

**T.C.**  
**EGE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GENÇ KADIN VOLEYBOLCULARDA 12 HAFTALIK PLYOMETRİK  
ANTRENMANLARIN BAZI BİYOMOTOR YETİLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Beden Eğitimi Öğretmeni**  
**Yeliz ÖZVEREN**

**Danışman**  
**Yard. Doç. Dr. Emine KUTLAY**

**İZMİR**  
**2015**

**T.C.**  
**EGE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GENÇ KADIN VOLEYBOLCULARDA 12 HAFTALIK PLYOMETRİK  
ANTRENMANLARIN BAZI BİYOMOTOR YETİLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Beden Eğitimi Öğretmeni**  
**Yeliz ÖZVEREN**

**DANIŞMAN**  
**Yard. Doç. Dr. Emine KUTLAY**

**İZMİR**  
**2015**

## DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

**Başkan** : Yard. Doç. Dr. Emine KUTLAY .....

**(Danışman)** .....

**Üye** : Prof. Dr. Bahtiyar ÖZÇALDIRAN .....

.....

**Üye** : Yard. Doç. Dr. İsmet TOK .....

.....

Yüksek Lisans Tezinin kabul edildiği tarih:

## ÖNSÖZ

Sporda Psikososyal Alanlardaki Yüksek Lisans eğitimimi bitirdikten sonra, sporcu ve antrenör kişiliğim, hareket eğitimi üzerine çalışma yapan farklı yaş gruplarında sporcularımın olması ve performanslarındaki gelişimleri takip edebilmek, elde edilen sonuçları değerlendirebilmek ve antrenmanlarıma yansıtılabilmek amacıyla Spor Sağlık – Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans ve Doktora yapmayı hedefledim. Bilgisayar başında uzun saatler geçirdiğim bu süreçte, öncelikle beni anlayışla karşılayan Sevgili Kızım Yağmur başta olmak üzere tüm aileme, çalışmama destek veren sporcularıma, her ihtiyacım olduğunda yanımda olan Danışman Hocam Yard. Doç. Dr. Emine Kutlay'a ve üniversiteye girdiğim ilk günden itibaren desteğini ve güvenini eksik etmeyen, yoğun olarak çalıştığımız son bir yıllık süreçte, sabırla her soruma cevap veren, öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum Prof. Dr. Bahtiyar Özçaldıran'a teşekkürlerimi borç bilirim. Yaptığımız çalışmanın, antrenman biliminin önemli konularından biri olan plyometrik antrenmanların yazım ve uygulamalarındaki ayrıntıların voleybol antrenörlerinin var olan bilgilerine katkı sağlayacağını düşünmekteyim.

**Yeliz ÖZENSOY ÖZVEREN**  
**Beden Eğitimi Öğretmeni**

## ÖZET

### Genç Kadın Voleybolcularda 12 Haftalık Plyometrik Antrenmanların Bazı Biyomotor Yetiler Üzerine Etkileri

Çalışmamızın amacı, düzenli voleybol antrenmanı yapan sporcuların alt ve üst ekstremiteleri üzerine uygulanan plyometrik antrenmanların biyomotor yetilerin (kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik) gelişimine olan etkilerini incelemektir. Çalışmaya yaş ortalamaları  $17,25 \pm 0,81$  yıl olan 32 genç kadın lisanslı voleybolcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya katılan voleybolcular en az 5 yıl süresince, haftada 3 gün, günde 90 dk, düzenli voleybol antrenmanı yapmıştır. Araştırmamıza konu olan sporcular, çalışma ve kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmışlardır. Çalışma grubundaki sporcular (n=16), voleybolun gerektirdiği teknik-taktik, sürat ve çabukluk antrenmanları dışında, haftada iki gün, alt ve üst ekstremitelerine uygulanan plyometrik antrenmanlar yaparlarken, kontrol grubundaki sporcular bu süre içerisinde planlanan antrenmanlarına düzenli olarak devam etmişlerdir. Sporcuların yaş, spor yaşı, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ile biyomotor yetilerinin ölçümleri, çalışmanın başında ön, 12 hafta sonunda ise son testlerle değerlendirilerek kaydedilmiştir.

İstatistiksel analizler, IBM SPSS Statistics Version 22 paket programında, nonparametrik testler kullanılarak yapılmış, antrenman ve kontrol grubu arasındaki farklar, Mann Whitney U, ön - son test değişimleri Wilcoxon Signed Ranks istatistiksel analizleri ile değerlendirilmiş ve  $p < 0,01$  ile  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışmanın başında ve sonunda uygulanan testler sonucunda, gruplar arasında yaş, spor yaşı, boy uzunluğu, vücut ağırlığı ölçümlerinde anlamlı farklılıklar görülmezken ( $p > 0,05$ ), 12 hafta sonunda yapılan son testlerde, çalışma grubundaki sporcuların biyomotor yetileri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p < 0,01$ ) ( $p < 0,05$ ). Sonuç olarak; 16 - 18 yaşlarında, düzenli voleybol antrenmanı ile birlikte plyometrik antrenman yapan genç kadın voleybolcuların kuvvet, dayanıklılık, sürat ve esneklik yetilerinin kontrol grubundaki, plyometrik antrenman yapmayan voleybolcuların biyomotor yetilerinden istatistiksel açıdan farklı olduğu görülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** Plyometrik egzersiz; biyomotor yetiler; voleybol; adolesan.

## **ABSTRACT**

### **The Effects Of 12 Weeks Plyometric Exercises On Biomotor Skills Of Young Female Volleyball Players**

The aim of our study is to examine the effects of plyometric exercises, which are applied together over the lower and upper extremities of the athletes who perform trainings in sports schools regularly, on the development of biomotor skills (strength, speed, endurance, flexibility). 32 licensed young female volleyball players with mean age of  $17,25 \pm 0,81$  years were participated in study voluntarily. The volleyball players comprised of athletes who perform regular volleyball trainings 90 minutes a day, 3 days weekly for 5 years. These athletes mentioned in our study are separated into two groups as training and control. In study the training group of athletes ( $n=16$ ) performed plyometric exercises applied together over the lower and upper extremities during alternative two days of the week for 12 weeks, in addition to the technical - tactical, speed and agility trainings required by the volleyball branch. Athletes the pre-test values obtained at the beginning and the post-test values at the end of the 12 weeks were consistent with test protocols. Athlete's age, sports age, body height and weight and a series of biomotor skills expected to alter depending on plyometric exercises performed at the end of 12 weeks were recorded.

Statistical analyses were carried out in IBM SPSS Statistics Package Program version 22 using nonparametric tests. The differences between exercise and control groups were evaluated with Mann Whitney U test and the pre-test and post-test variations with Wilcoxon Signed Ranks statistical analyses and  $p < 0.01$  with  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

As a result of tests applied at the beginning and end of study, significant differences could not be found between groups in terms of age, sports age, body height and weight measurements ( $p > 0.05$ ), whereas at (after) the post-test performed 12 weeks (later), significant differences were observed between biomotor skills of athletes in exercise group ( $p < 0.05$ ). Consequently, the strength, endurance, speed and flexibility abilities of young female volleyball players between 16 - 18 years of age who perform plyometric exercise along with regular volleyball training demonstrated considerable improvements compared to those volleyball players in control group who do not perform plyometric exercise.

**Key Words:** Plyometric exercise; biomotor skills; volleyball; adolescence.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT .....	II
RESİM DİZİSİ .....	V
TABLolar DİZİSİ .....	VI
BÖLÜM I.....	1
1. GİRİŞ .....	1
BÖLÜM II.....	3
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Voleybolun Tanımı .....	3
2.1.1. Voleybol Branşında Uygulanan Teknikler .....	4
2.1.2. Voleybol Branşında Oyuna Katılan Oyuncular Ve Görevleri .....	5
2.2. Antrenman.....	6
2.3. Yükleme .....	6
2.3.1. Yüklemenin Şiddeti.....	7
2.3.2. Yüklemenin Süresi .....	7
2.3.3. Yüklemenin Kapsamı.....	7
2.3.4. Yüklemenin Sıklığı - Dinlenme .....	7
2.4. Biyomotor Yetiler .....	8
2.4.1. Kuvvet .....	8
2.4.2. Sürat .....	9
2.4.3. Dayanıklılık.....	10
2.4.4. Esneklik, Hareketlilik Ve Hareket Genişliği.....	10
2.5. Plyometrik Antrenman .....	11
2.5.1. Plyometrik Antrenmanların Anatomik Ve Mekanik Özellikleri.....	13
2.5.2. Plyometrik Antrenmanlarla Geliştirilen Biyomotor Yetiler .....	15
2.5.3. Plyometrik Antrenmanların Uygulanma İlkeleri .....	16
2.5.4. Plyometrik Antrenmanlarda Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar .....	17
BÖLÜM III .....	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	18
3.1. Antrenmanın Tipi .....	18
3.2. Evren Ve Örneklem .....	18
3.3. Egzersiz Protokolü .....	18
3.3.1. Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi.....	19

3.3.2. Plyometrik Antrenmanlarda Uygulanan Hareketler.....	19
3.3.3. Uygulanan Plyometrik Antrenman Programı.....	21
3.3.4. Biyomotor Yetilerin Ölçülmesi.....	23
3.3.4.1. 20 m Sürat Testi .....	23
3.3.4.2. Otur - Eriş Esneklik Testi.....	23
3.3.4.3. Dikey Sıçrama Testi.....	24
3.3.4.4. Durarak Uzun Atlama Testi .....	24
3.3.4.5. Flamingo Denge Testi .....	24
3.3.4.6. 30 sn Mekik Testi.....	24
3.3.4.7. 30 sn Ters Mekik Testi.....	25
3.3.4.8. 30 sn Şınav Testi .....	25
3.3.4.9. 30 sn Squat Testi .....	25
3.3.4.10. 20 m Mekik Koşu Testi.....	25
3.4. İstatistiksel Yöntem.....	25
BÖLÜM IV .....	26
4. BULGULAR.....	26
BÖLÜM V .....	30
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	30
6. KAYNAKLAR .....	35
7. EKLER.....	41
EK-1 Etik Kurul Onayı .....	41
EK-2 Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	48



## RESİM DİZİNİ

Resim 1. Çift Bacak Göğse Diz Çekme Çalışması.....	19
Resim 2. Çizgi Üzerinde Yan Sıçrama Çalışması .....	19
Resim 3. Çizgi Üzerinde Sıçrama Çalışması .....	20
Resim 4. Sağlık Topu İle Mekik Çalışması.....	20
Resim 5. Diz Üstü Pozisyonda Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma Çalışması.....	20
Resim 6. Geriye Doğru Sağlık Topu Atma Çalışması .....	20
Resim 7. Çift Elle Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma Çalışması.....	20
Resim 8. Sol Elle Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma Çalışması .....	20
Resim 9. Kontrol Grubu Öğrencileri Antrenman Sırasında.....	21
Resim 10. Çalışma Grubu Öğrencilerinden Bir Grup, Maç Sonrası .....	21

## TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Alt Ekstremitelere Uygulanan Antrenman Programı .....	22
Tablo 2. Üst Ekstremitelere Uygulanan Antrenman Programı.....	23
Tablo 3. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Tanımlayıcı Özellikleri .....	26
Tablo 4. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Ön Ve Son Test Ölçüm Sonuçları Karşılaştırmaları.....	27
Tablo 5. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Ön Ve Son Test Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırmaları.....	28
Tablo 6. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Değişim Oranları Ortalama Dağılımları	29

# BÖLÜM I

## 1. GİRİŞ

Voleybol, yüklenme şiddetleri yüksek, dinlenme aralıkları değişken ve biyomotor yetilerin baskın kullanımını gerektiren spor branşıdır. Voleybol branşında sporcuların sahip oldukları kuvvet düzeyi, dikey sıçrama testi ile ölçülebilen temel biyomotor yetilerden biridir ve voleybolcuların maç sırasındaki hücum ve savunma performanslarını önemli oranda etkilemektedir. Oyun içindeki sıçramalar genellikle maksimal şiddette, hızlanma adımları kullanılarak bir veya ardışık iki - üç tekrar ile yapılır. Maksimal şiddette yapılan bu sıçrama hareketlerinde kullanılan başlıca enerji sisteminin vücuttaki hazır ATP (Adenozin Tri Fosfat) ve CP (Creatin Fosfat) olduğu belirtilmektedir (1).

Voleybol branşında smaç, blok ve file hareketlerinin etkin kullanımları nedeniyle antrenörlerin çalışmalarında sıçrama egzersizlerine yer vermeleri gerekmektedir. Bu nedenle, gerek antrenörler gerekse spor bilimciler tarafından sporcuların sıçrama yüksekliklerini geliştirici çalışmalar geliştirilmiştir. Sıçrama yüksekliğini geliştirmek amacıyla yapılan bu çalışmaların ortak özelliği, hareketlerin alaktik anaerobik enerji sistemi kullanılarak yapılması, farklılığı ise, çalıştırılan kasa uygulanan direncin değişiklik göstermesidir. Bu farklı uygulamalar sırasında direnç altında kaslarda kimi zaman izometrik kasılmalar meydana gelirken, kimi zaman sadece konsantrik veya konsantrik - eksantrik kasılmalar birlikte gerçekleşmektedir. Plyometrik antrenmanların kaslardaki konsantrik ve eksantrik kasılmayı gerektirmesi sebebiyle diğer birçok spor dalında olduğu gibi voleybol branşında da dikey sıçrama becerisini geliştirme amacıyla uygulanması ve bu nedenle de antrenörlerin antrenman programlarında bu çalışmalara yer vermeleri gerekmektedir (2, 3).

Plyometrik antrenmanlar; kısa zamanda, kuvvetli hareket üretmek için eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçerken kasın hızlı gerilmesini içeren direnç antrenmanlarıdır (4). Antrenmanlarda uygulanan hareketler çoğunlukla sporcunun vücut ağırlığı ve yerçekimiyle yakından ilgilidir (5). Plyometrik antrenmanlarda önemli olan kasın esneme pozisyonundan kasılma pozisyonuna geçme hızıdır. Bu noktada vurgulanan, kasılma oranı ile hareketi sağlayan kasın esnemesi ve gerilmesidir. Gama motor sinirler tarafından uyarılan kas içcikleri gerildiğinde, duyuşsal bilgi omuriliğe ulaşır ve kası uyarı alan alfa motor sinirlerin

aktivasyonu artar. Böylece, kasta refleksif kasılma oluşur. Konsantrik kasılma sırasındaki kas kasılmasını arttıran bu reflekse gerim refleksi denir ve literatürde tendon refleksi ya da patellar refleksi olarak geçmektedir (6). Plyometrik antrenmanlar; iskelet kaslarının doğuştan var olan germe karakterlerinin nörolojik modüllerinin kullanımını gerektirir. Gerilme ve kısalma, eksantrik ve konsantrik kas hareketlerini içerir. Gerilme hızlı şekilde gerçekleştiği zaman birikmiş olan elastik enerji, myo-statik refleksi hareketinin toplamı ile güçlü bir konsantrik hareket oluşturur (1).

Plyometrik çalışmaların voleybol branşının gerektirdiği, sıçrama becerisini geliştirmek amacıyla uygulanan, ardışık sıçrama (yerinde ve ayakta), atlama (kısa ve uzun süreli), sekme (kısa ve uzun süreli) ve derinlik sıçraması hareketlerini içerdiği bilinmektedir (5). Antrenörlerin çalışmalarında plyometrik antrenmanlara yer vermeleri voleybol branşının gerektirdiği biyomotor yetilerin (kuvvet, sürat, dayanıklılık ve esneklik) geliştirilmesine olumlu katkılar sağlayabileceği bilinmektedir. Yapılan akademik araştırmalarda (2, 3), plyometrik antrenmanların voleybol branşında performansın elde edilmesi için gereken biyomotor yetilerin geliştirilmesine olumlu katkılar sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışmada, yıllık antrenman programlarının ağırlıklı olarak hazırlık döneminde, alt ve üst ekstremitelere uygulanan plyometrik antrenmanların, genç kadın voleybolcularda biyomotor yetileri geliştireceği ve spor yaralanmalarının azalabileceği hipotezleri üzerine kurulmuştur. Bu çalışmanın amacı, literatürde az rastlanan, alt ve üst ekstremiteler üzerine birlikte uygulanan plyometrik antrenmanların, genç kadın voleybolcuların biyomotor yetilerinin gelişimine olan etkilerini incelemektir.

