

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI**  
**(Hitit Üniversitesi ile Ortak Program)**

**AMATÖR FUTBOLCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANIN**  
**TEKRARLI SPRINT PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Levent CEYLAN**

**AMASYA**  
**HAZİRAN, 2016**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI**  
**(Hitit Üniversitesi İle Ortak Program)**

**AMATÖR FUTBOLCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANIN**  
**TEKRARLI SPRINT PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Levent CEYLAN**

**Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nce Yüksek Lisans İçin Kabul**  
**Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı**  
**Yrd. Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN**

**AMASYA**  
**HAZİRAN, 2016**

**AÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne**

**Bu çalışma jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. .... / ... / 2016**

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN**

**Üye : Doç. Dr. Faruk YAMANER**

**Üye : Doç. Dr. Recep Kürkçü**

**Onay**

**Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.**

.....  
**Enstitü Müdürü**

## **BİLDİRİM**

**Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi AÜ Sosyal Bilimler Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.**

**Levent CEYLAN**

**24 / 06 / 2016**

## ÖNSÖZ

Öncelikle araştırmamın her aşamasında görüş ve önerileriyle beni yönlendiren, benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bana her fırsatta destek olan, katkı ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, Hitit Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürü Sayın Doç. Dr. Faruk YAMANER'e teşekkürlerimi sunarım. Araştırma süresince çalışmada katkı sağlayan Sayın Öğretim Görevlisi Hamza KÜÇÜK'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim ve tezim esnasında benden fedakârlıklarını esirgemeyen ve bana sonsuz destek veren sevgili eşim Tülay CEYLAN'a ve minik kızım Eva Naz'a sevgilerimi sunarım.

Maddi ve manevi desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen babam Cafer CEYLAN'a ve annem Cemile CEYLAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Levent CEYLAN  
Haziran, 2016

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT .....	xi

## BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı .....	3
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi .....	3
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	4
1.4. Araştırmanın Varsayımları .....	5
1.5. Tanımlar .....	5

## İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR TARAMASI .....	6
2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi .....	6
2.1.1. Pliometrik Antrenman .....	6
2.1.2. Pliometrik Antrenmanın Fizyolojisi .....	7
2.1.3. Kasılma-Kısalma Döngüsü .....	8
2.1.4. Pliometrik Antrenman Değişkenleri .....	8
2.1.4.1. Yoğunluk .....	9
2.1.4.2. Kapsamı.....	9
2.1.4.3. Sıklık .....	9
2.1.4.4. Toparlanma.....	10
2.1.5. Pliometrik Antrenman Kazançları.....	11
2.1.6. Pliometrik Antrenman Zayıflıkları .....	11

2.1.7. Pliometrik Antrenmanı Etkileyen Faktörler .....	12
2.1.7.1. Cinsiyet .....	12
2.1.7.2. Yaş.....	12
2.1.8. Pliometrik Antrenman İçin Öneriler .....	13
2.1.9. Pliometrik Antrenmanla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	14
2.1.9.1. Pliometrik Antrenman İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çeşitli Çalışmalar .....	14
2.1.9.2. Pliometrik Antrenman İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çeşitli Çalışmalar ....	17
2.1.10. Sürat.....	17
2.1.10.1. Futbolda Süratin Önemi .....	18
2.1.11. Tekrarlı Sprint Yeteneği İlgili Yapılan Çalışmalar .....	22
2.1.12. Literatür Taramasının Sonucu .....	25

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>27</b>
3.1. Araştırmanın Modeli.....	27
3.2. Çalışma Grubu .....	27
3.3. Veri Toplama Araçları .....	27
3.4. Verilerin Analizi.....	28
3.5. Denek Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman Protokolü.....	28
3.5. Uygulanan Antrenman Programı.....	30
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>33</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>37</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>45</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>46</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....</b>	<b>56</b>

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablonun Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Elit ve Elit Olmayan Futbolcuların Yüksek Şiddet Koşu ve Sprintle Kat Ettikleri Mesafeler .....	21
2.	12 Haftalık Pliometrik Antrenman Protokolü .....	30
3.	Antrenman ve Kontrol Grubu Fiziksel Özelliklerinin Ön-Ölçüm ve Son-Ölçüm Sonuçları .....	33
4.	Antrenman ve Kontrol Grubu Tekrarlı Sprint Testi Ön-Ölçüm Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları .....	34
5.	Antrenman ve Kontrol Grubu Tekrarlı Sprint Testi Ön-Ölçüm ve Son-Ölçüm Sonuçları .....	34
6.	Antrenman ve Kontrol Grubu Sağ Bacak Özelliklerinin Ön-Ölçüm ve Son-Ölçüm Sonuçları .....	35
7.	Antrenman ve Kontrol Grubu Sol Bacak Özelliklerinin Ön-Ölçüm ve Son Ölçüm Sonuçları .....	36



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Seklin Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Kasılma-Kısalma Döngüsü .....	8



## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>TS</b>	: Tekrarlı Sprint Performansı
<b>TS 1</b>	: Tekrarlı 1. Sprint
<b>DKAH</b>	: Dinlenik Kalp Atım Hızı
<b>MKAH</b>	: Maksimum Kalp Atım Hızı
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>BMR</b>	: Bazal Metabolizma Hızı
<b>KKD</b>	: Kasılma-Kısalma Döngüsü
<b>NSCA</b>	: Ulusal Kuvvet ve Kondisyon Birliği
<b>MSS</b>	: Merkezi Sinir Sistemi
<b>M</b>	: Metre
<b>TSY</b>	: Tekrarlı Sprint Yeteneği
<b>KM</b>	: Kilo Metre
<b>SS</b>	: Standart Sapma
<b>SN</b>	: Saniye
<b>PA</b>	: Pliometrik Antrenman
<b>VO2 MAX</b>	: Maksimal Oksijen Alımı
<b>VO2</b>	: Oksijen Alım
<b>YK</b>	: Yağ Kütlesi
<b>YVK</b>	: Yağdan Arındırılmış Kütle
<b>YKK</b>	: Kas Kütlesi
<b>RAST</b>	: Tekrarlı Sprint Test Protokolü (Repeated Aneobic Sprint Test)

## ÖZET

### **Amatör Futbolcularda Pliometrik Antrenmanın Tekrarlı Sprint Performansı Üzerine Etkisi**

Bu çalışmanın amacı: amatör futbolcularda pliometrik antrenmanın tekrarlı sprint performansı üzerine etkisini araştırmaktır. 20 amatör futbolcu bu çalışmaya denek olarak katıldı. Pliometrik antrenman grubu (n=10, yaş: 19.7±2.26) ve kontrol grubu (n=10, yaş: 18.8±0.6) rastgele seçildi. Antrenman programı haftada 2 gün olmak üzere 12 hafta uygulandı. Pliometrik grup, 12 haftalık pliometrik antrenmanın yanında ayrıca futbol takım antrenmanı da yaptı. Çalışma boyunca kontrol grubu sadece takım antrenmanı yaptı. Her iki grup için test öncesi ve sonrası 6x35 metre tekrarlı sprint performansı (TS) ve vücut kompozisyonu (Tanita BC418) analizi yapıldı. Grupları karşılaştırmak için paired samples t-testi ve gruplar arası karşılaştırma independent t-testi (IBM SSPS 21.0) kullanıldı.

12 haftalık pliometrik antrenmandan sonra pliometrik antrenman grubunun test sonrası TS 1 (tekrarlı 1. sprint) , TS 2, TS 3, TS 4, TS 5, ve TS 6 sprintlerinde anlamlı bir farklılık ortaya konmuştur. Ayrıca, pliometrik antrenman grubunun DKAH (dinlenik kalp atım hızı), MKAH (maksimum kalp atım hızı), sağ ayak yağ (%), yağ kütlesi, yağdan arındırılmış kütle, kas kütlesi ve sol ayak yağ kütlesi, yağdan arındırılmış kütle ve kas kütlesinde anlamlı farklılık göstermiştir, ancak sol ayak yağ (%) ve vücut kompozisyonunda (yağ (%), VKİ (vücut kitle indeksi), BMR (bazal metabolizma hızı), kas kütlesi, yağdan arındırılmış kütle ve vücut sıvı oranı) anlamlı farklılık bulunamamıştır. 12 haftalık takım antrenmandan sonra kontrol grubunda TS 1, TS 2, TS 4, DKAH, MKAH, sağ ayak yağdan arındırılmış kütle ve kas kütlesinde anlamlı bir farklılık göstermiştir, ancak TS 3, TS 5, TS 6, sol ayak yağ (%), yağ kütlesi, yağdan arındırılmış kütle, kas kütlesi, sağ ayak yağ (%), yağ kütlesi ve vücut kompozisyonunda anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Çalışmanın ana bulgusu, pliometrik antrenmanın tekrarlı sprint performansı üzerine anlamlı düzeyde gelişme göstermesi ve bununla birlikte vücut kompozisyonunda değişim göstermesidir. Bu sonuçlar, rutin futbol antrenmanın yanında haftalık 2 defa pliometrik antrenman uygulamasının futbolcuların hız düzeylerine anlamlı düzeyde gelişme sağladıkları söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Pliometrik Antrenman, Tekrarlı Sprint, Amatör Futbolcu

## ABSTRACT

### Effect of Plyometric Training On Repeated Sprint Performance In Amateur Soccer Players

The aim of this study was to investigate the effect of plyometric training on repeated sprint ability in amateur soccer players. Twenty amateur soccer players participated in this study as the subject. The subjects were randomly assigned to plyometric training group (n=10, age: 19.7±2.26 years) and control group (n=10, age: 18.8±0.6 years). The training programme consisted of twelve weeks conducted twice a week. The Plyometric group performed 12 weeks plyometric training besides the soccer team training. The control group performed only the soccer team training during the study. Pre- and post-tests assessed 6x35 meters (Repeated Anaerobic Sprint Test-TS) repeated sprint test and body composition (Tanita BC418 Body composition scales) in control and plyometric group. For the comparison of groups, paired samples t-test and independent (IBM SSPS 21.0) was used.

The results revealed that significant difference in (repeated first sprint)TS 1, TS 2, TS 3, TS 4, TS 5, and TS 6 after the 12 weeks plyometric training were in the plyometric group. The plyometric group also showed a significant difference in DKAH (rest heart rate), MKAH (peak heart rate), right leg fat (%), fat mass, fat free mass, predicted muscle mass, left leg fat mass, fat free mass, predicted muscle mass, however there was no a significant difference in left leg fat (%), and body composition (fat (%), BMI, BMR, fat mass, fat free mass, total body water). The results showed that significant difference in TS 1, TS 2, TS 4, DKAH, MKAH, right leg fat free mass, and predicted muscle mass after the 12 weeks soccer team training were in the control group, however there was no a significant difference in TS 3, TS 5, TS 6, left leg fat (%), fat mass, fat free mass, predicted muscle mass, right leg fat (%), fat mass, and body composition.

The major finding in the study was the significant improvements in repeated sprint performance and body composition in the plyometric training group. These findings suggest that the plyometric training (twice a week) and soccer training may result in improvements in both sprint level and in body composition in soccer players.

**Keywords:** Plyometric Training, Repeated Sprint, Amateur Soccer Players

## 1. GİRİŞ

Spor oyunlarını, bugün ve önceyle karşılaştığımızda motor yetenekler ve becerilerle alakalı çoğu şey değişmekte olduğu görülmekte. Futbol sahası geniş bir boşluğu kaplamasına rağmen bazen rakibinden yarım adım daha hızlı olmak avantaj elde etmek için yeterli olabilir. Oyunun taktik kısmı son derece gelişmektedir. Bu gelişmeyle beraber futbolda antrenman ve fiziksel kondisyon alanı da çok önemli bir rol oynar. Reaksiyon zamanı, kuvvet ve beceri muhtemelen başarıya sebep olan en önemli yeteneklerdir (Dadić, Svilar and Milanović ,2014).

Günümüz futbolun tüm yaş gruplarında (yetişkinler, gençler ve küçüklerde) en uygun performans için fizyolojik ve fiziksel talepler gerekmektedir. Bu fizyolojik ve fiziksel talepler, yüksek seviye (sprint, sıçrama, yön değiştirme, şut gibi), orta yoğunluk (jogging) ve düşük seviye (yürüme gibi) hareketleri içermektedir. Bu talepler, oyuncuların pozisyonu, beceri seviyeleri, oyun şekli ve takım taktiksel stratejilerden etkilenmektedir (Villarreal, Arrones, Requena, Haff, and Ferrete, 2015).

Futbol oyunu, kuvvet, sprint ve ani yön değişimi gibi patlayıcı hareketlere meyilli olduğu için, futbol oyuncuları koşu türlerinde ve sıçrama hareketlerinde üst düzey performans göstermesi gerekmektedir. Güçle nitelendirilen bu tür hareketler, müsabaka toplam zamanında sadece küçük bir yüzde sahip olmasına rağmen başarılı bir futbol oyuncusu için çok önemlidir (Yiannis, 2014).

Beceri performansı futbolda ön koşuldur, çünkü oyun süresince etkili olmak için oyuncular sık sık ani yön değişikliklerine başvurur. Maç analizleri bir müsabaka boyunca sprintin sık sık meydana geldiğini ve en çok ortaya konan sprintin 20 metreden daha az mesafede olduğunu göstermektedir (Mathisen, 2014).

Bir müsabaka süresinde, her 90 saniye boyunca 2 ve 4 saniyelik sprintler meydana geldiğini ve sprint, oyun zamanının %3'ünü ve bir maç boyunca %1 - %11 arasında mesafeyi kapsadığı belirtilmektedir. Takriben sprintlerin %96'sı 30 m'den ve %49'u 10 m'den daha kısadır. Böylece 10 m üzerindeki veya altındaki mesafelerdeki performans ve ilk adımda ulaşılan sürat, oyuncu potansiyelinin anahtar göstergesidir. Ayrıca bir maç çok fazla patlayıcı hareketler içerir ve yaklaşık 15 top çalma ve 10 kafa vuruşu, sık sık topa vuruş ve değişik mesafede süratler gerektirir (Chelly ve diğerleri 2010).

Futbol, ragbi ve hokey gibi saha merkezli takım sporları birçok ülkede yaygındır. Başta futbol olmak üzere bu spor branşlarının fizyolojisiyle ilgili çok fazla çalışma bulunmaktadır. Ancak, bu saha merkezli takım sporlarının bazı antrenman bileşenleri kötü bir şekilde anlaşılmaktadır. Özellikle son zamanlarda tekrarlı sprint yeteneği nispeten az dikkate alınan

bir araştırma dalıdır. Tarihsel olarak, saha merkezli takım sporları müsabaka süresince oyuncuların yaptığı hareketlerin tahmin edilememesinden dolayı, tekrarlı sprint yeteneğini araştırmak zorlaşmaktaydı. Ancak teknolojideki gelişimler, takım sporcularının detaylı hareket şablonlarını (zaman-hareket analizleri) belgelendirmek için araştırmacılara imkan vermektedir. Saha merkezli takım sporları müsabakalarında zaman-hareket analizini yayınlayan çalışmalar, ortalama sprintlerin 10 – 20 metre mesafe ve 2 – 3 saniye arasında meydana geldiğini bildirdiler (Spencer, Bishop, Dawson ve Goodman, 2005).

Çeşitli çalışmalar bir futbol maçı boyunca yüksek seviyedeki futbol oyuncularının, daha düşük seviyelerdeki oyunculardan, daha yüksek yoğunlukta koşu ortaya koymakta olduklarını bildirdiler. Böylece, birden fazla sprint meydana gelen spor branşlarında oyuncuların tekrarlı sprint yeteneğini belirlemek önemli bir performans ölçümü olarak düşünülür (Oliver, Armstrong ve Williams, 2009, Krusturp ve diğerleri, 2003, Mohr, Krusturp ve Bangsbo, 2003).

Önceki çalışmalar, günümüz futbolunda çok başarılı takımların, daha az başarılı takımlardan daha fazla tekrarlı yüksek hızda hareket yapabilme yeteneğine sahip olduklarını açığa çıkarmaktadırlar (Shalfawi ve diğerleri, 2012, Iaia, Rampinini ve Bangsbo, 2009).

Yön değiştirme, hızlanma ve sıçrama gibi özellikler iyi bir performans için kritik öneme sahiptirler. Pliometrik antrenman, kasların yeteneğini geliştirmek için yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Pliometrik, güçlü hareketler üretmek ve sinir sistemi işlevlerini geliştirmek için tasarlanmış bir antrenman şeklidir. Antrenman hedefine bağlı kalarak Pliometrik antrenman, kuvveti ve esnekliği geliştirmek, daha yükseğe sıçramak, daha hızlı koşmak, daha uzağa fırlatmak veya daha sert vurmak için kasın sinir donatısını ve çevre dokularını kullanır (Haghighi, Moghadasi, Nikseresht, Torkfar, ve Haghighi, 2012).

Pliometrik antrenman sıklıkla kullanılan fiziksel kondisyon biçimidir. Pliometrik antrenmanın amacı, hem kasın doğal esnek birleşenlerini hem de tendon ve gerilme refleksini kullanarak hareketler sonrası gücü yükseltmektir. Futbol ve Ragbi gibi spor dalları pliometrik antrenman metodundan yararlanabilirler. Pliometrik antrenman, nöromusküler işlevi (Behm, Faigenbaum, Falk, ve Klentrou, 2008, Markovic ve Mikulic, 2010, Lloyd, Meyers ve Oliver, 2011) ve kemik minarel yoğunluğunu yükseltmekte (Witzke ve Snow, 2000), psikolojik sağlığı ve kardiyovasküler risk profilini geliştirmekte, kilo kontrolünü kolaylaştırmakta ve spor dallarındaki sakatlık tehlikesini azaltmaktadır. Araştırmacılar, deney gruplarında pliometrik antrenman protokolünü kullanmakta ve deneklerin sportif yeteneklerini ölçmektedir (Bedoya, Miltenberger, ve Lopez, 2015).

Futbol farklı fizyolojik içerikler gerektiren aralı bir spordur. Pliometrik antrenman, genç futbolcularda dayanıklılık performansını yükseltebilir. Böylece pliometrik antrenman,

futbolda performansla ilgili yetenekleri geliştirmek için uygun bir yaklaşım olduğunu savunulabilir (Campilo ve diğerleri, 2015).

Pliometrik antrenmanlar, ergenlik ve ergenlik öncesi futbolcularda patlayıcı hareketleri geliştirmek ve futbol uygulamasında (boşluk, zaman, donanım) kolay olan avantajı bütünleştirmek ve sprint-sıçrama gibi futbolda patlayıcı faaliyetlerde karşılaşmış nöromusküler teşviki tekrarlamak için yaygın olarak kullanılır (Campilo ve diğerleri, 2014).

Futbol maçı boyunca, hemen hemen her patlayıcı hareket bir kasılma-kısalma döngüsü (KKD) gerektirir. KKD boyunca, kasın etkinleşme öncesi ilk olarak kasılır (eksantrik kasılma) ve sonrasında kısalır (konsantrik kasılma). KKD antrenman mekanizmasını uygulamak için pliometrik antrenman ana araçtır (Söhnlein, Müller, ve Stöggel, 2014).

Çalışmalar gösteriyor ki pliometrik antrenman gibi farklı antrenman metodları spor performansında olumlu değişikliklere yol açabilir. Pliometrik metot, bu değişiklikleri getirebilecek metotlardan biridir (Dadic ve diğerleri, 2014).

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı; amatör futbolcularda 12 haftalık pliometrik antrenmanın tekrarlı sprint performansına etkisini belirtmektir. Bu amaç kapsamında araştırmanın alt amaçları şöyledir:

1. Sezon içerisinde yapılan 12 haftalık pliometrik antrenmanın, deneklerin tekrarlı sprint performansına etkisi ve deneklerin dinlenik kalp atım hızında - maksimum kalp atım hızında değişiklik var mıdır?
2. 12 hafta sonunda, normal antrenmana devam eden kontrol grubunun tekrarlı sprint performansında ve dinlenik kalp atım hızında - maksimum kalp atım hızında bir değişiklik var mıdır?
3. 12 haftalık pliometrik antrenmandan sonra deneklerin ve normal antrenmana devam eden kontrol grubunun vücut kompozisyonlarında değişiklik var mıdır?

