

T.C.  
BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETİMİ ANA BİLİM DALI  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR EĞİTİMİ BİLİM DALI

8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANLARININ  
FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN  
Muhammed Çağrı ŞEKER

DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Recep SOSLU

BARTIN-2019

**T.C.**  
**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ÖĞRETİMİ ANA BİLİM DALI**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANLARININ FİZYOLOJİK  
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**2008**

**HAZIRLAYAN**

**Muhammed Çağrı ŞEKER**

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi Recep SOSLU**

**BARTIN-2019**

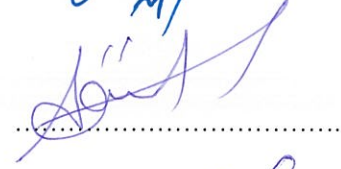
## KABUL VE ONAY

Muhammed Çağrı ŞEKER tarafından hazırlanan “8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANLARININ FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ” başlıklı bu çalışma, 04.09.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Recep SOSLU



Üye : Doç. Dr. Ali ÖZKAN



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ömer PAMUK



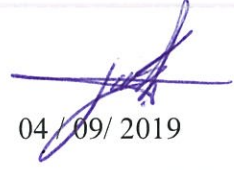
Bu tezin kabulü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../2019 tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Nuriye SEMERCİ

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr.Öğr. Üyesi Recep SOSLU danışmanlığında hazırlamış olduğum "8 Haftalık Pliometrik Antrenmanlarının Fizyolojik Parametrelere Etkisi" adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.



04 / 09 / 2019

Muhammed Çağrı ŞEKER

İMZA

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez sürecim boyunca değerli fikirlerini, bilgilerini ve tavsiyelerini benden esirgemeyen, her zaman desteğiyle yanımda olan tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Recep SOSLU' ya özellikle teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırmam boyunca yanımda olan değerli hocam Doç. Dr. Aydın ŞENTÜRK ve yüksek lisans eğitimime yönelmeme sebep olan Türkiye Muay Thai Federasyonu Genel Sekreteri Sayın Korkmaz ATALAY a teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın her anında gerek maddi gerekse manevi desteği eksik etmeyen aldığım her kararda, yaptığım her işte yanımda olan değerli eşim Büşra Bilge ŞEKER ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Muhammed Çağrı ŞEKER

# ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

## **8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANLARININ FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

**Muhammed Çağrı ŞEKER**

**Bartın Üniversitesi**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor  
Öğretmenliği Anabilim Dalı Beden Eğitimi ve Spor  
Öğretmenliği Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Recep SOSLU**

**Bartın-2019, Sayfa: XI+47**

Bu çalışmanın amacı 8 hafta boyunca yapılan pliometrik antrenmanların amatör futbolcular üzerindeki fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini ortaya koymaya çalışmaktır. Çalışmaya yaşları  $21.5\pm 2$  yıl, boy  $182.1\pm 8.84$  cm ve  $82.5\pm 12.4$  kg olan toplam 24 erkek amatör futbol oyuncusu katıldı. Amatör futbol oyuncusu katılmıştır. Deney grubu haftada 3 kez normal takım antrenmanlarının yanında 8 hafta boyunca belirlenen pliometrik antrenmanlarını yaptırdı. Çalışma grubuna  $VO_2Max$ , bacak kuvvetleri, dikey sıçrama, wingate anaerobik, durarak uzun atlama ve 30 metre sürat testleri uygulanmıştır. Gruplar arası ve grup içi parametrelere ilişkin analizler, Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Manova ile yapıldı. Anlamlı olan değerlerde Post Hoc karşılaştırmaları Bonferroni Testi ile belirlenmiştir. Pliometrik antrenmanların dikey sıçrama, durarak uzun atlama, 30 metre sürat, bacak kuvveti ve anaerobik güç parametrelerinde deney grubunun ön test ve sontest değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı fark saptandı ( $p < 0.05$ ). Sonuç olarak 8 hafta boyunca gerçekleştirilen pliometrik antrenmanlar deneklerin performans değerleri üzerinde pozitif etkilere neden olduğu belirlenmiştir.

### **Anahtar Kelimeler**

Futbol, pliometrik, kuvvet, anaerobik güç, sürat.

## **ABSTRACT**

**Master's Thesis**

### **THE EFFECT OF 8-WEEK PLIOMETRIC TRAINING ON PHYSIOLOGICAL PARAMETERS**

**Muhammed Çağrı ŞEKER**

**Bartın University**

**Institute of Educational Sciences Department of Physical**

**Education and Sport Teacher**

**Thesis Advisor: Assist Prof. Recep SOSLU**

**Bartın-2019, Pp: XI+47**

The aim of this study is to determine the effects of different pliometric training on 8 weeks physical and physiological parameters of amateur football player. In this study, experimental group with pretest and post - test was used. 24 male amateur soccer players (age range from 18 to 25), 12 of whom were control group and 12 of whom experience group participated in the study. The experimental group continued their normal team training in addition to pliometric training for 3 times a week. The control group maintained only normal team training. Weight, BMI values, Vo<sub>2</sub>Max measurements, maximal leg strengths, vertical jump and wingate anaerobic forces, long jump and 30 meter speed tests were measured at 8 weeks intervals. In the evaluation of the data, number, percentage, mean, standard deviation methods were used, and Independent Sample t-test test was used to find the difference between the two groups in comparing the quantitative data. Dependent sampling t-test was used for pre-test and post-test analyzes. As a result, 8-week pliometric training in amateur football players has a significant effect on their vertical jump, long jump, leg strength, Vo<sub>2</sub>Max value and 30 meter speed.

#### **Key Words**

Football, pliometric training, physical and physiological parameters.

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	II
BEYANNAME.....	III
ÖNSÖZ.....	IV
ÖZET .....	V
ABSTRACT .....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
TABLolar LİSTESİ .....	X
BÖLÜM I .....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem .....	2
1.2. Araştırmanın Amacı .....	3
1.3. Araştırmanın Önemi .....	3
1.4. Sayıtlılar .....	4
1.5. Sınırlılıklar.....	4
BÖLÜM II .....	5
LİTERATÜR ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	5
2.1. Literatür.....	5
2.1.1. Futbol .....	5
2.1.2. Futbolun fizyolojisi .....	6
2.1.3. Futbolda kullanılan enerji sistemleri.....	7
2.1.3.1. Aerobik enerji sistemi .....	7
2.1.3.2. Anaerobik performans .....	8
2.1.4. Kas ve iskelet sistemi .....	8
2.1.5. Sinir – kas fizyolojisi .....	9
2.1.6. Kas kasılma çeşitleri .....	10
2.1.6.1. İzotonik kasılma .....	11
2.1.6.2. İzometrik kasılma .....	11
2.1.6.3. İzokinetik kasılma .....	11
2.1.7. Kuvvet antrenman metotları.....	12



2.1.7.1. Hipertrofi .....	12
2.1.7.2. Maksimum kuvvet .....	13
2.1.7.3. Patlayıcı kuvvet .....	13
2.1.7.4. Kuvvette dayanıklılık .....	13
2.1.8. Pliometrik .....	14
2.1.8.1. Pliometrik hareketin evreleri .....	15
2.1.8.3. Pliometrik antrenmanların genel yapısı .....	18
2.1.8.4. Pliometrik çalışmanın temelleri .....	18
2.1.8.5. Pliometrik sıçrama şekilleri .....	19
2.1.8.6. Pliometrik antrenmanın öğeleri .....	20
2.2. İlgili Çalışmalar .....	21
BÖLÜM III .....	24
YÖNTEM .....	24
3.1. Araştırma Modeli .....	24
3.2. Evren ve Örneklem .....	24
3.3. Veri Toplama Araçları ve Toplanması .....	24
3.3.1. Boy ve vücut ağırlığı ölçümü .....	25
3.3.2. $V_{O_2}$ Max ölçümü (ml/kg/dk) .....	25
3.3.3. Maksimal bacak kuvveti .....	25
3.3.4. Dikey sıçrama testi .....	25
3.3.5. Durarak uzun atlama testi .....	26
3.3.6. 30 metre sürat testi .....	26
3.3.7. Wingate anaerobik güç ve kapasite testi .....	26
3.4. Pliometrik Antrenmanın Uygulanması .....	26
3.5. Verilerin Analizi .....	27
BÖLÜM IV .....	28
BULGULAR .....	28
BÖLÜM V .....	31
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	31
5.1. Tartışma .....	31
5.1.1. Pliometrik antrenmanın vücut ağırlıkları (kg) üzerindeki etkileri .....	31
5.1.2. Pliometrik antrenmanın BMI( $kg/m^2$ ) değerleri üzerindeki etkileri .....	32

5.1.3. Pliometrik antrenmanın dikey sıçrama (cm) üzerindeki etkileri.....	32
5.1.4. Pliometrik antrenmanın durarak uzun atlama (cm) üzerindeki etkileri .....	33
5.1.5. Pliometrik antrenmanın 30 metre sürat testi (sn) üzerindeki etkileri.....	34
5.1.6. Pliometrik antrenmanın bacak kuvvetleri (kg) üzerindeki etkileri .....	35
5.1.7. Pliometrik antrenmanın Vo <sub>2</sub> Max(ml/kg/dk) üzerindeki etkileri .....	36
5.1.8. Pliometrik antrenmanın wingate anaerobik testi üzerindeki etkileri.....	36
5.2. Sonuçlar .....	<b>36</b>
5.3. Öneriler .....	<b>38</b>
KAYNAKÇA .....	39
ÖZ GEÇMİŞ.....	49



## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
<b>Tablo 3.1.</b> Pliometrik egzersiz programının özeti (Potteiger ve diğerleri,1999).....	27
<b>Tablo 4.1.</b> Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Dikey Sıçrama (cm) Değerleri .....	28
<b>Tablo 4.2.</b> Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Durarak Uzun Atlamaları (cm) Değerleri.....	28
<b>Tablo 4.3.</b> Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Dikey 30 Metre Sürat Testi (sn) Değerleri.....	29
<b>Tablo 4.4.</b> Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Bacak Kuvvetleri (kg) Değerleri .....	29
<b>Tablo 4.5.</b> Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Vo <sub>2</sub> Max (ml/kg/dk) Değerleri .....	30
<b>Tablo 4.6.</b> Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Anaerobik Peak Güç (watt) Değerleri .....	30

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

90 dakikalık bir futbol maçı sırasında, futbolcular tekme, mücadele, zıplama, dönme, sprint ve sürat değiştirme gibi çok sayıda patlayıcı hareket yaparlar (Bangsbo ve diğerleri, 2006). Futbol diğer birçok branştan farklı olarak pek çok hareketin planlanmadan ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi gereken bir spor dalıdır. Patlayıcı kuvvetin büyüklüğü bilindiği üzere sıçrama performansını direkt olarak etkilemektedir. (Letzelter,1990). Sıçrama performansı ise bazı spor dallarında daha fazla önemli olmakla birlikte pek çok spor dalında sportif performansın içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Futbolda bu spor dallarının en başında gelir. Futbolun her kesime hitap etmesi ve spor ekonomisi içerisindeki en büyük payın futbol tarafından kullanılıyor oluşu sporcuları ve antrenörleri yeni antrenman metotları aramasına neden olmaktadır.

Pliometrik antrenman, aktif kasların kısılmadan önce gerildiği egzersizleri içerir. Pliometrik egzersizler harici yüksüz veya harici yük ile yapılabilir ve her iki yöntemin de gücü, atlama yüksekliğini ve sürat performansını arttırdığı gösterilmiştir. Son birkaç yılda pliometrik antrenmanlar geleneksel çabuk kuvvet antrenmanlarına eklenmiştir. Pliometrik egzersiz, kasların güç üretme kabiliyetini arttırmak için kullanılan bir egzersiz türüdür. Pliometrik egzersiz, atlama, atlama ve sınırlama gibi etkinlikleri kullanarak kasların esnekliğini artırır. Pliometrik antrenmanın atlama kabiliyetini ve diğer yüksek güç hareketlerini arttırdığı gösterilmiştir (Blatner ve Noble,1979; Brown ve diğerleri, 1986; Ford ve diğerleri,1983; Turner ve diğerleri, 2003). Pliometrik egzersiz, kasların uzayıp-kısalması sırasında elastik enerji saklama ve geri döndürme yeteneklerini geliştiriyorsa, bu tür egzersizler aynı zamanda koşu ekonomisini de iyileştirmelidir. Bu durum, Pliometrik antrenmanın kasların elastik enerjisiyi geri getirme kabiliyetini artırdığını göstermektedir (Turner ve diğerleri, 2003).

Pliometrik antrenmanlar belki bir mucize yaratmaz fakat patlayıcı kuvvetin ve hızlı tepkilerin gelişmesini sağlayan önemli bir antrenman biçimi olduğu düşünülebilir. Pliometrik çalışmalar hem eğlencelidir, hem de antrenörün antrenman çeşitliliği sağlamasına yardımcı olur (Bompa, 2001).

Futbol patlayıcı kuvvete ihtiyaç duyulan en önemli spor dallarından bir tanesidir. Futbolda ani hızlanmalar, yön değiştirmeler, ani duruşlar, kafa topuna çıkış ve şut atmalar patlayıcı güç gerektiren anaerobik enerji ile ilgili hareketlerdir (Akgün, 1989). Quadriceps gastrocnemius, hamstring kasları, sıçrama, vurma ve dönüşlerde patlayıcı kuvvet olarak kullanılır, bu sebeple geliştirilmelidir (Reilly,1979). Bu anlamda yeni ve farklı patlayıcı kuvvet antrenmanları sporculara ve antrenörlere yol gösterici olacaktır.

## 1.1. Problem

Problem Cümlesi; 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlarının amatör futbolcular üzerindeki bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerinde bir etki yaratmış mıdır?

Bu çalışma içerisinde 6 adet alt probleme cevap aranmaya çalışılmıştır. Bu çalışmanın genel amacı çerçevesi içerisinde çok daha fazla problem üretilebilecekken 6 adet alt problemin altında toplanması ulaşılmak istenen amaçların net bir şekilde ortaya konmak istemesinden kaynaklanmaktadır. 6 alt problemin altında farklı karşılaştırmalarda yapılmıştır.

1. Alt Problem: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların dikey sıçramaları (cm) üzerinde etkisi var mıdır?

2. Alt Problem: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların durarak uzun atlamaları (cm) üzerinde etkisi var mıdır?

3. Alt Problem: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların 30 metre sürat testi (sn) üzerinde etkisi var mıdır?

4. Alt Problem: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların bacak kuvvetleri (kg) üzerinde etkisi var mıdır?

5. Alt Problem: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların Vo2Max(ml/kg/dk) üzerinde etkisi var mıdır?

6. Alt Problem: 8 hafta boyunca yapılacak pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların Wingate anaerobik güç ve kapasiteleri (Watt) üzerinde etkisi var mıdır?

Bu alt problemler doğrultusunda 6 adet hipotez ortaya konulmuştur;

Hipotez 1: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların dikey sıçramaları (cm) üzerinde etkisi yoktur.