## BÖLÜM II

### 2. GENEL BİLGİLER

#### 2.1. Voleybolun Tanımı

Voleybol, 1895 yılında William Morgan tarafından “Minotte” adında eğlence amacıyla oynanan oyun olarak tanımlanmış ve günümüzde, temel motorik özellikler ve zekâ gerektiren spor branşı haline gelmiştir. Voleybolda amaç, rakip takım oyuncularının hata yapmasını sağlayarak topun rakip sahada yere düşmesini sağlamak ve sayı kazanmaktır (7). Voleybol branşında bir takım en fazla 12 oyuncu, bir antrenör, bir yardımcı antrenör, bir masör ve bir tıp doktorundan oluşur. Oyun sahası; oyun alanı ile serbest bölgeden oluşur ve aynı zamanda dikdörtgen ve simetrik olmalıdır. Dünya Voleybol Federasyonu (FIVB) oyun kurallarına göre, resmi müsabakalarda tahta veya sentetik yüzeylerde oynanabilir. File, orta çizginin üstünde ve buna dik olarak yer alır; erkekler için 2.43 m, bayanlar için 2.24 m yüksekliğindedir. Top, içinde lastik veya benzeri maddeden bir kesenin bulunduğu esnek deri ya da sentetik deriden yapılmış ve küresel biçimdedir. Çevresi 65 - 67 cm ve ağırlığı 260 - 280 gr'dır. Topun iç basıncı 0.30 - 0.325 kg/cm<sup>2</sup>'dir (294,3 - 318,82 milibar) (8).

Voleybolda bir takım; topu rakibin oyun alanında başarıyla yere değdirdiğinde, rakip takım hata yaptığında ya da ihtar aldığında sayı alır. Oyuna servis atışı ile başlanır. Servis atışı yapan sporcu topu file üzerinden rakip alana göndermek sorundadır. Oyun (rally), takımlardan birinin hata yapmasına kadar devam eder. Bir rally kazanan takım bir sayı alır. Servisi karşılayan takım rallyi kazandığında hem bir sayı alır, hem de servisi kullanma hakkını kazanır ve oyuncuları saat yönünde bir pozisyon dönerler (8). Takımların, topu rakip alana gönderirken, blok teması hariç toplam üç vuruş hakları bulunur (9, 10). Altı ile sekiz hakem tarafından yönetilen voleybolda set (5. set hariç), en az 2 sayı farkla 25 sayıya ulaşan takım tarafından kazanılır. Sayılarda 24 - 24'lük eşitlik olması halinde oyun iki sayılık farka ulaşılan kadar devam eder. Maç, üç seti alan takım tarafından kazanılır. Setlerde 2 - 2'lik eşitlik olması halinde, netice seti (5'inci set) 15 sayı üzerinden oynanır. Maç içinde, ilk 4 sette, 8. ve 16. sayılarda 60'şar saniyelik 2 teknik mola ve ayrıca antrenörlerin aynı set içerisinde alabileceği 30 saniyelik 2 mola bulunur (8).

### 2.1.1. Voleybol Branşında Uygulanan Teknikler

Voleybol branşında kullanılan teknikler; servis, manşet pas, parmak pas, blok, hücum/smaç, savunma ve plonjondur. Servis, oyunu başlatan ilk teknik harekettir ve servis bölgesinden veya saha dip çizgisinin dışından atılır. Şekil 1'de saha üzerinde kırmızı ile işaretlenen bölgelerden servis atışı yapılabilir (7, 11).

Servis dip çizgiye basmadan, topun havaya atılarak tek vuruşla file üzerinden rakip sahaya gönderilmesiyle gerçekleşir. Birçok servis tipi olmasına rağmen elit sporcular genellikle tenis ve smaç servis teknikleri uygulanmaktadır (8).

Voleybolda savunma ve zaman zaman pas atmak amacıyla kullanılan manşet pas tekniği, ayaklar omuz genişliğinde açık, dizler bükülü ve gövde öne doğru hafif eğik pozisyonda uygulanır. Vuruş sırasında kollar bitişik ve gergin, gövde topun atılmak istediği yöne dönük olmalıdır (7). Parmak pas tekniği ise, topun, oyuncu tarafından tutulmadan kurallara uygun olarak iki elle istenilen bölgeye gönderilmesidir. Pas tekniği, manşet pasa benzer şekilde, ayaklar omuz genişliğinde açık, dizler hafif bükülü ve gövde hafif öne eğik şekilde uygulanır. Özellikle pasör oyuncuların oyun kurma amacıyla kullandığı bu teknik, zaman zaman servis karşılama ve son topun rakip sahaya atılması amacıyla da kullanılabilir (7, 11).

Voleybolda savunmanın ilk aşaması olan blok tekniği, fileye en yakın noktada sıçrayarak, fileye değmeden, elleri rakip sahaya uzatmak suretiyle, rakip takımın hücum gücünü yavaşlatmak veya durdurmak amacıyla kullanılır (8). Hücum/smaç tekniği ise, hücum oyuncularının, pasörün attığı topa, sıçrayarak, file üzerinde en yüksek noktada vurmaları suretiyle uygulanır. Üst düzey voleybolda hücum vuruşları oldukça etkili olduğundan sayı almada kullanılan en etkili yöntemdir.

Plonjon tekniği; oyuncuların topa yetişmekte zorlanmaları sebebiyle manşet vuruşu yapamadıkları durumlarda, öne, sağa veya sola olmak üzere yana yuvarlanma şeklinde uygulanır. Anatomik yapılarından dolayı, bayan voleybolcular genellikle yana plonjon, erkek voleybolcular ise, öne plonjon tekniğini tercih ederler (7, 11).

### 2.1.2. Voleybol Branşında Oyuna Katılan Oyuncular Ve Görevleri

Farklı sınıflamalar yapılmasına rağmen voleybol oyuncularını genel olarak beş kategoride sınıflamak mümkündür. Pasör, pasör çaprazı, dört numara smaçörü, orta oyuncu ve liberolar temel mevkiler olarak düşünülebilir. Voleybol sahası 81 m<sup>2</sup> olup hayali olarak 6 adet bölgeye bölünmüştür. Oyuncuların görev yerleri ortalama olarak bu bölgeler arasında kabul edilebilir. Ancak bunlar tamamen hayali sınırlardır çünkü voleybol sporunda rakip saha zeminine temas edilmedikçe sporcu her yerde hatta saha dışında bile topa temas edebilir (7, 8).

Pasörler, takımın özellikle hücum organizasyonlarında rol alan oyunculardır. Servis karşılama ya da savunma sonrasında kendilerine gelen topu uygun bulduğu smaçöre atmak sureti ile hücumu organize ederler. Genellikle pas atmak ve blok yapmak amacıyla iki numaralı bölgede, arka oyuncu iken ise, 1 numaralı bölgede oynarlar (8).

Pasör çaprazı oyuncular, hücum oyuncularındır ve özellikle üst düzey voleybolda arka alandan hücum yapmakla görevlidirler. Pasörün arka oyuncu olduğu durumlarda, pasör savunma yapmış ya da pas atmak amacıyla topa yetişemeyecek durumlarda hücum pasını atarlar. Savunmada bir numaralı, hücum ve blokta iki numaralı, nadiren de dört numaralı bölgede görev yaparlar (11).

Orta oyuncular, ön alanda üç numaralı, arka alanda ise genellikle altı numaralı bölgede görev yaparlar. Hücum için çoğunlukla, dört numara ve pasör çaprazı oyuncular ağırlıklı olarak kullanıldıkları için, orta oyuncular diğer smaçörlere göre sayısal olarak daha az hücum yaparken, diğer oyunculara göre daha fazla blok yaparlar. Dört numara oyuncuları ise, takımların hücumdaki en önemli role sahip oyuncularındır ve ön alanda dört ve iki numaralı, arka alanda ise, beş numaralı bölgede savunma yaparlar (8, 11).

Sadece savunma görevinde bulunan libero oyuncuları arka alanda savunma gücü düşük olan oyuncuların yerine oyuna girer, servis atamaz, hücum ve blok yapamazlar. Takımdaki diğer oyuncularından farklı, zıt renkte ancak onlar gibi numaralandırılmış forma (ya da libero için belirlenen bir yelek) giyerler (8). Voleybolda, gün geçtikçe fizik gücün öneminin artması özel savunma oyuncusu ihtiyacını doğurmuş ve “libero oyuncu” sistemi ortaya çıkmıştır (7).

## 2.2. Antrenman

Antrenman, sporcunun belirli plan ve program içerisinde fizik - moral gücünün, teknik - taktik becerilerinin en üst düzeye getirilmesi amacıyla sürekli ve belli aralıklarla yapılan eğitim sürecidir (12). Harre antrenmanı, “Sporda gelişimi sağlamak için bilimsel; özellikle pedagojik ilkelere göre yönlendirilen süreç” olarak tanımlamıştır. Bu süreç planlı ve sistemli biçimde sporcuların bir veya daha çok spor dalında üstün başarıya ulaşmasını sağlayan amaçlardan oluşmaktadır. Spor bilimlerinde çok yönlü tanımlanan antrenman kavramı, birçok özelliği yapısı içerisinde barındırmakta ve birçok faktörün değişimini hedeflemektedir (13).

Motorsal, teknik, taktik ve psiko - sosyal özellikler hemen her spor branşını etkileyen faktörlerdir. Bu faktörlerin birbirlerine bağlı olmalarına rağmen, her biri branşa özel, kendi içerisinde farklı oranlarda öneme sahiptirler. Antrenmanda hedeflenen değişiklikler arasında teknik ve taktik özellikler sporsal verimin temellerini oluşturur. İyi tekniğe ulaşıldığında, teknik ile birlikte branşa özgü taktik özellikleri de geliştirilmelidir. Teknik ve taktik gelişimi ile birlikte motorsal özellikler ve psiko-sosyal faktörler de geliştirilerek performansta hedeflenen seviyeye ulaşılmaya çalışılır. Antrenman sırasında hedeflenen değişimlerin gerçekleşebilmesi için antrenman bilimi içerisinde yer alan yüklenme, dinlenme ve uyum (adaptasyon) ilişkilerinin de doğru biçimde düzenlenmesi önemlidir (14).

## 2.3. Yüklenme

Kirch, iç ve dış uyaranların antrenman etkinliğinde meydana gelen tüm kapsamı, antrenman yüklenmesi olarak tanımlar. Antrenmanda iç ve dış olmak üzere iki çeşit yüklenme bulunur. Antrenmanın kapsamı ve şiddetinin toplamı antrenmanın dış yüklenmesini oluşturur. Yapılan dış yüklenmenin şiddeti genellikle sporcunun fiziksel ve psikolojik tepkiler vermesine neden olur ve organizmanın sergilediği bu fiziksel ve psikolojik tepkiler, iç yüklenme olarak adlandırılır (15). Yüklenme; şiddet, süre, sıklık, dinlenme, kapsam ve yüklenme sayısı olarak nitelenir. Yüklenmenin uygun biçimde düzenlenebilmesi için bu parçalar arasındaki ilişkilerin doğru kurgulanması gerekir.



### **2.3.1. Yüklenmenin Şiddeti**

Yüklenmenin Şiddeti, birim antrenmanda sporculara verilen her bir yük veya yüklerin kuvvetiyle ilgilidir. Birçok spor branşında uyarının Şiddeti sayısal değerler ile ifade edilir. Dayanıklılık ve sürat çalışmalarında m/sn, kuvvet ve çabuk kuvvette kg, m/kg, ya da m/kg/saat, sıçrama kuvvetinin ölçümünde ise, m ya da cm olarak verilebilir (16). Sporcuya verilen yükün Şiddeti çok az ve uyarı eŐiŐinin biraz yukarısında bulunursa antrenmandan beklenen kazanç yavaŐ fakat sağlam olur. Kuvvet ve sürat çalışmalarında yüksek Şiddet, dayanıklılık antrenmanlarında ise orta ve ortadan daha aşağı uyarı Şiddeti gereklidir (17). Antrenmanlarda yüklenmenin Şiddeti genellikle kalp atım sayısı ile belirlenir ve sportif takım oyunlarında ve ikili mücadelelerde oyun veya mücadele temposunu belirler (18).

### **2.3.2. Yüklenmenin Süresi**

Yüklenmenin süresi, antrenman içerisinde organizma üzerine etki eden hareket uyarılarının zaman içerisindeki süresi olarak aynı zamanda da, seriler içerisinde ya da devamlı yüklenmelerle yapılan uyarıların zaman süresi olarak da tanımlanabilir (17). Yüklenme süreleri, yüklenmenin diğer unsurları ile birlikte antrenmanları etkiler ve yönlendirir (18).

### **2.3.3. Yüklenmenin Kapsamı**

Yüklenmenin kapsamı; antrenmandaki tüm uyarıların sürelerini ve tekrarlarını içerir. Koşu sporlarında km, kuvvet çalışmalarında da alıştırmaların tekrar sayısı, kaldırılan ağırlıkların toplamı uyarının kapsamını oluşturur. Uyarının kapsamı kısmen uyarının Şiddeti ile özdeŐlik gösterir. Ancak bu durum uyarı Şiddetinin aynı kalmasını gerektirir (19).

### **2.3.4. Yüklenmenin Sıklığı - Dinlenme**

Yüklenmenin sıklığı; yüklenme - dinlenme sürelerinin deęiŐimi ve oranına göre Őekillenen ölçüttür (20), yüklenmenin zamansal gidiŐini belirler ve yüklenme - dinlenme deęiŐimlerini düzenler. Verilen yüklerin istenilen biyomotor yetiyi geliŐtirebilmesi için doğru verilecek dinlenme aralığı ile yakın ilişkisi vardır (18). Antrenman uygulamalarında fizyolojik kurallara göre farklı dinlenme biçimleri bulunur. Bunlar; tam, verimsel ve yetersiz dinlenmedir. Tam dinlenme; daha çok

dikkat ve koordinasyon, sürat ve reaksiyon çalışmaları, maksimal ve patlayıcı kuvvetle yapılan çalışmalar ve yarışmalarda kullanılırken; diğer dinlenme çeşitleri; sürat ve kuvvette devamlılık, temel - özel dayanıklılık ve güç gelişimi çalışmalarında yer alır (19).

## **2.4. Biyomotor Yetiler**

Biyomotor yetiler, genetik yapı üzerine kodlanmış özelliklerdir, temel (kondisyonel) ve yardımcı (koordinatif) olmak üzere iki bölümden oluşurlar. Temel biyomotor yetiler; kuvvet, sürat ve dayanıklılık, yardımcı biyomotor yetiler; ritm, denge, beceri, esneklik, koordinasyon, çeviklik, oryantasyon, hareketlilik vb'dir (21).

### **2.4.1. Kuvvet**

Sportif anlamda kuvvet, bir dirence karşı koyabilme veya direnç karşısında belirli ölçüde dayanabilme özelliğidir. 20'li yaşlara kadar hızla artış gösteren kuvvet yetisinin gelişimi, 20 - 30 yaşlarından itibaren giderek azalır (15, 18). Literatürde kuvvetle ilgili çeşitli sınıflandırmalar bulunur. Bu sınıflandırmalardan birinde kuvvet; genel ve özel olarak ikiye ayrılır; genel kuvvet, tüm kasların, özel kuvvet ise, belirli spor dalına özgü kuvvetin ifade edilmesidir (15). Kasların çalışma biçimlerine göre yapılan sınıflandırmada ise; dinamik ve statik kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır. Dinamik kuvvet; kas kasılması sırasında ağırlık kaldırıp indirmek gibi dinamik hareketlerin uygulandığı kuvvet türüdür ve takım sporlarında yaygın olarak kullanılır. Dinamik kuvvet ile sporcu, kendi vücut ağırlığını ya da yabancı bir cismin ağırlığını ve diğer dirençleri yenebilir (18, 22). Statik kuvvet ise; kaslarda gözle görülen değişiklik olmamasına rağmen yüksek gerilim ile kuvvetin açığa çıkmasıdır. Statik kuvvet çalışmalarında, birey pozisyonunu korur ve kas içi genleşmeler söz konusudur (16, 18, 22). Yapılan diğer sınıflamada kuvvet; maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık olarak üçe ayrılır (15);

Maksimal kuvvet; kas ve sinir sisteminin istemli kasılmalar sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir (17). Bu kuvvet, büyük bir dirence karşı konulabildiği ya da kontrol edilebildiği spor dallarında (halter, atletizmde atmalar, güreş, kürek çekme) verimi belirler. Maksimal kuvvet, sprint ve sıçramalarda sürat ile birleştirilebildiği gibi, kürek gibi spor branşlarında dayanıklılıkla da birleştirilebilmektedir (15, 18, 20).

