kuvvet; “Bir dirence maruz kalan kasın, kasılabilme kapasitesi veya bu dirence karşı belirli bir ölçüde dayanabilme kapasitesidir.” (19).

Akgün N. “Egzersiz Fizyolojisi” isimli kitabında (1989) Fizyolojik yaklaşımla, kas kasılması esnasında meydana gelen gerilim (tension) kuvvet olarak tanımlanır(20). Kuvvet biyolojik bir yaklaşımla bir kitleyi hareket ettirebilme, bir direnci yenebilme ya da kas çalışması ile etkileme yeteneği olarak tanımlanır. Kas kuvveti; sinir sistemi, endokrin sistem, yaş ve cinsiyet gibi çevresel faktörlerle

yakından ilişkilidir (21). Spor bilimi açısından ele alındığında ise kuvvet, temelinde kaldıraç sistemine benzetilen kemik, eklem ve kas yapılarının birleşimiyle oluşur. Kas kütlesiyle bu kas kütlesinin ortaya çıkardığı hızın bir bileşkesi olarak tanımlanır (46).

Sevim'e göre kuvvet "Sporda başarıyı etkileyen motorsal bir yetenektir. Genel anlamda ortamdaki dirence karşı koyabilme yeteneğini veya bir direnç maruz kalındığında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğini kuvvet" olarak tanımlamıştır (47).

Akgün N.' ye göre kas kuvveti "kasların yada kas gruplarının uygulayabildiği maksimum kuvvet" dir. Teorik açıdan kuvvet hem mekanik karakteristik hem de insan yeteneği olarak tarif edilir (33).

### **1.2.1. Kuvvet Antrenmanları**

#### **1.2.1.1 Genel Kuvvet Antrenmanı**

Uysal M.U Yüksek Lisans bitirme tezinde "Bütün kas gruplarının oluşturduğu kuvvettir demiştir. Düzenlenecek antrenman programı da bu nedenle tüm kas gruplarına hitap etmelidir. Daha sonra uygulanacak olan branşa özgü kuvvet çalışmalarının alt yapısı bu antrenmanlarla oluşturulur. Antrenman ağırlığı mutlaka sporcunun kapasitesine göre ayarlanmalıdır. Bütün antrenmanların temelini istasyon çalışmaları oluşturur. Genel kuvvet antrenmanları bütün sporcu grupları ile çalışılabilir, süre verim ilişkisinde ekonomik ve çok boyutlu çalışma imkânı verir. Genel olarak 8-10 istasyondan oluşmalıdır. İstasyonların dizilimi, daire, dikdörtgen veyahut U düzeni şekillerinde düzenlenebilir.

-Yüklenme yoğunlukları % 40 ile %60 arasında olmalıdır.

-Tekrar etme sayıları her istasyonda 8 ile 12 tekrar olmalı ve süre açısından 35–45 saniye olmalıdır.

-İstasyonlar arasında 40/50 saniye dinlenme süresi verilmelidir.

-Her Setler arasında 2/3 dakika. Dinlenme süresi verilmelidir ( 34).



### 1.2.1.2. Özel Kuvvet Antrenmanı

Uysal M.U. Yüksek Lisans bitirme tezinde, “Özel kuvvet antrenmanları spor branşının özelliklerine paralel çalışmalardan oluşmalıdır. Çalışmalar istasyon veya daire şeklinde yapılmalıdır. Genel kuvvet antrenmanlarında 8/12 istasyonda çalışmalar yapılırken Özel kuvvet antrenmanları 3/4 istasyondan oluşmalıdır. Özel kuvvet antrenmanlarının genel kuvvet antrenmanlarına göre daha spesifik olduğu söylenebilir. Genel olarak özel kuvvet antrenmanları;

- 3/4 istasyondan oluşmalıdır.
- yüklenme yoğunlukları % 50-%60 seviyelerinde olmalıdır.
- 8/10 tekrardan oluşmalıdır.
- Tekrarlar arasında 40/50 saniye dinlenme süresi verilmelidir.
- Her Set arasında 2/3 dakika dinlenme süresi verilmelidir.

### 1.2.1.3. Dinamik ve Statik Kuvvet Antrenmanları

Dinamik kuvvet antrenmanlarının hareket halindeki çalışmaları içerdiğinden istasyon çalışmaları ve dairesel çalışmalar şeklinde düzenlenebilir. Statik kuvvet antrenmanları ise izometrik çalışmalar şeklinde düzenlenmelidir (35).

### 1.2.1.4. Maksimal Kuvvet Antrenmanları

Uysal M.U. Yüksek Lisans bitirme tezinde “ Maksimal kuvvet antrenmanları Sporcuların isteyerek maksimum seviyede kas kuvveti üretmesi olarak tanımlanmıştır. Bu antrenmanların, çabukluk kuvvetinin ve kuvvette devamlılık yetilerinin temelini oluşturacağı göz ardı edilmemeli ve bu doğrultuda düzenlenmesi gerekmektedir. Bireyin maksimal kuvveti kas liflerinin sayısı ve kas liflerinin yoğunluğuyla ilişkilidir. Bir sporcu ne kadar çok kas lifine sahipse ve bu lifler hipertrofiye ne kadar çok uğramış maksimal kuvveti de o derecede yüksektir.

Uygulanan maksimal kuvvet antrenmanlarında amaç kas liflerinin hipertrofiye olabildiğince çok uğramasıdır. Bu antrenmanlar da hipertrofinin oluşması da 2 temel özelliğe bağlıdır”.

- Supramaksimal (maksimalin üstü) ile maksimal arasında bir kas kontraksiyonu ve uzun süreli bir gerilimi gerektirmektedir.

- Yüklenme şekilleri kısa süreli, patlayıcı ve yüksek yoğunlukta olmalıdır.

Bir çalışmaya göre “Maksimal kuvvet antrenmanının yoğunluk düzeyi % 80–100 Seviyelerinde olmalıdır (36).

### **1.2.1.5.Çabuk Kuvvet Antrenmanları**

Çabuk kuvvet bütün branşlarda oldukça önemli bir yere sahip olduğundan ve uygulanışı esasıyla daha kombine bir antrenman türü olduğundan sporcu ve antrenörler tarafından oldukça önemsenmektedir. Bu antrenmanların temel amacı reaksiyon süresini kısaltmak ve hareket hızını arttırmaktır. Bu sebeple çabuk kuvvet antrenmanları düzenlenirken maksimal kuvvet, sürat, irade ve teknik unsurlarını göz ardı etmeden düzenlenmelidir. Çalışmalarda hareketlerin ve tekrarların eksiksiz ve maksimum dikkatle yapılması gerekmektedir”.

Genel olarak;

- İstasyon şeklinde ya da daire şeklinde düzenlenebilir.

- Diğer antrenmanlara göre daha hafif veya orta ağırlıkta yük seçilmelidir.

- Yüklenme yoğunluğu %40 ile 60 seviyelerinde olmalıdır.

- Yüklenme seviyesi göz önünde bulundurularak gerekli dinlenme süreleri verilmelidir.

- 3/5 set arasında çalışılabilir.

### **1.2.1.6. Kuvvette Devamlılık Antrenmanı**

Kuvvette dayanıklılık antrenmanı 2 temel biyomotorik özellik olan kuvvet ve dayanıklılığın geliştirilmesi gereğinden ortaya çıkmıştır. Kas dayanıklılığı; uzun süre uygulanan kas çalışmalarında kasın yorgunluğa direnç gösterebilmesidir. Bu

antrenmanın uygulamasında; yüklenme şiddeti %20-40 arasında olmalıdır. Tekrar sayısı 20 ile 40 arası ya da süreye bağlı yapılan çalışmalarda 40 ile 60 saniye arasında olmalıdır. Dinlenme süresi 2-3 dakika olmalı ve aktif dinlenme yapılmalıdır. Set sayısı ise 5 ile 6 set arasında düzenlenmelidir. Antrenman metodu olarak istasyon, dairesel ya da piramidal metot tekniklerinden herhangi birisi kullanılabilir.

### **1.3. Dayanıklılık**

Sporcunun bedeninin maruz kaldığı bir dirence, istediği bir süre boyunca karşı koyması ve performansını devam ettirebilmesidir. Dayanıklılık performansın en üst seviyede uzun süre devamını sağlar(37).

### **1.4. Sürat**

Sürat “Sporda başarıya direk etki eden motorik yeterliliklerden birisidir. Sürat sporcunun sahip olduğu kuvvet, dayanıklılık gibi yetilere göre geliştirilmesi daha sınırlı bir yetidir. Genel olarak sürat, sporcunun genetik olarak sahip olduğu bir yeti olmasıyla beraber etkili verimli çalışıldığı sürece kısmen de olsa geliştirilebilir(36).

Gundlach sürati, “En yüksek hızda ilerleyebilme yetisi” olarak tanımlamıştır. Grosser yapmış olduğu bir çalışmada, sürat “ Bir uyarana karşı en kısa sürede reaksiyon gösterebilme yeteneğidir” demiştir.(46).

### **1.5. Hareketlilik (Esneklik)**

Hareketlilik; sporcunun hareketleri eklemleri vasıtası ile mümkün olan bir genişlik içerisinde, bütün yönleri ile yapabilme yeteneğidir.

Baktaal hareketliliği “Sporda hareketlilik veya hareket genişliği, hareketleri olabildiğince büyük bir genişlikte uygulayabilme yetisi, esneklik olarak tanımlanmıştır. Esneklik sporcunun becerilerini büyük açılarda ve daha kolay olarak

gerçekleştirilmesi için önemli bir temel gerekliliktir. Bu hareketlerin başarılı olarak gerçekleştirilebilmesi eklem açılarının genişliğine ve hareket genişliğine bağlıdır (41).

### **1.6. Beceri (Koordinasyon)**

Koordinasyon, bir sporcunun daha az efor harcayarak olabildiğince daha fazla iş yapabilmesini sağlar. Beceri sayesinde değişik kas grupları arasında etkili bir koordinasyon sağlanır. Beceri Sporcunun uygulayacağı hareketi daha az enerji harcayarak daha kusursuz yapmasını, değişen oyun durumlarına göre uygun çözümler üretebilmesini sağlar. Yeni öğrenilen hareketlere kısa süre içerisinde uyum sağlamak koordinasyon ile mümkündür. Sonuç olarak beceri, az enerji ile çok iş yapabilmesine yardımcı olur(47).

### **1.7 Sportif Oyunlarda Kullanılan Kuvvet Antrenman Metodları**

- Pramidal metod
- İstasyon Çalışması metodu
- Dalgasal metod
- Seri Metodu
- Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu
- Kombine Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu
- Pliometrik Antrenman Metodu (Derinlik Sıçraması Metodu, şok Metodu) (43)

## İKİNCİ BÖLÜM

### PLİOMETRİK ANTRENMAN

#### 2.1. Pliometrik Antrenmanın Tanımı

Farklı spor branşlarının birçoğunda kullanılan antrenman yöntemlerinden birisi olan pliometri köken olarak Yunancadır. “Daha fazla” anlamındaki “pleion”, ve “Ölçme” anlamındaki “metric” kelimelerinin birleşiminden oluşmuştur. Bu antrenman programının bilinen ilk uygulaması 1968 senesinde Rus antrenör Verhoshanski kullanılmıştır. Bu antrenman şekli Futbolda, Voleybolda, basketbolda, yüksek atlama, kısa mesafe koşular gibi birçok branşta kullanılmaktadır (27, 28).

Pliometrik antrenman çoğunlukla, Elastik kuvvet antrenmanı, Reaktif antrenman, Eksantrik antrenman gibi isimler ile de anılmaktadır. Pliometrik antrenmanın “derinlik sıçraması” ve “darbe metodu” gibi alt sınıfları vardır. Bu antrenman metodunda ki temel amaç; kasın olabildiğince hızlı bir şekilde, maksimum kuvvet seviyesine ulaşmasını sağlamaktır (30).

Bedi'nin Verhoshanski'den aktardığı bilgilere göre, pliometrik antrenmanın derinlik sıçramaları açısından temel felsefesi egzersiz esnasında sporcunun belirli bir yükseklikten düşer düşmez zaman kaybetmeden yeniden sıçrama hareketi gerçekleştirmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Pliometrik çalışmaların kuvvet ve sinir reaksiyon aktivitesini artırdığı ve hızlandığı belirlenmiştir. Yapılan birçok araştırmada bu antrenman metodunun sporcuların dikey sıçrama kapasitesini de arttırdığı tespit edilmiştir (33).

Chu'ya göre, “pliometrik antrenman sporcunun gücünü veya reaktif patlayıcı hareketlerini arttıran sürat ve kuvvetin karışımından oluşan egzersizleri ve

çalışmaları içinde barındıran özel bir antrenman metodu olarak tanımlanmaktadır." (5).

Pliometrik çalışmalar kuvvet antrenmanları ile bağlantılı olarak kullanılmaktadır. Pliometrik egzersizlerin kasları elastiki olarak uzamak ve kısalma sonucu geliştirdiği bilinmektedir. Elastiki olarak uzama ve kısalma durumu, sıçramalar, sekmeler, atlamalar gibi hareketlerde daha fazla güç ortaya çıkarmaktadır. Bacak kuvveti genel olarak vücut ağırlığının %33'ü kadardır. Bu oran geliştirme çalışmaları açısından uygun bir orandır(37).

Pliometrik çalışmalar tek başına uygulanan bir çalışma olarak değil, bütün bir antrenman programının bir bölümü olarak ele alınmalıdır. "Pliometrik çalışmalarda temel hedef, kasların eksantrik olarak kasılmasının hemen ardından konsantrik kasılma gerçekleştirerek olabildiğince kısa bir süre içerisinde maksimal kuvvetin hızlı bir şekilde ortaya çıkmasını sağlamaktır. Bu şekilde yüksek hızla meydana gelen kasılma ile kas-sinir sisteminin, direncin üstesinden gelmesi ile elastik kuvvet oluşur. Bu antrenman pozitif negatif bir kuvvet çalışması sekli olup, kinetik enerjiyi ve kuvveti olabildiğince hızlı bir şekilde kullanmayı amaçlar, sonucunda ise patlayıcı sıçrama kuvvetini geliştirir (6, 19).

Pliometrik antrenman metodunda, egzersizler planlanırken basit egzersizlerden zor egzersizlere, düşük şiddetli çalışmalardan yüksek yoğunluktaki çalışmalara doğru basamaklı bir sitemle planlama yapılmalıdır. Uygulanan egzersizlerde hareket biçiminin ve tekniğininin doğru uygulanması programın aşamasında özen gösterilmesi gereken bir noktadır. Pliometrik antrenmanlarda uygulanan alıştırmalar genel olarak vücut ağırlığını ve yerçekimini ön planda tutar. Pliometrik çalışmalar genellikle birbiri ardına gerçekleştirilen sıçramalardan, derinlik sıçramalarından, tek ve çift ayak ile yapılan sıçramalardan oluşur. Yapılan alıştırmaları düzenli olarak yapmak bazı kas gruplarının nöromusküler gelişimlerine de yardımcı olmaktadır (36).

Pliometrik egzersizlerin kullanıldığı antrenman programlarının, sürat ve sıçrama gibi kuvvet-güç ilişkisine bağlı olan hareketlerin uygulanması esnasında sporcu performansına pozitif etki yaptığı bilinmektedir. Pliometrik egzersizler sayesinde ortaya çıkan güç miktarındaki artışlar beraberinde kas genişliğini ve

yapısını da olumlu yönde etkilemektedir. Kasların güç üretiminin deki gelişmeler de bu artışlarla doğru orantılıdır. Günümüzde yapılan çalışmalarda göz ardı edilse de, daha önce yapılan çalışmalar pliometrik egzersizlerin tip 1 ve tip 2 kas fibrillerinde önemli ölçüde artış sağladığı tespit edilmiştir (38).

## **2.2Pliometrik Antrenman ve Çeşitleri**

Pliometrik antrenmanın temel olarak 2 çeşidi vardır. Bunlardan birincisi alt ekstremitte grubunu geliştirmek için kullanılan sıçrama egzersizleridir. İkincisi ise üst ekstremitte gurubunu geliştirmek için kullanılan sıçrama egzersizlerdir (5).

### **2.2.1 Alt Ekstremitte Egzersizleri**

#### **2.2.1.1. Yerinde Sıçramalar**

Sporcular bulunduğu yerde sıçrarlar ve aynı noktaya tekrar düşerler. Bu egzersizler düşük şiddette yapılan ve amortizasyon süresini kısaltma uyarısını geliştirmeyi amaçlayan egzersizlerdir.