### **1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi**

Pliometrik egzersizler, hızlı kuvvet üretimi, yön değişimi ve patlayıcı hareketleri içerisinde barındırdığından dolayı futbol antrenmanlarında önerilmektedir (Villarreal, Kellis, Kraemer ve Izquierdo, 2009). Üst seviye ve tecrübeli sporcularda pliometrik antrenman uygulamaları zorunluluk olarak görölmektedir (Mathisen, 2014).

Pliometrik antrenman, sürat ve zıplama yeteneğinin gelişimi için etkili bir metot olarak görölmektedir. Ayrıca pliometrik antrenman koşu tasarrufunu, eklem sağlığını geliştirmek

ve ciddi diz sakatlıklarını azaltmak için yapılmakta olduğu söylenmektedir (Impellizzeri ve diğerleri 2008).

Daha önceleri pliometrik antrenman gençler için güvenilir olmadığı varsayılmaktaydı. Ancak Ulusal Kuvvet ve Kondisyon Birliği (National Strength and Conditioning Association(NSCA)) bu varsayımla ilgili bir bilgi sundu. NSCA pliometrik antrenmanın güvensiz olmadığını belirtti ve güncel araştırmalar tarafından da bu bilgi desteklendi (Johnson, Salzberg ve Stevenson, 2011).

Sezon öncesi ve sezon sonrası pliometrik antrenman, sakatlık durumunu azaltabilir ve çocuklarda destek yapısını (bağlar, tendonlar ve kemikler gibi) ve gelişen kassal performansı (kassal kuvvet, kassal katlanma, dayanıklılık gibi) kuvvetlendirerek spor performansını geliştirdiği ileri sürülmektedir (Meylan ve Malatesta, 2009).

Chelly ve diğerleri (2010), pliometrik antrenmanın koordinasyonu geliştirebileceğini ve böylece çoğalan güç üretimi olan bir nöromüsküler uyarlamayı teşvik edebileceğini belirttiler. Oyuncuların potansiyel performansını geliştirme amacıyla sezon içinde teknik ve taktik futbol antrenman seanslarına, kısa süreli pliometrik antrenman programını eklemek oldukça elverişli buldular. Nöromüsküler (sinir ve kasın çalışması) uyumlara sebep olan pliometrik antrenman çalışmaları sprint performansında dikkate değer kazançlara yarar sağladığını belirttiler.

Tekrarlı sprint yeteneği futbolda önemli bir belirleyici yetenektir. (Mujika, Spencer, Santisteban, Goiriena ve Bishop, 2009). Avrupa Şampiyonlar Ligi ve UEFA Kupası maçları boyunca elit futbolcular tarafından ortaya konan sprint analizleri; bir maç boyunca oyuncuların mevkilerine göre maksimum sprint sayısı (hız>25,2 kilometre/saat)  $17,3 \pm 8,7$ 'den (merkez defans oyuncular)  $35,8 \pm 13,4$  (kenar (kanat) orta sahalar) aralığında girişimde bulduklarını belirtildi (Segovia, Dellal, Chamari ve Badillo, 2014).

Tekrarlı sprint maç boyunca sık sık oluşur. Yüksek standartlı futbol oyuncularının tekrarlı sprint yeteneği, çok yüksek yoğunluklu koşular, kaplanan mesafe ve maçtaki fiziksel performans özellikleriyle iyi ilişki kurmaktadır (Rampinini ve diğerleri, 2009). Dolayısıyla futbol oyuncuları için etkili bir metot olan 12 haftalık pliometrik antrenmanın, yine performansta önemli bir belirleyici olan tekrarlı sprint performansına etkisinin ortaya konulmasının büyük önem arz ettiği ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma 2015-2016 futbol sezonu içerisinde amatör olarak Samsun ilinde futbol oynayan 20 tane Telekomspor futbolcularıyla sınırlandırılmıştır. Pliometrik antrenmanın uygulanması için kullanılacak süre 12 hafta ile sınırlandırılmıştır.



#### 1.4. Araştırmanın Varsayımları

Katılımcıların ölçümler öncesi uyulması gereken bütün kuralları ve testlere ilişkin açıklamaları anladıkları kabul edilmiştir. Katılımcıların 6x35 metre tekrarlı sprint testi sırasında maksimum efor gösterdikleri varsayılmıştır.

#### 1.5. Tanımlar

*Tekrarlı Sprint Yeteneği:* Angius ve diğerleri (2013), tekrarlı sprint yeteneği, kısa dinlenmelerle aralıklı sprintleri koşma kapasitesidir ve futbol oyuncularını için önemli bir beceri olarak tanımlanmaktadır.

*Pliometrik Antrenman:* Pliometrikler, tüm spor çeşitlerinde gücü ve patlama özelliğini geliştirmek için sporcular tarafından kullanılan antrenman teknikleridir (Miller, Herniman, Ricard, Cheatham ve Michael, 2006).

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmanın bu bölümünde pliometrik antrenman ve tekrarlı sprint yeteneğiyle ilgili kuramsal bilgilere yer verilmektedir.

#### 2.1.1. Pliometrik Antrenman

Pliometrik terimini ilk Amerikalı atletizm antrenörü, Fred Wilt kullandı. Pliometrik antrenman, Dr. Yuri Verkhoshansky tarafından Rusya'da 'şok antrenman' yöntemi olarak tanıtılmıştır. Bu yöntem, derinlik sıçraması ve yüksekten düşme diye adlandırılan iki geçerli pliometrik egzersizin oluşumuna yol açmıştır (Anwer ve Nuhmani, 2015). İlk Rus sporcular, 1960 yaz olimpiyatlarında patlayıcı antrenman şekli olarak pliometrik antrenman yöntemini kullanmışlardır (Taheri, Nikseresht ve Khoshnam, 2014). Pliometrik antrenman kısa zamanda maksimum gücü kullanmaya, patlayıcı kuvveti yükseltmeye sebep olan nöromüsküler antrenman şeklidir. Bu antrenman şekli, nöromüsküler sistemde bazı değişikliklere sebep verdiği ve yarışma boyunca kasın dayanıklılığını, hızlı ve güçlü bir şekilde karşıladığı ileri sürülmüştür (Taheri ve diğerleri, 2014). Pliometriğin amacı güç merkezli hızı vurgulamaktır. Temel olarak pliometrik, kasılma kısılma döngüsü (KKD) adı verilen bir fizyolojik elemente dayandırılmıştır (Anwer ve Nuhmani, 2015).

Mohamed, Ali ve Mohamad (2014), Chu'ya göre pliometrik antrenman metodu antrenör ve sporcular tarafından kassal yetenekleri yükseltmek için kullanılmakta olduğunu belirtmişlerdir. 1970'lerden önce pliometrik antrenman pist yarışları için kullanılan bir yöntem olduğunu ve 1980'lere doğru pliometrik antrenman antrenörler tarafından halter, voleybol ve futbol gibi diğer spor branşlarında kullanılmaya başlandığı belirtilmiştir. Miller ve diğerleri (2006), pliometrik antrenman, dikey sıçrama, ivme, bacak kuvveti, kas gücü ve istem dışı hareket algısındaki gelişimlere katkı yapabildiğini ileri sürmüşlerdir. Pliometrik antrenmanlar, hızlı bir eksantrik kas kasılmasından, hızlı bir konsantrik kasılmaya geçiş süresince, aktif bir gerilme (eksantrik kasılma) sonrasında ani bir kısılma (konsantrik kasılma) kullanımı tarafından sınıflandırılmıştır (Yiannis, 2014).

Wallace ve diğerleri (2010), pliometrik antrenman, yük olarak vücut ağırlığının kullanıldığı dayanıklılık antrenman biçimi olduğunu vurgulamışlardır. Dadic ve diğerleri (2014), pliometrik antrenman metodu (ayrıca şok metodu olarak da bilinir), çoğu farklı çalışmalar tarafından, kuvvet ve patlayabilirlik gibi motor yeteneklerin gelişimi için çok etkili bir araç olarak kabul edilmekte olduğunu ileri sürmüşlerdir. Vaczi, Tollar, Meszler, Juhász

and Karsai (2013), pliometrik antrenman çok sayıda çalışmalarda kullanılmakta ve beceri ve dikey sıçrama performansı gibi becerileri geliştirdiği hakkında genel bir fikir birliği olmaktadır olduğunu belirtmişlerdir.

Gomez ve diğerleri (2008), pliometrik antrenman, süratte ve kasın kasılma kuvvetinde olumlu etkilere sahip olduğunu vurgulamışlardır. Bazı çalışmalar, sprint ve sıçrama yeteneği pliometrik antrenman ile geliştirilebilmekte olduğunu vurgulamaktadırlar (Diallo ve diğerleri, 2001; Moore ve diğerleri, 2005; Rimmer ve Sleivert, 2000; Siegler, Gaskill ve Ruby, 2003), hatta 4 haftalık (3 seans) antrenmanın bile geliştirdiğini belirtmişlerdir (Impellizzeri ve diğerleri, 2008). Bedoya ve diğerleri (2015), Markovic ve Mikulic' e göre, KKD en kısa zamanda maksimal kuvvet üretmek için sinir ve müskülotendinöz sistemlerinin yeteneğini geliştirdiğini ve kuvvet ve hız arasında pliometrik antrenmanı köprü olarak kullanıldığını ileri sürmüşlerdir.

### 2.1.2. Pliometrik Antrenmanın Fizyolojisi

Kasın elastikliği, insan hareketleri, maksimal efor ve hareketin etkinliğinde güç üretimini arttırmada önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir. Kas elastikiyetini, faal hale geldiğinde ve konsantrik kasılma öncesinde gösterdiği ortaya konmuştur. Eksantrik kasılmadan, konsantrik kasılmaya aniden geçebilme kabiliyeti kasların elastik yapılarının kullanılmasında ana unsurdur ve temel pliometrik yaklaşım olduğu ileri sürülmüştür (Ölçücü, 2011).

Pliometrik egzersizlerin çalışma mekanizmasını incelendiğinde; pliometrik antrenman; istemli ve istemsiz motor süreçleri içeren gerilim refleksi, kas içiği refleksi ya da myotatik refleks olarak adlandırılmaktadır. Patlayıcı bir hareket öncesinde kas üzerine binen bir yük ile kas hızlı gerilmeye uğrar. Bu hızlı gerilme kasta bulunan kas içiği refleksini uyarmakta, bu da kasın kuvvetli bir şekilde kasılmasına neden olduğu vurgulanmıştır (Çalışkan, 2013). Pliometriğin fizyolojisine bakıldığında ise, aktivitenin eksantrik yükleme, amortizasyon ve konsantrik kasılma evresi olmak üzere üç bölümde ele alınabileceği görülmektedir (Ürer, 2013).

*Eksantrik Yükleme Evresi:* Kasın elastik bileşenlerinin gerilimi sonucu kasta enerji toplanmaktadır. Bu enerji daha sonra konsantrik kasılma sırasında kullanılmakta ve daha büyük bir iş meydana gelmekte olduğu belirtilmiştir (Ürer, 2013).

*Amortizasyon Evresi:* Bu evre, artmış iş miktarı ile orantılıdır ve eksantrik yükleme ile konsantrik kasılma oranındaki zaman aralığı olarak tanımlanmıştır. Bu amortizasyon evresi ne kadar kısa olursa, depolanan elastik enerji de o kadar fazla kullanılacaktır. Kullanılan bu enerji miktarına paralel büyüklükte de bir iş gerçekleştirilmiş olacaktır. Bir pliometrik aktivite sırasında önemli olan yapılar, kasın seri elastik bileşenleri ve kas proreseptörleridir. Seri

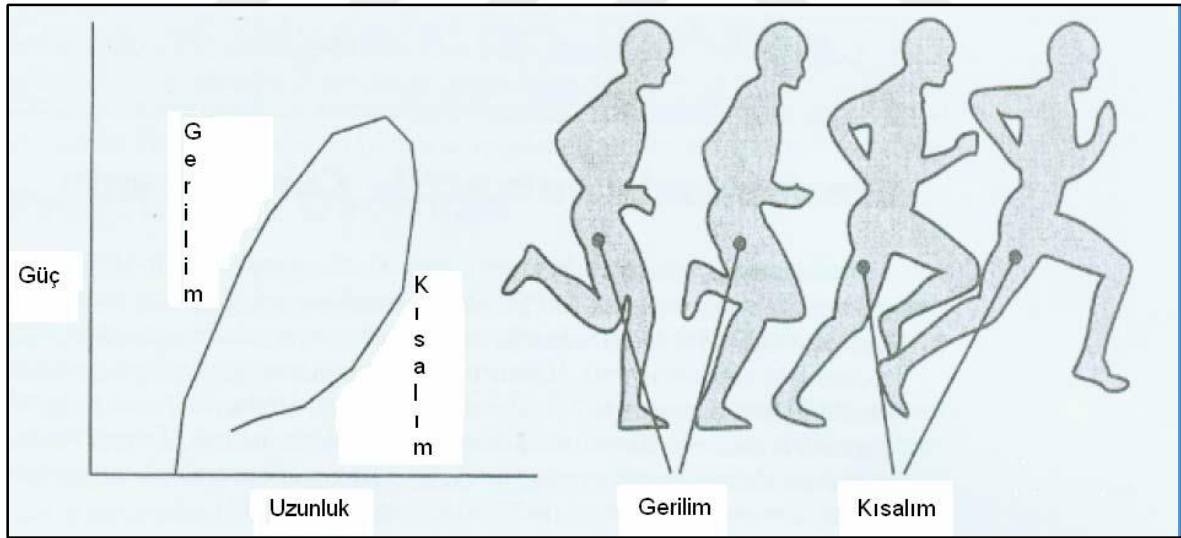
elastik bileşenler kasın potansiyel elastik enerjisi ile ilgilidirler ve gerilmeyi ya da kassal refleksi aktive etmekte olduğu vurgulanmıştır (Çimenli, 2011).

*Konsantrik kasılma evresi:* Bu üçüncü evrede ise kas, eksantrik yükleme sırasında gerilme refleksini başlatacak olan kas inciklerini ateşleyen hızlı bir uzama göstermekte olduğu belirtilmiştir. Bu, agonist ektrafüzal liflerin kasılması, yani kasın konsantrik kasılması ile sonuçlanmakta olduğu vurgulanmıştır. Bu evrede, daha hızlı kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılmaya neden olmakta olduğu belirtilmiştir (Güneş, 2008).

### 2.1.3. Kasılma-Kısalma Döngüsü

İnsanda genel olarak kas hareketi değişik kasılma tiplerinin bir kombinasyonunu içermektedir. Bu kasılma fazlarında genellikle eksantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip ederse kasın bu doğal kasılma kombinasyonu, KKD olarak tanımlanmaktadır (Bayraktar, 2008).

Koşma veya sıçrama gibi hareketlerde kaslar önce eksantrik şekilde kasılırlar. Daha sonra bunu konsantrik hareket takip eder. Sıçrama ve fırlatma gibi birçok hareketi KKD adı verilen üç kasılma tipinin özel bir kombinasyonundan oluşur (Çalışkan, 2013).



Şekil 1. Kasılma-kısalma döngüsü

### 2.1.4. Pliometrik Antrenman Değişkenleri

Pliometrik antrenman değişkenleri, yoğunluk, kapsam, sıklık, toparlanmadan oluşmaktadır (Kılıç, 2008).

### **2.1.4.1. Yoğunluk**

Yoğunluk yapılan çalışma sırasında kullanılan eforu içerir. Pliometrik çalışmalarda yoğunluk yapılan egzersizin türünden kontrol edilir. Pliometrik egzersizler basit ve düşük yoğunlukta hareketlerle başlayıp çok kompleks ve çok yüksek yoğunlukta egzersizlere kadar değişiklik gösterir. Örneğin çift ayak sıçrama tek ayak sıçramadan daha az yoğun bir egzersizdir. Pliometrik antrenmanlarda yoğunluğun artırılması, sporcunun atladığı yükseklik, beraber sıçradığı ağırlığın veya sıçrama uzaklığının artırılması olarak sağlanır (Kılıç, 2008).

### **2.1.4.2. Kapsamı**

Uyaranın kapsamı, uyaranın şiddeti ve uyaranın sıklığının ürününün toplamıdır. Tüm yüklenme normlarından ilk önce geliştirilmesi gereken uyaranın kapsamıdır; çünkü antrenman planlaması ve antrenman sistematigi açısından bu durum büyük önem taşımaktadır. Yüklenme normlarında uyaranın kapsamında artış olursa, temel antrenmanın geliştirilmesine katkısı olacak demektir (Ölçücü, 2011).

Maksimal yüksekliğe ya da uzaklığa sıçramayı hedefleyen sıçrama alıştırmalarında uygulanan efor, ayak alıştırmalarında harcanacak efordan çok daha fazladır. Kasaya sıçrama hareketlerinden oluşan sıçrama alıştırmalarında maksimal yükseklik kullanıldığında dikey sıçramanın gelişiminde belirgin artışlar olduğunu saptamıştır. Genç atletler, hatta 6-8 yaşındakiler bile, yüksekliği daha az tutmak kaydıyla alıştırmalardan yarar sağlayabilmektedirler. Maksimal efor, gençler alıştırmalarının uygulanmasını iyice öğrendikten sonra uygulanmalıdır. Öğrenme süreci tamamlandığında, genç atlet hem alıştırmayı doğru yapacak hem de eforunu güç geliştirmeye yönlendirebilecektir. Ve böylece sonuç, "uygulamada kolaylık", "akıcı hareket" ve "güçlü efor" olacaktır (Akdeniz, 2014).

### **2.1.4.3. Sıklık**

Bir pliometrik antrenman programında, programın süresi, sıklık, zıplama sayısı, zıplama türü ve antrenman seviyesini yükseltme metotları gibi ayırt edici özellikleri kontrol etmemiz gerekir. Pliometrik antrenman program süresi 6 haftadan 14 haftaya kadar değişmekte. Haftalık seanslar, haftada bir kereden haftada üç kereye kadar değişmekte olduğu vurgulanmıştır (Yiannis, 2014).

Johnson ve diğerleri (2011), güncel çalışmalar 8-10 hafta sürecek haftada iki kez, başlangıçta bir seansta 50-60 sıçrama ve haftalık olarak sıçrama sıklığı 12-18 sıçrama artırılarak sonunda en fazla 90-190 sıçrama olacak şekilde uygulandığında koşuda ve zıplama performansında büyük değişiklikler olabileceğini ileri sürülmüştür. Bazı

çalışmalarda genç futbol oyuncularına pliometrik antrenman haftada 1 (Marginson ve diğerleri), 2 (Campillo ve diğerleri, 2015), ve 3 (Diallo ve diğerleri, 2001) seans şeklinde uygulamışlardır ve bu uygulama sonucunda genç futbol oyuncularının fiziksel, fizyolojik ve motorik özelliklerinde gelişim meydana geldiğini vurgulamışlardır. Gençlerde pliometrik egzersizler peş peşe günlerde uygulanmaması gerektiği önerilmektedir ancak, hiçbir deneysel kanıt bu önerileri doğrulamamaktadır. Campillo ve diğerleri (2015), 24 saat arayla ve 48 saat arayla yaptırdıkları pliometrik antrenman, gruplar arasında farklılık olmadan, sıçrama performansını önemli bir şekilde yükselttiğini ortaya koymuşlardır.

Bir sonraki pliometrik antrenmandan önce toparlanmak için 48-72 saat dinlenme gerekli olduğu önerilmektedir. Eğer sporculara yeterli toparlanma verilmezse kas yorgunluğu oluşacaktır, bu durum nöromüsküler tepki süresinde olumsuz sonuçlara neden olacaktır. Pliometrik antrenmanlara yeni başlandığında antrenman seans arasında en az 48 saat toparlanmaya izin verilmelidir (Anwer ve Nuhmani, 2015).