Relatif kuvvet; vücut ağırlığının 1 kg'nın karşılığına üretilen kuvvettir (mutlak vücut kuvvet / vücut ağırlığı) ve kas kuvveti ile vücut kitlesi arasındaki karşılaştırmada kullanılır (18).

Çabuk kuvvet; en kısa sürede oluşturulabilen en büyük kuvvettir. Sinir kas sisteminin yüksek hızda kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisi ve en kısa zamanda en yüksek kuvveti sergileyebilme yeteneğidir (15, 18). Çabuk kuvvet, kaslar arası ve kas içi koordinasyona ve kas liflerinin kasılma kuvvetine bağlıdır. Bu nedenle yapılacak çabuk kuvvet çalışmaları branşa özgü antrenmanlar ile geliştirilebilir (23). Sprint, atletizmde atmalar vb gibi spor dallarında önemlidir ve kasılma sürati ön plandadır. Çabuk kuvvet yetisi; devirli (düz koşu gibi aynı biçimde arka arkaya tekrarlanan hareketler) (24) devirsiz kuvvet (voleybolda smaç vuruşu gibi tamamı bir seferde yapılan hareketler) (24) ve plyometrik antrenmanlarla geliştirilebilir (2).

Kuvvette devamlılık ise; sportif aktivitelerde değişik şekillerde sergilenen kuvvet yetisinin uzun süreler yorgunluğa karşı sürdürülebilme özelliğidir. Kürek çekme, yüzme, mukavemet kayağı, orta mesafe koşuları ile fazla tekrarlarla yapılan hareketlerde kuvvette devamlılık antrenmanlarından yararlanılabilir (18).

#### **2.4.2. Sürat**

Sürat, geliştirilmesi sınırlı, kalımsal özelliklere dayanan ve uyarın sonucu en kısa zamanda bir yerden başka bir yere yol kat edebilme ya da hareketleri mümkün olduğu kadar yüksek hızla uygulama yetisidir (15, 18). Literatürde farklı biçimlerde tanımlanan sürat yetisi, genel olarak; reaksiyon sürati, maksimal sürat ve süratte devamlılık ile genel ve özel sürat olarak sınıflandırılmıştır (15);

Reaksiyon sürati; hareketin gerçekleşmesi için algılama ve tepki gösterme yeteneğidir ve uyarının verilmesinden, hareketin ilk belirtisinin görüldüğü kas kasılmasına kadar geçen zamanı içerir (18).

Maksimal sürat; en kısa sürede yüksek performansa ulaşabilme, süratte devamlılık ise; sürati uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir (18).

Genel sürat; branşa özgü olmadan, hareketlerin en kısa sürede gerçekleştirilmesi, özel sürat ise; branşa özgü gerçekleştirilmesi beklenen performansın yeterli süratle gerçekleştirilmesidir (15, 18).

### **2.4.3. Dayanıklılık**

Genel tanımıyla dayanıklılık, yorgunluğa uzun süre dayanabilme gücü, çalışmanın kalitesini düşürmeksizin statik ya da dinamik yüklenmeleri olabildiğince uzun süre yapabilme yeteneğidir. Dayanıklılık kavramının net anlaşılabilmesi için yorgunluğun tanımı ve nedenleri bilinmelidir. Yorgunluk (kassal yorgunluk), kasların çalışma kapasitelerini daha fazla sürdüremeyip geçici olarak kassal performansın düşmesi ve kendilerine gelen uyaranlara cevap yeteneklerinin bozulması olarak tanımlanır (25). Sporcu, kolay kolay yorulmadığı ya da yorgun halde çalışmayı sürdürebildiğinde dayanıklı kabul edilir. Dayanıklılık için uzmanlar çeşitli sınıflandırmalar ve gruplamalar yapmışlardır. Bunlar; spor dalındaki görünümü açısından; genel ve özel dayanıklılık, katılan kas grubu açısından; genel ve lokal kas dayanıklılığı, kas enerji metabolizması açısından; aerobik ve anaerobik dayanıklılık, eforun uygulanışı açısından; dinamik ve statik ve eforun süresi açısından; kısa, orta ve uzun süreli dayanıklılıktır (15, 18).

### **2.4.4. Esneklik, Hareketlilik Ve Hareket Genişliği**

Yapılan çalışmaların çoğunda; esneklik ve hareketlilik kavramlarının birbirleri ile yakın anlamlar taşıdıkları, esnekliğin hareketliliğin parçası olduğu ifade edilir. Esneklik ve hareketlilik; eklemlerin geniş açılarda hareket edebilme yeteneğidir ve eklem yüzeyi ile biçimine bağlıdır. Esneklikteki bireysel farklılıklar, kasın esnekliği ve eklemi çevreleyen bağları etkileyen fiziksel özelliklere bağlıdır (18, 26). Hareketlilik ise; eklem, kas, bant ve kirişlerin belirlediği ortam içerisinde ve nörofizyolojik yönlendirme süreciyle gerçekleşir, kemiklerle eklemler aracılığıyla birbirine bağlanır ve böylece hareket oluşumu için ortam ve kasların kasılmasıyla meydana gelir (18).

Esneklik, hareket sırasında eklemleri her yönde optimal düzeyde hareket ettirebilme kapasitesidir. Eklemlerin fiziksel sınırları içinde kas tendon ünitelerinin uzatılması yeteneğini yansıtır ve bu kavrama hareket genişliği (ROM) denir. Esnekliğin geliştirilmesinin; sportif başarı, spor yaralanmalarından korunma ve

yaralanma sonrası uyum için gerekli olduğu, hareket genişliğinin az gelişimi ve esneklik rezervlerinin (statik - dinamik esneklik farkı ya da kişinin yardımcı ile sınıra kadar gerçekleştirebildiği pasif hareket genişliği ve kendi kuvveti ile gerçekleştirebildiği hareket genişliği arasında kalan fark) olmayışının bir takım olumsuz etkiler yarattığı unutulmamalıdır (15, 19).

## 2.5. Plyometrik Antrenman

Plyometrik, kelime anlamı; Yunanca'da "arttırmak, daha fazla" olan "plethyem, pleion" ve "ölçmek" anlamına gelen "metric" kelimelerinden türemiştir (26, 27) ve kısaca ölçülebilir artış anlamına gelen plyo + metrics sözcükleri birleştirilerek kavramlaştırılmıştır (28). İlk defa 1968 yılında Rus antrenör Verhonshanki tarafından kullanılan plyometrik antrenmanlar, İtalya, İsveç ve Sovyetler Birliği'nde "Gerilme - Kasılma Döngüsü (Stretch - Shortening Cycle)" kavramını adı altında uygulanmaya başlanmıştır (18).

Plyometrik antrenmanlar; kasların doğal elastikiyetini ve sinirsel gerilme kapasitelerini ya da miyostatik refleksini kullanarak, daha hızlı, kuvvetli kas düzenlemesi sağlayan egzersiz tipleri, (29) diğer bir tanımda ise; kasın kısa kasılıp gerilmesinden faydalanarak çok kısa süre içinde daha güçlü hareket üretilmesini içeren dayanıklılık antrenmanları olarak ifade edilir (30). Plyometrik antrenmanlarda amaç, daha çok elastik kuvvetle ilgili olup kasın eksantrik kasılmadan sonra, konsantrik kasılma ile kısa zaman biriminde yüksek miktarda kuvvetin hızlı şekilde uygulanmasını sağlamaktır. Yüksek hızda kasılma ile kas - sinir sisteminin direncin üstesinden gelmesi ile elastik kuvvet oluşur. Bu antrenman pozitif - negatif kuvvet çalışması şeklinde olup, kinetik enerji ve kuvveti oldukça hızlı - verimli şekilde kullanmayı amaçlar ve patlayıcı sıçrama kuvvetini geliştirir (31).

Plyometrik egzersizler, kas lifleri ve bağ dokularının elastik özelliklerinin kullanılmasına yol açmakta ve kasın yavaşlama ve gerilme evresinde enerji depolayıp, hızlanma ve kasılma evresinde o enerjiyi serbest bırakmasını sağlamaktadırlar. Yüksekten yere atlama esnasında, daha sonra agonist olarak çalışacak kaslar gerilmekte ve bu da kas içcikleri üzerinden germe refleksini başlatmaktadır. Germe refleksi, aktif olmayan kas liflerine artmış uyarılma şeklinde iletilir ve böylelikle sonraki kasılma sırasında daha yüksek ve hızlı şekilde gerçekleşir (18). Çalışan kasın yapabileceği üç farklı kasılma vardır;

**İzometrik Kasılma:** Sabit konumda gerçekleşen (26), statik kasılmalardır (32, 33). Kasta gerilim oluşmakta fakat kasın boyunda değişiklik meydana gelmemektedir (34). Duvarı itmeye çalışma bu tür kasılmaya örnektir (35, 36).

**İzotonik Kasılma:** Hareketin gerçekleştiği bölgede kas lifinin kısalması ya da uzamasıdır (26, 36). İzotonik kasılma gerçekleşirken kas, eksantrik ve konsantrik olmak üzere iki farklı şekilde çalışır. Eksantrik kasılmada; kasın tonusu artarken boyu uzar (20, 36) (merdiven inme). Konsantrik kasılma da ise; kasın tonusu sabit kalırken boyu kısalır (bir ağırlığın yerden yukarıya kaldırılması) (36, 37, 38).

**İzokinetik Kasılma:** Sabit açısal hızda, hareketin tamamında maksimal kasılma oluşmasıdır. Serbest stil yüzme sırasındaki kulaç hareketi ve kürek çekmede kolun asılması örnek verilebilir (39).

Plyometrik hareketlerin fizyolojisine bakıldığında, aktivitenin eksantrik yükleme, amortizasyon ve konsantrik kasılma olmak üzere üç önemli evrede ele alınabileceği görülmektedir (30);

**Eksantrik Yükleme Evresi:** Bu evrede, kasın elastik bileşenlerinin gerilimi sonucu enerji kasta toplanmaktadır. Bu enerji daha sonra konsantrik kasılma sırasında kullanılmakta ve daha büyük işle sonuçlanmaktadır (30).

**Amortizasyon Evresi:** Bu evre, artmış iş miktarı ile orantılıdır ve eksantrik yükleme ile konsantrik kasılma oranındaki zaman aralığı olarak tanımlanmaktadır. Amortizasyon evresi ne kadar kısa olursa (diz ekleminin en fazla 130 - 150 derece kadar bükülmesine izin verilmeli, daha fazla bükülme bu sürenin uzamasına neden olur), depolanan elastik enerji de o kadar fazla kullanılacak ve kullanılan bu enerji miktarına paralel büyüklükte de iş gerçekleştirilmiş olacaktır (30).

**Konsantrik Kasılma Evresi:** Bu evrede kas, eksantrik yükleme sırasında gerilme refleksini başlatacak olan kas içciklerini ateşleyen hızlı uzama gösterir ve bu, agonist ektrafüzal liflerin kasılması, yani kasın konsantrik kasılması ile sonuçlanır. Bu evrede, daha hızlı kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılmaya neden olmaktadır (30).

### 2.5.1. Plyometrik Antrenmanların Anatomik Ve Mekanik Özellikleri

Plyometrik antrenmanlarda omurga; denge ve vücut ağırlığı için destek veren ve tüm sekme ve sıçrama çalışmalarında vücutta meydana gelen sarsıntıyı emme görevi gören düzenektir. Bacak kuvveti sıçramayı sağlarken, bu kuvvetin vücudun eylemsizliğinin ve yerçekiminin üstesinden de gelmesi gerekir. Bu kuvvet, dizin ekstansiyonu ve ayak bileğinin plantar fleksiyonu anında hızlı kasılmasıyla ve kolların kuvvetli biçimde savrulmasıyla oluşur (26, 30, 40). Bacak kasları ne kadar hızlı kasılırsa yere karşı üretilen kuvvet de o kadar büyük olur. İlk başta, kuvveti oluşturma hazırlığında kalçalar, diz ve bilek bükülmeli ve bunu kuvvetli bacak kasılması izlemelidir. Eklem bükülme anında gerçekleşen çökme derinliği bacakların kuvvetine bağlıdır. Diz eklemi ne kadar bükülür ise, bacak kaslarının kasılması için gereken kuvvet o derece büyük olur. Çökme hareketi, kasları gerilme konumuna sokarak daha fazla ivme kazandırır ve bunun sonucunda sporcu yerden daha fazla yukarıya doğru sıçrar. Daha etkili olması için bükülme derinliği bacakların fiziksel özelliği ve kuvvetiyle orantılı olmalıdır. Düzgün ve dengeli plyometrik antrenmanlar yapmak için teknik ve sıçrama uygulamaları sırasında düzgün kuvvet kullanımı gereklidir. İki ayak da yerden kesilirken, vücudun iki tarafının da düzgün hareket etmesi için zemini itiş aynı anda ve eşit kuvvet uygulayarak yapılmalıdır. Oysaki tek ayak sıçramalarda ağırlık merkezi ters dizi öne çekerek ve sıçrama bacağıyla aynı tarafta olan kolu savurarak, sıçrama bacağı düzeyine getirilir. Bu kol hareketi diz çekme hareketini dengeleyecek ve sonuç olarak sıçrama bacağının neden olacağı döngüsel eylemleri engelleyecektir (26).

Dizi kuvvetli biçimde öne savurma yukarıya doğru itki (kendiliğinden gerçekleşen ani eylem) yaratır ve savrulan kolla birlikte sıçramaya kuvvet kazandırır. Yatay yönde uygulanan plyometrik alıştırmalarda, kol dinamik olarak öne; amaç dikey yönde yükseklik olduğunda da yukarı doğru savrulur. Plyometrik alıştırmadaki hareketler, mekanik olarak ilgili kasın merkezinde bulunan gerilme refleksine bağlıdır. Gerilme refleksinin temel amacı, kas gerilme derecesini denetlemek, böylece kas liflerinin gerilmesini engellemektir. Ters durumda kas lifleri yırtılabilir. Sporcu yerden yukarı doğru sıçradığında, tüm vücut kütesini yerden yukarı atmak için büyük kuvvet harcar. Yerden kopmak için vücut esnek olmalı, ekstremitelelerini çok hızlı uzatmalı ve bükmelidir. Plyometrik alıştırmaların niteliği, hareket için

gerekli olan kuvvet düzeyine ulaşmak için gerçekleştirilen bedensel etkinlikteki hız düzeyine bağlıdır (26).