#### **2.2.1.2 Ayakta Sıçramalar**

Maksimal yoğunlukta yatay eksen ve dikey eksen de yapılan sıçramalardan oluşan egzersizlerdir.

#### **2.2.1.3 Çok Yönlü Atlama ve Sıçramalar**

Yerinde sıçramalar ile ayakta sıçramaların birleşiminden oluşan bu egzersizler 30 metreden daha kısa mesafelerde yapılmaktadır. Bu tür egzersizler genelde kasa dirillerinden oluşmaktadır.

#### **2.2.1.4 Sekmeler**

Adım atma genişliğini ve adım atma sıklığını geliştirmesi amaçlanan egzersiz türüdür. Bir metreden daha fazla mesafeler için uygulanmaktadır.

#### **2.2.1.5 Kasa Dirilleri**

Çok yönlü atlama ve sıçramalar ve derinlik sıçramalarının birleşiminden oluşur. Kasanın yüksekliği egzersizin şiddetini belirler.

### **2.2.1.6. Derinlik Sıçramaları**

Belirlenmiş yükseklikte yerleştirilmiş kasa üzerinden yere düşme hareketinin hemen ardından tekrar kasaya sıçrayış yapılmasıyla gerçekleşir. Derinlik sıçramaları sporcunun hız ve güç yeteneklerinin artmasını hedefleyen egzersizlerdir (21.22).

### **2.2.1.7 Derinlik Sıçramalarında Yüksekliğin Belirlenmesi**

Derinlik sıçramalarında yükseklik belirlenirken ilk olarak sporcunun bulunduğu yerde ileri ve geri gitmeden, dikey ekseninde, squat pozisyonunda yükselebildiği kadar yükseğe sıçraması istenir. Bu yöntemle sporcuların ulaşabildiği maksimum yükseklik tespit edilir. Sonrasında sporcular 45 cm'lik kasadan aşağı atlar ve atlar atlamaz tekrar sıçrayabildiği kadar yükseğe sıçrayarak ilk denemesinde sıçradığı yüksekliğe ulaşmaya çalışır. Sporcular ilk denemelerindeki yüksekliğe başarılı bir şekilde ulaşmışsa bir öncekinden daha yüksek bir kasaya geçerler. Geçilen yeni kasanın yüksekliği bir önceki kasadan 15 cm daha yüksek olmalıdır. Bir öncekine göre yüksek olan yeni kasada işlem tekrar edilir. Bu işlemler sonucunda sporcuların derinlik sıçraması çalışabilecekleri maksimum yükseklik tespit edilir. Bir sporcu ilk deneme yüksekliği olan 45cm'lik kasa sıçramasında başarılı olamaz ise, bu durum sporcunun kas gücünün yetersiz olduğunu gösterir. Bu durumda olan sporcular derinlik sıçraması egzersizlerine henüz hazır değildir (26, 27).

## **2.2.2 Üst Ekstremitte Egzersizleri**

1. Kolları değiştirerek fileye sıçrama
2. Kasadan yere yerden fileye sıçrama
3. Sağlık topu kullanarak mekik çekme
4. Sağlık topu kullanarak kasadan yere yerden fileye sıçrama
5. Sağlık topu kullanarak tek ayak ile kasaya sıçrama
6. Alçak post Dirili

Pliometrik antrenman esnasında kullanılabilecek olan araçlar; plastik huniler, kasalar, engeller, bariyerler, merdivenler ve sağlık toplarıdır. Yıllık planlamada



pliometrik antrenman, anatomik adaptasyon sürecinden ve maksimal kuvvet antrenmanlarından sonra gerçekleştirilmelidir (2).

### **2.3. Pliometrik Antrenmanların Avantajları**

Yüksek yüklenme yoğunluktan kaynaklanan kas içi koordinasyondaki artış sayesinde kas kitlesinde değişiklik olmaksızın veya sporcunun kilosunda bir artış olmadan maksimal kuvvette hızlı ve belirgin bir artış elde edilebilir. Bu durum patlayıcı kuvvetin çok önemli bir rol oynadığı tüm spor dallarında önemlidir. Pliometrik antrenmanlar, yüksek seviyede antrenman yapılan ve çabuk kuvvete gereksinim olan bütün spor branşlarında ihtiyaç duyulan kuvvetin kazanılmasını sağlar. Uzama ve kısalma döngüsü olan kas egzersizlerine dayalı olan hareketlerin kullanıldığı birçok spor branşında özel kuvvet antrenmanı olarak kullanılabilir. Aynı zamanda egzersizlerin güçlük derecesi kademeli olarak arttırılabildiğinden, bütün yaş ve güç düzeylerine uygun olarak uygulanabilme olanağı vardır (19).

### **2.4. Pliometrik Kuvvet Antrenmanının Zayıflıkları**

Elit düzeye ulaşmış profesyonel sporcularda rahatlıkla uygulanabilir. Bu antrenmandan verim alabilmek iyi seviyedeki kuvvet gelişimini ve uygulamaya hazır diri, gelişimini tamamlamış kas ve iskelet sistemine bağlıdır. Bu sebeple küçük çocuklarda ve spora yeni başlamış bireylerde uygulanmak sakıncalı olabilir. Kural ve hareket tekniklerine uymadan yapılacak pliometrik çalışmalar sakatlık riskini de beraberinde getirir (19).

### **2.5. Pliometrik Antrenman ve Fizyoloji İle İlişkisi**

Pliometrik egzersizler kas lifleri ve bağdokularının elastik özelliklerini kullanılmasını sağlar. Kasların yavaşlama ve gerilme evresinde enerjiyi depolayarak, hızlanma ve kasılma evresinde depolanan enerjinin serbest bırakmasını sağlar. Yüksekten yere atlama anında, sonrasında agonist olarak çalışacak kaslar gerilmekte

ve bu da kas iğcikleri üzerinden germe refleksini başlatmaktadır. Germe refleksi aktif olmayan kas liflerine uyarılma artmış olarak iletilmekte ve böylelikle daha sonraki kasılma daha yüksek ve hızlı gerçekleşmektedir. Gerilmenin oranı pliometrik çalışmalarda büyük bir öneme sahiptir. Hızlı eksantrik hareketleri, konsantrik kasılmalar ile birleştiren kombine uygulamalar (sprint koşuları, sıçrama, derinlik sıçramaları yada yana sekmeler sırasında), sporcunun antrenman yaparken yüksek eksantrik ve konsantrik harekete ulaşmasını sağlar. Çalışmalar da gerilim miktarının ne kadar önemli olduğu farklı dikey sıçrama testleri ile ortaya konulmuştur. Statik squat durumunda gerçekleştirilen sıçrama, adım almadan çökerek sıçramalar, birkaç adımla yapılan hız almalı sıçramalar gibi. Pliometrik çalışmalarda temel hedef işte bu kas çalışmasını uygulamaktır (19, 28).

Standart bir pliometrik çalışma esnasında sporcular bir kutunun üstünden yere doğru atladığında, vücudunun eylemsizlik kuvvetinin etkisi ile dizi hızlı bir şekilde bükülmektedir. Quadriceps kasları ve kalça ekstansörleri hızlı eksantrik kasılma hareketini gerçekleştirmekte; düşüş şokunu amortize etmektedir. Bu şekilde, vücut kütlelerinin tersi yönünde pozitif ivmelendirilmesiyle bacak kaslarında uzama-kısalma döngülü bir çalışma gerçekleştirilmiş olacaktır. Amortizasyon evresi süresi elit atletler de 120-150 salise arasında olarak ölçülmüştür(11). Pliometri teriminden önce, yapılan çalışmalar baksa ifadelerle adlandırılmaktaydı. Pliometri terimi ilk olarak, uzama ve kısalma döngüsü olan kas aksiyonlarının tamamı için İtalya, Sovyetler Birliği ve İsveç'te kullanılmıştır. Fizyolojik araştırmalar pliometriyi ya da kas dokularının uzama ve kısalma döngüsünü desteklemektedir. Bu konuda yayınlanmış pek çok makale bulunmaktadır. Pliometri ve uzama-kısalma döngüsünün ortaklaştığı iki önemli nokta vardır (42).

**a.** Kasların hızlı elastik bileşenleri olan çapraz köprülü aktin ve miyozinler ile tendonları içeren kas fibrillerinin harekete geçirilmesinde etkendirler (30).

**b.** Kas geriliminde rol oynayan kas iğciklerinin sensörleri, kas elastikiyeti, basit kas kasılmalarından nasıl yüksek oranlı güçler üretildiğinin ortaya çıkmasında önemli rol oynar (28).

Bilindiği gibi kaslar bünyelerinde potansiyel elastikiyet enerjisi barındırırlar. Bu durum aslında basit bir tabirle bir lastiğin gerilmesine

benzemektedir. Lastiği gerdiğimiz zaman üzerinde potansiyel enerji birikmektedir. Lastik tekrar bırakıldığında ise orijinal boyutuna geri dönerken, üzerinde biriken potansiyel enerji açığa çıkmaktadır.

Farklı dikey sıçrama testlerinde gerilim miktarının önemi bir kez daha ortaya konmuştur. Sıçrama alıştırmalarıyla uzama - kısalma döngüsünün etkisi araştırılmış ve hız miktarı arttıkça, sporcunun testlerdeki mutlak kas geriliminde yükselme meydana geldiği tespit edilmiştir. Sporcuların durarak squat sıçramasıyla en düşük verimi sağladığı, yaklaşma koşulu sıçrama ile de en yüksek sıçrama verimi sağlandığı yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Pliometrik egzersizlerde gerçekleşen yüksek kas gerimi, gerilim refleksi öncesi ön gerilim olmayan durağan durumdaki konsantrik kasılmalardan daha fazla kuvvet meydana getirmektedir(28).

Gerili refleks uzama-kısalma döngüsü de bir baksa önemli mekanizmadır. Gerili reflekse genel bir örnek ise, plastik tokmakla dize vurulduğunda quadriceps tendonunun verdiği tepkidir. Alınan bu tepkinin sebebi, quadriceps tendonunun gergin olmasıdır. Gerilmiş ya da miyotatik refleks tepkisi, insan vücudundaki hızlı kasılan kas miktarına ve gerilmesine bağlıdır. Kaslardaki duyuşal reseptörlerden gelen doğrudan bağlantılar için kaslarda sorumlu olan bölüm, spinal kord ve kas fibrillerinin gerisidir. Diğer refleksler gergin refleksten yavaş çalışmaktadır. Bu refleksler reaksiyon ortaya çıkmadan farklı kanallardan ve merkezi sinir sisteminden (beyin) geçmek zorundadırlar (5, 28).

Diğer egzersiz türlerinde de uygulanan, direnç kullanarak kas kuvvetini artırma ve ileri dirençler uygulama gibi bazı prensipler pliometrik egzersizler için de aynen geçerlidir.

Ayrıca tekrar sayısını artırarak kasın dayanıklılığını artırmak da mümkündür. Pliometrik egzersizlerde direnç kullanılarak yapılan çalışmalar sporcunun gövdesine göre ekstremitelelerini aniden hareket ettirmesiyle yapılabilir. Bu anterenmanlar da tekrar sayısını artırmak dayanıklılığın gelişmesine yardımcı olur. Pliometrik egzersizler özel egzersizlerdir. Bu yüzden, bu çalışmalara katılan her sporcu branşına uygun özgün ve iyi planlanmış pliometrik çalışmalar yapmak zorundadır (28).

Sporcuların bir çoğunun amacı bu çalışma metoduyla patlayıcı gücü açığa çıkarmaktır. İlk olarak 1969 senesinde Rusya da tanıtılan pliometrik çalışmalar, konsantrik kas kasılmalarından önce eksantrik kas geçimini içeren güçlü hareketleri kapsamaktadır. pliometrik aktiviteler üç ana evrede ele alınabilir. Bunlar; eksantrik yükleme evresi, amortizasyon evresi ve konsantrik kasılma evresidir (5, 28, 31).

### **2.5.1 Eksantrik Yükleme Evresi**

Bu evre, kasın elastik bileşenlerinin gerilimi sonucu enerjiyi kas içerisinde toplamaktadır. Toplanan bu enerji sonrasında konsantrik kasılma esnasında kullanılmaktadır bu sayede hareket daha büyük bir iş ve verimle sonuçlanmaktadır (30).

### **2.5.2 Amortizasyon Evresi**

Bu evre, artan iş miktarı ile orantılıdır. Eksantrik yükleme evresi ile konsantrik kasılma evresi oranındaki zaman aralığı olarak tanımlanır. Amortizasyon evresi ne kadar kısa olursa, depolanan elastik enerji miktarı artacak bu durumda verimi arttıracaktır. Kullanılan enerji miktarı ile paralel büyüklükte de bir iş gerçekleştirilmiş olacaktır.

### **2.5.3 Konsantrik Kasılma Evresi**

Konsantrik kasılma evresinde kaslar, eksantrik yükleme evresi esnasında gerilme refleksini başlatacak olan kas içiciklerini tetikleyen hızlı bir uzama gösterir. Bu durum, agonist ektrafüzal liflerin kasılması ile, yani kasın konsantrik kasılması ile sonuçlanmaktadır. Bir ağırlığın yerden bir yere kaldırılması bununla sağlanır. Bu evrede, kas gerilimi ne kadar hızlı olursa daha fazla konsantrik kasılma meydana gelir (30).

## **2.6 Pliometrik Antrenmanda Dikkat Edilmesi Gerekenler Hususlar**

Uygulanan antrenmanların olumlu bir atmosferde gerçekleştirilmesi gerekir. Antrenman programının titizlikle planlanması ve idare edilmesi gerekir. Sporcunun yaptığı spor dalı dikkate alınmalıdır. Pliometrik antrenman uygulanırken dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta sporcunun cinsiyetidir. Günümüzde halen kızların

erkeklerden farklı antrenman yapması gerektiği fikri sürmektedir. Ancak kız sporcuların pliometrik antrenmanı erkekler ile aynı düzeyde yapmaması için bir neden yoktur. Bu arada önemli olan nokta eğer kızların pliometrik antrenman yapabilmek için bir alt yapı eksikliği varsa bunun antrenörleri tarafından tamamlanması zorunluluğudur (6).

Genç sporcular için pliometrik antrenman hazırlanırken üzerinde durulması gereken bir diğer değişken ise yastır. Genç sporcular buluş çağında yaptıkları spor ortamına daha kolay oturur ve antrenörün yapmalarını istediği ile spordaki gelişimleri arasında korelasyonu görebilirler. Genç sporcular için pliometrik antrenman her zaman düşük şiddetli motor aktiviteler olarak ayarlanmalıdır (19). Pliometrik egzersizleri uygulamaya başlamadan önce uygun ve yeterli düzeyde ısınma hareketleri yapılmalıdır. Uygun aletler kullanılmalı ve sporculara sıçrama teknikleri çok iyi öğretilmelidir. Sporcularda sakatlık oluşmasını engellemek için diz bükülmesinin 120 derecenin üstünde olmamasına dikkat edilmelidir ve kas yüksekliği çok iyi ayarlanmalıdır (6).

Genç sporculara pliometrik egzersizleri uygularken kolaydan zora doğru ilerlenmelidir. Uygulanan setler 6-8 saniyeden kısa olmamalıdır. Sporcularda yorgunluk belirtileri başladığı zaman yorgunluğun tekniğe zarar vermesini engellemek için egzersizler durdurulmalıdır. Tüm bunlara ek olarak pliometrik antrenmanlar arasındaki dinlenme süresi çok iyi ayarlanmalıdır (6).

## **2.7 Pliometrik Antrenman Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Değişkenler**

Pliometrik antrenman hazırlanırken dikkat edilmesi gereken değişkenler dört tanedir. Bunlar; yoğunluk, şiddet, sıklık ve toparlanmadır (28).

### **2.7.1 Yoğunluk**

Pliometrik antrenmanda yoğunluk egzersiz çeşidi ile kontrol edilebilir. Pliometrik egzersizler kolay ve daha az stresli olanlardan daha zor ve kompleks olanlara doğru ilerletilmelidir. Bu doğrultuda genç sporcular için pliometrik antrenman programı hazırlarken göz önüne alınması gereken bazı “yol gösterici” noktalar vardır (23).

1. Sporcuyla dikkate alın: Genç sporcuların her egzersiz alıştırmalarına göre bir öğrenme ergisinin olacağı unutulmamalıdır. Alıştırmayı doğru öğrenebilmek için birkaç antrenman süresini ayırmak gerekebilir. Ayrıca bu yaş grubunun öğrenme ergisi çok hızlıdır ve önemli olan egzersizin tekrarlanmasından çok, doğru olarak uygulanmasıdır.