#### **2.1.4.4. Toparlanma**

Toparlanma, pliometrik antrenmanların etkinliğini belirleyen anahtar değişkendir. Güç antrenmanı için setler arasında uzun bir toparlanma süresi (1-2 dakika) gerekli olduğu belirtilmiştir. Çalışma dinlenme oranı ise 1:5-1:10 şeklinde olması gerektiği vurgulanmıştır. Setler arasındaki toparlanma süresi kısa tutulduğu taktirde diğer sette sporcudan maksimum efor elde edilemediği ileri sürülmüştür (Yıldırım, 2010). Pliometrik alıştırmalarda yorgunluk iki yönlüdür; bölgesel ve Merkezi Sinir Sistemi (MSS) etkileyen yorgunluk. Bölgesel yorgunluk, patlayıcı hareketleri geliştirmek için gereken yakıtın (CP ve ATP), kasta depolanan enerjinin tüketilmesi ile ve 10–15 saniyeden daha uzun tekrarlarda ortaya çıkan laktik asit üretimi ile oluşur (Arı, 2012).

Pliometrik antrenman sinir uyarılarının MSS yoluyla çalışan kasa gönderilmesinin sonucunda gerçekteştiği belirtilir. Bu uyarılar belirli hıza, güce ve sıklığa sahiptir. Bir yüklenme antrenmanında kasılma hızının, gücünün ya da sıklığının en yüksek düzeyde olması gerektiği vurgulanmıştır (Arı, 2012). Dinlenme süresi kısa olduğu zaman sporcuda hem bölgesel yorgunluk hem de MSS yorgunluğu oluşur. Çalışan kas için kısa dinlenme süresi, kastan laktik asidi atamama ve bir sonraki tekrarları benzer yoğunlukta gerçekteştirmek için gereken enerjiyi toplayamama demektir. Bu nedenle dinlenme süresine özellikle önem verilmesi vurgulanmıştır (Arı, 2012).

### 2.1.5. Pliometrik Antrenman Kazançları

• Yüksek yüklenme yoğunluğu nedeniyle kas içi koordinasyonun desteklenmesi sayesinde kas kütlesi artmaksızın ya da vücut ağırlığında artış olmaksızın süratli ve belirgin bir maksimal kuvvet artışı elde edilir.

• Pliometrik kuvvet antrenmanı, yüksek düzeyde antrenman yapan ve çabuk kuvvet gerektiren spor dallarında gerek duyulan kuvvetin kazanılmasını sağlar.

• Uzama kasılma döngülü kas çalışmasına dayalı hareketlerin uygulandığı birçok spor türünde özel kuvvet antrenmanı olarak kullanılabilir (Aygül, 2010).

• Ağıştırmaların güçlük derecesinin dereceli olarak artırılabilmesi nedeniyle, her yaş ve güç düzeyine uygun olarak uygulanma olanağı sağlar (Aygül, 2010).

• Pliometrik antrenman, koruyucu sakatlık stratejisi olarak ve hatta bir rehabilitasyon aracı olarak kullanılır (Campillo ve diğerleri, 2014).

• Futbol oyuncularının kuvvetinin gelişiminde pliometrik antrenman çok kullanışlı bir araç olabilir. Aynı zamanda futbol oyuncularının diz sakatlıklarını önlemeye yardımcı olduğu belirtilir (Anwer ve Nuhmani, 2015).

### 2.1.6. Pliometrik Antrenman Zayıflıkları

Pliometrik çalışmaların en önemli dezavantajı sakatlanma tehlikesidir. Pliometrik çalışmaları savunanlar, bu antrenmanların doğru yapıldığında, diğer antrenman yöntemlerinden daha tehlikeli olmadığını savunmaktadırlar. Bu kişilere göre sakatlanma riski açısından bakıldığında insanın anatomisini tehdit etmeyen yüksek şiddetli egzersiz yoktur. Buna rağmen, ortopedi cerrahları tarafından pliometrik antrenmanlar nedeniyle çeşitli sakatlıklarla çok sık karşılaşılmaya başlandığı rapor edilmiştir. Hatta bu vakaların bir tanesi dünya rekoru kıran bir güllenci diğeri de Amerika rekorunu elinde bulunduran bir disk atıcısıdır. Her iki atlette pliometrik antrenmanlar yüzünden ciddi diz yaralanması yaşamışlardır (Ölçücü, 2011).

Impellizzeri ve diğerleri (2008). Hızlı eksantrik kas hareketleri, kas hasarına neden olur ve bu nedenle kas rahatsızlığı ve geçici bir süre kuvvette azalma olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Pliometrik çalışmalar esnasında yaşanan sakatlıkların diğer nedenleri ise;

- Sporcunun kapasitesini aşan sıçrama yüksekliği ve sıçrama sayısı,
- Pliometrik antrenmana uygun olmayan zemin,
- Sporcunun yeterli kuvvet eğitimi almamış olması,
- Sporcunun, fiziksel gelişimini tamamlamamış olması,
- Yanlış ayakkabı seçimi,

- Pliometrik antrenmanın, yönetimsel ilkeleri ve çalışma ilkelerinin ihlal edilmesi şeklinde sıralanabilir (Ölçücü, 2011).

Pliometrik çalışmalarda sakatlığın en çok yaşandığı bölge ise alt ekstremitedir. Özellikle fiziksel yönden gelişimini tamamlamamış sporcularda, uyluk kemiğinin baş ve gövde kısımları epifiz hatları henüz kapanmadığından yaralanmalara daha açıktır. Diğer potansiyel sakatlıklar ise çeşitli burkulmalar, diz yaralanmaları, tendon yaralanmaları ve topuk zedelenmeleridir (Ölçücü, 2011).

### **2.1.7. Pliometrik Antrenmanı Etkileyen Faktörler**

Pliometrik antrenmanın sporcuların performansını etkileyen faktörler, sporcuların antrenman seviyeleri, cinsiyeti, yaşı, spor faaliyeti veya pliometrik antrenmana yatkınlık gibi çeşitli özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Farklı yöntemlerdeki bu değişkenlerle birleştiren araştırma çalışmaları bazen çelişkili sonuçlara neden olabilir (Villarreal ve diğerleri, 2009).

#### **2.1.7.1. Cinsiyet**

Literatür ve birçok araştırmacıya göre “bayanlar erkeklerden farklı yöntemlerle çalışmalıdır” şeklinde gerçeğe bağdaşmayan söylentiler ve uygulamalarla karşılaşmaktayız. Fakat bayanların pliometrik egzersizleri erkeklerle aynı beceri derecesinde, ustalıkla ve yoğunlukta yapmamaları için hiçbir sebep yoktur. Dikkat edilecek tek nokta her iki cinsiyette de temel bir kuvvetin olup olmadığıdır. Çabuk kuvvetin pliometrik antrenmanla geliştirilmesi, her iki cinsiyet içinde geçerlidir. Komi ve Baksa yaptıkları çalışmalarda bayanlar sıçrama için gerekli elastik enerjinin ön-germe safhasında ürettiklerini, aynı şekilde belli bir yükseklikten düştükten sonra yapılan squat sıçrama sırasındaki pozitif enerji değişimi bayanlarda, erkeklere göre daha fazla olduğunu belirtmiştir (Atacan, 2010).

Villarreal ve diğerleri (2009) yaptığı 10 haftalık pliometrik antrenman çalışmasında ilginç bir bulgu şu ki, erkekler bayanlarla karşılaştırıldığında daha fazla kazanımlar elde ederler. Erkekler, kadınlardan daha yüksek verim ve daha yüksek beceri gösterdiği ortaya konmuştur.

#### **2.1.7.2. Yaş**

Pliometrik egzersizleri yapmak için sporcunun belli bir temel kuvveti olmalıdır. Çocukların vücut ağırlığı hafif olduğundan çok fazla bir kuvvete ihtiyaç yoktur. Onlar kuvvete yalnızca egzersiz sırasında kaslarda olabilecek sakatlıkları engellemek amacı ile ihtiyaç



duyarlar. Ortaokul sıralarında çocuklar, başarılı bir şekilde pliometrik bir çalışma yapabilirler. Örneğin; ceylan, maymun, kanguru, vb. sıçramaları derenin karşısına atlamalar gibi. Buluş çağından sonra gençler yaptıkları sıçrama çalışmalarıyla sporları arasında daha çok bağıntı kurabilirler. Bu yaşlarda pliometrikler kaba motorsal çalışmalar niteliğinde olmalı ve yoğunluk düşük tutulmalıdır. Ergenliğe varmış sporcularda ise antrenmanlar iyiden iyiye spora özgü olmalı ve kişiselleştirilmelidir (Atacan, 2010).

Fiziksel efordan daha hızlı toparlanma sürelerinde genç sporcuların yetişkin sporculara göre daha hızlı toparlanabildikleri ve hatta bu süre gençler için 24 saatten daha kısa bile olabileceği ortaya konmuştur (Campillo ve diğerleri, 2015).

### **2.1.8. Pliometrik Antrenman İçin Öneriler**

Pliometrik antrenman yaygın olarak sert zeminlerde uygulanıyor (Miyama ve Nosaka, 2004; İmpellizzeri ve diğerleri, 2008), fakat İmpellizzeri ve diğerleri (2008), kumda düşerek sıçrama (drop), diğer sert zeminlerle karşılaştırıldığında daha az kas tahribatlarına neden olduğunu ileri sürmektedir ve yaptıkları çalışma neticesinde, kumda yapılan pliometrik antrenman, sprint performansında benzer gelişim verdiğini, ancak çime göre uygulandığından daha az kas rahatsızlıklarına sebep olduğunu ortaya koymuşlardır.

Pliometrik antrenman, tek başına bir antrenman programı olarak düşünülmez. Yetişkinler üzerine yapılan önceki çalışmalarda (Adams ve diğerleri, 1992; Fatouros ve diğerleri, 2000) gözlemlendiği gibi, pliometrik antrenman dayanıklılık antrenmanı ile birleştirildiği zaman, performansta önemli kazançlar gözlemlenebildiği belirtilmiştir. Ergenleri de içeren birkaç araştırma (Adams ve diğerleri, 1992; Fatouros ve diğerleri, 2000) sonuçları, dayanıklılık antrenmanı ile birleşen pliometrik antrenman, kas performansını geliştirmede önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Kuvvet ve birleştirilmiş pliometrik antrenman üzerine yapılan farklı çalışmada; Faigenbaum ve diğerleri (2007) , çocuklarda yaptıkları çalışmada birleştirilmiş pliometrik antrenmanın çocuklardaki üst beden ve alt beden güç performansına daha fazla etki ettiğini gözlemlediler.

Sporcuların sakatlık riskini azaltmak için, antrenörlerin gözetimi altında, uygun teknik ve gelişmiş antrenman programı uygulanması gerekir. Antrenörler, yükteki yenilikçi artışları düşünmeli ve muhtemel oyuncu sakatlığını azaltarak, yumuşak yüzeylerde antrenmanlar tercih etmelidir (Meylan ve Malatesta, 2009). Diğer bir öneri ise, futbola özgü pliometrik antrenmanda fizyoterapistler ve antrenörler, antrenman yapan sporcuları ısındırmak için hafif terlemeyi tercih etmeyi unutmamalıdır (Anwer ve Nuhmani, 2015).

Pliometrik antrenman günleri arasında 72 saatlik dinlenmeyle birlikte 8-10 haftalık antrenmanda haftada 2 gün antrenmanla tamamlanmalıdır. Pliometrik antrenmanın seviyesine ve sporcuların sayısına bağlı olarak toplam süresi 10-25 dakika arasında

sonlanmalıdır. Pliometrik antrenmanın ortaya konması için en iyi zaman, ısındıktan sonra antrenmanın başlangıcıdır. Pliometrik antrenman sadece vücut ağırlığı içermelidir. Hiçbir ek ağırlık kullanılmamalıdır. Eğer hareketlerin niteliği bozuluyorsa, sporcu antrenmana devam etmemelidir (Bedoya ve diğerleri, 2015).

Yetişkinlerde her hafta 4-5 seans pliometrik antrenman sıklığı önerilmiştir. Bir önceki antrenmandan sonra toparlamak için 24 saatten daha az bir süre yeterli olan yetişkinlere göre gençlerde yüksek yoğunlukta pliometrik antrenman toparlanma kapasitesi daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Campillo ve diğerleri, 2015).

## **2.1.9. Pliometrik Antrenmanla İlgili Yapılan Çalışmalar**

### **2.1.9.1. Pliometrik Antrenman İle İlgili Yurt İçinde Yapılan Çeşitli Çalışmalar**

Cicioğlu 1995'de 14-15 yaş erkek basketbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenman sonunda deney grubunun dikey sıçrama kapasitesinde ve diğer bazı parametrelerinde anlamlı gelişmeler ortaya koymuşlardır. Yıldız'ın 2001'de yaptığı çalışma neticesinde 8 hafta boyunca ve haftada 3 gün olmak üzere, pliometrik antrenmanın futbolcuların dikey sıçrama ile bazı fizyolojik ve fiziksel parametreleri üzerine etkisi; deney grubu ve kontrol grubu karşılaştırılarak araştırılmıştır. Uygulanan program sonucunda sporcuların parametrelerinde önemli artışlar elde edilmiştir.

Çavdar'ın 2006'da ortaokul çağındaki öğrencilerin yaptığı pliometrik antrenmanların sıçrama performanslarına etkisini ve performansın gelişmesine olan etkilerini inceleme amacı ile yaptığı çalışmada. Bu çalışma ile aynı zamanda, öğrencilerde pliometrik çalışmaların vücudun bazı değişik parametrelerine olan etkileri de araştırılmıştır. Pliometrik çalışmalar esneklik ve dengeyi olumlu olarak etkilemiştir. Dikey sıçrama, adım alarak dikey sıçrama, adım alarak tek ayak dikey sıçrama ve uzun atlama değerlerinde yüksek derecede anlamlı artışlar bulunmuştur. Yaptığı pliometrik çalışmalar kuvvet ve dayanıklılığı arttırmıştır.

Güneş'in 2008' de yaptığı çalışmada Basketbol liginde mücadele eden Beykoz Spor Kulübü A takım ve Genç takım sporcularına beş aylık süreç boyunca (haftada 2 modern pliometrik çalışma) yapılan ölçümler sonucunda deney grubundaki sporcularının dikey sıçrama, adım alarak dikey sıçrama, durarak uzun atlama ve 20 m. sprint değerlerinde başlangıçtan sona doğru anlamlı artışlar gözlemlenmiştir. Kılıç'ın 2008'de yaptığı çalışmada ise 10 haftalık pliometrik antrenmanın 13 -15 yaş erkek futbolcuların bazı fiziksel uygunluk düzeyleri üzerine etkisi, deney ve kontrol grubu karşılaştırılarak araştırılmıştır. Uygulanan program sonucunda sporcuların fiziksel parametrelerinde önemli artışlar gözlenmiştir. Aynı

yılda ancak farklı branşta Bayraktar'ın (2008) yaptığı çalışmada Erkekler 1. Voleybol Liginde yer alan 24 sporcuya, 14 haftalık periyotlanmış ve bireyselleştirilmiş pliometrik antrenman programı uygulandı. Bu uygulamada sıçrama sağ ve sol bacakların sıçrama dereceleri yapılan testlerle belirlendi. Sıçrama derecesi zayıf olan bacağa farklı yüklenmeler yapıldı. 14 haftalık bu yüklenmeler sonucunda bu yüklenmelerin yatay ve dikey sıçrama becerilerine etkileri araştırıldı. Her iki gruba da 25 farklı egzersizden oluşan pliometrik antrenman modeli uygulanmış ve 14 haftalık çalışma tamamlandığında deney grubundaki tüm sporcuların yatayda ve dikeyde ölçülen sıçrama becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Aygül'ün 2010'da yapmış olduğu 10 hafta süresince haftada 2 gün badminton antrenmanlarına ek olarak uygulanan pliometrik antrenman programının sonunda. Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası yapılan boy, kilo, vücut yağ yüzdesi, kalp atım sayısı, 30 m. sürat, esneklik, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, aerobik dayanıklılık ölçümleri sonucunda deney grubundaki sporcuların bütün değişkenlerinde  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Sürat ile ilgili yapılan diğer çalışma ise; Yıldırım'ın 2010'da liseli erkek voleybolculara yaptığı sekiz haftalık pliometrik antrenman programı öncesinde ve sonrasında ölçümler yapılarak elde edilen; istirahat kalp atım sayısı, uzun atlama, dikey sıçrama, esneklik, 30 m. sprint, anaerobik güç test bulguları, uygulanan program sonucunda deney grubundaki sporcularda uzun atlama, dikey sıçrama, esneklik, 30 m. sprint, anaerobik güç değerlerinde anlamlı artışlar meydana gelmiştir.

Atacan'ın 2010'da yaptığı çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenmanın genç erkek futbolcuların güç ve çevikliği üzerine etkisi araştırılmıştır. Deney grubu (futbol antrenmanı + pliometrik antrenman) ve kontrol grubuna (sadece futbol antrenmanı) ait bulgular karşılaştırıldığında, uygulanan programın sporcuların ölçülen parametrelerinde önemli artışlara yol açtığı belirlenmiştir. Bununla birlikte en fazla değişimin deney grubunda ortaya çıktığı görülmüştür. Çimenli 2011'de yaptığı farklı zeminlerde uygulanan pliometrik antrenman programının voleybolcularda sıçrama kapasitesine etkisini belirlemek amacı ile yapılan çalışmada pliometrik antrenman programı öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerlerine bakıldığında; tüm grupların dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuştur.

Ölçücü'nün 2011'de yaptığı çalışmada tenis antrenmanına ilave edilen pliometrik egzersizlerin tenisçilerin izokinetik kuvvet profilleri, vuruş hızı ve isabet sayıları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen ilk bulgular izokinetik testlerden elde edilen alt vücut ve üst vücut kuvvet parametrelerine yönelik olup, diğer bulgular tenisçilerin topa vuruş hızları ve isabet oranları ile ilgilidir. Sekiz haftalık çalışma sonunda elde edilen bulgularda göze

çarpan; 600/sn.de diz ekleminden elde edilen pik tork değışimleriydi. 600/sn.de sağ ekstansiyon pik tork değeri her iki grupta süreç boyunca artış göstermiş ve bu artış 4. haftadan itibaren deney grubunda anlamlı olarak daha fazla olmuştur. Aynı yıl yapılan farklı bir çalışma ise; Uysal'ın (2011), Türkiye erkekler voleybol birinci liginde 24 oyuncuya yaptığı çalışmada elde edilen bulgulara göre, sporcuların 12 haftalık piramidal kuvvet ve pliometrik antrenman sonucunda, esneklik ölçümleri, antrenmanlarda yapılan esneme ve germe egzersizlerinin yoğunluğu sonucu oldukça gelişmiştir. Pliometrik antrenmanlarda yapılan sıçrama egzersizlerinin ve kuvvet çalışmalarının sonucu olarak deneklerin sıçrama değeri, patlayıcı kuvvetleri ve hızlanma süreleri oldukça gelişmiştir. 12 hafta uygulanan farklı bir çalışma olan Arı'nın 2012' de yayımlanan çalışma neticesinde 12 haftalık pliometrik antrenmanın 14-16 yaş grubu bayan futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Çalışkan'ın 2013'te 8 haftalık özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanlarının atletizmin koşma dalındaki (11-13 Yaş) kız çocukların aerobik ve anaerobik güçlerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla yaptığı çalışmada. Deney grubu (pliometrik antrenman programına ve atletizm antrenmanlarına birlikte katılan grup), ve kontrol grubuna (sadece atletizm antrenmanı) ait bulgular karşılaştırıldığında uygulanan programın sporcuların ölçülen parametrelerinde artışlara yol açtığı belirlenmiştir. Bununla birlikte en fazla değışimin deney grubunda ortaya çıktığı görülmüştür. Yine kızlara uygulanan farklı bir çalışma olan Kıratlı'nın 2014' de 12-16 yaş bayan hentbolculara 8 haftalık pliometrik antrenmandan sonra yapılan ölçümler sonucunda deney grubundaki sporcuların boy, kilo, subscapula, yağ oranı, triceps yağ oranı, chest yağ oranı, reaksiyon sağ el ışık, reaksiyon sağ el ses, reaksiyon sol el ışık, reaksiyon sol el ses ve denge değeriğinde anlamlı sonuçlar meydana gelmezken, esneklik, sağ el kavrama, sol el kavrama, sırt kuvveti, bacak kuvveti, supiliac yağ oranı, abdominal yağ oranı, biceps yağ oranı, calf yağ oranı, thight yağ oranı, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, 30 metre sürat koşusu değeriğinde anlamlı sonuçlar meydana gelmiştir.

