

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI

İKİ FARKLI DİRENÇ ANTRENMANININ  
BASKETBOLA ÖZGÜ PERFORMANS  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI

Dilek TOPAL

DOKTORA TEZİ

2022-ANTALYA

Dilek TOPAL

DOKTORA TEZİ

2022-ANTALYA

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**HAREKET VE ANTRENMAN ANABİLİM DALI**

**İKİ FARKLI DİRENÇ ANTRENMANININ**  
**BASKETBOLA ÖZGÜ PERFORMANS**  
**PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN**  
**KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dilek TOPAL**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Yaşar Gül ÖZKAYA**

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından TDK-2020-5073 proje numarası ile desteklenmiştir

“Kaynakça gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

2022-ANTALYA

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;**

Bu çalışma jürimiz tarafından Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı Spor Bilimleri Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 23/06/2022

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Y. Gül ÖZKAYA .....

Akdeniz Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Abdurrahman AKTOP .....

Akdeniz Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Alparslan ERMAN .....

Akdeniz Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Sezgin KORKMAZ .....

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Üye : Dr. Öğretim Üyesi Esin KAPLAN .....

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

## ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Öğrencinin  
Dilek TOPAL  
İmza

Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Yaşar Gül ÖZKAYA  
İmza

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşme aşamasında;

Gelecekteki mesleki hayatımda bana verdiği değerli bilgilerden faydalandığım ve bu alanda yönelmeme vesile olan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Sn. Prof. Dr. Fatih KILINÇ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alan saygı değer Sn. Prof. Dr. Abdurrahman AKTOP ve Sn. Doç. Dr. K. Alparslan ERMAN' a tezin oluşum sürecindeki katkılarından ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Emeği geçen ve her konuda desteklerini esirgemeyen Sn. Prof. Dr. Selma CİVAR YAVUZ, Prof. Dr. Alpay GÜVENÇ, Prof. Dr. Hasan ŞAHAN, Doç. Dr. Emel ÇETİN ÖZDOĞAN, Arş. Gör. Dr. Doğukan Batur Alp GÜLŞEN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ölçüm sürecinde desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşım Nimet BAYSAN' a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaya gönüllü olarak katılan ve çalışmada gösterdikleri ilgi ve alaka için Aksu Antbirlik spor kulübü antrenörleri Tolga GÖKÇE, Atakan AKDÜLGER' e ve sporcularına, Osmanlı Spor kulübü antrenörleri Merve Nur ÖKSÜZ, Atahan SAYLAM, Alperen KALAYCIOĞLU antrenör ve sporcularına desteklerinden ve bilime katkılarından dolayı teşekkür ederim,

Tez sürecinde desteğini ayrıca hissettiren yeğenim Elif KARAHAN' a, hayatım boyunca maddi ve manevi olarak desteğini esirgemeyen; kıymetli annem, babam ve ablalarım sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, pliometrik antrenmanla birlikte uygulanan iki farklı direnç antrenmanının basketbola özgü performans parametreleri üzerine etkisinin karşılaştırılmasıdır.

**Yöntem:** Çalışmaya, herhangi bir spor kulübü bünyesinde lisanslı 15-18 yaşlarında 40 erkek basketbol sporcusu katıldı. Çalışmada kontrol grubu (KG), pliometrik antrenman grubu (PG), ağırlık yeleği antrenman grubu (AG) ve dirençli pliometrik antrenman grubu (Vertimax© cihazı kullanan grup) (VG) olmak üzere 4 grup oluşturuldu. Tüm sporcular, 12 hafta süresince haftada 5 gün standart basketbol antrenmanı yaparken, kontrol grubu sadece standart basketbol antrenmanı, PG pliometrik antrenman programı, AG ağırlık yeleği kullanarak pliometrik antrenman, VG ise “Vertimax©” cihazı kullanarak, haftada 3 gün dirençli pliometrik antrenman çalışması yaptı. Tüm katılımcılardan antrenman başlangıcı ve bitiminde beden kompozisyonu, sürat, çeviklik, yön değiştirme, sıçrama, kas kuvveti, anaerobik ve aerobik güç parametreleri ölçüldü. Sonuçlar ortalama+SS olarak sunuldu. Gruplar arası karşılaştırmada varyans analizi, ölçümler arası karşılaştırmada t testi kullanıldı,  $p<0.05$ , istatistiksel önem düzeyi olarak belirlendi.

**Bulgular:** On iki haftalık antrenman tüm gruplarda beden yağ yüzdesini azalttı, sprint hızını arttırdı. Çeviklik, reaktif çeviklik, sıçrama yüksekliği, uzun atlama mesafesi ve aerobik güç her 3 antrenman grubunda iyileşmesine karşın, alt ekstremitte kas kuvveti ve anaerobik güç parametrelerinin AG ve VG’ de daha fazla gelişim gösterdiği bulundu.

**Sonuç:** Sonuç olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular, 12 haftalık yapılan dirençli pliometrik antrenmanların basketbola özgü performans parametrelerinden hız, çeviklik, kas kuvveti, anaerobik ve aerobik güç değerlerinde önemli artışa yol açtığını ortaya koydu.

**Anahtar Kelimeler:** ağırlık yeleği, dikey sıçrama, Vertimax©, antrenman

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study is to compare the effects of two different resistance training applied together with plyometric training on basketball-specific performance parameters.

**Methods:** Forty male basketball players aged 15-18, licensed by any sports club, participated in the study. In the study, 4 groups were formed: the control group (CG), the plyometric training group (PG), the weight vest training group (WG), and the resistance plyometric training group (the group using the Vertimax© device) (VG). While all the athletes did standard basketball training 5 days a week for 12 weeks, the control group did only standard basketball training, PG plyometric training program, WG plyometric training using weight vest, and VG did resistance plyometric training using the "Vertimax©" device 3 days a week. Body composition, speed, agility, change of direction, jump, muscle strength, anaerobic and aerobic power parameters were measured from all participants at the beginning and end of the training. Results were presented as mean+SD. Analysis of variance was used for comparison between groups, t test was used for comparison between measurements,  $p < 0.05$  was determined as statistical significance level.

**Results:** Twelve-weeks of training decreased body fat percentage and increased sprint speed in all groups. Although agility, reactive agility, jump height, standing long jump distance and aerobic power improved in all 3 training groups, it was found that lower extremity muscle strength and anaerobic power parameters improved more in WG and VG.

**Conclusion:** In conclusion, the findings obtained from this study revealed that 12-weeks of resistance plyometric training led to a significant increase in speed, agility, muscle strength, anaerobic and aerobic power values, which are basketball-specific performance parameters.

**Keywords:** weight vest, vertical jump, Vertimax©, training

# İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b>	i
<b>ABSTRACT</b>	ii
<b>İÇİNDEKİLER</b>	iii
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	vi
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	vii
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b>	x
<b>1. GİRİŞ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	3
2.1. Basketbolun Fizyolojik Temelleri	3
2.2. Basketbolda Temel Motorik Özellikler	5
2.2.1. Kuvvet	5
2.2.2. Sürat	9
2.2.3. Dayanıklılık	11
2.2.4. Esneklik (Hareketlilik)	13
2.2.5. Denge	14
2.2.6. Beceri (Koordinasyon)	14
2.3. Basketbolda Güçle İlgili Temel Özellikler	15
2.3.1. Basketbolda Gücün Önemi	15
2.3.1.1. Basketbolda Güç Değerlendirmesi	15
2.3.2. Basketbolda Çevikliğin Önemi	15
2.4. Basketbolda Sık Kullanılan Antrenman Yöntemleri	16
2.4.1. Direnç Antrenmanı ve Performans İlişkisi	17
2.4.2. Pliometrik Antrenman ve Performans İlişkisi	17
2.4.2.1. Pliometrik Antrenmanlarda Ağırlık Yeleği Kullanımı	19
2.4.2.2. Pliometrik Antrenmanlarda Vertimax© Kullanımı	20
<b>3. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	23
3.1. Araştırma Grubu	23
3.1.1. Katılımcı Tanımı ve Sayısı	23
3.1.2. Araştırmaya Alınma Kriterleri	23
3.1.3. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri	24

3.2. Çalışma Grupları ve Uygulama Modeli	24
3.3. Ölçülen Parametreler	25
3.3.1. Beden Kompozisyonu Ölçümleri	25
3.3.1.1. Boy Ölçümü	25
3.3.1.2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzde Ölçümleri	25
3.3.2. Basketbola Özgü Güç Testleri	26
3.3.2.1. Sürat Testleri	26
3.3.2.1.1. 10-20-30 m Sprint Testi	26
3.3.2.1.2. Sprint Momentum Testi	27
3.3.2.2. Çeviklik Testleri	27
3.3.2.2.1. Modifiye Çeviklik T Testi	27
3.3.2.2.2. Lane Çeviklik Testi	27
3.3.2.2.3. 505 Çeviklik Testi	28
3.3.2.2.4. Yön Değiştirme Eksikliği Testi	29
3.3.2.2.5. Lateral Bound Test	29
3.3.2.2.6. SpeedCourt® testi	30
3.3.2.3. Sıçrama Testleri	31
3.3.2.3.1. Dikey Sıçrama Testi	31
3.3.2.3.2. Squat Sıçrama Testi	31
3.3.2.3.3. CMJ (Eller Belde)	32
3.3.2.3.4. Sargent Jump	32
3.3.2.3.5. Durarak Uzun Atlama Testi	32
3.3.2.3.6. Derin Sıçrama Testi (Drop Jump)	32
3.3.2.4. Kas Kuvveti ve Güç Testleri	33
3.3.2.4.1. El Kavrama Kuvvet Testi	33
3.3.2.4.2. Sırt Kuvveti Testi	33
3.3.2.4.3. Bacak Kuvvet Testi	33
3.3.2.4.4. İzokinetik Test	33
3.3.2.4.5. Reaktif Kuvvet İndeksi	34
3.3.2.5. Aerobik Güç Testi	35
3.3.2.5.1. 20 Metre Mekik Koşu Testi	35
3.3.2.6. Anaerobik Güç Testi	36
3.3.2.6.1. Rast Testi	36
3.3.3. Depresyon Puanı	36

3.4. İstatistiksel Analiz	36
<b>4. BULGULAR</b>	<b>37</b>
4.1. Beden Kompozisyonu	37
4.2. Sürat Testleri	38
4.3. Çeviklik Testleri	41
4.4. Sıçrama Testleri	49
4.5. Kuvvet ve Güç Testleri	54
4.6. Aerobik Güç	60
4.7. Anaerobik Güç	61
4.8. Depresyon Puanı	64
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>65</b>
5.1. Beden Kompozisyonu	65
5.2. Sürat Testleri	68
5.3. Çeviklik Testleri	74
5.4. Sıçrama Testleri	78
5.5. Kuvvet ve Güç Testleri	85
5.6. Aerobik Güç	91
5.7. Anaerobik Güç	92
5.8. Depresyon Puanı	94
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>95</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>96</b>
<b>EKLER</b>	<b>121</b>
EK 1: On İki Haftalık Genel Basketbol Antrenman Programı	
EK 2: On İki Haftalık Pliometrik Antrenman Programı	
EK 3: On İki Haftalık Ağırlık Yeleği Antrenman Programı	
EK 4: On İki Haftalık Dirençli Pliometrik Antrenman Programı	
EK 5: Beck Depresyon Ölçeği	
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>127</b>

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 3.1.</b> Çalışmaya Ait Uygulama Şeması	25
<b>Tablo 4.1.</b> Gruplara Ait Beden Kompozisyonu Sonuçları (Ort±SS)	37
<b>Tablo 4.2.</b> Gruplara Ait Sprint Koşu Test Sonuçları (Ort±SS)	38
<b>Tablo 4.3.1.</b> Gruplara Ait Çeviklik Test Sonuçları (Ort±SS)	41
<b>Tablo 4.3.2.</b> Gruplara Ait SpeedCourt® Test Sonuçları (Ort±SS)	45
<b>Tablo 4.4.</b> Gruplara Ait Sıçrama Test Sonuçları (Ort±SS)	49
<b>Tablo 4.5.1.</b> Gruplara Ait Kuvvet ve Güç Test Sonuçları (Ort±SS)	54
<b>Tablo 4.5.2.</b> Gruplara Ait İzokinetik Kuvvet Test Sonuçları (Ort±SS)	57
<b>Tablo 4.6.</b> Gruplara Ait Aerobik Güç Sonuçları (Ort±SS)	60
<b>Tablo 4.7.</b> Gruplara Ait Ön-Son Test Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)	61

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Letzelter' e Göre Kuvvet Türleri	6
Şekil 2.2. Harre'ye Göre Kuvvet Türleri	7
Şekil 2.3. Starischka' ya Göre Kuvvet Türleri	7
Şekil 2.4. Heck'e Göre Kuvvet Türleri	8
Şekil 2.5. Bauersfeld' e Göre Sürat Türleri	9
Şekil 2.6. Schiffer' e Göre Sürat Türleri	10
Şekil 2.7. Zaciorskij' e Göre Sürat Türleri	11
Şekil 2.8. Spor Türüne Göre Dayanıklılık	12
Şekil 2.9. Enerji Oluşumu Açısından Dayanıklılık	12
Şekil 2.10. Süre Açısından Dayanıklılık	13
Şekil 2.11. Denge Türleri	14
Şekil 2.12. Ağırlık Yeleği Kullanımı ve Sıçrama Pozisyonu	20
Şekil 2.13. Vertimax© Cihazı ve Sıçrama Pozisyonu	22
Şekil 3.1. Sürat Koşu Test Düzenegi	26
Şekil 3.2. Lane Çeviklik Test Parkuru	28
Şekil 3.3. 505 Çeviklik Test Parkuru	29
Şekil 3.4. SpeedCourt® Test Düzenegi	31
Şekil 3.5. İzokinetik Cihazı (Isomed-2000)	34
Şekil 4.2.1. Gruplara Ait 10 Metre Sprint Süresi Sonuçları (s)	39
Şekil 4.2.2. Gruplara Ait 20 Metre Sprint Süresi Sonuçları (s)	39
Şekil 4.2.3. Gruplara Ait 30 Metre Sprint Süresi Sonuçları (s)	40
Şekil 4.2.4. Gruplara Ait Sprint Momentum Sonuçları (Kg.m.s <sup>-1</sup> )	41

<b>Şekil 4.3.1.</b> Gruplara Ait Modifiye Çeviklik T Test Sonuçları (s)	42
<b>Şekil 4.3.2.</b> Gruplara Ait Lane Çeviklik Test Sonuçları (s)	43
<b>Şekil 4.3.3.</b> Gruplara Ait 505 Çeviklik Test Sonuçları (s)	43
<b>Şekil 4.3.4.</b> Gruplara Ait Yön Değiştirme Eksikliği Test Sonuçları (s)	44
<b>Şekil 4.3.5.</b> Gruplara Ait Lateral Bound Test Sonuçları (cm)	45
<b>Şekil 4.3.6.</b> Gruplara Ait SpeedCourt® Cmj Test Sonuçları (cm)	46
<b>Şekil 4.3.7.</b> Gruplara Ait SpeedCourt® Free Jump Test Sonuçları (cm)	46
<b>Şekil 4.3.8.</b> Gruplara Ait SpeedCourt® Squat Jump Test Sonuçları (cm)	47
<b>Şekil 4.3.9.</b> Gruplara Ait SpeedCourt® Tapping Test Sonuçları (Adet)	47
<b>Şekil 4.3.10.</b> Gruplara Ait SpeedCourt® Starrun Sonuçları (s)	48
<b>Şekil 4.4.1.</b> Gruplara Ait Dikey Sıçrama Test Sonuçları (cm)	50
<b>Şekil 4.4.2.</b> Gruplara Ait Squat Sıçrama Testi Sonuçları (cm)	50
<b>Şekil 4.4.3.</b> Gruplara Ait CMJ Test Sonuçları (cm)	51
<b>Şekil 4.4.4.</b> Gruplara Ait Sargent Jump Test Sonuçları (cm)	52
<b>Şekil 4.4.5.</b> Gruplara Ait Durarak Uzun Atlama Test Sonuçları (m)	52
<b>Şekil 4.4.6.</b> Gruplara Ait Derin Sıçrama (Drop Jump) Test Sonuçları (cm)	53
<b>Şekil 4.5.1.</b> Gruplara Ait El Kavrama Kuvveti Test Sonuçları (kg)	54
<b>Şekil 4.5.2.</b> Gruplara Ait Sırt Kuvveti Test Sonuçları (kg)	55
<b>Şekil 4.5.3.</b> Gruplara Ait Bacak Kuvveti Test Sonuçları (kg)	56
<b>Şekil 4.5.4.</b> Gruplara Ait Reaktif Kuvvet İndeks Test Sonuçları	56
<b>Şekil 4.5.5.</b> Gruplara Ait Sağ Hamstring İzokinetik Test Sonuçları	58

<b>Şekil 4.5.6.</b> Gruplara Ait Sol Hamstring İzokinetik Test Sonuçları	58
<b>Şekil 4.5.7.</b> Gruplara Ait Sağ Quadriceps İzokinetik Test Sonuçları	59
<b>Şekil 4.5.8.</b> Gruplara Ait Sol Quadriceps İzokinetik Test Sonuçları	60
<b>Şekil 4.6.</b> Gruplara Ait Aerobik Güç Test Sonuçları (ml. kg <sup>-1</sup> .dk <sup>-1</sup> )	61
<b>Şekil 4.7.1.</b> Gruplara Ait Maksimum Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)	62
<b>Şekil 4.7.2.</b> Gruplara Ait Minimum Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)	62
<b>Şekil 4.7.3.</b> Gruplara Ait Ortalama Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)	63
<b>Şekil 4.7.4.</b> Gruplara Ait Yorgunluk İndeksi Anaerobik Güç Test Sonuçları	63
<b>Şekil 4.8.</b> Depresyon Puanı	64

## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>KG</b>	: Kontrol Grubu
<b>PG</b>	: Pliometrik Antrenman Grubu
<b>AG</b>	: Ağırlık Yeleği Antrenman Grubu
<b>VG</b>	: Vertimax© Cihazı Kullanan Grup
<b>RAST</b>	: Running-Based Anaerobic Sprint Test
<b>%</b>	: Yüzde
<b>Cm</b>	: Santimetre
<b>Nm</b>	: Newton metre
<b>W</b>	: Watt
<b>kg:</b>	: Kilogram
<b>s</b>	: Saniye
<b>CMJ</b>	: Countermovement Jump
<b>KAHort</b>	: Ortalama Kalp Atım Hızı
<b>KAHmaks</b>	: Maksimum Kalp Atım Hızı
<b>MaxVO<sub>2</sub></b>	: Maksimum Oksijen Tüketimi
<b>YDH</b>	: Yön Değiştirme Hızı
<b>ATP</b>	: Adenozin Tri-Fosfat
<b>PC</b>	: Fosfo-Kreatin

## 1. GİRİŞ

Basketbol dünyada ilgiyle izlenen ve her geçen günlerde popülerliğini arttıran takım sporlarından biridir. Basketbol sporu beşer kişi ve iki takımdan oluşmaktadır. Bir takım oyun kuralları içermektedir. Bu oyun kurallarına göre sporcuların iki amacı vardır. Amaçlarından biri rakip takımın sepetine topu atarak sayı kazanmak, diğer amaç ise rakip takımın basketbol topuna hâkim olmasını veya rakip takımın potaya sayı atmasını engellemektir (Sevim, 1991).

Basketbol sporunda etkili performans göstermek, doğru ve etkili antrenman yapmaya bağlıdır. Yapılan antrenmanlar müsabaka koşullarına uygun yapıldığında, hedeflenen performansa ulaşım o kadar etkili olur. Basketbol branşı, fiziksel ve fizyolojik özellikleri üst seviyede taşıması gereken spor dallarından biridir. Bu nedenle anaerobik güç, çabukluk, kuvvet, dikey sıçrama, denge, hız gibi bileşenleri daha kolay ve düzgün uygulanması, kırk dakikalık geçen müsabaka sırasında basketbol branşı için önem taşımaktadır (Orhan ve ark., 2008). Yapılan sporun özelliklerine uygun antrenman programları uygulanmalıdır. Bu bağlamda bu tür spor branşları için direnç ve pliometrik antrenmanlar önerilmektedir (Hornery ve ark., 2007).

Direnç antrenmanı, düzenli egzersizin farklı model ve yöntemlerini içeren genel bir terimdir. Direnç antrenman modelleri hem makineleri hem de serbest ağırlıkları içermektedir. Kuvvet, dayanıklılık, çeviklik gibi yetenekleri geliştirmek için birkaç antrenman modeli önerilmiş olmasına rağmen, birçok spor branşında direnç antrenmanları kullanılmaktadır. Basketbolda performans, kuvvet, patlayıcılık, güç, dayanıklılık ve çeviklik gibi belirli yetenek ve özelliklere bağlıyken, ideal olarak başarı, bu yetenekleri geliştiren ve en üst düzeye çıkaran bir eğitim sürecine de bağlıdır. Direnç antrenmanı, birçok sporda da performansı arttırıcı en önemli bileşenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle, sportif performansı arttırmada bir antrenman sürecini doğru tasarlamak çok önemlidir (Stone ve ark., 2007).

Direnç antrenmanları, fiziksel uygunluğun sağlık ve beceri ile ilgili bileşenlerini iyileştirmektedir. Sağlıkla ilgili bileşenler kas gücü, dayanıklılık, hipertrofi, esneklik, vücut kompozisyonu ve aerobik kapasiteyi içerir. Beceri ile ilgili bileşenler hız, çeviklik, güç, denge ve koordinasyonu içerir. Ayrıca bu bileşenler, çeşitli spor ve atletik etkinliklerde gerekli olan birçok motor performans becerisinin temelini

oluşturur. Kas kuvveti, güç, hız koordinasyon ve denge gibi bazı motorik özellikleri açısından performansın gelişmesinde önemli rol oynayan direnç antrenmanlarının sağlık açısından önemi son zamanlarda daha da iyi anlaşılmaktadır (Kraemer ve ark., 2002).

Direnç antrenmanlarında başarı, doğru planlanan antrenman programı ile sağlanmaktadır. Doğru antrenman programının hazırlanabilmesi için, hareketin doğru yapılmasını, kullanılan dirençlerin doğru tekniklerle uygulanmasını, uygun araçların temin edilmesini ve antrenman süreçlerinin iyi değerlendirilmesini sağlayan ve uygulayan nitelikli eğitmenler gerekmektedir (Mazzetti ve ark., 2000).