2. Alıştırmanın nasıl uygulandığını izleyin: Uygulamayı olumsuz etkileyecek en önemli şey yorgunluktur. Yorgunluk hem öğrenmeyi hem alıştırmaların uygulanışını etkiler. Eğer alıştırmaların uygulanışı belli bir seviyenin altına inerse alıştırmaların uygulanması durdurulmalıdır.

3. Sporcunun konsantrasyonu sınırlıdır: Atlet ne kadar genç ise antrenman sırasında zihninin dağılma olasılığı o kadar fazladır. Önemli olan az sayıda bile olsa alıştırmaları doğru yapmaktır. Antrenör hangi biyomekanik özellikler (dikey sıçrama, yatay sıçrama vs.) üzerinde duracağını önceden planlamalıdır (6).

Topuz'un bildirdiğine göre, maksimal yüksekliğe ya da uzaklığa sıçramayı hedefleyen sıçrama alıştırmalarında uygulanan efor, ayak alıştırmalarında harcanacak efordan çok daha fazladır. Avery Fagenbaum Massachusetts Üniversitesi'nde yaptığı araştırmada, kasaya sıçrama hareketlerinden oluşan sıçrama alıştırmalarında maksimal yükseklik kullanıldığında dikey sıçramanın gelişiminde belirgin artışlar olduğunu saptamıştır.

Genç atletler, hatta 6-8 yaşındakiler bile, yüksekliği daha az tutmak kaydıyla alıştırmalardan yarar sağlayabilmektedirler. Maksimal efor, gençler alıştırmaların uygulanmasını iyice öğrendikten sonra uygulanmalıdır. öğrenme süreci tamamlandığında, genç atlet hem alıştırmayı doğru yapacak hem de eforunu güç geliştirmeye yönlendirebilecektir. Ve böylece sonuç ‘uygulamada kolaylık’, ‘akıcı hareket’ ve ‘güçlü efor’ olacaktır (2).

#### 4.7.2 Sıklık

Pliometrik antrenmanla ilgili klasik görüşe göre maksimal efor günleri bir antrenman haftasında iki kez olmalıdır. Bunun amacı iki antrenman günü arasında 48- 72 saatlik bir toparlanma süresi sağlamaktır. Gençler ile çalışırken; maksimal efor egzersizlerini yapmaya başlamadan önce tüm öğrenme, uygulama ve adaptasyon

süreçlerinin tamamlanmış olmasına dikkat edilmelidir. Gençler için haftada iki, üç gün idealdir.

Her antrenmanda aktif, ciddi bir ısınma uygulanıyorsa, pliometrik antrenmanı ayrı bir günde yapmak yerine, yapılan ısınma programına 4-5 pliometrik egzersiz eklenebilir. Bu tip düzenlemeler ile pliometrik antrenmanın planlanması ve yönetilmesi kolaylaşır (27).

### **2.7.3 Toparlanma**

Tekrar aralarında tam bir toparlanma gerektiren egzersizleri yapması istenen genç atletlerde yorgunluğun olması kaçınılmazdır. Ancak tam bir toparlanma olmadan da kas ve sinir sistemi yorgunluğun etkilerini atamaz ki bu da performansta bir düşüşe neden olur. düşüş; hız, yükseklik ve uzaklıkta istenen sonuçlara ulaşılmasını engellediği için atlette hayal kırıklığı yaratır. Bu tip antrenman yaparken faydalanılması gereken metabolizma düzeyi ATP-PC ve anaerobik glikolitik sistemlerdir. Bu metabolitik sistemler için kısa, yoğun çalışma süreleri ve uzun, aktif toparlanma süreleri gerekir. araştırmalar aktif toparlanmanın etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (22).

## **2.8. Pliometrik Antrenman ile Geliştirilen Beceriler**

İyi düzenlenmiş bir pliometrik antrenman spor dallarının bir çoğunda rahatlıkla kullanılabilir. Pliometrik antrenmanlar hareketlerin herhangi bir evresinde sporculara fayda sağlamaktadır. Daha çok çabuk kuvvete dayalı spor branşlarında kullanılsa da pliometrik antrenman, orta ve uzun mesafe dayanıklılık koşucularının faydalanabildiği bir antrenman şeklidir. Atletizm de 800-1500-3000 metre ve 5000 metre gibi hem aerobik-anaerobik dayanıklılığın hem de süratin önemli olduğu koşular içinde önemlidir. Bu koşularda start ile birlikte yarışmada avantaj sağlayabilecek bir pozisyon elde etmek adına yapılan sprintler ve özellikle de yarışların son 100-150 metrelik bölümünde yarışı kazanmak için yapılması gereken sprintlerin daha verimli yapılabilmesi için pliometrik antrenmanlar kullanılabilir (37).

## 2.9. SİÇRAMA

### 2.9.1. Sıçrama ile ilgili Genel ve Özel Bilgiler

Turnagöl H,“Voleybolda Enerji Sistemleri” isimli makalesinde Sıçramayı; “Organizmamızın dayandığı yüzeyi itmesi ile dikey veya yatay ekseninde dayandığı yüzeyi terk edip kısa bir zaman aralığında havada kalma eylemi olarak tanımlamıştır. Sıçrama eylemi karmaşık hareketlerden oluşan bir yetenektir. Sıçrama yeteneği bacak kası gücüne, patlayıcı kuvvete, sıçramayla ilgili kas grubunun esnekliğine ve sıçrama tekniğinin doğru yapılmasına bağlıdır(14).

Sıçrama hareketi 3 grupta incelenir.

- \* Yatay (horizontal) Sıçramalar
- \* Dikey (vertikal) Sıçramalar
- \* Derinlik (şok) Sıçramaları

### 2.9.2. Yatay Sıçrama

Yatay ekseninde yapılan sıçrama çalışmalarıdır. Bu tür sıçramalarda uzunlamasına mesafe kat edilir. Yatay sıçramalar kendi içerisinde;

#### 2.9.2.1. Kısa Sıçrama

Durarak uzun, durarak üç adım, durarak beş adım atlama durarak üç adım beş adım çift ayak sıçrama gibi sıçramalar kısa sıçramalara örnektir.

#### 2.9.2.2. Uzun Sıçramalar

Uzun sıçramalar tek ayakla ve ayak değiştirerek yapılan 30–60–100 metre ve daha uzun mesafelerle yapılan sıçramalardır. Kanguru sıçraması bu sıçramalara örnektir.

### 2.9.3. Dikey Sıçramalar

Dikey sıçramalar dikey ekseninde yukarı doğru en yükseğe ulaşma amaçlı yapılan sıçramaları kapsar. Bu sıçramalarda temel amaç yerden olabildiğince yükseğe sıçramaktır. Uygulama yukarı yönlüdür. Dikey sıçrama örnekleri arasında engel üzerinden yada belirli bir yükseklikteki kasa üzerinden yapılan sıçramalar gösterilebilir.



#### **2.9.4. Derinlik Sıçramaları**

Derinlik sıçramaları da dikey ekseninde yapılan sıçramaları kapsar. Dikey sıçramalardan farkı ilk olarak derinlik daha sonra yükseklik kazanma şeklinde yapılmasıdır. Örnek olarak 50–60 cm yükseklikteki bir kasa üzerinden yere atlayıp yine 50-60 cm yükseklikteki başka bir kasaya sıçrama çalışmaları gösterilebilir. Son dönemlerde derinlik sıçramaları birçok spor branşında sıçrama kuvvetini maksimum seviyeye getirebilmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Eksantrik ve dinamik–negatif bir kuvvet geliştirme şeklidir. Kasa üzerinden yere düşme anında kaslar şok biçiminde gerilir. Bu şekilde kaslarda oluşan kinetik enerji konsantrik kasılma anında en iyi şekilde kullanılır (37).

#### **2.9.5. Sıçrama Hareketinin Anatomisi**

Sıçramanın amacı ulaşılabilen en yüksek noktaya ulaşmaktır. Sıçramalarda iki bacak veya tek bacak kullanılır. Sıçrama hareketinin işlevsel anatomisi sartoris, iliasus ve gracilis vasıtasıyla oluşur. Sporcunun dizinin, rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve intermedius (dörtlü kas grubu) kasları tarafından gerilmesi, çift uyluk kemiği pazıları, semitendinosus, semimembranosus ve aynı zamanda gluteus maksimus ve minimus tarafından gerilmesi; dizin ve ayağın gastrocnemius ve aynı zamanda gluteus ve adductor longus, brevis, magnus, minimus ve hallucis kol ve bacakların eksen etrafından ya da uzağına doğru hareketi ile oluşur (38).

#### **2.9.6. Sıçrama Hareketinin Biyomekaniği**

Turnagöl H. “Biyomekanik, spora özgü tekniklerinin amaca hizmet edip etmediği belirlemeye yarayan, spor branşlarının tümünü kapsayan genelleştirilmiş kriterlerdir demiştir. Mekaniğe dayalı durumlar, biyolojik durumlar belirtilmeden izah etmeye çalışılır. Fleksörler, ekstansörler, abduktörler ve adduktörler olmak üzere uylukta dört önemli kas grubu bulunmaktadır. Sıçrama hareketine etki eden kas gruplarından fleksörlerin ve ekstansörlerin daha etkili olduğu görülmektedir.

Turnagöl H. Yayınladığı çalışmada “Üst bacağın arka uyluk kısmında yer alan hamstring kas grubu dizin kuvvetli fleksörleri ve kalçanın önemli

ekstansörleridir ve bunlar biceps femoris, semitendinosus ve semimembranosus kaslarından oluşmaktadır. Hamstring kas grubunun görevleri; diz ekleminin fleksiyonunu ve kalça ekleminin ekstansiyonunu sağlamaktadır. Kalçadaki fleksiyonda ve öne eğilme hareketinde yer çekimine karşı aktif olarak hamstringler destekleyici durumdadırlar. Diz yarı fleksiyon yaptığıında biceps femorisler lateral rotatorlarken diğer hamstringler bacağın medial rotatorları olarak görev yaparlar. bacağın alt kısmını oluşturan baldır üç kastan; gastroknemius, soleus, plantaris ve ayrıca dört derin kastan; popliteus, fleksör hallucis longus, fleksör digitorum longus ve tibialis posteriordan oluşmaktadır” demiştir..

Turnagöl H.’ye göre “Gastroknemius, soleus, plantaris kaslarının görevleri; dizin fleksiyonu ve ayak bileğinin plantar fleksiyon ve ekstansiyonunu sağlarken, derin kaslar ayak parmaklarının fleksiyonunu ve ayağın içe dönüşünü sağlarlar. Diz ekstansörlerinin en kuvvetli grubu, dize en güçlü ekstansiyon hareketini yaptıran ve uyulğun ön bölümünde yer alan, rectus femoris, vastus intermedius, vastus medialis ve vastus lateralisten oluşan quadriceps kas grubudur. Görev açısından daha büyük kuvvete ihtiyacı olması sebebiyle hamstringlere oranla hacim bakımında 2,5 misli daha büyüktür” (17).

Alt ekstremiteye ait maksimum ve patlayıcı kas kuvveti spor aktivitelerinin birçoğunda performansa etki eden nöromaskuler değişkenlerdir. Dolayısı ile alt ekstremitte kuvvetinin tespiti ve sporculara antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması sporcu performansının artışı sağlamak açısından büyük önem teşkil etmektedir.

## 2.10 BİOİMPEDANS UYGULAMALARI

Bioimpedans biyolojik dokuların pasif elektrik özelliklerini kullanarak yapılan bir uygulama türüdür. Tıbbi olarak çeşitli uygulama alanları mevcuttur. Sıkça kullanılan uygulama alanlarından biriside Vücut sıvı dağılımının ve hidrasyon özelliklerinin tespit edilmesidir. İlk uygulamayı 1962 yılında Thomasset yapmıştır.4 elektrotlu Bioimpedans analizi tekniği Hoffer ve arkadaşları tarafından 1969 yılında ilk kez total vücut miktarını ölçmek için kullanılmıştır (50). Bioimpedans analizi son zamanlarda hemodiyaliz hastalarında kullanılmaya başlanmıştır (51).

### 2.10.1 Bioimpedans Analizi Genel Prensipleri

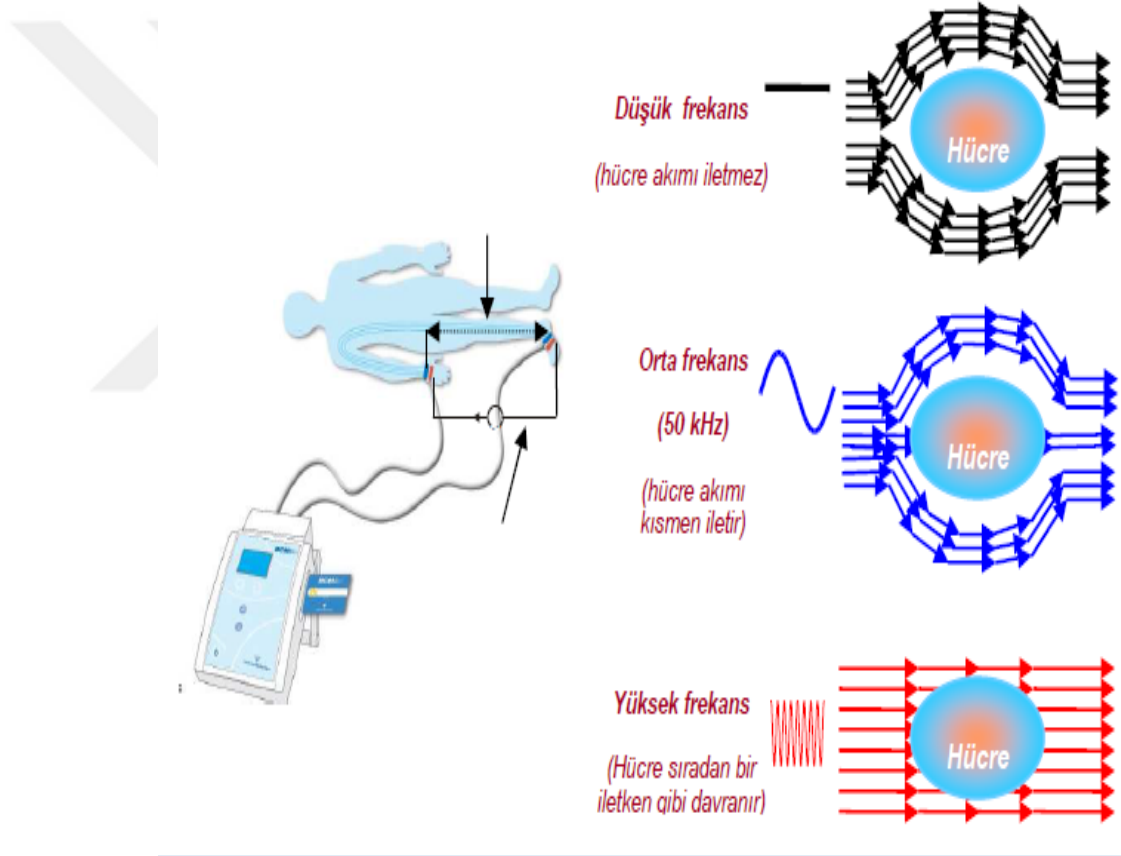
Bioimpedans analizi ile vücut kompozisyonu iki biyoelektriksel parametre kullanılarak (rezistans ve reaktans) endirekt olarak ölçülür. Basit şekilde insan vücuduna çok düşük düzeyde ve farklı frekanslarda elektrik akımı verilerek vücut suyu ve kompozisyonunu saptama prensibine dayanmaktadır. İçi sıvı dolu bir silindiri düşünecek olursak; hacim (volüm) silindirin alanı ve uzunluğunun çarpımına eşittir. Fizik kanunlarına göre, bu silindirden elektrik akımı geçirdiğimizde içindeki sıvının direncini (rezistans) bilirse volümünü hesaplayabiliriz. İnsan vücudunun da silindir şeklindeki parçalardan oluştuğu varsayılabilir. Ancak bu tam bir silindir şeklinde değildir. Yine vücut dokularının homojen bir içeriği yoktur. Buna rağmen impedans değerleri ve total vücut suyu arasında basit bir bağlantı olduğunu söyleyebiliriz.