Mekanik olarak sıçrama bacağı yere indiğinde sporcu ağırlık merkezini yere yaklaştırmalıdır. Böylece aşağı doğru hız oluşur. Bu “sarsıntı (şok) emme evresi” bütün hareketlerin önemli parçasıdır, çünkü sporcu farklı yöne sıçramaya bu evrede hazırlanır. Bu evrenin uzun sürmesi, çabuk kuvvet yitimine neden olur. Düşük çabuk kuvvet üretimi, sıçrama bacağına düzgün basmayan uzun atlama sporcularında görülebilir. Bu biçimde gerçekleştirilen eylem sporcunun istenmeyen öne rotasyon durumunu ortaya çıkarır ve bu durumda dikey ve yatay hızda azalmalara neden olur. Sıçrama hareketi yapan sporcu, bu evreyi daha kısa ve hızlı geçirmek için çalışmalıdır. Bu evre ne kadar kısa olursa, konsantrik kas kasılması da o kadar çabuk kuvvetle gerçekleştirilir. Bu eylem, gerilme hareketi sırasında kasın esnek bölümlerinde depolanmış tüm enerjinin geri kazanılmasına ve kullanılmasına bağlıdır. Bütün atlama sporcularının öncelikle ağırlık merkezlerini yere yaklaştırmaları gerekir. Bu da aşağı doğru hız yaratır. Daha sonra sporcu aşağı doğru olan harekete karşı koyacak kuvvet üretmelidir. Bunu yapmasının nedeni, yukarı itme evresi için hazırlanmaktır. Mekanik açıdan sıçramaya bakıldığında, kuvvetin, kütle ile ivmenin çarpımına eşit olduğu unutulmamalıdır. Vücudu daha hızlı yavaşlatmak için daha fazla kuvvet gerekir. Bu da, daha kısa sarsıntı emme evresi demektir. Eğer sporcu, sarsıntı emme süresini kısaltmak istiyorsa, daha büyük ortalama kuvvet düzeyine gereksinimi vardır ve bu kuvveti üretemezse, daha uzun ve az etkili evre oluşur. Bu da konsantrik kasılmanın zayıflamasına bağlı olarak yatay hızda azalmaya neden olur. Sıçrama yeteneği en üst düzeye getirmek için sporcu, tüm vücudunu etkili biçimde kullanmalıdır. Sarsıntı emme evresinden sonra ekstremitelerin (örneğin kolların) yukarı doğru ivmesi, sıçrama bacağındaki dikey kuvvetin artmasını sağlar. Örneğin, üç adım atlama sporcusu sekme sırasında ağırlık merkezini yere yaklaştırmak için vücut ağırlığının elli katı kadar fazla kuvvet uygulayabilmelidir. Üç adımcı ile karşılaştırıldığında uzun atlama sporcusu, sıçramanın hemen öncesinde vücudunu daha kolay harekete geçirebilir. Etkili sıçrama için sporcu yeri itiş sırasında büyük kuvvet uygulamalı ve daha kısa ve hızlı sarsıntı emme evresi gerçekleştirmelidir. Sıçramanın bu evresine yönelik antrenman yapmak oldukça zordur. Çoğu atlama sporcusu sıçramalarının yerden kopma evresi için geleneksel ağırlık antrenmanları uygularlar (squat çalışmaları). Bu biçimdeki



ağırlık antrenmanları bacağı geren kaslara fazla yüklenir ve zamanla yeterli kuvvet antrenmanları temeli sağlar. Sadece ağırlık antrenmanı yapmanın temel sorunu; ağırlığı fazla olan squat kaldırışının, kasların esnek özelliklerini uygulamaya sokacak kadar hızlı olamamasıdır. Benzer olarak böyle bir kaldırış tek bir eklem hareketiyle sınırlıdır. Tek ayak ile sıçrama ise, birçok eklem hareketini içerir. Oysaki çift bacak ile yapılan sıçrama alıştırmaları, etkili yerden kopma çalışması olarak kullanılabilir ve böylece sporcunu genel sıçrama becerisini geliştirebilir. Çift bacak ile sıçrama alıştırmaları da birçok eklem hareketi içerir ve ilgili kasın esnekliğinin gelişmesini sağlar (26).

### **2.5.2. Plyometrik Antrenmanlar İle Geliştirilen Yetiler**

Plyometrik antrenmanlar birçok spor dalında kullanılabilir antrenman formlarıdır ve hareketlerin herhangi evresinde kullanılabilir. Çabuk kuvvet becerilerini geliştirmeye yönelik olsa da, orta ve uzun mesafe dayanıklılık sporcularının da plyometrik antrenmanlar yaptıkları bilinmektedir. Özellikle 800, 1500, 3000 ve 5000 m gibi hem aerobik/anaerobik dayanıklılık hem de süratin önemli olduğu koşullarda startla birlikte yarışmada avantaj sağlayacak pozisyonu sağlamak için yapılan ve özellikle de yarışın son 100 - 150 m'lik bölümünde kazanmak için gereken sprintler ve bu sprintlere cevap verebilmek için plyometrik antrenmanlar uygulanabilir (40, 41).

Plyometrik egzersizlerin sporcular ve sedanterler üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılar, bu tür egzersizlerin eklem hareketliliğini ve stabilitesini geliştirdiğini, kas kuvvetini ve dayanıklılık performansını arttırdığını ve diz ekleminde görülen ciddi yaralanmaların sayısında azalmalara neden olduğunu ortaya koymuşlardır. Bunlara ek olarak; derinlik sıçramaları gibi özel plyometrik egzersizlerin dikey sıçrama performansı üzerine olumlu etkilerinin olduğu da bildirilmektedir (31, 42, 43, 44, 45, 46, 47). Yüksek şiddet ve yoğunlukta yapılan alan plyometrik egzersizlerin birçok olumlu etkilerinin yanı sıra, kas hasarı, kas yaralanmaları ve kas - iskelet sistemi yaralanmalarına yol açabildiği çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (46, 48, 49, 50, 51, 52).

### 2.5.3. Plyometrik Antrenmanların Uygulanma İlkeleri

Plyometrik antrenmanlarda verilen yükler ve bu yükler arasındaki dinlenme aralıkları önemlidir. Plyometrik antrenmanlar, alt ekstremiteleri içeren değişik sıçrama hareketleri ve üst ekstremiteleri içeren sağlık topu vb. aletlerle yapılan hareketlerden oluşur (30) ve kuvvet antrenmanlarıyla birlikte uygulandığında performans artışını destekler ve sakatlıkların önlenmesine yardımcı olur. Plyometrik antrenmanlara başlamadan önce sporculara yapılacak hareketler görsel olarak anlatılmalı ve sporcuların deneme yapmalarına olanak verilmelidir. Plyometrik antrenmanlar sırasında kas - iskelet sistemine fazla kuvvet uygulandığından sakatlık riski artar, bu nedenle, antrenmanlara 14 - 16 yaşlarında, düşük şiddetle başlanmalı, çalışmalar şiddeti sporcuların gelişim dönemleri göz önünde bulundurularak arttırılmalı ve sporcuların yeterli kuvvet düzeyine sahip olduklarından emin olunmalıdır (26).

Plyometrik antrenmanlarda vücut ağırlığı ve yerçekimi çalışmaları ön plandadır ve tek - çift ayakla yapılan, ardışık ve derinlik sıçrama çalışmaları uygulanır. Plyometrik antrenmanlar sırasında, ağırlıklı bilek ve bel kemerleri, çabuk kuvvet becerisini düşürdükleri ve sinir - kas sistemin çalışmasını engelledikleri için tercih edilmemelidir (26).

Plyometrik egzersizler sırasında, vücudun ağırlık merkezinin yükseltilmesi, savrulması veya hareket etmesi, yerle temas ve hareket yönünün değiştirilmesi, yavaşlama veya ara vermeme önemlidir. Özellikle, üzerinden sıçrama yaptığımız araçların üzerinden geçerken baş dik ve çene yukarıda tutulmalıdır. Böylece, sporcu çevresini görebilir ve topa basarak veya topun ya da araçların üzerine düşmekle oluşabilecek sakatlık riskini ortadan kaldırmış olur. Eğer çene, çeşitli sekmeleri ya da sıçramaları gerçekleştirirken inerse, baş ve üst vücut hafifçe öne doğru döngü oluşturur. Bu da vücut denetiminin ve dengenin kaybedilmesine ve sporcunun yere veya aletin üzerine düşmesine neden olabilir. Bu, sakatlığa yol açmasa da kötü ve riskli bir deneyim oluşturur (26).

Plyometrik egzersizleri yaparken, vücudun üst kısmı her zaman dik tutulmalı ve rahat bırakılmalıdır. Kollar ya ağırlık merkezini yükseltmek için birlikte yukarı ya da bacak hareketlerine uyumlu olarak sırayla savrulmalıdır. Böylece kollar

her zaman dengeyi kurabilir ve bacak hareketlerini destekleyerek iyi koordine olmuş hareketlerin gerçekleşmesini sağlayabilir (26).

#### **2.5.4. Plyometrik Antrenmanlarda Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar**

Plyometrik antrenmanlardan verim alınabilmesi ve spor yaralanmalarının en aza indirgenebilmesi için aşağıda belirtilen konulara dikkat edilmelidir (26, 30, 40);

- Antrenmanlara başlamadan önce sporcunun kuvvet temeli olmalıdır.
- Antrenmanlara her zaman basit drillerle başlanılmalıdır ve giderek artan yüklenme prensibine uyulmalıdır. Yüksek şiddetteki plyometrik antrenmanlar 14 - 16 yaşın altındaki sporculara uygulanmamalıdır.
- Plyometrik antrenmanlara başlamadan önce uygun ısıma ve sonrasında soğuma önemlidir ve mutlaka yapılmalıdır.
- Plyometrik antrenmanlar, çime benzer yumuşak yüzeylerde veya sentetik koşu pistinde yapılmalıdır. Plyometrik antrenmanlar sırasında kullanılan ayakkabılar, sıçramada oluşan şoku absorbe edebilecek nitelikte olmalıdır.
- Haftada iki gün yapılan plyometrik antrenmanlar yeterli olup, maksimum üç kez uygulanmalı ve müsabakadan 4 - 5 gün önce sonlandırılmalıdır.
- Setler arasında en az 3 - 5 dakika ve tam dinlenme yapılmalıdır. Tekrarlar, drillerin yoğunluğuna ve sporcunun durumuna göre belirlenmelidir.
- Uygun driller yapmak için sporcular uygun motor becerilere sahip olmalıdır ve eğer sporcular kötü performans sergilerlerse driller durdurulmalıdır.
- Plyometrik antrenmanlarda sporcuların yerde kalma süreleri 0,17 sn civarında olmalı ve driller % 100 efor ile yapılmalıdır. Tekniğin bozulmaması için yorgunluktan önce bırakılmalıdır.
- Aynı gün içerisinde plyometrik drillerle beraber ağırlık antrenmanı yapılmamalıdır.
- Plyometrik çalışmalar antrenman programlarının parçalarıyla bütün oluşturmalı ve esneklik çalışmalarıyla birlikte yapılmalıdır.
- Eğer plyometrik çalışmalarda jimnastik kasası kullanılıyorsa, kasaların sağlam, sabit ve yüzeyi kaygan olmamalıdır.

## BÖLÜM III

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Tipi

12 haftalık plyometrik antrenmanların genç kadın voleybolcuların bazı biyomotor yetileri üzerine etkilerini konu alan çalışmamız, gözlemsel çalışma niteliğindedir. Her katılımcıya çalışma ve riskler konusunda bilgi verilmiş ve katılımcıların “Gönüllü Onay Formu” ile yazılı - imzalı kabulleri alınmıştır. Ayrıca, çalışma Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Protokol No; 20478486-101).

#### 3.2. Evren Ve Örneklem

Çalışmanın evrenini Karabağlar Belediyesi Spor Kulübü’nde voleybol oynayan 80 sporcu, örneklemini ise lisanslı olarak voleybol oynayan yaş ortalamaları;  $17,25 \pm 0,81$  (yıl) (çalışma grubu;  $17,38 \pm 0,81$ , kontrol grubu;  $17,13 \pm 0,81$ ) olan 32 genç kadın sporcu oluşturmaktadır.

#### 3.3. Egzersiz Protokolü

Çalışmaya katılan sporcular en az 5 yıldır, haftanın 3 günü, günde 90 dk, voleybol branşının gerektirdiği teknik-taktik, sürat ve çabukluk antrenmanları yapmışlardır. Çalışmaya başlamadan önce tüm sporcuların fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla anket formu doldurulmuş, boy uzunluğu ile vücut ağırlığı ölçümleri alınmış ve uygulanacak test protokollerinin ayrıntılı olarak (görsel ve uygulamalı) açıklandığı bir haftalık (üç antrenman günü) uyum antrenmanları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başında tüm sporcuların mevcut performanslarını belirlemek amacıyla test protokollerinde yer alan; 20 m sürat, otur - eriş esneklik, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, flamingo denge, 30 sn mekik, ters mekik, şınav, squat ve 20 m mekik dayanıklılık koşu testleri uygulanmıştır. Çalışmaya katılan tüm sporcular (çalışma ve kontrol grubu) 12 hafta süresince, haftada üç gün voleybol branşının gerektirdiği teknik-taktik, sürat ve çabukluk antrenmanları uygulamışlardır. Ayrıca, çalışma grubu, birim antrenmanların uygulanmadığı günlerde (haftada 2 gün), plyometrik antrenmanlar yapmışlardır. 12 hafta (3 mezosiklus) sonunda belirlenen test protokollerine uygun olarak yapılan testler tekrar edilmiştir.

### 3.3.1. Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi

Sporcuların boy uzunluğu ölçümleri; 1 mm hassasiyetinde metal boy skalasıyla, çıplak ayakla ve dik pozisyonda iken, vücut ağırlıkları; 100 g hassasiyeti olan Seca Marka elektronik baskülde çıplak ayak, şort ve tişört ile ölçüldü.

### 3.3.2. Plyometrik Antrenmanlarda Uygulanan Hareketler

Plyometrik antrenmanlarda verilen yükler, alt ve üst ekstremitelerde yer alan kas ve kas grupları üzerine uygulanmıştır. Bu çalışmalar sırasında, alt ekstremitelere yönelik yükler; sıçrama (yerinde, çizgi, antrenman çanağı, kuka ve kasa üzerinde, çemberde, tek ve çift ayakla yapılan sıçramalar ile derinlik sıçramaları), squat (split squat) ve ip atlama hareketleri, üst ekstremitelere yönelik verilen yükler; sağlık topu (tek ve çift elle, bel, göğüs ve baş üzerinden sağlık topu fırlatma, bench press ve mekik) çalışmalarının kombinasyonundan oluşmaktadır (9, 18).



**Resim 1.** Çift Bacak Göğse Diz Çekme Çalışması



**Resim 2.** Çizgi Üzerinde Yan Sıçrama Çalışması



**Resim 3.** Çizgi Üzerinde Sıçrama Çalışması



**Resim 4.** Sağlık Topu İle Mekik Çalışması



**Resim 5.** Diz Üstü Pozisyonda Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma Çalışması



**Resim 6.** Geriye Doğru Sağlık Topu Atma Çalışması



**Resim 7.** Çift Elle Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma Çalışması



**Resim 8.** Sol Elle Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma Çalışması



**Resim 9.** Kontrol Grubu Öğrencileri Antrenman Sırasında



**Resim 10.** Çalışma Grubu Öğrencilerinden bir Grup, Maç Sonrası

### **3.3.3. Uygulanan Plyometrik Antrenman Programı**

Uygulanan plyometrik antrenman programları, 3 mezosiklustan (3 ay) oluşmuştur. Testler ve mezosikluslarda yer alan birim antrenman programlarına ısınma evreleri ile başlanmıştır. Bu evrelerde, kardiyovasküler sistemi aktif hale getirecek, devamlı yüklenme yönteminin prensipleri gereğince 15 dakikalık koşu evresini takiben esneklik çalışmaları yaptırılmıştır. Birim antrenmanların esas evrelerinde ise, alt ekstremiteler için, ilk ay 1, ikinci ay 2 ve üçüncü ay 3. seviye sıçrama hareketlerinden oluşan kombinasyonlar uygulanmıştır. Alt ekstremiteler çalışmalarının ardından üst ekstremitelere yönelik plyometrik antrenmanlar uygulanmış ve her iki yüklenme arasında 5 dakikalık dinlenme aralıkları verilmiştir. Üst ekstremiteler plyometrik antrenmanları sırasında 1, 2 ve 3 kg'lık sağlık topları kullanılmıştır.