Direnç antrenmanlarında direnç gücünü yaratmak için halter, dambıl, kettlebell, ağırlık yeleği, Vertimax© cihazı, hava basıncında kullanılan Keiser© marka direnç yaratan direnç makinaları, direnç bantları gibi çok sayıda malzeme kullanılmaktadır. Ayrıca vücut ağırlığı ile yapılabilecek birçok egzersiz metodu da bulunmaktadır (Fayazmilani ve ark., 2022; King ve Cipriani, 2010; Pamuk ve Özkaya, 2017; Ebben ve Petushek, 2010; Hosseini Kakhak, 2022).

Direnç antrenmanları ile ilgili literatürde tarama yapıldığında oldukça fazla araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmalar farklı branşlarda, farklı fiziksel ve fizyolojik parametreleri ölçen, farklı yaş kategorisini kapsayan araştırmalar olarak görülmektedir (Kamalakkannan ve ark., 2010; Stone ve ark., 2007; Pamuk ve ark., 2008, Fayazmilani ve ark., 2022; King ve Cipriani, 2010; Pamuk ve Özkaya, 2017; Ebben ve Petushek, 2010; Hosseini Kakhak, 2022).

Literatür incelendiğinde dirençli ve dirençsiz uygulanan antrenman metodunun basketbola özgü performans parametreleri üzerine etkisini inceleyen kapsamlı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamız özgün niteliktedir. Bu alanda yaptığımız çalışma sonucunda edilecek bulgular, basketbola özgü performans parametrelerinde uygulanan iki farklı direnç antrenmanın etkilerini ortaya koymaktadır. Çalışma sonucunda edinilen bulguların antrenörler ve sporculara katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, 12 haftalık dirençli pliometrik antrenmanın basketbola özgü performans parametrelerine etkisini incelemektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Basketbol, iyi gelişmiş bir anaerobik kondisyon gerektiren çok yönlü bir takım sporudur (McInnes, 1995).

Basketbol uzun yıllardır uluslararası düzeyde, kendine has bir hızda gelişme göstermektedir (Sevim, 1997). Basketbola benzer ilk oyun Amerika'da Kızılderililer tarafından oynanmıştır. 1981 yıllarında Beden eğitimi öğretmeni olan Amerikalı Dr. James Naismith tarafından başlayıp ABD'nin Massachusetts eyaletinde, Springfield Genç Erkekler Hıristiyan Birliği (Young Men's Christian Association) eğitim okulunda oynanmıştır. Dr. Naismith on üç maddelik oyun kuralları belirlemiş ve oyun 20 Ocak 1892 tarihinde oynanmıştır (Sevim, 2002; Urartu, 1990).

Birinci Dünya Savaşı sırasında Avrupa'da bulunan Amerikalı askerler, basketbolun Avrupa'da hızla gelişen gözde sporlar arasında yer almasına katkıda bulunmuştur. Amerika Birleşik Devletleri, 1887 yılında erkeklerde, ardından 1900 yılında kadınlar arasında ilk ulusal basketbol şampiyonlarını düzenleyerek bu sporu ülke çapında popüler hale getirmişlerdir (Öğretici ve Karcılar, 2004).

Basketbol oyununa özgü sporcuların; kuvvet, sürat dayanıklılık, esneklik ve patlayıcı güç özelliklerinin üst düzeyde tutması gerekmektedir (Hoffman ve ark., 1991; Sevim, 1997; Muratlı, 1997). Ayrıca basketbol oyununda aerobik ve anaerobik enerji sistemleri bir arada kullanılmaktadır. Kuvvet, sürat dayanıklılık, esneklik, sıçrama, ani yön değiştirmeler basketbol oyununun en temel özelliklerindedir (Hoffman ve ark., 1991; Muratlı, 1997).

### 2.1. Basketbolun Fizyolojik Temelleri

Basketbol oyunu fiziksel ve fizyolojik özelliklerin üst seviyede olmasını gerektiren takım sporlarından biridir. Basketbol enerji sistemleri bakımından aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin bir arada kullanıldığı ama en çok enerji sistemlerinden anaerobik gücün ön planda olduğu bir spordur. Basketbol oyununda anaerobik gücün kullanılması patlayıcı gücü ortaya çıkarır ve bu durumda kuvvet ve zaman arasında uyum oluşur (Erol ve Sevim, 1993).

Basketbol fiziolojisine özgü yapılan çalışmalarda sonucunda ortalama kalp atım hızı (KAHort) değerinin erkek sporcularda 151-171 atım/dk olduğu saptanmıştır

(Narazaki ve ark., 2009; Montgomery ve ark., 2010; Hulka ve ark., 2013). Kadın sporcularda ise ortalama kalp atım sayısı değerinin 162-186 atım/dk arasında seyrettiği tespit edilmiştir (Rodriguez-Alonso, ve ark., 2003; Narazaki ve ark., 2009; Scanlan ve ark., 2012). Maksimum kalp atım hızına (KAHmaks) ilişkin yapılan çalışmalarda, erkeklerin maksimum kalp atım hızının 141-208 atım/dk arasında değerlere sahip olduğu görülmüştür (Hulka ve ark., 2013; McInnes ve ark., 1995; Montgomery ve ark., 2010; Vaquera ve ark., 2008; Gocentas ve Landor, 2005; Castagna ve ark., 2008). Maksimum kalp atım hızına ilişkin yapılan çalışmalarda, kadınların maksimum kalp atım hızının 178-201 atım/dk arasında olduğu görülmüştür (Rodriguez-Alonso ve ark., 2003; Tsunawake ve ark., 2003; Matthew ve Delextrat, 2009).

Basketbol sporunda hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemleri kullanılmaktadır. Bu enerji sistemlerinin neredeyse %15' i aerobik, %85' i ise anaerobik enerji sistemleridir. Kırk dk süren bir basketbol maçı sırasında kullanılan bu enerji sistemlerinin yüzdeleri sürekli değişmektedir. En çok kullanılan enerji sistemi, anaerobik enerji sistemi olarak bilirse de yapılan çalışmalarda maç sırasında kullanılan enerjinin neredeyse %15' inin aerobik enerji sisteminden sağlandığı bulunmuştur (Hoffman ve ark., 1996).

Basketbol sporunda maksimum oksijen tüketimi ( $MaxVO_2$ ) kapasitesi değerleri incelendiğinde, yapılan çalışmalarda erkeklerin maksimum oksijen tüketim kapasitesinin 36-76 ml/kg/dk arasında olduğu belirlenmiştir (Gocentas and Landor, 2005; Abdelkrim ark., 2007; Castagna ve ark., 2008; Mačković ve ark., 2012). Öte yandan kadınların  $MaxVO_2$  kapasitesi değerlerine bakıldığında 39-67 ml/kg/dk arasında olduğu belirlenmiştir (Rodriguez-Alonso, ve ark., 2003; Narazaki ve ark., 2009; Tsunawake ve ark., 2003; Berdejo-del-Fresno, 2012; Scanlan ve ark., 2012).

Basketbolda sporcunun fiziksel uygunluk özelliklerinin iyi olması gerekir. Bu özellikler; dolaşım ve solunum sistemi, kas gücü, kas dayanıklılığı, esneklik, vücut kompozisyonudur (Dündar, 1998).

Basketbolda fiziksel, fizyolojik, psikolojik faktörler, teknik- taktik özellikler, vücut uygunluğu ve gelişimi, zihinsel olarak hazır olma, sporcunun eğitimi, çevresel

faktörler, spor malzemeleri, yaşamsal etkenler gibi çeşitli parametreler sporcuyu başarıya götüren özellikler arasındadır (Muratlı, 1997).

## **2.2. Basketbolda Temel Motorik Özellikler**

Basketbolda biyomotorik özelliklere bakıldığında; kuvvet, sürat, dayanıklılık gibi özelliklerin üst düzeyde olması gerekmektedir. Fiziksel özelliklerin branşa özgü nitelikte olması ve fizyolojik özelliklerin üst düzeyde olması performans açısından önemlidir. Bu yüzden basketbolda performans gelişimini tek bir özelliğe bağlamamak gerekmektedir (Smith ve Thomas 1991; Trninić ve Dizdar, 2000; Tsunawake ve ark., 2003; Koç ve Büyükipekçi, 2010).

### **2.2.1. Kuvvet**

Kuvvet, bir direnci yenebilme ya da bir kitleyi hareket edebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Blimkie, 1992).

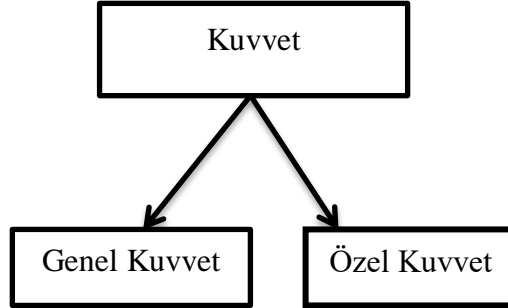
Kuvvet kaldıraç sistemi olarak işlev görmektedir. Kuvvet kemik, kas ve eklem yapılarıyla meydana gelir (Kale, 1993). Kuvvet insana özgü motorik özelliklerden biridir (Muratlı, 1976).

İskelet ve kaslar hareket sisteminin temel yapısını oluşturur. İnsan vücudunda üç kas tipi vardır. Bu kaslar iskelet kası, düz kas ve kalp kaslarıdır. İskelet kasının kasılmasıyla hareket oluşur ve bu hareketin oluşması egzersiz fizyolojisi açısından önemlidir (Erkoç, 2009; Sevim, 2010).

Basketbolda kuvvet oldukça önemli bir parametredir. Kuvvet hareketi ve dengeyi sağlamaktadır. Ayrıca kuvvet kassal bir çabayla bir dirence karşı koyma veya o direncin üstesinden gelebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Muratlı, 2007).

## Kuvvet Türleri

Letzelter' e göre kuvvet genel kuvvet ve özel kuvvet olarak 2' ye ayrılmıştır (Şekil 2.1) (Letzelter, 1972).



Şekil 2.1. Letzelter' e Göre Kuvvet Türleri

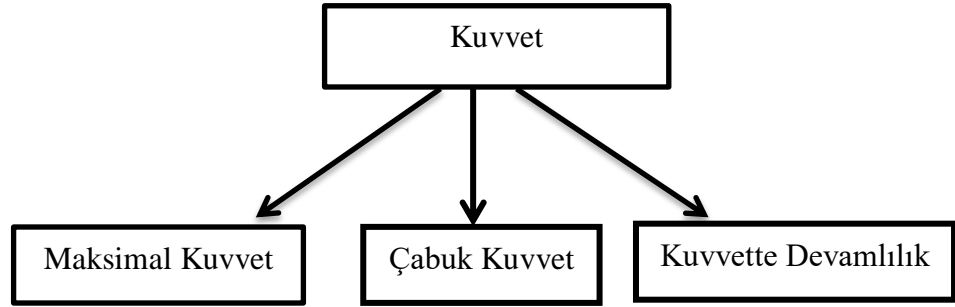
Genel kuvvet: Herhangi bir spor dalına yönelmeden, genel olarak bütün kasların kuvveti olarak tanımlanmaktadır (Fidelus ve Kocjasz, 1965; Sevim, 1991). Genel kuvvet spora ilk başlandığı yıllarda veya hazırlık dönemde olabildiğince en üst seviyelere kadar geliştirilmelidir (Dündar, 1998).

Özel kuvvet: Belli bir spor dalına özgü ihtiyaç duyulan kuvvettir (Sevim, 1991). Ayrıca genel kuvvet bir hareketin gerçekleşmesinde görevli olan kasın kuvveti olarak düşünülmektedir (Muratlı, 1976; Muratlı ve ark., 2007). Özel kuvvet, hazırlık evresinin sonuna doğru, kademeli olarak en yüksek düzeye kadar motorik özelliklerle birleştirilerek geliştirilmiştir (Bulca, 2000).

Basketbol sporunda özel kuvveti etkileyen iki faktör vardır; spor türüne uygun kas gruplarının geliştirilmesi (pas atma kuvvetinin gelişmesi), ikincisi ise basketbol sporuna özgü başka temel özelliklerle birleştirilip devam ettirilmesidir (kuvvette devamlılık). Basketbol sporunda %20-30 genel kuvvet antrenmanları, %70-80 ise özel kuvvet antrenmanları yapılmaktadır (Şen, 2003).

Kuvvet motorik özelliklerden birisidir. Kuvvet, sürat ve dayanıklılık parametreleriyle birlikte değerlendirilir. Bu yüzden Harre' ye göre Maksimal Kuvvet, Çabuk Kuvvet ve Kuvvette Devamlılık (Kassal Dayanıklılık) olarak üç sınıfa ayrılmıştır (Sevim, 2010; Bompa ve ark., 2011).

Harre' ye göre kuvvet maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık olarak 3' e ayrılmıştır (Şekil 2.2) (Harre, 1971).



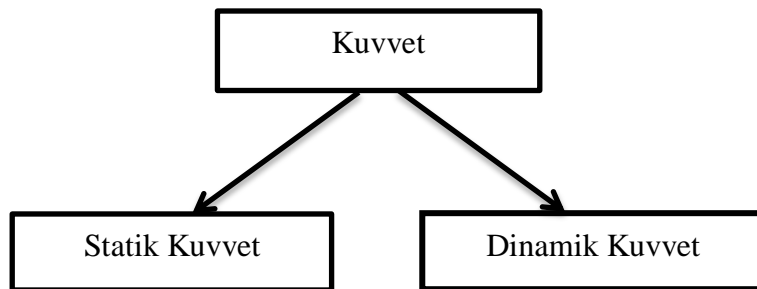
Şekil 2.2. Harre' ye Göre Kuvvet Türleri

Maksimal kuvvet: kas gruplarının istemli olarak ve yavaş kasılarak bir kasılma sırasında sinir kas sisteminin ortaya çıkardığı en yüksek kuvvet olarak tanımlanmaktadır.

Çabuk kuvvet: Kasların sinir kas sistemi ile kasların kısa zamanda yüksek hızda kasılarak bir dirence karşı kuvvet uygulayabilme yetisidir. Çabuk kuvvet, kuvvet ve sürat özelliklerinin birleşimiyle oluşur.

Kuvvette devamlılık: Kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin birleşmesiyle oluşan, birden fazla tekrar eden yüklenmelerde kasların yorgunluğa karşı çalışmayı uzun süre devam ettirmesi olarak tanımlanmaktadır (Zorba ve Saygın, 2009; Sevim, 2010; Bompa ve ark., 2011; Muratlı ve Hindistan, 2018). Kuvvette devamlılıkta hareket hızı yavaştır ve düşük seviyelerdedir. Yüksek kas gerilimlerinin tekrarlandığı çalışmalardan oluşur (Akgün, 1992; Dündar, 2017; Uğraş, 2018).

Starischka' ya göre kuvvet statik ve dinamik kuvvet olarak 2' ye ayrılmıştır (Şekil 2.3) (Starischka, 1988).

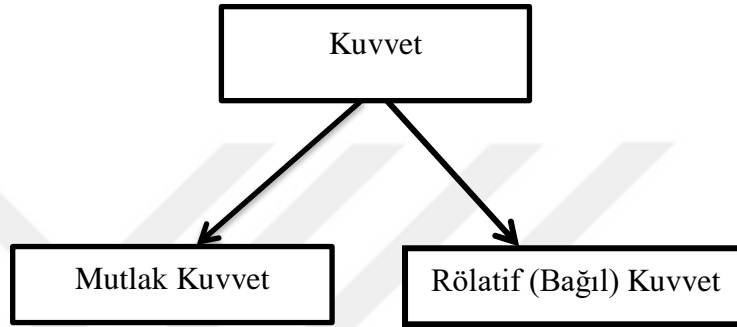


Şekil 2.3. Starischka' ya Göre Kuvvet Türleri

Statik kuvvet: Kuvvetin dirence karşı koruduğu kuvvettir. Bu kuvvet biçiminde izometrik kasılmalar söz konudur.

Dinamik kuvvet: Aktif olarak bir direnci yenen kas boyunda kasılmanın veya direncin kas kuvvetinden büyük olması halinde kas boyunun uzamasıyla oluşur (Muratlı 1976).

Heck' e göre kuvvet mutlak kuvvet ve Rölatif (Bağlı) kuvvet olarak 2' ye ayrılmıştır (Şekil 2.4) (Heck, 1996).



Şekil 2.4. Heck'e Göre Kuvvet Türleri

Mutlak (absolüt, salt) kuvvet; tüm kasların istem dışı kasılmasıyla üretilen kuvvettir (Muratlı ve ark., 2007). Burada sporcunun vücut ağırlığı dikkate alınmadan ürettiği toplam kuvvet değeri değerlendirilir. Sporcuların 1 tekrar maksimum değerlerini hesaplamada sıkça kullanılan bir kuvvet türüdür (Muratlı, 2007).

Bir başka tanım ise; Sporcunun kendi vücut ağırlığını dikkate almadan uyguladığı en yüksek kuvvet olarak tanımlanmaktadır (Sevim, 1991). Sporcunun bir seferde kaldırdığı ağırlığın bilinmesi antrenman programında yüklenmeleri yapabilmek için önemli bir parametredir. Mutlak (salt) kuvvet düzenli antrenmanlarla vücut ağırlığına paralel olarak geliştirilmektedir (Bulca, 2000).

$$relatif\ kuvvet = \frac{mutlak\ (salt)\ kuvvet}{vücut\ ağırlığı}$$

Bağlı (Rölatif) kuvvet; sporcunun maksimal kuvveti ve vücut ağırlığını arasındaki orandır. Bağlı kuvvet; sporcunun mutlak kuvvet değerinin, vücut ağırlığına bölünmesiyle bulunur (Bompa, 2003). Sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı ortaya çıkarabildiği en büyük kuvvet, rölatif kuvvet olarak adlandırılmaktadır. Salt kuvvetin, sporcunun vücut ağırlığına bölünmesi, rölatif kuvveti verir. Rölatif kuvveti

değerlendirirken kas kuvveti ve vücut ağırlığı değerlerinden yararlanılmaktadır (Muratlı, 1976).

Kısaca; bağıl kuvvet vücudun kilogram başına ürettiği kuvvettir. Mutlak kuvvet ise tüm kasların ürettiği maksimal kuvvettir (Muratlı, 2007).

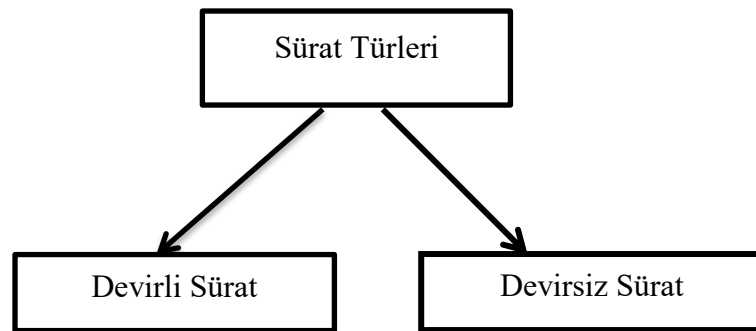
### 2.2.2. Sürat

Sürat; vücudu yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirme özelliğidir (Sevim, 1991). Bir başka tanımda ise; bireyin mümkün olan en kısa zamanda kat edebildiği en uzun mesafedir (Sevim, 1999). Sinir sistemiyle kas sisteminin ortak bir ürünü olan sürat yeteneği kas ve iskelet sistemine bağlıdır (Ersoy, 1991). Sürat motorsal ürünlerden bir tanesidir. Diğer motorsal ürünlere göre değiştirilmesi sınırlı olan ancak iyileştirebilen bir motorik özelliktir (Sevim, 1995, Bompa, 1998). Sürat kalıtsal özelliklerden birisidir ve planlı, bilinçli yapılan antrenman metotlarıyla geliştirilebilir. Sürati artırmak bazı faktörlere bağlıdır. Bu faktörler; sinir sistemin kaslarla birlikte yapmış olduğu iş birlikleri, kas liflerin motorik özellikleri, kasların esnekliği, kuvvet ve ısınma dereceleri, sporcuların yapmış olduğu teknikler, sporcuların hevesli ve istekli olması, emin, hava şartları ve ortam ısısı gibi faktörlere bağlıdır (Sevim, 1999).

### Sürat Türleri

Sürat birçok faktörden oluşmaktadır. Aynı zamanda hareketin yapılışıyla, sportif teknikle bağlantılı spor türüne özgü bir özelliktir (Muratlı ve ark., 2007).

Bauersfeld' e göre sürat devirli ve devirsiz sürat olarak 2' ye ayrılmıştır (Şekil 2.5) (Bauersfeld, 1979).



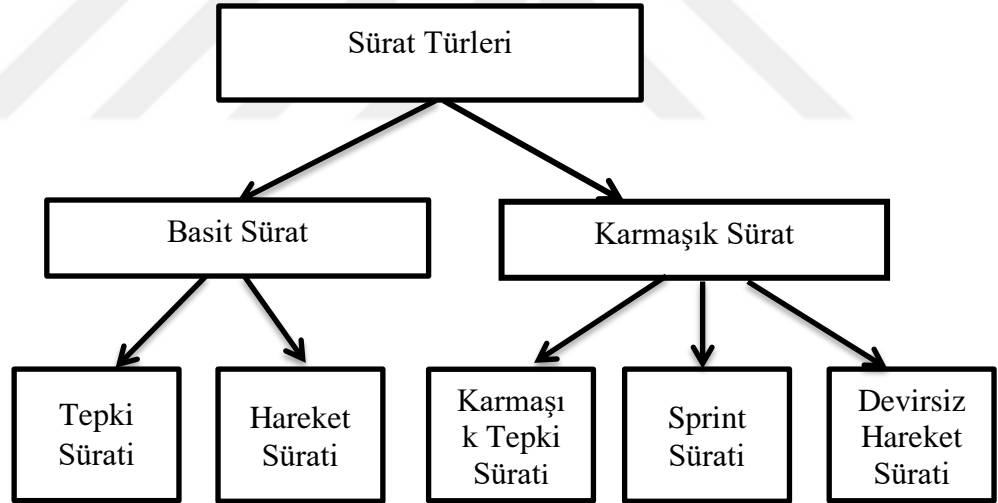
Şekil 2.5. Bauersfeld' e Göre Sürat Türleri

Devirsiz hareketlerde (asiklik) sürat: Aynı hareketlerin yinelenmediği sürattir (örneğin; sporsal oyunlar, mücadele sporları gibi). Bu sürat türü; vücudun bir bölümünün hareket hızına (boksta, cirit atmada), maksimal kuvvette (gülle atma, basketbolda potaya şut atma gibi) ve hız almanın gerekli olduğu durumlarda (örneğin uzun atlama, turnikeye çıkma gibi) harekete devam etme süratine bağlıdır.