Rezistans elektrik akımının iletilmesine karşı koyma özelliğidir. İnsan vücudunda rezistans başlıca ekstrasellüler doku tarafından oluşturulur. Rezistans dokunun su ve elektrolit içeriği ile ters olarak ilişkilidir. Reaktans ise elektrik yükünü belli bir süre için depolama özelliğidir. İmpedans (Z), rezistans (R) ve reaktans (X) değerlerinin vektöriyel toplamıdır.

Yüksek reaktans değerleri bütünlüğü bozulmamış hücre membranı sayısı ile orantılıdır ve vücut hücre kitlesinin dolaylı bir ölçütüdür. Hücrenin bütünlüğü, kompozisyonu ve fonksiyonlarındaki değişiklikler reaktans ve impedans değerlerine yansıtılabilmektedir. R ve X, akımın frekansı ile değişebilmektedir. Yağ mükemmel bir direnç göstericidir (rezistör). İnsan vücudunda, direncin düşük oluşu, yağsız vücut kitlesinin büyük olduğu, büyük oluşu ise yağsız vücut kitlesinin düşük yani yağ oranının yüksek oluşu anlamına gelir. Akımın geçtiği düşük dirençli dokular kan, hücre dışı sıvı veya kas vb. gibi su bakımından zengin dokulardır (50).

Bioimpedans analizi indeksleri ile vücut sıvılarının miktarları ve hücre bütünlüğü tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Daha sonra vücut suyundan yola çıkılarak yağsız kitle saptanır. Elde edilen impedans değerlerinin sabit denklemlerde yerine konması ile; vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut kitlesi, vücut su yüzdesi (% TVS), vücut hücre kitlesi (VHK) gibi vücut bileşenleri hesaplanabilmektedir. Bu çalışmaların çoğunda değişik bioimpedans parametreleri kullanılmıştır. Genel olarak

bu parametreler matematik olarak  $Z_2=R_2+ X_2$  eşitliği ile birbiri ile bağlantılıdır. İnsan vücudunda ölçülen impedansın %90'ından fazlasını rezistans oluşturur. Bu yüzden bazı çalışmalarda impedans değeri rezistans değeri ile benzer kabul edilmiştir. Dokuların elektrik akımını yansıtma ve soğurma özellikleri farklıdır. Nutrisyonel durum, hidrasyon durumu ve hastalıklar bu özelliklerin değişmesine neden olabilmektedir. Elektrolitten zengin sıvılar elektrik akımı için, yağ ve kemik dokusundaki minerallere göre daha az direnç oluştururlar. 50–200 kHz gibi yüksek akımlar hücre membranlarını geçerek tüm vücut suyunun miktarını verirken, 5–25 kHz gibi düşük akımlar hücre membranını geçemez ve sadece ekstrasellüler sıvı miktarını verirler (Şekil I).



**Şekil I:** Vücut dokuları ve bioimpedans spektroskopisi ölçüm prensibi. Biyolojik iletkenlik primer olarak suyun çoğunu ve elektrolitleri içeren yağsız dokudadır. Bu dokunun volümü ile ilişkilidir ve volüm değişiklikleri impedans değişikliklerini yaratır

### 2.10.2 Bioimpedans Analiz ile Ölçülebilen Değişkenler

Vücut hücre Kitlesi (VHK)

Hücre dışı kitle (HDK)

Yağsız vücut kitlesi (YVK)

Vücut yağ kitlesi (VYK)

Vücut kitle indeksi (VKİ)

Bazal metabolik hız (BMH)

Toplam vücut Suyu (TVS)

Hücre içi su (HİS)

Hücre dışı su (HDS)

### 2.10.3 Bioimpedans Analiz Ölçüm Standartları

BİA ölçümleri sırasında boy ve ağırlık mutlaka ölçülmelidir. Her ne kadar şimdiye kadar kötü bir olay bildirilmemişse de, ölçüm sırasında pace-maker veya defibrilatör aktivitesi olmamalıdır. Genel olarak ölçüm sonucunu etkileme olasılığı nedeni ile kişinin metal eşyaları da çıkarılmalıdır. BİA eşitlikleri sağlıklı erişkin popülasyonda yaş, ırk ve cinsiyete göre doğrulanmıştır. Yaşlılarda yağ kitlesi ve TVS değişikliklerinin yaşa göre düzeltilmesi gerekebilir.

Genel olarak vücut yağı ve yağsız kitle değişiklikleri anormal hidrasyonun olmadığı ve morbid obezitenin bulunmadığı durumlarda rahatlıkla BİA ile izlenerek değerlendirilebilir. Vücut şekil anormallikleri (çok yüksek ya da çok küçük boy, amputasyon, doğuştan vücut anomalileri vs) olan bireylerde genel denklemlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. Segmental ölçümler bu ve benzeri klinik durumlarda daha yararlı olabilir (anormal sıvı dağılımında asit, yanık ve ekstremitte amputasyonları gibi). Sadece şekil anomalileri değil, VKİ'ndeki anormallikler de önemlidir. Aşırı obez ve zayıf kişilerde ( $<16$  veya  $>43$  kg/ m<sup>2</sup>) özellikle total vücut suyu yanlış ölçülebilmektedir (50).

#### 2.10.4. Doğrulama

Doğru ölçüm için; açlık, postür, supin pozisyonu veya diyaliz sonrası ölçüm zamanı gibi iyi standardize edilmiş şartlar gereklidir (91). Boy ve ağırlığın doğru ölçümü; BİA ölçümleri ile vücut kompozisyonunu saptamak için kullanılan formüllerde kullanıldığından önemlidir. Boyun 2.5 cm fazla ya da az ölçümü TVS'nda yaklaşık bir lt, yine bir kg fazla ya da az kilo ölçümü de 0.2 lt dolayında bir sapmaya yol açabilir. Elektrotlar doğru yerleştirilmelidir. 1cm ve daha fazla sapmalar rezistans değerlerinde %2 veya daha fazla değişikliğe yol açabilmektedir. Houtkouper ve ark, hata öngörüsünü erkekte 2-2.5 kg kadında ise 1.5-1.8 kg olarak göstermişlerdir (51). Ancak genel aktüel hata olarak 0-1.8 kg ideal kabul edilmelidir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Grubu

Çalışmaya, 14-16 yaş aralığında deplasmanlı bölgesel ligde mücadele eden 30 kadın voleybolcu katılmıştır. Çalışma grubunu oluşturan voleybolculardan tesadüfi örnekleme yöntemiyle, 15 sporcu deney, 15 sporcu kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Sporcuların çalışma başlamadan önce doktor kontrolünden geçmesi sağlanmış ve spor yapmalarına engel teşkil edecek durumlarının olmadığı belirlenmiştir. Sporcular çalışmaya gönüllü ve ailelerinin izniyle katıldı. Ölçümler ve testler esnasında katılımcılardan azami çaba sarf etmeleri istenmiş ve çalışmalar esnasında en yüksek kapasite ile çalıştıkları kabul edilmiştir. Motorik ölçümler ve testler uygulanmadan önce ısınma çalışmaları yapılmıştır. Sporculara, yapılacak çalışmaların amacı hakkında bilgi verilmiş bu sayede uygulamaya katılma istekleri ve motivasyon seviyeleri yükseltilmeye çalışılmıştır. Voleybolcuların çalışmalar öncesi ön test ölçümleri alınmıştır. Ölçümler Bağlar Belediyesi Spor Salonunda yapılmıştır. Her ölçüm aracı deneklere test yöneticisi tarafından tanıtılmıştır. Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul raporu, 23/10/2014 gün ve 22425417 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

#### 3.2. Araştırmaya Katılan Grupların Özellikleri

**Deney grubu (n=15):** Diyarbakır ilinde bölgesel deplasmanlı ligde mücadele eden voleybolculardan 15'i bu çalışmada deney grubu olarak kullanılmıştır. Çalışmaya Katılan deney grubundaki sporcuların yaş ortalaması  $15,25 \pm 0,62$  yıl, boy ortalaması  $174,41 \pm 7,21$  cm., vücut ağırlığı  $64,26 \pm 10,38$  kg. olarak tespit edilmiştir.

**Kontrol grubu (n=15):** Diyarbakır ilinde bölgesel deplasmanlı ligde mücadele eden voleybolculardan 15'i bu çalışmada kontrol grubu olarak

kullanılmıştır. Çalışmaya katılan kontrol grubundaki sporcuların yaş ortalaması 15,17±0,58 yıl, boy ortalaması 175,67 ± 5,91 cm olarak tespit edilmiştir.

Her iki grupta 8 haftalık süre içerisinde haftada 4 gün normal takım antrenmanına katılmış, ayrıca deney grubuna haftada 2 gün normal takım antrenmanları başlamadan önce ısınma egzersizleri dahil yaklaşık olarak 30-45 dakika arası süren pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Kontrol grubu çalışma öncesi ve sonrası deney grubu ile aynı ölçüm ve testlere tabi tutulmuştur. Sekiz hafta pliometrik antrenman programı uygulandıktan sonra tekrar aynı testler yapılarak, her iki grubun ön test son test sonuçları karşılaştırılmıştır.

### **3.3 Ölçüm Metodları**

#### **3.3.1. Araştırmada Uygulanan Ölçümler ve Testler**

##### **3.3.1.1. Boy ve Vücut Ağırlığının Ölçülmesi**

Araştırmaya katılan sporcuların vücut ağırlıkları tespit edilirken 0.01 kg hassasiyete sahip kantar kullanılmıştır. (Tanita SC 330 S). Ölçümler kilogram cinsinden yapılmış, kantar üzerinde sporcular çıplak ayakla çıkmış, giysi olarak sadece tişört ve tayt ile tartılmıştır. Boy uzunlukları ise; kantara monte edilmiş şekilde hazır olan 0.01 cm hassasiyette metal bir metre vasıtasıyla ölçülmüştür. Ölçüm anında sporcuların dik pozisyonda olması sağlanmış ve çıplak ayakla ölçümler gerçekleştirilmiştir.

##### **3.3.1.2. Yatay Sıçrama**

Sporcular, zemin üzerindeki başlangıç çizgisinin arkasından, ayaklar omuz genişliğinde açık olarak, çift ayak dizlerden bükülerek kollar yardımıyla doğrusal bir yönde maksimal kuvvetini kullanarak ulaşabildiği en uzak noktaya sıçradı. Sıçramanın başladığı nokta ile sporcunun başlangıç noktasına en yakın bıraktığı iz arasındaki mesafe metre cinsinden kaydedildi. Test iki defa tekrarlandı ve yüksek olan değer esas alındı.



### **3.3.1.3. Sırt Kuvvetinin Ölçümü ( Sırt Dinamometresi )**

Test deneğin sırt kaslarının kuvvetini ölçer. Deneklerin ölçümü 0 – 250 kg arası kuvvet ölçen takei marka Back – D (Back Strength Dynamometer) sırt dinamometresi ile yapılmıştır. Denekler, dinamometre üzerinde belleri 90o bükülü ve kolları gergin olacak şekilde durarak kuvvet kolunu tutup, kafalarını geri doğru alarak yalnızca sırt kaslarını kullanmak sureti ile ölçüm yapılmıştır. Ölçüm iki kez tekrarlanarak en iyi sonuç kayıt edilmiştir.

### **3.3.1.4 Pençe Kuvvetinin Ölçülmesi**

Ölçümler yapılırken Takei marka el dinamometresi kullanılmıştır. Sporcular anatomik duruşta beklerken sağ ve sol elleriyle ayrı ayrı, kolları yanda olacak şekilde dinamometreyi parmakları ile sıkmaları söylenmiş ve iki ölçüm alınmıştır en iyi değer sonuç olarak kaydedilmiştir.

### **3.3.1.5. Mekik Testi**

Abdominal kasların kuvvetini ve enduransını ölçen bu testte dizler fleksiyon pozisyonunda iken kişi gövde fleksiyonu yapar. Aynı hareketi maksimal güç ile 30 sn. sürede durmadan tekrarlar.

### **3.3.1.6 Dikey Sıçrama Testi**

Bu ölçümde sporcunun ayakta ve dik duruşta eliyle uzanabildiği en tepe nokta işaretlenmiş ve kaydedilmiştir. Sporcu elini tebeşirleyerek olduğu yerden yukarı doğru sıçramış eliyle en üst noktada ölçüm tabelasına dokunmuş ve değer kaydedilmiştir. 2 kez deneme sıçraması 2 kez de ölçüm sıçraması yaptırılıp ölçüm sıçramalarının en yüksek değeri alınmıştır. Sporcunun sıçrayarak dokunabildiği son noktadan alınan ölçümden test başlangıcında uzanarak verdiği ölçüm çıkarılarak dikey sıçrama değeri bulunmuş ve cm cinsinden kaydedilmiştir. Sporculara ayakkabısız olarak sıçrama yaptırılmıştır.

### 3.3.1.7 Bioimpedans Testi

Vücut Kompozisyon Monitörü hastanın BIA yöntemi (Tanita SC 330 S) ile sıvı durumunu ve vücut kompozisyonunu ölçmek için kullanıldı. Ölçüm için sporcuların yaklaşık 4 saat öncesinden yiyecek ve içecek almaları ve egzersiz yapmaları engellendi. Bunu sağlamak için ölçümler sabah alındı. Her sporcu için ayrı ayrı yaş, kilo ve boy verileri girildikten sonra 1-4 dakikalık bir sürede ölçümleri tamamlandı.

## 3.5 Deney ve Kontrol Grubuna Uygulanan Haftalık Standart Voleybol Antrenman Planı

Deney ve kontrol grubuna 8 hafta boyunca uygulanan standart voleybol antrenman programı aşağıda gösterilmektedir. (Tablo 1)

**Tablo 1-** Deney ve Kontrol Grubuna Uygulanan Haftalık Standart Voleybol Antrenman Planı

TARİH/GÜN	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi-	Pazar
SAAT	16.00-18.00	16.00-18.00		16.00-18.00	16.00-18.00	11.00-13.00	
Antrenman karakteri	Kuramsal	Kondisyon		Taktik	Taktik	Taktik	
Antrenman Süresi	120 dakika	120 dakika		120 dakika	120 dakika	60 dakika	
Antrenman sıklığı	Orta	Yüksek		Yüksek	Hafif	Özel antrenman	
Çalışmalar	-Teknik (Pas-smaç-Blok servis ve manşet) düzeltici çalışmalar -İkili ve üçlü oyunlar -Servis çalışması	-Kuvvet ve süratte devamlılık çalışması -Teknik çalışmalar -Taktik çalışmalar + Hücumda *Müdafaada	D I N L E N M E	-Kuvvet ve süratte devamlılık çalışması Hücumda ve blokta kombinasyon çalışmaları	-Teknik ve taktik çalışma -Servis ve servis karşılama çalışması	-Pasör çalışması -Orta oyuncular için blok ve ortadan hücum çalışması -4no oyuncular için smaç çalışması -Servis ve servis karşılama çalışmaları	D İ N L E N M E

### 3.6 DeneY Grubuna Uygulanan 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Planı

8 hafta yapılan standart voleybol antrenmanına ek olarak sadece deneY grubuna uygulanan pliometrik antrenman planı aşağıda gösterilmektedir (52). (Tablo 2)

**Tablo 2-** DeneY Grubuna Uygulanan 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Planı

HAFTA	SET SAYISI	TEKRAR
<b>1-2.HAFTA</b>		
Kolları Kullanarak Ayak Bileği Sıçraması	3	12
Kolları Değiştirerek Dikey Sıçrama (Rim-Jump)	3	10
Engel Üzerinden Çift Ayak Sıçrama	3	10
Engel Üzerinden Olduğun Yerde Sağa-Sola Sıçrama	3	10
Tek Ayak Kasada Sıçrama (Ayak Değiştirecek)	2	10
<b>3-4. HAFTA</b>		
Kuvvet Alarak Sıçrama	3	12
Çift Ayak Dizleri Karına Çekerek Sıçrama	3	8
Kolları Degistirerek Dikey Sıçrama (Rim-Jump)	3	8
Çapraz Sıçrama	4	8
Yerden Kasaya Çift Ayak Sıçrama	2	10
<b>5-6. HAFTA</b>		
Değisimli Tek Bacak Sıçrama	4	8
Tek Bacak Sıçrama	4	6
Squat (Çömelerek) Sıçrama	3	6
Engel Üzerinden Sıçrama ve Sprint (30m)	3	6
Engel Üzerinden Saga- Sola Sıçrama ve Sprint (30m)	3	6
Kasadan Yere Yerden Kasaya Sıçrama	2	10
<b>7-8.HAFTA</b>		
Değişimli Tek Ayak Sıçrama	3	8
Tek Ayak Sıçrama	3	6
Squat (Çömelerek) Sıçrama	3	6
Engel Üzerinden Sıçrama ve Sprint (30m)	2	8
Engel Üzerinden Olduğu Yerde Sağa-Sola Sıçrama ve Sprint (30m)	2	8
Engel Üzerinden Sağa-Sola Sıçrama ve Sprint(30m.)	2	8

### 3.7 Pliometrik Antrenman Programı

Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı Pliometrik antrenmanda uygulanan hareketler aşağıdaki gibidir (52).