**Tablo I. Alt Ekstremitelere Uygulanan Plyometrik Antrenman Programı**

<b>Uygulanan Plyometrik Hareketler (9, 18)</b>	<b>1. ve 2. Hafta</b>	<b>3. ve 4. Hafta</b>	<b>5. ve 6. Hafta</b>	<b>7. ve 8. Hafta</b>	<b>9. ve 10. Hafta</b>	<b>11. ve 12. Hafta</b>
Yerinde Sıçramalar	3 x 10 x 30 sn	3 x 15 x 30 sn	X	X	X	X
Çizgi Üzerinde İleri Geri Sıçramalar	3 x 10 x 30 sn	3 x 15 x 30 sn	X	X	X	X
Çizgi Üzerinde Yan Sıçramalar	3 x 10 x 30 sn	3 x 15 x 30 sn	X	X	X	X
Çanak Üzerinden Sıçrama	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	3 x 15 x 45 sn	3 x 15 x 45 sn	3 x 15 x 45 sn
Çanak Üzerinden Sağ Ayak Sıçrama	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	X	X	X	X
Çanak Üzerinden Sol Ayak Sıçrama	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	X	X	X	X
Çift Ayak İleri, Sağa, Sola Sıçrama	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	3 x 15 x 45 sn	3 x 15 x 45 sn	3 x 20 x 1 dk	3 x 20 x 1 dk
Sağ Ayak İleri, Sağa, Sola Sıçrama	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	X	X	X	X
Sol Ayak İleri, Sağa, Sola Sıçrama	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	X	X	X	X
Çemberden Çembere Sıçrama	3 x 10 x 30 sn	3 x 10 x 30 sn	X	X	X	X
Kolları Kullanarak İleri Sıçrama	3 x 8 x 1 dk	3 x 8 x 1 dk	X	X	X	X
Kuka Üzerinden Sıçrama	3 x 6 x 1 dk	3 x 8 x 1 dk	3 x 8 x 1 dk	3 x 8 x 1 dk	3 x 8 x 1 dk	3 x 8 x 1 dk
İp Atlama	X	X	3 x 20 x 30 sn	3 x 30 x 30 sn	3 x 40 x 1 dk	3 x 50 x 1 dk
Squat Sıçrama	X	X	2 x 6 x 1 dk	2 x 7 x 1 dk	2 x 8 x 1 dk	2 x 8 x 1 dk
Kasa Üzerinde Ayak Değiştirme	X	X	2 x 8 x 1 dk	2 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk
Kasaya Sıçrama	X	X	2 x 8 x 1 dk	2 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk
Hızlı Sıçrama	X	X	2 x 8 x 1 dk	2 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk
Kasaya Yan Sıçrama	X	X	2 x 8 x 1 dk	2 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk
Kasada Yan Ayak Değiştirme	X	X	2 x 8 x 1 dk	2 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk
Engelden İnip Sıçrama	X	X	2 x 8 x 1 dk	2 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk	3 x 10 x 1 dk
Split Squat	X	X	X	X	3 x 6 x 2 dk	3 x 8 x 2 dk
Çift Bacak Göğse Diz Çekme	X	X	X	X	3 x 6 x 2 dk	3 x 8 x 2 dk
Çift Ayak Derinlik Sıçramaları	X	X	X	X	3 x 10 x 2 dk	3 x 10 x 2 dk
Değişik Yükseklikteki Kasadan Atlama	X	X	X	X	3 x 10 x 2 dk	3 x 10 x 2 dk

(set sayısı x tekrar sayısı x dinlenme süresi)



**Tablo 2. Üst Ekstremitelere Uygulanan Plyometrik Antrenman Programı**

Uygulanan Plyometrik Hareketler (9, 18)	1. Mezosiklus (1kg'lık Sağlık Topu)	2. Mezosiklus (2 kg'lık Sağlık Topu)	3. Mezosiklus (3 kg'lık Sağlık Topu)
Çift Elle Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Sağ Elle Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Sol Elle Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Bel Hizasından Sağlık Topu Atma	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Geriye Doğru Sağlık Topu Atma	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Diz Üstü Baş Üzerinden Sağlık Topu Atma	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Oturur Pozisyonda Baş Üstü Atış	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Oturur Pozisyonda Göğüsten Atış	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Sağlık Topu İle Bench Press	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk
Sağlık Topu İle Mekik	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk	2 x 10 x 2 dk

(set sayısı x tekrar sayısı x dinlenme süresi)

### 3.3.4. Biyomotor Yetilerin Ölçülmesi

#### 3.3.4.1. 20 m Sürat Testi

Sporcuların koşma hızlarını belirlemek amacıyla geliştirilen testte, koşu hızı, başlangıç ve bitiş noktalarına yerleştirilen elektronik cihaz ile ölçüldü. Test sırasında sporculara 3 deneme yaptırıldı ve her deneme sonrasında iki dakikalık dinlenme aralıkları verildi, elde edilen en iyi derece kayıt edildi (53).

#### 3.3.4.2. Otur - Eriş Esneklik Testi

Sporcular, yere uzun oturuş pozisyonunda, ayak bilekleri 90 derece fleksiyonda ve dizleri gergin pozisyonudadır. Sporcular, gövde ve kollarını öne - ileri eğerek, parmak uçları ile sehpa üzerinde yer alan cetveli uzanabildikleri en uzak

noktaya götürerek ve orada 1 - 2 saniye tuttular. Test iki kez tekrarlandı ve elde edilen en iyi derece kayıt edildi (53).

#### **3.3.4.3. Dikey Sıçrama Testi**

Sıçrama performansının belirlenmesi amacıyla geliştirilen testte; sporcular, bellerine takılan kemer ile sıçrama matının üzerine çıkıp ayakları omuz genişliğinde açık pozisyonda durup ve ulaşabilecekleri en yüksek noktaya sıçradılar. Test, bir dakika aralıklarla üç kez tekrarlandı ve elde edilen en yüksek sıçrama derecesi kaydedildi (53).

#### **3.3.4.4. Durarak Uzun Atlama Testi**

Durarak uzun atlanabilinen en uzak mesafeyi belirlemek amacıyla geliştirilen testte, sporcular, ayakları omuz genişliğinde açık ve ayak parmak uçları sıçrama çizgisinin gerisinde, kolları serbest, dizlerini hafifçe bükerek ve yeri kuvvetle iterek, ileriye doğru sıçrama yaptılar. Sıçrama mesafeleri, sıçrama çizgisi ile sporcunun en gerideki topuğu arasındaki uzaklık ölçülerek belirlendi. Sporcunun geriye düşmesi durumunda kendisine bir hak daha verildi ve iki test derecesinden en iyi olanı kaydedildi (53).

#### **3.3.4.5. Flamingo Denge Testi**

Bir dakika içerisinde, denge tahtası üzerinde durabilme becerisini belirlemek amacıyla, sporcular, tercih ettikleri ayaklarıyla denge tahtası üzerinde dururken, serbest kalan ayaklarını aynı taraftaki elleriyle geride bacakları dizden bükülü şekilde tutarak flamingo gibi durdular ve diğer kollarını dengede kalabilmek için kullandılar. Test, sporcular kendi başlarına dengede durabildikleri an başlatıldı ve 1 dk içerisinde dengelerini kaybettiklerinde, test durduruldu, başlangıç pozisyonu alınıp aynı uygulama yeniden başlatılarak bir dakikanın bitimine kadar uygulama devam etti (53).

#### **3.3.4.6. 30 sn Mekik Testi**

Sporcular, dizleri yaklaşık 90 derece bükülü sırt üstü yatar pozisyonda ve elleri yanda olacak şekilde, 30 sn içerisinde olabildiğince çok sayıda mekik hareketi yapmaya çalıştılar. Test, bir kez uygulandı (53).

#### **3.3.4.7. 30 sn Ters Mekik Testi**

Sporcular, yüz üstü yatarak ellerini enselerinde birleştirip, ters mekik pozisyonu aldılar. Sporcular 30 sn boyunca olabildiğince çok sayıda hareketi tekrarladılar. Test bir kez uygulandı (54).

#### **3.3.4.8. 30 sn Şınav Testi**

Sporcular, eller yerde ve omuz genişliğinden biraz daha açık şekilde gövde pozisyonu alarak ve 30 sn içerisinde olabildiğince çok sayıda şınav hareketi yapmaya çalıştılar. Test, bir kez uygulandı (55).

#### **3.3.4.9. 30 sn Squat Testi**

Sporcular, ayaklar omuz genişliğinde açık pozisyonda, 30 sn süresince olabildiğince çok sayıda tam squat hareketi yaptılar. Test, bir kez uygulandı (56).

#### **3.3.4.10. 20 m Mekik Koşu Testi**

Dayanıklılık yetisinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen testte; sporcular, 20 metrelik alanda, cd çalardan düzenli gelen yüksek sesli sinyallere uyum sağlayarak ayarladıkları koşu ritimleriyle olabildiğince uzun süre koşmaya çalıştılar. Test sırasında gelen sinyallerin hızı giderek artan hızına ayak uydurmaya çalıştılar; uyum sağlanamadığı zaman teste son verildi ve 20 m mesafe sayıları kaydedildi (54). Sporcuların max  $VO^2$  değerleri endirek yoldan ölçüldü ve 20 m mekik koşusu düzeyine bağlı olarak artan koşu hızı ve mekik sayısı toplamı, maximum oksijen tüketim tahmin tablosuna göre hesaplandı (55).

### **3.4. İstatistiksel Yöntem**

Yaptığımız çalışmada; çalışma ve kontrol gruplarındaki olgu sayıları 30'un ve Kolmogorov Smirnov ile Shapiro Wilk testlerinde p değeri 0,5'in altında olduğu için istatistiksel analizler sırasında nonparametrik testler kullanıldı. Gruplar arasındaki farklar; Mann Whitney U, ön ve son test değişimleri ise; Wilcoxon Signed Ranks istatistiksel analizleri ile değerlendirildi. Grupların değişim oranları hesaplanırken; değişim: (ön test - son test) / ön test x (-100) formülü kullanıldı. Verilerin istatistiksel analizleri, IBM SPSS Statistics Version 22 paket programında yapıldı ve  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BÖLÜM IV

### 4. BULGULAR

**Tablo 3. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Tanımlayıcı Özellikleri**

<b>Fiziksel Özellikler</b>	<b>Çalışma Grubu Ortalama ± SS</b>	<b>Kontrol Grubu Ortalama ± SS</b>	<b>Z</b>	<b>P</b>
<b>Yaş</b>	17,38±0,81	17,13±0,81	-0,936	0,349
<b>Spor Yaşı</b>	7,69±1,2	7,06±1,06	-1,571	0,116
<b>Boy Uzunluğu</b>	174,75±4,45	174,38±5,37	-0,113	0,910
<b>Vücut Ağırlığı</b>	64,56±4,95	64,69±5,72	-0,076	0,940

\*( $p < 0,05$ )\* \*( $p < 0,01$ )

Kontrol ve çalışma gruplarının yaş, spor yaşı, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerini karşılaştırdığımızda; iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Bu durum, grupların fiziksel özelliklerinde belirgin farklılık olmadığını göstermektedir.

**Tablo 4. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Ön Ve Son Test Ölçüm Sonuçları Karşılaştırmaları**

Testler		Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	Z	P
		Ortalama ± SS	Ortalama ± SS		
20 Metre Koşu (sn)	Ön test	4,73±0,25	4,7±0,24	-0,226	0,821
	Son test	4,51±0,22	4,69±0,22	-2,319	<b>0,020*</b>
Esneklik (cm)	Ön test	25,19±2,4	25,44±2,87	-0,247	0,805
	Son test	30,38±3,16	26,38±2,36	-3,316	<b>0,001*</b>
Dikey Sıçrama (cm)	Ön test	47,63±3,67	46,13±3,56	-1,005	0,315
	Son test	49,25±2,65	46,56±2,83	-2,439	<b>0,015*</b>
Durarak Uzun Atlama (cm)	Ön test	1,89±0,16	1,87±0,11	0,000	1,000
	Son test	1,95±0,13	1,88±0,12	-1,397	0,163
Denge (n/1 dk)	Ön test	0,63±0,81	0,94±0,85	-1,077	0,281
	Son test	<b>0,13±0,34</b>	<b>0,88±0,72</b>	<b>-3,242</b>	<b>0,001**</b>
Mekik (n/30 sn)	Ön test	29,63±3,05	28,31±1,58	-1,842	0,065
	Son test	<b>33,69±2,7</b>	<b>28,19±4,25</b>	<b>-4,070</b>	<b>0,000**</b>
Ters Mekik (n/30 sn)	Ön test	36,56±4,86	37,31±2,09	-0,286	0,775
	Son test	<b>42,44±4,86</b>	<b>36,69±2,52</b>	<b>-3,482</b>	<b>0,000**</b>
Şınav (n/30 sn)	Ön test	22,13±2,39	20,56±2,39	-2,134	<b>0,033*</b>
	Son test	<b>25,75±1,88</b>	<b>21,19±2,71</b>	<b>-4,134</b>	<b>0,000**</b>
Squat (n/30 sn)	Ön test	24,38±1,82	23,94±1,24	-0,579	0,563
	Son test	<b>27,56±1,86</b>	<b>24,19±1,6</b>	<b>-4,391</b>	<b>0,000**</b>
Max VO <sup>2</sup> (ml/kg/dk)	Ön test	39,94±1,43	39,53±1,37	-0,858	0,391
	Son test	40,89±1,23	39,96±1,57	-1,771	0,077

\*( $p<0,05$ )\*\*( $p<0,01$ )

Çalışma ve kontrol gruplarının ön test ortalama değerleri karşılaştırıldığında; şınav, son test ortalama değerleri karşılaştırıldığında ise; 20 m koşu, esneklik, dikey sıçrama, denge, mekik, ters mekik, şınav ve squat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saaptanmış, diğer değişkenler (durarak uzun atlama, max VO<sup>2</sup>) arasında istatistiksel açıdan herhangi farklılık gözlenmemiştir ( $p>0,01$ ) ( $p<0,05$ ).

**Tablo 5. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Ön ve Son Test Değerlerinin Grup İçi Karşılaştırmaları**

Testler		Çalışma Grubu			Kontrol Grubu		
		Ortalama ± SS	Z	P	Ortalama ± SS	Z	P
20 Metre Koşu (sn)	Ön test	4,73±0,25	-2,871	0,004**	4,7±0,24	-0,155	0,876
	Son test	4,51±0,22			4,69±0,22		
Esneklik (cm)	Ön test	25,19±2,4	-3,532	0,000**	25,44±2,87	-2,500	0,012*
	Son test	30,38±3,16			26,38±2,36		
Dikey Sıçrama (cm)	Ön test	47,63±3,67	-2,321	0,020*	46,13±3,56	-0,846	0,398
	Son test	49,25±2,65			46,56±2,83		
Durarak Uzun Atlama (cm)	Ön test	1,89±0,16	-2,929	0,003**	1,87±0,11	-0,860	0,390
	Son test	1,95±0,13			1,88±0,12		
Denge (n/1 dk)	Ön test	0,63±0,81	-2,530	0,011*	0,94±0,85	-0,378	0,705
	Son test	0,13±0,34			0,88±0,72		
Mekik (n/30 sn)	Ön test	29,63±3,05	-3,546	0,000**	28,31±1,58	-1,821	0,069
	Son test	33,69±2,7			28,19±4,25		
Ters Mekik (n/30 sn)	Ön test	36,56±4,86	-3,558	0,000**	37,31±2,09	-1,158	0,247
	Son test	42,44±4,86			36,69±2,52		
Şınav (n/30 sn)	Ön test	22,13±2,39	-3,574	0,000**	20,56±2,39	-1,513	0,130
	Son test	25,75±1,88			21,19±2,71		
Squat (n/30 sn)	Ön test	24,38±1,82	-3,573	0,000**	23,94±1,24	-0,472	0,637
	Son test	27,56±1,86			24,19±1,6		
Max VO <sup>2</sup> (ml/kg/dk)	Ön test	39,94±1,43	-3,417	0,001**	39,53±1,37	-2,242	0,025*
	Son test	40,89±1,23			39,96±1,57		

\*( $p<0,05$ ) \*\*( $p<0,01$ )

Çalışma ve kontrol gruplarının ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında; çalışma grubundaki sporcuların plyometrik antrenmanlarla gelişmesi beklenen tüm biyomotor yetilerinin ön ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenirken, kontrol grubundaki sporcuların, sadece esneklik ve max VO<sup>2</sup> değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır ( $p<0,01$ ) ( $p<0,05$ ).