Devirli hareketlerde (siklik) sürat: Hareketin sürekli olarak tekrarlandığı spor türlerindeki sürati ifade etmektedir (örneğin; bisiklet, sprint gerektiren koşular gibi).

Bahsedilen bu iki öge yer değiştirmenin belirleyici özelliklerinden biridir. Yer değiştirme; devirli bir defalık hareketler) ve devirsiz (yinelenen hareketler) hareketlerin birçok kez tekrar edilen tekniklerin temel ürünlerinden biridir (Muratlı ve ark., 2007).

Schiffer' e göre sürat, basit ve karmaşık sürat olarak 2' ye ayrılmıştır (Aktaran Muratlı, 2011) (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Schiffer' e Göre Sürat Türleri

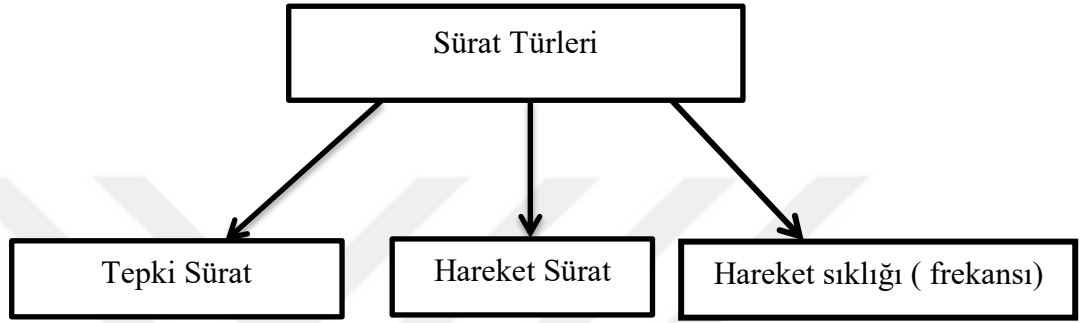
Basit sürat: Bu sürat tepki sürati ve hareket sürati olarak ikiye ayrılır.

*Tepki (reaksiyon) sürati;* bir uyarana karşı en kısa zamanda tepki gösterme olarak tanımlanmaktadır. Spor dalında belirleyici etkenlerden biri olan reaksiyon sürati, fiziksel antrenmanlar birlikte reaksiyon zamanın kısalabilmektedir (Sevim, 1995). Yapılan çalışmalarda reaksiyon sürati 0,12 s kadar geliştirildiği ve doğuştan gelen bir yetenek olduğu düşünülmektedir (Dündar, 1998; Muratlı ve ark., 2007).

*Hareket (aksiyon) sürati:* Devirsiz hareketleri, az dirence karşı en yüksek hızla yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Muratlı ve ark., 2007).

Karmaşık sürat: Karmaşık tepki sürati, devirli hareket sürati (sprint sürati) ve devirsiz hareket sürati olarak üçe ayrılır (Muratlı ve ark., 2007).

Zaciorskij' e göre sürat tepki sürati, hareket sürati ve hareket sıklığı olarak 3' e ayrılmıştır (Zaciorskij, 1972-1977) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Zaciorskij'e Göre Sürat Türleri

Tepki sürati; hareket sürati ve hareket sıklığı olarak üçe ayrılmaktadır. Bu sınıflandırmalar birbirinden bağımsız faktörlerdir. Yani bir insan çok yüksek tepki süratine sahiptir ama hareketleri yaparken yavaş yapabilir veya daha hızlı yapabilir. Bu yüzden sürat karmaşık bir motorik özelliktir. Bu yüzden bu üç faktör geliştirilirse sürat faktörü geliştirilebilir (Muratlı ve ark., 2007).

### **Süratin Anatomik ve Fizyolojik Temelleri**

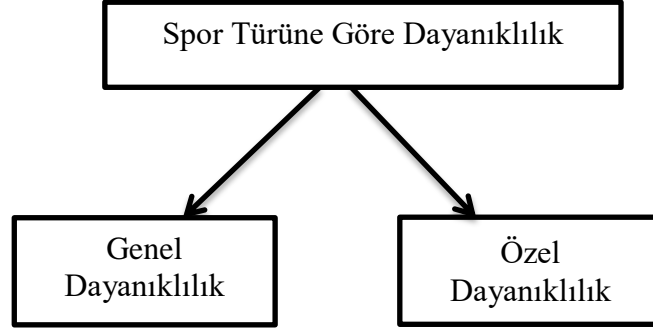
Süratte kas kasılma süresi kaslardaki liflerin tiplerine bağlıdır. Beyaz lif (tip 2) oranları fazla olan sporcular daha süratli olarak ifade edilmiştir (Fox, 1986).

### **2.2.3. Dayanıklılık**

Organizmanın yorgunluğa karşı uzun süre dayanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Bir başka deyişle sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin yorgunluğa karşı dayanma gücü olarak tanımlanmaktadır (Muratlı, 1976).

## Dayanıklılığın Sınıflandırılması

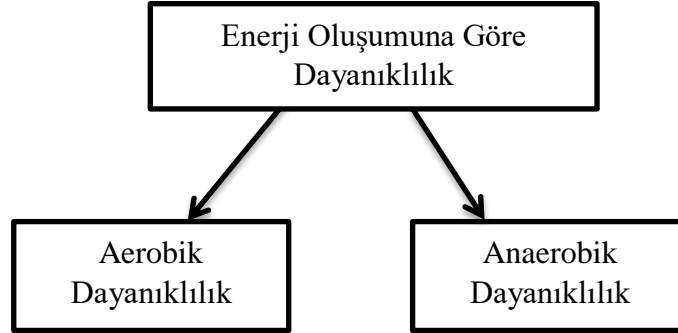
Dayanıklılık; spor türüne, enerji oluşumlarına ve süre açısından dayanıklılık olarak 3'e ayrılmıştır.



Şekil 2.8. Spor Türüne Göre Dayanıklılık

Genel Dayanıklılık; genel dayanıklılıkta alınan oksijenin, alınması gereken oksijenle birbirine yakın olması olarak tanımlanmıştır. Genel dayanıklılık aerobik yollarla geliştirilir (Muratlı, 1976).

Özel Dayanıklılık; Özel dayanıklılıkta, organizma yüksek oksijen borçlanmasına girer ve buna rağmen çalışmaya devam edebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir(Muratlı, 1976).

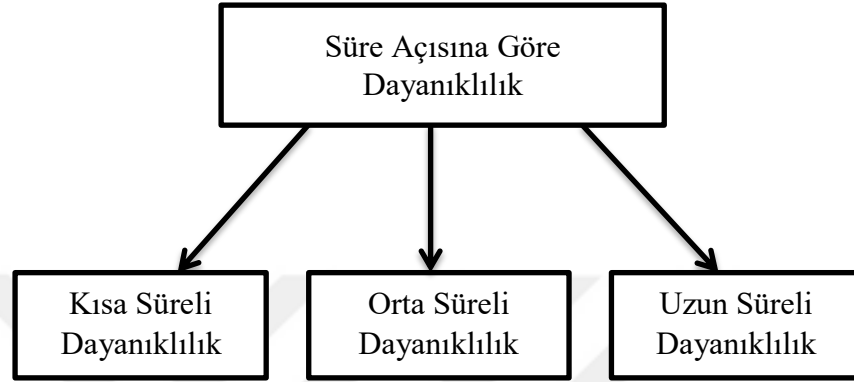


Şekil 2.9. Enerji Oluşumu Açısından Dayanıklılık

Aerobik Dayanıklılık; hafif şiddetli yapılan bir egzersiz sırasında, organizmanın eforunu uzun süre devam ettirebilmesi olarak ifade edilmektedir. Dokulara ihtiyaç duyulan oksijeni solunum ve dolaşım sistemi aracılığıyla iletir ve dokularda meydana gelen artık ürünleri ve ısının dokulardan uzaklaşmasını sağlar.

Sporcularda solunum ve dolaşım sistemine yüklenmek aerobik kapasiteyi artırmadaki anahtar noktadır (Akgün, 1994).

Anaerobik Dayanıklılık; sporcuların antrenmanları süresince alınması gereken oksijenle, alınan oksijen arasında bir eşitlik yoksa yapılan çalışma türü anaerobik çalışma olarak değerlendirilmektedir (Renklikurt, 1977). Organizma oksijen borçlanmasına girse bile çalışmaya devam edebilmesi yeteneğine anaerobik dayanıklılık denir (Muratlı, 1976).



Şekil 2.10. Süre Açısından Dayanıklılık

Kısa (45 saniye-2 dakika), orta (2 dakika-8 dakika) ve uzun süreli (8 dakika ve üzeri) olarak üçe ayrılmıştır.

Kısa Süreli Dayanıklılık; Bu dayanıklılık çalışmasında, genelde 45 saniye ile 2 dakika arasında olan çalışmalardır. Aerobik ve anaerobik dayanıklılıklar söz konusudur ve en fazla anaerobik kapasite kullanılır.

Orta Süreli Dayanıklılık; Bu dayanıklılık çalışmasında, 2-8 dakika arasında olan çalışmalar mevcuttur. Orta süreli dayanıklılıkta anaerobik ve aerobik çalışmalar söz konusudur. Bu çalışmada artık yavaş yavaş aerobik güce geçiş başlamaktadır.

Uzun Süreli Dayanıklılık; Bu dayanıklı çalışmasında, 8 dakika ve üzeri yapılan çalışmalar söz konusudur. Bu çalışmada aerobik güç söz konusudur (Sevim, 2002; Üstündal ve Köker, 1998).

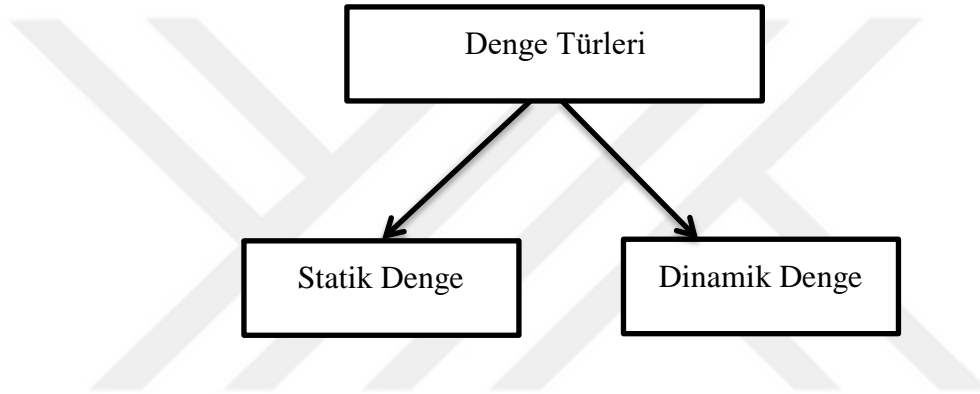
#### **2.2.4. Esneklik (Hareketlilik)**

Esneklik; sporcunun hareketlerini eklemler yardımıyla mümkün olan bir genişlik içerisinde, bütün yönlere uygulayabilme yeteneğidir (Sevim, 1999). Geliştirilmeyen esneklik sakatlıklara yol açabilmektedir. Esneklik kuvvet, sürat ve dayanıklılık gibi motorik özelliklerin gelişmesine katkıda bulunur. Esneklik her bireyde farklıdır. İyi

bir esneklik performansı kasın esnekliğine, eklemi çevreleyen bağ dokularına ve bireylerin fiziksel özelliklerine bağlıdır (Günay ve ark., 2006).

### 2.2.5. Denge

Denge; vücudun hareket halindeyken, değişken durumlar ve koşullar altında kaldığında, vücudun duruşu ve sürekliliğini kontrol etmeyi sağlayan bir terimdir (Spirduo, 1995). Bir başka tanımda ise denge, vücut kütlelerinin düşüşünü engelleyen, aktif olarak duruşumuzun devamlılığını sağlayan bir terimdir (Okubo ve ark., 1979). Statik ve dinamik denge olarak ikiye ayrılır (James, 2001).



Şekil 2.11. Denge Türleri

Statik Denge: Sabit pozisyonda dururken postürü koruma yeteneği olarak tanımlanır.

Dinamik Denge: Sportif etkinlikler sırasında, hareketli pozisyonlarda, vücudun dengesini korumasıdır (Hotchkiss, 2004).

### 2.2.6. Beceri (Koordinasyon)

Beceri, sporcunun hareketlerini doğru ve planlı ve daha az çabayla uygulayabilme yeteneğidir. Bir oyun sürecinde, aniden değişiklik gösteren oyun türlerinde, oyun sırasında sporcunun o sırada uygun çözümler bulması, hedefe yönelik yeni hareketleri geliştirmesi beceri performansı ile ilişkilendirilmiştir (Sevim, 1997).

## 2.3. Basketbolda Güçle İlgili Temel Özellikler

### 2.3.1. Basketbolda Gücün Önemi

Zaman-hareket analizleri, basketbolun dinamik birçok yönlü hareket dizisini içeren bir takım sporu olduğunu göstermektedir (Abdelkrim ve ark., a2010, b2010; Scanlan ark., 2012). Bu hareket gereksinimleri, hareketteki (örneğin, koşma ve atlama) veya yöndeki (örneğin, kesme) her değişiklik göz önüne alındığında; vücudu yeniden hızlandırmak, basketbol sporunda başarı için gücün önemini vurgulamaktadır. Hareket tipi ve yoğunluğundaki değişiklikler tipik olarak basketbol maçlarında 1-2 saniyede bir meydana gelmektedir (Scanlan ve ark., 2012; Abdelkrim ve ark., a2010, b2010).

Hareket türü ve yönündeki sık değişiklikler, oyuncuların genellikle hareket düzlemlerini hızla değiştirdiği çok yönlü bir ortamda meydana gelir. Örneğin, savunmada, bir oyuncu, rakibinin şut girişimine karşı savunmak için yüksek yoğunluklu bir dikey sıçramaya girişmeden önce, tipik olarak doğrusal geri adım atma, yanal adımlama ve dönme hareketlerinin bir karışımından oluşur. Bu tür hareket kalıpları, basketbola özgü hareketleri çok yönlü, izole edilmiş ve entegre hareket dizilerine bütünleştirilmiş olarak değerlendirmenin önemini vurgulanmaktadır (Wen ve ark., 2018).

#### 2.3.1.1. Basketbolda Güç Değerlendirmesi

Güç tabanlı bir basketbol test bataryasının doğrusal hızı, yanal hızı, yön değiştirme performansını ve dikey ve yatay zıplama yeteneğinin değerlendirilmesi gerekir. Bu hareketlerin her biri basketbol performansı için önemli parametreler olarak tanımlanmıştır. Hareket türüne ek olarak, oyuna özel mesafeler ve her hareket için tekrarların da dikkate alınması gerekmektedir (McInnes ve ark., 1995; Scanlan ve ark., 2011; Spiteri ve ark., 2014; Abdelkrim ve ark., 2007).

### 2.3.2. Basketbolda Çevikliğin Önemi

Çeviklik: Denge, hız ve sinir- kas sisteminin koordinasyonlu bir şekilde, vücudu bir yerden bir yere hareket ettirme ve yön değiştirme becerilerinin olabildiğince hızlı, kontrollü ve kolay bir şekilde yapabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Özbay ve ark., 2018). Çeviklik bir hareket serisidir ve hızlı yön değiştirmeler gerektirir. Çeviklik kontrol yetisi, koordinasyon becerisi, karar verme mekanizması, yön

değiştirme hızı gibi bileşenlerden oluşur (Hazır ve ark., 2010). Çeviklik performansında yön değiştirme hızını etkileyen faktörler vardır. Bu faktörler sprintler, kas kuvveti, alt ekstremite kaslarının kuvveti gibi faktörlerdir (Young ve Farrow, 2006).

Basketbol gibi takım sporlarında oyun içerisinde savunma ve hücum yapabilmek için, sporcunun başarılı performans sergileyebilmesi için, hızla yön değiştirme performansı gerekmektedir. Bu performans gelişimi oyun sırasında sporculara güç kazandırır, aynı zamanda vücutlarını kontrol etmeyi sağlamaktadır (Sayers, 2000). Basketbolda çeviklik performansının önemi üç nedene bağlıdır.

-Çevikliğin geliştirilme evresi, sinir kas sisteminin kontrolü ve motor becerilerin kontrol mekanizması,

-Sakatlanmayı azaltmak. Bu evrede bireysel hareket mekaniği geliştirmek önemlidir. Yön değiştirmeler sakatlanmanın önemli bir nedenidir.

-Hızlı yön değiştirmelerin antrene edilip geliştirilmesi yön değiştirme performansını artırmaktadır. Bu artışla birlikte hücum ve savunmada genel performans artmaktadır (Little ve Williams, 2005).

#### **2.4. Basketbolda Sık Kullanılan Antrenman Yöntemleri**

Basketbol güç ve kondisyon programları tipik olarak güç ve hız niteliklerini geliştirmeye yöneliktir (Simenz ve ark., 2005). Bu durum, hücum ve savunma durumlarında oyuncular tarafından arka arkaya gerçekleştirilen atlamalar, doğrusal sprintler, hızlanmalar, yavaşlamalar ve yön değişiklikleri gibi belirli oyun etkinliklerine dayanır (Stojanović ve ark., 2018; Scanlan ve ark., 2015).

Basketbol oyuncularının oyunlar sırasında çeşitli çok yönlü, yüksek yoğunluklu eylemleri gerçekleştirebilmeleri için, denge (Cumps ve ark., 2007; DiFiori ve ark., 2018) ve güç (Kabacinski ve ark., 2018; Chu ve Al, 1983) çok önemli görünmektedir. Bu nedenle, basketbolcuların güç, hız, denge ve kuvvet özelliklerini geliştirmek için etkili antrenman programları tasarlamak, oyun sırasında performanslarını optimize etmek için esastır (Hoffman ve ark., 1996).

Basketbol gibi takım sporlarında kuvvet gereksinimi, dayanıklılık ve çeviklik (yön değiştirme) yeteneğinin geliştirilmesi için direnç antrenmanlarına gereksinim vardır.

Yön değiştirme performansı basketbol sporunda oldukça yaygın görölmektedir. Bu nedenle basketbol sporunda direnç antrenman programlarına sıklıkla yer verilmektedir.

Direnç antrenmanları, kas gücünü ve kasılma hızını artırmak, kasın hipertrofiye uğramasını sağlamak, kaslardaki lokal dayanıklılığı arttırmak, motorik özellikleri artırmak, atletik performansları geliştirmek için yapılan egzersiz yöntemlerinden biridir (Kraemer ve ark., 2000).

Basketbolda kullanılan direnç antrenmanları;

- Sağlık topu
- Direnç bandı
- Kettlebell
- Bosu topu
- Yer merdiveni
- Köpük rulo (Foam Roller)
- Trx ekipmanı
- Vertimax©
- Ağırılık yelekleri

#### **2.4.1. Direnç Antrenmanı ve Performans İlişkisi**

Direnç antrenmanları, kas gücünü ve hızını arttırmak, kas hipertrofisini sağlamak, kas dayanıklılığını ve motor beceri performansını artırmak için önemli olan bir egzersiz yöntemidir (Kraemer ve ark., 2000). Kas kuvveti, kasın gücünü, dayanıklılık, çeviklik ve hareket hızını geliştirmektedir (Harries ve ark., 2012; Lesinski ve ark., 2016).

Yapılan direnç antrenmanları kaslarda oluşturduğu hipertrofi etkisiyle, güç artışı sağlar, maksimal kuvvet artar ve sakatlanma riskini azaltmaktadır (Marques, 2010). Sporcular maksimal kas kuvvetini istemli olarak çok fazla geliştirememektedir (Dowling ve ark., 1994). Maksimal kuvveti geliştirme yöntemlerinden birisi tekrarlı direnç antrenmanları yapmaktır (Aagaard ve ark., a2002, b2002).

#### **2.4.2. Pliometrik Antrenman ve Performans İlişkisi**

Pliometrik antrenman; atlama performansı yeteneklerini geliştirmek için tasarlanmış, iyi bilinen bir "balistik antrenman" şeklindedir (Ives, 2013). Ek olarak, pliometrik antrenmanın gücü (Asadi, 2012), koşu ekonomisini (Holcomb ve ark., 1996), çevikliği (De Villarreal ve ark., 2008; Chu, 1998) ve sprint kabiliyetini (Chu, 1998; Arazi ve Asadi, 2011) geliştirmek için etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir.

Pliometrik antrenman maksimum gücü geliştirmek etkili bir yöntemdir. Alt vücut için bu, atlama, zıplama ve sıçrama antrenmanlarının uygulanmasını içerir. Pliometrik egzersizler, atlama, zıplama ve sıçrama içerdiğinden çoğu spor hareketinin doğal bir parçasını oluşturur. Tipik pliometrik egzersizler arasında sıçrama (CMJ), derin sıçrama ve squat jump gibi sıçramalar bulunur. Bu egzersizler ya bir eğitim programı içinde birleştirilebilir ya da bağımsız olarak uygulanabilir. Ayrıca, pliometrik antrenmanlar, düşük yoğunluklu çift bacaklı atlamalardan yüksek yoğunluklu tek taraflı atlamalara kadar çeşitli yoğunluk seviyelerinde gerçekleştirilebilir. Alt ekstremiteler söz konusu olduğunda pliometrik antrenmanlar, vücut ağırlığında atlamaları içerir (De Villarreal ve ark., 2010).

Pliometrik egzersizler, yüksek eksantrik kuvvetlere, pozitif nöromusküler adaptasyonlara ve buna karşılık gelen dikey sıçrama yeteneğindeki gelişmelere katkıda bulunmaktadır (Markovic, 2007; De Villarreal ve ark., 2009; Stojanović ve ark., 2017). Bu durum, lif kuvvetini ve kasılma hızını artırması nedeniyle etkilidir (Malisoux ve ark., 2006). Pliometrik egzersizlerin etkilerini açıklayan ana mekanizma, germe-kısalma döngüsündeki belirli bir kas performansı ile ilgilidir. Yoğun eksantrik hareketin (gerilme) öncesindeki bu eşmerkezli (kısalma) kasılma dizisi, tek başına eşmerkezli harekete kıyasla kuvvet ve hızı arttırmaktadır (Bobbert ve ark., 1996).