- 1- Kolları Kullanarak Ayak Bileği Sıçraması: Sporcular olduğu yerde çift ayak kollarından kuvvet alarak ayakları karına çekmeden sıçrarlar.
- 2- Kolları Değiştirerek Dikey Sıçrama: Sporcular oldukları yerde yukarıya uzanarak dikey sıçrarlar.
- 3- Engel Üzerinden Çift Ayak Sıçrama: Sporcular aralıklı olarak koyulmuş engellerin üzerinden çift ayak sıçrarlar.
- 4- Engel Üzerinden Olduğu Yerde Sağa-Sola Sıçrama: Sporcular engel üzerinden sağa-sola çift ayak sıçrarlar.
- 5- Kuvvet Alarak Sıçrama: Sporcular kollardan ve bacaklardan kuvvet alarak ileri doğru sıçrarlar.
- 6- Çift Ayak Dizleri Karına Çekerek Sıçrama: Sporcular dizleri karına çekerek ileriye doğru sıçrarlar.
- 7- Engel Üzerinden Sağa-Sola Sıçrama ve Sprint(30m): Sporcular engellerin üzerinden sağa-sola sıçrarlar ve sonunda 30m.sprint yaparlar.
- 8- Değişimli Tek Ayak Sıçrama: Sporcular değişimli olarak tek bacak mesafe alarak sıçrarlar.
- 9- Çapraz Sıçrama: Sporcular sağa-sola çapraz sıçrarlar.
- 10- Squat (Çömelerek) Sıçrama: Sporcular çömelerek elleri baslarının arkasında birleşecek şekilde ileriye doğru sıçrarlar.
- 11- Tek Ayak Sıçrama: Sporcular kollardan da kuvvet alarak tek ayak ileri doğru sıçrarlar. Tekrarlar bittiğinde diğer ayakla sıçrarlar.
- 12- Tek Ayak Kasada Sıçrama (Ayak Değiştirerek) : Sporcu tek ayağını kasanın üzerine koyar, kollarını kullanarak yukarı doğru sıçrar ve yükselir düşüşte ayak değiştirerek başlama pozisyonuna ayak değişmiş şekilde döner ve aynı hareketi seri şekilde yapar.
- 13- Yerden Kasaya Çift Ayak Sıçrama: Sporcu kasanın önünde durur ve çift ayak sıçrayarak kasanın üzerine çıkar, daha sonra normal şekilde iner ve tekrar sıçrar.
- 14- Kasadan Yere –Yerden Kasaya Sıçrama: Sporcu kasa üzerinde ayakta durur, komutla kasadan yere geriye doğru çift ayak sıçrar daha sonra tekrar kasaya çift ayak sıçrar

15- Kasadan Yere –Yerden Fileye Sıçrama: Sporcu kasa üzerinden yere sıçrar, yere düştükten sonra tekrar sıçrayarak Filenin üst bandına dokunmaya çalışır.

### 3.8 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırma verilerimizin istatistiksel değerlendirmesinde IBM SPSS 21.0 for Windows istatistik paket programı kullanılacaktır. Ölçümsel değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma (SD) ile kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) ile sunulacaktır. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığına bakıldı. Normal dağılım gösteren; araştırma grubu ile kontrol grubu arasındaki karşılaştırma bağımsız t testi kullanıldı. Araştırma ve Kontrol grubundaki verilerin ayrı ayrı önceki ve sonraki karşılaştırmalarında bağımlı t testi kullanıldı. Araştırma ve Kontrol grubunun önceki ve sonraki karşılaştırmasında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişki için korelasyon analizi yapılacaktır. Hipotezler çift yönlü alınıp,  $p \leq 0.05$  istatistiksel olarak anlamlı sonuç kabul edildi.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR

Araştırmaya katılan biri deney grubu (n: 15) ve diğeri kontrol grubu (n: 15) olmak üzere toplam 30 bayan voleybolcu üzerinde yapılan 8 haftalık pliometrik Antrenman programının öncesi ve sonrasında yapılan ölçümlerden elde edilen veriler ve gruplar arasındaki farklılıklar aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir

#### Araştırma ve Kontrol Grubu Demografik Veriler Ön Test Karşılaştırmaları

Deney gurubu ve kontrol grubunun Ön test sonuçları ışığında demografik özellikleri incelendiğinde her iki grup arasında Yaş, Boy, Kilo değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. ( $P>0.05$ ) (Tablo 3)

**Tablo 3-** Araştırma ve Kontrol Grubu Demografik Veriler Ön Test Karşılaştırmaları

Değişkenler	Araştırma Grubu		Kontrol Grubu	
	Mean± SS	Medyan (Min.-Max.)	Mean + - SS	Medyan (Min.-Max.)
Yaş (Yıl)	15,07± 0,80	15,00-(14-16)	14,47± 0,64	14-(14-16)
Kilo(Kg)	53,73± 6,78	51,50-(42-66)	50,44± 5,84	50-(43,40-56,30)
Boy(Cm)	164,68± 11,59	161-(151-200)	160,33± 4,72	161-(151-168)

#### Deney Grubu Boy ve Kilo Ölçümleri Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları

Deney gurubunun Boy ve Kilo Ölçümleri ön test ve son test sonuçları incelendiğinde vücut ağırlıklarında ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir ( $P<0.05$ ) (Tablo 4 )

**Tablo 4-** Deney Grubu Boy ve Kilo Ölçümleri Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları

Deney Grubu	Mean $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig. (2-tailed)	RESULT
		Lower	Upper				
<b>Kilo Ön Test</b>	53,73 $\pm$ 6,78	-0,314	1,352	3,444	14	p=0,004	P<0,05
<b>Kilo Son Test</b>	52,90 $\pm$ 6,47						
<b>Boy Ön Test</b>	161,87 $\pm$ 6,32	-0,945	-0,122	-2,779	14	p=0,015	P<0,05
<b>Boy Son Test</b>	162,40 $\pm$ 6,56						

**Kontrol Grubu Boy ve Kilo Ölçümleri Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları**

Kontrol grubunun Boy Kilo Ölçümleri ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.(P<0.05) (Tablo 5)

**Tablo 5-** Kontrol Grubu Boy ve Kilo Ölçümleri Ön Test-Son Test Karşılaştırmaları

Kontrol Grubu	Mean $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig. (2-tailed)	RESULT
		Lower	Upper				
<b>Kilo Ön Test</b>	50,44 $\pm$ 5,84	-0,44	0,04	-1,797	14	p=0,094	P>0,05
<b>Kilo Son Test</b>	50,64 $\pm$ 5,72						
<b>Boy Ön Test</b>	160,33 $\pm$ 4,72	-4,29	0,29	-1,871	14	p=0,082	P>0,05
<b>Boy Son Test</b>	160,53 $\pm$ 4,93						

**Deney Gurubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları**  
Deney gurubunun Kuvvet testleri ön test ve son test sonuçları incelendiğinde Peñçe kuvveti, sırt kuvveti, mekik testi, yatay sıçrama, dikey sıçrama değişkenleri arasında ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. ( $P<0.05$ ) (Tablo 6)

**Tablo 6-** Deney Gurubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları

Deney Grubu	Mean $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig. (2-tailed)	RESULT
		Lower	Upper				
Peñçe Kuvveti Ön Test	29,60 $\pm$ 3,46	-2,56	-1,18	-5,802	14	p=0,000	p<0,001***
Peñçe Kuvveti Son Test	31,47 $\pm$ 3,87						
Sırt Kuvveti Ön Test	72,13 $\pm$ 14,34	-4,34	-1,79	-5,134	14	p=0,000	p<0,001***
Sırt Kuvveti Son Test	75,20 $\pm$ 14,45						
Uzun Atlama Ön Test	142,53 $\pm$ 16,48	-4,22	-1,91	-5,693	14	p=0,000	p<0,001***
Uzun Atlama Son Test	145,60 $\pm$ 16,15						
Dikey Sıçrama Ön Test	32,47 $\pm$ 4,05	-4,87	-3,53	-13,475	14	p=0,000	p<0,001***
Dikey Sıçrama Son Test	36,67 $\pm$ 3,90						
Mekik Ön Test	24,47 $\pm$ 1,25	-3,64	-2,63	-13,256	14	p=0,000	p<0,001***
Mekik Son Test	27,60 $\pm$ 1,59						



### Deney Grubu Bioimpedans Değerleri Ön Test Son Test Karşılaştırmaları

Deney gurubunun Bioimpedans testleri verileri incelendiğinde, değişkenlerinin ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. ( $P>0.05$ ) (Tablo-7)

**Tablo 7-**Deney Grubu Bioimpedans Değerleri Ön Test Son Test Karşılaştırmaları

	Mean $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference		t	Df	Sig. (2- tailed)	RESULT
Yağsız Vücut Kitlesi Ön Test	49,61 $\pm$ 4,87	-0,30	0,64	0,789	14	p=0,443	P>0,05
Yağsız Vücut Kitlesi Son Test	49,44 $\pm$ 4,81						
Yağ Kitlesi Ön Test	4,03 $\pm$ 2,73	-0,32	1,10	2,275	14	p=0,039	P<=0,05
Yağ Kitlesi Son Test	3,46 $\pm$ 2,27						
Vücut Kitle İndeksi Ön Test	20,27 $\pm$ 1,93	-0,17	0,66	1,275	14	P=0,223	P>0,05
Vücut Kitle İndeksi Son Test	20,02 $\pm$ 1,61						
Bazal Metabolik Hız Ön Test	1528,27 $\pm$ 1 68,76	-48,83	20,30	-0,885	14	P=0,391	P>0,05
Bazal Metabolik Hız Son Test	1542,53 $\pm$ 1 50,12						
Hücre İçi Su Ön Test	23,23 $\pm$ 1,71	-0,21	0,36	0,549	14	P=0,519	P>0,05
Hücre İçi Su Son Test	23,16 $\pm$ 1,58						
Hücre Dışı Su Ön Test	15,79 $\pm$ 1,62	0,05	0,43	1,659	14	P=0,119	P>0,05
Hücre Dışı Su Son Test	15,60 $\pm$ 1,58						
Toplam Vücut Suyu Ön Test	39,02 $\pm$ 3,31	-0,25	0,77	1,084	14	P=0,297	P>0,05
Toplam Vücut Suyu Son Test	38,76 $\pm$ 3,15						

### Kontrol Gurubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları

Kontrol gurubunun Kuvvet testleri ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. ( $P < 0.05$ ) (Tablo 8)

**Tablo 8-**Kontrol Gurubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları

	Mean $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	Df	Sig. (2- tailed)	RESULT
		Lower	Upper				
Pençe Kuvveti Ön Test	29,47 $\pm$ 2,77	-0,60	0,06	-1,740	14	p=0,104	P>0,05 <sup>ns</sup>
Pençe Kuvveti Son Test	29,73 $\pm$ 2,69						
Sırt Kuvveti Ön Test	67,87 $\pm$ 8,55	-0,73	0,07	-1,784	14	p=0,096	P>0,05 <sup>ns</sup>
Sırt Kuvveti Son Test	68,20 $\pm$ 8,80						
Uzun Atlama Ön Test	136,47 $\pm$ 9,93	-0,97	0,04	-1,947	14	p=0,068	P>0,05 <sup>ns</sup>
Uzun Atlama Son Test	136,93 $\pm$ 9,70						
Dikey Sıçrama Ön Test	32,40 $\pm$ 3,83	-0,75	-0,05	-2,449	14	p=0,028	P>0,05 <sup>ns</sup>
Dikey Sıçrama Son Test	32,80 $\pm$ 3,80						
Mekik Testi Ön Test	24,33 $\pm$ 1,50	-0,80	0,008	-2,103	14	p=0,54	P>0,05 <sup>ns</sup>
Mekik Testi Son Test	24,73 $\pm$ 1,28						

### Kontrol Gurubu Bioimpedans Değerleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları

Kontrol gurubunun Bioimpedans Değerleri ön test ve son test sonuçları incelendiğinde sonuçlar arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. ( $P<0.05$ ) (Tablo 9)

**Tablo 9-** Kontrol Gurubu Bioimpedans Değerleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları

	Mean ± SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2- tailed)	RESULT
Yağsız Vücut Kütlesi Ön Test	47,71± 3,73	-0,43	0,02	2,341	14	p=0,035	P<=0,05*
Yağsız Vücut Kütlesi Son Test	47,94± 3,78						
Yağ Kütlesi Ön Test	2,73± 2,91	-0,08	0,13	0,541	14	p=0,597	P>0,05 <sup>ns</sup>
Yağ Kütlesi Son Test	2,70± 2,76						
Vücut Kitle İndeksi Ön Test	19,63± 2,00	-0,09	0,08	-0,163	14	P=0,872	P>0,05 <sup>ns</sup>
Vücut Kitle İndeksi Son Test	19,64± 1,91						
Bazal Metabolik Hız Ön Test	1483,5 3±124, 16	-25,22	0,95	-1,988	14	P=0,067	P>0,05 <sup>ns</sup>
Bazal Metabolik Hız Son Test	1495,6 7±117, 89						
Hücre İçi Su Ön Test	22,89± 1,20	-0,21	0,15	-0,395	14	P=0,699	P>0,05 <sup>ns</sup>
Hücre İçi Su Son Test	22,92± 1,58						

Hücre Dışı Su Ön Test	15,23± 1,03						
Hücre Dışı Su Son Test	15,24± 1,11	-0,21	0,15	-0,395	14	P=0,699	P>0,05 <sup>ns</sup>
Toplam Vücut Suyu Ön Test	38,12± 2,17						
Toplam Vücut Suyu Son Test	38,16± 2,15	-0,28	0,20	-0,364	14	P=0,721	P>0,05 <sup>ns</sup>
Toplam vücut Suyu /Yağsız Vücut Kütlesi % Ön Test	80,08± 3,71						
Toplam Vücut Suyu / Yağsız Vücut Kütlesi % Son Test	79,82± 3,42	-0,29	0,81	1,018	14	P=0,326	P>0,05 <sup>ns</sup>
Toplam Vücut Suyu / Kilo % Ön Test	76,12± 6,30						
Toplam Vücut Suyu / Kilo % Son Test	75,89± 5,84	-0,36	0,82	0,847	14	P=0,411	P>0,05 <sup>ns</sup>

### **Deney ve Kontrol Grubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları**

Deney ve Kontrol gurubunun Kuvvet Parametreleri testleri ön test ve son test sonuçları incelendiğinde mekik testi, ve dikey sıçrama değişkenleri arasında ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. (P<0.05).( Tablo 10)

**Tablo 10-** Deney ve Kontrol Grubu Kuvvet Parametreleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları

	Mean ± SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)	RESULT
<b>Deney Grubu Pençe Kuvveti Ön Test</b>	29,60±3,46	-2,21	2,48	0,116	28	p=0,908	p>0,05
<b>Deney Grubu Pençe Kuvveti Ön Test</b>	29,47±2,77						
<b>Deney Grubu Pençe Kuvveti Son Test</b>	31,47±3,87	-2,56	4,22	1,425	28	p=0,165	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Pençe Kuvveti Son Test</b>	29,73±2,69						
<b>Deney Grubu Sırt Kuvveti Ön Test</b>	72,13±14,34	-4,56	13,10	,990	28	p=0,331	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Sırt Kuvveti Ön Test</b>	67,87±8,56						
<b>Deney Grubu Sırt Kuvveti Son Test</b>	75,20±14,45	-1,95	15,95	1,603	28	p=0,165	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Sırt Kuvveti Son Test</b>	68,20±8,80						
<b>Deney Grubu Uzun Atlama Ön Test</b>	142,53±16,48	-4,11	16,24	1,221	28	p=0,232	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Uzun Atlama Ön Test</b>	136,47±9,93						
<b>Deney Grubu Uzun Atlama Son Test</b>	145,60±16,15	-2,56	4,22	1,425	28	p=0,165	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Uzun Atlama Son Test</b>	136,93±9,70						