Ürer'in 2013'de yaptığı araştırmada 15-17 yaş grubu erkek hentbolculara uygulanan 6 haftalık pliometrik antrenman sonucunda hentbolcuların dikey sıçrama, tek ayak dikey sıçrama, esneklik, durarak uzun atlama, sağlık topu atma, 30 saniye şınav, 30 saniye mekik ve barfiks performanslarında anlamlı derecede gelişmeler meydana gelmiştir. 20 metre sürat, 40 metre sürat ve blok üstü şut performanslarında anlamlı derecede gelişim olmamıştır. Akdeniz'in 2014'de yaptığı çalışmada Süper Lig'de oynayan Buz Hokeycilerde yarışma sezonu içerisinde, Buz Hokeyi antrenmanlarının içerisinde 8 hafta boyunca, haftada 3 gün olarak yapılan farklı pliometrik antrenmanların sporcularda iki farklı açışal hızında sağ ve sol bacak diz fleksiyonlarında farklılıklar bulamamışken, sağ ve sol bacak diz ekstansiyonlarında anlamlı farklılıklar bulmuştur.

### 2.1.9.2. Pliometrik Antrenman İle İlgili Yurt Dışında Yapılan Çeşitli Çalışmalar

Thomas, French ve Hayes (2008), yaşları 17 olan yarı profesyonel genç oyunculara iki ayrı gurupta haftada 2 kez toplamda 6 hafta derinlik sıçrama ve zıt yönlü hareketli sıçrama pliometrik antrenmanını uyguladılar. Antrenman hem derinlik sıçrama gurubunda hem de zıt yönlü hareketli sıçrama gurubunda dikey sıçramayı ve beceri performansını olumlu bir şekilde etkilemiştir. Campo ve diğerlerinin (2009), yaptığı çalışmada 10 yetişkin elit bayan futbolcuya haftada 3 gün olmak üzere 12 haftalık pliometrik antrenman programı yaptırıldı. Pliometrik grup 6 haftadan sonra sıçrama yeteneğinde önemli gelişimler gösterdi ve 12 haftadan sonra ise vuruş yeteneğinde önemli gelişimler gösterdi.

Ahamed'in 2011'de yaptığı doktora tezinde genç futbol oyuncularına 12 haftalık pliometrik antrenman (düşük, orta ve yüksek seviye) uyguladı. Genç futbol oyuncuların sürat, çeviklik, esneklik, ayak kuvveti ve kardiyorespiratuvar dayanıklılık ve dribling, pas verme, şut atma, engel olma futbol yeteneklerinde gelişim gözlemlendi. Böylece pliometrik antrenman ve motor yetenek gelişimleri arasında olumlu ilişki bulundu.

Nakamura, Suzuki, Yasumatsu ve Akimoto (2012), müsabaka dönemi tamamlandıktan sonra 10 futbol oyuncusuna (yaş: 22.8) haftada 2 gün 3 haftalık pliometrik antrenman uyguladı. Ne Yo-YoIR2'de ne de 20m sprint zamanında hiçbir önemli gelişim göstermedi. Gelişim gösteren çalışmalardan olan Michalidis ve diğerleri (2013), sezon içinde haftada iki kez 12 haftalık pliometrik antrenmanını ergenlik öncesi 24 futbol oyuncusuna (yaş: 10,6) uyguladı. Antrenmanlardan sonra futbolcularda derinlik sıçrama, zıt yönlü hareketli sıçrama, squat sıçrama ve vuruş mesafesi önemli derece gelişim gösterdi. Dadic ve diğerlerinin (2014), genç futbol oyuncularına yaptığı 7 haftalık pliometrik antrenmandan sonra, deney gurubunda önemli değişkenler buldular. Yatay ve dikey sıçrama gelişiminde önemli bulgular elde ettiler.

Chelly, Hermassi ve Shephard (2015) sezon içerisinde 10 haftalık alt ekstremite pliometrik antrenmanı 11.9 yaşındaki 27 erkek atletlere uyguladılar. 10 haftalık alt ekstremite pliometrik antrenman programından sonra deney gurubunda, squat sıçramada, zıt yönlü hareketli sıçramada, düşüş sıçramasında ve zirve koşu süratinde kazanımlar gösterdi.

### 2.1.10. Sürat

Sporcunun en önemli motorik özelliklerinden birisi olan sürat değişik biçimlerde tanımlanabilir. Sevim (2002), Sürat tanımını yaparken, sadece vücudu bir yerden bir yere hareket ettirmekten oluşmadığını vurgulamıştır. Diğer bir deyişle tüm vücudun ya da vücut bölgelerinin bir hareketi uygularken oluşturduğu hız olarak, kısaca “ Vücudu ya da bir bölümünü yüksek hızda hareket ettirebilme” şeklinde de tanımlanır. Örneğin, bir boksörün yumruk atmadaki sürati, voleybolda smaç yaparken kolun sürati gibi. Sürat tanımını safhalara ayıran Delecluse ve arkadaşları, sürat performansını, ilk hızlanma safhası (0-10m), maksimal koşu safhası (36-100metre) ve aradaki geçiş safhasıyla çok boyutlu bir beceri olarak belirtmektedir (Newman, Tarpenning ve Marino, 2014). Koludar (2011) Sürat ile ilgili; bir sporcunun en kısa zaman birimi içerisinde mümkün olan en fazla yolu alabilme özelliği olduğundan bahsetmiştir. Futbolcunun temel motorik özelliklerinden biri olan sürat, kalıtsal özellik olup, ancak bilinçli bir antrenman ile geliştirilebilir ve istenilen düzeye getirilebilir olduğu vurgulanmıştır.

Sürat temelde ikiye ayrılır.

1. Devirli sporlardaki sürat (koşular),
2. Devirsiz sporlardaki sürat (futbol, güreş).

Bu ayırım;

- a) Hareketin başlangıcı,
- b) Hareketin uygulanışı,
- c) Hareketin bitiriş safhası açısından yapılmaktadır (Koludar, 2011).

### **2.1.10.1. Futbolda Süratin Önemi**

Futbol maçı sırasında sürat performansını etkileyen unsurları incelersek: Maksimum sürat, ivmelenme, süratte devamlılık, sürat ve enerji kaynakları, sürat ve kas yapısıdır.

#### ***Futbolda Maksimum Sürat:***

Maksimum sürat, bir oyuncunun yapabildiği en fazla hızdır (Little ve Williams, 2005). Bir futbol oyuncusu maksimal hıza 30-60m arasında ulaşmaktadır. Bu nedenle maksimal sürat antrenmanları mesafesi 30-60m arasında olmalıdır. İvmelenme (0-30m) ile birlikte maksimal sürat (30-60m), hız antrenmanın temelini oluşturmaktadır. Maksimal sürat adım frekansı, adım modeli gibi nöromüsküler faktörlerin etkisi altındadır (Eniseler, 2010). 1988 olimpiyat oyunları 100m. final ve yarı finalde maksimum sürate bakıldığında, yarışan 22 erkek atletin maximum sürate 50m ve 60m arasında ulaştıkları görülmüştür (Young, Benton, Duthie ve Pryor, 2001).

#### ***Futbolda İvmelenme:***

Futbolda dahil çoğu spor dalında ivmelenme performansı bir bütünün ayrılmaz bir parçasıdır ve potansiyel olarak oyunun sonucuna etki ettiği şüphesizdir. Futbolda birçok aksiyonda sürat çok önemli olmasına rağmen, oyuncular daha çok 20m (yaklaşık olarak) gibi kısa mesafelerde maksimum efor ortaya koydukları için hızlanma nispeten daha önemlidir. Böylece ivmelenme antrenmanı, sporcunun adım değiştirme ve adım frekanslarını kapsayan futbol kondisyon programlarının gerekli bir bileşenidir. İvmelenme performansı kalça, diz ve ayakla sağlanan itici güce bağlıdır (Spinks, Murphy, Spinks ve Lockie, 2007).

Futboldaki ivmelenme sadece kuvvet ve güçten etkilenmez, aynı zamanda biomekaniksel faktörlerden de etkilenir, örneğin ilk çıkışta ağırlık merkezinin yere yakın olması gerekir. Ayrıca algılama ve karar verme gibi zihinsel faktörlerde ivmelenme performansını etkileyen önemli faktörlerdir. Maç sırasında futbolcunun pozisyonu öncelikle becerisi ne kadar iyiyse ivmelenme performansı da o kadar iyidir (Spinks, Murphy, Spinks ve Lockie, 2007).

#### *Futbolda Süratte Devamlılık:*

Özel süratin (hareket sürati) kısa bir süre sonra düşürülmemesi başka bir deyişle; uzunca süren bir müsabaka süresince devamlı olarak hareketleri süratli bir şekilde yapabilme yeteneğidir (Aerobik dayanıklılık) (Koludar, 2011).

Süratte devamlılık antrenmanları yüksek düzeyde fiziksel ve psikolojik sistemleri içerdiği için küçük yaş gruplarında uygulanmamalıdır. Ancak üst düzey takımların antrenman programlarında yer alması zorunludur.

Süratte devamlılık ile ilgili olarak şu sonuçları vermiştir;

- Süratte devamlılık antrenmanları üst düzeydeki oyuncularla etkili bir şekilde uygulanabilir.

- Elit olamayan oyunculara süratte devamlılık antrenmanı atlanabilir.

- Süratte devamlılık antrenmanları 16 yaş altı çocuklar için uygulanması önerilmez (Bıyıklı, 2013).

#### *Futbolda Sürat ve Enerji Kaynakları:*

Sürat performansında kullanılan temel enerji kaynağı alaktik anaerobik enerji kaynağıdır. Enerji kaynağının çok kısa zamanda kullanılması, patlayıcılığın temel şartıdır. İyi bir sprintte, alaktik anaerobik enerji kaynağı 6-8 sn bir sürede 40-60 m' ler içerisinde erişip, bu hızı 70-80 metrelere kadar korumalarını sağlamakta olduğu vurgulanmıştır (Karatepe, 2009).

#### *Futbolda Sürat ve Kas Yapısı:*

Sürat performansının ortaya konmasında farklı kas veya kas gruplarının birlikte eş zamanlı olarak çalışması son derece önemlidir. Koordinasyon, amaca yönelik bir harekette iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içinde çalışması, etkileşimi ve hareket akışının yönlendirilme organizasyonu olarak tanımlanmaktadır (Karatepe, 2009).

Kas fibril tipleri ve sportif performans son zamanlarda üzerinden en fazla çalışılan konulardandır. Kas fibrilleri histoşimik özelliklerine göre tip I (veya ST) (yavaş kasılan oksidatif fibriller), Tip 2 (veya FT) (Süratli kasılan glikolitik fibriller) olmak üzere ikiye ayrılırlar. Tip 2 ayrıca 2a (FTa)= süratli kasılan oksidatif glikolitik fibriller, 2b (FTb) = süratli kasılan glikolitik fibriller olarak ikiye ayrılır. Ayrıca son çalışmalarda süratli ve yavaş kasılan fibriller arasında bir geçiş şekli olan Tip 2c (FTc) den de bahsedilir (Bıyıklı, 2013). Tip 2 lifleri hızlı kasılır ve kuvvetli kasılmalar meydana getirir. Ayrıca Tip 2 kas liflerinden meydana gelmiş motor üniteler yüksek hızda sinir uyarılarını alabilecek sinirlerle donatılmıştır (Karatepe, 2009).

#### *Futbolda Süratin Anlamlılığı:*

Bir futbolcunun sürati genellikle takımın galip ya da mağlup oluşunun belirleyicisidir. Çünkü topa sahipken kim bir adım daha çabuk ise, oyunu belirleyici golü atabilir ya da engelleyebilir. Bu nedenle, süratin geliştirilmesinin antrenmanın ağırlık noktasını teşkil etmesinde yeterince neden vardır. Ruhsal ve zihinsel yönden sürat, belli bir oyun pozisyonunun çabucak kavraması (algılama ve önsezi yeteneği) ile harekete çabuk geçişi ya da etkili oyun hareketini ve çabucak karar vermeyi (karar verme süratini) gösterir. Futbolcunun kuvvete bağlı çıkış sürati (hareket sürati), gördüğünü ve sezdiğini gerçeğe dönüştürmeyi, kendini rakipten kurtarmayı, oyunu belirleyecek pozisyonlara sürpriz bir şekilde girerek gol tehlikesi yaratmayı mümkün kılar. Zaman, rakip ve alan baskısı altındaki bir çevre, top ile yapılacak üst düzeydeki bir aksiyon süratini gerektirdiği vurgulanmıştır (Koludar, 2011).

Maç sırasında kat edilen mesafelerle ilgili yapılan araştırmalar; maç boyunca profesyonel futbolcuların amatör futbolculardan daha yüksek sayıda ve mesafede yüksek şiddetli koşuları ve sprintleri yaptıklarını rapor etmektedir. 90 dakika boyunca Avrupa'nın top klas futbolcularının sıradan profesyonel 1. Lig futbolculardan daha uzun mesafe yüksek şiddetli koşu (0.53 km, %28) ve sprint (0,24 km, %58) yaptıklarını rapor edilmektedir. Yani daha yüksek standartta olan futbolcuları diğerlerinden ayıran en önemli fark; maçta daha yüksek tempoda koşmaları ve oynamalarıdır denebilir (Eniseler, 2010).



Tablo 1. Elit ve Elit Olmayan Futbolcuların Yüksek Şiddet Koşu ve Sprintle Kat Ettikleri Mesafeler

Lig	Yüksek Şiddetli Koşu (km±Ss)		Sprint (km±Ss)	
	Elit	Elit Olmayan	Elit	Elit Olmayan
Türkiye 2. Lig ve Amatör	0.50±0.20	0.36±0.20	0.126±0.07	0.074±0.07
Top Klas(İngiliz) ve Orta Seviye(Danimarka).(Eniseler, 2010)	2.43±0.14	1.90±0.12	0.65±0.06	0.41±0.03

### *Tekrarlı Sprint Yeteneği ve Önemi:*

Takım sporundaki sporcuların, uygunluk (fitness) gerekliliklerinden biri, kısa süre dinlenme ile (30 saniyeden az) kısa süreli sürat (6 saniyeden az) ortaya koyma yeteneğidir. Bu yeteneğe tekrar sprint yeteneği denir (Glaister, 2005).

Tekrarlı Sprint yeteneği terimi ilk kez 1993'de Fitzsimons tarafından ortaya atıldı ve "düzenli olarak maksimal sürat çabalarını yükseltme yeteneği" olarak ifade edildi (Wragg, Maxwell, ve Doust, 2000).

Sprintleri, aralıklı sprint ve tekrar sprint olmak üzere iki farklı şekilde tanımlamak faydalıdır. Aralıklı sprint egzersizi, sprint performansının yorgunluğunu azaltmaya izin vermek için uzun yeterli toparlanma periyotlarıyla ( 60- 300 saniye) yayılan olarak, kısa süreli sprintler ise 10 saniyeden az olarak nitelendirilebilir. Tekrarlı sprint yeteneği ise, kısa toparlanma periyotlarıyla ( genellikle  $\leq 60$  saniye) serpilmiş, kısa süreli sprintler (  $\leq 10$  saniye) ile nitelendirilir. Başlıca farklılık şudur ki, tekrarlı sprint yeteneği boyunca, performansta önemli bir kayıp varken, aralıklı sprint egzersizinde performansta azalma çok az veya hiç yoktur (Girard, Villanueva ve Bishop, 2011).

Çalışmalar gösteriyor ki (Gabbet, 2010; Rampinini ve diğerleri, 2009) tekrarlı sprint yeteneği, üst seviyeli futbol maçlarında koşu mesafesi ile olumlu olarak ilişkisi olmaktadır ve bu durumu daha az yetenekli futbolcularla karşılaştırmada, daha yüksek becerili futbolcular daha iyi tekrarlı sprint yeteneği performansına sahiptirler (Wong, Chan ve Smith, 2012).

Elit oyuncular her 72~90 saniyede bir yüksek yoğunlukta koşu (>19.8 kilometre/saat) ortaya koymakta ve yüksek yoğunluktaki faaliyetlere odaklanan bir analizde elit futbolcular bir resmi maç boyunca futbolcuların pozisyona bağlı olarak 17'den 30'a kadar sprint ortaya koyduğu belirtildi (Segovia ve diğerleri, 2014).

Tekrarlı sprint yeteneği performansının, maksimal oksijen alımı (VO<sub>2</sub> max), oksijen alım (VO<sub>2</sub>) kinetikleri, hidrojen iyon (H<sup>+</sup>) tamponluk kapasitesi ve kas glikojen konsantrasyonu gibi birkaç fizyolojik etkiler tarafından etkilendiği gösterilmektedir. Tekrarlı sprint boyunca oksidatif enerji üretimini kolaylaştıran çoğu etkiler, gelişmiş tekrarlı sprint yeteneği performansı için önemlidir. Örneğin, aerobik enzimlerin konsantrasyonu, mitokondrial boyut ve sayısı, kılcak damar yoğunluğunun hepsi, tekrarlı efor ve yüksek yoğunluk, aralı egzersizleri için önemli olabilir. Tekrarlı sprint yeteneği gelişimiyle ve takım sporcularında yüksek yoğunluklu egzersizle ilgili olan etkilerde ilgi artmasına rağmen, günümüzde bu etkiler tamamen anlaşılmamaktadır (Rampinini ve diğerleri, 2009).

Spor bilimciler ve antrenörler, sprinter arasında en az toparlanmayla tekrarlı sprintleri ortaya koyma yeteneği, takım sporları yarışmasında önemli bir açı oluşturmakta olduğunu önermektedirler. Ancak, tekrarlı sprint yeteneği fizyolojisiyle ilgili yapılan çalışmalar bilimsel literatürde çok değerlidir (Spencer ve diğerleri, 2005).

Son yıllarda Tekrarlı Sprint Yeteneği Spor Bilimleri alanında oldukça sıklıkla ele alınan bir konu olmuştur. Ancak Tekrarlı Sprint Yeteneği ile ilgili yapılan çalışma sayısı artmış olmasına rağmen Tekrarlı Sprint Yeteneğini Türkiye örneğinde inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Yılmaz, 2011; Karatepe, 2009; Bıyıklı, 2013; Soydan, 2012; Kin-İşler ve diğerleri, 2011; Doğru ve diğerleri, 2013).

### **2.1.11. Tekrarlı Sprint Yeteneği İlgili Yapılan Çalışmalar**

Literatür incelendiğinde, tekrarlı sprint yeteneği ile ilgili yurt içinde çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir.

Aybek 2000'de amatör futbolcuların tekrarlı sprint testi ile yorgunluk ve toparlanma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 19 amatör futbolcuya ve 19 erkek Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencisine çalışma yaptı. Deneklere, 34.2 m sprint 50 m jog olmak üzere toplam 7 sprint test gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmadan çıkan sonuçlara göre amatör futbolcular, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinden daha iyi koşu zamanı ve toparlanma zamanına sahip oldukları bulunmuştur. Bu durum, amatör futbolcuların daha iyi antrene durumda olmalarına bağlanmıştır.