Germe kısalma döngüsü etkisinin ortaya çıkması, elastik enerjinin, gerilme refleksinin ve tendon refleksinin depolanması ve kullanılmasından kaynaklanmaktadır (Bosco ve ark., 1982; Kawakami ve ark., 2002). Tipik bir pliometrik antrenman, yerinde atlamalar, ayakta atlamalar, çoklu atlamalar ve zıplamalar, sıçrama ve derin sıçramaları içerir (Baechele ve Earle, 2008). Yerinde atlamalar, aynı noktaya atlama ve inmeyi içerir. Dikey atlamalar gibi ayakta atlamalar, bariyerlerin üzerinden atlamalar maksimum çaba ile yapılır. Çoklu atlamalar ve sıçramalar, tekrarlanan hareketleri içerir. Derin sıçramalar, bir kutudan atlama, iki ayaklı bir iniş ve inişten hemen sonra yukarı veya başka bir kutuya atlamadan oluşur. Bir pliometrik antrenmanda dirençsiz ve dirençli yöntemler kavramı, iki genel eğitim ilkesine, yani özgüllük ve aşırı yüklenmeye dayanır. Özgüllük, spor müsabakaları sırasındakilere benzer hareket şekillerini, kas hareketini ve kasılma hızını vurgulayarak antrenman egzersizlerinin spor performansına yüksek transferini sağlamayı amaçlar (Baechele ve Earle, 2008).

Birden fazla dirençli pliometrik antrenmanlar vardır. Bunlar arasında en yaygın olanları su pliometriği (Robinson ve ark., 2004) ve ağırlık yeleği ile pliometrik egzersizler (Khlifa ve ark., 2010), elastik direnç bantlar (aşağı doğru çekerek) (Argus ve ark., 2011), halterler (Markovic ve ark., 2011), kendi vücut ağırlığında pliometrik antrenmanlar, Vertimax© cihazı kullanılarak yapılan pliometrik antrenmanlar (Pamuk ve Özkaya, 2017), serbest ağırlıklar (dambıl) kullanılarak uygulanan pliometrik antrenman (Ebben ve ark., 2011), kettlebell ile pliometrik antrenman (Girard ve Hussain, 2015) yöntemleri sayılabilir.

#### **2.4.2.1. Pliometrik Antrenmanlarda Ağırlık Yeleği Kullanımı**

Dirençli pliometrik antrenmanlar, atlama performansı gelişimi için dar bir adaptasyon aralığına sahip atlama sporlarında sporcular için yeni bir 'aşırı yükleme' uyarıcıdır. Bu tip pliometrik egzersizler, bir jumper'ın etkin kütlelerini azaltarak ve atlama sırasında yüksüz duruma bağlı olarak artan maksimum ivmeyi azaltarak atlama yeteneğinde gelişmeyi göstermektedir (Sheppard ve ark., 2011).

Dirençli pliometrik antrenmanlar, yapılan hareketin tekniğini bozmadan çeşitli hareketleri gerçekleştirmede daha fazla direnç sunan, sporcuların vücut gövdesine harici bir yük takmaktan ibarettir (Macadam ve ark., 2017).

Pliometrik antrenmanlarda ağırlık yelekleri, atletik antrenman sırasında kas gücünü ve dolayısıyla dikey sıçrama, yön değiştirme yeteneği ve sprint gibi bazı fiziksel yeteneklerin performansını geliştirmek için kullanılır (Bosco ve ark., 1984; Rey ve ark., 2017).



Şekil 2.12. Ağırılık Yeleği Kullanımı ve Sıçrama Pozisyonu

#### 2.4.2.2. Pliometrik Antrenmanlarda Vertimax© Kullanımı

Lastik bantlar kullanan bir sıçrama aparatı olan Vertimax©, alt beden gücünü arttırarak dikey sıçrama performansını arttırmaktadır. Dört elastik kordon, platform boyunca bağlanarak, platformun altında bulunan kasnakların etrafına sarılmaktadır. Vertimax© cihazı, sporcunun antrenman sırasında vücudunun orta kısmına takması gereken bir kemer içermektedir. Kemer uygun yerinde olduğunda, sporcu istenilen direnç seviyesi için 2 veya tüm kordonları kemere bağlayabilmektedir. Makara sistemi sayesinde tüm zıplama hareketi boyunca değişmeyen kuvvet uygulanır. Alt beden vücut gücü üretimini geliştirmek için daha geleneksel bir antrenman metodudur (Rhea ve ark., 2008).

Alt vücut gücünü ve dikey sıçrama performansını geliştirmek için belirli bir kuvvet egzersizi olarak direnç sağlayan VertiMax© antrenman modelinin sıçramalar

sırasında dirençli omuz fleksiyonu yoluyla güç üretme kabiliyetine katkıda bulunduğu bildirilmektedir (Carlson ve ark., 2009).

Pliometrik antrenmanlar kasları daha kısa sürede daha fazla iş yapacak şekilde eğiterek daha alt vücut gücünü geliştirmek ve patlayıcılığı artırmak için kullanılır (Holcomb ve ark., 1996). Etki, aktif eksantrik kas hareketinden (yavaşlama) hızlı eşmerkezli kas hareketine (hızlanma) geçtiğinde meydana gelen gerilme-kısalma döngüsünü optimize ederek ortaya çıkmaktadır (Holcomb ve ark., 1996; LaChance, 1995).

Hızlı eksantrik hareket, dinlenme pozisyonundan oluşturulabilecek olandan daha güçlü bir eş merkezli kas hareketi üreten bir germe refleksi yaratmaktadır (Potteiger ve ark., 1999). Bu nedenle, kas ne kadar hızlı gerilirse, üretilen kuvvet o kadar büyük ve kas hareketi o kadar güçlü olmaktadır (Wagner ve Kocak, 1997). Germe-kısalma döngüsünden yararlanan pliometrik egzersizlerin, hareketin eş merkezli fazının performansını arttırdığı ve gücü arttırdığı gösterilmiştir (Gehri ve ark., 1998).

Geleneksel olarak, pliometrik egzersizler, sınırlayıcı, atlamalı ve zıplama alıştırmalarının çeşitlerini içermektedir. Bununla birlikte, gerçek pliometrik antrenman, kasın hızlı ön gerilmesini (eksantrik kas hareketi) ve eş merkezli kas hareketi sırasında sporcunun maksimum çabasını gerektirmektedir. Bu tip bir pliometrik antrenmanlar, çeşitli derinlik atlamaları ve kutu atlamaları şeklinde olabilir (Lachance, 1995).



Şekil 2.13. Vertimax© Cihazı ve Sıçrama Pozisyonu

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesinde gerçekleştirildi. Çalışmanın bilimsel ve etik açıdan uygunluğu Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (24.07.2019/716). Çalışma için Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi desteği alındı (TDK-2020-5073).

#### 3.1. Araştırma Grubu

##### 3.1.1. Katılımcı Tanımı ve Sayısı

Çalışmaya yaşları 15-18 arasında olan 41 erkek birey gönüllü olarak katıldı. Çalışmaya katılan sporcuların yaş ortalamaları  $15,32 \pm 0,65$ , boy ortalamaları  $179,67 \pm 7,55$  ve vücut ağırlığı ortalamaları  $72,10 \pm 11,98$  olarak bulundu. Çalışmaya alınan tüm katılımcılar bir spor kulübü bünyesinde lisanslı basketbol sporcularından oluştu. Araştırma kriterlerine uyan sporcular kontrol grubu (KG) (n=10), pliometrik antrenman grubu (PG) (n=10), ağırlık yeleği kullanarak pliometrik antrenman yapan grup (AG) (n=10), ve Vertimax© cihazı ile pliometrik antrenman yapan grup (VG) (n=11) olarak 4 gruba ayrıldı.

Araştırmaya alınma ve çıkarılmaya ilişkin ek kriterler ise aşağıda belirtildi;

##### 3.1.2. Araştırmaya Alınma Kriterleri

Çalışmaya alınan bireyler, kalp hastalığı, şeker hastalığı, inme, hipertansiyon gibi kronik hastalıklar, ilaç kullanımı, sigara kullanımı, alerji öyküsü ve geçirilmiş spor yaralanması bakımından lisans yenileme sürecinde ilgili hekimler tarafından değerlendirilen ve tıbbi öyküsünde sağlık sorunu olmadığı tespit edilen, geçerli lisans onayını almış olan sporcu bireylerden oluştu. Ayrıca çalışmaya alınma kriteri olarak, sporcuların test ve ölçümlerden önceki 48 saat içinde egzersiz yapmamaları, 24 saat öncesi ise alkol almamaları ve kafeinli içecekleri 3 bardaktan az almış olmaları sağlandı. Çalışmaya katılan bireylere yapılacak uygulamalar sözlü olarak anlatıldı ve aydınlatılmış onam formu alındı.

### 3.1.3. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

Çalışma sırasında herhangi bir hastalığa yakalanma, kişilerde depresyon varlığı, kişinin çalışmadan kendi iradesiyle çıkma isteği olması durumunda bu bireylerin araştırmadan çıkarılması öngörüldü; ancak çalışma boyunca bu duruma rastlanmadı.

### 3.2. Çalışma Grupları ve Uygulama Modeli

Çalışmada kontrol grubu (KG), pliometrik antrenman grubu (PG), ağırlık yeleği kullanan grup (AG) ve dirençli pliometrik antrenman grubu (Vertimax© cihazı kullanan grup) (VG) olmak üzere 4 gruptan oluştu. Tüm sporcular, 12 hafta süresince haftada 5 gün standart basketbol antrenmanı yaparken, kontrol grubu sadece standart basketbol antrenmanı yaptı, PG pliometrik antrenman programı uygulayarak, AG ağırlık yeleği kullanarak pliometrik antrenman, VG ise “Vertimax©” cihazı kullanarak, haftada 3 gün dirençli pliometrik antrenman çalışması yaptı.

Kontrol grubu antrenman uygulaması: Sporcular haftada 5 gün, 12 hafta boyunca standart basketbol antrenmanı yaptı (Ek-1).

Pliometrik antrenman uygulaması: Sporcular standart basketbol antrenmanlarına ek olarak haftada 3 gün, 12 hafta boyunca pliometrik antrenman yaptı (Pamuk ve Özkaya, 2017) (Ek-2).

Ağırlık yeleği kullanarak dirençli antrenman uygulaması: Sporcular haftada 3 gün, 12 hafta boyunca ağırlık yeleği ile birlikte pliometrik antrenman yaptı. Ağırlık yeleği uygulamasında, sporcuların hareketini kısıtlamayan ve sporcuların antrenman programlarında hâlihazırda sık olarak kullandığı ve ticari olarak kullanımda olan standart yelekler kullanıldı. Yeleğin boş ağırlığı 600 g olarak hesaplandı. Kullanılan ağırlık yeleklerinde ayarlanabilir ağırlıklarda kullanıldı. Sporcular antrenman programında kullanılan ağırlıkları, yelekteki ceplere koyarak kullandı (Khlifa ve ark., 2010) (Ek-3).

Cihaz kullanarak dirençli antrenman uygulaması: Sporcular haftada 3 gün, 12 hafta boyunca Vertimax© cihazı kullanarak pliometrik antrenman yaptı. Bu grup, Vertimax© cihazında yer alan farklı dirençlere sahip aparatları (kortları) kullandı (Pamuk ve Özkaya, 2017) (Ek-4).

Ön test ve son testler 5 farklı oturumda gerçekleştirildi. Ölçümler arasında 72 saat dinlenme süresi bırakıldı (Şekil 3.1)

Ön-testler					Antrenman programı	Son-testler				
1 Ziyaret	2 Ziyaret	3 Ziyaret	4 Ziyaret	5 Ziyaret		1 Ziyaret	2 Ziyaret	3 Ziyaret	4 Ziyaret	5 Ziyaret
Depresyon Ölçeği					12 haftalık antrenman programı uygulandı	Depresyon Ölçeği				
Beden kompozisyonu ölçümü	Çeviklik testleri	Kuvvet testleri	Sıçrama testleri Anaerobik güç testi	Aerobik güç testi		Beden kompozisyonu ölçümü	Çeviklik testleri	Kuvvet testleri	Sıçrama testleri Anaerobik güç testi	Aerobik güç testi
Sürat testleri						Sürat testleri				

**Tablo 3.1.** Çalışmaya Ait Uygulama Şeması

### 3.3. Ölçülen Parametreler

#### 3.3.1. Beden Kompozisyonu Ölçümleri

##### 3.3.1.1. Boy Ölçümü

Stadiometre kullanılarak ölçüm alındı. Sporcuların ayakları çıplak ya da kalınlığı göz ardı edilebilecek bir çorap giymelerine izin verildi. Sporcu düz bir zeminde stadiometreye doğru dik bir açıda durdu. Sporcunun ağırlığı iki ayağına eşit olacak şekilde durdu ve topuklar birleşik ve stadiometreye temasta, baş frankfort planında, kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış durumda ölçüm alındı. Scapula, kalça çıkıntısı ve başın arkası dikey skalaya yanaşmış olmasına dikkat edildi. Ölçüm sırasında sporcudan derin bir nefes almasını ve dik pozisyonunu topukları yerden ayrılmaksızın tutması istendi, stadiometrenin hareketli parçası başın en üst noktasına getirilip saçlar yeterli miktarda sıkıştırılarak ölçüm alındı (Özer, 1993).

##### 3.3.1.2. Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzde Ölçümleri

Vücut ağırlığı (kg) ve vücut yağ yüzdesi (%) ölçümü, sporcunun üzerinde hafif bir giysi varken, çıplak ayak ile olacak şekilde (Özer, 1993), biyoelektrik impedans cihazı (TANITA, SC 330 ST, Tokyo, Japan) kullanılarak alındı.

### 3.3.2. Basketbola Özgü Güç Testleri

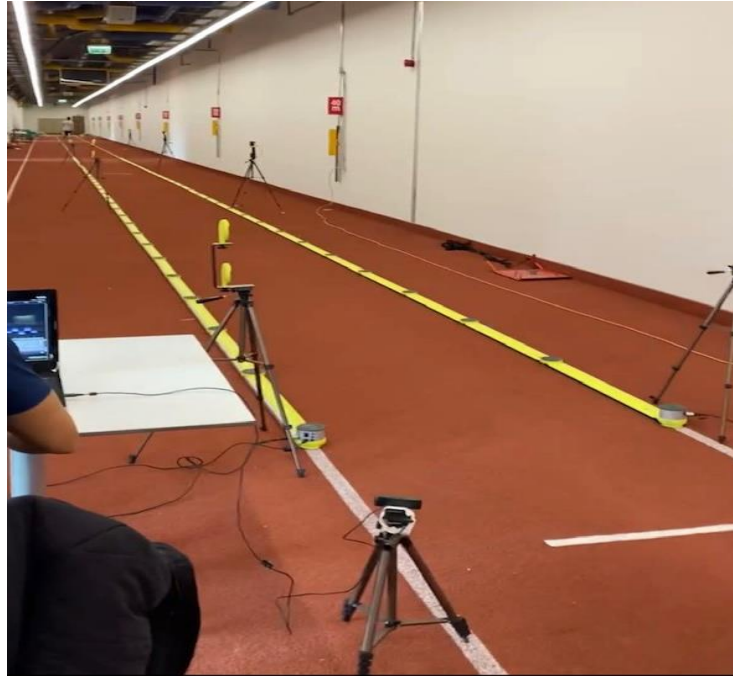
Bu testlerin uygulanması sırasında, her bir kategorideki ölçümler arasında uygun dinlenme ve toparlanma süreleri bırakıldı, her bir test sonrası, uygulanan teste özgü toparlanma süreci tamamlanmadan, diğer bir teste geçilmedi.

*Basketbolda Güçle İlgili Nitelikleri Değerlendirmek İçin Yaygın Olarak Kullanılan Testler*

#### 3.3.2.1. Sürat Testleri

##### 3.3.2.1.1. 10-20-30 m Sprint Koşu Testi

Sprint koşu ölçümleri için 30 metrelik bir alana 10-20 ve 30 metrelere yerleştirilmiş iki kapılı toplam dört fotosel kullanıldı (Şekil 3.1). Sporcular 20 dakika ısınma 5 dakika esnetme egzersizleri yaptı. Sporculardan maksimum hızda koşmaları istendi. Sporcu koşmaya başladıktan sonra 1.fotoseli geçer geçmez süre başladı; dördüncü fotoseli geçer geçmez süre durduruldu. Sporcular 30 metrelik mesafeyi bitirdiğinde geçtiği her kapıdaki süre ayrı ayrı olarak bilgisayara kaydedildi. Sporcular iki deneme yaptı ve en iyi süreleri kaydedildi. Her deneme aralarında 2 dakikalık dinlenme süreleri verildi.



Şekil 3.1. Sürat Koşu Test Düzenegi

### **3.3.2.1.2. Sprint Momentum Testi**

Sprint momentumu sporcuların vücut kütlelerinin 10-m koşu testinden elde edilen ortalama hız ile çarpılmasıyla belirlendi (Vücut Kütlesi X 10 m sprint hızı) (Wen ve ark., 2018).

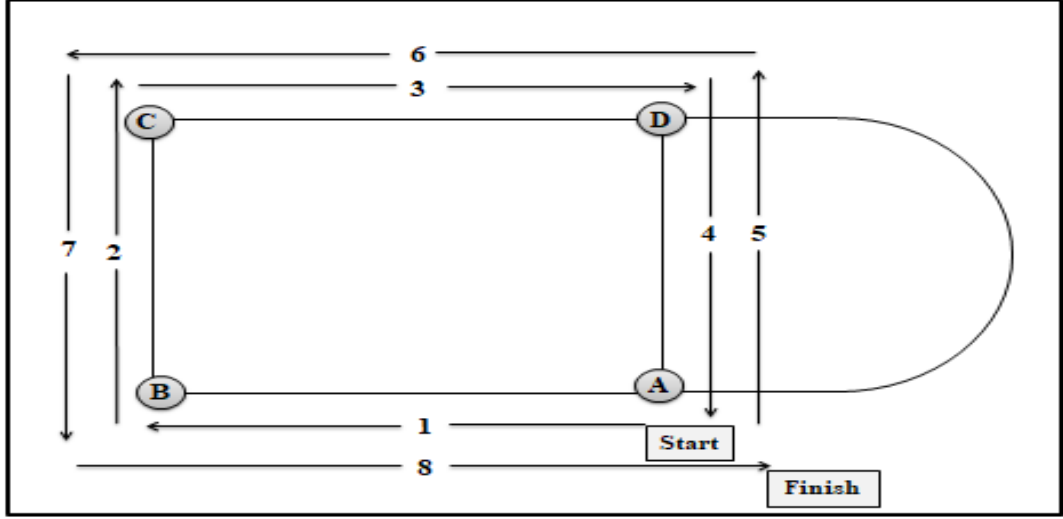
### **3.3.2.2. Çeviklik Testleri**

#### **3.3.2.2.1. Modifiye Çeviklik T Testi**

Çalışmada çeviklik performansını değerlendirmek üzere sporculara t testi uygulandı. Buna göre sporcudan, A konisinden B konisine doğru koşması ve sağ elle B konisine dokunduktan sonra yüzünün pozisyonunu değiştirmeden sola doğru yan yan koşarak sol el ile C konisine dokunması, daha sonra D konisine doğru 10 m boyunca yan yan koşması ve sağ el ile D konisine dokunduktan sonra B konisine doğru yan yan koşarak sol el ile dokunduktan sonra başlangıç pozisyonuna doğru geri geri koşarak, A konisini geçtikten sonra testi bitirmesi istendi. Test süresi, kronometre kullanılarak saniye olarak kaydedildi. Test sonucu, iki denemenin en iyi süresi alınarak değerlendirildi (Semenick, 1990).

#### **3.3.2.2.2. Lane Çeviklik Test**

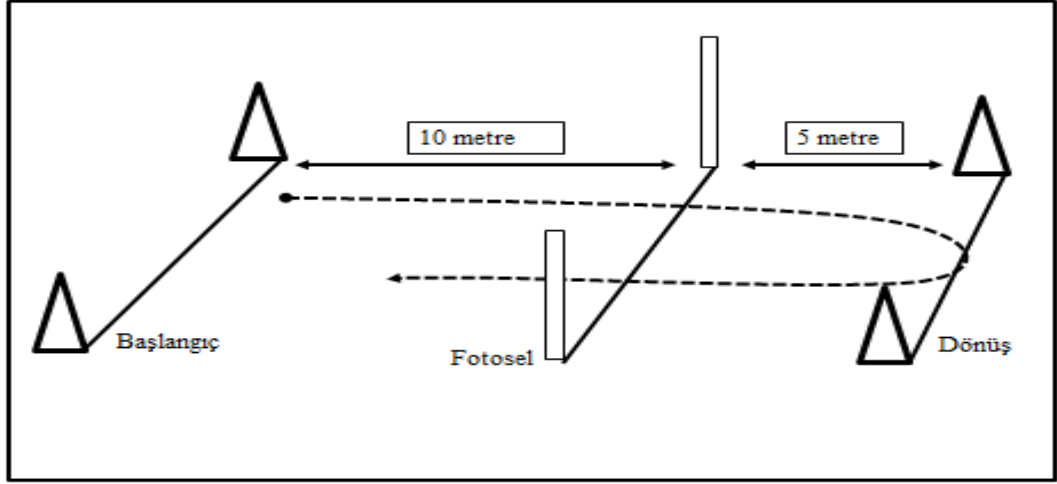
Sporcular bu teste A noktasından başlayarak B noktasına koşu yaptı, B noktasından C noktasına doğru kayma adımlarıyla ilerledi, C noktasına ulaştıktan sonra D noktasına doğru geri geri koşu yaptı, D noktasında tekrar A noktasına doğru yan kayma adımlarıyla ilerledi ve dış taraftaki ayağıyla serbest atış çizgisinin köşesine dokunduktan sonra duraklama (dinlenme) olmadan tekrar D noktasına kayma adımlarıyla ilerledi, D noktasından C noktasına koşu yaptı, C noktasından B noktasına yana kayma hareketiyle ulaştı ve B noktasından başlangıç noktası olan A noktasına geri geri koşarak testi tamamladı (Şekil 3.2) (Foran ve Pound, 2007; Usgu, 2015).