	Mean $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)	RESULT
<b>Deney Grubu Dikey Sıçrama Ön Test</b>	32,47 $\pm$ 4,05	-2,88	3,02	0,046	28	p=0,963	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Dikey Sıçrama Ön Test</b>	32,40 $\pm$ 3,83						
<b>Deney Grubu Dikey Sıçrama Son Test</b>	36,67 $\pm$ 3,90	0,98	6,75	2,748	28	p=0,010	P<=0,01**
<b>Kontrol Grubu Dikey Sıçrama Son Test</b>	32,80 $\pm$ 3,80						
<b>Deney Grubu Mekik Ön Test</b>	24,47 $\pm$ 1,25	-0,90	1,16	0,265	28	p=0,793	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Mekik Ön Test</b>	24,33 $\pm$ 1,50						
<b>Deney Grubu Mekik Son Test</b>	27,60 $\pm$ 1,59	1,79	3,95	5,430	28	p=0,000	P<=0,01**
<b>Kontrol Grubu Mekik Son Test</b>	24,73 $\pm$ 1,28						

### **Deney ve Kontrol Grubu Bioimpedans Değerleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları**

Deney ve Kontrol grubunun Bioimpedans Parametreleri testleri ön test ve son test sonuçları incelendiğinde ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.(P>0.05) (Tablo 11)

**Tablo 11- Deney ve Kontrol Grubu Bioimpedans Değerleri Ön Test ve Son Test Karşılaştırmaları**

	Mean $\pm$ SD	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)	RESULT
<b>Deney Grubu Yağsız Vücut Kütlesi Ön Test</b>	49,61 $\pm$ 4,87	-1,35	5,15	1,198	28	p=0,241	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Yağsız Vücut Kütlesi Ön Test</b>	47,71 $\pm$ 3,73						
<b>Deney Grubu Yağsız Vücut Kütlesi Son Test</b>	49,44 $\pm$ 4,81	-1,74	4,74	0,949	28	p=0,351	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Yağsız Vücut Kütlesi Son Test</b>	47,94 $\pm$ 3,78						
<b>Deney Grubu Yağ Kütlesi Ön Test</b>	4,03 $\pm$ 2,73	-0,82	3,42	1,259	28	p=0,218	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Yağ Kütlesi Ön Test</b>	2,73 $\pm$ 2,92						
<b>Deney Grubu Yağ Kütlesi Son Test</b>	3,46 $\pm$ 2,27	-1,13	2,65	0,823	28	p=0,417	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Yağ Kütlesi Son Test</b>	2,70 $\pm$ 2,76						
<b>Deney Grubu Vücut Kitle İndeksi Ön Test</b>	20,27 $\pm$ 1,93	-0,84	2,10	0,883	28	p=0,385	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Vücut Kitle İndeksi Ön Test</b>	19,63 $\pm$ 2,00						
<b>Deney Grubu Vücut Kitle İndeksi Son Test</b>	20,02 $\pm$ 1,61	-0,94	1,70	0,589	28	p=0,560	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Vücut Kitle İndeksi Son Test</b>	19,64 $\pm$ 1,91						

<b>Deney Grubu Bazal Metabolik Hız Ön Test</b>	1528,27± 168,76	-66,08	155,55	0,827	28	p=0,415	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Bazal Metabolik Hız Ön Test</b>	1,483,53± 124,16						
<b>Deney Grubu Bazal Metabolik Hız Son Test</b>	1542,53± 150,12	-54,09	147,82	0,951	28	p=0,350	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Bazal Metabolik Hız Son Test</b>	1495,67± 117,88						
<b>Deney Grubu Hücre İçi Su Ön Test</b>	23,23±1,71	-0,76	1,45	0,643	28	p=0,526	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Hücre İçi Su Ön Test</b>	22,89±1,20						
<b>Deney Grubu Hücre Dışı Su Ön Test</b>	15,79±1,62	-0,46	1,57	1,115	28	p=0,274	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Hücre Dışı Su Ön Test</b>	15,23±1,03						
<b>Deney Grubu Hücre Dışı Su Son Test</b>	15,60±1,58	-0,66	1,38	0,721	28	p=0,477	p>0,05 <sup>ns</sup>
<b>Kontrol Grubu Hücre Dışı Su Son Test</b>	15,24±1,11						
<b>Deney Grubu Toplam Vücut Suyu Ön Test</b>	39,02±3,31	-1,19	2,99	0,880	28	p=0,386	p>0,05
<b>Kontrol Grubu Toplam Vücut Suyu Ön Test</b>	38,12±2,17						



<b>Deney Grubu Toplam Vücut Suyu Son Test</b>	38,76±3,15						
<b>Kontrol Grubu Toplam Vücut Suyu Son Test</b>	38,16±2,15	-1,42	2,62	0,609	28	p=0,547	p>0,05
<b>Deney Grubu Toplam vücut suyu /Yağsız Vücut Kitlesi Yüzde Ön Test</b>	78,54±3,65						
<b>Kontrol Grubu Toplam vücut suyu / Yağsız Vücut Kitlesi Yüzde Ön Test</b>	80,08±3,71	-4,29	1,21	-1,146	28	p=0,261	p>0,05
<b>Deney Grubu Toplam vücut suyu /Yağsız Vücut Kitlesi % Son Test</b>	78,57±3,34			0,953	28		
<b>Kontrol Grubu Toplam vücut suyu / Yağsız Vücut Kitlesi % Son Test</b>	79,82±3,42	-3,77	1,28			p=0,321	p>0,05
<b>Deney Grubu Toplam vücut suyu/ Kilo Ön Test</b>	73,11±5,87			1,356	28		
<b>Kontrol Grubu Tolam Vücut Suyu/ Kilo Ön Test</b>	76,12±6,30	-7,57	1,54			p=0,186	p>0,05
<b>Deney Grubu Toplam Vücut Suyu/ Kilo % Son Test</b>	73,71±5,18	-6,30	1,95	-1,079	28	p=0,290	p>0,05

### **Deney Grubu Boy ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Deney grubundaki sporcuların Boy uzunluklarının, ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda boy ile kilo, bazal metabolik hız, Hücre İçi Su, Hücre Dışı Su, Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ ) (Tablo 12)

**Tablo 12-** Deney Grubu Boy ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

<b>Karşılaştırılan Değişken: Boy</b>	<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>	<b>Olasılık (p)</b>	<b>Sonuç</b>
Boy / Kilo	0,725	0,002	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy / Bazal Metabolik Hız	0,843	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy/Hücre İçi Su	0,959	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy/Hücre Dışı Su	0,948	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy / Toplam Vücut Suyu	0,958	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### **Deney Grubu Kilo ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Deney grubundaki sporcuların ağırlıklarının , ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda kilo ile Sırt Kuvveti ve yağsız vücut kitlesi, Yağ kitlesi vücut kitle indeksi, bazal metabolik hız Hücre İçi Su Hücre Dışı Su Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ ) (Tablo 13).

**Tablo 13-** Deney Grubu Kilo ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

<b>Karşılaştırılan Değişken: Kilo</b>	<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>	<b>Olasılık (p)</b>	<b>Sonuç</b>
Kilo / Sırt Kuvveti	0,747	0,001	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo/ Yağsız Vücut Kütlesi	0,938	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Fat Mass	0,833	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Vücut Kitle İndeksi	0,762	0,001	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Bazal Metabolik Hız	0,939	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Hücre İçi Su	0,982	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Hücre Dışı Su	0,859	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Toplam Vücut Suyu	0,804	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### Deney Grubu Sırt Kuvveti ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Deney grubundaki sporcuların sırt kuvvetlerinin , ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda sırt kuvveti ile yağsız vücut kitlesi değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ ) (Tablo 14)

**Tablo 14-** Deney Grubu Sırt Kuvveti ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Sırt Kuvveti	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Sırt Kuvveti / Yağsız Vücut Kitlesi	0,764	0,001	Pozitif bir ilişki var

### Deney Grubu Yağsız Vücut Kitlesi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Deney grubundaki sporcuların yağsız vücut kitlelerinin , ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda yağsız vücut kitlelesi ile, bazal metabolik hız Hücre İçi Su Hücre Dışı Su Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ ) (Tablo 15)

**Tablo 15-**Deney Grubu Yağsız Vücut Kitlesi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken:Yağsız Vücut Kitlesi	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Yağsız Vücut Kitlesi / Bazal Metabolik Hız	0,985	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Yağsız Vücut Kitlesi/ Hücre içi su	0,878	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Yağsız Vücut Kitlesi/ Hücre Dışı Su	0,945	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Yağsız Vücut Kitlesi / Toplam Vücut Suyu	0,916	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### Deney Grubu Yağ Kütlesi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Deney grubundaki sporcuların yağ kütlesinin , ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda yağ kütlesinin, vücut kitle indeksi değerleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ ) (Tablo 16)

**Tablo 16-**Deney Grubu Yağ Kütlesi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Yağ Kütlesi	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Yağ Kütlesi / Vücut Kitle İndeksi	0,985	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### Deney Grubu Bazal Metabolik Hız ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Deney grubundaki sporcuların bazal metabolik hızlarının , ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda yağ kütlesinin, Hücre İçi Su Hücre Dışı Su Toplam Vücut Suyu değerleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür( $P<0.005$ ) (Tablo 17).

**Tablo 17-** Deney Grubu Bazal Metabolik Hız ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Bazal Metabolik Hız	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Bazal Metabolik Hız /Hücre İçi Su	0,850	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Bazal Metabolik Hız / Hücre Dışı Su	0,913	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Bazal Metabolik Hız / Toplam Vücut Suyu	0,886	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### **Deney Grubu Hücre İçi Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Deney grubundaki sporcuların hücre içi sıvılarının, ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda hücre içi sıvılarının, Toplam Vücut Suyu ve Hücre Dışı Su değerleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 18)

**Tablo 18-** Deney Grubu Hücre İçi Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

<b>Karşılaştırılan Değişken: Hücre İçi Su</b>	<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>	<b>Olasılık (p)</b>	<b>Sonuç</b>
Hücre İçi Su / Hücre Dışı Su	0,931	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Hücre İçi Su / Toplam Vücut Suyu	0,947	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### **Deney Grubu Hücre Dışı Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Deney grubundaki sporcuların hücre dışı sıvılarının, ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda hücre dışı sıvılarının, Toplam Vücut Suyu değerleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 19)

**Tablo 19-** Deney Grubu Hücre Dışı Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

<b>Karşılaştırılan Değişken: Hücre Dışı Su</b>	<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>	<b>Olasılık (p)</b>	<b>Sonuç</b>
Hücre Dışı Su / Toplam Vücut Suyu	0,957	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### Kontrol Grubu Boy ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Kontrol grubundaki sporcuların Boy uzunluklarının, ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda boy ile yağsız vücut kitlesi, bazal metabolik hız, hücre İçi su, hücre dışı su, toplam vücut suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 20)

**Tablo 20-** Kontrol Grubu Boy ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Boy	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Boy / Yağsız Vücut Kitlesi	0,743	0,002	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy / Bazal Metabolik Hız	0,742	0,002	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy / Hücre İçi Su	0,975	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy / Hücre Dışı Su	0,922	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Boy / Toplam Vücut Suyu	0,959	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### Kontrol Grubu Kilo ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Kontrol grubundaki sporcuların ağırlıklarının , ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda kilo ile, yağsız vücut kitlesi, yağ kitlesi, vücut kitle indeksi, bazal metabolik hız ve Hücre Dışı Su Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 21)

**Tablo 21-** Kontrol Grubu Kilo ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Kilo	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Kilo/ Yağsız Vücut Kütlesi	0,896	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Fat Mass	0,841	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Vücut Kitle İndeksi	0,842	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Bazal Metabolik Hız	0,896	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Kilo / Hücre Dışı Su	0,768	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

**Kontrol Grubu Yağ Kütlesi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Kontrol grubundaki sporcuların yağ kütlesinin ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda yağ kütlesi ile kilo ve, vücut kitle indeksi, değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 22)

**Tablo 22-** Kontrol Grubu Yağ Kütlesi ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Yağ Kütlesi	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Yağ Kütlesi / Kilo	0,786	0,001	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Yağ Kütlesi / Vücut Kitle İndeksi	0,929	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var



### **Kontrol Grubu Bazal Metabolik Hız ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Kontrol grubundaki sporcuların bazal metabolik hızlarının, ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda bazal metabolik hız ile Hücre İçi Su, Hücre Dışı Su, Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 23)

**Tablo 23-** Kontrol Grubu Bazal Metabolik Hız ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

<b>Karşılaştırılan Değişken: Bazal Metabolik Hız</b>	<b>Korelasyon Katsayısı (r)</b>	<b>Olasılık (p)</b>	<b>Sonuç</b>
Bazal Metabolik Hız / Hücre İçi Su	0,811	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Bazal Metabolik Hız / Hücre Dışı Su	0,921	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Bazal Metabolik Hız / Toplam Vücut Suyu	0,877	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

### **Kontrol Grubu Hücre İçi Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Kontrol grubundaki sporcuların hücre içi su miktarları , ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda hücre içi su miktarı ile Hücre Dışı Su, Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 24 )

**Tablo 24-** Kontrol Grubu Hücre İçi Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Hücre İçi Su	Korelasyon Katsayısı(r)	Olasılık (p)	Sonuç
Hücre İçi Su / Hücre Dışı Su	0,903	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var
Hücre İçi Su / Toplam Vücut Suyu	0,944	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

**Kontrol Grubu Hücre Dışı Su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları**

Kontrol grubundaki sporcuların hücre dışı su miktarları, ölçümü yapılan diğer değişkenlerle yapılan korelasyon karşılaştırması sonucunda hücre içi su miktarı ile Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P < 0.005$ ) (Tablo 25)

**Tablo 25-** Kontrol Grubu Hücre dışı su ve Diğer Değişkenlerin Ön Test ve Son Test Korelasyonları

Karşılaştırılan Değişken: Hücre Dışı Su	Korelasyon Katsayısı (r)	Olasılık (p)	Sonuç
Hücre Dışı Su / Toplam Vücut Suyu	0,975	0,000	Pozitif Yönde tam bir ilişki var

## TARTIŞMA

Bu çalışmada 14 – 16 yaş arasında değişen kadın voleybolculara 8 haftalık pliometrik antrenman yaptırılarak egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel ve fizyolojik parametreleri incelenmiştir. Çalışma 15 deney 15 kontrol kadın voleybolcunun gönüllü katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Günay M.'ye göre “Pliometrik alıştırılmalar daha çok yetişkin antrenmanı olarak bilinir. Araştırmalar genç sporcularda da pliometrik antrenmanın kullanımı, dikey ve doğrusal sıçrama becerilerini geliştirmede başarılı olduğunu kanıtlamıştır. Genç sporcular da pliometrik antrenmanı güvenli ve etkili bir şekilde yapabilmektedir”. (59)

Deney gurubumuzdaki kadın sporcu deneklerimizin yaş, kilo ve boy ortalamaları sırasıyla;  $15,07 \pm 0,80$ / yıl;  $53,73 \pm 6,78$  kg ve  $164,68 \pm 11,5$  cm, olarak tespit edildi.

Araştırmamızda deney gurubunun hem boy ve hem de ağırlık ön test son test değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur.

Topuz, yaşları 15 yıl olan bayan voleybolcularda pliometrik çalışma sonrası deney grubu sporcuların boy ortalaması değerinde 1 cm'lik artış, vücut ağırlık değerinde -1.37 kg azalma yönünde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu belirtmişler.(35)

Pliometrik antrenman metodunun uygulandığı bir araştırmada, hentbolcular da boyda anlamlı fark saptanmış, kiloda istatistiksel fark tespit edilememiştir.(53)

Başka bir çalışmada, “14-16 yaş arasında bayan basketbolculara sekiz hafta, haftada üç gün pliometrik antrenman uygulamasının boy artışı yönünde istatistiksel açıdan anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir”. (28)

Çalışmamızda literatür ile paralel bulduğumuz ; ağırlık ve boy parametrelerindeki ön test ve son test arasındaki anlamlı farklılık üzerine; ergenlik dönemiyle boydaki uzamanın daha hızlı artması, sporun ergenlik dönemindeki

çocukların kemik gelişimi üzerindeki olumlu etkisi, diğer taraftan fiziki çevre, beslenme ve kalıtım gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Pliometrik alıştırılmalar daha çok yetişkin antrenmanı olarak bilinir. Araştırmalar genç sporcularda da pliometrik antrenmanın kullanımı, dikey ve doğrusal sıçrama becerilerini geliştirmede başarılı olduğunu kanıtlamıştır. Genç sporcular da pliometrik çalışmaları güvenli ve etkili bir şekilde yapabilmektedir.