Karatepe 2009'da genç futbolcularda tekrarlı sprint derecelerinin aerobik güç ile ilişkisinin incelenmesi konulu yaptığı çalışması, profesyonel futbol takımları ve profesyonel futbol takımının bünyesinde olan ve gelecekte profesyonel olmaya aday 15-18 yaş grubunda yer alan 97 futbolcudan oluşmuştur. Deneklere 7x34,2m koşu 25 sn. toparlanmayla tekrarlı sprint testi uygulanmıştır. Genç futbolcularda tekrarlı sprint dereceleri ve aerobik güç arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan bu çalışmada, intermittent sprint yorgunluk indeksi ile VO<sub>2</sub> max değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark

bulunmuştur. VO<sub>2</sub> max değeri yüksek olan sporcuların intermittent sprint yorgunluk indeksi değerleri daha düşük olduğu yönündedir. Sporcuların intermittent sprint zamanları toplamı ile VO<sub>2</sub>max değerleri arasındaki ters ilişki tespit edilmiştir. Aerobik kapasitesi iyi olan sporcuların tekrarlı sprint toplam zamanları daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Intermittent sprint zamanları toplam değerleri ile sporcuların mevkilerine en iyi olandan başlanarak sıralandığında orta saha, defans, forvet ve kaleciler şeklindedir.

Yılmaz'ın (2011), aerobik ve anaerobik performans özelliklerinin tekrarlı sprint yeteneği ile ilişkisi adlı çalışmasında, 25 erkek takım sporcularına antropometrik ölçüm, 12x20m (20sn. toparlanmayla) tekrarlı sprint testi, Anaerobik Güç ve kapasite testi ile Yo-yo aralıklı toparlanma testine alınmıştır. Bu çalışmada Tekrarlı Sprint Testi sonucunda elde edilen 0-10 m en iyi sprint zamanı ile Wingate anaerobik güç ve kapasite testi sonucunda elde edilen Maksimum Güç ve Relatif Maksimum Güç değerleri arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç düşük 0-10 m en iyi sprint zamanına sahip sporcuların yüksek maksimum güç düzeyine sahip olacağı ya da yüksek maksimum güce sahip sporcuların düşük en iyi sprint zamanına sahip olabilecekleri şeklinde yorumlanmıştır. 0-10 m toplam sprint zamanı ile Wingate anaerobik güç ve kapasite testi sonucunda elde edilen Maksimum Güç ve Relatif Maksimum Güç değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Testlerin uygulanış biçimleri, deneklerin kondisyonel durumları, spor geçmişleri ve testlerin uygulanışı esnasındaki değişen uyarılmışlık düzeyleri sonuçların farklı çıkmasının nedenleri arasında sayılabilir yorumu yapılmıştır.

Kin-İşler, Yılmaz, Turgut ve Aşıcı 2011' de çocuklarda cinsel olgunlaşmanın tekrarlı sprint yeteneğine etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya haftada iki gün basketbol antrenmanına katılan 30 ergenliğe girmiş (ortalama yaş: 12.5±1.3yıl) ve 28 ergenliğe girmemiş (ortalama yaş: 9.7±1.2yıl) erkek çocuk gönüllü olarak katılmıştır. Deneklere 30 saniye dinlenme aralıklarıyla uygulanan 12x20m tekrarlı sprint testi uygulanmıştır.

Soydan 2012' de tekrarlı sprint testi ve tekrarlı sprint testine verilen fizyolojik ve metabolik yanıtlarda cinsiyet farklılığının belirlenmesi amacıyla çalışma yapmıştır. Bu amaçla çalışmaya katılan sporcular 24 saniye dinlenme aralıklarıyla bisiklette yapılan 5x6 saniye tekrarlı sprint testine katılmışlardır. Bu çalışma hem tekrarlı sprint testi sırasında ulaşılan zirve güç ve toplam zirve güç değerlerinde ve hem de tekrarlı sprint testi süresince ulaşılan zirve güç ve ortalama güç değerlerinde erkek sporcuların kadın sporculardan daha yüksek değerlere ulaştıklarını göstermiştir. Ayrıca metabolik yanıtlardan maksimum laktik asit düzeylerinde de erkek sporcuların daha yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir.

Tok 2013' de kreatin yüklemesi yapılan ve yapılmayan genç basketbolcularda egzersiz öncesi akut olarak alınan likit kreatinin 10x15m tekrarlı sprint performansına etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada, kreatin yüklemesi yapılan ve yapılmayan genç

basketbolcularda akut likit kreatin desteğinin tekrarlı sprint performansı üzerine bir etki oluşturmadığı ortaya konmuştur. Bıyıklı 2013' de profesyonel futbolcularda anaerobik eşik tekrarlı sprint ve toparlanma ilişkisinin mevki ve lig değişkenlerine göre incelemiştir. 75 profesyonel futbolcular üzerinde yaptığı bu çalışmada laktat eşik hızı, toparlanma ve tekrarlı sprint arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Laktat eşik hızı Modifiye Mekik Testi (OBLA) yöntemi ile bulunmuştur. Laktat eşik hızı yüksek olan sporcuların yapılan 6x35m (RAST) testinde koşu aralarında daha hızlı toparlandıkları ve yorgunluk indeks değerlerinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Doğru, Alemdaroğlu, Köklü ve Alptekin 2013'te genç futbolcuların Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi seviye 1 ve tekrarlı sprint performans değerleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Araştırmaya 15 futbolcu katılmıştır. Tekrarlı sprint performanslarını belirlemek için 25 sn dinlenmeli 7x34.2m tekrarlı sprint testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi seviye 1 performansı ile tekrarlı sprint performansından elde edilen yorgunluk indeksi ve toplam zaman arasında ilişki tespit edilmemiştir. Bu durum tekrarlı sprint performansına aerobik dayanıklılık dışında başka performans değerlerinin de etki ettiğini gösterdiği ileri sürülmüştür.

Özdemir, Yılmaz ve Kin-İşler 2014'de genç futbolcularda tekrarlı sprint performansını yaşa göre incelediler. Çalışmaya Spor Toto Süper Ligindeki bir takımın alt yapısındaki U14, U15 ve U16 yaş kategorisinden toplam 46 gönüllü genç futbolcu katılmıştır. Genç futbolcuların tekrarlı sprint performansı 12x20m (kısa) ve 6x40m (uzun) tekrarlı sprint testi ile belirlenmiştir. Tekrarlı sprint performansının en iyi sprint ve toplam sprint zamanı değerlerinde yaşa bağlı bir değişim elde ederlerken, performans düşüş yüzdesinde yaşa bağlı bir değişim elde edilememiştir.

Literatür incelendiğinde, tekrarlı sprint yeteneği ile ilgili yurt dışında çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir.

Mujika ve diğerleri (2009) yüksek derecede antreneli genç futbol oyuncularında tekrarlı sprint yeteneğindeki yaş ile ilgili farklılıklar hakkında çalışma yaptılar. 134 genç futbol oyuncusuna aktif toparlanmayla 6x30m tekrarlı sprint yeteneği testi uyguladılar. Bulgularda, U15 ve U18 yaş grupları arasında önemli ileri gelişimler olmamışken, U11 den U15 yaş grubuna kadar 6x30m tekrarlı sprint testi toplam süresi gittikçe gelişti. Koşu zamanındaki bu farklılıklar, yaş grupları arasındaki vücut kütlesi ve yüksekliği farklılıklarıyla güçlü olarak ilişkili olduğu çalışmada belirtildi.

Buchheit, Mendez-Villanueva, Delhomel, Brughelli ve Ahmaidi (2010), 15 elit ergen futbolcuya haftada iki kez toplamda 10 hafta hem patlatıcı kuvvet antrenmanı hem de gidiş-geliş(shuttle) sprint antrenmanı uyguladılar. 10 haftalık antrenman sonrasında hem patlayıcı kuvvet antrenman grubunda hem de gidiş-geliş(shuttle) sprint antrenmanı

grubunda tekrarlı sprint yeteneği testinde ortalama sürede ve en iyi sürede gelişmeler gözlemlendi.

Chaouachi, Manzi, Wong, Chaalali, Laurencelle, Chamari ve Castagna (2010), 19 yaşındaki 23 futbolcuya 25s dinlenmeli 7x30 tekrarlı sprint yeteneği testi ve YoYo testi uygulandı. Bu çalışmanın ana bulgusu, aralı yüksek yoğunluktaki dayanıklılık (YoYo testi) ve tekrar sprint yeteneği arasındaki fiziksel yeteneklerde ılımlı bir ilişki oluşmasıydı.

Da Silva, Guglielmo ve Bishop (2010), 29 elit futbol oyuncusunda aerobik fitness ile ilgili fizyolojik değişkenler ve tekrarlı sprint yeteneğini arasında ilişkiyi araştırdılar. Bu çalışmanın sonucunda tekrarlı sprint yeteneği testi boyunca fizyolojik değişkenlerle olumsuz ilişki bulunmuştur.

Serpiello, McKenna, Stepto, Bishop ve Aughey (2011), 10 (7 erkek, 3 kız) sağlıklı genç yetişkine 10 seanslık tekrarlı sprint antrenmanı uyguladı. Bu çalışma sonunda genç sağlıklı yetişkinlerde hızlanma, tekrarlı sprint yeteneği ve aralıklı koşu kapasitesi gelişiminde etkili olduğu belirtildi.

Penafiel, Montilla, Becerra ve Reyes (2014), tekrarlı sprint yeteneği testinden ve zıt yönlü hareketli sıçramadan sonra benzer değerlere sahip olmasına rağmen, 12 erkek futsal ve 20 erkek futbol oyuncusunda squatta, oksijen tüketiminde ve laktatta, hızda ve dikey sıçrama yükseklik kaybında önemli farklılıklar elde ettiler.

### **2.1.12. Literatür Taramasının Sonucu**

Yapılan araştırmalara bakıldığında, pliometrik antrenman ve tekrarlı sprint yeteneği ile ilgili çeşitli spor dallarında ve çeşitli sporculara yönelik çalışmaların ve literatür incelemelerinin yapıldığı görülmektedir. Çeşitli hafta aralıklı pliometrik antrenman çalışmalarının değişik fizyolojik özellikler üzerine etkisini incelemek amacıyla uygulandığı anlaşılmaktadır. Pliometrik antrenman çalışmalarının genç yaşta sporcuların üzerine yoğunlaşmakta olduğu fark edilmektedir. Literatürde çeşitli pliometrik antrenman programları haftada 2 ile 3 seans arasında uygulanmaktadır ve bu seans sıklığı çalışmalarda önerilmektedir. Pliometrik antrenman çalışmalarından sonra bazı futbolcu ve basketbolcu deney gruplarında dikey sıçrama kapasitesinde ve diğer bazı parametrelerinde anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Bazı voleybol, hentbol ve badminton liglerinde mücadele eden sporcu gruplarına periyotlanmış ve bireyselleştirilmiş pliometrik antrenman programı uygulandığı ve deney grubundaki tüm sporcuların yatayda ve dikeyde ölçülen sıçrama becerilerinde, istirahat kalp atım sayısı, uzun atlama, dikey sıçrama, esneklik, 30 m. sprint, anaerobik güç test bulgularında, istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendiği görülmektedir. Genel olarak pliometrik antrenmanın sporcularda önemli gelişimlere sebep

olduğu literatürde belirtilmektedir. Ancak bazı çalışmalarda uygulanan pliometrik antrenman çalışmalarının sürata etkisi olmamıştır.

Literatürde çok sayıda tekrarlı sprint yeteneği test protokolü genelde takım sporu yapan sporculara uygulanmıştır. Test protokolleri ağırlıkla amatör ve profesyonel futbolculara, rugby takımı oyuncularına ve Amerikan futbolu sporcularına uygulanmakta olduğu görölmektedir. Tekrarlı sprint yeteneği testi genelde sentetik veya çim sahalarda uygulanmaktadır. Bunun yanı sıra koğu bandında ve bisiklette farklı test protokolleri uygulanmıştır. Genç futbol oyuncularına tekrarlı sprint testleri uygulanmış ve tekrarlı sprint dereceleri ve aerobik güç arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Tekrarlı sprint yeteneği test sonuçları, aerobik ve anaerobik kapasiteleriyle bağlantılı ve iyi ilişkilerin olduğu belirtilmektedir. Yorgunluk indeksini, en iyi sprint süresini ve sprint süresinde azalmayı belirlemek amacıyla tekrarlı sprint yeteneği testi protokolleri uygulanmıştır. Literatürde tekrarlı sprint antrenman programlarının, tekrarlı sprint yeteneğine ve sürata olumlu yönde etkisi olduğu görölmektedir. Literatürde, futbolda pliometrik antrenmanlarının ve tekrarlı sprint yeteneği testlerinin gerekliliği ortaya konmuştur. Pliometrik antrenmanın ve tekrarlı sprint yeteneğinin incelenmesinin önemli olduğu düşünölmektedir.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, amatör futbolcularda pliometrik antrenmanın tekrarlı sprint performansı üzerine etkisini incelemeyi amaçlayan bir çalışmadır. Bu çalışmada ayrıca pliometrik antrenmandan önce ve sonra amatör futbolcuların bazı antropometrik özelliklerinin incelenmesi planlanmıştır.

Bu çalışmada gruplar arası etki olarak antrenman (deney ve kontrol), grup içi faktör olarak tekrarlı ölçümleri içeren zaman periyodu (ön-test ve son-test) kullanılmıştır.

#### 3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini, 2015-2016 sezonunda Samsun ilinde Süper Amatör Ligde mücadele eden Telekomspor oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise rastgele seçilen 10 deney ( $19.7 \pm 2.26$ ) 10 kontrol ( $18.8 \pm 0.6$ ) grubu toplam 20 sağlıklı ve gönüllü deneğin katılımı ile gerçekleştirildi.

Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından, 20.11.2015 gün ve B.30.2.ODM.0.20.08/2057 sayılı rapor kararı ile onaylanmıştır.

#### 3.3. Veri Toplama Araçları

Sporculara çalışmaların amacı hakkında bilgi verilmiştir. Sporcuların en az 2 yıldır düzenli olarak futbol antrenmanı yaptıkları belirlenmiştir. Çalışma sürecinde her iki grup takım antrenmanına devam etmiş, denek grubuna takım antrenmanına başlamadan önce 12 hafta boyunca haftada 2 gün ısınmayla beraber 30 – 35 dakika arası pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma için hazırlanan pliometrik antrenman programı öncesi ön test ve sonrasında son test ölçümleri yapılmıştır. Testler yapılmadan önce deneklerin testleri verimli yapabilmeleri ve testler sırasında sakatlığın oluşmaması için 15 dakikalık hafif jog ve gerdirme türü egzersizler yapmaları sağlanmıştır.

*Boy Uzunluk Ölçümleri ve Vücut Analizleri:* Katılımcıların boy uzunlukları vertikal pozisyonda çıplak ayakla ve ayaklar paralel biçimde, omuz ve gluteal bölge duvara temas edecek şekilde yerleştirilerek ölçüldü. Vücut analizleri (Tanita BC418) sadece şort ve tişört kalacak şekilde yapılan katılımcıların; kilo, vücut kitle indeksi (VKİ), yağ yüzdesi, yağ kütlesi(YK), yağdan arındırılmış kütle (YVK) ve kas kütleleri (YKK) saptandı.

*Tekrarlı Sprint Yeteneğinin Belirlenmesi:* RAST (tekrarlı sprint yeteneği test protokolü-repeated aneobic sprint test), sprintler arası 10 saniye dinlenme ile birlikte 6x35 metreden oluşur. Sporcuların tekrarlı sprint yeteneğini belirlemek için Newtest 300 (Finlandiya) test

bataryasından yararlanıldı. Katılımcılar başlangıç fotoselinin hemen arkasından koşuya başladıkları anda fotosel ölçüme başlamış, koşu değerleri saniye cinsinden kaydedilmiştir.

*Kalp Atım Sayısının Ölçümü:* Sporcuların kalp atım sayıları, antrenman öncesinde oturur pozisyonda ve 6x35 tekrarlı sprint testinden çıkar çıkmaz, Riester 4240 Cardiophon marka steteskop ve Q&Q marka saat kullanılarak 15sn dinlenmiş ve dört ile çarpılıp kaydedilmiştir.

### 3.4. Verilerin Analizi

Test edilen parametrelerin normal dağılıma uygunluk düzeyleri Shapiro-Wilk testiyle değerlendirilmiş, veriler normal dağılıma sahip olduğu için ( $p>0,05$ ) parametrik analiz yapılmasına karar verilmiştir. Bağımlı grupların karşılaştırılması Paired Samples – T testiyle ve gruplar arası karşılaştırma independent t-testiyle yapılmıştır.

### 3.5. Denek Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman Protokolü

*Koni üzerinden çift ayak sıçrama:* Bir koni üzerinden kenardan kenara basitçe zıplama hareketi 4, 8 ve 12. haftalarda Salı ve Perşembe günleri ikişer set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arası tam dinlenme verilmiştir.

*Koni üzerinden tek ayak sıçrama:* Bir ayaktan diğerine sıçrama egzersizi 4, 8 ve 12. haftalarda Salı ve Perşembe günleri ikişer set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında en az 2 dakikalık aralar verilmiştir (Anwer ve Nuhmani, 2015).

*Roket sıçrama:* Yarım squat pozisyonunda aşağıya doğru esneyerek başlanan hareket 4, 8 ve 12. haftalarda Salı ve Perşembe günleri ikişer set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında tam dinlenme verilmiştir.

*Dizleri çekerek zıplama:* squat-çökme” pozisyonunda patlayıcı bir güç ile yukarı zıplayarak yapılan hareket 4, 8 ve 12. haftalarda Salı ve Perşembe günleri ikişer set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arası 2 dakika aktif dinlenme verilmiştir (Anwer ve Nuhmani, 2015).

*Yana Atlama ve Sıçrama (Lateral Bound and Hop):* Dizi kıvrılarak bir bacak üzerinde, diğer bacak yerden kalkacak şekilde ayakta durularak başlanan sıçrama 4, 8 ve 12. Haftalarda Salı ve Perşembe günleri ikişer set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında aktif dinlenmeye yer verilmiştir (Miller ve diğerleri, 2006).

*Yanlara Doğru Değişmeli Sıçrama:* Bir eli ayağın dışına uzatarak çökülen ve ters tarafa doğru sıçranan bu hareket 3, 7 ve 11. Haftalarda Pazartesi ve Çarşamba günleri iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Set arası 2 dakika aktif dinlenme verilmiştir (Miller ve diğerleri, 2006).



*Pliometrik Yan Çömelleme:* İki ayakla yeri itip bir tarafa doğru zıplarken kolları geriye doğru çekilir ve çömelleme pozisyonu alınan bu sıçrama Pazartesi ve Çarşamba günleri 3, 7 ve 11. haftalarda iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Set arası 2 dakika dinlenme verilmiştir.

*Kayak Hareketi (Ski Moguls):* Çömeliip ve kollar arkaya çekilir ve kollar öne doğru getirilirken bir tarafa doğru sıçranır. Bu egzersiz 3, 7 ve 11. Haftalarda Pazartesi ve Çarşamba günleri iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Her set arası iki dakika ara verilmiştir.

*Squat Sıçrama:* Eller birbirine kenetlenmiş olarak kollar omuz seviyesinde ve yere paralel konumda ayakta durulur ve yükseğe sıçrama hareketi yapılır. Bu sıçrama hafta içinde 1, 5 ve 9. haftalarda iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Her set arası tam dinlenme verilmiştir (Miller ve diğerleri, 2006).

*Çömelleme, Plank, Şınav:* Önce plank, sonra şınav ve sıçrayarak çömelleme hareketine geçilir (Wong ve diğerleri, 2012). Bu yöntem 3, 7 ve 11. haftalarda Pazartesi ve Çarşamba günleri iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasın iki dakika ara verilmiştir.