Şekil 3.2. Lane Çeviklik Test Parkuru

### 3.3.2.2.3. 505 Çeviklik Testi

505 testi, Draper ve Lancaster'ın geliştirdiği, içeriğinde 180°'lik bir adet yön değiştirme bulunan, bilişsel ve algısal durumlar barındırmayan bir yön değiştirme testidir. Bu testte parkur 15 metrelik alana kuruldu. 10 metrelik mesafede katılımcı yaklaşma koşusu yapmış ve son 5 metrelik mesafeyi ise gidiş-dönüslü olarak mümkün olan en hızlı şekilde kat etmesi istendi (Şekil 3.3). Parkurda 5 metre çizgisinin üzerine hem start hem de stop kapıları olacak şekilde fotoseller yerleştirildi. Yaklaşma koşusu yönünde ilk kapı stop, ikinci kapı start olarak ayarlandı. Sporcu, sensörlü kapıya 10 metre mesafede bulunan çizgiye ayağını basmış ve komutla birlikte koşuya başlayarak maksimal süratle sensörlü kapıdan geçmiş sayıldı. 5 metre sonra yavaşlayıp duran, belirlenen çizgiye bir ayağını basarak 180°'lik dönüş yapan ve tekrar aynı sensörlü kapıdan geçen katılımcı, testi başarıyla tamamladığı kabul edildi. 5 metre mesafenin gidiş dönüş zamanı saniye cinsinden kaydedildi. Katılımcılara test hakkında bilgi verildikten sonra düşük tempoda birkaç deneme yapmalarına izin verildi. Katılımcılar teste başlamadan önce 5-6 dk ısınma ve germe egzersizleri yaptı. Test 3-4 dk ara ile iki kez tekrarlandı ve en iyi skor değerlendirmeye alındı (Draperan ve Lancaster 1985, Gabbett ve ark., 2008).



Şekil 3.3. 505 Çeviklik Test Parkuru

#### 3.3.2.2.4. Yön Değiştirme Eksikliği Testi

505 yön değiştirme testi sırasında ölçülen performans süresi ile ayrı doğrusal sprintler sırasında 10 m' lik hızla geçilen sprint süresi arasındaki fark olarak hesaplandı. (Nimphius ve ark., 2013; Nimphius ve ark., 2016).

Yön değişikliği eksikliği (açıklığı), doğrusal olarak sprint ile karşılaştırıldığında bir yön değişikliğini gerçekleştirmek için geçen ek süre hesaplandı.

#### 3.3.2.2.5. Lateral Bound Test

Katılımcı, yanal sıçrama hareketi yapabilmek için, ayağı başlangıç çizgisinde olacak şekilde ayakta durarak teste başladı. Katılımcıya zıplama hareketini gerçekleştirmeden önce çömelme mesafesini kendisinin seçmesine izin verildi. Katılımcı atlamadan önce başlangıç çizgisindeki kalkış ayağının medial yönü ile, başlangıç çizgisinden iniş ayağının yan yönüne kadar olan mesafe ölçüldü (Katılımcının sagittal düzlemde yatay atlama mesafesi ölçüldü).

Katılımcının mümkün olduğu kadar yana sıçrama yapması ve iki ayağının üstüne inmesi istendi. 3 deneme hakkı verildi ve analiz için en iyi denemedeki skor kullanıldı. Deneme aralarında 2 dakikalık dinlenme verildi. İlk önce hangi bacağın test edildiğini belirleme sırası katılımcılar arasında randomize edildi. Baskın bacak (daha güçlü bacak), lateral bound mesafesi daha büyük sıçrama olan bacak tarafından belirlendi.

Yanal sıçrama performansındaki ikili farklılıklar, formül aracılığıyla yüzde olarak ifade edildi (Lateral bound mesafesi =güçlü bacak mesafesi– daha zayıf bacak mesafesi)/güçlü bacak mesafesi x 100 (Lockie ve ark., 2013; Meylan ve ark., b2009).

### **3.3.2.2.6. SpeedCourt® Testi**

SpeedCourt® 'ta yön değiştirme testlerinin güvenilirliği 3 farklı protokolle değerlendirildi (sıçrama, starrun, tapping). Tüm testler, 45° ila 180° dönüşler içeren yön değiştirme hareketleri dahil olmak üzere 5,25 x 5,25 m'lik bir SpeedCourt® 'ta gerçekleştirildi.

Test 5 aşamada yapıldı.

1. Aşamada sporcunun CMJ sıçrama yüksekliği kaydedildi. 2 tekrar yapıldı ve tekrarlar arası 30 s dinlenme verildi. En iyi sıçrama derecesi cm cinsinden kaydedildi.
2. Aşamada free jump sıçrama yüksekliği kaydedildi. 2 tekrar yapıldı ve tekrarlar arası 30 s dinlenme verildi. En iyi dereceleri cm cinsinden kaydedildi.
3. Aşamada squat jump sıçrama yüksekliği kaydedildi. 2 tekrar yapıldı ve tekrarlar arası 30 s dinlenme verildi. En iyi dereceleri cm cinsinden kaydedildi.
4. Aşamada starrun test ölçüldü. Sporcu yüzeye gömülü 12 temas plakasının ortasında başlangıç pozisyonunda bekledi. Sporcuya rastgele yön değiştirmesini içeren görseller ekranda sunuldu. Sporcu görselde yanan plakalara doğru maksimum hızla hareket ederek plakalara ayağıyla dokundu. Ekranda sporcuya rastgele gösterilen noktalara, sporcunun mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde ayaklarıyla plaklara temas ederek testi tamamlaması istendi. Testte temas noktası 9 tane olarak planlandı. Bu 9 adet temas noktasına ulaşan sporcunun, en iyi derecesi süre olarak kaydedildi (Auer ve ark., 2020).
5. Aşamada tapping skorları ölçüldü. Bu testte sporcunun yere 6 saniye boyunca temas ettiği tapping sayısı hesaplandı.



Şekil 3.4. SpeedCourt® Test Düzeneği

### 3.3.2.3. Sıçrama Testleri

#### 3.3.2.3.1. Dikey Sıçrama Testi

Sporcuların durarak yetişebileceği yükseklik seviyesi ile sıçrayarak ulaşabileceği yükseklik seviyesi arasındaki fark (m) cinsinden ölçüldü. Dikey sıçrama ölçümü sporcunun durarak sıçradığı sıçrama mesafesi olarak değerlendirildi. Sporcuya 3 deneme hakkı verildi ve en iyi dereceleri değerlendirmeye alındı (Özer, 2001; Tamer, 2000).

#### 3.3.2.3.2. Squat Sıçrama Testi

Ayaklar omuz genişliğinde açık dizler 90° fleksiyonda olacak şekilde gövde dik ve öne doğru hafif fleksiyon olacak şekilde yarım oturmuş pozisyonunda 1 saniye kadar beklenip yukarıya doğru sıçrama ile ölçüm gerçekleşti. Sporcuların yarı oturmuş pozisyonunda sıçrama yaparken aşağıya doğru hamle yapmamaları konusunda sporcular uyarıldı. Sporculara 3 deneme hakkı verildi ve en iyi sıçrama yükseklikleri değerlendirmek için not edildi. Denemeler arası 30 saniye dinlenme verildi (Slinde ve ark., 2008; Ziv ve Lidor, 2010).

#### **3.3.2.3.3. CMJ (Eller Belde)**

Sporcunun CMJ sıçrama yüksekliği Optojump Next cihazı ile ölçüldü. Ayaklar omuz genişliğinde eşit mesafede, dizler düz, gövde tamamen dik duruş pozisyonunda, kollar omuz seviyesinde (esnek 90°) ve eller belde olacak şekilde sporcu hazır pozisyonda bekledi. Başlangıç pozisyonunun 2-3 saniye sonrası, bacakların hızlı fleksiyonu ile aşağı doğru hızlı bir çökme hareketi yapıldıktan sonra, dizler 90-120° aralığında maksimum kuvvet ile yukarı sıçramaları istendi. Sporcu sıçradığında süre başladı ve yere indiği zaman süre otomatik olarak durduruldu. Optojump Next cihazında sporcunun sıçrama yüksekliği kaydedildi. Test sırasında sporcunun sıçrama ve platforma tekrar inmesi sırasındaki pozisyonunun aynı olduğu varsayıldı (Acero ve ark., 2012; Slinde ve ark., 2008; Ziv ve Lidor, 2010).

#### **3.3.2.3.4. Sargent Jump**

Sporcu düz bir duvar önünde durarak, baskın kol ile ulaşabildiği mesafe duvarda işaretlendi. Daha sonra kolunu yukarı doğru kaldırarak maksimum erişebileceği yüksekliğe ulaşmak üzere sıçrama yaptı, sıçradığı noktada duvara işaret konuldu. İki işaret arasındaki mesafe santimetre cinsinden sıçrama yüksekliği olarak kaydedildi (Sargent, 1921; Markovic ve ark., 2004).

#### **3.3.2.3.5. Durarak Uzun Atlama Testi**

Uzun atlama testinde mesafeyi belirlemek için mezura kullanıldı. Katılımcı, kollarını geriye alarak squat pozisyonunda ve her iki ayağı birbirine paralel olarak başlama çizgisinin gerisinde bekledi. Daha sonra kollarını öne yukarı doğru hareket ettirerek sıçraması istendi. Ayakları yerden ayrılır ayrılmaz bacaklarını bükmesi ve kollarını öne doğru sallaması istendi. Sporcu ayakları paralel olarak, gövdesi bükülü ve kolları öne uzanmış olarak yere düşmesi ile test tamamlandı. Uzun atlama testinde, başlangıç çizgisi ile sporcunun çizgiye en yakın temas ettiği yer arasındaki mesafe, cm cinsinden kaydedildi. Test iki defa yapıldı ve en iyi olan değer kaydedildi. Bu testin güvenilirliği 0,70 – 0,94 olarak belirlendi (Kamar, 2008; Sevim, 1997).

#### **3.3.2.3.6. Derin Sıçrama Testi (Drop Jump)**

Sporcunun derin sıçrama yüksekliği Optojump Next cihazı ile ölçüldü. Derin sıçrama testini gerçekleştirmek için, sporculardan önceden belirlenmiş 40 cm bir kutudan atlayarak, iniş gerçekleştirdikten hemen sonra olabildiğince yükseğe sıçramaları

istendi. Elde edilen sıçrama yüksekliği kaydedildi ve yere temas süresi 200 msn'nin altında ise geçerli sayıldı (Young, 1995; Huston, ve ark., 2001).

#### **3.3.2.4. Kas Kuvveti ve Güç Testleri**

##### **3.3.2.4.1. El Kavrama Kuvvet Testi**

Sporcuların el kavrama kuvvetleri Takei marka el dinamometresi ile ölçüldü. Sporculardan el dinamometresini ayakta dinlenme pozisyonunda, hiçbir yerden destek almaksızın uygulayabilecekleri en yüksek kuvvet ile sıkıştırması istendi. Bu test üç kez uygulandı ve en iyi değer çalışmaya dâhil edildi (Kamar, 2008).

##### **3.3.2.4.2. Sırt Kuvveti Testi**

Sporcuların bacak kuvvetleri Takei marka sırt ve bacak dinamometresi aracılığı ile belirlendi. Sporculardan dizleri gergin durumda dinamometre sehpasının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarı çekmeleri istendi. Bu test üç kez uygulandı ve en iyi değer çalışmaya alındı (Sevim, 1995).

##### **3.3.2.4.3. Bacak Kuvvet Testi**

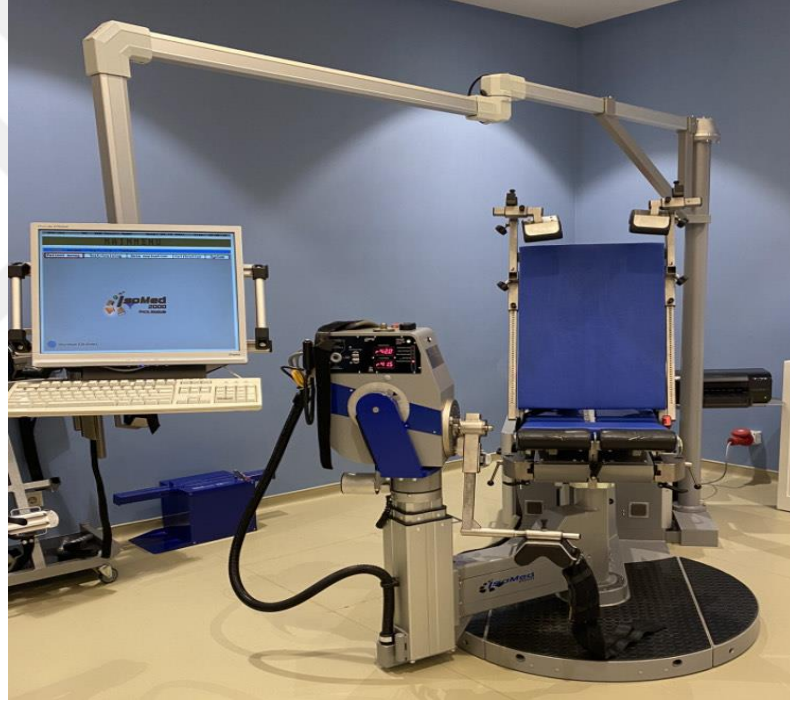
Sporcuların bacak kuvvetleri Takei marka sırt ve bacak dinamometresi aracılığı ile belirlendi. Sporculardan dizleri bükülü durumda dinamometre sehpasının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak yukarı çekmeleri istendi. Bu test üç kez uygulandı ve en iyi değer çalışmaya alındı (Heyward, 2002).

##### **3.3.2.4.4. İzokinetik Test**

İzokinetik kas kuvveti ölçümü IsoMed 2000® izokinetik cihazı (D & R Ferstl GmbH, Hemau, Germany) ile alındı (Şekil 3.5). Test öncesi sporculara 10 dakika boyunca bir bisiklet ergometresinde genel olarak ısınmaları istendi. Sporcular ısınma sonrasında izokinetik cihaza tek tek alındı. Test öncesi sporcuların, antropometrik özellikleri ve yaşları cihazın veri tabanına kaydedildi. Cihazın pivot noktası lateral femoral kondile gelecek şekilde cihazın dinamometresinin şaftı ayarlandı. Cihazın dinamometresinin destek pedi tibia üzerinde sabitlendi. Gövde, pelvis ve kalça eklemi cihazdaki kemerle bağlandı Sporcular cihazda diz fleksiyon ve ekstensiyon

hareketlerini deneme yaptı ve cihazda rahatsız eden herhangi bir yerin olup olmadığı konusunda sporculara soruldu. İzometrik görev nötr pozisyonda (0°) ölçüldü. Sporcular, sırasıyla 90°'lik bir diz ve kalça açısında güvenli bir şekilde sabitlendi. Böylece kalça veya dizlerin hareketi kısıtlandı.

Değerlendirme Protokolü; diz fleksiyon-ekstansiyon hareketi konsantrik-konsantrik olarak değerlendirildi. Değerlendirmede her hareket ve hızdan önce 3 tekrarlı ısınma ve hareketi- cihazı anlama hareketi yaptırıldı. Testler, 60°/sn açısal hızda (Karatas ve ark., 2002) 2 set 5 tekrar ve setler arası 1 dakikalık dinlenme verildi. Veriler 200 Hz örnekleme hızında toplandı. Her izokinetik veya izometrik değerlendirme için yalnızca zirve tork analiz edildi (Guilhem ve ark., 2014).



Şekil 3.5. İzokinetik Cihazı (Isomed-2000)

#### 3.3.2.4.5. Reaktif Kuvvet İndeksi

Reaktif kuvvet indeksi sporcunun eksantrik kas kasılmasından, konsantrik kas kasılmasına hızla geçebilme yeteneğidir. Sporcular sıçrama aktivitesi sırasında patlayıcı yeteneklerini ortaya koymaktadır (Flanagan ve ark., b2008). Reaktif kuvvet indeksi kas ve tendonlardaki stresi takip etmek için kullanılan bir araçtır (McClymont ve Hore, 2003).

Reaktif kuvvet indeksi Optojump Next marka cihaz ile ölçüldü. Reaktif kuvvet indeksini belirlemek için Optojump Next cihazındaki dikey sıçrama protokolü

uygulandı. Dikey sıçrama protokolü olarak 40 cm yüksekliğine sahip bir kutu üzerinden vücut dik, eller belde bir ayağını öne doğru çıkararak zemine yerleştirilmiş Optojump Next fotoseli cihazının iç kısmına düşmeleri ve yere temas etmeleri istendi. Temas ettikten sonra hızlı bir şekilde sıçrayabildikleri kadar yükseğe sıçramaları istendi. Sıçrama sırasında dizleri bükmemeleri ve dizler gergin olacak şekilde testi tamamlamaları istendi. Test sırasında sıçramanın uçuş evresinde, ellerin belden ayrılması, dizlerin bükülmesi veya dizlerin göğse kadar çekilmesi hatalı ölçüm olarak değerlendirilip, bu durumların olması durumunda test tekrarlandı. Sporcular teste başlamadan önce 10 dakika hafif tempolu koşular ve sıçramalar içeren ısınma, açma- germe hareketleri yaptı. Test öncesi sporcular test hakkında bilgilendirildi. Test 30 saniye dinlenme aralıkları ile 3 defa yapılmıştır yapıldı ve en iyi derece kaydedildi.

Reaktif kuvvet indeksi derinlik sıçramada ölçülen yükseklik sonrasında tekrar sıçranan yükseklik ve zeminde kalma süresinden elde edilmektedir (Flanagan ve Comyns, a2008). Sporcuların derinlik sıçramasında reaktif kuvvet indeksi, sıçrama yüksekliğinin (mm) yerde kalış süresine bölünmesiyle hesaplandı. Reaktif kuvvet indeksi yerde kalış süresi ve sıçrama yüksekliği arasında bir oran olduğundan her iki değişken de reaktif kuvvet indeksi skoru ile birlikte değerlendirildi (Flanagan ve Comyns, a2008).

*Reaktif Kuvvet İndeksi = Sıçrama Yüksekliği (mm) / Yerde Kalış Süresi (ms).*

### **3.3.2.5. Aerobik Güç Testi**

#### **3.3.2.5.1. 20 Metre Mekik Koşu Testi**

Test 1982' de Leger ve Lambert tarafından geliştirilmiştir. Tahmini maksimal oksijen kullanımının belirlenmesinde kullanılabilecek en iyi testlerden biridir.

*Testin uygulanışı:* Düzgün ve kaygan olmayan bir zemin üzerinde 20 m uzunluğunda bir alan işaretlendi. Bu alanın uzunluğu dönüşler için en az 22 metre olacak şekilde ayarlandı. Koşu hızı sinyalleri Sport expert Test Timer (İtalya) tempo üretici cihaz ile kontrol edildi. Test 8.5 km/s hızla başlatılıp her bir dakikada 0.5 km/s arttırıldı. Katılımcılardan her sinyalde 20 m kat etmeleri istendi. Katılımcılar sinyal sesi geldiği halde üç defa üst üste 20 m mesafeyi tamamlayamadıklarında test

sonlandırıldı. Katılımcıların tahmini MaxVO<sub>2</sub> değerleri ml/kg/dk cinsinden hesaplandı (Leger ve ark., 1988).

### **3.3.2.6. Anaerobik Güç Testi**

#### **3.3.2.6.1. RAST Testi**

Sporcuların anaerobik performansını değerlendirmek için Draper ve Whyte (1997) tarafından geliştirilen RAST (Running-based Anaerobic Sprint Test) testi uygulandı. Bu test 6 tane 35 metre ve 10 saniye dinlenme gerektiren maksimal sprintleri içeren bir testti (Kalva-Filho ve ark., 2013, Zagatto ve ark., 2009). Yorgunluk indeksi ve güç parametreleri için daha önce belirtilen algoritmalar kullanıldı [(Güç: vücut ağırlığı x koşulan mesafe<sup>2</sup> / zaman<sup>3</sup> (s), Yorgunluk indeksi: maksimum güç - minimum güç / 6 koşunun toplam zamanı (s)] (Gravisse ve ark., 2018).

Anaerobik güç, vücut ağırlığının ve koşu zamanının belirlenmesiyle hesaplandı (Anaerobik Güç = (Vücut Ağırlığı X mesafe<sup>2</sup>) / zaman<sup>3</sup>) (Zagatto ve ark., 2009).

### **3.3.3. Depresyon Puanı**

Çalışmada tüm katılımcılara, uygulanan antrenman programlarının duygu-durum değişikliğine yol açıp açmadığını ortaya koymak amacıyla Beck depresyon ölçeği uygulandı (Ek-5).

### **3.4. İstatistiksel Analiz**

Çalışmadan elde edilen ham veri Microsoft Excel programına kaydedildi. İstatistiksel analizde SPSS 23.0 (IBM) paket programı kullanıldı. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ortalama+ SS olarak sunuldu. Verinin normal dağılımını test etmek üzere Shapiro-Wilk testi uygulandı, tüm parametrelerin normal dağılım gösterdiği saptandı. Çalışma gruplarından elde edilen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve post-hoc Tukey testi kullanıldı. Ön-son test karşılaştırmalarında eşleştirilmiş t testi kullanıldı, p<0.05, istatistiksel önem düzeyi olarak belirlendi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Beden Kompozisyonu

Tablo 4.1. Gruplara Ait Beden Kompozisyonu Sonuçları (Ort±SS)

Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
Boy	Ön-test	176,02±5,07	176,95±8,46	185,5±6,67	180,17±6,75
	Son-test	178,92±5,00 §§§	180,01±8,67 §§§	187,95±6,60 §§§,*	184,97±6,99 §§§, †
Vücut ağırlığı	Ön-test	69,35±10,42	73,03±10,85	80,87±14,77	69,36±10,43
	Son-test	66,71±10,02 §	69,4±11,52 §§§	77,48±13,11§§	66,55±9,45§§
% Yağ	Ön-test	15,15±7,79	16,54±5,91	12,60±6,44	10,48±3,7
	Son-test	13,84±7,07 §	13,77±5,3 §§§	10,31±6,13 §§§	8,55±2,86 §§,* , #

§ p<0.05, §§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test ölçümünden fark, \* p<0.05 KG' den fark, # p<0.05 PG' den fark, † p<0.05 AG'den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Tablo 4. 1' de gruplara ait beden kompozisyonu ölçümlerinin ön test ve son test değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri sunuldu. Tablo 4.1' de sunulduğu gibi bütün grupların ön teste göre son testte boy uzunluklarında artış olduğu gözlemlendi. Son test ölçümleri açısından gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' nun boy ortalamasının KG' tan daha uzun, VG' nun boy ortalamasının ise AG' dan daha kısa olduğu saptandı.

Vücut ağırlıkları değerlerine bakıldığında bütün gruptaki sporcuların ön teste göre son testte kilo oranlarında düşüş olduğu gözlemlendi. Ön test ve son test değerleri arasında vücut ağırlığındaki en fazla düşüşün PG' ta olduğu saptandı.