Hipotez 2: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların durarak uzun atlamaları (cm) üzerinde etkisi yoktur.

Hipotez 3: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların 30 metre sürat testi (sn) üzerinde etkisi yoktur.

Hipotez 4: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların bacak kuvvetleri (kg) üzerinde etkisi yoktur.

Hipotez 5: 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların Vo2Max (ml/kg/dk) üzerinde etkisi yoktur.

Hipotez 6: 8 hafta boyunca yapılacak pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların Wingate anaerobik güç ve kapasiteleri (Watt) üzerinde etkisi yoktur.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanların amatör futbolcular üzerindeki bazı fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini ortaya koymaya çalışmaktır.

## **1.3. Araştırmanın Önemi**

Literatürde farklı antrenman yöntemleri ile yapılmış olan çok sayıda çalışma olsa da pliometrik antrenmanı merkeze alan çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Özellikle amatör futbolcular ile birlikte yapılacak olan bu çalışma farklı bir yöntem uygulanarak tasarlanmış bir pliometrik antrenman modelidir. Bu antrenman modeli ile yapılmış farklı

çalışmalar olsa da amatör futbolcular üzerinde uygulanmamıştır. Pliometrik antrenmanın amatör futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerindeki etkisini anlayabilmemiz için uygulanan antrenman programının basitliği ve uygulanabilirliği de çalışmanın önemini arttırmaktadır.

#### **1.4. Sayıtlar**

- Uygulanan ölçümler ölçülmek istenen fiziksel ve fizyolojik parametreleri ölçmektedir.
- Uygulanacak olan tüm ölçümlerde, ölçümlerin uygunluğu göz önünde bulundurularak tüm katılımcılara uygulanmıştır.
- Örneklem; evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

#### **1.5. Sınırlılıklar**

- 1- Bu araştırma sadece amatör futbolculara uygulanmıştır.
- 2- Çalışma futbolculardan alınmış olan ölçümlerle sınırlıdır.

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Literatür

##### 2.1.1. Futbol

Futbol şüphesiz ki dünyadaki en yaygın ve popüler spordur. Geniş bir oyun alanına sahip olması ve onun zorlayıcı doğası futbolu özel kılan özelliklerden bazılarıdır. Bu özellikler futbolu fiziksel ve fizyolojik olarak diğer spor dallardan ayırır. Ayrıca, sahadaki futbol oyuncularının oyun pozisyonları, farklı roller üstlenmelerini gerektirir ve bu nedenle fiziksel veya fizyolojik ihtiyaçlarını oyun pozisyonlarına göre belirleme ve değerlendirme zorunluluğu haline gelir. Futbol oyunu, güç, hız, dayanıklılık, çeviklik ve koordinasyon becerilerinin son derece gerekli olduğu bir spor dalıdır. Ani ivmelenmelere, yavaşlamalara, zor becerilere ve denge ve sıçrama gerektiren sıçramalara ek olarak, futbolcuların oyunun ilk dakikasından doksanıncı dakikasına kadar aynı performansı göstermesi beklenir. Bu nedenle, ileri düzeyde motor becerisine ve yüksek bir dayanıklılık seviyesine sahip oyunculara sahip bir takım, kazanmaya en yakın takımdır. Futbol oyunu, tüm motor becerilerin son derece önemli olduğu bir spor dalıdır. Örneğin, bir sporcu yetenekli olmasına rağmen erkenden yorulur ve geç toparlanırsa, sporcunun yeteneklerinden faydalanması pek mümkün değildir (Göksu ve Yüksek, 2018)

Erken yorulmak ve geç toparlanmak sporcunun düşük aerobik kapasitesinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, oyuncuların tüm performans becerilerini 90 dakika boyunca sergileme yeteneği, aerobik güçleri ve kapasiteleri ile sınırlıdır (Bompa & Haff, 2015, Muratlı, Kalyoncu ve Şahin, 2011). Futbolun gözlemlenmesi ve analizi, fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarının belirlenmesi açısından önemlidir. Analiz sonuçlarına göre sporcular eğitilebilir veya ihtiyaçlara uygun bireyler seçilebilir. Futbol antrenmanını yönetmek ve özel bir futbol antrenmanı geliştirmek ancak gerekli gözlem ve analizlerle mümkündür (Reilly, 2005). Bir futbol oyununun analizi ile yürüme, koşma, sprint, geri veya yan koşma, atlama veya yön değiştirme gibi çeşitli hareketler gözlemlenebilir (Reilly, 1997, Mohr, Krstrup ve Bangsbo, 2003). Oyun boyunca sergilenen bu hareketlilik, motor performans seviyesiyle paralellik gösteriyor. Seçkin futbolcuların 90 dakikalık futbol



maçında ortalama 10-12 km'lik bir mesafeyi kapladıkları ve güç, hız, dayanıklılık, çeviklik ve koordinasyon becerileri gerektiren çok yönlü hareket serilerine sahip oldukları bilinmektedir. Dahası, futbol oyunu antrenman bilimlerindeki gelişmelerin etkisiyle her gün gelişiyor ve daha yüksek bir hızda bir eşleşme gerektirmektedir. Örneğin, 1992 sezonundan önce ve 1999-2000 sezonunda futbolcular tarafından İngiltere Premier Ligi'nde kapsanan mesafeler göz önüne alındığında, bu dönemde ele alınan ortalama mesafenin 1,5 km arttığı tespit edilmiştir (Strudwick & Reilly, 2001).

### **2.1.2. Futbolun fizyolojisi**

Futbolcular oyun sırasında aerobik ve anaerobik olarak gerçekleştirilen aktiviteleri bir arada gerçekleştirmektedirler (Bangsbo ve diğerleri, 2008). Ancak futbol müsabakasının büyük bir kısmında aerobik metabolizma ön plandadır. Anaerobik metabolizma ise müsabakanın sonucunu etkileyen neredeyse tüm hareketleri içermektedir. Bu hareketlerden bazıları; şut çekme, kısa sprint koşu, sıçrama veya ikili mücadeleler gibi müsabakanın sonucunu belirleyen bütün hareketler anaerobik metabolizma karşılanmaktadır. Yapılan bir araştırmada müsabaka sırasındaki anaerobik eşik düzeyinin kalp atım hızının %76.6 ile %90.3 aralığında olduğu saptanmıştır (Aslan, 2012).

Futbol antrenmanı planlayan antrenörün başlıca amacı sporcunun fiziksel performans seviyesi ile ilgili eksikleri en kısa periyotta toplayıp kısa ve uzun periyotlu antrenman programlarını verimli olarak düzenlemek, sporcuya tarafsız geri dönüt sunmak ve sporcuyu daha verimli antrenman uygulamaları için motive sağlamaktır (Svensson ve Drust, 2005).

Futbol birçok disiplini içerisinde barındırmaktadır. Bu disiplin içerisinde fizyolojik olarak aerobik ve anaerobik sistemlerin her ikisi de müsabakanın akışı içerisinde yerine göre kullanılma oranları değişim göstermektedir. Biomotor yetilerin tümü (koordinasyon, esneklik, sürat, çeviklik, kuvvet ve dayanıklılık) performansın oluşmasında etkili faktörlerdir (Akgün, 1992).

### 2.1.3. Futbolda kullanılan enerji sistemleri

#### 2.1.3.1. Aerobik enerji sistemi

Aerobik performans elit futbol için temelde önemli bir fiziksel kalitedir. Futbolda aerobik performansın her seviyedeki rolü sıklıkla araştırılmıştır (Stolen ve diğerleri, 2005). Aerobik performansın, üç faktörden, maksimum aerobik güçten, anaerobik eşikten ve koşu ekonomisinden etkilendiği genel olarak kabul edilmektedir (Hoff, Wisloff, Engen, Kemi ve Helgerud, 2002).

Aerobik enerjinin performansa katkısının tahminleri değişiklik gösterir. Oyunun uzunluğuna bağlı olarak (90 dakika), enerji gereksinimlerinin en az %90'ının aerobik enerji kaynaklarından gelmesi gerekir (Hoff ve diğerleri, 2002). Daha sonra yapılan araştırmalarda, futboldaki tüm enerji gereksinimlerinin %98'inin aerobik kaynaklardan geldiği, ancak %2'sinin anaerobik kaynaklardan geldiği tahmin edilmektedir (Hoff ve Helegerud, 2004). Diğer oyun talepleri raporları, toplam oyun süresinin %8'inin sprint, atlama ve mücadele gibi yüksek yoğunluklu aktiviteler yapmak için harcadığını belirtirken (Bangsbo ve diğerleri, 1991), diğer çalışmalar anaerobik kaynaklardan %12 kadar yüksek bir katkı olduğunu bildirmektedir (Rampini ve diğerleri, 2009). Bu rakamlar maç performansının neredeyse yalnızca aerobik performansa bağlı olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, oyunun en önemli kısımları genellikle anaerobik kaynaklardan enerji gerektiren yüksek yoğunluklarda meydana geldiğinden, anaerobik sistemin rolü unutulmaz (Bradley ve diğerleri, 2009). Aerobik güç yüksek oranda aerobik enerji üretme kabiliyetini yansıtır ve  $VO_2Max$  ile karakterize edilir (Bangsbo ve Michalsik, 2002).  $VO_2Max$  elit, küçük, rekreasyon ve kadın futbolundaki maksimum aerobik gücü inceleyen birçok çalışmada, futbol oyuncularındaki aerobik performansı ölçmek için kullanılan en yaygın yöntemdir (Thomas, 2006). Seçkin futbolcular için, vücut ağırlığına bağlı olarak ortalama  $VO_2Max$ 'nin, 55 ml/kg/dk ile 65 ml/kg/dk arasında olduğu tahmin edilmektedir (Al-Haaza ve diğerleri 2001). Farklı çalışmalarda ise seçkin oyuncuların  $VO_2Max$  değerlerinin yaklaşık 68 ml/kg/dk (Wisloff, Helgerud & Hoff, 1998), 69 ml/kg/dk (Nowacki, Cai & Buhl, 1988) ve 74 ml/kg/dk' ya kadar yükseldiği kaydedildi (Apor 1988).

Futbolda yüksek aerobik gücün önemi futbol için gerekli bir koşul gibi görünmektedir (Stolen ve diğerleri, 2005). Birçok çalışma, aerobik performansın futbolda

yüksek seviye performansın belirleyicisi olarak görülmektedir (Impellizeri ve diğerleri, 2006). Elit seviye futbolcuların düşük seviye oyunculara göre daha yüksek aerobik güç oranlarına sahip oldukları anlaşılmaktadır. Yapılan bir çalışmada Macar liginin ilk beş sırasındaki takımların  $Vo_2Max$  değerleri kaydedilmiştir; elde edilen sonuçlara göre, takımların  $Vo_2Max$  performansları ve takım sıralamaları arasında ilişkiler tespit edilmiştir (Apor, 1988). Ayrıca, üst lig Norveç takımlarında oynayan oyuncuların  $Vo_2Max$  değerleri düşük dereceli takımlarda oynayan oyunculardan daha yüksek seviyede tespit edilmiştir (Wisloff ve diğerleri, 1998). İsveç 1. lig ve 4. lig takımları karşılaştırıldığında (Ekblom, 1986) ve İngiltere 1. ve 2. liglerde yarışan takımlar içinde benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Whitehead, 1975). İtalya birinci ligi ve Danimarka liginden iki oyuncu grubunun karşılaştırılması sonucunda da yine benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Mohr ve diğerleri, 2003). Başka bir çalışmada ise, farklı liglerin  $Vo_2Max$  değerleri Suudi Arabistanlı oyuncularla karşılaştırılmıştır. Profesyonel futbolda başarı için gerekli bir aerobik güce sahip olma ihtimalinin düşük olduğu bir aerobik “eşik” ‘den söz edilebilir. Bu eşğin yaklaşık 60 ml/kg/dk 'da meydana geldiği tahmin edilmektedir (Reilly, 2000).

### **2.1.3.2. Anaerobik performans**

Anaerobik kaynaklardan daha düşük enerji katkısına rağmen, oyunda kritik rollerin büyük çoğunluğu, yüksek yoğunluklu koşu, sprint, atlama ve vücut teması aktiviteleri şeklinde daha yüksek yoğunluklarda gerçekleştirilir (Little & Williams 2005). Kafa vuruşu, topa vurma, sıçrama ve bir rakibi tutarken güçlü statik kasılmalar gibi futbola özgü beceriler, futbolun anaerobik gereksinimlerine büyük katkıda bulunur (Reilly, 1997). Bu yüksek güç gereksinimi anları oyun boyunca aralıklı olarak gerçekleşir. Bu faaliyetlerin çoğunun ölçülmesi zordur. Anaerobik enerji taleplerinin güvenilir ve tekrarlanabilir ölçümleri, aerobik performans ölçümleri kadar yaygın değildir. Bu nedenle, üst düzey oyuncular için fiziksel nitelikleri belirleme konusundaki araştırmalar yetersiz kalmaktadır (Williams ve Franks, 1988).

### **2.1.4. Kas ve iskelet sistemi**

İskelet sistemi 177'si insan gönüllü hareketinde yer alan 206 kemikten oluşmaktadır. İskelet sistemi iki ana alt bölüme ayrılmıştır: eksenel ve apendiküler. Eksenel iskelet, kafatası ve gövdesi 80 kemik den (vertebra kolonu, kaburgalar, sternum,

sakrum ve koksiks) oluşur, apendeküler iskelet uzuvlar, omuz ve pelvik kuşaktan 126 kemikten oluşur. İskelet sistemi insan fonksiyonunda birçok önemli rol oynar. Destek, kas tutturma alanı ve çeşitli organlara koruma sağlar. Kemikler iskelet kası kasılması üzerine hareket üretir. Kemikler, diyet alımının düşük olabileceği zamanlarda mineraller için bir depolama alanı sağlar. Son olarak, kemikler oksijen taşımak için gerekli olan kırmızı kan hücrelerini üretmektedir (Kjaer ve diğerleri, 2006).

Sinir sistemi, akut egzersiz performansını ve sonraki eğitim adaptasyonlarını modüle etmek için son derece önemlidir. Sinirler, beyin ve iskelet kasları dâhil olmak üzere vücut dokuları arasındaki ana iletişim hatlarını sağlar. Mesajın veya sinyalin uygun yere gitmesini sağlar. Eğitim perspektifinden bakıldığında, sinyalin büyüklüğü (veya gücü), kas gücü ve gücünün ifadesi olabilecek son çıktının belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Bu miktar sinirsel sürücü olarak adlandırılır ve sinirsel sürücüdeki artış, performansı en üst düzeye çıkarmak için bireysel çaba için kritik öneme sahiptir. Sinirsel tahrikteki artışın, agonistteki (yani, belirli bir hareket veya egzersizde yer alan büyük kaslar) artması, kas alımı, ateşleme hızı ve yüksek yoğunluklu kas kasılmaları sırasında boşalma zamanlaması ile gerçekleştiği düşünülmektedir. İnhibe edici mekanizmalarda bir azalma olduğu düşünülmektedir. Her ne kadar bu mekanizmaların bir arada var olduğu tam olarak açık olmasa da, nöral adaptasyonların karmaşık olduğu ve iskelet kası değişikliklerinden önce gelebileceği açıktır (Wittich ve diğerleri, 1998).