*Kasaya Sıçrama(Jump to Box):* Tüm vücutla kutuya doğru zıplanan ve aşağıya inilen bu sıçrama 2, 6, 10. haftalarda Salı ve Perşembe günleri iki set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında 2 dakika tam dinlenme verilmiştir.

*Kasaya Yan Sıçrama (Lateral Jump to Box):* Tüm vücutla kutuya doğru yan sıçranan ve aşağıya inilen (Wong ve diğerleri, 2012) bu sıçrama 2, 6, 10. haftalarda Salı ve Perşembe günleri iki set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında 2 dakika tam dinlenme verilmiştir.

*Split Squat Sıçrama:* Sağ dizi kırarak yere doğru çökülür ve kalçalar yere paralel olduğu an bütün güçle yukarı doğru zıplanır (Wong ve diğerleri, 2012). Havada ayaklar değiştirilir. Bu sıçrama hafta içinde 1, 5 ve 9. haftalarda iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Her set arası tam dinlenme verilmiştir.

*Tuck Sıçrama:* Dizler hafif kırık pozisyonda zıplayarak dizler göğse çekilir. Bu sıçrama hafta içinde 1, 5 ve 9. haftalarda iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Her set arası tam dinlenme verilmiştir.

*Kutudan Yan Sıçrama:* Sol ayak kutunun üzerinde koyulur. Sol bacak kullanılarak zıplanabildiği kadar yukarı zıplanır. Bu yöntem 2, 6, 10. haftalarda Salı ve Perşembe günleri iki set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında 2 dakika tam dinlenme verilmiştir (Wong ve diğerleri, 2012).

*İleri Uzun Sıçrama (Bounding):* Koşarak sol ayak öndeyken bütün güçle ileri doğru itilir. Bu sıçrama 3, 7 ve 11. haftalarda Pazartesi ve Çarşamba günleri iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasın iki dakika ara verilmiştir.

*Halkalara Sıçrama (Bounding with Rings):* Koşarak sağ ayak ilk daire içine iner 1 metre sonra sol ayakla inilir. Bu egzersiz 2, 6, 10. haftalarda Salı ve Perşembe günleri iki set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında 2 dakika tam dinlenme verilmiştir.

*Halkalarla Kutu Drili:* Yarım squat pozisyonunda öndeki halkaya, sonra onun yanındaki halkaya zıplanır. Bu hareket 2, 6, 10. haftalarda Salı ve Perşembe günleri iki set halinde toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Setler arasında 2 dakika tam dinlenme verilmiştir.

*Zigzag Sıçrama:* 60 santim mesafede merdiven gibi bir cisminde durulur. Bütün güçle zıplayıp cismin diğer tarafına inilir. Bu egzersiz hafta içinde 1, 5 ve 9. haftalarda iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Her set arası tam dinlenme verilmiştir (Wong ve diğerleri, 2012).

*Hexagon Sıçrama:* altıgenin kenarı üstünden dışarı ve geri içeri şeklinde sıçra yapılır. Bu hareket hafta içinde 1, 5 ve 9. haftalarda iki set olarak toplamda 120 sıçrama yaptırılmıştır. Her set arası tam dinlenme verilmiştir (Miller ve diğerleri, 2006).

### 3.5. Uygulanan Antrenman Programı

Tablo 2. 12 Haftalık Pliometrik Antrenman Protokolü

Antrenman Haftası	Sıçrama Adedi	Pliometrik Drill	Set X Tekrar	Antrenman Yoğunluğu
Hafta 1	100	Hexagon Sıçrama	2x10	Düşük
		Zigzag Sıçrama	2x10	Düşük
		Tuck Sıçrama	2x10	Düşük
		Split Squat Sıçrama	2x10	Düşük
		Squat Sıçrama	2x10	Düşük
Hafta 2	100	Halkalarla Kutu Drill	2x10	Düşük
		Halkalara Sıçrama	2x10	Düşük
		Kutudan Yan Sıçrama	2x10	Düşük
		Kasaya Yan Sıçrama	2x10	Düşük
		Kasaya Sıçrama	2x10	Düşük

Hafta 3	200	İleri Uzun Sıçrama	2x20	Orta
		Çömelleme, Plank, Şınav	2x20	Orta
		Kayak Hareketi	2x20	Orta
		Pliometrik Yan Çömelleme	2x20	Orta
		Yanlara Doğru Değişmeli Sıçrama	2x20	Orta
Hafta 4	200	Koni üzerinden çift ayak sıçrama	2x20	Orta
		Koni üzerinden tek ayak sıçrama	2x20	Orta
		Roket sıçrama	2x20	Orta
		Dizleri çekerek zıplama	2x20	Orta
		Yana Atlama ve Sıçrama	2x20	Orta
Hafta 5	300	Hexagon Sıçrama	2x30	Yüksek
		Zigzag Sıçrama	2x30	Yüksek
		Tuck Sıçrama	2x30	Yüksek
		Split Squat Sıçrama	2x30	Yüksek
		Squat Sıçrama	2x30	Yüksek
Hafta 6	300	Halkalarla Kutu Drill	2x30	Yüksek
		Halkalara Sıçrama	2x30	Yüksek
		Kutudan Yan Sıçrama	2x30	Yüksek
		Kasaya Yan Sıçrama	2x30	Yüksek
		Kasaya Sıçrama	2x30	Yüksek
Hafta 7	300	İleri Uzun Sıçrama	2x30	Yüksek
		Çömelleme, Plank, Şınav	2x30	Yüksek
		Kayak Hareketi	2x30	Yüksek
		Pliometrik Yan Çömelleme	2x30	Yüksek
		Yanlara Doğru Değişmeli Sıçrama	2x30	Yüksek
Hafta 8	300	Koni üzerinden çift ayak sıçrama	2x30	Yüksek
		Koni üzerinden tek ayak sıçrama	2x30	Yüksek
		Roket sıçrama	2x30	Yüksek
		Dizleri çekerek zıplama	2x30	Yüksek
		Yana Atlama ve Sıçrama	2x30	Yüksek

Hafta 9	200	Hexagon Sıçrama	2x20	Orta
		Zigzag Sıçrama	2x20	Orta
		Tuck Sıçrama	2x20	Orta
		Split Squat Sıçrama	2x20	Orta
		Squat Sıçrama	2x20	Orta
Hafta 10	200	Halkalarla Kutu Drill	2x20	Orta
		Halkalara Sıçrama	2x20	Orta
		Kutudan Yan Sıçrama	2x20	Orta
		Kasaya Yan Sıçrama	2x20	Orta
		Kasaya Sıçrama	2x20	Orta
Hafta 11	100	İleri Uzun Sıçrama	2x10	Düşük
		Çömelleme, Plank, Şınav	2x10	Düşük
		Kayak Hareketi	2x10	Düşük
		Pliometrik Yan Çömelleme	2x10	Düşük
		Yanlara Doğru Değişmeli Sıçrama	2x10	Düşük
Hafta 12	100	Koni üzerinden çift ayak sıçrama	2x10	Düşük
		Koni üzerinden tek ayak sıçrama	2x10	Düşük
		Roket sıçrama	2x10	Düşük
		Dizleri çekerek zıplama	2x10	Düşük
		Yana Atlama ve Sıçrama		

#### 4. BULGULAR

Tablo 3. Antrenman ve Kontrol Grubu Fiziksel Özelliklerinin Ön-Ölçüm ve Son-Ölçüm Sonuçları

Değişkenler	Ölçümler	Deney Grubu (n=10) X±SS	Kontrol grubu (n=10) X±SS	p (deney-kontrol)
Boy	ön-ölçüm	174.4±7.71	176.60±5.02	
	son-ölçüm	174.4±7.71	176.60±5.02	
Kilo	ön-ölçüm	68.29±7.96	67.85±7.42	
	son-ölçüm	67.86±9.28	67.72±7.49	
VKİ	ön-ölçüm	21.91±1.83	21.61±1.78	0.516 - 0.221
	son-ölçüm	21.90±1.88	21.74±1.81	
BMR (kcal)	ön-ölçüm	1834.40±203.73	1851.1±159.48	0.34 - 0.31
	son-ölçüm	1831.30±210.74	1876.2±163.08	
Yağ(%)	ön-ölçüm	8.95±2.77	9.22±3.16	0.27 - 0.21
	son-ölçüm	8.82±2.81	7.81±3.54	
Yağ Kütlesi (kg)	ön-ölçüm	5.93±1.71	6.56±2.46	0.694 - 0.144
	son-ölçüm	5.29±2.68	5.32±2.96	
YVK (kg)	ön-ölçüm	62.37±7.15	61.30±5.68	0.694 - 0.239
	son-ölçüm	62.47±7.01	62.41±5.96	
Sıvı Oranı (kg)	ön-ölçüm	45.90± 6.18	44.88±4.37	0.123- 0.194
	son-ölçüm	46.95±4.83	45.88±4.21	

\*p <.01, \*\*p<.05. Bazal metabolizma hızı (BMR). Yağdan arındırılmış kütle (YVK).

Tablo 3' e göre antrenman ve kontrol grubunun Boy, Kilo, VKİ, BMR, Yağ(%), Yağ Kütlesi, YVK ve Sıvı Oranı değerlerinin ön-ölçümü ve son-ölçümü karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit edilememiştir (p>0.05).

Tablo 4. Antrenman ve Kontrol Grubu Tekrarlı Sprint Testi Ön-Ölçüm Gruplar Arası Karşılaştırma Sonuçları

Değişkenler	Ölçümler	Deney Grubu (n=10) X±SS	Kontrol grubu (n=10) X±SS	p
DKAH	ön-ölçüm	61.40±9.32	64.00±9.11	0,536
TS 1	ön-ölçüm	4.72±0.19	4,73±0,13	0.934
TS 2	ön-ölçüm	4.87±0.09	4.88±0.10	0.853
TS 3	ön-ölçüm	4.98±0.12	5.10±0.19	0.110
TS 4	ön-ölçüm	5.17±0.16	5.28±0.17	0.175
TS 5	ön-ölçüm	5.37±0.23	5.57±0.39	0.189
TS 6	ön-ölçüm	5.57±0.24	5.58±0.22	0.954
MKAH	ön-ölçüm	199.5±18.79	201.80±13.44	0.757

\*p <.01, \*\*p<.05. Tekrarlı sprint(TS). Dinlenik kalp atım hızı (DKAH). Maksimum kalp atım hızı (MKAH).

Tablo 4’de DKAH, MKAH ve tekrarlı sprint yeteneği ön test incelendiğinde antrenman ve kontrol grubunda anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir (p>0.05).

Tablo 5. Antrenman ve Kontrol Grubu Tekrarlı Sprint Testi Ön-Ölçüm ve Son-Ölçüm Sonuçları

Değişkenler	Ölçümler	Deney Grubu (n=10) X±SS	Kontrol grubu (n=10) X±SS	p (deney-kontrol)
DKAH	ön-ölçüm	61.40±9.32	64.00±9.11	0.0* - 0.0*
	son-ölçüm	59.30±8.00	62.00±8.31	

TS 1	ön-ölçüm	4.72±0.19	4.73±0.13	0.00* - 0.0*
	son-ölçüm	4.54±0.22	4.63±0.15	
TS 2	ön-ölçüm	4.87±0.09	4.88±0.10	0.0** - 0.0**
	son-ölçüm	4.67±0.16	4.80±0.12	
TS 3	ön-ölçüm	4.98±0.12	5.10±0.19	0.0* - 0.231
	son-ölçüm	4.82±0.23	5.02±0.10	
TS 4	ön-ölçüm	5.17±0.16	5.28±0.17	0.00* - 0.0*
	son-ölçüm	5.05±0.19	5.20±0.13	
TS 5	ön-ölçüm	5.37±0.23	5.57±0.39	0.00* - 0.139
	son-ölçüm	5.27±0.23	5.42±0.17	
TS 6	ön-ölçüm	5.57±0.24	5.58±0.22	0.00* - 0.90
	son-ölçüm	5.49±0.25	5.58±0.19	
MKAH	ön-ölçüm	199.5±18.79	201.80±13.44	0.0* - 0.0**
	son-ölçüm	193.8±18.58	199.60±12.57	

\*p <.01, \*\*p<.05. Tekrarlı sprint(TS). Dinlenik kalp atım hızı (DKAH). Maksimum kalp atım hızı (MKAH).

Tablo 5’de DKAH, MKAH ve tekrarlı sprint yeteneği 12 haftalık pliometrik antrenman sonunda ön test ve son test incelendiğinde antrenman grubunda anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05). Kontrol grubunda DKAH, MKAH, TS 1, TS 2, TS 4 ön testi ve son testi incelendiğinde anlamlı fark tespit edilmiştir (p<0.05). TS 3, TS 5, TS 6 ön testi ve son testi incelendiğinde kontrol grubunda anlamlı fark tespit edilememiştir (p>0.05).

Tablo 6. Antrenman ve Kontrol Grubu Sağ Bacak Özelliklerinin Ön-Ölçüm ve Son-Ölçüm Sonuçları

Değişkenler	Ölçümler	Deney Grubu (n=10) X±SS	Kontrol grubu (n=10) X±SS	p (deney-kontrol)
Yağ(%)	ön-ölçüm	7.62±2.56	6.74±3.86	0.0* - 0.819
	son-ölçüm	7.02±2.46	6.68±3.70	
Yağ Kütlesi	ön-ölçüm	1.03±0.39	0.92±0.42	0.0** - 0,415
	son-ölçüm	0.85±0.40	0.86±0.48	
YVK	ön-ölçüm	11.00±1.37	10.61±0.64	0.0** - 0.0**
	son-ölçüm	11.69±1.12	11.00±0.83	

TKK	ön-ölçüm	10.53±1.35	9.99±0.59	0.0** - 0.0**
	son-ölçüm	11.25±1.25	10.44±0.80	

Kas Kütlesi (TKK).

Tablo 6' ya göre antrenman grubunun 12 haftalık pliometrik antrenman sonunda sağ bacak özelliklerinin Yağ(%), Yağ Kütlesi, YVK, TKK değerlerinde ön-ölçümü ve son-ölçümü incelendiğinde anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Kontrol grubu sağ bacak özelliklerinin Yağ(%) ve Yağ Kütlesi değerlerinde ön-ölçümü ve son-ölçümü incelendiğinde anlamlı fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ). YVK ve TKK değerlerinde ön-ölçümü ve son-ölçümü incelendiğinde anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ).

Tablo 7. Antrenman ve Kontrol Grubu Sol Bacak Özelliklerinin Ön-Ölçüm ve Son Ölçüm Sonuçları

Değişkenler	Ölçümler	Deney Grubu (n=10) X±SS	Kontrol grubu (n=10) X±SS	p (deney-kontrol)
Yağ(%)	ön-ölçüm	7.42±2.68	6.22±3.95	0.106 - 0.725
	son-ölçüm	7.11±2.54	6.14±3.73	
Yağ Kütlesi	ön-ölçüm	1.02±0.40	0.85±0.40	0.0* - 0.363
	son-ölçüm	0.88±0.37	0.80±0.45	
YVK	ön-ölçüm	10.99±1.30	0.66±0.66	0.0* - 0.095
	son-ölçüm	11.55±1.27	11.05±0.94	
TKK	ön-ölçüm	10.54±1.30	10.05±0.60	0.0** - 0.059
	son-ölçüm	11.11±1.39	10.49±0.87	

Tablo 7' ye göre antrenman grubu sol bacak özelliklerinin Yağ(%) değerlerinde ön-ölçümü ve son-ölçümü karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit edilememiştir ( $p>0.05$ ). Yağ Kütlesi, YVK, TKK değerlerinde ön-ölçümü ve son-ölçümü karşılaştırıldığında antrenman grubunda anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). Tablo 7' ye göre kontrol grubu sol bacak özelliklerinin Yağ(%), Yağ Kütlesi, YVK, TKK değerlerinde ön-ölçümü ve son-ölçümü karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit edilememiştir ( $p>0.05$ ).



## 5. TARTIŞMA

Bu bölümde bulgular ve literatürden elde edilen sonuçlar kullanılarak 12 haftalık pliometrik antrenmanın amatör futbolcuların tekrarlı sprint performansına etkisi ile ilgili içeriğin irdelenmesi amaçlanmıştır.

### *Pliometrik Antrenmanın Deneklerin Tekrarlı Sprint Yeteneğine Etkisi:*

12 haftalık pliometrik antrenmandan sonra denek grubunun tekrarlı sprint performansı üzerine ön ölçüm ve son ölçüm arasında anlamlı düzeyde farklılık ortaya çıkmıştır (Tablo 5). TS 1 ortalaması pliometrik antrenmandan (PA) önce 4,72sn iken PA'dan sonra 4,54sn, TS 2 ortalaması PA'dan önce 4,87sn iken, PA'dan sonra 4,67sn, TS 3 ortalaması PA'dan önce 4,98sn iken, PA'dan sonra 4,82sn, TS 4 ortalaması PA'dan önce 5,17sn iken, PA'dan sonra 5,05sn, TS 5 ortalaması PA'dan önce 5,37sn iken, PA'dan sonra 5,27sn, TS 6 ortalaması PA'dan önce 5,57sn iken, PA'dan sonra 5,49sn, olduğu görülmektedir (Tablo 5). Literatüre bakıldığında pliometrik antrenman ve tekrarlı sprint yeteneği ile ilgili bir arada yapılan bu çalışmaya benzer sadece bir çalışma bulunmaktadır (Haghighi ve diğerleri, 2012). Pliometrik antrenman ve tekrarlı sprint yeteneği ile ilgili çalışmalara bakıldığında ise:

Haghighi ve diğerleri (2012), hem pliometrik antrenman hem de dayanıklılık antrenmanının genç futbol oyuncularının sprint ve beceri performanslarına etkisini ölçmek için dayanıklılık antrenman yanında farklı bir gruba ayrıca alt ekstremitelere yönelik 8 haftalık pliometrik antrenman çalışması uyguladılar. Çalışma öncesinde ve sonrasında hem pliometrik (n=10, yaş: 19.1 ± 1.7) hem de dayanıklılık antrenman grubunun (n=10, yaş: 18.0 ± 0.81) hızını ölçmek için ayrı ayrı 30sn toparlanmayla 6x15m tekrarlı sprint testi uygulandı. Test sonrasında kontrol grubu ve pliometrik antrenman grubu arasında p<0.05 düzeyinde ve dayanıklılık antrenman grubu ve kontrol grubu (n=10, yaş: 18.8 ± 1.5) arasında p<0.05 düzeyinde anlamlı fark buldular. Yapılan çalışmaya bakıldığında ise araştırma sonuçlarını destekler nitelikte sonuçların çıktığı söylenebilir.

Michailidis ve diğerleri (2013), ergenlik öncesi futbol oyuncularına haftada 2 kez olmak üzere 12 haftalık pliometrik antrenman programı uyguladılar. Program sonunda antrenman grubunun 10m, 20m ve 30m sürat testinde anlamlı fark tespit etmişlerdir.

Kılıç (2008), 10 haftalık pliometrik antrenman programını 13 – 15 yaş grubu erkek futbolculara uyguladı. Denek grubunda 20 m sprint değerlerinde p<0,01 düzeyinde anlamlı artışlar tespit edilmiştir.

Söhnlein, Müller ve Stöggel (2014), ergenlik çağındaki futbol oyuncularına yaptırdıkları 16 haftalık pliometrik antrenman çalışmasında, 20m sürat testini 4., 8., 12. ve 16. haftalarda ayrı ayrı ölçmüşlerdir. 8. ve 12. hafta sonundaki ölçümlerde gelişimin benzer olduğu

belirtilmiştir. Yine 16. hafta sonunda ölçülen 30m sprint testi sonrasında ön ölçüm ve son ölçüm değerlerinde anlamlı fark olduğu ( $p<0.01$ ) belirtilmiştir.