Yağ yüzdesi oranına bakıldığında bütün gruptaki sporcuların ön teste göre yağ yüzde oranlarının son testte azaldığı gözlemlendi. Yağ yüzde oranında ön test ve son test değerlerinde en fazla azalış PG ve AG' larında gözlemlendi ( $p<0.001$ ). Son test ölçümü bakımından gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında VG' nda vücut yağ yüzdesinin, KG ve PG' tan daha düşük olduğu ( $p<0.05$ ) bulundu.

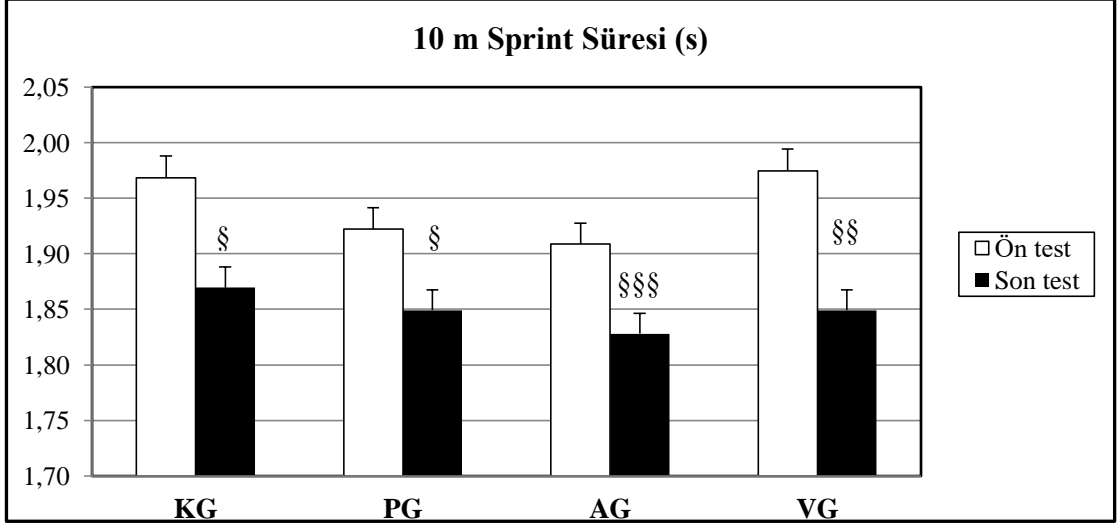
#### 4.2. Sürat Testleri

**Tablo 4.2.** Gruplara Ait Sprint Koşu Test Sonuçları (Ort±SS)

Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
10 m sprint koşu süresi (s)	Ön-test	1,97±0,15	1,92±0,15	1,91±0,13	1,97±0,10
	Son-test	1,87±0,15 §	1,85±0,13 §	1,83±0,12 §§§	1,85±0,13 §§
20 m sprint koşu süresi (s)	Ön-test	3,49±0,31	3,40±0,29	3,37±0,26	3,47±0,22
	Son-test	3,30±0,28 §	3,26±0,28 §§	3,25±0,24 §§	3,35±0,24 §§§
30 m sprint koşu süresi (s)	Ön-test	4,93±0,58	4,85±0,45	4,81±0,42	4,95±0,36
	Son-test	4,69±0,49	4,71±0,37 §§	4,62±0,38 §§	4,80±0,39 §§
Sprint momentum ( $m.s^{-1}.kg^{-1}$ )	Ön-test	352,59±48,49	378,90±36,5	422,56±63,96	352,54±58,95
	Son-test	339,74±51,07 §	359,79±40,76 §§§	404,84±54,43 §§,*	338,18±53,99 §§, †

§  $p<0.05$ , §§  $p<0.01$ , §§§ $p<0.001$ , ön-test ölçümünden fark, \*  $p<0.05$ , KG'den fark, †  $p<0.05$ , AG'den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

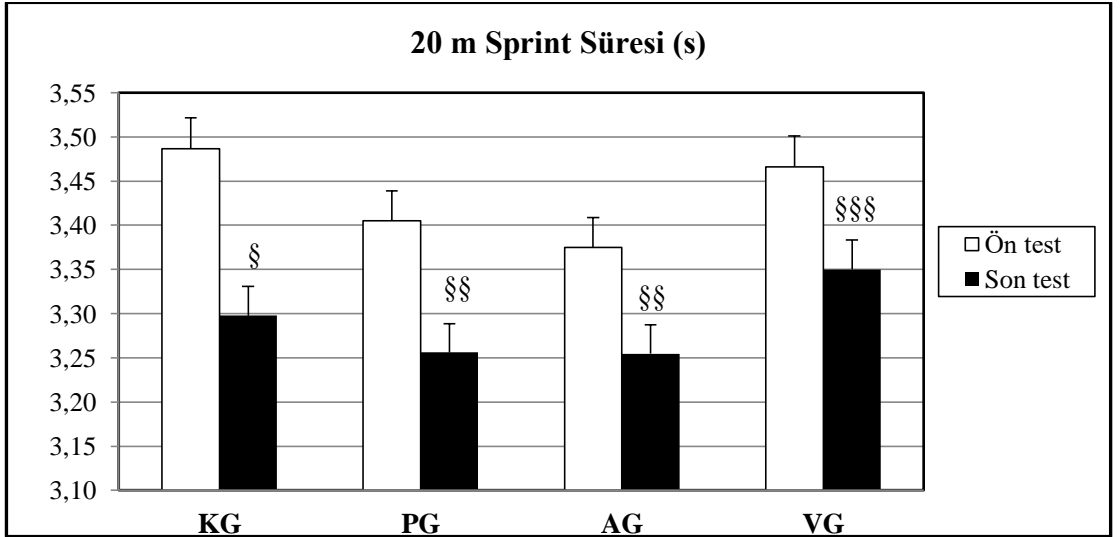
Tablo 4.2 ve Şekil 4.2.1' de gruplara ait sürat ön-son test sonuçlarının ortalama ve standart sapma değerleri sunuldu. KG ( $p<0.05$ ), PG ( $p<0.05$ ), AG ( $p<0.001$ )ve VG' da ( $p<0.01$ ), ön testte göre son test 10 metre sprint koşu sürelerinde kısalma gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Gruplar arasında 10 metre sprint koşu süresinin en fazla kısaldığı grup, 0,12 s kısalma ile VG olarak bulundu.



§  $p < 0.05$ , §§  $p < 0.01$ , §§§  $p < 0.001$ , ön-test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.2.1.** Gruplara Ait 10 Metre Sprint Süresi Sonuçları (s)

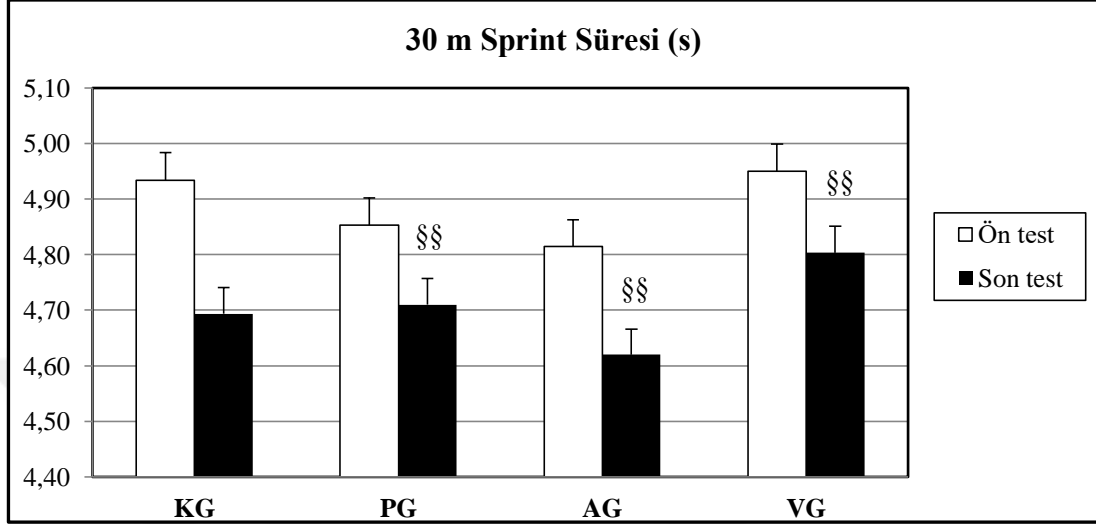
Şekil 4.2.2' de grupların 20 m sprint sürelerinin ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG ( $p < 0.05$ ), PG ( $p < 0.01$ ), AG ( $p < 0.01$ ) ve VG' nun ( $p < 0.001$ ) ön testte göre son test 20 metre sprint koşu sürelerinde kısalma gözlemlendi. Ön testte göre son testte 20 metre sprint sürelerinin en fazla kısaldığı grup 0,19 s kısalma ile KG olarak bulundu.



§  $p < 0.05$ , §§  $p < 0.01$ , §§§  $p < 0.001$  ön-test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.2.2.** Gruplara Ait 20 Metre Sprint Süresi Sonuçları (s)

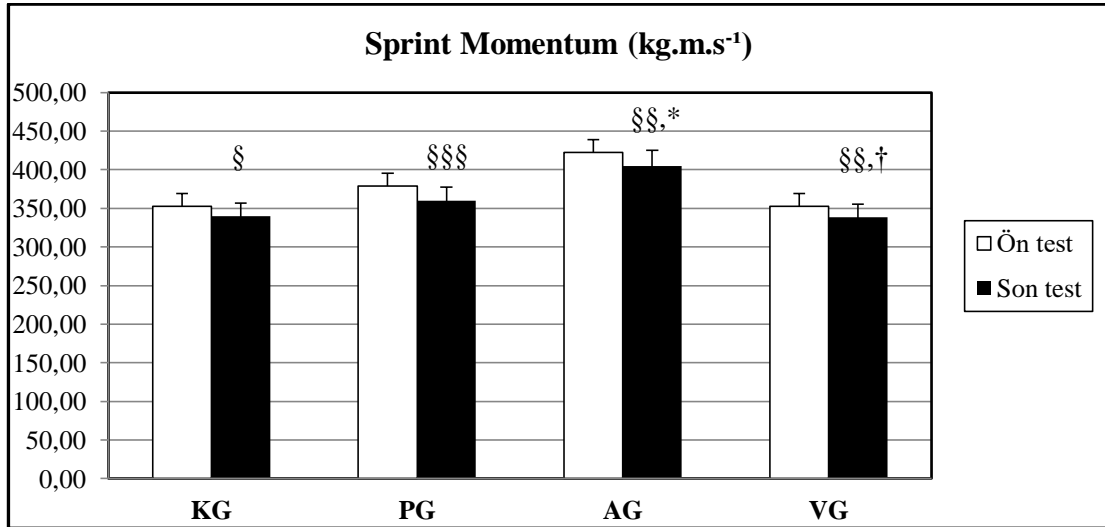
Şekil 4.2.3' te grupların 30 metre sprint koşunun ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre PG, AG ve VG' ta 30 metre sprint sürelerinin ön testte göre son testte azalma olduğu bulundu ( $p<0.01$ ). 30 m sprint koşu süresinin 19 s ile en fazla AG'de kısaldığı saptandı.



§§ $p<0.01$  ön-test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.2.3. Gruplara Ait 30 Metre Sprint Süresi Sonuçları (s)

Şekil 4.2.4' de grupların sprint momentum ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG ( $p<0.05$ ), PG ( $p<0.001$ ), AG ( $p<0.01$ ) ve VG' larının ( $p<0.01$ ) ön test sonuçlarına göre son testte sprint momentum değerlerinde düşüş saptandı. Öte yandan AG' de sprint momentum değerinin KG' den yüksek, VG' da ise AG'den düşük olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).



§p<0.05, §§p<0.01, §§§p<0.001, ön-test ölçümünden fark, \* p<0.05 KG' den fark, † p<0.05 AG'den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.2.4.** Gruplara Ait Sprint Momentum Sonuçları (Kg.m.s<sup>-1</sup>)

### 4.3. Çeviklik Testleri

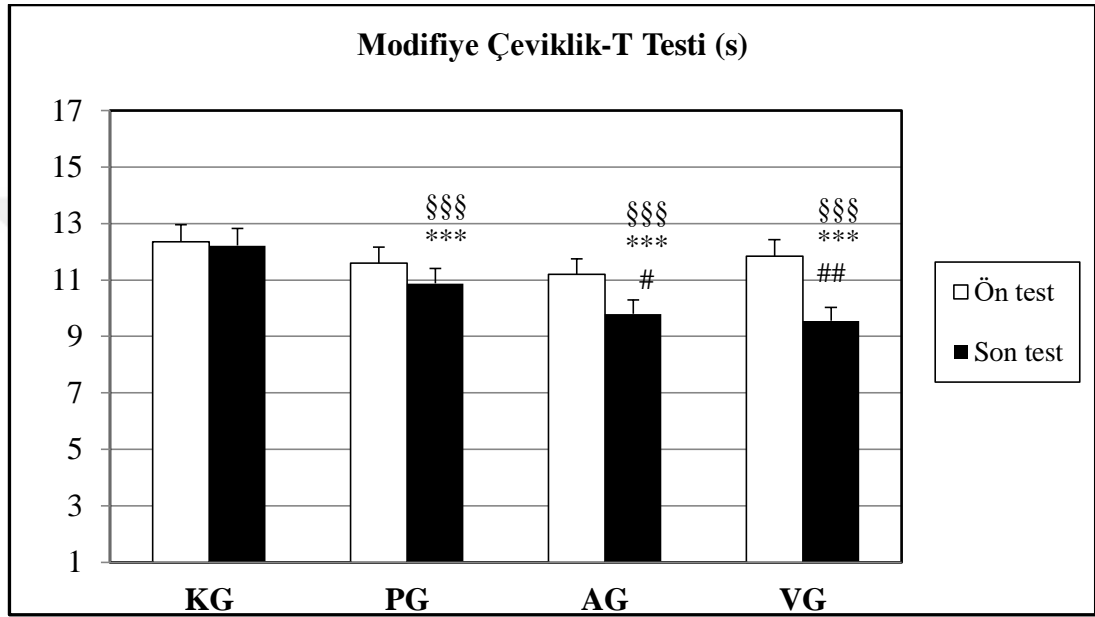
Tablo 4.3.1' de grupların çeviklik ön-son test ortalama ve standart sapma değerleri sunuldu.

**Tablo 4.3.1.** Gruplara Ait Çeviklik Test Sonuçları (Ort±SS)

Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
Modifiye Çeviklik T Testi (s)	Ön-test	12,35±1,38	11,59±1,16	11,2±0,56	11,84±0,92
	Son-test	12,22±1,21	10,87±1,09 §§§,***	9,80 ±0,84§§§,***, #	9,56±0,74 §§§,***,##
Lane Çeviklik Testi (s)	Ön-test	12,32±0,91	12,00±0,32	12,83±1,51	12,00±0,89
	Son-test	12,02±0,91 §	11,30±0,27 §§§	11,26±1,06 §§§,*	10,33±0,40 §§§,***, #,†
505 Çeviklik Testi (s)	Ön-test	2,99±0,14	2,92±0,22	2,78±0,09	2,96±0,26
	Son-test	3,00±0,24	2,80±0,21 §§,*	2,49±0,16 §§§,***,##	2,36±0,25 §§§,***,###
Yön Değiştirme Eksikliği Testi	Ön-test	1,03±0,14	1,00±0,11	0,88±0,15	0,99±0,22
	Son-test	1,13±0,18	0,95±0,14 *	0,67±0,21 §§§,***,##	0,52±0,22 §§§,***,###
Lateral Bound Testi	Ön-test	4,60±4,26	6,22±6,58	5,30±4,03	2,85±2,38
	Son-test	5,55±4,27	5,49±5,64	6,16±4,34	2,06±2,88 †

§ p<0.05, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0,00 KG' den, # p<0.05, ## p<0.01, ### p<0.001 PG' den fark, † p<0.05, AG'den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

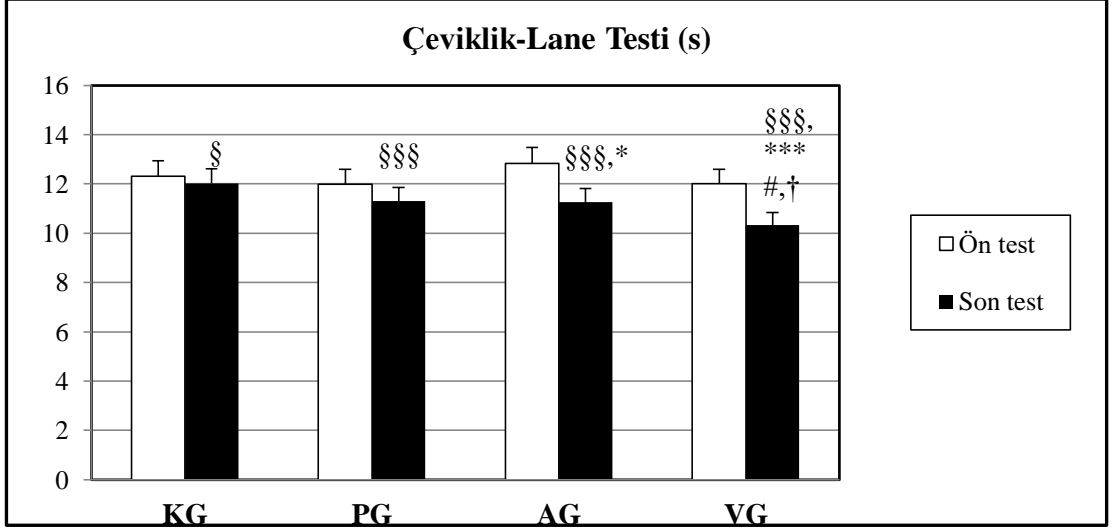
Şekil 4.3.1’ de grupların modifiye çeviklik t ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre PG, AG ve VG’ larında ön teste göre, son test sürelerinin kısaldığı bulundu ( $p<0.001$ ). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında PG ( $p<0.01$ ), AG ( $p<0.001$ ) ve VG’ unun ( $p<0.001$ ), modifiye çeviklik t test sürelerinin KG’ na göre kısaldığı saptandı. Öte yandan yapılan istatistiksel analizde AG’ nun çeviklik test süresinin PG’ a göre daha kısa olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). VG’ nun test süresinin ise PG’a göre kısa olduğu saptandı ( $p<0.01$ ).



§§§  $p<0.001$  ön test son test ölçümünden fark, \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0,00$  KG’ den, #  $p<0.05$ , ##  $p<0.01$  PG’den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.3.1. Gruplara Ait Modifiye Çeviklik T Test Sonuçları (s)

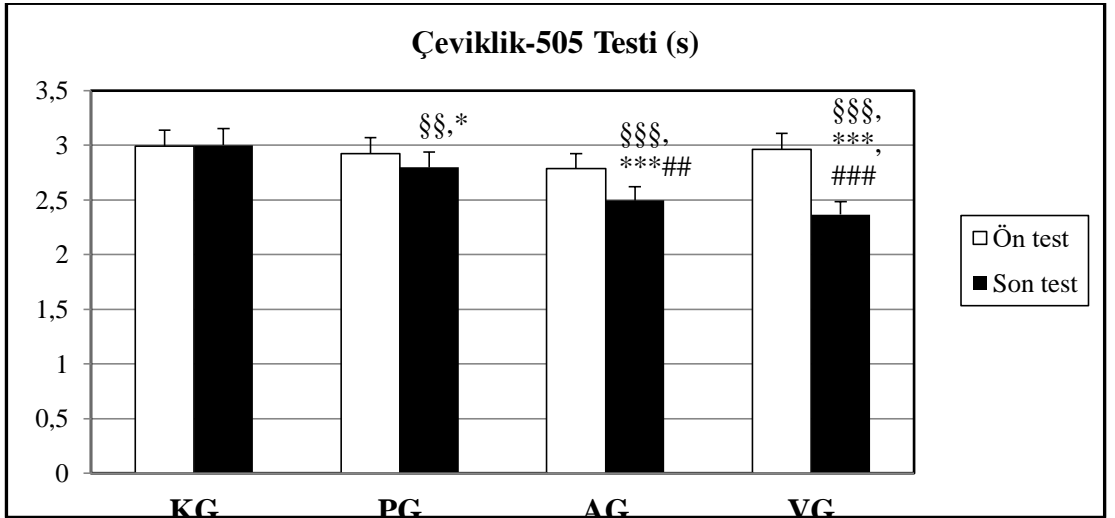
Şekil 4.3.2’ de grupların lane çeviklik ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG, PG, AG ve VG’ larında ön teste göre, son test sürelerinin kısaldığı bulundu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG’ un çeviklik süresinin, KG’ dan daha kısa olduğu bulundu ( $p<0.05$ ), VG’ un çeviklik süresinin KG ( $p<0.001$ ), PG ( $p<0.05$ ) ve AG’ dan ( $p<0.05$ ) daha kısa olduğu bulundu.



§ p<0.05, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\*\* p<0.001 KG' den fark, # p<0.05 PG fark, † p<0.05 AG'den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.3.2.** Gruplara Ait Lane Çeviklik Test Sonuçları (s)

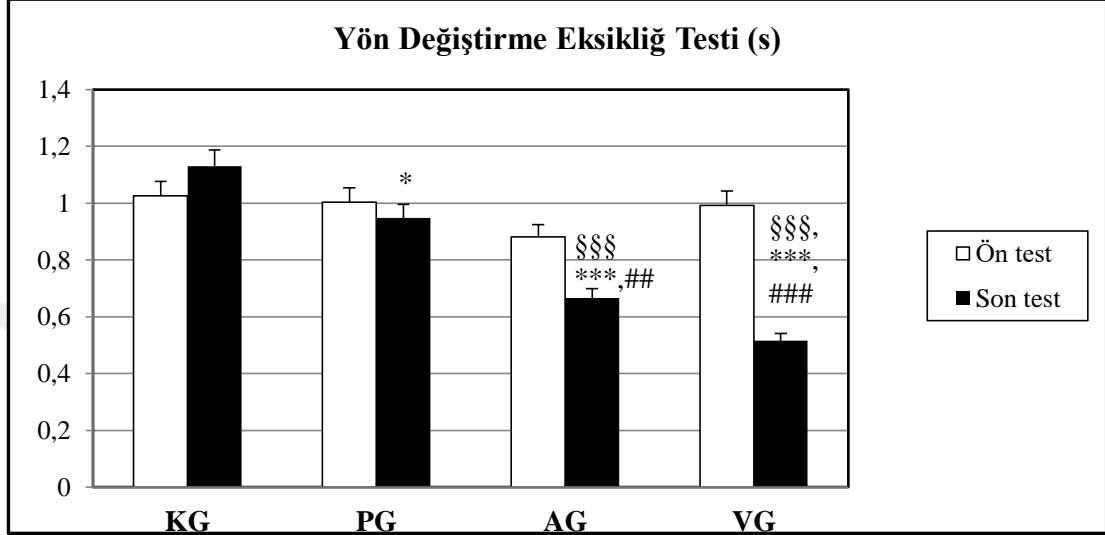
Şekil 4.3.3' de grupların çeviklik 505 yön değiştirme ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre çeviklik son test sürelerinin PG (p<0.01), AG ve VG' larında ön teste göre kısaldığı bulundu (p<0.001). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında çeviklik 505 yön değiştirme süresinin PG (p<0.05), AG ve VG' da KG' na göre kısaldığı saptandı (p<0.001). 505 yön değiştirme çeviklik süresinin AG (p<0.01) ve VG' nda (p<0.001), PG' dan daha kısa olduğu saptandı.