### **2.1.5. Sinir – kas fizyolojisi**

Sinirler, hareket potansiyeli olarak adlandırılan bir elektrik akımı (sinyal) üreterek diğer sinirler ve doku ile iletişim kurarlar. Aksiyon potansiyeli (Şekil 1) üç ana olaydan oluşur: (a) entegrasyon, (b) yayılım ve (c) nörotransmitter salınımı. Entegrasyon hücre gövdesi içinde oluşur ve eylem potansiyelinin hedef dokuya gönderilip gönderilmeyeceğini belirler. Hücre gövdesi, minyatür uç plaka potansiyeli olarak bilinen diğer nöronlardan (uyarıcı, inhibe edici) gelen yükleri bütünleştirir. Eşik gerilime ulaşıldığında, hareket potansiyeli sinir terminalinin sonuna kadar ya hep ya hiç gidecektir. Yayılma, tuzlu üretim denilen bir işlemle Ranvier düğümlerindeki aksona doğru iyon hareketi (sodyum ve potasyum) ile gerçekleştirilir. Bu, elektrik akımını aksondan terminale doğru hızla hareket ettirir. Miyelin kılıfı katyonunun varlığı kalp atım hızını ve kasılma kuvvetini, kan basıncını, kan damarı çapını, solunum, işitme, görme, uyku ve bilinci kontrol eden nöronal

merkezleri içerir. Diensefalon (talagam, hipotalamus ve pineal vücut veya epithalamustan oluşur), beynin (talamus) ve uyku kontrol merkezi (pineal vücut) ana röle alanıdır. Hipotalamus, sinir ve endokrin sistemler arasındaki ana bağlantıdır çünkü sinir kontrolü altındaki bir endokrin bezidir. Ön hipofizden hormon salınımına neden olan veya engelleyen, sonuçta homeostazi, otonomik kontrolü, vücut ısısını, duyguları ve esas olarak vücuttaki çoğu fonksiyonu kontrol eden birkaç hormon salgılar. Beyin, beynin en büyük kısmıdır, sinir sistemi içindeki nöronların% 75'i serebral korteks olarak bilinen serebrumun en dış bölgesinde bulunur. Her ne kadar serebral korteksin birçok alanı önemli fonksiyonlara sahip olsa da, kritik alanlar birincil duyu alanı (duyu bilgilerin bütünleştiği yer), premotor korteksi (gönüllü kas kasılmasının başladığı ve ayrıca yetenekli motor aktiviteleri için bir hafıza bankası) ve birincil motor korteksi (burada gönüllü kas kasılmasının kontrol edildiği). Serebelum duyu bilgiyi bütünleştirir ve iskelet kası aktivitesini koordine eder, örneğin, motor becerisinin nasıl gerçekleştirilmesi gerektiğinin bir planını sunar. Son olarak, bazal ganglionlar, kas fonksiyonunun planlanması ve kontrolü, duruş ve istenmeyen hareketlerin kontrolü ile ilgilidir (Yue ve Cole, 1992).

Sinirsel çıkışı artırma kabiliyeti yüksek beyin merkezlerinde, yani motor kortekste başlar ve yüksek düzeyde güç ve güç üretmeye isteklidir. Araştırmalar, primer motor kortekste sinir aktivitesinin kuvvet arttıkça arttığını göstermiştir (Dettmers ve diğerleri, 1996). Motor öğrenme, beyin korteksinin işlevsel organizasyonunda sonuçlanır. Aslında, görselleştirme eğitiminin (yani zihinsel kasılmalar gerçekleştirilmenin veya kaldırma ağırlıklarını gerçekte kaldırmadan görselleştirmenin), eğitimsiz bireylerde belirgin kuvvet artışlarına yol açtığı gösterilmiştir. Bu çalışmalar, yüksek beyin merkezlerindeki adaptasyonların güç kazanımı ile sonuçlanabileceğini göstermektedir. Serebral adaptasyonlar, gelişmiş koordinasyon, motor öğrenme, beceri kazanma, güç, güç ve hız için çok önemlidir (Ranganathan ve diğerleri, 2004).

### **2.1.6. Kas kasılma çeşitleri**

Üç çeşit kasılma vardır: a) İzotonik b) izometrik c) izokinetik

### **2.1.6.1. İzotonik kasılma**

En popüler kasılma tiplerindendir. Bazı zamanlar konsantre veya dinamik kasılma (kas kasılma esnasında kısılır, Bir ağırlık kaldırmak, indirmek genel olarak dinamik kuvvet kavramı diye de adlandırılır. Kas kasılması sonucunda kasım boyunca meydana gelen kısalmaya basitçe konsantre kasılma denir. Aslında dinamik kasılma demek daha uygundur. Çünkü izotonik kasılmanın terminoloji deki karşılığı aynı veya sabit (izo) gerilim (tonik)tir. Diğer bir deyişle kasılma sabit dirençte kas boyu kısılırken aynı miktarda kas gerilimi üreten bir kasılma şeklidir.

Oysaki, bu aktif olmayan kasları için geçerli değildir. Çünkü kas boyu kısılırken ortaya çıkan gerilim bir çok önemli nedenlerden etkilenir. Bunlardan üçü; 1- Kas liflerinin başlangıçtaki uzunluğu 2- kasların kemiklerle yapmış olduğu çekme açısı 3- kasılma hızına bağlıdır. Kasılma hızı, kaslardaki hızlı (fast- twitch) ve yavaş (slow twitch) kas lifleri oranına bağlıdır (Fox, 1999).

### **2.1.6.2. İzometrik kasılma**

İzometrik kelimesinin sözlük anlamı aynı veya sabit (izo) boy (metrik) demektir. Diğer bir deyişle izometrik kasılan kasın gerilim oluşturdu fakat kasın dıştan görünümünde boyunda herhangi bir değişiklik meydana gelmemesidir. Kas kasılmasının sebebi oluşturduğu gerilimin (iç kuvvetin) daha büyük olmasıdır. Çekme kelimesinin kullanımının, kelimesinin daha fazla olduğunu gözlemlenebiliriz. Hareket ettirilmeyen ağır nesnelere itmeye teşebbüs etmemize rağmen, İzometrik kuvvet kemiklerdeki kasların uyguladığı çekiştir. Kasın kısaldığı izotonik kasılma esnasında açığa çıkar içsel kuvvet (external force) oluşması sonucunda açığa çıkar. İzometrik kasılmanın diğer bir adı da statik kasılmadır. Kısaca, uzunluğu sabit kalan fakat gerilimi artan statik bir kasılmadır. Güreş, halter gibi spor dallarında uygulanır (Fox, 1999).

### **2.1.6.3. İzokinetik kasılma**

Kasılma esnasında kas boyu değişir ama kasılma tipi değildir. İzokinetik kasılma sabit hızda, hareketin tamamınca maksimum bir kasılma olmasıdır. Örneğin serbest stil yüzmede kulaç atarken kasın kasılması, kürek çekmede kasın kasılması gibi. İzotonik ve

izotonik kasılmaların konsantrik olmasına rağmen kas boyu kısadır fakat kasılma tipi değildir.

İzokinetik hareket çalışması veya ölçümü için sabit bir kasılma hızına olanak veren özel araçlar gerektirmektedir. Hareket sırasında, makine sporcu tarafından üretilen güce eşit değerde bir direnç oluştururken sporcu hem konsantrik hem de eksantrik kasılmaları birlikte gerçekleştirmektedir (Bompa, 2013).

### **2.1.7. Kuvvet antrenman metotları**

Futbolda bir sezon oldukça uzundur. Bu uzun süreçte doğrusal olmayan periyotlama modeli kullanılır. Futbol için kuvvet antrenmanı, tipik olarak 4 aşamaya ayrılır; sezon dışı, sezon öncesi dönem, sezona hazırlık dönemi ve sezon içi kuvvet dönemi. Genç futbolcuların patlayıcı performansını geliştirmek için uygulanan birleşik kas kuvveti ve güç antrenmanları; dikey sıçrama, çekim gücü ve 30m sürat koşusu gibi özelliklerinin yanında aerobik dayanıklılığın artmasına neden olabilir (Wong ve diğerleri 2010).

Kuvvet antrenmanları ilk dönemden itibaren belirgin bir etki gösterir. 100 günlük kuvvet antrenmanından sonra, kas kesit alanının % 23 arttığı ve azami dayanıklılığın % 91.7 geliştiği bildirilmiştir. Birim kesitsel kas alanı ve kuvvetin doğrudan bir korelasyonu vardır (Ikai ve diğerleri, 1970). Bir sporcunun ne zaman kuvvet antrenmanına başlaması gerektiğinin zamanlaması çok önemlidir, oyuncular 16 yaşlarında kuvvet antrenmanlarına başlamalı, ancak bundan önce uygun teknikleri öğrenmeli ve motor kontrolü geliştirmelidirler. Bir sporcunun dünya standartlarında bir oyuncu olarak gelişmeye devam etmesi için kuvvet eğitimi esastır. En iyi sonuçları elde etmek için kuvvet eğitime ve / veya pliometrik tip antrenman eşlik etmelidir. Bu tür karmaşık bir antrenman süreci ardından maksimum koşma hızları, hızlanma, zıplama yetenekleri artar ve üst ekstremitelerde kuvvet artar ve sakatlıkları önlemeye yardımcı olur (Hickson 1980).

#### **2.1.7.1. Hipertrofi**

Kuvvet antrenmanı sırasında eksantrik faz (3 saniye) yavaştır ve konsantrik faz (2 saniye) biraz daha hızlıdır. Kas dokusu eksantrik fazda daha fazla fren yapar, bu nedenle

vücut kütlelerini arttırmaya çalışırken birçok kondisyoner ve antrenör eksantrik olarak çok yavaş hareketler yapılmasını önerir. Genel fiziki yapısının zayıf olan sporcuların hipertrofi çalışmaları yapması gereklidir. Bu süreç ilerledikçe önemi daha iyi anlaşılır, sezon içi temel bir eğitim seviyesi elde etmek için de önemlidir. İyi bir temel, sporcuya bir antrenman programının sonraki aşamalarında yardımcı olacaktır. Sezon ilerledikçe periyotlamanın önemi çok belirgin hale gelir (Kraemer ve Hakkinen 2002).

#### **2.1.7.2. Maksimum kuvvet**

Asıl amaç bir sporcunun maksimum 1 maksimum tekrar (1RM) geliştirmesi olduğundan, maksimum kuvvet antrenmanı esastır. Genel protokol, bu eğitimi birçok setle birlikte çok az tekrarlar gerçekleştirerek setler arasında büyük dinlenme süresi bırakıyor. Bu tip ağır direnç eğitimi, tip II ve tip I kas liflerinin işe alınmasına yol açmaktadır. Bu çalışmanın futbola özgü olmayan çok fazla zaman alabilmesi nedeniyle futbolcular için en faydalı antrenman türü değildir. Bu sezon öncesi eğitim sırasında geliştirmek için yararlıdır. Temelde vücut kütle oranına göre daha ağır ağırlık kaldırma daha hızlı bir sporcuya yol açacaktır (Kraemer ve Hakkinen 2002).

#### **2.1.7.3. Patlayıcı kuvvet**

Patlayıcı güç, ağır, orta ve hafif ağırlıklar kullanılarak birçok farklı şekilde geliştirilebilir. Kuvvet antrenmanı sırasında Patlayıcı güç geliştirmek için ağırlıkça ağırlık vermek için ilave olarak pliometrik antrenman kullanılmalıdır. Bir sporcunun hedefi, kısa bir süre boyunca büyük miktarda güç üretmektir. Kasların hızlı seğirmesi kompozisyonu, bir sporcunun potansiyelinin temel göstergesidir (Hakkinen ve diğerleri, 1985). Bu, patlayıcı gücün futbolcular için maksimum kuvvetten daha önemli olmasının nedenlerinden biridir. Bir sporcunun patlayıcı hareketler yapabilme yeteneği, dayanıklılık eğitimi eşzamanlı olarak gerçekleştirildiğinde etkilenir (Hickson 1980).

#### **2.1.7.4. Kuvvette dayanıklılık**

Dayanıklılık antrenmanı ergen futbolcular için önemlidir. Erken çocukluk döneminde ve ergenliğin erken dönemlerinde dayanıklılık eğitimi, daha sonra dayanıklılık eğitimini planlamak için güçlü bir temel oluşturmak için şarttır. Ergenliğin ilk



aşamalarında, futbolcunun vücudu, 10 saniyeden kısa süren kısa egzersizlerden etkin bir şekilde iyileşme yeteneğine sahiptir. Kısa egzersizlerde, laktik asit seviyeleri önemli ölçüde artmaz. Bununla birlikte, vücudun laktik asitten kurtulma kabiliyeti tam olarak gelişmediğinden, yüksek laktik asit seviyelerini artıran egzersizlerden kaçınılmalıdır. Ergenliğin sonraki aşamalarında, gelecek için iyi bir temel oluşturan dayanıklılık egzersizlerini dahil etmek önemlidir (Balyi ve diğerleri, 2014).

Aerobik ve anaerobik eğitimi ile birlikte direnç eğitimi, dayanıklılık sporlarında performansı artırabilir. Kas dayanıklılığının geliştirilmesinin en popüler biçimlerinden biri bir devre gerçekleştirmektir. Bu tür antrenman sporcunun tekrarlanan yüksek yoğunluklu hareketleri gerçekleştirmesine yardımcı olur. İdeal olarak, antrenör, futbola özgü hareketleri, oyuncular için çekici kılan devre içine dahil etmelidir (Taipale ve diğerleri, 2014).

### **2.1.8. Pliometrik**

Pliometrik, bir kasın mümkün olan en kısa sürede maksimum kuvvete ulaşmasını sağlayan egzersizleri ifade eder. Bu tür egzersizler genellikle bir çeşit atlama şekli içerir, ancak diğer egzersiz modları mevcuttur. Katmanlar ve metrik unsurlar, sırasıyla “artış” ve “ölçü” için Latin köklerinden gelir; Böylece kombinasyon “ölçülebilir artış” anlamına gelir (Chu, 1984). Pliometrik egzersizleri, yerçekimi kuvvetini, kaslarda (potansiyel enerji) enerji depolamak için kullanır. Bu enerji hemen karşı reaksiyonda kullanıldığından, kasın elastik özellikleri kinetik enerji üretecektir (Asmussen, E ve F. Bonde 1974). Elastik güç, kasların ve bağ dokularının (kas kılıfı ve hassas dokular) doğrusal, dikey, yanal veya kombinasyon hareketlerinde maksimum güç üretmek için hızla bir kuvvet uygulayabilmesidir (Chu, 1984).