**Tablo 6. Çalışma Ve Kontrol Gruplarının Ön Ve Son Test Değişim Oranları**

Testler	Çalışma Grubu Değişim Oranları (%)	Kontrol Grubu Değişim Oranları (%)	Z	P
	Ortalama ± SS	Ortalama ± SS		
20 Metre Koşu (sn)	-4,46±4,68	-0,16±2,85	-2,883	0,004**
Esneklik (cm)	20,83±9,25	4,05±5,39	-4,319	0,000**
Dikey Sıçrama (cm)	3,69±5,29	1,15±4,43	-1,678	0,093
Durarak Uzun Atlama (cm)	3,13±3,18	0,45±1,95	-2,752	0,006**
Mekik (n/30 sn)	14,06±4,87	-0,23±15,14	-4,601	0,000**
Ters Mekik (n/30 sn)	16,48±5,06	-1,65±4,82	-4,832	0,000**
Şınav (n/30 sn)	16,85±5,38	3,25±8,43	-4,017	0,000**
Squat (n/30 sn)	13,18±3,44	1,21±7,39	-4,229	0,000**
Max VO <sup>2</sup> (ml/kg/dk)	2,41±1,37	1,07±1,74	-1,927	0,054

\*( $p < 0,05$ )\*\* ( $p < 0,01$ )

Grupların ön test ölçümlerine göre son test değişim oranları ortalama dağılımları incelendiğinde; 20 m koşu, esneklik, mekik, ters mekik, şınav ve squat değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunurken ( $p < 0,05$ ), diğer değişkenler (dikey sıçrama, max VO<sup>2</sup>) açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ). Denge testi, sporcuların hata sayılarına göre belirlendiği ve sifıra doğru azalmalarla değerlendirildiği için testin değişim yüzdeleri hesaplanamamıştır. Tabloda negatif değişimler azalmayı, pozitif değişimler ise artışı göstermektedir.

## BÖLÜM V

### 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Voleybol, interval özellikli, alaktik anaerobik enerji sisteminin baskın olarak kullanıldığı, smaç ve blok yapma gibi sıçrama becerisi ile yakından ilişkili patlayıcı hareketlerin yer aldığı spor branşıdır. Oyun içinde, libero oyuncularını dışında tüm pozisyonlarda görev yapan oyuncuların sıklıkla kullandığı sıçrama hareketleri, bu hareketlerin maksimal düzeyde uygulanması, performansın elde edilmesinde ve maçların kazanılmasında önemlidir. Genellikle yüksek şiddette hızlanma adımları kullanılarak yapılan bu hareketler, bir veya daha fazla tekrardan oluşur ve kadın - erkek voleybolcular tarafından aynı şekilde uygulanır. Literatürde, özellikle dikey sıçrama becerisinin geliştirilmesi amacıyla uygulanan antrenmanlarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde düzenli uygulanan plyometrik antrenmanların, temel ve yardımcı biyomotor yetilerin gelişimine katkı sağladığını rapor eden birçok çalışma (57, 58, 59, 60, 61) bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı; 12 hafta süresince, alt ve üst ekstremitelere uygulanan plyometrik antrenmanların, 16 - 18 yaşlarındaki kadın voleybolcuların kuvvet, sürat, dayanıklılık ve esneklik becerileri üzerine etkilerini araştırmaktır.

Araştırmamıza bir spor kulübünde düzenli voleybol antrenmanı yapan, yaş ortalamaları  $17,25 \pm 0,81$  yıl olan 32 (çalışma grubu n=16, kontrol grubu n=16) genç kadın yarışmacı voleybolcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların yaş, spor yaşı, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ortalamaları karşılaştırıldığında, iki grup arasında anlamlı farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ). Bu sonuçlar, sporcuların fiziksel özelliklerinin benzer yapıda olduğunu göstermektedir.

Grupların ön ve son test ölçümleri, grup içi (Tablo 4) ve gruplar arası (Tablo 5) karşılaştırılarak değerlendirilmiş ve her iki grubun yüzdelerik değişim oranları Tablo 6'da belirtilmiştir.

Grupların ön ve son test sonuçları kendi içlerinde karşılaştırıldığında; kontrol grubunda esneklik ve max  $VO_2$ , çalışma grubunda ise, tüm testlerde (20 m koşu, esneklik, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, denge, mekik, ters mekik, sınav, squat, max  $VO_2$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Kontrol



grubunda en büyük farkın esneklik ( $p= 0,012$ ), en düşük farkın 20 m koşu ( $p=0,876$ ) değerlerinde, çalışma grubunda en büyük farkın; esneklik, mekik, ters mekik, şınav ve squat ( $p=0,000$ ), en düşük farkın; dikey sıçrama ( $p=0,020$ ) değerlerinde olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, her iki grupta esneklik değerlerinde artış olduğunu göstermekte ve bu durumun, esneklik egzersizlerinin plyometrik antrenmanların ısınma ve soğuma evrelerinde daha yoğun uygulanmasından kaynaklandığını düşündürmektedir. Bununla birlikte, çalışma grubunda; mekik, ters mekik, şınav ve squat değerlerindeki anlamlı artışlar, sporcuların bu egzersizleri yeterli kapsam ve sürelerde uygulamış olduklarından kaynaklanabileceğini, dikey sıçrama değerlerinde ise, istatistiksel açıdan farklılıklar olmasına rağmen, bu farklılığın diğer test sonuçlarından düşük olması, bu çalışmaların sporcuların mevcut biyomotor yetileri de dikkate alınarak daha yüksek şiddette ve kapsamda uygulanması gerektiğini düşündürmektedir.

Takım sporları (voleybol, hentbol, basketbol vb) ve atletizm (atmalar ve atlamalar) başta olmak üzere birçok spor branşında, antrenörlerin antrenman programlarında plyometrik antrenmanlara yer verdiği ve bu antrenmanların (çalışmamızda olduğu gibi) büyük kısmının direnç çalışmalarıyla birlikte uygulandığı görülmektedir (63). Bununla birlikte, haftada 3 - 4 gün yapılan teknik antrenmanlarla birlikte uygulanan plyometrik antrenmanların sporcuların biyomotor yetilerinde olumlu gelişmelere neden olduğu vurgulanmaktadır (9).

Plyometrik antrenmanların biyomotor yetiler üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, sporcuların özellikle sprint, dikey sıçrama, esneklik ve durarak uzun atlama becerilerinin değerlendirilmiştir (62). Sporcuların anaerobik güçleriyle ilgili yapılan çalışmaların genellikle teknik - taktik antrenmanlarla birlikte, 8 - 12 hafta süresince uygulandığı ve tamamına yakınında performans artışları olduğu görülmüştür (9, 62, 63, 64, 65). Çalışmamızda, 12 hafta sonunda, çalışma grubundaki voleybolcuların 20 m sprint değerlerinde belirgin farklar ( $\% -4,46\pm 4,68$ ) saptanmış ve yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla benzerlikler görülmüştür. Bu durum, haftanın üç günü uygulanan teknik - taktik antrenmanların başında çalışılan sürat ve çabukluk egzersizlerine ek olarak uygulanan plyometrik antrenmanların, sporcuların sürat yetilerini geliştirmekte etkili olduğunu göstermektedir.

Plyometrik antrenmanların sporcuların esneklik becerilerine olan etkilerini konu alan diğer çalışmalar incelendiğinde; yapılan antrenmanların olumlu etkiler gösterdiği ve çalışma grubundaki sporcuların esneklik yetilerinde gelişmeler meydana geldiği görülmektedir (9, 62, 66, 67, 68, 69). Çalışmamızda, her iki grubun esneklik değerlerinde artışlar gözlenmiş (çalışma grubu % 20,83±9,25, kontrol grubu % 4,05±5,39), ancak; bu artışların çalışma grubunda daha belirgin olduğu saptanmıştır. Yapılan birçok çalışma da, plyometrik antrenmanların vücudun esneklik yetisinin geliştirilmesi ve spor yaralanmalarının önlenmesinde faydalı olduğunu göstermektedir (67, 69, 70). Yeterli seviyede esneklik yetisine sahip olmayan genç sporcuların, spor yaralanmalarını daha sık yaşayabilecekleri (özellikle gerilme (strain), diz, aşil tendon, ayak bileği ve kuvvet çalışmaları sırasında görülen kas - tendon yaralanmaları), aktif ısınmanın kas gerilmelerine, burkulmalara ve tekrarlanan yaralanmalara karşı koruyucu olduğu, bu nedenle de düzenli germe egzersizleri ile geliştirilecek esneklik yetisinin genç sporcular için gerekli olduğu bildirilmektedir (71, 72, 73). Çalışmamız süresince uygulanan teknik – taktik antrenman ve plyometrik çalışmalar süresince, gruplarda spor yaralanmaları gözlenmemiştir. Bu durum, ikinci hipotezimizi destekler nitelikte ve plyometrik antrenmanların spor yaralanmalarını önleyici etkisi olabileceğini düşündürmektedir.

Plyometrik antrenmanlar, kas kasılmalarını hızlandırarak hareketlerin daha seri ve hızlı yapılmasını kolaylaştırdığından sporcuların sıçrama performanslarını geliştirmek amacıyla da sıkça kullanılmaktadır (9). Plyometrik antrenmanların sporcuların dikey sıçrama performanslarına etkilerini araştıran çalışmalar incelendiğinde; çalışmaların büyük kısmının adölesan sporculara, 6 - 10 hafta süreyle uygulandığı ve bir kısmında sporculara ek yükler (vücut ağırlığının ortalama % 2 - 6'sı oranında) verildiği görülmektedir. Hem teknik antrenmanlara devam eden kontrol gruplarının hem de teknik antrenmanlarla birlikte plyometrik uygulanan çalışma gruplarının dikey sıçrama değerlerinde artışlar gözlenmiş, ancak; kontrol gruplarındaki artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (67, 69, 74, 75, 76, 77, 78). Çalışmamızda, plyometrik antrenmanlarda, kas kuvvetini arttırmak amacıyla alt ekstremitelere uygulanan hareketler içerisinde sıçrama çalışmaları yoğun olarak yer almış, buna karşılık, üst ekstremitelerde çalışmalarında sağlık topu kullanılarak sporculara ek dirençler verilmiştir. 12 hafta sonunda, yapılan antrenmanların sonuçları değerlendirildiğinde; her iki grubun dikey sıçrama değerlerinde artışlar meydana gelmiş

(çalışma grubu; % 3,69±5,29, kontrol grubu; % 1,15±4,43), ancak; çalışma grubundaki artışın beklenen düzeyde elde edilmediği görülmüştür. Bu durum, plyometrik antrenmanların yapısını oluşturan birim antrenmanlarda verilen yüklerdeki, yüklenme şiddetlerinin, sporcuların kas kuvvetlerinin geliştirilmesine etki edebilecek eşik değerlerin altında kalmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu sonucun nedeni; çalışma grubunda yer alan sporcuların özellikle yaş, spor yaşı ve biyomotor yetilerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Voleybol branşında, antrenman ve maçlar sırasında, sporcuların daha çok dikey düzlemde sıçrama yapmaları sebebiyle durarak uzun atlama değerlerinde artışlar beklenmemektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda; kontrol ve çalışma gruplarının ölçümlerinde artışlar meydana gelmiş, ancak; kontrol gruplarındaki artışlar (% 0,45±1,95) istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmemiştir (9, 65, 79). Çalışmamızda, alt ve üst ekstremitelere uygulanan plyometrik antrenmanlar ile voleybolcuların durarak uzun atlama değerlerinde literatürde yer alan çalışmalara benzer şekilde artışlar olmuştur (% 3,13±3,18). Bu artışta, voleybolcuların alt ekstremitelerindeki kuvvet artışının olumlu etkilerinin yanı sıra, üst ekstremitelerde yapılan çalışmalar ile kol çekme ve gövdeyi ileri itme becerilerindeki gelişmelerin elde edilen verilerde etkili olduğu düşünülmektedir.

Plyometrik antrenmanlar uygulanarak yapılan çalışmalarda; denge, mekik, şınav ve squat testlerine ilişkin az sayıda araştırma olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar da; sporcuların; 30 sn mekik (67, 74), şınav (68) ve squat (80), değerlerinde artışlar gözlenmiş, ayrıca profesyonel futbolcularda maksimal squat performansının, sürat ve dikey sıçrama performansı ile yüksek korelasyona sahip olduğu bildirilmiştir (81). Bu çalışma, yapılan araştırmalarla benzer şekilde sonuçlanmış ve uygulanan plyometrik antrenmanların olumlu etkileriyle, voleybolcuların denge, 30 sn mekik (% 14,06±4,87), ters mekik (% 16,48±5,06), şınav (% 16,85±5,38) ve squat (% 13,18±3,44) değerlerinde artışlar gözlenmiştir.

Plyometrik çalışmalar, kısa süreli ve anaerobik özellikler taşıdığından aerobik kapasiteyi geliştirmeye yönelik uygulanmamaktadır. Antrenmanlar sırasında yeterli dinlenme verilmez ise, aktivite aerobik olmaya başlar, hareketin kalitesi düşer ve plyometrik antrenmanın amacı kaybolur (82). Bu nedenle yapılan çalışmalarda sporcuların max VO<sup>2</sup> kapasitelerinde gelişmeler olsa da, bu durum çoğunlukla yapılan

teknik antrenmanlarla ilişkilendirilir (67). Çalışmamızda, literatürde yer alan açıklamaları destekler nitelikte, her iki gruptaki sporcuların max VO<sup>2</sup> değerlerinde düşük seviyede artışlar olmuş (çalışma grubu; % 2,41±1,37, kontrol grubu % 1,07±1,74), ve bu artışların çalışma grubunda daha belirgin olduğu görülmüştür. Bu durumun; plyometrik temelli olsa da, çalışma grubunun haftanın 2 günü daha fazla antrenman yapıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Plyometrik antrenmanlar, kas kuvvetini arttırmak amacıyla patlayıcı özellikler gösteren hareketleri kapsadığından (83), uygulanan teknik antrenmanlarla birleştirmeden önce, antrenmanlar sırasında oluşabilecek zorlanmalar nedeniyle, yaralanma riskinin yüksek olduğu ve verilen yüklerin organizma üzerinde stres oluşturacağı unutulmamalıdır. Plyometrik antrenmanlarla ilgili yapılan çalışmalarda, alt ekstremitte antrenmanlarına başlamadan önce sporcuların kendi vücut ağırlıklarının 1.5 - 2 katı ile squat hareketi yapabilecek anatomik adaptasyon düzeyinde olmaları, üst ekstremitte antrenmanlarına başlamadan önce ise, kendi vücut ağırlıklarının bir katı kadar bench press yapabiliyor olmaları önerilmektedir (18, 84). Çalışmamıza katılan voleybolcuların en az 5 yıldır spor yapıyor olmaları, plyometrik antrenmanların uygulanmasını kolaylaştırmış ve sporcular antrenmanlara yeterli seviyede kuvvet altyapılarıyla katılmışlardır. Voleybolcularda mevcut olan bu kuvvet altyapısı, plyometrik antrenmanlara adaptasyonu kolaylaştırmış, ayrıca spor yaralanmalarının oluşumunu engellemiştir.

Sonuç olarak; plyometrik antrenmanların sporcuların biyomotor yetilerine etkilerini araştırmak amacıyla yaptığımız bu çalışmada, sporcuların biyomotor yetilerinde antrenmanların şiddet, kapsam ve sürelerine paralel olarak gelişmeler gözlenmiş ve literatürde yer alan çalışmalarla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde, araştırmamıza ve hipotezimize konu olan voleybol branşında, antrenman yazım ve uygulamalarında, sporcuların yaş, antrenman yaşı ve cinsiyet özellikleri dikkate alınarak, birim antrenmandan başlayarak mikrosiklus, mezosiklus ve makrosiklusların planlanmasına kadar geçen sürede plyometrik antrenmanlara uygun dönem ve seviyelerde yer verilmeli ve dinlenme aralıkları belirlenmelidir.