Baktaal'a göre, "Voleybol interval özellikli bir spor dalıdır. Diğer teknikler ile birlikte dikey sıçrama bu spor dalında oyuncunun performansını etkileyen önemli motor becerilerden biridir. Voleybol temel tekniği içerisinde yer alan, blok, smaç ve file hareketleri sıçramayı yani ani patlayıcı gücü gerektirir(54).Bu nedenle sıçrama çalışmaları voleybol performansı açısından önemlidir. Bayan ve erkek voleybolu içinde bu durum değişmemektedir".

Baktaal, yaptığı tez çalışmasında, 16-22 yaş bayan voleybolcularda dikey sıçrama performanslarını geliştirmek için sezon içerisine eklenmiş pliometrik egzersizlerin olumlu etkisi olabileceğini tespit etmiştir (55).

Stojanovic ve Kostic, "Sekiz haftalık pliometrik egzersizin voleybolcuların smaç sıçraması, blok sıçraması ve yatay sıçrama üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmasında kontrol grubu ile çalışma grubunun sıçrama değerleri karşılaştırıldığında çalışma grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulmuştur" (56).

Kotzamanidis, "Gelişim çağındaki çocukların dikey sıçrama performansları üzerine beden eğitimi uygulamaları ile pliometrik egzersizlerin etkisini karşılaştırdığı çalışmasında pliometrik egzersizin dikey sıçrama performansı üzerine beden eğitimi uygulamalarına göre daha iyi sonuçlar verdiğini bulmuştur" (57).

Spurrs ve arkadaşları, "6 haftalık pliometrik egzersizlerin tekrarlı sıçrama yüksekliği üzerinde olumlu etkisi olduğunu bulmuşlardır.(58) Günay ve arkadaşları pliometrik çalışmaların dikey ve yatay sıçrama mesafesi üzerine olumlu etki yaptığını bulmuşlardır" (59).

Messner ve arkadaşları, “Pliometrik çalışmaların bayan voleybolcular üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda dikey sıçrama performanslarında anlamlı artışlar bulamamışlardır. Bunun sebebi olarak sporcuların sezon içerisinde maksimum seviyede dikey sıçrama yapmış olduklarından dolayı olabileceğini öne sürmüşlerdir (60).

Messner ve arkadaşlarının yapmış olduğu bu çalışma haricinde, diğer çalışmalar ile bizim çalışmamız bulgular ve uygulama süreci açısından değerlendirildiğinde bizim çalışma sonucumuzu desteklemektedirler.

Voleybol, süreye bağlı olmayan, temposu yüksek, çabukluğa, kuvvete, hareketliliğe, esnekliğe, dayanıklılığa ve sıçramaya dayanan dinamik bir fiziksel oyundu. Yapılan bir çok çalışmada voleybol branşında başarılı olmanın temel motorik özelliklerden olan kuvvet (dikey sıçrama), sürat, esneklik ve düşük vücut yağ yüzdesi ile doğrudan ilgili olduğu tespit edilmiştir (61,62,63).

Esnekliğin dikey sıçrama performansına olumlu katkı sağladığı, buna karşın vücut yağ yüzdesi artışının esnekliği olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir (64).

Bizim çalışmamızda ölçtüğümüz tüm vücut kompozisyon parametrelerinde olduğu gibi yağ yüzdesinde de anlamlı bir fark saptamadık. Ancak dikey sıçrama parametresinin anlamlı olarak farklı olduğunu ve bu olumlu artışa, değişmemiş yağ yüzdesindeki olumlu etkinin de katkısı olabileceğini bu literatür bilgisine dayanarak söyleyebiliriz. Ayrıca Pliometrik çalışmalarda kullanılan alıştırmalarda genellikle vücut ağırlığı ve yerçekimi de dikey sıçrama üzerine etkili parametrelerdir. Bizim çalışmamızda vücut ağırlığındaki değişim de istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bunun da dikey sıçrama üzerine olumlu etkisi olabilecek bir değişim olduğu söylenebilir.

Pliometrik çalışmalar antrenman bilimi içerisinde tek başına amaç olarak değerlendirilmeyen çalışmalardır. Bu nedenle çalışmalar yapılan antrenman ile birlikte değerlendirilmelidir. Bu durum araştırmanın sonucu açısından da önemlidir. Antrenmanların artan yük ilkesine uygun biçimde planlanması, kapsam ve yoğunluk ilişkilerinin de doğru biçimde düzenlenmesi sonucu çalışmalardan hedeflenen

performans elde edilebilecektir. Bu nedenle çıkan sonucun sadece yapılan pliometrik çalışmaların bir değerlendirilmesi olarak görülmemesi gerekir (55).

Sıçramayı; organizmanın dayanma yüzeyini iterek dikey ya da yatay ekseninde yeri terk edip kısa bir süre havada kalma olayı olarak tanımlayabiliriz (37). Sıçrama hareketi karmaşık hareketler dizinini içeren bir yetenektir ve bacak kaslarının gücüne, patlayıcı kuvvetine, sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (14).

Çalışmamızda Deney gurubunun yatay sıçrama ön test  $142,53 \pm 16,48$  ve son test sonuçları  $145,60 \pm 16,15$  incelendiğinde yatay sıçrama, ön test ve son test sonuçları istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. ( $P < 0.001$ \*)

Yapılan benzer çalışmalardan Gemar (1987), 8 hafta süre ile 2 gruba uyguladığı çalışmada, yatay sıçrama değerlerini, pliometrik grubu için 9.5 cm, kontrol grubu için ise 5.0 cm olarak tespit etmiştir.

Samur (2002), “Erkek voleybolcularda pliometrik antrenmanın, sıçrama kuvveti ve performansa etkisini araştırdığı çalışmada, deney grubunun durarak uzun atlama ölçümleri ile ilgili veriler incelendiğinde, antrenman öncesi yapılan ölçümlerin aritmetik ortalaması  $2,49 \pm 0,06$  iken antrenman sonrası yapılan ölçümlerin aritmetik ortalaması  $2,55 \pm 0,05$  olduğu görülmektedir. Ölçüm sonuçlarını ( $p < 0,05$ ) düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur”.

Cicioğlu (1995), “14-15 yas grubu erkek basketbolculara uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda yatay sıçrama değerlerini antrenman öncesi 2.03 m, 8 haftalık antrenman sonrasında 2.11 m olarak ( $p < 0.01$ ) istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur”.

Bayraktar’ın, “Voleybolcularda sağ ve sol bacak sıçrama derece farklılıklarına göre periyotlanmış pliometrik antrenmanın çift bacak sıçrama performansına etkisini araştırmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, 14 haftalık antrenman periyodunun sonucunda deney grubunun yatay sıçrama parametrelerini çalışma öncesi  $283\text{cm} \pm 2,20$  çalışma sonrası ise  $295\text{cm} \pm 1,70$  olarak bulmuş ve bu değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir”.(17)

Topuz'un, "Özel pliometrik çalışmalarının genç voleybolcuların bacak güç gelişimine etkisini araştırmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada yatay sıçrama değerini çalışma öncesinde  $173\text{cm} \pm 0,28$  çalışma sonrasında ise  $181\text{cm} \pm 0,24$  olarak bulmuş ve bu degerin anlamlı olduğu tespit edilmiştir.(35)

Topuz, Bayraktar, Cicioğlu, Samur ve Gemar'ın yapmış olduğu çalışmalar bulgular ve uygulama süreci açısından değerlendirildiğinde yatay sıçrama ile ilgili bizim çalışma sonucumuzu desteklemektedirler.

Ateş ve Ateşoğlunun Yaptığı çalışmada, "Sırt kuvveti, 30 sn. mekik testi sonuçlarında sırasıyla kontrol grubunda %1.72, %2.75, Deney grubunda %9.39, %13.95, %14.59'luk bir gelişme gözlenmiştir" ( $p < 0.01$ ) (65).

Ürer ve Kılınç'ın uygulanan "Pliometrik antrenman modelinin, sırt kuvveti ve mekik çekme, performanslarını anlamlı düzeyde geliştirdiği tespit edilmiştir".(66)

Pençe kuvveti, tüm vücut kuvvetinin belirleyicisi olarak görülmektedir. Genellikle pençe kuvvetiyle direk ilişkili sporlarda bu kuvvetin değeri yüksek çıkmaktadır. Voleybol oyununda da parmak pastan smaç vurmaya kadar birçok teknik harekette pençe kuvvetinin önemi büyüktür (17).

Bizim çalışmamızda Pliometrik antrenman uyguladığımız Deney grubunun pençe kuvveti ön test ( $29,60 \pm 3,46$ ) ve son test ( $31,47 \pm 3,87$ ) değerleri istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. ( $p < 0.01$ )

Erol ve Sevim' in yapmış olduğu benzer çalışmada, sağ el kavrama kuvvetini antrenman öncesi  $39.0 \pm 5.4$  kg., antrenman sonrası  $47.3 \pm 7.5$  kg., sol el kavrama kuvveti antrenman öncesi  $35.8 \pm 6.1$  kg., antrenman sonrası  $44.8 \pm 7.9$  kg.,olduğunu tespit etmiştir (67).

Gökdemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada sağ el kavrama kuvveti ön test sonucu  $47.1 \pm 5.1$  kg., sağ el kavrama kuvveti son test sonucu  $49.9 \pm 3.6$  kg., olarak belirlemiştir  $P < 0.05$  (68).

Ateş ve Ateşoğlunun yaptığı araştırmada Araştırma ve kontrol grubunun sol ve sağ pençe kuvvetlerine bakıldığında; sağ pençe kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (65).

Pençe kuvvetinin gelişimiyle ilgili literatür ve yaptığımız çalışmanın sonuçları ışığında pliometrik antrenmanların pençe kuvvetine olumlu etki ettiği söylenebilir.

Kuvvet Sporda verimi belirleyen motorsal yeteneklerinden biridir. Genel olarak bir dirence karşı koyabilme yeteneği ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneği” olarak tanımlar. (47) Voleybolda Sırt kuvveti sıçrama, blok, smaç gibi hareketler için çok önemlidir. Mekik testide kuvveti ortaya koyabilecek diğer bir test yöntemidir.

Yapmış olduğumuz çalışmada kuvvet parametrelerinden Deney Grubu sırt kuvveti ve mekik testi ön test ve son test sonuçları sırasıyla  $72,13 \pm 14,34$  -  $75,20 \pm 14,45$  ,  $24,47 \pm 1,25$   $27,60 \pm 1,59$  bulunmuştur. Deney Grubu sırt kuvveti ve mekik testi ön test ve son test sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Yapılan benzer bir çalışmada Ateş ve Ateşoğlu pliometrik antrenman sonrası sırt kuvveti ve 30 sn. mekik testi sonuçlarında sırasıyla kontrol grubunda %1.72, %2.75, Deney grubunda %9.39, %13.95,'lik bir gelişme gözlenmiştir ( $p < 0.01$ ) (65).

Ürer ve Kılınç'ın yapmış oldukları çalışmada pliometrik antrenman modelinin ,sırt kuvveti ve mekik çekme, performanslarını anlamlı düzeyde geliştirdiği tespit edilmiştir (66).

Cicioğlu ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma sonuçlarına göre Sırt kuvveti değerlerinde Çalışmaya katılan deney grubunun ön ve son testteki sırt kuvveti değerleri ortalamaları;  $61,91 \pm 10,45$  kg –  $70,74 \pm 7,31$  kg, kontrol grubunun ise,  $58,82 \pm 11,58$  kg –  $61,02 \pm 11,34$  kg olarak tespit edilmiştir. Deney grubunun antrenman sonrasında sırt kuvveti değerlerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir ( $p < 0.01$ )

Arı.Y'nin yaptığı Çalışmaya katılan deney grubunun ön ve son testteki mekik değerleri ortalamaları  $22,40 \pm 2,72$  adet/30 sn –  $26,80 \pm 2,48$  adet/30 sn; kontrol grubunun ise  $22,00 \pm 4,12$  adet/30 sn –  $24,35 \pm 3,84$  adet/30 sn; olarak tespit edilmiştir. Deney grubunun antrenman sonrasında mekik ve değerlerinde anlamlı bir artış tespit edilmiştir. ( $p < 0.01$ )(73).

Arslan, 14-16 yaş arasında olan bayan kısa mesafe koşuculara 8 hafta, haftada 3 gün pliometrik antrenman uygulamışlar. Çalışma sonunda deney grubu



sporcularının mekik değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir artış elde etmişler ( $p<0.05$ ) Antrenman öncesinde  $21.30\pm 4.30$  adet 30/sn iken antrenman sonrasında  $24.50\pm 4.65$  adet 30/sn olarak tespit etmişler. İstatistiksel açıdan anlamlı fark bulmuşlardır. ( $p<0.05$ )(30).

Literatürlerdeki, deney gurubu sırt kuvveti ve mekik değerlerindeki artışların bizim çalışmamızla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Çalışmamızda literatürde rastlamadığımız ve bu nedenle burada tartışmadığımız ancak gelecekte yapılacak bilimsel çalışmalara katkı sunabilecek bazı parametrelerin de istatistiksel korelasyon analizlerini yaptık. Deney grubundaki sporcuların boy uzunlukları, kilo, bazal metabolik hız, hücre İçi Su, hücre Dışı Su, toplam vücut suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ ).

Deney grubundaki sporcuların ağırlıkları ile Sırt Kuvveti, yağsız vücut kitlesi, Yağ kitlesi vücut kitle indeksi, bazal metabolik hız, Hücre İçi Su, Hücre Dışı Su ve Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ )

Deney grubundaki sporcuların sırt kuvvetleri ile yağsız vücut kitlesi değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ )

Deney grubundaki sporcuların yağsız vücut kitleleri ile bazal metabolik hız, Hücre İçi Su, Hücre Dışı Su, Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ )

Deney grubundaki sporcuların yağ kitleleri ile vücut kitle indeksi değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ )

Deney grubundaki sporcuların bazal metabolik hızları ile yağ kitlelerinin, Hücre İçi Su, Hücre Dışı Su ve Toplam Vücut Suyu değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür( $P<0.005$ )

Deney grubundaki sporcuların hücre içi sıvıları ile toplam Vücut Suyu ve Hücre Dışı Su değerlerinin pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. ( $P<0.005$ )

Deney grubundaki sporcuların hücre dışı sıvılarının, Toplam vücut suyu değerleri ile pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür.( $P<0.005$ )

Bütün korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde pliometrik antrenmana katılan deney gurubundaki sporcuların, kuvvet parametrelerini doğrudan etkilemesi

muhtemel olan, yağsız vücut kütlesi, vücut kitle indeksi, yağ kütlesi, toplam vücut suyu, bazal metabolik hız, hücre içi su ve hücre dışı su gibi değerlerinin birbirleriyle pozitif yönde ilişkili olduğu görülmüştür. Bu pozitif yönde ilişki durumu pliometrik antrenmanın, deney gurubundaki sporcuların performansına olumlu yönde katkı sağladığının göstergesi olarak değerlendirilebilir.



## SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak 8 haftalık pliometrik antrenmanın kadın voleybolcuların bazı fiziksel parametrelerine etkisini araştırdığımız bu çalışmada 8 haftanın sonunda kontrol grubu kuvvet parametrelerinin ön test-son test karşılaştırmalarının hiç birinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubunun kuvvet parametreleri ön test-son test karşılaştırmalarının tamamında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Gruplar arası değerlendirme sonuçlarına göre ise dikey sıçrama ve 30 sn. mekik testi sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur( $p<0.01$ ) Deney Grubunun bütün kuvvet parametrelerinin kendi içerisinde anlamlı olarak artışına rağmen kontrol grubu ile karşılaştırıldığında sadece dikey sıçrama ve 30 sn mekik testi değerlerinin istatistiksel olarak anlamlılık göstermesi uygulanan pliometrik antrenman programının süresinin kısalığına bağlanabilir. Ayrıca kontrol grubunun kuvvet parametrelerinin ön test son test değerleri arasındaki küçük artışlar uygulanan standart voleybol antrenmanının etkisi olarak değerlendirilebilir.