Pliometrik egzersizleri özellikle hızlanma gücü gerektiren sporlarda faydalıdır. Hız kuvveti, yüksek hızlı hareketler sırasında maksimum kuvvet uygulama kabiliyetidir. Hızlanma gücü gerektiren sporlar arasında, atma ve koşma; voleybol, beyzbol, futbol, basketbol ve dalış (maksimum atlamakabiliyeti gerektirir); futbolda engelleme ve mücadele, raket sporları, beyzbol ve softball (sallama hareketi gerektiren). Üst vücut için pliometrik, tıbbi top atmalarını, yakalamaları ve çeşitli sınav tiplerini içerir. Derinlemesine sıçramalarda, bir şok yoğunluğu seviyesi ile karakterize edilen pliometrik formların, bacak

gücünü ve kuvvetini, kendi başlarına veya direnç eğitimi ile birlikte arttırdığı gösterilmiştir (Chu, 1984).

### **2.1.8.1. Pliometrik hareketin evreleri**

Pliometrik harekette yer alan üç farklı aşama vardır;

- a) Hazırlık (Eksantrik Yüklenme) Fazı,
- b) Amortizasyon Fazı,
- c) Konsantrik Fazı (Chmielewski ve diğerleri, 2006).

#### **Eksantrik yüklenme fazı**

Bir pliometrik hareketin ilk aşaması eksantrik faz olarak sınıflandırılabilir, ancak aynı zamanda yavaşlama, yükleme, akma, karşı havalandırma, ya da aşınma aşaması olarak da adlandırılır (Lundin, 1985). Bu evre, aktivasyondan önce kası önceden gerek kas mili aktivitesini artırır (Kubo ve diğerleri, 2001). Potansiyel enerji, bu yükleme aşaması sırasında kasın elastik bileşenlerinde depolanır. Daha yavaş eksantrik bir faz, miyotatik gerilme refleksinden optimum şekilde faydalanmayı önler (Komi, 1978).

#### **Amortizasyon fazı**

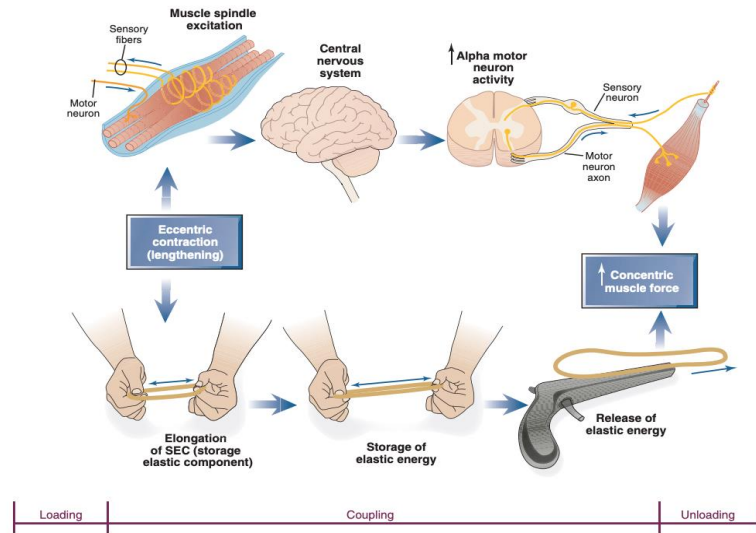
Bu faz dinamik stabilizasyonu içerir ve eksantrik daralmanın sonu (yükleme veya yavaşlama aşaması) ile eş merkezli daralma başlangıcı (boşaltma veya kuvvet üretim aşaması) arasındaki zamandır (Wilk ve diğerleri, 1993). Bazen geçiş aşaması olarak da adlandırılan amortisman aşamasına, kasın istenen yönde kuvvet vermek için ilerleyen kuvvetten geçmek için eksantrik ve konsantrik daralma arasındaki elektromekanik gecikme de denir (Voight ve Wieder, 1991). Uzun süreli amortisman aşaması, elastik potansiyel enerji kaybından en uygun olmayan nöromusküler verimle sonuçlanır (Chimera ve diğerleri, 2004). Eksantrik bir daralmadan konsantrik bir daralmaya hızlı bir geçiş daha güçlü bir tepkiye yol açar (Voight ve Wieder, 1991).

## Konsantrik fazı

Konsantrik faz (veya boşaltma fazı), amortisman fazından hemen sonra meydana gelir ve konsantrik bir kasılma (Ishikawa ve diğerleri, 2005) içerir ve kas kasılmasının eksantrik fazını takiben artmış kas performansı ile sonuçlanır. Bu, elastik potansiyel enerjinin artmış toplanması ve yeniden kullanılması, kas güçlenmesi ve miyotatik esnetme refleksinin katkısı için ikincildir (Rassier ve Herzog, 2005).

## Pliometrik hareketlerin fizyolojik ilkeleri

Pliometrik antrenman, bir kasın elastik ve propriyoseptif özelliklerini kullanarak azami kuvvet üretimi (Voight ve Wieder, 1991) sağlamakta ve kısa zaman içerisinde kas gelişimini kolaylaştırmak için mekanik alıcıları uyarmaktadır. Kas iğcikleri ve Golgi tendon organları, pliometrik çalışmalar için propriyoseptif bir temel sağlar. Merkezi sinir sistemi daha sonra kas tonusu, motor uygulaması ve kinestetik farkındalığı etkilemek için bu duyuşal bilgiyi kullanır (Lundin, 1985). Bu reseptörlerin uyarılması hem agonist hem de antagonist kas aktivitesinin kolaylaştırılmasına, inhibe edilmesine ve modülasyonuna neden olabilir. Bu, nöromüsküler verimi ve işlevsel gücü artırır (Şekil 2.2) (Swash ve Fox, 1972).



Şekil 1. Pliometrik Hareketlerin Fizyolojik İlkeleri (Clark ve diğerleri,2010)

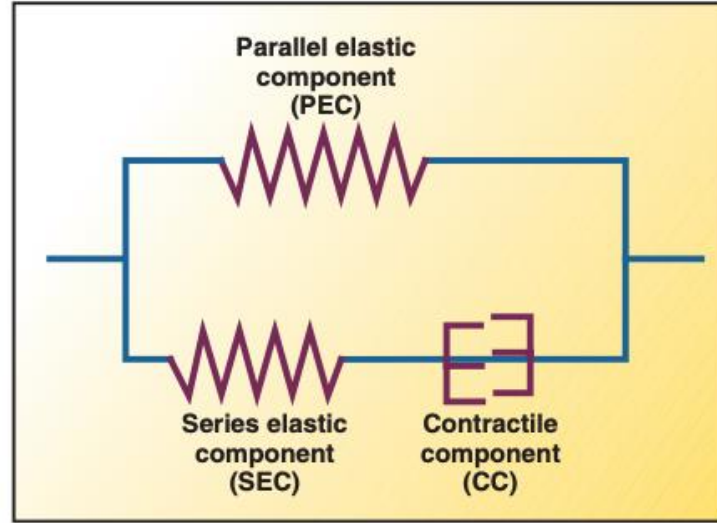
Pliometrik kavramı, üç bileşenli kas modeline dayanmaktadır (Şekil 3). Kas, bir kontrakt elemanı ve kasılma elemanı ile olan ilişkisine göre adlandırılmış iki elastik

eleman ile modellenmiştir. Bir kas kasıldığında, gerginlik doğrudan tendonun uçlarına iletilmez ve yük tam olarak harekete geçmez. Bu, yalnızca kasılma elemanı ile yerleştirilmesi arasındaki bağlantı sert ve elastik olmadığında gerçekleşir. Gerçekte, kasılma elemanı seri elastik elemanı gererek gerginlik geliştirir; gerilme derecesi, taşınacak yüke bağlıdır. Yeterli gerginlik oluşturulduktan sonra, kasın uçlarındaki gerilme yükün üstesinden gelmek için yeterlidir ve yük hareket ettirilir. Bir ekleme bir yük uygulandığında (eksantrik faz), elastik elemanlar kasılma elemanı büzülmesinden önce (eş merkezli faz) potansiyel enerjiyi (amortisman fazı) gerer ve saklar. Konsantrik bir büzülmeden hemen önceki bir eksantrik büzülme, elastik potansiyel enerjinin depolanması sonucunda konsantrik olarak üretilen kuvveti önemli ölçüde artırır. (Bosco ve diğerleri, 1982).

Kasın yüklenmesi sırasında yük, seri elastik bileşenlere aktarılır ve elastik potansiyel enerji olarak depolanır. Elastik elemanlar daha sonra depolanan elastik potansiyel enerjiyi kasılmayı artıran kinetik enerjiye dönüştürerek genel kuvvet üretimine katkıda bulunur (Asmussen ve Bonde, 1974). Kasın depolanan elastik potansiyel enerjiyi kullanma yeteneği, zaman, esneme büyüklüğü ve esneme büyüklüğü değişkenlerinden etkilenir. Konsantrik kasılma sırasındaki artan kuvvet üretimi, önceki eksantrik kasılma kısa menzilli olduğunda ve gecikmeden gerçekleştirildiğinde etkisi yüksek olur (Wilson ve diğerleri, 1991).

Elastik elemanda depolanan enerjinin kullanımına basit bir örnek, temel sanal veya karşı atlamalı atlamadır. İlk çömelleme (karşılaşma), elastik elemanları geren ve elastik enerjiyi depolayan eksantrik fazdır (amortisman fazı). Atlama yapıldığında (eş merkezli faz), depolanan enerji daha yüksek atlamaya yol açan gerilime “eklenir”. Kullanılan depolanan enerji miktarı, itfa aşamasında harcanan zamanla ters orantılıdır. Dikey bir sıçrama yaparken, atlama işlemi gerçekleştirilmeden önce karşı hareketin sonuna ne kadar uzun süre dayanırsa, saklanan elastik enerjinin geri kazanılmaması nedeniyle nihai atlama yüksekliği o kadar düşük olur. Bir kasta ön gerilme ile oluşan kas performansı hem elastik potansiyel enerjinin depolanmasının hem de kasın propriyoseptif özelliklerinin birleşik etkilerinin sonucudur. Şu anda her bileşenin katkısı yüzde olarak bilinmemekle birlikte, daha önce belirtildiği gibi kas performansının derecesi, eksantrikten konsantrik daralmaya geçiş zamanına bağlıdır. Nöromusküler verimliliği artıran yağmurlama, eksantrik ve eş

merkezli büzülme arasındaki süreyi arttırır, böylece performansı arttırır. Bu entegre eēitim ile gerçekleştirilebilir (Wilson ve diēerleri, 1991).



şekil 2. Kasın elastik zellikleri (Clark ve diēerleri, 2010).

### 2.1.8.3. Pliometrik antrenmanların genel yapısı

Sporcunun bir engel üzerine sıçradıktan sonra yere iner inmez tekrar sıçrama yapması pliometrik hareketlere örnek olarak gösterilebilir. Bu hareketler sırasında yere temas sırasında quadriceps ve kalça kaslarının kasılması ile son bulan diz esnemesidir. Devamı olarak zıt yönde bir kasılma ile sürdürülür. Bu döngü pliometrik hareketlerin temel yapısını oluşturur (Kanbur, 2010).

### 2.1.8.4. Pliometrik çalışmanın temelleri

Pliometrik alışmalar alt ekstremitelere farklı yn ve yükseklikte sıçrama egzersizleri içerirken üst ekstremitte egzersizleri saēlık topu ve benzeri malzemelerle yapılan çalışmalar içermektedir (akmak, 2001).

Pliometrik alışmalar uygulanmadan önce sporcu hareketlerin doēru olarak uygulamalarını hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Ardıçlı, 2005).

### 2.1.8.5. Pliometrik sıçrama şekilleri

- Sabit Sıçramalar

Sabit sıçramalarda sporcu bulunduğu yerde yukarı yönde sıçrama yapar ve sıçradığı yere iniş yapar. Bu egzersizlerin amacı art arda ve düşük şiddette yapılarak, amortizasyon süresini kısa tutmaktır (Ardıçlı, 2005).

- Durarak Uzun veya Dikey Sıçramalar

Durarak uzun sıçramalarda sporcular durarak ileri yönde (horizontal) veya dikey (vertical) olarak yukarı yönde sıçrama yapar. Hareketin başlama pozisyonu squat pozisyonudur ve sıçrama art arda gerçekleştirilir. Uygulama en yüksek şiddette gerçekleştirilmeli ve tam dinlenme verilmelidir (Ardıçlı, 2005).

- Karışık Sıçrama ve Sekmeler

Durarak ve sabit sıçrama şekillerinin birlikte yapıldığı uygulama şeklidir. Bu şekildeki uygulamalar yüksek şiddette gerçekleşir ve bu uygulama engeller yardımı ile de uygulanır. Bu uygulamalar kasa sıçramalarına hazırlanma evresi olarak uygulanabilir (Ardıçlı, 2005).

- Yan Sıçramalar

Yan sıçramaların amacı sporcunun yön değiştirebilme yetisini ve sporcunun sıçrama sonrası havada kalma süresini geliştirmektir (Ardıçlı, 2005).

- Kasa Drilleri

Kasa çalışmaları yaygın olarak “derinlik sıçraması” olarak bilinmektedir. Sıçrama sekme çalışmaları kasa kullanılarak uygulanır. Bu çalışmalarda şiddet kasanın yüksekliğine göre değişiklik gösterir. Derinlik sıçramaları kasadan sonra yere ve yerden tekrar kasaya sıçrama şeklinde uygulanmaktadır (Ardıçlı, 2005).

- Sağlık Topu Alıştırmaları

Sağlık topu ile yapılan pliometrik çalışmaların amacı üst ekstremiteleri geliştirmektir. Sıçrama ile koordineli olarak uygulanmaktadır (Ardıçlı, 2005).

#### **2.1.8.6. Pliometrik antrenmanın öğeleri**

Pliometrik antrenman uygulamalarının öğeleri; sıklık, kapsam, yoğunluk ve toparlanma olmak ayrılmaktadır (Kılıç, 2008).

##### **Yoğunluk**

Yoğunluk, uygulanan egzersiz esnasında verilen çabayı kapsar. Pliometrik uygulamalarında yoğunluk egzersizin türüne bağlı olarak değişiklik gösterir. Pliometrik uygulamalar düşük yoğunlukta ve basit hareketlerle başlar, yüksek yoğunlukta ve kompleks egzersizler ile farklılaşır. Örneğin çift ayak ile uygulanan sıçramalar tek ayak ile uygulanan sıçramalara göre yoğunluklu daha düşüktür. Pliometrik uygulamalarda yoğunluğu yükseltmek için sporcunun sıçradığı yüksekliği, sıçrama sayısını veya sıçrama mesafesinin artırılması gerekir (Kılıç, 2008).