Kotzamanidis (2006), toplamda 790 sıçrama içeren 10 haftalık pliometrik antrenman uygulamıştır. Çalışmanın sonunda 0–10m’de kontrol ve antrenman gruplar arasında, 10–20m’de hem gruplar arasında hem de antrenman grubu içinde, 20–30m’de hem gruplar arasında hem de antrenman grubu içinde, 0–30m’de hem gruplar arasında hem de antrenman grubu içinde anlamlı farklılık ( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

Atacan (2010), 14 -15 yaşları arasında genç erkek futbolculara 8 hafta süreyle haftada iki gün olmak üzere özel düzenlenmiş pliometrik egzersizler uygulamıştır. Yapılan analiz sonucu denek grubunun ön test ve son test 30m sürat testi değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmuşken, kontrol grubunun ön test ve son test 30 m testi değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır.

Dadic, Svilar ve Milanović (2014), 16-18 yaş arasında futbol oyuncularına 7 haftalık pliometrik antrenman uygulamışlardır. Pliometrik antrenmandan sonra, 30m sürat testinde antrenman ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılıklar bulduklarını belirtmişlerdir.

Pliometrik antrenmanın sürat performansına etkisini araştıran yukardaki çalışmalar ve bu çalışma göz önünde bulundurulduğunda, çalışmalardaki 30m sürat ve bu çalışmadaki RAST’ın ilk sprinti (35m) arasında (Tablo 5) benzerlikler olduğu gözlemlenmiştir.

Campillo ve diğerleri (2014), genç futbol oyuncularına ( $13.2 \pm 1.8$  yaş) haftada 2 gün 7 haftalık pliometrik antrenman sonunda denek ve kontrol grubunun 20m sürat zamanda anlamlı farklılık bulamamıştır.

Gomez ve diğerleri (2008), beden eğitimi öğrencilerine uyguladığı haftada 3 gün olmak üzere toplam 6 haftalık ağırlık kaldırmayla birleştirilmiş pliometrik antrenmandan sonra Wingate anaerobik testi ve 5m, 10m, 15m, 20m, 25m, 30m sürat testlerinde hem antrenman grubu hem de kontrol grubunda anlamlı fark bulamamışlardır.

Farklı bir 6 haftalık pliometrik antrenman çalışması yapan Miller ve diğerleri (2006), kontrol ve antrenman grubu olmak üzere denekleri iki ayrı gruba bölmüştür. Antrenman grubu 6 haftalık program ortaya koymuşken kontrol grubu pliometrik antrenmana dahil olmamıştır. Antrenman ve kontrol grubuna program sonunda çeviklik testi (illinois ve t-testi) uygulanmıştır. Antrenman grubunda önemli değişiklikler olduğu ve 6 haftalık pliometrik antrenmanın sporcuların çevikliğini geliştirdiği belirtilmiştir.

6-7 haftalık pliometrik antrenman çalışmaları ve 12 haftalık bu çalışma göz önünde bulundurulduğunda. 6-7 haftalık pliometrik antrenmanların çeviklik üzerine etkisinin olduğunu fakat sürat performansın üzerine anlamlı bir şekilde etkisinin olmadığı literatürdeki çalışmalara bakarak yorumlayabiliriz. Bu gibi çelişiklere, pliometrik antrenman yöntemindeki veya deneklerin (futbol oyuncularını) uygunluk seviyelerindeki farklılıklar neden olabileceği

belirtilmiştir (Chelly ve diğerleri, 2010). Ayrıca Nakamura ve diğerleri (2012), sezon sonu müsabakalar tamamlandığında, futbolcu deneklere haftada 2 gün olmak üzere 3 hafta pliometrik antrenman uyguladılar. Hiç antrenman yapmayan kontrol grubuyla, antrenmana devam eden denek grubu karşılaştırıldığında 20m sprint zamanında anlamlı fark bulunamamıştır. Bu çalışmalardan yola çıkarak pliometrik antrenmanın, sürat performansına etkisi 6-7 haftadan daha uzun süreli antrenman programlarının etkili olabileceği yorumunda bulunabilir. Ayrıca sezon bitiminde yapılan pliometrik antrenman programının sporcuların sprint performanslarına katkı sağlamadığını Nakamura ve diğerlerinin çalışmasından çıkarabiliriz.

Villarreal, Requena ve Cronin (2012), antrenman süresince pliometrik antrenman yoğunluğu yüksek olduğu zaman (her hafta sıçrama sayısı artmıştır), sprint performansında daha fazla gelişim olacağını vurguladılar. Sohnlein ve diğerleri (2014), Michailidis ve diğerleri (2013), Meylan ve Malatesta (2009) yaptıkları çalışmalarında başlangıç seviyesindeki sıçrama sayıları (antrenman yoğunluğu) her hafta artarak gitmiştir. Bu çalışmada 5. ve 8. haftalar arasında antrenman yoğunluğu yüksek olmaktadır (Tablo 2). Bu durum antrenman grubunun tekrarlı sprint yeteneğinde gelişim gözlemlenmesinin başka bir nedeni olabilir.

Thomas ve diğerleri (2008), genç futbol oyuncuların sprint sürelerini ölçmek için, bir gruba zıt yönlü hareketli sıçrama, diğer gruba derinlik sıçraması içeren 6 haftalık pliometrik antrenman uyguladılar. Çalışma sonunda her iki antrenman grubunun 5m, 10m, 15m ve 20m sprint sürelerinde benzer etkiye sahip oldukları belirtilmiştir. Bu çalışmada 12 haftada toplam 2400 sıçrama uygulanmıştır (Tablo 2). Thomas ve diğerlerinin çalışmasını göz önünde bulundurursak, sıçrama çeşidi deneklerin sürat performansını etkilemediği ancak sıçrama sayısının sürat performansında etkili olduğu yorumu yapılabilir. Denek grubunun tekrarlı sprint yeteneği testinde gelişim olmasında sıçrama sayısının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Benzer konulardaki literatür araştırmaları (Thomas ve diğerleri (2008), Haghghi ve diğerleri (2012), Michailidis ve diğerleri (2013), Kılıç (2008)) genellikle bu çalışmadaki bulgularla birbirlerini desteklemektedir. Ancak bu çalışmadaki süreden daha az pliometrik antrenman çalışma süresi olan literatürdeki bazı araştırmalar (Miller ve diğerleri, 2006 ve Gomez ve diğerleri, 2008) bu çalışmadaki bulgularla örtüşmemektedir. Bu çalışmada çıkan farklı sonuçlar cinsiyet, antrenman statüsü, test metodu, cihazlardaki farklı şekiller ve süredeki farklılıklar, yoğunluk ve antrenman programında kullanılan antrenman şekillerinden dolayı olduğu düşünülmektedir (Vaczi ve diğerleri, 2013).

*Kontrol Grubunun Tekrarlı Sprint Yeteneği Testi:*

Kontrol grubunun TS 1 ortalaması ön ölçümde 4,73 sn iken son ölçümden sonra 4,63sn olduğu görölmektedir ve ön ölçüm ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğunu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). TS 2 ortalaması ön ölçümde 4,88sn iken, son ölçümden sonra 4,80sn olduğu görölmektedir ve ön ölçüm ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğunu tespit edilmiştir ( $p<0.05$ ). TS 3 ortalaması ön ölçümde 5,10sn iken, son ölçümden sonra 5,02sn olarak görölmektedir. TS 4 ortalaması ön ölçümde 5,28sn iken, son ölçümden sonra 5,20sn olduğu görölmektedir ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğunu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). TS 5 ortalaması ön ölçümde 5,57sn iken, son ölçümden sonra 5,42sn, TS 6 ortalaması ön ve son ölçümde 5,58sn görölmektedir (Tablo 5). 12 hafta boyunca futbol antrenmanları kontrol grubunun tekrarlı sprint performansı testinin sadece TS 1, TS 2 ve TS 4'ü geliştirdiği görölmektedir (Tablo 5).

Michailidis ve diğerleri (2013), ergenlik öncesi futbol oyuncularına 12 haftalık pliometrik antrenman programı uygulamışlardır. Antrenman grubu haftada 2 kez pliometrik antrenman programını yaparken, kontrol grubu sadece düzenli olarak futbol antrenmanına devam etmiştir. Antrenman sonunda hem antrenman grubunda hem de kontrol grubunda sprint sürelerinde gelişimler gözlemlenmiştir. Kontrol grubunda 10m ve 20m'de ( $p<0.05$ ), antrenman grubunda 10m, 20m ve 30m'de ( $p<0.05$ ) ön ölçüm ve son ölçüm değerlerinde anlamlı bir farklılık olduğu belirtilmiştir. Michailidis ve diğerlerinin 12 haftalık pliometrik antrenman çalışmasıyla bu çalışmadaki sonuçlar benzerlik gösterdiği görölmüştür (Tablo 5). Her iki çalışmada da hem antrenman grubunun hem de kontrol grubunun ön ölçüm ve son ölçüm değerlerinde anlamlı düzeyde farklılık olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 5).

Aygül (2010), 10 haftalık pliometrik antrenman programını, 14-16 yaş grubu bayan badmintoncuların motorik özelliklerine üzerine etkisini belirlemek için uygulamışlardır. Yapılan 10 haftalık antrenman programı sonucunda, denek ve kontrol grubunun ön ve son testleri karşılaştırıldığında; vücut yağ yüzdesi, kalp atım sayısı, 30 m sürat ölçümlerinde  $p<0.05$  düzeyinde anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Ateş, Demir ve Ateşoğlu (2007), 16-18 yaş grubu erkek futbolculara 10 hafta, haftada iki gün pliometrik antrenman yaptırmışlardır. Hem kontrol hem denek grubunun ön test ve son test ölçümlerinde 30m sürat değerlerinde  $p<0,01$  düzeyinde anlamlı fark görölmüştür.

Bazı yazarlar pliometrik antrenmanın sporculara kazanımları antrenman statüsüne bağlı olduğunu belirtmekte (Villarreal, Requena ve Cronin, 2012). Örneğin, Delecluse (1997), spor geçmişi az olan ve tecrübeli sprinterler üzerine yaptığı çalışmasında, spor geçmişi az olan sprinterlerin, tecrübeli sprinterlere göre sürat performansında daha fazla kazanımlar elde ettiğini belirtmiştir ve bu çalışmadaki bulgularla örtüşmektedir. Bu çalışmadaki bulgularda denek grubunun ( $7.7\pm 2.86$  yıl), kontrol grubuna ( $6.2\pm 1.8$  yıl) göre

daha fazla spor geçmişine sahiptir. Bu durum sezon içerisinde normal antrenmanlara devam eden kontrol grubunun TS 1, TS 2 ve TS 4 ölçümlerinde anlamlı farklılık olmasının başka bir nedeni olabileceğinin yorumu yapılabilir.

*Denek ve Kontrol Grubunun Vücut Kompozisyon Bulgularının Değerlendirilmesi:*

Denek grubunun dinlenik kalp atım hızı ön ölçümde 1 dakikada 61,40 iken PA'dan sonra 59,30 olduğu görülmektedir (Tablo 5) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Normal antrenmana devam eden kontrol grubunun dinlenik kalp atım hızı ön ölçümde 1 dakikada 64,00 iken son ölçümden sonra 62,00 olduğu görülmektedir (Tablo 5) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Denek grubunun maksimum kalp atım hızı ön ölçümde 1 dakikada 199,5 iken PA'dan sonra 193,8 olduğu görülmektedir (Tablo 5) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Kontrol grubunun maksimum kalp atım hızı ön ölçümde 1 dakikada 201,80 iken son ölçümden sonra 199,60 olduğu görülmektedir (Tablo 5) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.005$ ). Denek grubunun dinlenik kalp atım hızı ve maksimum kalp atım hızının kontrol grubuna göre daha fazla düşmesi, denek grubunun 12 hafta boyunca futbol antrenmanına ilave pliometrik antrenman programına katılması dolayısıyla da daha fazla antrenman süresi ve şiddetine maruz kalmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Kontrol ve denek grubunun Boy, Kilo, VKİ, BMR, Yağ(%), Yağ Kütle, YVK, Sıvı Oranı değerlerinin ön-ölçümü ve son-ölçümü karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 3). 12 hafta boyunca yapılan pliometrik ve futbol antrenmanlarının kontrol ve denek grubunun Boy, Kilo, VKİ, BMR, Yağ(%), Yağ Kütle, YVK, Sıvı Oranı değerlerine anlamlı bir etkisi olmadığı görülmektedir.

Turner, Owings ve Schwane (2003) ve Spurrs, Murphy ve Watsford (2003), 6 yada 9 haftalık pliometrik antrenman programı yetişkin mesafe koşucularında, koşu performansını ve ekonomisini %2-7 civarında geliştirdiğini fakat VO<sub>2</sub>max ve laktat eşikini geliştirmediklerini çalışmalarında ileri sürdüler (Michailidis ve diğerleri, 2012).

Gökhan ve Aktaş (2013), pliometrik egzersizin bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri etkisini belirlemek için erkek voleybolculara (yaş: 25,50±2,27) sezon içerisinde 10 haftalık pliometrik antrenman programı uyguladılar. Antrenman ve kontrol grubunun vücut ağırlığında, VO<sub>2</sub>max ve Diastolik kan basıncında test öncesi ve sonrası değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur. Sistolik kan basıncı test öncesi ve sonrası değerlerinde antrenman grubunda anlamlı fark bulunmuşken, kontrol grubunda anlamlı fark bulunamamıştır. Atacan (2010), 14 -15 yaşları arasında genç erkek futbolculara 8 hafta süreyle haftada iki gün olmak üzere özel düzenlenmiş pliometrik egzersizler uygulamıştır. Yapılan analiz sonucu denek ve kontrol grubunun ön test ve son test istirahat kalp atım sayısı değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular literatürle paralellik göstermekte ve düzenli olarak yapılan pliometrik ve futbol antrenmanlarının kalp atım sayısını azalttığı düşünülmektedir. Yüksek bir aerobik kapasitenin pozitif olarak anaerobik kapasiteye de transfer olabileceği, bir sporcunun aerobik kapasitesinin, aynı zamanda anaerobik kapasitelerini de geliştirebileceğini ifade edilmiştir. Anaerobik çalışmalarda, kalp atım sayısı değerlerinde de bir takım gelişmeler olabileceği belirtilmiştir (Arı, 2012).

Denek grubunun sağ bacak yağ yüzdesi ön ölçümde 7,62 iken PA'dan sonra 7,02 olduğu görülmektedir (Tablo 6) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.01$ ). Denek grubunun sol bacak yağ yüzdesi ön ölçümde 7,42 iken PA'dan sonra 7,11 olduğu görülmektedir (Tablo 7) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Denek grubunun sağ bacak YVK ön ölçümde 11,00 kg iken PA'dan sonra 11,69 kg olduğu görülmektedir (Tablo 6) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.005$ ). Denek grubunun sol bacak YVK ön ölçümde 10,99 kg iken PA'dan sonra 11,55 kg olduğu görülmektedir (Tablo 7) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Denek grubunun sağ bacak TTK ön ölçümde 10,53 kg iken PA'dan sonra 11,25 kg olduğu görülmektedir (Tablo 6) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.005$ ). Denek grubunun sol bacak TTK ön ölçümde 10,54 kg iken PA'dan sonra 11,11 kg olduğu görülmektedir (Tablo 7) ve ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.005$ ).

Kontrol grubunun sağ bacak yağ yüzdesi ve sol bacak yağ yüzdesi (Tablo 6 ve 7) ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Kontrol grubunun sağ bacak YVK (Tablo 6) ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.005$ ). Kontrol grubunun sol bacak YVK (Tablo 7) ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Kontrol grubunun sağ bacak TTK (Tablo 6) ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.005$ ). Kontrol grubunun sol bacak TTK (Tablo 7) ön ve son ölçüm arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Elde edilen sonuçları değerlendirdiğimizde: Denek grubu sporcularının sağ ve sol bacak değerlerinin (Tablo 6 ve Tablo 7) önemli şekilde gelişme göstermesi, uygulanan pliometrik antrenman sırasında bacakların etkin bir şekilde kullanılmasının yanında futbol teknik çalışmalarının da bulunmasına bağlanabilir.

Campillo ve diğerleri (2014), haftada 2 gün 7 haftalık pliometrik antrenman sonunda antrenman grubunun VKİ ve Kg değerlerinde anlamlı farklılıklar bulamamışlardır. Gomez ve diğerleri (2008), beden eğitimi öğrencilerinin vücut kompozisyonlarını ölçmek için ağırlık kaldırmayla karışık haftada 3 gün olmak üzere 6 haftalık pliometrik antrenman uyguladılar. 6 hafta sonunda kontrol ve antrenman grubunun bacak kas kütlelerinde ( $p<0.05$ ) anlamlı

farklılık buldular. Ancak, her iki grubun Kg ve Yağ (%) yüzdesinde anlamlı bir fark bulamamışlardır.

Meylan ve Malatesta (2009), futbol alıştırması ve içinde farklı sıçrama teknikleri bulunan 8 haftalık pliometrik antrenmandan sonra hem antrenman hem de kontrol grubunun Kg değerlerinde  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı farklılık olduğunu belirtmişlerdir. Haghghi ve diğerleri (2012), genç futbol oyuncularına alt ekstremitelere yönelik 8 haftalık pliometrik antrenman çalışması uyguladılar. Çalışma sonrasında pliometrik ( $n=10$ , yaş:  $19.1 \pm 1.7$ ) ve kontrol grubu ( $n=10$ , yaş:  $18.8 \pm 1.5$ ) arasında, deneklerin VKİ, Kg, Yağ(%) değişkenleri arasında ( $p < 0.05$ ) anlamlı farklılıklar bulunduğu belirtilmiştir.

Arı (2012), 14 – 16 yaş arasında değişen bayan futbolculara bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri belirlemek amacıyla 12 haftalık pliometrik antrenman programı uygulamıştır. Denek grubunun antrenman öncesi ve antrenman sonrası karşılaştırıldığında vücut yağ yüzdesi, vücut yağ kütlesi ve istirahat kalp atım sayısı değerlerinde anlamlı bir azalma tespit edildiğini ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ) belirtmiştir. Yine kontrol grubunun vücut ağırlığı, yağdan arındırılmış vücut ağırlığı ve vücut kitle indeks değerlerinde de anlamlı bir artış tespit edilmiştir.

Yıldız (2001), profesyonel futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerini ölçmek için haftada 3 gün olmak üzere 8 haftalık pliometrik antrenmanı uygulamıştır. 8 haftalık program sonunda denek grubunun vücut yağ yüzdesinde  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı farklılık tespit etmiştir. Ancak istirahat kalp atım seviyesinde anlamlı farklılık tespit edilememiştir.

Chelly ve diğerleri (2010), 12 erkek futbolcuya ( $19 \pm 0.7$  yaşında, vücut ağırlığı  $70.5 \pm 4.7$  kg, boy  $1.75 \pm 0.06$  m, yağ  $\%14.7 \pm 2.6$ ) farklı sıçrama teknikleri içeren 8 haftalık pliometrik antrenman uyguladılar. Pliometrik antrenmanın, deneklerin uyluk kas seviyesinde anlamlı yükselmeye ( $p < 0.05$ ) neden olduğunu belirttiler, ayrıca toplam bacak kasında ve uyluk kesitsel alanında benzer eğilimler buldular ancak fazla değişken olma durumundan dolayı anlamlı farklılık bulamamışlardır. Bu çalışmadaki bulgularla karşılaştırsak: Chelly ve diğerlerinin 8 haftalık pliometrik antrenman programının bacak kasına etkisi kısmen olmuştur ancak bu çalışmada ise antrenman grubunun bacak kas son-ölçümü değerlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki alt ekstremitelere yönelik hareketlerin ve sıçrama sayısının fazla olması bacak kaslarında anlamlı farklılığı açıklayabilir. Chelly ve diğerleri (2015), yaptıkları farklı bir çalışmada, 10 hafta alt ekstremitelere yönelik sezon içinde kısa dönem pliometrik antrenman uyguladılar. Antrenman grubu ( $11.9 \pm 1.0$  yaş) atletizm yapan sporcular olsa da bacak ve uyluk kas seviyesinde anlamlı farklılık bulamamışlardır.