§§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\*\* p<0.001 KG' den fark, ## p<0.01, ### p<0.001 PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.3.3.** Gruplara Ait 505 Çeviklik Test Sonuçları (s)

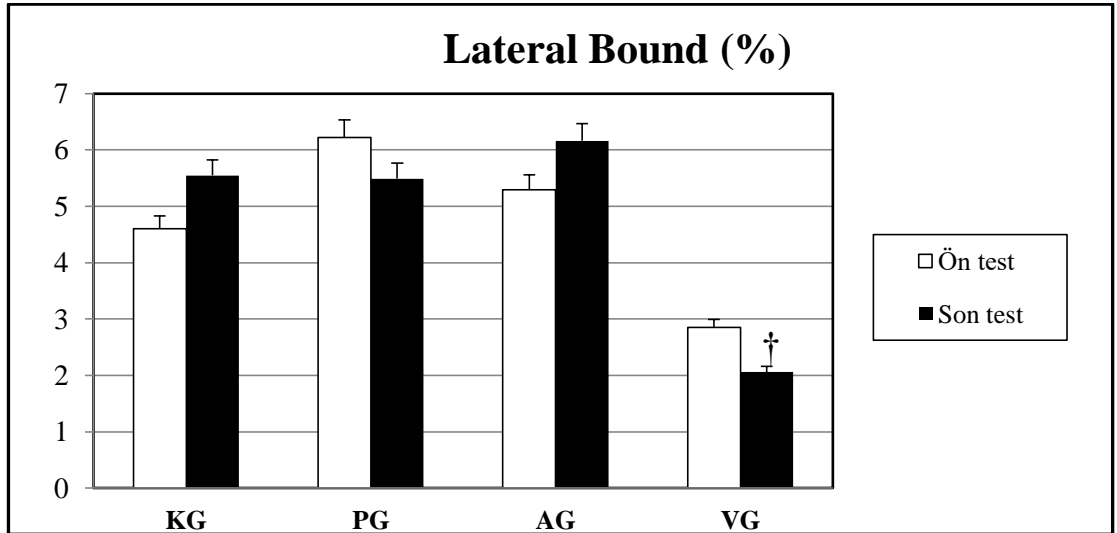
Şekil 4.3.4' de grupların yön değiştirme eksikliği ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre AG ve VG' larında ön teste göre, son testte yön değiştirme eksikliğinin azaldığı bulundu ( $p<0.001$ ). AG ve VG' nda, KG' a göre yön değiştirme eksikliğinin azaldığı saptandı ( $p<0.001$ ). AG ( $p<0.01$ ) ve VG' nun ( $p<0.001$ ) PG' a göre yön değiştirme eksikliğinin azaldığı saptandı ( $p<0.01$ ).



§§§  $p<0.001$  ön test son test ölçümünden fark, \*  $p<0.05$ , \*\*\*  $p<0.001$  KG' den fark, ##  $p<0.01$ , ###  $p<0.001$  PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.3.4.** Gruplara Ait Yön Değiştirme Eksikliği Test Sonuçları (s)

Şekil 4.3.5' de grupların lateral bound ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre, grupların ön-son test sonuçları arasında istatistiksel fark bulunmadı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında ise VG' nun lateral bound sonuçlarının AG' a göre azaldığı saptandı( $p<0.05$ ).



†  $p < 0.05$  AG'den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.3.5.** Gruplara Ait Lateral Bound Test Sonuçları (cm)

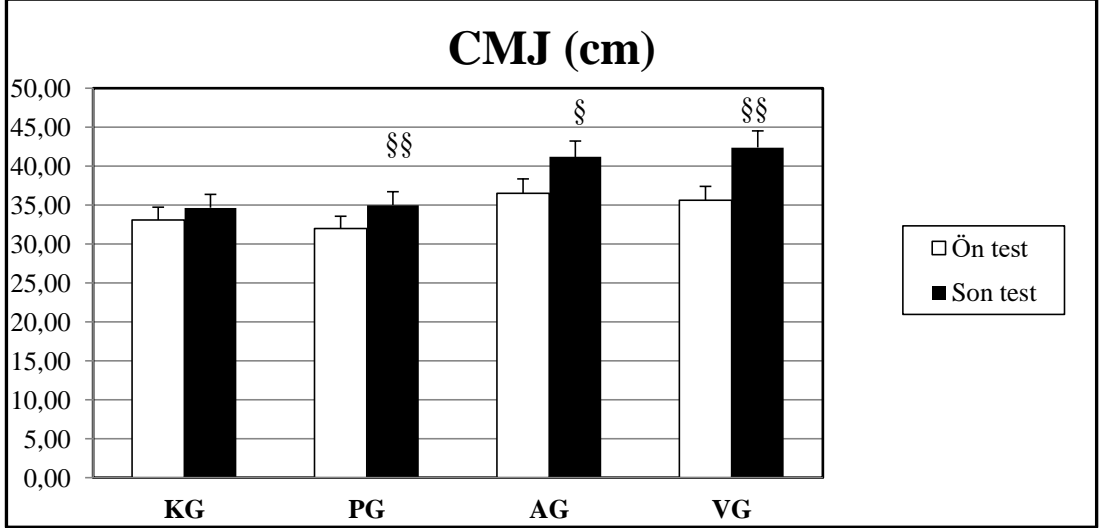
Tablo 4.3.2' de gruplara ait SpeedCourt ön-son test sonuçlarının ortalama ve standart sapma değerleri sunuldu.

**Tablo 4.3.2.** Gruplara Ait SpeedCourt® Test Sonuçları (Ort±SS)

Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
CMJ (cm)	Ön-test	33,10±7,47	31,74±9,72	35,79±10,44	35,59±5,40
	Son-test	34,64±8,15	34,99±8,78 §§	41,19±10,25 §	42,37±6,02 §§
Free Jump (cm)	Ön-test	40,27±11,81	33,58±4,87	40,38±14,1	41,36±3,74
	Son-test	43,36±12,92	36,62±6,24 §§	43,73±16,29	46,01±2,74 §§
Squat Jump (cm)	Ön-test	27,07±6,57	27,70±7,15	30,74±8,3	26,36±3,93
	Son-test	30,42±6,76	29,77±7,76	34,10±8,95	29,37±3,15 §
Tapping (adet)	Ön-test	55,20±11,34	54,33±11,79	56,33±6,95	60,40±4,72
	Son-test	58,40±9,23	59,67±10,23 §§§	61,33±7,99 §§§	63,80±4,02 §§§
Starrun (s)	Ön-test	18,43±6,42	22,33±0,79	21,50±1,65	21,32±0,67
	Son-test	22,09±2,43	21,88±0,75 §	20,45±1,00 §	19,82±0,23 §§,*,#

§  $p < 0.05$ , §§  $p < 0.01$ , §§§  $p < 0.001$ , ön test son test ölçümünden fark, \*  $p < 0.05$ , KG' den fark, #  $p < 0.05$  PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

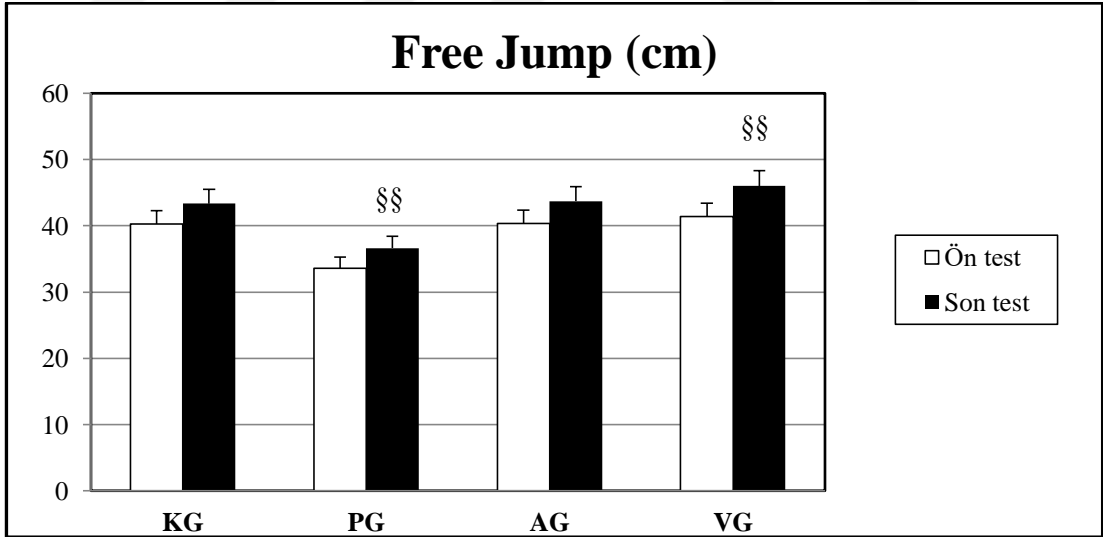
Şekil 4.3.6' da gruplara ait SpeedCourt® CMJ ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre PG ( $p < 0.01$ ), AG ( $p < 0.05$ ) ve VG' unun ( $p < 0.01$ ) sıçrama yüksekliklerinde ön testte göre son testte artış saptandı.



§  $p < 0,05$ , §§  $p < 0,01$  ön test son test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.3.6. Gruplara Ait SpeedCourt® CmJ Test Sonuçları (cm)

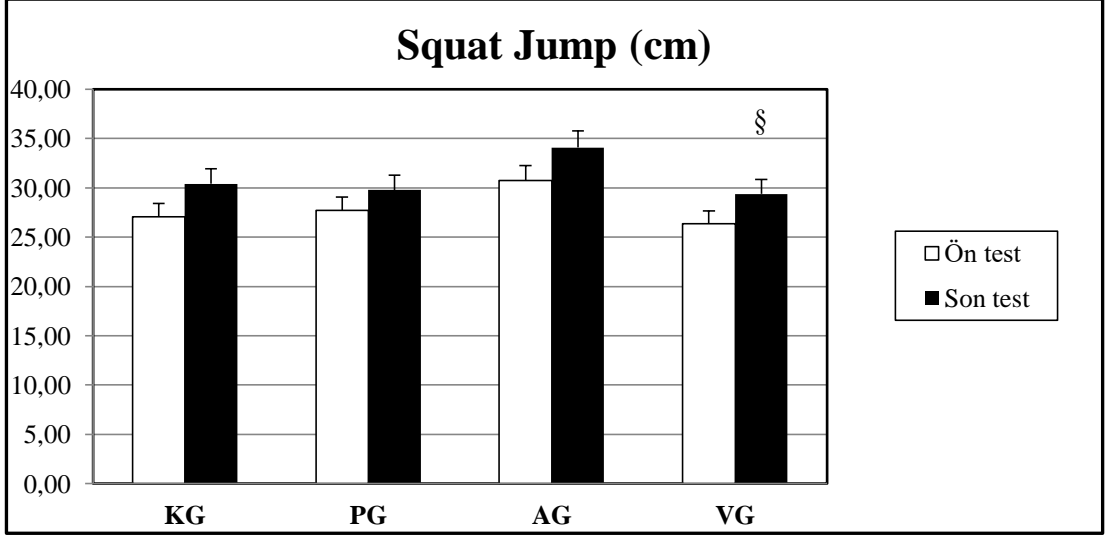
Şekil 4.3.7' de gruplara ait freejump sıçrama yüksekliği ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre sıçrama yüksekliğinin PG ve VG' unda ön teste göre son testte arttığı saptandı ( $p < 0,01$ ).



§§  $p < 0,01$  ön test son test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.3.7. Gruplara Ait SpeedCourt® Free Jump Test Sonuçları (cm)

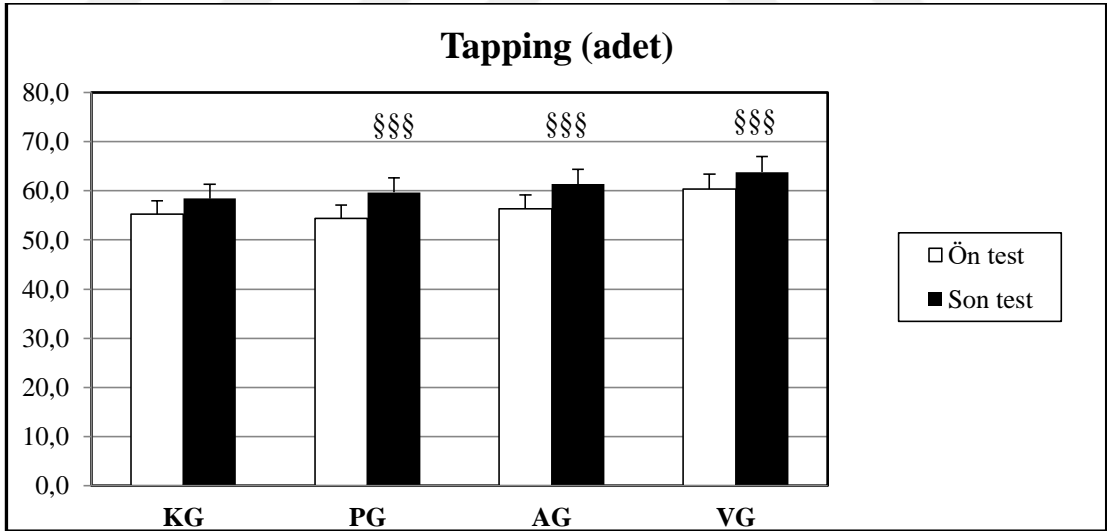
Şekil 4.3.8' de gruplara ait squat jump test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre squat jump sıçrama yüksekliğinin sadece VG' nda ön testte göre son testte arttığı saptandı ( $p < 0,05$ ).



§  $p < 0.05$  ön test son test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax® kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.3.8.** Gruplara Ait SpeedCourt® Squat Jump Test Sonuçları (cm)

Şekil 4.3.9’ da gruplara ait tapping ön-son test sonuçları sunuldu. Bulgulara göre KG’ u hariç, tüm gruplarda ön testlere göre son test tapping sayılarında artış saptandı ( $p < 0.001$ ).

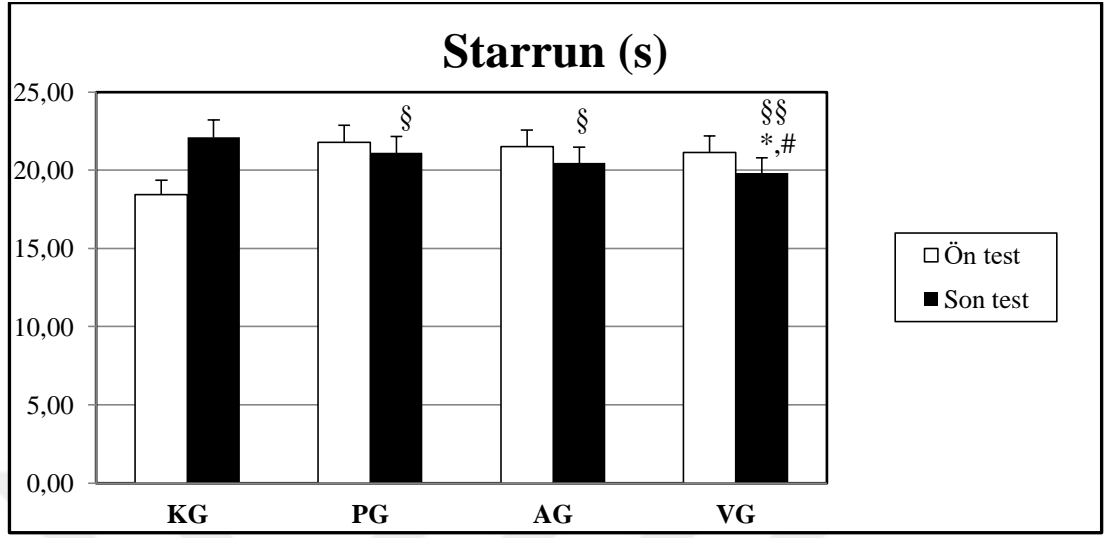


§§§  $p < 0.001$  ön test son test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax® kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.3.9.** Gruplara Ait SpeedCourt® Tapping Test Sonuçları (Adet)

Şekil 4.3.10’ da gruplara ait starrun ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre PG ( $p < 0.05$ ), AG ( $p < 0.05$ ) ve VG’ un ( $p < 0.01$ ) ön teste göre son testte starrun

sürelerinde kısalma olduğu bulundu. VG' nda süre kısalmasının KG ( $p<0.05$ ) ve PG' a göre daha fazla olduğu saptandı ( $p<0.01$ ).



§  $p<0.05$ , §§  $p<0.01$  ön test son test ölçümünden fark, \*  $p<0.05$ , KG' den fark, #  $p<0.05$  PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.3.10.** Gruplara Ait SpeedCourt® Starrun Sonuçları (s)

#### 4.4. Sıçrama Testleri

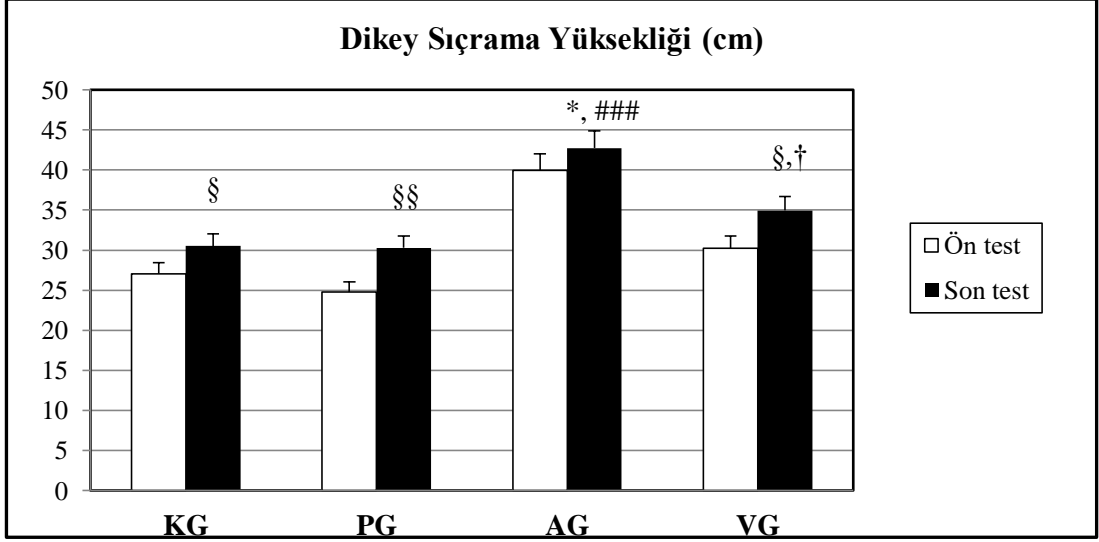
Tablo 4.4' te gruplara ait ön-son sıçrama testlerinin ortalama ve standart sapma değerleri sunuldu.

**Tablo 4.4.** Gruplara Ait Sıçrama Test Sonuçları (Ort±SS)

Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
Dikey Sıçrama Yüksekliği (cm)	Ön-test	24,97±12,24	25,19±7,75	39,99±8,02	30,25±9,03
	Son-test	34,29±9,99 §	30,64±6,79 §§	42,74±6,28 *, ###	34,96±7,41 §, †
Squat Sıçrama Yüksekliği (cm)	Ön-test	1,00±0,00	26,73±9,26	38,49±8,63	30,42±9,44
	Son-test	26,77±8,87 §§§	32,12±8,05 §§	39,56±7,61 ***	35,20±8,58 §§§,*
CMJ Yüksekliği (cm)	Ön-test	24,06±8,23	27,10±7,03	35,36±7,73	29,07±9,12
	Son-test	31,18±7,86 §	30,24±9,29	39,71±5,10 §,*,#	33,53±8,49 §§
Sargent Jump Yüksekliği (m)	Ön-test	0,36±0,10	0,35±0,07	0,40±0,07	0,41±0,01
	Son-test	0,41±0,08 §§	0,44±0,11 §§	0,52±0,08 §§§,*	0,59±0,13 §§§,***,##
Durarak Uzun Atlama Mesafesi (m)	Ön-test	1,78±0,30	1,79±0,40	2,02±0,35	2,03±0,30
	Son-test	1,87±0,30 §§§	1,93±0,41 §§§	2,26±0,35 §§§,*,#	2,30±0,35 §§,*,#
Derin Sıçrama Yüksekliği (cm)	Ön-test	26,52±9,27	27,85±7,54	36,51±7,86	29,85±9,64
	Son-test	33,06±8,46 §	32,95±7,63 §§§	41,71±7,56 §§§,*,#	35,13±10,09 §§§

§ p<0.05, §§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark,\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001 KG' den fark, † p<0.05 AG'den fark, # p<0.05, ## p>0,01, ### p<0.001 PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

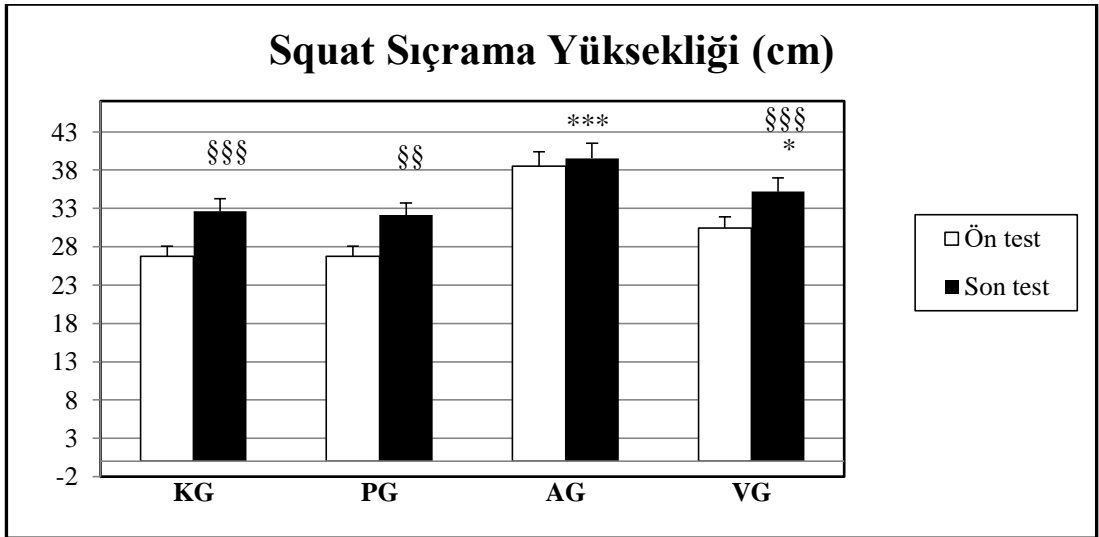
Şekil 4.4.1' de grupların dikey sıçrama ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG (p<0.05), PG (p<0.01) ve VG' nda (p<0.05) son test sıçrama yüksekliklerinin ön teste göre arttığı saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun sıçrama yüksekliğinin KG' dan (p<0.05) ve PG' ndan (p<0.001) daha yüksek olduğu saptandı. Öte yandan VG' nun dikey sıçrama yüksekliğinin AG' a göre daha fazla olduğu saptandı(p<0.05).