##### **Kapsam**

Pliometrik bir egzersiz uygulamasında kapsam, ayak teması sayısı olarak ifade edilir. Her bir ayağın veya her iki ayağın birlikte antrenman başına antrenman yüzeyine temas etmesi durumunda bir ayak teması sayılır. Pliometrik bir eğitim programına ses vermek için aşağıdaki yönergeler kullanılabilir:

Başlangıç: en fazla 80-100 ayak temas / antrenman

Orta seviye: en fazla 100-120 ayak temas / antrenman

Gelişmiş: en fazla 120-140 ayak temas / antrenman

Kapsam, bir sporcunun vücut ağırlığına göre de değişmelidir. Örneğin, bir 250+ kg sporcusu için bir pliometrik eğitim programının toplam hacmi, 150-200 kg sporcusu için olandan% 40-50 daha düşük olmalıdır. Büyüklüğü değişen sporcu grupları için programlar tasarlarırken bu çok önemli bir husustur. Hacim ayrıca mesafe (yani 30 m ileri sınırlar) ve

kuvvet antrenmanına benzer kümeler ve tekrarlar olarak da ifade edilebilir (Baechle ve diğerleri, 1994).

### **Sıklık**

Sıklık, belirli bir egzersiz döngüsünde haftalık pliometrik egzersiz sayısını ifade eder. Pliometrik tip antrenman sıklığı, diğer alanlardan antrenman yüklerine bağlı olarak haftada bir veya üç seans arasında olmalıdır. Takım sporlarının çoğu için, haftada bir iki seans yeterli olacaktır ve pliometrik kuvvet antrenmanı egzersizleriyle veya sahadaki sürat antrenmanlarıyla birleştirilebilir. Uygulamaların yoğunluğu, seansların sıklığının ve setler ve istasyonlar arasındaki geri kalanının belirlenmesinde rol oynayacaktır. Pliometrik egzersiz seansları arasında yeterli iyileşmenin sağlanması önemlidir. Bu, kapma ve yoğunluğuna bağlı olarak 24 ila 48 saat arasında herhangi bir yerde olabilir (Baechle ve diğerleri, 1994).

### **Toparlanma**

Pliometrik uygulamaları ve güç eğitimi, uygun şekilde yapıldığında maksimum çaba gerektirir. Bu nedenle hem egzersiz grubu hem de egzersiz programı arasında yeterli miktarda toparlanma gereklidir. Derinlik sıçramaları gibi son derece yüksek yoğunluklu çalışmalarda tekrarlar (5-10s) arasında kısa dinlenme süreleri, ardından setler arasında daha uzun dinlenme süreleri (2-3 dakika) gerektirebilir. Aynı vücut parçaları için egzersizler arasında en az iki gün iyileşmeye izin verin (örneğin üst vücut- alt vücut) (Baechle ve diğerleri, 1994).

## **2.2. İlgili Çalışmalar**

Futbol aralıklı, yoğun ve karmaşık bir spordur. Başarılı bir performans temel yeteneklere, özellikle de tekrarlanan patlayıcı kuvvetler ile başa çıkma ve bunların sıçrama, dönüş, sprint ve hızlı yön değiştirme gibi türevlerine bağlıdır (Bangsbo ve diğerleri, 2006) bunların hepsi futbolcunun performansına önemli katkılarda bulunur. Bununla birlikte, futbol öncelikle enerji için aerobik metabolizmaya dayanmaktadır ve oyunun 90 dakikası boyunca toplam enerji harcamalarının% 98'ine kadarının aerobik metabolizmadan kaynaklandığı öne sürülmektedir (Stroyer ve diğerleri, 2004). Futboldaki aerobik



dayanıklılık performansı  $VO_2Max$ , laktat eşiği ve tekrarlı sprint dahil olmak üzere birbiriyle ilişkili üç mekanizma tarafından yönetilir (Pate ve Kriska, 2004). Ortalama yoğunluk, toparlanma süreçlerine rağmen, maksimum oksijen tüketimi % 75-80 aralığındadır (Grieco ve diğerleri, 2012). Sonuç olarak, maksimum oksijen tüketimi, futboldaki aerobik dayanıklılık performansının en önemli bileşenine kabul edilmektedir (Stroyer ve diğerleri, 2004) ve maksimum aerobik gücün futbolun başarısıyla ilişkili olduğunu gösteren kanıtlar vardır (Castagna ve diğerleri, 2007). Buna göre, bir pliometrik çeviklik antrenman programı  $VO_2Max$  yüzdesini artırabilir. Genç futbolculardaki 6 haftalık pliometrik antrenman programından sonra ölçülen çeşitli kas güçlerini ve dayanıklılığı arttırmıştır (Ramirez ve diğerleri, 2015) ve pliometrik antrenmanların topa vuruş hızını geliştirmesi ve devamlılığının sağlanması için yüksek seviyedeki futbolcularda nöromekanik antrenman yanıtlarının belirleyici olarak uygulanması gerekliliğini onaylamaktadır (Sedano ve diğerleri, 2009).

Yukarıda belirtilen verilere paralel olarak, pliometrik antrenman programlanması öncesinde, erkeklerin kadınlardan daha güçlü olma eğiliminde olduğu dikkate alınması gereken önemli bir değişkendir (Villarreal ve diğerleri, 2009). Ek olarak, tecrübesiz erkek sporcuların pliometrik antrenman sonrası kadın sporculara göre dikey sıçrama performansında daha yüksek gelişim bulunurken, sprint ve dayanıklılık performanslarında benzer gelişim sağlandığını bildirilmektedir (Ramirez ve diğerleri, 2014). Bu fark, pliometrik antrenman ile uyarlanmış adaptasyonun, antrenman öncesi başlangıç performansından bağımsız olarak kadın ve erkeklerde farklı gerçekleştiğini veya performansla ilgili önemli hormonal belirteçlerde bazal farklılıklar olduğunu göstermektedir (Guadalupe ve diğerleri, 2009). Bununla birlikte, benzer yükte uygulanan pliometrik antrenman sonrasında yakın tecrübeye sahip genç erkek ve kadın sporcuların kontrol gruplarıyla arasında bir fark gözlenmemiştir (Thomas ve diğerleri, 2009). İki pliometrik antrenman grubu, kontrol grubuna kıyasla yapılan tüm performans testlerinde daha fazla gelişmiştir. Bu durum pliometrik antrenman adaptasyonunun erkekler ve kadınlar arasında farklı olmadığını ortaya koymuştur. Böylece, benzer rekabet geçmişine ve eğitim yüküne sahip erkek ve kadın futbolcular benzer pliometrik antrenman programlarına girebilir (Ramirez ve diğerleri, 2016). Buna göre, 14 haftalık pliometrik antrenmandan sonra bir grup ergen sporcularda önemli derecede daha fazla vuruş mesafesini geliştirirken, ön testler ile gruplar arasında dikey sıçrama yüksekliğinde anlamlı bir fark görülmemiştir (Rublely ve diğerleri, 2011). Pliometrik antrenman uygulamaları genç futbolcularda

derinlik dikey sıçrama performansını, çeviklik ve izometrik diz ekstansör gücü geliştirmiştir (Vaczi ve diğerleri, 2013).



## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Çalışmaya yaşları  $21.5 \pm 2$  yıl, boy  $182.1 \pm 8.84$  cm ve  $82.5 \pm 12.4$  kg olan toplam 24 erkek amatör futbol oyuncusu katıldı. Çalışmanın deney ve kontrol grupları rastgele örnekleme yöntemine göre belirlendi. Çalışma sürecinde her iki grup normal takım antrenmanını yapmış, denek grubundaki katılımcılar 8 haftalık pliometrik antrenman programı uygulandı. Araştırma için hazırlanan veri toplama araçları pliometrik antrenman programı öncesi ön test ve sonrasında son test ölçümleri alınarak toplandı.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Amatör olarak futbol oynayan erkek sporculara uygulanacak olan 8 haftalık pliometrik antrenman programının bazı fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada kontrol gruplu ve ön test – son test desenli deneysel yöntem uygulandı.

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evreninin Kütahya ilinde amatör futbol liginde oynayan futbolculardan oluşturuldu. Çalışmaya yaşları 18 ile 25 arasında değişmekte olan toplam 24 amatör futbol oyuncusu katıldı. Deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere 2 grup rastgele seçim yoluyla ayrıldı. Deney grubuna 8 hafta boyunca takım antrenmanına ilave pliometrik antrenmanlar, kontrol grubuna ise sadece takım antrenmanları uygulandı. Sporculara çalışma ile ilgili bilgiler verildi ve gönüllü katılım esas alındı.

#### 3.3. Veri Toplama Araçları ve Toplanması

Çalışmada kullanılan veri toplama araçları 8 hafta arayla tüm katılımcılara uygulanmıştır.

### **3.3.1. Boy ve vücut ağırlığı ölçümü**

Boy ve vücut ağırlığı ölçümü: Deneklerin boy ölçümleri, 0.01 m hassasiyet derecesine sahip BMI CALCULATOR marka mezura kullanıldı. Vücut ağırlığı ölçümleri, deneklerin spor kıyafetleri (şortlar, tişörtler) ve ayakkabılar kullanılmadığında standart tekniklere göre 0.1 kg hassasiyete sahip elektronik terazilerle (SECA, Almanya) yapıldı.

### **3.3.2. Vo<sub>2</sub>Max ölçümü (ml/kg/dk)**

Deneklerin maksimum Vo<sub>2</sub> değerlerini belirlemek için 20 m mekik koşusu testi kullanıldı. Koşu hızının 8,5 km / saat olarak başladığı ve bir dakikada 0,5 km.s-1 arttığı ve 20 m mesafesinin gidiş-dönüş olarak yapıldığı bir testtir. Protokol uyarınca, çalışma hızını belirlemek için 20 m mekik koşusu test bandı kullanıldı. Denek, art arda iki sinyali yakalamadığında veya testi bıraktığında test sonlandırıldı. Elde edilen sonuçlara göre deneklerin Vo<sub>2</sub>Max değerleri ml / kg / dk olarak kaydedildi (Tamer, 2000).

### **3.3.3. Maksimal bacak kuvveti**

Maksimal bacak kuvvetini ölçmek için bacak dinamometresi (Takei Physical Fitness Test - 0.300 kg) kullanıldı. Denek cihaz üzerine çıkar. Sırtını ve başını dik tutar, dizlerini 115-125 derece açı olacak şekilde büktü. Zincire bağlı olan barın ortasından avuç içleri aşağı bakacak şekilde pelvis kemiği hizasında tuttu. Bu arada zincir boyu ayarlanır ve bacaklar dikey duruma getirilinceye kadar kararlı bir şekilde bar yukarıya kaldırılır. Her bir test ölçümü 3 kez yapılmış olup, her deneme arasında 60 sn' dinlenme verildi. Denemeler dominant ayakla yapıldı. Üç ölçüm arasından en yüksek değer dikkate alındı (Stokes ve diğerleri, 1992).

### **3.3.4. Dikey sıçrama testi**

Dikey sıçrama testi spora özgü olup, kolayca yapılabilen bir testtir. Sporcu ayakları yerde düz bir pozisyon alacak şekilde duvara doğru yan durur, sıçrayacağı kolunu yukarı doğru düz bir şekilde uzatır ve duvar üzerindeki metrik tahta üzerine pannak uçlarıyla bir işaret koyuldu. Daha sonra sporcunun olduğu yerden dikey bir şekilde sıçrayarak tekrar en yüksek noktaya birkez daha işaret koyması istendi. Bir kez denemenin arkasından üç kez

sıçrama yaptırıldı ve iki nokta arasındaki uzaklık ölçülerek en iyi derece kayda alındı.(Tamer, 2000).

### **3.3.5. Durarak uzun atlama testi**

Denek işaretlenmiş çizginin arkasından çift ayak ile maksimal efor kullanarak uzun mesafeye atlayarak çalışır. Başlangıç çizgisi ile sporcunun çizgiye bıraktığı en yakın iz arasındaki mesafe metre cinsinden ölçüldü (Sevim, 1997).

### **3.3.6. 30 metre sürat testi**

Çıkışlar deneklere herhangi bir çık komutu verilmeden, kendilerini hazır hissettiklerinde yaptırılmıştır. Sprint süreleri tespitinde bilgisayar uyumlu, kablolu, 1/1000 sn hassasiyetinde, her kapısında lazer yansımali 2 göz bulunan 2 kapılı fotosel aleti kullanıldı. Bireyler aynı koşuyu tam dinlendirme araları ile 2 defa yapmışlar ve en iyi dereceleri “sn” cinsinden değerlendirilmek üzere kaydedildi (Tamer, 2000).

### **3.3.7. Wingate anaerobik güç ve kapasite testi**

Wingate anaerobik güç ve kapasite testi Monark 839E bisiklet ergonometresinde yapıldı. Sporcular 5 dakika yüksüz pedal çevirerek ısındı ve ısınmanın sonunda 5 sn’lik iki sprint denemesi yaptı. Sporcular hazır olduğunda çevirebilecekleri en yüksek hız da pedal çevirmeleri istendi ve 4 sn. içinde pedal hızını 100 devir/dakikaya çıkardıklarında vücut ağırlığının kilogramı başına 75g’ dan hesaplanan yük bilgisayar tarafından bisiklete uygulandı. Pedal hızını yüksek tutmaları için denekler sözlü olarak cesaretlendirildi. Test sırasındaki güç parametrelerine ait bilgi data bağlantısıyla bilgisayardaki yazılım programına aktarıldı. Tüm güç parametreleri bilgisayar yazılım programı tarafından hesaplandı. 30 saniyedeki en yüksek güç peak güç (pp), 30 saniyedeki ortalama güç ise (mp) olarak belirlendi. (Özkan ve diğerleri, 2011).

## **3.4. Pliometrik Antrenmanın Uygulanması**

Tüm denekler 8 haftalık bir pliometrik eğitim programına katıldı. Çalışmanın uzunluğu (8 hafta) seçildi çünkü birçok yaz veya sezon öncesi hazırlık programlarının uzunluğu 8 hafta sürdü. Zıplama antrenmanı egzersizleri hafta da 3 gün olarak yapıldı. Her

egzersizin yoğunluğu maksimumdur ve set sayıları ve tekrarları günlük olarak değiştirildi. pliometrik antrenmanlar 2 ayaklı dikey sıçrama (vertical jumps), bacaklar bükülü dikey sıçrama (tuck jumps), 2 ayaklı geniş atlamalar (2-legged broad jumps), 1 ve 2 ayaklı zıplayarak ilerleme (1- legged bounding) ve 40 cm yükseklikten tamamlanan derinlik atlamaları (Depth Jumps) yer aldı. Tüm atlama egzersizlerinde, deneklere maksimum yüksekliğe ulaşmaları söylenirken, sınırlama ve derinlemesine atlama konularına zemin temasını en aza indirmeleri söylendi. Tekrarlar ve setler arasındaki düzelme süresi 15-30 saniye olarak belirlendi.

8 haftalık pliometrik eğitim sırasında, denekler günlük aktiviteler sırasında karşılaşacakları dışında herhangi bir fiziksel eğitime katılmadı. Deneklere ayrıca araştırma süresince normal diyet uygulamalarını sürdürmeleri talimatı verildi. 8 haftalık eğitim programının sonunda, denekler ön test sırasında olduğu gibi aynı prosedürleri ve programları kullanarak tüm ölçümlerde test edildi (Potteiger ve diğerleri,1999).