Vücut kompozisyon ilgili literatürdeki çalışmalar, farklı seviyelerde mücadele eden, farklı yaş grubuna mensup ve farklı pliometrik antrenman programı uygulanan futbol

oyuncularının değişik fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerinde durmuşlardır. Birçoğu araştırmamızla kıyaslanabilir paralellikte bulunmuşken (Gökhan ve Aktaş (2013), Campillo ve diğerleri (2014), Gomez ve diğerleri (2008)) çalışmamızla farklılık gösteren çalışmalar da (Turner, Owings ve Schwane (2003), Meylan ve Malatesta (2009), Haghghi ve diğerleri (2012)) gözlemlenmiştir.





## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmaya katılan deneklere uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenmanın öncesi ve sonrasında yapılan testlerin analiz değerleri incelenmiş ve varılan sonuçlar sunulmuştur.

Sezon içinde haftada 2 gün olmak üzere 12 haftalık pliometrik antrenmanın yanı sıra normal antrenmanlarına devam eden denek grubunun ön ölçüm ve son ölçüm dikkate alındığında tekrarlı sprint testi sürelerinde düşüş gözlemlenmiştir. Uygulanan pliometrik antrenmanın, amatör futbolcuların tekrarlı sprint performansına etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmada denek grubuna uygulanan pliometrik ve normal antrenmanın ön ve son ölçümü sonunda, çalışmadaki amatör futbolcuların sağ ve sol bacak yağ yüzdesinde, yağ kütlesinde, yağdan arındırılmış kütle ve kas kütlesinde olumlu etkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmada denek grubuna uygulanan pliometrik ve normal antrenmanın ön ve son ölçümü sonunda, çalışmadaki amatör futbolcuların sol bacak yağ kütlesinde, yağdan arındırılmış kütle ve kas kütlesinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Uygulanan pliometrik antrenman ile birlikte normal futbol antrenmanlarının amatör futbolcuların vücut kompozisyonlarına etkisinin olduğu 12 hafta sonunda gözlemlenmiştir.

*Yapılan bu araştırma sonunda öneriler aşağıda sunulmuştur:*

Farklı antrenman programlarıyla birleşmiş pliometrik antrenman programı, sezon öncesinde sporcuların hız performansının geliştirilmesi için önerilebilir.

Pliometrik antrenman, hız becerisinin önemli olduğu spor branşlarındaki sporcuların düzenli bir antrenman parçası olarak yer alabilir.

Benzer bir çalışma farklı cinsiyete, yaş grubuna veya lig seviyesine uygulanabilir.

Bu çalışmadaki sonuçlardan yola çıkarak düzenli yapılan 12 haftalık pliometrik antrenman çalışmalarının amatör futbol oyuncularının tekrarlı sprint performansına ve bazı fiziksel özelliklerine gelişim katkı sağlamak amacıyla kullanılması tavsiye edilebilir.

Ayrıca yapılan bu çalışmanın daha sonra yapılacak olan araştırmalara ışık tutması düşünülebilir ve spor bilimine katkı sağlaması amacıyla kullanılması tavsiye edilebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Adams, K., O'Shea, J. P., O'Shea, K. L. and Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *Journal of Strength and Conditioning Research* 6(1), 36-41.
- Ahamed, Z. P. (2011). Effects of varied intensities of plyometric training on motor fitness components and soccer techniques of junior players. Unpublished doctoral dissertation, Bharathiar University, Coimbatore.
- Akdeniz, H. (2014). Süper ligde oynayan buz hokeycilere uygulanan pliometrik antrenmanların çabuk kuvvet ve maksimal kuvvetlerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Angius, L., Olla, S., Piras, F., Mura R., Ibba, G., Todde, F., Cominu, M., Pinna, M., Tocco, F., Concu A. and Crisafulli, A. (2013). Indexes of physical capacity and repeated sprint ability of young soccer players. *Sport Science Health*, 9, 1–6.
- Anwer, U. and Nuhmani, S. (2015). Lower quarter plyometric for soccer players. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 15(1), 20–25.
- Arı, Y. (2012). On iki haftalık pliometrik antrenman programının 14–16 yaş grubu bayan futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Atacan, B. (2010). Özel düzenlenmiş 8 haftalık pliometrik antrenmanın genç erkek futbolcularda güce ve çevikliğe etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Ateş, M., Demir, M. ve Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1),1-12.
- Aybek, S. (2000). Amatör futbolcuların tekrarlı sprint testi ile yorgunluk ve toparlanma düzeylerinin belirlenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Aygül, M. H. (2010). 14–16 yaş grubu bayan badminton sporcularına uygulanan pliometrik antrenman programının motorik özellikler üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Bayraktar, B. (2008). Voleybolcularda sağ ve sol bacak sıçrama derecesi farklılıklarına göre periyotlanmış pliometrik antrenmanın çift bacak sıçrama performansına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Bedoya, A. A., Miltenberger, M. R. and Lopez, R.M. (2015). Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: a systematic review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2351–2360.
- Behm, D., Faigenbaum, A., Falk, B. and Klentrou, P. (2008). Canadian society for exercise physiology position paper: resistance training in children and adolescents. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(3), 547–561.
- Bıyıklı, T. (2013). Profesyonel futbolcularda anaerobik eşik, tekrarlı sprint ve toparlanma ilişkisinin mevki ve lig değişkenlerine göre incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M. and Ahmaidi, S. (2010). Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2715–2722.
- Campillo, R.R., Meylan, C.M.P., Alvarez, C., Olguín C.H., Martinez, C., Jamett, R. C., Andrade, D. C. and Izquierdo M. (2014). Effects of in season low volume high intensity plyometric training on explosive actions and endurance of young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(5), 1335–1342.
- Campillo, R.R., Meylan, C.M.P., Lepín, C.A., Olguín C.H., Martinez, C., Andrade, D. C., Sepúlveda, M.C., Burgos, C., Baez, E. I. and Izquierdo M. (2015). The effects of interday rest on adaptation to 6 weeks of plyometric training in young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(4), 972–979.
- Campo, S. S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., De Benito, A. M., and Cuadrado, G. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength and kicking speed in female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1714–1722.
- Chaouachi, A., Manzi, V., Wong, D. P., Chaalali, A., Laurencelle, L., Chamari, K. and Castagna, C. (2010). Intermittent endurance and repeated sprint ability in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2663–2669.
- Chelly, M. S., Hermassi, S. and Shephard, R. J. (2015). Effects of in-season short-term plyometric training program on sprint and jump performance of young male track athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(8), 2128–2136.

- Chelly, M. S., Mohamed, A. G., Khalil, A., Hermassi S., Tabka, Z., and Shephard R. J. (2010). Effects of in season short – term plyometric training program on leg power, jump and sprint performance of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2670–2676.
- Cicioğlu, İ. (1995). Pliometrik antrenmanın 14–15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçrama ile, bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çalışkan, O. (2013). Özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların atletizm yapan (11-13 yaş) çocukların aerobik ve anaerobik güçlerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Çavdar, K. (2006). Pliometrik antrenman yapan öğrencilerin sıçrama performansının incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çimenli, Ö. (2011). Farklı zeminlerde uygulanan pliometrik antrenman programının voleybolcularda sıçrama kapasitesine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Da Silva, J. F., Guglielmo, L. G. A. and Bishop, D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated sprint ability in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2115–2121.
- Dadic, M., Svilar, L., and Milanovic, L. (2014). Effect of plyometric training on explosiveness among junior football players. *7th International Scientific Conference on Kinesiology*, 588–591.
- Delecluse, C. (1997), Influence of strength training on sprint running performance. Current findings and implications for training. *Sports Medicine*, 24(3), 147–156.
- Diallo, O., Dore, E., Duche, P. and Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(3), 342-348.
- Doğru, E., Alemdaroğlu, U., Köklü, Y. ve Alptekin, A. (2013). Genç futbolcularda yo-yo aralıklı toparlanma test (seviye 1) ve tekrarlı sprint test performanslarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 24(3), 226–233.
- Eniseler, N. (2010). *Bilim Işığında futbol antrenmanı*. Manisa: Birleşik Matbaacılık.
- Faigenbaum, A. D., McFarland, J. E., Keiper, F. B., Tevlin, W., Ratamess, N. A., Kang, J. and Hoffman, J. R. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 519–525.

- Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Kyriakos, T., Aggelousis, N., Kostopoulos, N. and Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jump performance and leg strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 470-476.
- Gabbett, T. J. (2010). The development of a test of repeated-sprint ability for elite women's soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1191-1194.
- Girard, O., Villanueva, A. M. and Bishop, D. (2011). Repeated sprint ability part 1 factors contributing to fatigue. *Sports Medicine*, 41(8), 673-694.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 35(9), 757-777.
- Gomez, J. P., Olmedillas, H., Guerra, S. D., Royo, I. A., Rodriguez, G. V., Ortiz, R. A., Chavarren, J. and Calbet, J. A. L. (2008). Effect of weight lifting training combined with plyometric exercise on physical fitness, body composition and knee extension velocity during kicking in football. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 33, 501-510.
- Gökhan, İ. ve Aktaş, Y. (2013). Plyometric exercises' effect on some particular physical and physiological parameters in volleyball players. *International Educational E-Journal*, 2(4), 8-14.
- Güneş, T. D. (2008). Basketbol da özelleştirilmiş modern pliometrik antrenmanın motor gelişim üzerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Haghighi, A., Moghadasi, M., Nikseresht, A., Torkfar, A. and Haghighi, M. (2012). Effects of plyometric versus resistance training on sprint and skill performance in young soccer players. *European Journal of Experimental Biology*, 2(6), 2348-2351.
- Iaia, F. M., Rampinini, E. and Bangsbo, J. (2009). Highintensity training in football. *International journal of sports physiology and performance*, 4(3), 291-306.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Martino, F., Fiorini, S. and Wisloff, U. (2008). Effect of plyometric training on sand versus grass on muscle soreness and jumping and sprinting ability in soccer players. *British Journal Sports Medicine*, 42, 42-46
- Johnson, B. A., Salzberg, C. L. and Stevenson, D. A. (2011). A systematic review: plyometric training programs for young children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2623-2633.

- Karatepe, R. (2009). Genç futbolcularda tekrarlı sprint derecelerinin aerobik güç ile ilişkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kılıç, M. N. (2008). Futbol takımları altyapı oyuncularına uygulanan pliometrik antrenman programının fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri (Erzurumspor örneği). Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kıratlı, G. (2014). 8 haftalık pliometrik antrenmanın 12–16 yaş kadın hentbolcuların bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Kin-İşler, A., Yılmaz, A., Turgut, B. ve Aşıcı, C. (2011). Çocuklarda cinsel olgunlaşmanın tekrarlı sprint yeteneğine etkisi. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 22(1), 25–32.
- Koludar, S. (2011). *Futbolda güç geliştirme*. İzmir: Meta Basım.
- Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 441–445.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, P. K. and Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 697–705.
- Little, T. and Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76–78.
- Lloyd, R., Meyers, R. and Oliver, J. (2011) The natural development and trainability of plyometric ability during childhood. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(2), 23–30.
- Marginson, V., Rowlands, A. V., Gleeson, N. P. and Eston, R. G. (2005). Comparison of the symptoms of exercise-induced muscle damage after an initial and repeated bout of plyometric exercise in men and boys. *Journal of Applied physiology*, 99(3), 1174-1181.
- Markovic, G. and Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895.
- Mathisen, G. E. (2014). Effect of high-speed and plyometric training for 13-year-old male soccer players on acceleration and agility performance. *Lase Journal of Sport Science* 5(2), 3–13.

- Meylan, C. and Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2605–2613.
- Michailidis, Y., Fatouros, I. G., Primpa, E., Michailidis, C., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., Barbero-Álvarez, J. C., Tsoukas, D., Douroudos, I. I., Draganidis, D., Leontsini, D., Margonis, K., Berberidou, F. and Kambas, A. (2013). Plyometrics' trainability in preadolescent soccer athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 27(1), 38-49.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C. and Michael, T. J. (2006). The Effects of a 6 week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 459–465.
- Miyama, M. and Nosaka, K. (2004). Influence of surface on muscle damage and soreness induced by consecutive drop jumps. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 206-211.
- Mohamed, M. F., Ali, S. K. S. and Mohamad, S. K. (2014). The effectiveness of plyometric training on muscle strength for soccer player. *Science, Movement and Health*, 14(2), 279–285.
- Mohr, M., Krstrup, P. ve 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.
- Moore, E., Whitney, G., Hickey, M. S. and Reiser, R. F. (2005). Comparison of two twelve week off-season combined training programs on entry level collegiate soccer players' performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(4), 791-798.
- Mujika, I., Spencer, M., Santisteban, J., Goiriena, J. J. and Bishop, D. (2009). Age-related differences in repeated-sprint ability in highly trained youth football players. *Journal of Sports Sciences*, 27(14), 1581–1590.
- Nakamura, D., Suzuki, T., Yasumatsu, M. and Akimoto, T. (2012). Moderate running and plyometric training during off-season did not show a significant difference on soccer-related high-intensity performances compared with no-training controls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3392–3397.
- Newman, M.A., Tarpinning, K.M. and Marino, F.E. (2014). Relationships between isokinetic knee strength, single-sprint performance, and repeated-sprint ability in football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 867–872.

- Oliver, J. L., Armstrong, N. and Williams, C. (2009). Relationship between brief and prolonged repeated sprint ability. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 238-243.
- Ölçücü, B. (2011). Tenisçilerde pliometrik antrenmanların kol ve bacak kuvveti, servis, forehand, backhand vuruş süratleri ve vurulan hedefe isabet yüzdelerine etkisinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özdemir, F. M., Yılmaz, A. ve Kin-İşler, A. (2014). Genç futbolcularda tekrarlı sprint performansının yaşa göre incelenmesi. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 25(1), 1–10.
- Peñafiel, C.V., Montilla, P. J., Becerra, O. M. A. and Reyes, J. P. (2014). Repeated sprint ability in professional soccer vs. professional futsal players. *Journal of Sport Science*, 10(2), 89-98.
- Rampinini, E., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M. and Coutts A. J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 34(6), 1048–1054.
- Rimmer, E. and Sleivert, G. (2000). Effects of a Plyometrics Intervention Program on Sprint Performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 295-301.
- Segovia, M. L., Dellal, A., Chamari, K. and Badillo, J. J. G. (2014). Importance of muscle power variables in repeated and single sprint performance in soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 40, 201–211.
- Serpiello, F. R., McKenna, M. J., Stepto, N. K., Bishop, D. J. and Aughey, R. J. (2011). Performance and physiological responses to repeated-sprint exercise: a novel multiple-set approach. *European Journal of Applied Physiology*, 111(4), 669-678.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman bilgisi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Shalfawi, S. A.I., Ingebrigtsen, J., Dillern, T., Tønnessen, E., Delp, T. K. and Enoksen, E. (2012). The effect of 40m. repeated sprint training on physical performance in young elite male soccer players. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 6(3), 111–116.
- Siegler, J., Gaskill, S. and Ruby, B. (2003). Changes evaluated in soccer-specific power endurance either with or without a 10-week, in-season, intermittent, high-intensity training protocol. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(2), 379-387.



- Soydan, A. (2012). Tekrarlı sprint yeteneğinde cinsiyet farklılığının incelenmesi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.
- Söhnlein, Q., Müller, E. and Stöggl, T. L. (2014). The effect of 16-week plyometric training on explosive actions in early to mid-puberty elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2105–2114.
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., and Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses to repeated sprint activities. *Sports Medicine*, 35(12), 1025–1044.
- Spinks, C. D., Murphy, A. J., Spinks, W. L. and Lockie, R. G. (2007). The effects of resisted sprint training on acceleration performance and kinematics in soccer, rugby union, and Australian football players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 77–85.
- Spurrs, R. W., Murphy, A. J. and Watsford, M. L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1), 1–7.
- Taheri, E., Nikseresht, A. and Khoshnam E. (2014). The effect of 8 weeks of plyometric and resistance training on agility, speed and explosive power in soccer players. *European Journal of Experimental Biology*, 4(1), 383–386.
- Thomas, K., French, D. and Hayes, P. R. (2008). The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 332–335.
- Turner, A. M., Owings, M. and Schwane, J. A. (2003). Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 60–67.
- Uysal, M. U. (2011). Voleybolcularda yoğun pliometrik antrenmanların biyomotorik özellikler üzerine etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Ürer, S. (2013). 15- 17 yaş grubu erkek hentbolculara uygulanan üst ve alt ekstremiteye yönelik pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansına ve blok üstü şut isabetlilik oranına etkisinin araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Vaczi, M., Tollar, J., Meszler, B., Juhász, I. and Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer player. *Journal of Human Kinetics*, 36, 17–26.

- Villarreal, E. S. D., Arrones, L. S., Requena, B., Haff, G. G., and Ferrete, C. (2015). Effects of plyometric and sprint training on physical and technical skill performance in adolescent soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1–20.
- Villarreal, E. S. D., Kellis, E., Kraemer, W. J. and Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 495–506.
- Villarreal, E. S. D., Requena, B. and Cronin, J. B. (2012). The effects of plyometric training on sprint performance. A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 575–584.
- Wallace, B. J., Kernozek, T. W., White, J. M., Kline, D. E., Wright, G. A., Peng, H. T. and Huang, C. F. (2010). Quantification of vertical ground reaction forces of popular bilateral plyometric exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 207–212.
- Witzke, K. and Snow, C. (2000). Effects of plyometric jump training on bone mass in adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(6), 1051–1057.
- Wong, D.P., Chan, G.S. and Smith, A.W. (2012). Repeated-sprint and change-of-direction abilities in physically active individuals and soccer players: training and testing implications. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(9), 2324–2330.
- Wragg, C. B., Maxwell, N. S. and Doust, J. H. (2000). Evaluation of the reliability and validity of a soccer specific field test of repeated sprint ability. *European Journal Applied Physiology*, 83(1), 77–83.
- Yıldırım, T. (2010). Liseli erkek voleybolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenman programının seçilmiş fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yıldız, S. M. (2001). 8 haftalık pliometrik antrenman programının futbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Yılmaz, A. (2011). Aerobik ve anaerobik performans özelliklerinin tekrarlı sprint yeteneği ile ilişkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Yiannis, M. (2014). Plyometric training programs for young soccer players: a systematic review. *International Journal of Sport Studies*, 4(12), 1455–1461.

Young, W., Benton, D., Duthie, G. and Pryor, J. M. (2001). Resistance training for short sprints and maximum-speed sprints. *Strength and Conditioning Journal*, 23(2), 7.



## ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Levent CEYLAN, 08.03.1985 tarihinde Samsun'un Bafra ilçesinde doğdu. İlköğretimini Samsun Mustafa Kemal İlköğretim Okulunda, ortaöğretimini Samsun 19 Mayıs Lisesi Spor bölümünde tamamladı. 2009 yılında Ankara Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Spor Yöneticiliği bölümünden mezun oldu. 2005-2008 yılları arasında Ankara'da Futbol İl Hakemliği yaptı. 2011 yılında Türkiye Futbol Federasyonunun açtığı kursa katılarak futbol antrenörlüğü TFF C lisansını almaya hak kazandı. Ankara'da çeşitli futbol kulüplerinde antrenör olarak çalıştı. 2013 yılında Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Ayrıca 2014 yılında beri Ankara Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sporda Psiko-Sosyal Alanlar Programında yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Faal olarak Triatlon Federasyonu Samsun Temsilciliği görevini yürütmektedir. Özel bir şirkette çalışan Ceylan, evli ve bir kız çocuğu babasıdır.

## İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Adres:** Kuzey Yıldızı Mahallesi Çiftlik Caddesi Kuzey Yıldızı Toki 1. Etap B1S1 Blok No:103

Kat:2 Daire:11 Canik, Samsun

**E-mail:** leventceylan17@hotmail.com

**Telefon:** 0544 582 25 51