## 6. KAYNAKLAR

1. Conley MS. Costill Physiology Of Sport And Exercise, Human Kinetics Champaign, 1994.
2. Baktaal D, 16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008.
3. 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 InvSportsand Exercise, 1999; 31.
4. Şimşek B. Bayan Voleybol Oyuncularının Sıçramada Etkili Alt Ekstremitte Parametrelerinin Değerlendirilmesi Ve Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi. Yüksek lisans bitirme tezi, Ankara. Medicine Science and Sports Exercise, 2002; 23 (2), p. 370-378.
5. Foran B. High Performance Sports Conditioning. Human Kinetics -2001; p.83-87.
6. Cochrane J. D, The Effect Of Vibration Exercise On Aspects Of Muscle Physiology And Muscular Performance, Doktora tezi, Massey University Pamerston North, New Zeland, 2010; p. 59.
7. Vurat M. Voleybol Teknik, Ankara, Bağırhan Yayınevi, 2000; s:13-17.
8. TVF, Voleybol Resmi Oyun Kuralları, Ankara, Sim Matbaacılık Ltd. Sti., 2001-2004; 10-78.
9. Cicioğlu İ, Gökdemir K, Erol E, Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi; 1996; 1;11-13.
10. Fröhner B. Voleybol Oyun Kuramı ve Alıstırmaları, Bağırhan Yayımevi, Ankara 1999; 10-14.
11. Bengü M. Voleybol, Adam Yayıncılık ve Matbaacılık A. 1983; 1-4.
12. Sevim Y, Tuncel F, Erol E, Sunay H, Antrenör Eğitimi ve İlkeleri; Ankara, 2001; 4.
13. Harre D. Principles of Sports Training. Sportverlag, Berlin, 1982; p.27.
14. Uluöz E. 16 - 22 Yaş Bayan Voleybol Oyuncularında Hipermobilite Ve Bazı Antropometrik Özellikler İle Yaralanma Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
15. Bompa T.O. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. Ankara, 1998; 8-370 - 376, 398, 431,

444.

16. Dündar U. Antrenman Teorisi. Nobel Yayın Dağıtım , 2003; 101-106-109-112-118-146-147.

17. Dündar U. Antrenman Bilgisi. Ankara, 1996; 33, 49-50

18. Muratlı S, Şahin G, Kalyoncu G. Antrenman Ve Müsabaka, Yaylım Yayıncılık, İstanbul, 2005; s: 32-40, 123, 124, 219, 341, 409.

19. Sevim Y. Antrenman Bilgisi, Ankara, 1995; 7,30-34, 40, 63, 71-72,104,132,133-137.

20. Çakıroğlu M. Antrenman Bilgisi ve Teorisi, 2.Baskı, Şeker Matbaacılık, 1997; 30-31, 115-116, 130.

21. Acar F. M, Antrenman Bilimi El Kitabı, İzmir, 2001; s: 33.

22. Sevim Y. Basketbol'da Kondisyon Antrenmanı. Ankara, 1999; 23-25, 33.

23. Demirci A. Atletizm Öğretimi, Ankara, 2003; 15.

24. Acar F. M, Aral H, Ertunç G. Futbolda Gençlik Geliştirme Programlarına Yeni Ufuklar Doğrultusunda Öneriler. İzmir, 2011. Erişim Tarihi: 18 Mart 2015. [www.izmirtufad.org/images/a552983f9225406f298699b7e615124d.ppt](http://www.izmirtufad.org/images/a552983f9225406f298699b7e615124d.ppt)

25. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, 4. Baskı I. Cilt, İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1992; 217-218.

26. Bompa T.O. Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Çeviri: Tüzmen E.), Bağırhan Yayımevi, Ankara, 2001; 7, 34.

27. Menteş Ç, Turgut M, Hasçelik Z, Özker R. Pliometrik Güç Eğitiminin Kabul Edilebilir Bir Formu. Spor Hekimliği Dergisi, 1989; 24:55-62.

28. Clutch D. Wilton M., The Effect of Depth Jumps and Weight Training on Leg Stregth and Vertical Jump. Research Quarterly for Exercise and Sports. 1983; 54:5-10.

29. Duda M, Plyometrics, A Lepitimate Form of Power Training. The Physician and Sport Medicine, 1998; 16 : 213-218.

30. Chu DA. Jumping into Plyometrics, 2nd Edition, Human Kinetics Publishers, Ilionois, 1998; 1-24.

31. Brown, M. E, Yhew M.Y.L, Boleach, L.W. : "Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in High School Basketball Players". The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 1986; 26:1-3.

32. Ergen E, Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı. Nobel Yayın. Ankara, 2002; s:17-19, 215.

33. Atıl M, Plyometrik Çalışmalar. Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1998/3, 31. Sayı, s:13.

34. Fox E, Bowers R, Foss M. *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. (Çeviri: Mesut Cerit). Bağırgan Yayınevi, 2. Baskı. Ankara, 1999; s:140.
35. Günay M, Yüce A. *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*, Baron Ofset, 2. Baskı, Ankara, 2001; s: 45-64.
36. Kuter M, Öztürk F, *Antrenör ve Sporcu El Kitabı*. 2. Baskı. Bağırgan Yayınevi. Ankara, 1999; s:14-40.
37. Günay M, Cicioğlu İ, *Spor Fizyolojisi*. Gazi Kitabevi. Ankara, 2001; s: 102-105, 76.
38. Günay M, *Egzersiz Fizyolojisi*. Bağırgan Yayınevi. Ankara, 1999; s: 53-99.
39. Hebbellinc M. "Flexibility" *The Olynpic Book of Sports Medicine*, Edit. Dirix A, Knuttgen H. G, Tittel K. Oxford: Blackwell Scientific Publ., 1991; p. 12-217.
40. Hoffman J. *Physiological Aspects of Sport Training and Performance*. USA: Human Kinetics, 2002.
41. Heyward VH. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. 4th Ed., USA: Human Kinetics, 2002.
42. Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S, *Effects Of Plyometric Training On Jumping Performance In Junior Basketball Players*, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2001; 2;41.
43. Martel GF, Harmer ML, Logan JM, Parker CB. *Aquatic Plyometric Training Increases Vertical Jump in Female Volleyball Players*, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2005; 37:1814-1819.
44. Robinson LE, Devor ST, Merrick MA, Buckworth J. *The Effect Of Land Vs Aquatic Plyometrics On Power Torque Velocity And Muscle Soreness In Women*, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2004;18; 84-91.
45. Miller MC, Berry DC, Buliard S, Gilders R. *Comparisons Of Land-Based And Aquatic-Based Piyometric Programs During An 8-Week Training Period*. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2002; 11:268-283.
46. Almeida SA, Williams KM, Shaffer RA, Brodine SK. *Epidemiological Patterns Of Musculoskeletal Injuries Physical Training*. *Medicine Science and Sports Exercise*, 1999; 31:1176-1182.
47. Vossen JR, Kramer JF, Burke DG, Vossen DP. *Comparison Of Dynamic Push-Up Training And Plyometric Push-Up Training On Upper-Body Power And Strength*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2000; 14: 248-253.
48. Hakkinen K, Komı PV. *The Effect Of Explosive Type Strength Training On Electromyographic And Force Production Characteristics Of Leg Extensor Muscles*

During Concentric And Various Stretch-Shortening Cycle Exercises. Scand. Journal of Sports Science, 1985; 7:65-76.

49. Lundin P, Berg W. A Review Of Plyometric Training. Strength and Conditioning. 1991; 13:22-29.

50. Holcomb WR, Kleiner DM, Chu DA. Plyometrics: Considerations For Safe And Effective Training. Strength and Conditioning. 1998; 20:36-39.

51. Lees A, Graham SP. Plyometric Training: A Review Of Principles And Practice. Sports Exercise and Injury, 1996; 2, 24-30..

52. Radcliffe JC, Ostemig LR. Effects On Performance Of Variable Eccentric Loads During Depth Jumps. Journal Of Sport Rehabilitation. 1995; 4: 31-41.

53. Council Of Europa, Committee Of Experts On Sports Research, Eurofit Book For Eurofit Test Of Physical Fitness. Strasbourg, 1993; 2nd Edition.

54. Ateş M, Ateşoğlu U. Plyometrik Antrenmanın 16 - 18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst Ve Alt Ekstremiteleri Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkileri. Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi, 2007, V (1) 21-28.

55. Özkara A, Futbolda Testler, Ankara, 2002; s: 83, 173.

56. Kızılet A, Atılan O, Erdemir İ. The Effect Of The Different Strength Training On Quickness And Jumping Abilities Of Basketball Players Between 12 And 14 Age Group. Journal Of Physical Education And Sport Sciences, 2010; 12(2): 44-57.

57. Toumi H, Best T. M, Martin A, F'Guyer S, Poumarat G. Effects of Eccentric Phase Velocity Of Plyometric Training On The Vertical Jump, International Journal of Sport Medicine, 2004; 25:391-398.

58. Kotzamanıdı C. Effect Of Plyometric Training On Running Performance And Vertical Jumping In Prepubertal Boys, Journal of Strength and Conditioning Research, 2006; 20: 441-445.

59. Kubo K, Morimoto M, Komuro T, Yata H, Tsunoda N, Kanehisa H et al. Effects of Plyometric and Weight Training on Muscle-Tendon Complex and Jump Performance, Medicine & Science In Sports & Exercise, 2007; 39:1801-1810.

60. Chimera NJ, Swanik KA, Swanik CB, Straub SJ. Effects Of Plyometric Training On Muscle-Activation Strategies And Performance In Female Athletes. J. Athl. Train., 2004; 39:24-31.

61. Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S, Effects of Plyometric Training On Jumping Performance In Junior Basketball Players, Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2001; 2;41.



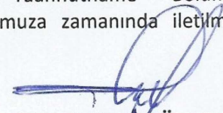
62. Bavlı Ö. Havuz Pliometrik Egzersizleri İle Alan Pliometrik Egzersizlerinin Adolesan Dönem Basketbolcuların Biyomotorik Ve Yapısal Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2009.
63. Bonetto M J, A Comparison Of Plyometric Programs On Sprint Speed And Vertical Jump Height, Thesis Of Master Of Science, 1997.
64. Rimmer E, Gordon S, Effects of a Plyometrics Intervention Program on Sprint Performance, Journal of Strength and Conditioning Research, 2000;14, 295–301.
65. Günay, M, Sevim, Y, Savaş, S, Erol, A. E. Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı Ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi. H. Ü. Spor Bilimleri Dergisi, 1994; Cilt: 4, Sayı: 2, 38-4S.
66. Wilson G, Newton R, Murphy A, Humphries B, “The Optimal Training Load For The Development Of Dynamic Athletic Performance”, Medicine Science In Sports Exercise, 1993; 25:1279-1286.
67. Ateş M, Demir M, Ateşoğlu U. Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Niğde Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2007; 1(1), 1-12.
68. Çavdar K. Pliometrik Antrenman Yapan Öğrencilerin Sıçrama Performanslarının İncelenmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2006.
69. Faigenbaum AD, McFarland JE, Schwerdtman JA, Ratamess NA, Kang J, Hoffman JR. Dynamic Warm-Up Protocols. With and Without a Weighted Vest. and Fitness Performance in High School Female Athletes. Journal of Athletic Training, 2006; 41(4), 357–363.
70. Akkaya S, Serinken M, Akkaya N, Türkçüer İ, Uyanık E. Football Injuries on Synthetic Turf Fields, Department of Orthopedics and Traumatology, Department of Emergency Medicine, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Medical Faculty of Pamukkale University, Denizli, Turkey, 2011.
71. Brandon R. Stretching Flexibility Exercises: What Science Has to Say About The Performance Benefits of Flexibility Training, 2003; (Cited; 2015 March 18) Available from: <http://www.pponline.co.uk>.
72. Gleim GW, McHugh MP. Flexibility and Its Effects on Sports Injury and Performance, Sports Med, 1997; 24 (5), 289-99.
73. Wilson GJ. Muscle: Stiffness and Flexibility: Implications for Performance Enhancement and Injury Prevention, Centre for Human Movement Science & Sports

- Management The University of New England-Northern Rivers, NSW, Australia, 2003.
74. Ateşoğlu, U. B. Kendi Vücut Ağırlığı ve Ek Ağırlıkla Yapılan Pliometrik Antrenmanın Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Ankara, 2001.
75. Brown M. A, Mayliew J. L, Boleach M.A. Effect Of Plyometric Training On Vertical Jump Performance In High School Basketball Players, J. Sports Medicine and Physical Fitness, 1986; 26:1-4.
76. Al-Ahmad A. The Effects Of Plyometrics On Selected Physiological Fitness Parameters Associated With High School Basketball Player, The Florida State University, 125 pp, Dissertation Abstracts International, 1990; 51: (2), 446-A.
77. Blattner S. E, Noble L. Relative Effect Of Isokinetic And Plyometric Training On Vertical Jumping Performance. Reserach Quarterly, 1979; 50: S83-588.
78. Kaldırımçı M, Canikli A, Kishali NF. 8 Hafta Uygulanan Pliometrik Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçrama Performansına Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2010; 38-44.
79. Gemar J. The Effects Of Weight Training And Plyometric Training On Vertical Jump, Standing Long Jump And 40 m Sprint. Brigha Young University, Dissertation Abstracts International, 1987; 48: (8): 2944.
80. Myer G, Ford K, Palumbo J, Hewitt T. Neuromuscular Training Improves Performance And Lower Extremity Biomechanics In Female Athletes. Journal of Strength and Conditioning Research, 2005; 19, 51-60.
81. Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong Correlation Of Maximal Squat Strength With Sprint Performance And Vertical Jump Height In Elite Soccer Players, British Journal of Sports Medicine, 2004; 38, 285–288.
82. Bayraktar I. Farklı Spor Branşlarında Plyometrik. Ata Ofset Matbaacılık, Ankara, 2006; s.24.
83. Salonikidis K, Zafeiridis A. The Effects Of Plyometric Tennis-Drills, And Combined Training On Reaction, Lateral And Linear Speed, Power And Strength In Novice Tennis Players. Journal of Strength and Conditioning Research, 2008; 22: 182-91.
84. Ölçücü B, Erdil G, Karahan Y, Altınkök M, Kandemir G. Pliometrik Antrenmanın Omuz İç ve Dış Rotasyon Kuvvetlerine Etkisi, Spor Hekimliği Dergisi, 2011; Cilt: 46, s: 1-9.

## 7. EKLER

### EK-1 ETİK KURUL ONAYI

T.C.  
Celal Bayar Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Yerel Etik Kurulu  
Karar Formu

KARAR TARİH / NO	25 / 02 / 2015 / 20478486 - 101				
ARAŞTIRMANIN ADI	Genç Kadın Voleybolcularda 12 Haftalık Plyometrik Antrenmanların Bazı Biyomotor Yetiler Üzerine Etkileri				
SORUMLU ARAŞTIRMACI	Yrd. Doç. Dr. Emine KUTLAY - Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu				
ARAŞTIRMA EKİBİ	Yük. Lisans Öğr. Yeliz ÖZVEREN				
ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ	UZMANLIK TEZİ <input type="checkbox"/>	YÜKSEK LİSANS--DOKTORA TEZİ <input checked="" type="checkbox"/>	AKADEMİK AMAÇLI <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	24.12.2014 / 419 – Tarih ve sayılı araştırma dosyası				
KARAR BİLGİLERİ	24.12.2014 / 419 – Tarih ve sayılı araştırma dosyası görüşülmüş, etik açıdan oy birliği ile UYGUN bulunmuştur.				
Ünvanı/Adı/Soyadı	Araştırma İle İlişkisi Olan Üye	Toplantıya Katılmayan Üye	Ünvanı/Adı/Soyadı	Araştırma İle İlişkisi Olan Üye	Toplantıya Katılmayan Üye
Prof. Dr. Ercüment ÖLMEZ Farmakoloji AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. Necip KUTLU Fizyoloji AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Cengiz KIRMAZ Alerji İmmünoloji BD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. Ece ONUR Tıbbi Biyokimya AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Pelin ERTAN Çocuk Sağlığı Hastalıkları AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. Canan TIKIZ F. T. R Algoloji AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Erhun KASIRGA Çocuk Sağlığı Hastalıkları AD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Prof. Dr. Gönül Tezcan KELEŞ Anestezi ve Reanimasyon AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Artuner DEVECİ Psikiyatri AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Prof. Dr. F. Sırrı ÇAM Tıbbi Genetik AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Peyker TEMİZ Patoloji AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Doç. Dr. Beyhan Cengiz ÖZYURT Halk Sağlığı AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yrd. Doç. Dr. Selim ALTAN Tıbbi Etik AD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Yrd. Doç. Dr. Tarık ULUÇAY Adli Tıp AD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nazlı KÜEY Avukat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Yrd. Doç. Dr. Dilek ÇEÇEN Cerrahi Hemsireliği AD	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Derviş KILIÇ Sivil Üye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etik Kurulumuzun kararı yukarıda belirtilmiştir. Araştırma Başvuru Formunun Taahhütname – Bölüm E kısmında belirtilmiş olan hususların dikkate alınarak istenilen bilgilerin Etik Kurulumuza zamanında iletilmesi konusunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.					
 Prof. Dr. Ercüment ÖLMEZ Başkan					

## **EK-2 BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

### **ÇALIŞMANIN ADI**

#### **GENÇ KADIN VOLEYBOLCULARDA 12 HAFTALIK PLYOMETRİK ANTRENMANLARIN BAZI BİYOMOTOR YETİLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağına çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirseniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Eğer isterseniz, bu çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Çalışma amacıyla yapılan normal muayeneler sırasında istenilen tetkikleriniz dışındaki tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyicisi tarafından karşılanacak; size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.