**Tablo 3.1.** Pliometrik egzersiz programının özeti (Potteiger ve diğerleri,1999)

Hareket	Hafta							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Dikey Sıçrama (Yarım Oturuş)</b>	5 set (10)	9 set (10)	11 set (10)	13 set (10)	13 set (10)	17 set (10)	17 set (10)	17 set (10)
<b>Bacaklar Bükülü Dikey Sıçrama</b>	3 set (30 m)	4 set (30 m)	3 set (30 m)	3 set (30 m)	1 set (30 m)			
<b>2 Ayaklı Geniş Atlama</b>	1 set (15 m)	2 set (30 m)	4 set (30 m)	4 set (30 m)	4 set (30 m)	4 set (30 m)	4 set (30 m)	4 set (30m)
<b>Derinlik Atlamaları</b>			1 set (4)	3 set (10)	5 set (10)	5 set (10)	6 set (10)	8 set (10)

### 3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler Windows için SPSS programı kullanılarak analiz edilmiş, 8 Haftalık antrenman programı sonrası deney ve kontrol guruplarının değerlerinde farklılıklar incelenmiştir. Gurupların normal dağılım gösterdiği ve varyans homojenliği sağladığı görüldü. Guruplar arası ve grup içi parametrelere ilişkin analizler, Tekrarlı Ölçümlerde İki Yönlü Manova ile yapıldı. Anlamlı olan değerlerde Post Hoc karşılaştırmaları Bonferroni Testi ile belirlenmiştir. Anlamlılık derecesi 0.05 kabul edildi.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

**Tablo 4.1.** Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Dikey Sıçrama(cm) Değerleri

Gruplar	N	Ort.	S.S.	t	p
Deney Ön	12	46.15	5.08	-6.149	0.001*
Deney Son	12	50.02	4.86		
Kontrol Ön	12	47.18	4.89	-2.129	0.066
Kontrol Son	12	48.22	4.72		
Deney Son	12	50.02	4.86	3.377	0.001*
Kontrol Son	12	48.22	4.72		

\*(p<0.05)

Tablo4.1. incelendiğinde; deney grubunun hem antrenman öncesi ve sonrası hemde kontrol grubunun ön ve sontestine göre dikey sıçrama (cm) parametresinde istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır(p<0.05). Kontrol grubundaki katılımcıların ön ve son testleri ile deney grubunun ve kontrol gruplarının ön testleri arasında ise herhangi anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.2.**Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Durarak Uzun Atlamaları (cm) Değerleri

Gruplar	N	Ort.	S.S.	t	p
Deney Ön	12	192.36	11.23	-3.387	0.001*
Deney Son	12	211.25	10.34		
Kontrol Ön	12	189.25	10.94	-3.256	0.223
Kontrol Son	12	188.87	10.02		
Deney Son	12	211.25	10.34	2.113	0.000*
Kontrol Son	12	188.87	10.02		

\*(p<0.05)

Tablo 4.2. incelendiğinde; deney grubunun antrenman öncesi ve sonrası durarak uzun atlama (cm) değerleri arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır (p<0.05). Deney ve kontrol gruplarının ön testleri arasında yapılan karşılaştırmalarda da anlamlı bir farklılıklara rastlanmıştır (p<0.05).

**Tablo 4.3.**Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Dikey 30 Metre Sürat Testi (sn) Değerleri

Gruplar	N	Ort.	S.S.	t	p
Deney Ön	12	3.78	0.18	4.981	0.248
Deney Son	12	3.72	0.14		
Kontrol Ön	12	3.62	0.22	-2.115	0.642
Kontrol Son	12	3.78	0.16		
Deney Son	12	3.72	0.14	-0.679	0.625
Kontrol Son	12	3.78	0.16		

\*:p&lt;0.05

Tablo 4.3. incelendiğinde; deney ve kontrol grubunun antrenman öntesti ve sontesti 30 metre sürat testi (sn) değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (p<0.05).

**Tablo 4.4.**Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Bacak Kuvvetleri (kg) Değerleri

Gruplar	N	Ort.	S.S.	Gruplar	N
Deney Ön	12	74.12	12.55	-5.803	0.000*
Deney Son	12	80.25	15.02		
Kontrol Ön	12	73.14	12.89	-3.802	0.031*
Kontrol Son	12	77.02	13.68		
Deney Son	12	80.25	15.02	3.482	0.022*
Kontrol Son	12	77.02	13.68		

\*:(p&lt;0.05)

Tablo4.4. incelendiğinde; deney grubunun antrenman öntesti ve son testi, kontrol grubunun ön ve son testleri ile deney grubunun bacak kuvvetindeki son testinin kontrol grubunun son testlerine oranla istatistiki açıdan anlamlı fark elde edilmiştir (p<0.05).



**Tablo 4.5.**Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Vo<sub>2</sub>Max (ml/kg/dk) Değerleri

Gruplar	N	Ort.	S.S.	t	p
Deney Ön	12	49.48	4.50		
Deney Son	12	52.15	3.98	-3.728	0.001*
Kontrol Ön	12	48.12	3.12		
Kontrol Son	12	48.65	3.55	-3.728	0.402
Deney Son	12	52.15	3.98		
Kontrol Son	12	48.65	3.55	4.876	0.001*

\*(p<0,05)

Tablo 4.5. incelendiğinde; deney grubunun antrenman ön testi ve son testi Vo<sub>2</sub>Max (ml/kg/dk) arasında ve deney grubunun Vo<sub>2</sub>Max (ml/kg/dk) son testleri kontrol grubunun son testlerinde istatistiki açıdan anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05). Ancak kontrol grubunun ön ve son testleri arasındaki farklar incelendiğinde ise anlamlı farklılıklara tespit edilmemiştir (p<0.05).

**Tablo 4.6.**Deney-Kontrol Grubu Ön-Son Test Anaerobik Peak Güç (watt) Değerleri

Gruplar	N	Ort.	S.S.	t	p
Deney Ön	12	858.22	152.18		
Deney Son	12	886.12	122.14	-6.184	0.020*
Kontrol Ön	12	878.24	148.34		
Kontrol Son	12	882.65	136.12	-5.629	0.256
Deney Son	12	886.12	122.14		
Kontrol Son	12	882.65	136.12	3.145	0.118

\*(p<0.05)

Tablo 4.6. incelendiğinde deney grubunun antrenman ön testi ve son testi sonucunda anaerobik peak güç parametresinde arasında istatistiki açıdan anlamlı fark ortaya çıktı (p<0.05).

# BÖLÜM V

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

### 5.1. Tartışma

Pliometrik antrenmanlar, patlayıcı gücü geliştiren çalışmalardır. Aynı zamanda tüm atletik performansta önemli bir unsurdur. Birçok spor dalında antrenörler ve sporcular tarafından performansı en üst seviyeye getirmek amacıyla antrenman planlarının önemli bir faktörü olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Bölgesel Amatör Futbol liginde mücadele eden bir takımın yarışma sezonu içerisinde normal antrenmanlara katılan amatör futbolcularda oluşturulan gruplar üzerinde 8 haftalık pliometrik egzersiz uygulamalarının oyuncuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisi değerlendirmek amacı ile yapılmıştır.

#### 5.1.1. Pliometrik antrenmanın vücut ağırlıkları (kg) üzerindeki etkileri

Deney ve Kontrol gruplarının antrenman öncesi vücut ağırlıkları arasında herhangi anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Aynı şekilde antrenman sonrasında da herhangi anlamlı bir farklılık görülmedi. Çalışmada Deney grubunun grubun ağırlık ortalaması  $70,89 \pm 3,89$  kg iken, antrenmanlar sonrasında  $69,92 \pm 4,01$  kg olmuştur, Kontrol grubun ağırlık ortalaması ise  $70,62 \pm 4,05$  kg iken antrenmanlar sonrasında  $69,02 \pm 3,78$  kg olarak ölçülmüştür. Hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ön testlerde elde edilen ağırlık ortalamaları son testlerde elde edilen ağırlık ortalamalarından anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. Deney ve kontrol grubunun son testleri arasında herhangi bir fark çıkmazken; gruplar arasında farkın oluşmasının temel sebebi yapılan pliometrik antrenmandan değil, katılımcıların normal olarak devam ettikleri futbol antrenmanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Pliometrik antrenmanların sporcuların vücut ağırlıkları üzerinde herhangi bir etki yaratmadığı literatürde yapılan diğer çalışmalarda da birçok kez ortaya konulmuştur (Sağiroğlu,2008; Chelly ve diğerleri, 2014; Ford ve diğerleri, 1983; Fletcher ve Hartwell, 2004). Sağiroğlu (2008)'nun genç basketbolcular üzerinde yapmış olduğu

çalışmada hafta 1 kez pliometrik antrenman yapan grupla haftada 3 kez antrenman yapan grup arasında ve kontrol grupları arasında da vücut ağırlığı açısından herhangi anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Chelly ve diğerleri, (2014)'nin sezon ortasında genç hentbol sporcularıyla gerçekleştirdiği 8 haftalık pliometrik antrenmanlarında da katılımcıların vücut ağırlıkları açısından herhangi anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Pliometrik antrenmanın patlayıcı gücü ortaya çıkarma noktasında kullanılan bir antrenman programı olduğunu düşündüğümüzde sporcuların vücut ağırlıklarında herhangi bir etki yaratmaması beklenen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **5.1.2. Pliometrik antrenmanın BMI(kg/m<sup>2</sup>) değerleri üzerindeki etkileri**

Deney ve Kontrol gruplarının antrenman öncesi BMI değerleri arasında herhangi anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Aynı şekilde antrenman sonrasında da herhangi anlamlı bir farklılık görülemediği. Çalışmada Deney grubunun BMI değeri 22,13±1,68 iken, antrenmanlar sonrasında 22,01±1,63 olmuştur, Kontrol grubun BMI değeri ise 22,18±1,78 kg iken antrenmanlar sonrasında 22,04±1,65 olarak ölçülmüştür. Hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ön testlerde elde edilen BMI değerleri son testlerde elde edilen değerlerin ortalamalarından anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur. Deney ve kontrol grubunun son testleri arasında herhangi bir fark çıkmazken; gruplar arasında farkın oluşmasının temel sebebi yapılan pliometrik antrenmandan değil, katılımcıların normal olarak devam ettikleri futbol antrenmanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

BMI değerlerinde ortaya çıkan bu sonuç yukarıdaki ağırlık değişimlerinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Vücut ağırlıklarında meydana değişimlerin hemen hemen benzeri BMI değerlerinde de ortaya çıkmıştır. Literatürde yapılan bazı çalışmalar (Cicioğlu ve diğerleri, 1996) pliometrik antrenmanların sporcuların boy uzunluklarına anlamlı bir şekilde etki yaratmış olduğunu gösterse de yapılan bu çalışmada BMI değerlerindeki değişimlerin vücut ağırlığındaki değişimlerden kaynaklandığı görülmektedir.

### **5.1.3. Pliometrik antrenmanın dikey sıçrama (cm) üzerindeki etkileri**

Deney ve Kontrol gruplarının antrenman öncesi dikey sıçrama değerleri arasında herhangi anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Çalışmada antrenman öncesinde deney grubunun dikey sıçrama değeri 46,15±5,08 iken, antrenmanlar sonrasında 50,02±4,86

olmuştur, Kontrol grubun dikey sıçrama değeri ise  $47,18 \pm 4,89$  kg iken antrenmanlar sonrasında  $48,22 \pm 4,72$  olarak ölçülmüştür. Deney grubunun ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilirken; kontrol grubunun ön test ve son testleri arasında herhangi anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubunun son testleri arasında da anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Ortaya çıkan bu sonuçlar çerçevesinde deney grubunun dikey sıçrama değerindeki bu değişimin yapılan pliometrik antrenmandan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim patlayıcı gücü en net şekilde anlamamıza yardımcı olan dikey sıçrama değerlerindeki bu değişim literatürde yapılmış daha önceki çalışmalarla da benzerlik göstermektedir.

Brown ve diğerleri, (1986)'nın liseli erkek öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanlar sonrasında öğrencilerin dikey sıçramalarında anlamlı artışlar tespit etmişlerdir. Luebbers ve diğerleri, (2003)'nin yine lise öğrencileri üzerinde yapmış oldukları çalışmada 7 hafta uygulanan pliometrik antrenmanlarının katılımcıların tümünde dikey sıçramaları üzerinde anlamlı etkiler yarattığını ortaya koymuşlardır. Sağiroğlu (2008)'nin genç basketbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada da ciddi bir değişim olmamakla birlikte deney grubunda anlamlı değişimler ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde Al-Ahrnad (1990)'ın genç basketbolcularla yapmış olduğu bir başka çalışmada ise 6 haftalık pliometrik antrenmanların kontrol grubuna göre deney grubunda anlamlı bir artışın olduğunu tespit etmiştir. Chimera ve diğerleri, (2004) kadın sporcular üzerinde yapmış oldukları başka bir çalışmada da deney grubunun dikey sıçrama yüksekliğinde artışlar olduğunu tespit etmişlerdir.

#### **5.1.4. Pliometrik antrenmanın durarak uzun atlama (cm) üzerindeki etkileri**

Deney ve Kontrol gruplarının antrenman öncesi durarak uzun atlama değerleri arasında herhangi anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Çalışmada antrenman öncesinde deney grubunun durarak uzun atlama değeri  $192,36 \pm 11,23$  iken, antrenmanlar sonrasında  $211,25 \pm 10,34$  olmuştur, kontrol grubun durarak uzun atlama değeri ise  $189,25 \pm 10,94$  cm iken antrenmanlar sonrasında  $188,87 \pm 10,02$  olarak ölçülmüştür. Deney grubunun ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilirken; kontrol grubunun ön test ve son testleri arasında da herhangi anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Ayrıca deney ve kontrol gruplarının son testleri arasında da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Yapılan

analizler sonucunda pliometrik antrenman programına devam eden katılımcılar etmeyen katılımcılara oranla anlamlı bir şekilde durarak uzun atlama derecelerini geliştirmişlerdir.

Samur (2002), erkek voleybolcularda pliometrik antrenmanın durarak uzun atlama üzerindeki etkisini araştırdığı araştırmasında deney grubunun kontrol grubundan anlamlı şekilde daha yüksek ortalamalara sahip olduğunu tespit etmiştir. Polat (2001), tarafından yapılan 12 hafta süren diğer bir çalışmada araştırma grubunun durarak uzun atlama testi sonucuna göre pliometrik kontrol grubuna göre anlamlı şekilde fark yarattığı anlaşılmıştır. Ateş ve diğerleri (2007) futbolcular ile gerçekleştirdiği farklı bir çalışmada da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Kızılet Bozdoğan ve Kızılet (2017)'in Badminton sporcularına yaptırdığı 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda deney gruplarının durarak uzun atlama değerleri kontrol gruplarına göre anlamlı şekilde daha fazla artmıştır.