Sonuçlar ve ilgili literatür ışığında, özellikle sıçramanın ön plana çıktığı spor branşlarında pliometrik çalışmaların sporcuların antrenmanlarına monte edilmesinin ve düzenli yapılmasının performans ve başarılarında önemli bir katkı sağlayabileceği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

1. NEMOTO I. "The Effect of Sports Training on the Age-Related Changes of Body Composition and Isokinetic Peak Torque in Knee Extensors of Junior Speed Skaters". *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 30(1):83-88, (1990)
2. AKALAN C, "Voleybolcularda Sağ Ve Sol Bacak Sıçrama Becerisi Farklılıklarına Göre Planlanmış Pliometrik Antrenmanın Çift Bacak Performansına Etkisi". *Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2007;1:32-45
3. WULF G.(2007), "Attention and motor learning, Human Kinetics, Champaign", IL
4. ÇELENK B, "Ankara Voleybol Antrenörlerinin Beslenme Konusunda Bilgi Düzeylerinin Araştırılması". *Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2000;2:20-24
5. SHEPPARD J, " The Effects Of Accentuated Eccentric Load On Jump Kinetics İn High-Performance Volleyball Players. *International Journal Of Sports Science And Coaching*" 2007; 2, (3) 267-284.
6. SEVİM Y. "Antrenman Bilgisi". Ankara, Tutibay Ltd. Şti.,1997;29-49, 172 – 197.
7. BOMPA Toa. "Antrenman Kuramı ve Yöntemi". 2. Baskı. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 2001; 362-398.
8. BAYRAKTAR I. "Farklı Spor Branşlarında Pliometrik", Ankara, Ata Ofset Matbaacılık, 2006;11, 51.
9. ANIL F. "Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi". Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi 1997;1-65.
10. BRİTTTENHAM G. Pliometrik Egzersiz. *Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1999;4:18-21
11. MURATLI S. (2003), "Antrenman bilimi Yaklaşımıyla Çocuk ve Spor". Nobel Yayinevi , Ankara, s. 163-185.
12. www.vedatsenturk.com 8 Mayıs 2015.
13. VURAT M "Voleybol Teknik, Bağırhan Yayinevi, Ankara Muratlı ve ark 2005.
14. TOPUZ F "Özel Pliometrik Çalışmaların Genç Voleybolcuların Bacak Güç Gelişimine Etkisi" Kırıkkale Üniversitesi yüksek lisans tezi 1999.
15. TURNAGÖL H. "Voleybol ve Fizyolojisi". I. Ankara, Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1995; 2,5,13-17.
16. ANONİM.( 2007), "Dünya Voleybol Tarihi". [<http://www.odevindir.net>], Erişim Tarihi:20.05.2015.

17. HAMILTAN M, “Parent-Assisted Instruction İn A Motor Skill Program For At Risk Preschool Children”. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 1999;16:415-426.
18. JAMES CR, Robert CF, “High Powered Plyometrics”. *Human Kinetics*, 1999;17,32.
19. SEVİM, Y, (2002), “Antrenman Bilgisi”. Nobel Yayınevi, Ankara, s. 3-39-116-189.
20. MURATLI S. “Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor”. Ankara, Bağrgan Yayınevi 1. Baskı 1997; 135-139.
21. BLİMKİE CJR. (1992) “Resistance Training During Prand Early Puberty: Efficacy, Trainability, Mechanisms, and Persistence”. *Can J Sport Sci*.
22. KARADENİZ, Ç. (1998), “Yarışmacı erkek voleybolcularda polimetrik çalışma programının dikey sıçrama ve belirlenmiş model çalışma süresine etkisinin araştırılması”. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Yüksek lisans bitirme tezi.
23. BROWN ME, Ma Yhew YL, Boleach LW. “Effect Of Plyometric Training On Vertical Jump Performance İn High School Basketball Players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1986;26:1-3
24. SEVİM Y. Antrenman Bilgisi, Ankara, Tutibay Ltd. şti.1997;29-49, 172 – 197.
25. ÇAKMAK E. “Yıldız Erkek Voleybolcularda Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi”. Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2001;17 – 67.
26. SÖNMEZ GT. “Egzersiz ve Spor Fizyolojisi”. Birlik Matbaacılık Yayıncılık. 2002; 37.
27. SÖZBİR K. “Farklı Germe Egzersizleriyle Yapılan Pliometrik Antrenmanın Emg Değerleri Ve Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi”. Bolu, Abant izzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi 2006; 122–157.
28. ANIL F. “Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi”. Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi 1997;1-65.
29. ANIL F, Erol E, Pulur A. Pliometrik Çalışmaların 14 – 16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuları Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2001;2: 19-26.
30. ARSLAN Ö. “Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 14–16 Yaş Grubu Bayan Kısa Mesafe Koşucularının Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi”. Ankara, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi 2004; 43-53.
31. ÇAVDAR K, “Pliometrik Antrenman Yapan Öğrencilerin Sıçrama Performanslarının incelenmesi”. İstanbul, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi, 2006;113-117.
32. YAVUZ S. “Türkiye 2. Liginde Oynayan Sivas C.Ü. Erkek Hentbol Takımının Seçilmiş Fiziksel – Fizyolojik Parametreleri ve Sıçrama Kuvvetinin

- Geliştirilmesinde Pliometrik Antrenmanın Performansa Etkisi”. Sivas, Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi, 1999;40-47.
33. SÖZBİR K. “Farklı Germe Egzersizleriyle Yapılan Pliometrik Antrenmanın Emg Değerleri Ve Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi”. Bolu, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi 2006; 122–157
  34. TOPKAYA İ, TEKİN A. “Futbol Genel Kuramsal Bir Çerçeve ve Teknik ve Temel Taktik Öğretim”. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2004. s. 4.
  35. TOPUZ F. “Özel Pliometrik Çalışmaları” n Genç Voleybolcuların Bacak Güç Gelişimine Etkisi”. Yüksek lisans tezi. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi; 2008.
  36. GÜNEŞ TD. “Basketbol da Özelleştirilmiş Modern Pliometrik Antrenmanın Motor Gelişim Üzerine Etkisinin incelenmesi”. İstanbul, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Entitüsü, yüksek lisans tezi, 2008;48-62.
  37. GÜR E. “Pliometrik Antrenmanların Genç Futbolcuların Anaerobik Güç Performanslarına Etkisi”.
  38. MENTES, Ç. “Pliometrik, Güç Eğitiminin Kabul Edilebilir Bir Formu”. Spor Hekimliği Dergisi, 1989;24(2):55-62
  39. MİHALİK JP, Libby JJ, Battaglini CL, McMurray RG. “Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output”. Journal of Strength and Cond Res. 2008;22(1):47-53.
  40. MURATLI S. “Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor”. Ankara, Bağırhan Yayınevi 1. Baskı 1997; 135-139
  41. SAMUR D. “Erkek Voleybolcularda Pliometrik Antrenmanın Fiziki, Fizyolojik Parametreler ile Sıçrama Kuvveti ve Performansa Etkisi”. Sivas, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi, 2002;27-30, 37
  42. SAVUCU Y, “Özel Düzenlemiş Pliometrik Antrenmanların Genç Basketbolcuların (15-17 Yaş) Anaerobik Güçlerine Etkisi”. Elazığ, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi 2001 53-56
  43. TAMER K. “Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi”. Ankara: Bağırhan Yayınevi; 2000. s. 47-49,130-165.
  44. DURUK E.E. “Pliometrik Antrenman Metodunun 14-16 Yaş Bayan Basketbolcuların Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi”. Yüksek lisans tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2004
  45. CİCİOĞLU İ. “Pliometrik Antrenmanın 14 – 15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi”. Yüksek lisans tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi; 1995.
  46. SEVİM Y. Antrenman Bilgisi. 1. Baskı. Ankara: Gazi Büro Kitabevi; 1995.
  47. SEVİM Y. Antrenman Bilgisi. 1. Basım. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2002.
  48. BAYRAKTAR I. Farklı Spor Branşlarında Pliometrik. 1. Baskı, Ankara: Bağırhan Yayınevi; 2010. s.114,116,133.

49. ERCAN OK Hemodiyaliz Hastalarında Hipervoleminin Gösterilmesinde Bioimpedans Spektroskopinin Yeri. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi uzmanlık Tezi s13.14.15
50. ELLİS KJ, Bell SJ, Chertow GM, Chumlea WC, Knox TA, Kotler DP, Lukaski HC, Schoeller DA: Bioelectrical impedance methods in clinical research: A follow-up to the NIH Technology Assessment Conference. *Nutrition* 15:874- 880
51. DONADİO C, Consani C, Ardini M, Bernabini G, Caprio F, Grassi G, Lucchesi A, Nerucci B. “Estimate of Body Water Compartments and of Body Composition in Maintenance Hemodialysis Patients”. Comparison of Single and Multifrequency Bioimpedans Analysis *Journal of Renal Nutrition*, Vol 15, No 3 (July), 2005: 332- 344
52. GÖLLÜ G. 14–16 Yas Kız ve Erkek Basketbol Öğrencilerinde iki Aylık Sadece Pliometrik veya Pliometrik ile Yaygın interval Antrenman Programının Birlikte Uygulamasının Fizyolojik Değerlere Etkisi. Eskişehir, Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi, 2006;31-34
53. KARADENİZLİ İ. “Pliometrik Egzersiz Çalışmalarının Seçilmiş Antropometrik ve Motorik Özelliklere Olan Etkisinin Araştırılması” 5.Antrenman bilimi kongresi 2-4 temmuz 2013.
54. ERGUN N,BALTACI G. ; “Elit Bir Voleybol Takımının Fiziksel Yapı, Uygunluk ve Performans Düzeyinin Analizi”. *Voleybol Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, Ekim,2, Ankara, 1994; S:26-27
55. BAKTAAL DG. “16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi” Çukurova üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi, Adana,2008.
56. STOJANOVIĆ T, Kostic R.: Effect of Plyometric Training Model on the Development of Vertical jump Voleyball Players.*Facta Universtatis Series:Physical Education and Sport* Vol.1,No 9,2002: 11-25
57. KOTZAMANİDİS C. “Effect of Plyometric Training on Running Performance and Vertical Jump in Prepubertal Boys: *Journal of Strength and Conditioning Research*”. 2006; 20(2) , 441-445
58. SPURRS R. W., Murphy A.J., Watsford M.L.: “The Effect of Plyometric Training on Distance Running Performance” *European Journal of Applied Physiology*, 2003; Volume 89 Number 1
59. GÜNAY M., Sevim Y., Savaş S., Erol A.E. “Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi”. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* 1994; (6) 3, 38-45
60. MESSNER B., Guyer S., Holder J., Skelton M. Effect of Plyometric Training on Strength, Vertical Jump, Flexibility and Range of Motion in Volleyball Players.:*Medicine and Science In Sportsand Exercise*, 1999; 31(5)
61. KOÇ H, Aslan CS. “Erkek Hentbol ve Voleybol Sporcularının Seçilmiş Fiziksel ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması”. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitim ve Spor Bilim Dergisi*, 2010; 12(3): 227-231.
62. ŞİMŞEK B. “Bayan Voleybolcularda Diz Kas Kuvvetinin Sıçrama Yüksekliğine Etkisi”. *Egzersiz*, 2007; 1 (1): 36-43.

63. YILDIRIM T. “Liseli Erkek Voleybolcularda Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Seçilmiş Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi”. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2010
64. ÇON M. “Voleybolcuların Esneklik ve Vücut Yağ Yüzdesi Değerlerinin Dikey Sıçrama Performansına Etkisi” Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilim Dergisi, 2012; 14 (2): 202-207.
65. ATEŞ M, ATEŞOĞLU U. “Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst Ve Alt Ekstremitte Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi”
66. ÜRER S, KILINÇ F “15- 17 Yaş Grubu Erkek Hentbolculara Üst Ve Alt Ekstremitteye Yönelik Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama Performansına Ve Blok Üstü Şut Atışı İsbetlilik Oranına Etkisinin Araştırılması”.
67. EROL E., A. SEVİM,; (1993). “Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Basketbolcuların Motorsal Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi”. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, Ankara,4: (3). 25-37.
68. GÖKDEMİR K. (1999). “Farklı Branşlardaki Erkek Sporcuların Fiziksel Ve Fizyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması”. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 1. 16-20
69. AKKUŞ, H. (1999). Selçuk Üniversitesi Erkek Basketbol, Güreş Ve Voleybol Takımlarındaki Sporcu Öğrencilerin Sırt, Pençe, Bacak Kuvvetlerinin Ve Anaerobik Güçlerinin Ölçümü Ve Kıyaslanması. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi, 1: (1). 82-86
70. BÜYÜKİPEKÇİ S. (2010) “Basketbol Ve Voleybol Branşlarındaki Erkek Sporcuların Bazı Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması”. Mustafa Kemal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt 1, Sayı 1.
71. ÖZTÜRK F. (1992). “Türkiye Şampiyonu Bir Küçük Yıldız Basketbol Takımının Fiziksel Profili” Spor Bilimleri II. Ulusal Kongresi Bildirileri, Spor Bilim ve Teknoloji Yüksekokulu, Ankara, 3: 249-253.
72. ERMiŞ E. (2002) “Lise takimi basketbolcuların fiziksel, fizyolojik ve teknik özelliklerinin maçlara etkisinin araştırılması”. 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 27-29 Ekim, poster bildiri, No: 155.
73. ARI.Y “On iki haftalık pliometrik antrenman programının 14-16 yaş grubu bayan futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi Ekim 2012 Yüksek lisans tezi.
74. TURNAGÖL H, “Voleybolda Enerji Sistemleri. Ankara, Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1994;2:34-37
75. AYDOĞAN, D.(2006), “İzmir’deki Bazı Voleybol Takımlarının Minik Ve Yıldız Oyuncularının Müsabaka Dönemindeki Fiziksel Parametrelerinin Karşılaştırılması”. Selçuk Üniversitesi, yüksek lisans bitirme tezi, s:11-16
76. ANIL F (1997) “Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisi”. Yüksek lisans tezi.



Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı  
s:20-21

77. AKGÜN N ( 1989 ) Egzersiz Fizyolojisi, 3. baskı, Basbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, Ankara, s: 69-115.
78. UYSAL M.U “Voleybolcularda Yoğun Pliometrik Antrenmanların Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması” yüksek lisans bitirme tezi. s :13-14-15-16
79. BAKTAAL D.G “6-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi” yüksek lisans bitirme tezi s:43



## EKLER

### Ek 1- Turnitin İntihal Engelleme Programı Tez İntihal Raporu

plyometrik antrenemanın 14-16 yaş bayan voleybolcularda bazı fiziksel parametreler üzerine etkisi

#### ORJINALLIK RAPORU

<b>%21</b> BENZERLİK ENDEKSİ	<b>%17</b> İNTERNET KAYNAKLARI	<b>%7</b> YAYINLAR	<b>%6</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
---------------------------------	--------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

#### BİRİNCİ KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>library.cu.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%6</b>
<b>2</b>	<b>acikarsiv.ankara.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%4</b>
<b>3</b>	<b>www.sbt.hacettepe.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>4</b>	<b>ALAGÖZLÜ, Nuray. "Aural pragma-linguistic comprehension: A longitudinal study", Hacettepe Üniversitesi, 2013.</b> Yayın	<b>%1</b>
<b>5</b>	<b>dspace.trakya.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Istanbul Gelisim University</b> Öğrenci Ödevi	<b>%1</b>
<b>7</b>	<b>www.fitsiniz.org</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>8</b>	<b>turksportexe.org</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>

## Ek 2

## BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

## LÜTFEN BU DÖKÜMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Erkan DEMİRCİ tarafından yürütülen “Pliometrik antrenmanın 14-16 yaş kadın voleybolcuların bazı fiziksel parametrelerine etkisi” başlıklı **araştırmaya** davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı Katılmanız , araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Bu Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

### 1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı:** Pliometrik antrenmanın 14-16 yaş kadın voleybolcuların bazı fiziksel parametrelerine etkisini tespit etmek.
- Araştırmanın İçeriği:** Standart Voleybol Antrenmanına ilave olarak deney grubuna 8 haftalık pliometrik antrenman programı uygulanacaktır. Yapılacak fiziksel parametre testleri ile ön test ve son test sonuçları karşılaştırılacaktır.
- Araştırmanın Nedeni:**  Bilimsel araştırma  Tez çalışması

### 2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Bu çalışmayı istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığım takdirde herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

İmzası:

### **(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin;**

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

İmzası:

## ÖZGEÇMİŞ

Erkan DEMİRCİ 31 Ekim 1981 Tarihinde Malatya’da doğdu. Lisans Eğitimini 2000-2004 yılları arasında Malatya İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği alanında tamamladı. Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Anabilim dalın da Yüksek Lisans Eğitimine devam etmektedir. 2004 yılından beri Milli Eğitim Bakanlığında Beden Eğitimi Öğretmeni olarak çalışmaktadır. Sur Belediye Spor Kulübünde Voleybol Antrenörlüğü yapmaktadır.