### **ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI**

Yapılan çalışmalarda, plyometrik (bir çeşit kuvvet antrenmanı) antrenmanların özellikle voleybol branşında performansın elde edilmesi için gereken biyomotor yetilerin (kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, denge vb) geliştirilmesine olumlu katkılar sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın amacı literatürde az karşılaşılan, vücudun alt ve üst ekstremitelerine / uzuvlarına uygulanan plyometrik antrenmanların voleybolcuların biyomotor yetilerinin gelişimine olan etkilerini incelemektir.

### **ÇALIŞMA İŞLEMLERİ**

Çalışmaya başlamadan önce yapılacak testler ve antrenmanlarda uygulanacak hareketler sizlere görsel ve uygulamalı olarak açıklanacaktır. Çalışmalara başlamadan önce boyunuz ve vücut ağırlığınız ölçülecektir. Haftada üç gün yaptığınız teknik - taktik, sürat ve çabukluk antrenmanlarına ek olarak 12 hafta

süresince farklı iki gün sıçrama yüksekliğinizi geliştirici plyometrik antrenmanlar yapmanız istenecektir. Plyometrik antrenmanlara başlamadan önce, mevcut performansınızı ve 12 haftalık çalışmalar sonunda da performansınızda meydana gelen değişimleri belirlemek amacıyla sizlere 20 m sürat, otur - eriş esneklik, dikey sıçrama güç, durarak uzun atlama, flamingo denge, 30 sn mekik, 30 sn ters mekik, 30 sn şınav, 30 sn squat (çömelip kalkma) ve 20 m mekik dayanıklılık testleri uygulanacaktır. Testlerden önce 15 dakikalık ısınma süreniz olacaktır. Isınma süreniz boyunca 8 dk hafif tempolu koşu, 7 dk esnetme ve germe hareketleri yapmanız istenecektir. Tüm testler İzmir Karabağlar Cumhuriyet Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi'nin spor salonunda gerçekleştirilecektir. Katılmanız istenen testler aşağıda belirtilen basamaklardan oluşmaktadır.

**20 m Sürat Testi:** Koşuya başlama ve bitirme noktanıza yerleştirilecek bir elektronik cihaz ile 20 m'lik mesafeyi koşma süreniz belirlenecektir. Bu testi üç kez tekrarlamanız istenecek ve tekrarlar arasında 5 dk düşük tempoda yürüyerek dinlenmeniz istenecek ve bu ölçümlerden elde edilecek en iyi skorunuz kaydedilecektir.

**Otur - Eriş Esneklik Testi:** Yere oturarak, ayak tabanlarınızı düz bir şekilde uzunluğu 35 cm, genişliği 45 cm ve yüksekliği 32 cm olan test sehmasına dayayacaksınız. Dizleriniz gergin olacak şekilde, gövdenizi öne-ileri doğru bükerek, eller vücudun önünde olacak şekilde uzanabildiğiniz kadar öne uzanmanız ve bu şekilde erişebildiğiniz en uzak noktada 1 - 2 saniye durmanız istenecektir. Erişebildiğiniz en uzak noktanın uzaklığı kaydedilecektir. Aynı test 2 dk ara verilerek iki defa tekrar edilecek ve erişebildiğiniz en yüksek değeriniz kayıt edilecektir.

**Dikey Sıçrama Güç Testi:** Belinize bir kemer takılarak bu kemer ile sıçrama matının üzerine çıkıp bacaklarınız omuz genişliğinde açık olacak şekilde durmanız istenecektir. Bu şekilde sıçrama matı üzerinde durarak gerçekleştireceğiniz üç sıçramadan en iyi sıçrama yüksekliğiniz kaydedilecektir.

**Durarak Uzun Atlama Testi:** Ayaklarınız omuz genişliğinde açık ve ayak parmak uçlarınız çizginin gerisinde olacak şekilde, dizlerinizden hafif yaylanarak, kollarınızı serbest bırakıp ve yeri çok iyi iterek ileri doğru sıçrama yapmanız istenecektir. Sıçradığınız uzaklık, sıçrama çizgisi ile topuğunuzun arasındaki mesafe ölçülerek

hesaplanacaktır. İki topuğunuz aynı hizada değilse gerideki kalan topuğunuzdan ölçüm alınacaktır. Atlayıştan sonra geriye düşmeniz halinde, size bir hak daha verilecektir. İki denemeden iyi olan dereceniz kaydedilecektir.

**Flamingo Denge Testi:** 50 cm uzunluğunda, 4 cm yüksekliğinde ve 3 cm genişliğindeki denge cihazı üzerinde, tercih ettiğiniz ayağınız ile mümkün olan en uzun süre dengede kalmanız istenecektir. Serbest kalan bacağınızı geriye bükerek, aynı tarafta bulunan elinizle tutup flamingo gibi durmanız istenecektir. Serbest kalan kolunuzu dengeyi sağlamak için kullanabileceksiniz. Kendinizi doğru denge pozisyonuna getirmek için yardımcının kolunu tutabileceksiniz. Kolu bıraktığınız anda test başlayacaktır. Bu durumda dengenizi 1 dk korumaya çalışacaksınız. Test her dengeyi kaybedişinizde durdurulacaktır. Örneğin, elinizle tutmakta olduğunuz bacağınızı bırakmanız halinde veya vücudunuzun herhangi bir parçası ile yere değmeniz halinde denge bozulmuş olacaktır. Her duraklamadan sonra, aynı uygulama yeniden başlayarak bir dakikanın tamamlanmasına kadar devam edecek ve toplam hata (düşme) sayınız kaydedilecektir.

**30 sn Mekik Testi:** Bu test yerde, minder üzerinde oturarak gerçekleştirilecektir. Minderin üzerinde sırt üstü yatmanız, dizleriniz yaklaşık 90 derece bükülü olacak şekilde ayak tabanlarınızın mindere tam temas etmesi istenecektir. Bu pozisyonda iken gövdenizi dizlerinize doğru yaklaştırmanız istenecektir (her doğrulma hareketinde, dirsekleriniz öne doğru gelmeli ve hareketin sonunda dizlerinize dokunmalıdır). Tekrar hareketin başlangıcına dönüş, omuzların mindere değmesine izin verecek şekilde olmalıdır. Testi yürüten kişinin “Hazır, başla” komutu ile 30 sn süre içerisinde bu hareketi mümkün olan çok sayıda tekrarlama çalışacaksınız. Bu hareketi ‘Dur’ komutuna kadar devam ettirecek ve testi sadece bir kez yapacaksınız.

**30 sn Ters Mekik Testi:** Ellerinizi ensenizde kenetleyip yüz üstü uzanmanız, gövdenizi yukarı doğru kaldırmanız ve daha sonra tekrar yere paralel olacak şekilde yüz üstü yatar pozisyona getirmeniz istenecektir. Sabit durabilmeniz amacıyla, testi yürüten kişi sizi ayaklarınızdan tutacaktır. Gövdenizi her kaldırırsınız ve tekrar paralel pozisyona getirdiğinizde size 1 puan verilecektir. Test yürütücüsünün “Hazır, başla” komutu ile bu hareketi 30 sn süre ile tekrarlamamız ve ‘Dur’ komutuna kadar devam etmeniz ve testi bir kez yapmanız istenecektir.

**30 sn Şınav Testi:** Kollarınızın ve ayakuçlarınızın üzerinde duracak şekilde yüzüstü yere uzanacak, ellerinizi omuzlarınızın yanına gelecek şekilde yerleştirecek, vücudunuzu, zemine baskı uygulayarak kollarınızla kaldıracaksınız. Sizden ellerinizi avuç içleriniz yere tam temas edecek şekilde ve iki eliniz arasındaki uzaklık omuz genişliğinizden biraz daha fazla olmak üzere açıp, ayaklarınızı birleştirerek, kol ve bacaklarınızı gergin duruma getirmeniz istenecektir. Vücudunuz bu sırada düz bir çizgi oluşturacak ve bu sizin başlangıç pozisyonunuz olacaktır. Gövdenizi yere doğru indirecek ve kollarınız yeniden gergin hale gelinceye kadar gövdenizi yukarıya kaldırmanız istenecektir. Bir iniş ve bir kalkıştan oluşan tekrar sonucu bir adet şınav çekmiş olacaksınız. ‘Başla’ komutu ile hareketi 30 sn. süre ile tekrarlayarak ‘Dur’ komutuna kadar devam edeceksiniz. 30 sn’nin sonunda, yapabildiğiniz maksimum şınav sayısı kaydedilecektir.

**30 sn Squat Testi:** Ayaklarınız omuz genişliğinde açık, kollarınız yere paralel olacak biçimde dinamik squat hareketi (dizler bükülerek belirli bir hareket genişliği içinde çöküp kalkma hareketi) yapmanız istenecektir. Bu hareket boyunca yüzünüz daima ileriye dönük olmalıdır. Ayakuçlarınız ileriye göstermeli ve çöküp kalkarken ayaklarınız oynatılmamalıdır. Doğrulup, eğilerek hareketi tekrarlayacaksınız. Test yürütücüsünün ‘Başla’ komutu ile bu hareketi 30 sn. süre ile tekrarlayarak ‘Dur’ komutuna kadar devam edeceksiniz. 30 sn’nin sonunda, yapabildiğiniz maksimum squat sayısı kaydedilecektir.

**20 m Mekik Dayanıklılık Testi:** Mekik koşusu, 20 m boyunca koşmayı içermektedir. Süratiniz, düzenli aralıklarla sinyal verecek olan yüksek sesli bir teyp kaydı sayesinde kontrol edilecektir. 20 m’lik mesafenin sonuna ulaşabilmek için hızınızı ayarlamanız gerekecektir. Çizgiye ayağınızla dokunup, geri dönüp diğer yöne doğru koşmanız istenecektir. Başlangıçta süratiniz düşük olacak ancak her dakikada yavaşça artmaya devam edecektir. Testteki amaç koşu ritminizi olabildiğince uzun süre devam ettirebilmenizdir. Bir süre sonra daha fazla devam edemeyeceğiniz için durmak zorunda kalacaksınız. Anlatılacak bu kurallara uygun olarak başarılı şekilde tamamladığınız her 20 m mesafe sayısı kaydedilecek ve koşu hızınız ile mekik sayısının toplamı, maximum oksijen tüketim tahmin tablosuna göre hesaplanacaktır.

## **KARŞILAŞILABİLECEK RİSKLER**

Bu çalışmada uygulanacak testler ve çalışılacak plyometrik antrenmanlar sizler için herhangi bir risk oluşturmayacaktır. Çalışmalar öncesinde size tanınan 15 dk ısınma süresini doğru kullandığınız takdirde çalışmalar sırasında oluşabilecek sakatlanma riskini de en aza indirmiş olacaksınız. Fiziksel kondisyon durumunuzla bağlı olarak testler ya da antrenmanlar sonrasında yorgunluk veya kendiliğinden geçici olan kassal sertleşme durumu gözlenebilir.

## **ÇALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?**

Katılacağınız bu çalışmada uygulanacak testler sayesinde biyomotor yetilerinizin mevcut düzeyini öğrenebileceksiniz. Yapacağınız on iki haftalık plyometrik antrenmanlar ile kol ve bacak kaslarınız kuvvet, esneklik kazanacak, sıçrama yüksekliğiniz de artış kazanabilecektir. Ayrıca, bu çalışma sayesinde, bilimsel bir araştırmanın nasıl gerçekleştirildiği hakkında fikir sahibi olmuş olacaksınız. Bu çalışmadan çıkarılan sonuçlar başka insanların yararına da kullanılabilir.

## **KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?**

Bu formu imzalayarak araştırmacının çalışma için sizin kişisel bilgilerinizi (çalışma verileri) toplamalarına ve kullanmalarına onay vermiş olacaksınız. Bu durum doğum tarihiniz, cinsiyetiniz, ayrıca çalışma verilerinizin kullanımı ile ilgili verdiğiniz onayın herhangi bir belirlenmiş birim tarihi yoktur, ancak araştırma yürütücünüzü haberdar ederek bu onayınızdan herhangi bir zamanda vazgeçebilirsiniz. Araştırma yürütücünüz çalışma verilerinizi çalışma için kullanacaktır. Çalışmanın sonuçları tıbbi yayınlarda yayınlanabilir, ancak sizin kimlik bilgileriniz bu yayınlarda açıklanmayacaktır. Araştırma yürütücüsünden toplanan çalışma verileriniz hakkında bilgi isteme hakkında sahipsiniz. Aynı zamanda bu verilerdeki herhangi bir hatanın düzeltilmesini isteme hakkında da sahipsiniz. Eğer bu konuda bir isteğiniz olursa lütfen araştırmacınız ile görüşünüz. Eğer onayınızda vazgeçerseniz, araştırma yürütücünüz çalışma verilerinizi artık kullanamayacak ya da diğer kişilerle paylaşamayacaktır. Bu formu imzalayarak, çalışma verilerinizin bu formda tanımlandığı şekilde kullanımına onay vermektedir.



## SORU VE PROBLEMLER İÇİN BAŞVURULACAK KİŞİLER

1. Emine KUTLAY (Tez Danışmanı) 0 232 342 5714/15 - 0 532 746 8353  
Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Bornova, İzmir
2. Yeliz ÖZVEREN 0 532 270 7044  
Emir Sultan Orta Okulu, Limontepe - Karabağlar, İzmir

## ÇALIŞMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıdaki bilgileri antrenörümle ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Antrenörüm saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

<i>Gönüllü Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Veli / Vasinin Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Tanık<sup>1</sup> Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

<i>Araştırmacı<sup>2</sup> Adı Soyadı:</i>		<i>Tarih ve İmza:</i>
<i>Adres ve Telefon:</i>		

1: Gönüllünün bilgilendirme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi.

2: Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi.

## ÖZGEÇMİŞ

Yeliz Özveren, 1980 yılında, İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir’de tamamladı. 1998 yılında, Ege Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Beden Eğitimi Öğretmeliği bölümünü kazandı. 2002 yılında bu bölümden mezun oldu ve MEB’da Beden Eğitimi Öğretmenliği görevine başladı. 2003 yılında Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sporda Psikososyal Alanlar Anabilim Dalı’nda yüksek lisans başladı ve 2006 yılında mezun oldu. 2013 yılında, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı’nda ikinci yüksek lisans öğrenimine başlayan Yeliz Özveren, MEB Beden Eğitimi Öğretmenliği görevine devam etmektedir.

E-mail: [yozensoy@hotmail.com](mailto:yozensoy@hotmail.com)