#### **5.1.5. Pliometrik antrenmanın 30 metre sürat testi (sn) üzerindeki etkileri**

Deney ve kontrol gruplarının antrenman öncesi 30 metre sürat testi değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buradan hareketle antrenman öncesinde grupların sürat testi açısından eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Çalışmada antrenman öncesinde deney grubunun 30 metre sürat testi değeri  $3,78\pm 0,18$  iken, antrenmanlar sonrasında  $3,72\pm 0,14$  olmuştur, kontrol grubunun 30 metre sürat testi değeri ise  $3,62\pm 0,22$  cm iken antrenmanlar sonrasında  $3,78\pm 0,16$  olarak ölçülmüştür. Deney grubunun ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir, ayrıca kontrol grubunun ön test ve son testleri arasında da herhangi anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Deney ve kontrol gruplarının son testleri arasında da anlamlı farklılıklar tespit edilememiştir.

Wagner ve Kocak (1997)'in 10 hafta üzerinde tasarlanmış olduğu pliometrik antrenmanlar sonrasında katılımcıların 0-30, 10-20 ve 20-30 metreler arasındaki koşu hızlarında anlamlı artışlar meydana gelmiştir. Kotzamanidis (2006)'in 12 hafta boyunca yapmış olduğu pliometrik antrenman sonrasında deney grubunun 25 metre sürat testlerinde %9'luk bir gelişme meydana gelmiştir. de Villarreal ve diğerleri (2008)'nin haftada 1 kere 7 hafta boyunca sürdürdüğü pliometrik antrenmanlar sonucunda deney grubunun 20 metrelik sürat testleri kontrol grubundan anlamlı şekilde daha düşük süreler elde etmişlerdir.

Bununla birlikte literatürde çalışmamızın sonuçlarıyla paralel bazı çalışmalarda bulunmaktadır. Herrero ve diğerleri (2006) ve Markovic ve diğerleri, (2007)'nin yapmış oldukları benzer pliometrik antrenman programlarının 20 metre sürat testi üzerinde herhangi bir etki yaratmadığı anlaşılmaktadır. Bunun temel sebebi farklı çalışmalarda farklı örneklem gruplarının incelenmesinden dolayı kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca bu çalışmada deney ve kontrol gruplarının ön testlerinde kontrol grubu lehine anlamlı şekilde sürat testlerinin daha düşük değerlere sahip olması; antrenman sonrasında son testler arasında herhangi anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmamasına neden olmuş olabilir.

#### **5.1.6. Pliometrik antrenmanın bacak kuvvetleri (kg) üzerindeki etkileri**

Deney ve kontrol gruplarının antrenman öncesi bacak kuvvetleri (kg) testi değerleri arasında anlamlı bir farklılıklar bulunmamıştır. Çalışmada antrenman öncesinde deney grubunun bacak kuvvetleri testi değeri  $74,12 \pm 12,55$  iken, antrenmanlar sonrasında  $80,25 \pm 15,02$  olmuştur, kontrol grubun bacak kuvvetleri (kg) testi değeri ise  $73,14 \pm 12,89$  cm iken antrenmanlar sonrasında  $77,02 \pm 13,68$  olarak ölçülmüştür. Deney grubunun ve kontrol gruplarının son test değerleri arasında da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Wilson ve diğerleri (1996) antrenmanlı 41 erkek üzerinde yaptıkları çalışmada pliometrik egzersiz yapan grupta alt ekstremite eksenrik kuvvet üretim değerlerinde anlamlı bir artışı tespit etmiştir. Toumi ve diğerleri (2004) ise pliometrik antrenman yapan, yaşları 17-24 arasında olan 22 erkek hentbolcu üzerindeki araştırmalarında maksimal izometrik kuvvetin ve maksimal konsantrik gücün artış olduğunu belirtmiştir. Mataulj ve diğerleri (2001) 15-16 yaş arasında basketbolcularda pliometrik antrenmanlar sonrasında kalça ekstansörleri ve diz ekstansörlerinin kuvvet gelişim oranının geliştiğini tespit etmişlerdir. Savucu ve diğerleri (2004)'nin genç basketbolcular üzerinde yapmış olduğu farklı bir çalışmada da pliometrik antrenman yapan deney grubundaki katılımcıların bacak kuvvetindeki değişimler kontrol grubundaki katılımcıların değişimlerinden çok daha anlamlı bir şekilde artmıştır. Pliometrik antrenmanlar bacak kuvvetini net bir şekilde arttırmaktadır.

### **5.1.7. Pliometrik antrenmanın Vo<sub>2</sub>Max(ml/kg/dk) üzerindeki etkileri**

Deney ve kontrol gruplarının antrenman öncesi Vo<sub>2</sub>Max (ml/kg/dk) testi değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmada antrenman öncesinde deney grubunun Vo<sub>2</sub>Max(ml/kg/dk) testi değeri 49,48±4,50 iken, antrenmanlar sonrasında 52,15±3,98 olmuştur, kontrol grubun Vo<sub>2</sub>Max(ml/kg/dk) testi değeri ise 48,12±3,12 cm iken antrenmanlar sonrasında 48,65±3,55 olarak ölçülmüştür. Deney grubunun ve kontrol gruplarının son test değerleri arasında da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Albayati (2018)'nin 8 hafta sürdürdüğü pliometrik antrenmanları sonrasında badminton sporcularınınVo<sub>2</sub>Max(ml/kg/dk) testi değerlerinde anlamlı artışlar meydana gelmiştir. Farklı bir çalışmada Aygül (2010),14 -16 yaş arası bayan badminton sporcuların kontrol ve deney grubunda aerobik dayanıklılık neticelerinde anlamlı farklılık olduğunu tespit etmiştir. Literatürde bulunan bu sonuçların aksine bazı çalışmalarda mevcuttur. Mirwald ve diğerleri (2002)'nin yaptıkları pliometrik antrenmanlara rağmen katılımcıların Vo<sub>2</sub>Max(ml/kg/dk) testi değerlerinde herhangi anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir.

### **5.1.8. Pliometrik antrenmanın wingate anaerobik testi üzerindeki etkileri**

Deney ve kontrol gruplarının antrenman öncesi Wingate Anaerobik testi değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Çalışmada antrenman öncesinde deney grubunun Wingate Anaerobik (peak) testi değeri 858,22±152,18 iken, antrenmanlar sonrasında 886,12±122,14 olmuştur, kontrol grubun Wingate Anaerobik (peak) testi değeri ise 878,24±148,34 iken antrenmanlar sonrasında 882,65±136,12 olarak ölçüldü. Çalışmada antrenman öncesinde deney grubunun Wingate Anaerobik (ort) testi değeri 522,53±64,17 iken, antrenmanlar sonrasında 541,93±60,55 olmuştur, kontrol grubun Wingate Anaerobik (peak) testi değeri ise 526,61±72,18 iken antrenmanlar sonrasında 534,87±75,12 olarak ölçülmüştür.

Luebbers ve diğerleri, (2003)'nin fiziksel olarak aktif liseli erkekler üzerinde yaptıkları araştırmada pliometrik antrenman yapan gruplarda anaerobik gücün kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı olarak artış gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Sağıroğlu (2008)'nun basketbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Duda (1988) pliometrik antrenmanlar sonrasında voleybol ve basketbolcularda anaerobik gte önemli artışlar meydana gelmiştir. Gr (2001) genç erkek futbolcularda yaptığı çalışmada pliometrik antrenman grubunda anaerobik gücün anlamlı olarak artış gösterdiğini tespit etmiştir. Dğşc (1999) bayan voleybolcular üzerinde yaptığı çalışmasında pliometrik antrenmanlar sonucunda denek grubunun anaerobik gücü verilerinde artış meydana geldiğini ne sürmüştür.

## 5.2. Sonuçlar

1. 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların VKI(kg/m<sup>2</sup>) üzerinde etki yaratmadığı tespit edilmiştir.
2. 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların dikey sıçramaları (cm) üzerinde etki yarattığı tespit edilmiştir.
3. 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların durarak uzun atlamaları (cm) üzerinde etki yarattığı tespit edilmiştir.
4. 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların 30 metre sürat testi (sn) üzerinde etki yaratmadığı tespit edilmiştir.
5. 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların bacak kuvvetleri (kg) üzerinde etki etki yarattığı tespit edilmiştir.
6. 8 hafta boyunca yapılacak farklı pliometrik antrenmanlar amatör futbolcuların Vo<sub>2</sub>Max (ml/kg/dk) üzerinde etki yarattığı tespit edilmiştir.



### 5.3. Öneriler

- Farklı egzersiz protokolleri kullanılarak katılımcıların fiziksel ve fizyolojik parametrelerinde meydana gelen değişim incelenebilir.
- Spor branşlarına özgü antrenman programları incelenebilir.
- Antropometrik yapı incelenebilir.
- Farklı branşlar arasında yapılacak pliometrik antrenmanlarının katılımcıların fiziksel ve fizyolojik parametrelerde ki etkisi incelenebilir.
- Elde edilen sonuçların, performans açısından hem sporculara yeni antrenman programları uygulanmasını hem de antrenörler için sporculardan yüksek verim alınması yolunda tek yönlü değil farklı planlamalar yoluyla sporcu gelişimi ve performansını arttıracakları önerilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akgün, N. (1989). *Egzersiz fizyolojisi*, GSGM Yayını (3. bs.)Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık, 89.
- Akgün, N. (1992). *Spor hekimliği kavramı*. Ankara: Maya Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., 1-3.
- Al-Ahmad, A. (1990). The effects of plyometrics on selected physiological fitness Parameters associated with high scholl basketball players, The Florida State University, *Disartation Abstracts International*51(2), 446.
- Al-Hazzaa, H., Almuzain, K., Al-Refae, S., Sulaiman, M., Dafterdar, M., Al-Ghamedi & Al-Khurai, K. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*,41(1), 54-61.
- Apor, P. (1988). Successful formulae for fitness training, In Reilly, T., Lees, A., Davis, K.(Ed.),*Science and Football Spon London*,95-107.
- Ardıçlı, T. (2005).*15-16 yaş grubu futbolculara uygulanan pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi*Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı,Ankara.
- Aslan, C. S. (2012). *Dar alan oyunları ile interval koşu antrenman yöntemlerinin futbolcuların seçilmiş fiziksel fizyolojik ve teknik kapasiteleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması* Doktora Tezi,Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı,Ankara.
- Asmussen, E. & Bonde-Petersen, F. (1974). Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 91(3), 385-392.
- Ateş, M. & Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremite kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1),21-28.
- Ateş, M., Demir, M. &Ateşoğlu, U. (2007). Pilometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*,1(1).
- Aygül, H. İ. (2010).*14-16 yaş grubu bayan badminton sporcularına uygulanan pliometrik antrenman programının motorik özellikler üzerine etkisi*Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı, Niğde.
- Baechle, Thomas, R. (1994). The essentials of strength training and conditioning. Human Kinetics.
- Balyi, I., Way, R., Higgs, C., Norris, S., Cardinal C. (2014). Canadian sport for life: Long-term athlete development (2nd edition). Canadian: Canadian Sport Institute.

- Bangsbo, J, Mohr, M, & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci* 24: 665–674.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M. & Krstrup, P. (2008). The yo-yo intermittent recovery test. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51.
- Bangsbo, J. & Michalsik, L. (2002). Assessment of the physiological capacity of elite players. In Spink W, Reilly T & Murphy A (Ed.), *Science and football IV rutledge*, (pp.53-62), London.
- Bangsbo, J., Norregand, L. & Thorsoe, F. (1991). Activity profile of competition soccer. *Canadian Journal of Sports Science* 16, 110-116.
- Blattner, S. E. & Noble, L. (1979). *Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance* 50:583–588.
- Bompa, T. O. (2013). Sporda çabuk kuvvet antrenmanı-plyometrik (Çeviri: E. Tüzemen). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi, 62.
- Bompa, T.O. (2001). *Sporda çabuk kuvvet antrenmanı*. Ankara: Bağırhan, 6-27.
- Bosco, C., Viitasalo, J.T.& Komi, P.V. (1982). Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiol Scand*, 114:557–65.
- Bozdoğan, T. K. & Kızılet, A. (2017). Badmintoncularda koordinasyon ve pliometrik çalışmaların çeviklik, sıçrama ve dayanıklılık yeteneği üzerine etkisi. *Uluslararası Spor Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 3(4),178-187.
- Bradley, P, Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P, Boanas, P. & Kustup, P. (2009). High intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159-168.
- Brown, M. E., Mayhew, J. L. & Boleach, L.W. (1986). Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. *J. Sports Med*26:1–4.
- Carper & Robert H. L. (2003). Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Castagna, C., Abt, G., D'Ottavio, S. (2007). Physiological aspects of soccer refereeing performance and training. *Sports Med*. 37:625–646.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R.& Shephard, R. J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1401-1410.
- Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S, Tabka, Z, & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *J Strength Cond Res* 24: 2670–2676.

- Chimera, N. J., Swanik, K. A. & Swanik, C. B.(2004). Effects of plyometric training on muscle activation strategies and performance in female athletes. *J Athl Train*39:24–31
- Chmielewski, T. L., Myer, G. D. &Kauffman, D. (2006). Plyometric exercise in the rehabilitation of athletes: physiological responses and clinical application. *J Orthop Sports Phys Therm* 36:308–19.
- Chu, D.A. & Myer, G.D. (2013).*Plyometrics*. United States: Human Kinetics.
- Chu, D. A. & Plummer, L. (1984). The language of plyometrics. *Strength & Conditioning Journal*, 6(5), 30-31.
- Clark, M., Lucett, S., & Kirkendall, D. T. (2010). *NASM's essentials of sports performance training*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Çakmak, E. (2001).*Yıldız erkek voleybolcularda pliometrik antrenmanın dikey sıçrama ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
- De Villarreal, E. S., Gonzalez-Badillo, J. J. &Izquierdo, M. (2008). Low and moderate plyometric training frequency produces greater jumping and sprinting gains compared with high frequency. *J Strength Cond Res* 22: 715–725.
- De Villarreal, E. S., Kellis, E., Kraemer, W. J. &Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *J Strength Cond Res* 23: 495–506.
- Dettmers, C., Ridding, M. C.& Stephan, K. M.(1996). Comparison of regional cerebral blood flow with transcranial magnetic stimulation at different forces. *J Appl Physiol*, 596–603.
- Doğan, G., Mendeş, B., Akcan, F. & Ayhan, T. (2016). Futbolculara uygulanan sekiz haftalık core antrenmanın bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10(1).
- Döğüşçü, M. (1999).*Bayan voleybolcularda kombine kuvvet antrenmanı ile pliyometrik antrenman programlarının dikey sıçrama kuvvetine etkisi* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
- Duda, M. (1998). Plyometrics. A legitimate form of power training. *The Physician and Sport Medicine* 16: 213-218.
- Eklom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine* 3, 50-60.
- Fletcher, I. M. &Hartwell, M. (2004). Effect of an 8-week combined weights and plyometrics training program on golf drive performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(1), 59-62.

- Ford, H.T., Puckett, J.R., Drummond, J.P., Sawyer, K., Gantt, K.&Fussell C. (1983).Effects of three combinations of plyometric and weight training programs on selected physical fitness test items. *Percept. Mot. Skills* 56:919–922.
- Fox, B. (1999).*Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri*(Çeviri: Mesut Cerit).Ankara: Bağırğan Yayınları, 358-366.
- Gençay, Ö.A., Çoksevim, B. (2000).*Hazırlık dönemlerinde profesyonel futbolcuların atletik performanslarının değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi, Ankara, 87-93.
- Göksu, Ö. & Yüksek, S. (2018). Determination and comparison of physical and physiological characteristics of football players in the u10-17 categories, *Journal of Education and Training Studies*, 171-176.
- Grieco, C. R., Cortes, N., Greska, E. K., Lucci, S. & Onate, J. A. (2012). Effects of a combined resistance-plyometric training program on muscular strength, running economy and Vo<sub>2</sub>peak in division I female soccer players. *J Strength Cond Res.*, 26:2570–2576.
- Guadalupe-Grau, A., Perez-Gomez, J., Olmedillas, H., Chavarren, J., Dorado, C., Santana, A., Serrano-Sanchez, J. A. & Calbet, J. A. (1985). Strength training combined with plyometric jumps in adults: sex differences in fat-bone axis adaptations. *J Appl Physiol*, 106:1100–1111.
- Günay, M., Özder, A. (1994). Futbolcuların bazı fizyolojik parametrelerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması.*Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 21-25.
- Gür, E. (2001). *Özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların genç futbolcuların anaerobik güç performanslarına etkisi*Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Hakkinen, K., Alen, M.& Komi, P. V. (1985). Changes in isometric force-and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. *Acta physiologica scandinavica*, 125(4), 573-585.
- Herrero, J. A., Izquierdo, M., Maffiuletti, N. A. & Garcı'a-Lo'pez, J. (2006). Electromyostimulation and plyometric training effects on jumping and sprint time. *Int J Sports Med*, 27: 533–539.
- Hickson, R. C. (1980). Interference of strength development by simultaneously training for strength and endurance. *European Journal of Applies Physiology and Occupational Physiology*459(2-3), 255-263.
- Hoff, J.& Helgerud, J. (2004). Endurance & strength training for soccer players; physiological considerations. *Sports Medicine*,34(3), 165-180.
- Hoff, J., Wisloff, U., Engen, L., Kemi, O.& Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*,36, 218-221.

- Ikai, M. & Fukunaga, T. (1970). A study on training effect on strength per unit crosssectional area of muscle by means of ultrasonic measurement. *European Journal of Applied Physiology* 28(3), 173-180.
- Impellizzeri, F., Marconia, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483-492.
- Ishikawa, M., Niemelä, E. & Komi, P. V. (2005). Interaction between fascicle and tendinous tissues in short-contact stretch-shortening cycle exercise with varying eccentric intensities. *J Appl Physiol*, 99:217–23.
- Kanbur, M. (2010). *Türkiye'deki elit bayan voleybolcular ile elit bayan futbolcuların sosyo- ekonomik düzeylerinin karşılaştırılması* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul.
- Kılıç, M. N. (2008). *Futbol takımları altyapı oyuncularına uygulanan pliometrik antrenman programının fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri* (Erzurumspor örneği) Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
- Kjaer, M., Magnusson, P. & Krogsgaard, M. (2006). Extracellular matrix adaptation of tendon and skeletal muscle to exercise. *J Anat.* 445–450.
- Koç, H., Gökdemir, K. & Kılınç, F. (2006). Sezon arasında yapılan antrenmanların Kütahya spor futbolcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisi. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi (pp. 122-128), Ankara.
- Komi, P. V. & Bosco, C. (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Med Sci Sports Exerc*, 10:261–5.
- Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *J Strength Cond Res*, 20: 441–445.
- Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *J Strength Cond Res*, 20: 441–445.
- Kraemer W. J. & Hakkinen K. (2002). *Strength training for sport*. Great Britain: Alan Press.
- Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y. (2001). Influence of static stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol*, 90:520–27.
- Letzelter, M. (1990). *Kraft training* (rororo-sport).
- Little, T. & Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed & agility in professional soccer players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (1), 76-78.

- Luebbers, P. E., Jeffrey A. Potteiger, Mathew, W. Hulver, John P.Thyfault, Michael J.Lundin, P. E. (1985). A review of plyometric training. *Nat Strength Condition Assoc J*, 73:65–70.
- Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D.&Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *J Strength Cond Res*,21: 543–549.
- Mataavluj, D., Kukolj M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J. & Jaric, S. (2001). Effect of plyometric training on jumping performance in junior basketball players.*Journal Sports Medicine Physical Fitness June*, 41,2
- Mohr, M., Krustup, P.& Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of sports sciences*, 21(7), 519-528.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O., Şahin, G. (2001). *Antrenman ve müsabaka*. İstanbul: Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti, 191-286.
- Müniroğlu, S., Koz, M., Atıl, M., Erongun, D. & Bulca, Y.S. (2000).Türkiye profesyonel birinci liginde mücadele eden bir Futbol takımının sezon öncesi ve sonrası fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesi.Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi (pp.103-106). Ankara.
- Nowacki, P., Cai, D. &Buhl, C. (1988). Biological performance of German soccer players (professional and junior) tested by special ergometry and treadmill methods. In Reilly T, Lees A, Davids K & Murphy W (Ed.), *Science & Football II, E& FN Spon London*, 145-157.
- Özkan, A., Koz, M., Ersöz, G.(2011). Wingate anaerobik güç testinde optimal yükün belirlenmesi.*Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*,4 (1), 1-5.
- Pate RR, Kriska, A. (1984). Physiological basis of the sex difference in cardiorespiratory endurance. *Sports Med.*,1:87–98.
- Polat, G. (2001). *9-12 yaş grubu çocuklarda 12 haftalık temel badminton eğitimini antrenmanlarının motorik fonksiyonları ve reaksiyon zamanları üzerine etkisi*.Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı, Adana.
- Potteiger, J. A., Lockwood, R. H., Haub, M. D., Dolezal, B. A., Almuzaini, K. S., Schroeder, J. M., & Zebas, C. J. (1999). Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 13(3), 275-279.
- Ramirez-Campillo, R., Burgos, C. H., Henríquez-Olguín, C., Andrade, D. C., Martínez, C., Álvarez, C., Castro-Sepúlveda, M., Marques, M. C. & Izquierdo, M. (2015). Effect of unilateral, bilateral, and combined plyometric training on explosive and endurance performance of young soccer players. *J Strength Cond Res.*, 29:1317–1328.

- Ramirez-Campillo, R., Meylan, C., Alvarez, C., Henríquez-Olguín, C., Martínez, C., Cañas-Jamett, R., Andrade, D. C. & Izquierdo, M. (2014). Effects of in-season low-volume high-intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *J Strength Cond Res.*, 28:1335–1342.
- Ramirez-Campillo, R., Vergara-Pedrerros, M., Henriquez-Olguin, C., Martinez-Salazar, C., Alvarez, C., Nakamura, F. Y., De La Fuente, C. I., Caniuqueo, A., Alonso-Martinez, A. M. & Izquierdo, M. (2016). Effects of plyometric training on maximal-intensity exercise and endurance in male and female soccer players. *J Sports Sci.*, 34:687–693.
- Rampini, E., Impellizzeri, F., Castagna, C., Coutts, A. & Wisloff, U. (2009): Technical performance during soccer matches of the Italian Serie-A league: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 12, 227-233.
- Ranganathan, V. K., Siemionow, V., Liu, J. Z., Sahgal, V., Yue, G. H. (2004). From mental power to muscle power – gaining strength by using the mind. *Neuropsychol.* 42:944–956.
- Rassier, DE. Herzog, W. (2005) Force enhancement and relaxation rates after stretch of activated muscle fibre . *Proc Biol Sci*, 272:475–80.
- Reilly, T. (1997): Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 15, 257-263.
- Reilly, T. (1979). *What research tells the coach about soccer, american alliance for health, physical education, recreation and dance*, Washington DC., 1-13.
- Reilly, T. (2000). The physiological demands of soccer. *Soccer and science: in an interdisciplinary perspective*. Copenhagen: Munksgaard, 91-105.
- Reilly, T. (2005). Training Specificity for Soccer. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 17(2).
- Reilly, T., Secher, N., Snell, P., & Williams, C. (1990). Physiology of sports: An overview. *Physiology of sports*, 465-485.
- Rubley, M. D., Haase, A. C., Holcomb, W. R., Girouard, T. J., Tandy, R. D. (2011). The effect of plyometric training on power and kicking distance in female adolescent soccer players. *J Strength Cond Res.* 25:129–134.
- Sağiroğlu, İ. (2008). *Genç basketbolcularda pliyometrik antrenmanların anaerobik performans ve dikey sıçrama yüksekliğine etkisi* Doktora Tezi. DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Samur, D. (2002). *Erkek voleybolcularda pliyometrik antrenmanın fiziki, fizyolojik parametreler ile sıçrama kuvveti ve performansına etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Sivas, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Savaş, S. (1992). *14-16 yaş grubu kız basketbolcularda dairesel antrenman metodunun genel kuvvet gelişimine etkileri* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.



- Sedano Campo, S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., Benito, A. M. & Cuadrado, G. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *J Strength Cond Res.*, 23:1714–1722.
- Sevim, Y. (1997). *Antrenman bilgisi*. Ankara: Tutibay Ltd. Şti.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. & Wisloff, U. (2005): Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 36(6), 501-536.
- Stroyer, J., Hansen, L., Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Med Sci Sports Exerc.*, 36:168–174.
- Strudwick, T. & Reilly, T. (2001). Work-rate profiles of elite Premier League football players. *Insight*, 2(2), 28-29.
- Svensson, M. & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of sports sciences*, 23(6), 601-618.
- Swash, M. & Fox, K. (1972). Muscle spindle innervation in man. *J Anat*, 112:61–80.
- Stokes, R., Moore, A C., Moore, C. & Schultz, S. L. (1992). *Fitness, hunter textbooks Inc.*, North Carolina, 223-225.
- Şahin G., Erol, K. (1998). Türkiye bayanlar 1. lig basketbol takımlarının fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin tespit edilmesi. Hacettepe Üniversitesi. 5. Spor Bilimleri Kongresi (pp. 79-80). Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- Taipale, R.S., Mikkola, J., Salo, T., Hokka, L., Vesterinen, V., Kraemer, W.J., Nummela, A. & Häkkinen, K. (2014). Mixed maximal and explosive strength training in recreational endurance runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (3), 689 – 699.
- Tamer, K. (2000). *Sporla Fiziksel fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi*, Ankara: Bağrgan Yayınevi.
- Thomas, A., Dawson, B., Goodman, C. (2006). The yo-yo test: reliability and association with a 20-m shuttle run and VO<sub>2</sub> (2max). *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 137.
- Thomas, K., French, D., Hayes, P. R. (2009). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *J Strength Cond Res.*, 23:332–335.
- Toumi, H., T. M., Best, A., Martin, S.F., Guyer, G. Poumarat. (2004). Effects of eccentric phase velocity of plyometric training on the vertical jump. *Orthopedics and Biomechanics Int J Sports Med*, 25: 391-398

- Turner, A. M., Owings, M. & Schwane, J. A. (2003). Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(1), 60-67.
- Vaczi, M., Tollar, J., Meszler, B., Juhasz, I., Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *J Hum Kinet.*, 36:17–26.
- Villarreal, E. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., Izquierdo, M.(2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *J Strength Cond Res.*, 23:495–506.
- Voight, M. L. & Wieder, D.L. (1991). Comparative reflex response times of astus medialis obliquus and vastus lateralis in normal subjects and subjects with extensor mechanism dysfunction. An electromyographic study. *Am J Sports Med*, 19:131–37.
- Wagner, D. R., Koçak, S. A. (1997). Multivariate approach to assessing anaerobic power following a plyometric training program. *J Strength Cond Res*, 11: 251–255, 1997.
- Whitehead, E. (1975). Conditioning for sport. E P Publishing Yorkshire, 40-42.
- Wilk, K. E., Voight, M. L., Keirns, M. A. (1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: theory and clinical application. *J Orthop Sports Phys Ther*, 17:225–39.
- Williams, A. & Franks, S. (1998). Talent identification in soccer. *Sports Exercise & Injury*, 4, 159-165.
- Wilson, G. J., Murphy, A. J. & Giorgi, A. (1996). Weight and plyometric training: effects on eccentric and concentric force production. *Can J Appl Physiol*, 21(4):301-15.
- Wilson, G. J., Wood, G. A., Elliott, B. C. (1991). Optimal stiffness of series elastic component in a stretch-shorten cycle activity. *J Appl Physiol*, 70:825–33.
- Wilson, G., Newton, R., Murphy, A. & Humphries, B. (1993). The Optimal Training Load For The Development Of Dynamic Athletic Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 25:1279-1286.
- Wisloff, U., Helgerud, J. & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 30(3), 462-467.
- Wittich, A., Mautalen, C. A., Oliveri, M. B., Bagur, A., Somoza, F. & Rotemberg, E. (1998). Professional football (soccer) players have a markedly greater skeletal mineral content, density, and size than age- and BMI-matched controls. *Calcif Tiss Int.*, 63:112–117.
- Wong, P., Chamari, K. & Wisløff U. (2010). Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 644-652.

Yue, G., Cole, K. J. (1992). Strength increases from the motor program: comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions. *J Neurophysiol*, 67:1114–1123.



## ÖZ GEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Muhammed Çağrı ŞEKER  
Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara 08.08.1988  
Lisans Öğrenimi : Kastamonu Üniversitesi  
Yüksek Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce  
Bilimsel Faaliyet/Yayımlar : The Effect Of Pliometric Training On Some Physical and Physiological Parameters  
Aldığı Ödüller

### İş Deneyimi

Stajlar : Kastamonu Kuzeykent Anadolu Lisesi  
Projeler ve Kurs Belgeleri : 2.Kademe Vücut Geliştirme ve Fitness Antrenörlük Gelişim Semineri,  
2.Kademe Badminton Antrenörlük Gelişim Semineri,  
Uygulamalı Girişimçilik Eğitimi Kosgep,  
Yedek Subay Komando Temel Eğitim Kursu,  
Çalıştığı Kurumlar : Ankara Mamak Belediyesi,  
Ankara/Abidinpaşa XFit Spor Salonu,  
Ankara/Yenimahalle Wolves Spor Salonu,  
Ankara Alp Eğitim Kurumları,  
Kastamonu Üniversitesi Levent Semizer Spor Salonu,  
Kastamonu Halk Eğitim Merkezi,  
Kastamonu İlim Yayma Cemiyeti,  
Kastamonu MB Fitness & Life Center,

### İletişim

E-Posta Adresi : m.cagriseker@gmail.com  
Tarih : 04.09.2019