§ p<0.05, §§ p<0.01 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05 KG' den fark, † p<0.05 AG'den fark, ### p<0.001 PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırılık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.4.1.** Gruplara Ait Dikey Sıçrama Test Sonuçları (cm)

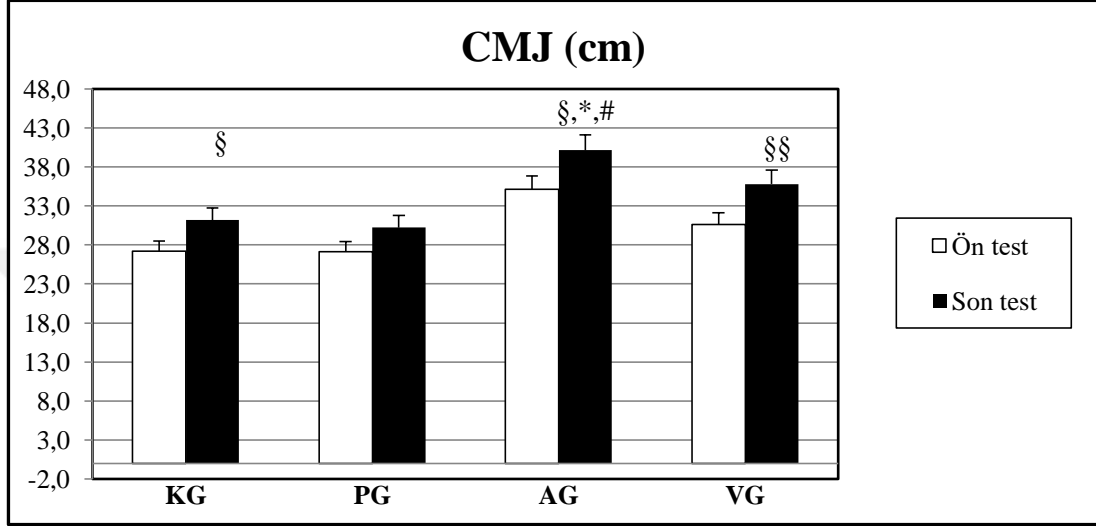
Şekil 4.4.2' de grupların squat sıçrama yüksekliği ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG (p<0.001) , PG (p<0.01) ve VG (p<0.001) son test squat sıçrama yüksekliklerinin ön teste göre arttığı saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun (p<0.001), ve VG' nun (p<0.05) squat sıçrama yüksekliğinin KG' una göre arttığı saptandı.



§§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\*\* p<0.001 KG' dan fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırılık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.4.2.** Gruplara Ait Squat Sıçrama Testi Sonuçları (cm)

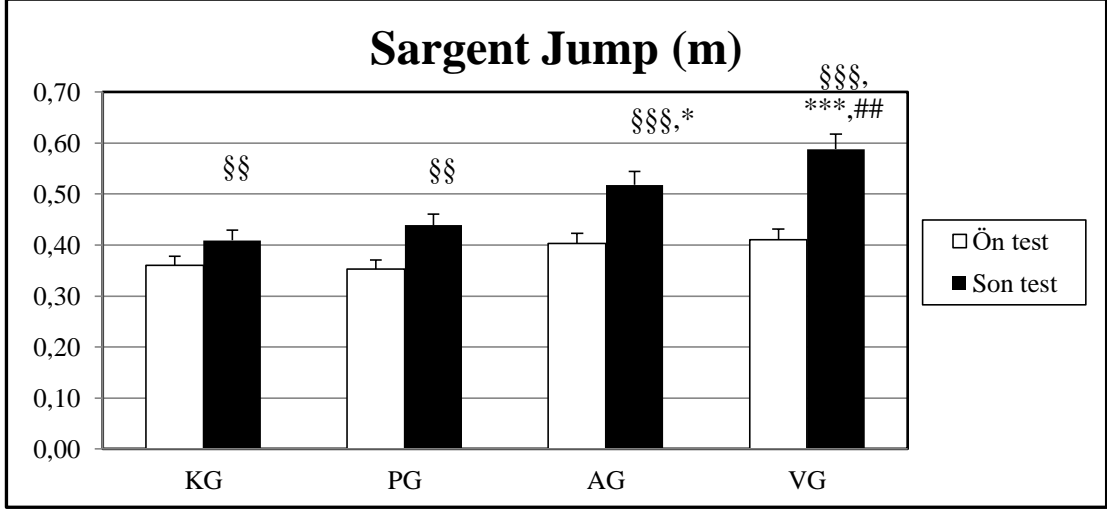
Şekil 4.4.3' de grupların CMJ (eller belde) ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG, PG, AG ve VG' u ön test sıçrama yüksekliklerine göre son test sıçrama yükseklikleri arttığı saptandı ( $p<0.05$ ). CMJ yüksekliği ön teste göre son testte en fazla artış gösteren grup VG olarak bulundu ( $p<0.01$ ). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' u PG' a göre CMJ yüksekliğinde artış gösterdiği saptandı ( $p<0.01$ ).



§  $p<0.05$ , §§  $p<0.01$  ön test son test ölçümünden fark, \*  $p<0.05$  KG' dan fark, #  $p<0.05$  PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.4.3. Gruplara Ait Counter Movement Jump Test Sonuçları (cm)

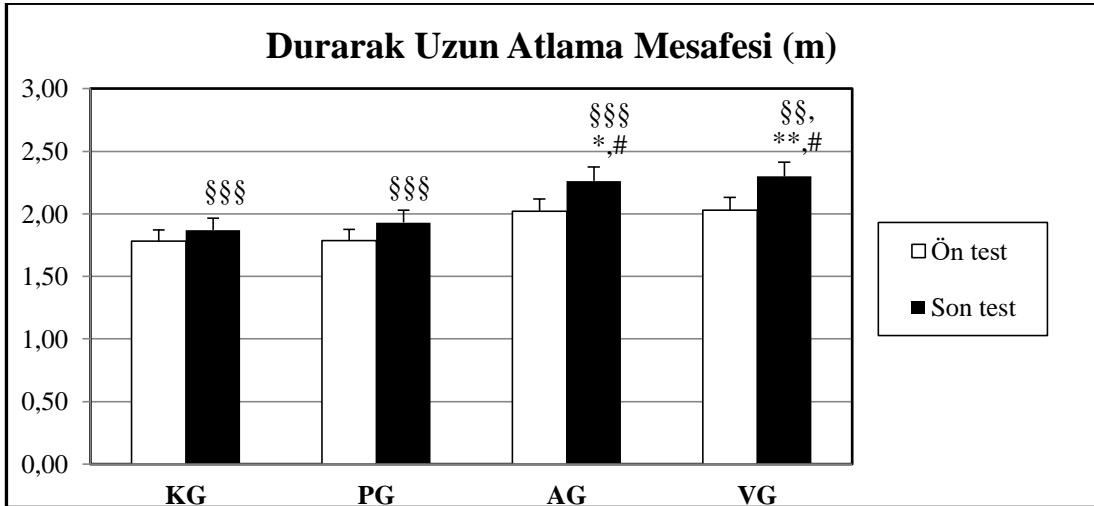
Şekil 4.4.4' de grupların sargent jump ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre son test sargent sıçrama yüksekliklerinin KG, PG, ( $p<0.01$ ), AG ve VG' larında ( $p<0.001$ ) ön teste göre arttığı saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' u KG' na göre sargent sıçrama yüksekliği bakımından daha fazla artış gösterdiği saptandı ( $p<0.05$ ). VG' u sargent sıçrama yüksekliğinin KG' na ( $p<0.001$ ) ve PG' a ( $p<0.01$ ) göre daha yüksek olduğu saptandı ( $p<0.001$ ).



§§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.01, \*\*\* p<0.001 KG' dan fark, ## p<0.01 PG' dan fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.4.4. Gruplara Ait Sargent Jump Test Sonuçları (cm)

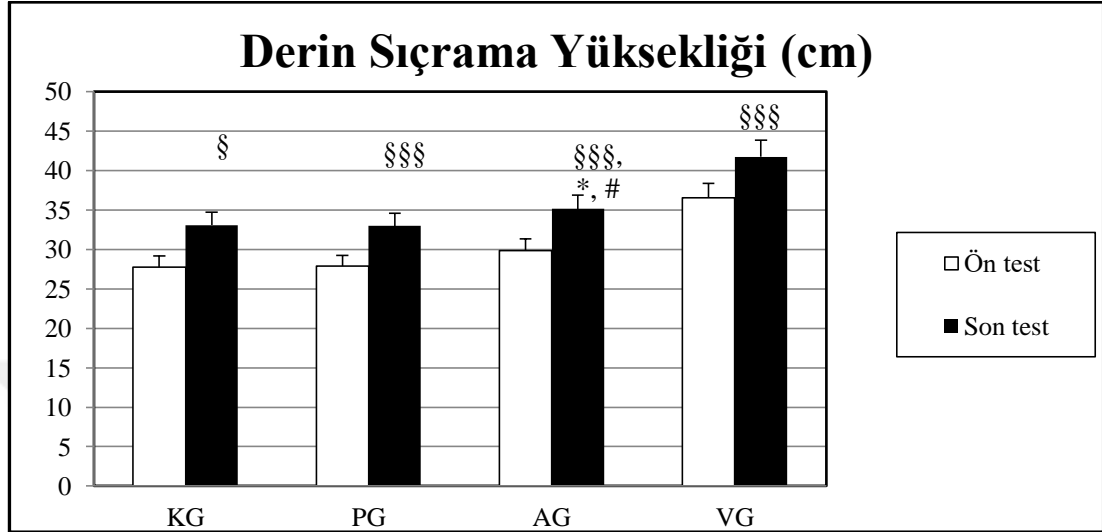
Şekil 4.4.5' de grupların durarak uzun atlama ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre tüm grupların son test durarak uzun atlama skorlarının ön teste göre artış gösterdiği saptandı (p<0.001). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' nun uzun atlama mesafesinin KG ve PG' dan daha yüksek olduğu (p<0.05). VG' un uzun atlama mesafesinin de KG (p<0.01) ve PG' ndan (p<0.05) yüksek olduğu saptandı.



§§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\* p<0.001 KG' den fark, # p<0.05 PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.4.5. Gruplara Ait Durarak Uzun Atlama Test Sonuçları (m)

Şekil 4.4.6' da grupların derin sıçrama ön-son test sonuçları sunuldu. Buna göre son test derin sıçrama yüksekliklerinin KG ( $p<0.05$ ), PG, AG ve VG' nda ( $p<0.001$ ) ön teste göre artış bulundu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' nun derin sıçrama yüksekliğinin KG ve PG' a göre daha fazla arttığı saptandı ( $p<0.05$ ).



§  $p<0.05$ , §§§  $p<0.001$  ön-son test ölçümünden farkı, \*  $p<0.05$  KG' den farkı, # PG' den farkı. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.4.6. Gruplara Ait Derin Sıçrama (Drop Jump) Test Sonuçları (cm)

#### 4.5. Kuvvet ve Güç Testleri

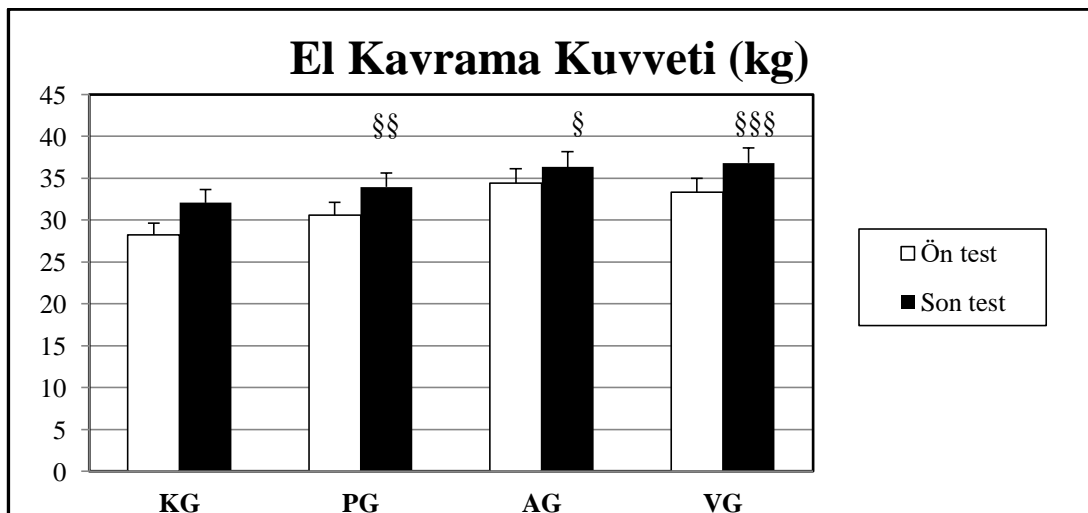
Tablo 4.5.1’ de gruplara ait kuvvet ve güç test sonuçlarının ortalama ve standart sapma sonuçları sunuldu.

**Tablo 4.5.1.** Gruplara Ait Kuvvet ve Güç Test Sonuçları (Ort±SS)

Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
El kavrama kuvveti (kg)	Ön-test	28,22±4,64	30,59±5,40	34,41±6,20	33,35±7,32
	Son-test	32,08±6,43	33,96±4,95 §§	36,35±5,56 §	36,82±7,82 §§§
Sırt kuvveti (kg)	Ön-test	65,10±10,71	64,90±26,66	81,20±23,47	77,64±20,84
	Son-test	89,90±19,65 §§	90,90±18,47	91,00±28,42	98,27±21,20 §
Bacak kuvveti (kg)	Ön-test	91,70±21,02	91,20±20,44	117,20±32,44	108,82±17,24
	Son-test	98,30±26,02 §	100,0±22,93	132,20±27,69 §§§,** ##	130,91±13,58 §§§,*##
Reaktif kuvvet (m.s <sup>-1</sup> )	Ön-test	0,87±0,22	0,99±0,25	1,45±0,71	0,83±0,48
	Son-test	0,77±0,27	1,10±0,57	1,53±0,85 *	1,03±0,70

§ p<0.05, §§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\* p<0.01 KG' den fark, ## p<0.01 PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

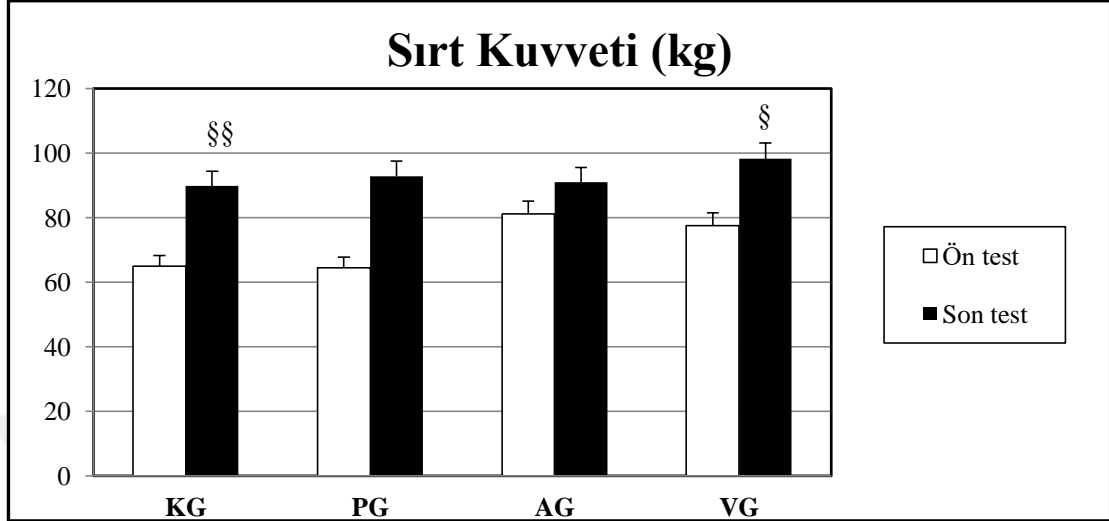
Şekil 4.5.1’ de grupların el kavrama kuvveti ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre son test el kavrama kuvvetinin PG (p<0.01), AG (p<0.05) ve VG’ nda (p<0.001) ön teste göre artış olduğu saptandı.



§ p<0.05, §§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.5.1.** Gruplara Ait El Kavrama Kuvveti Test Sonuçları (kg)

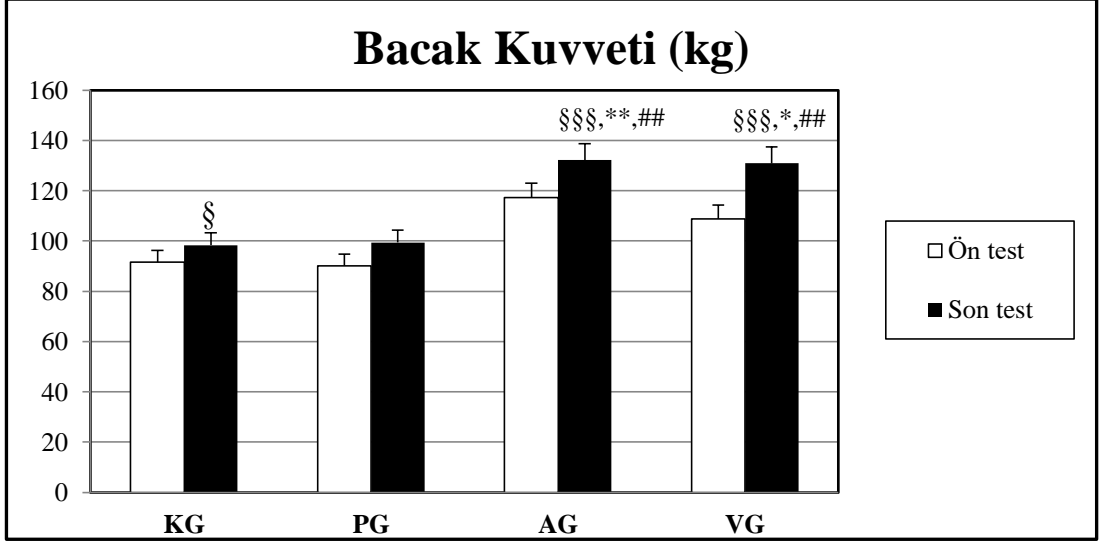
Şekil 4.5.2' de grupların sırt kuvveti ön- son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG ( $p<0.01$ ) ve VG' nun ( $p<0.05$ ) son test sırt kuvvetinin ön teste göre arttığı saptandı.



§  $p<0.05$ , §§  $p<0.01$  ön test son test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.5.2. Gruplara Ait Sırt Kuvveti Test Sonuçları (kg)

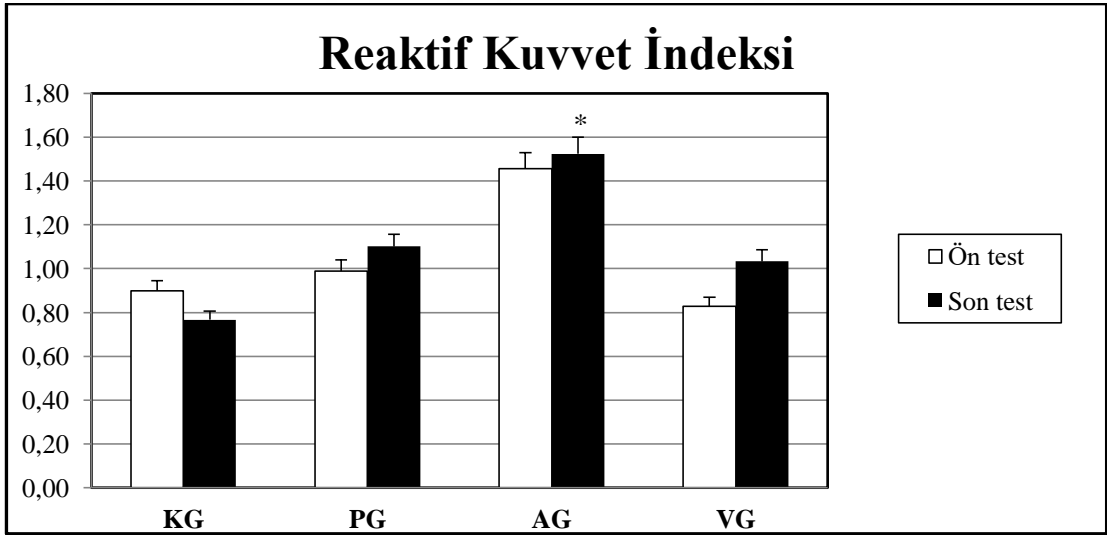
Şekil 4.5.3' de grupların bacak kuvveti ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre son test bacak kuvvetinde KG ( $p<0.05$ ), AG ve VG' nda ( $p<0.001$ ) ön teste göre artış olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG ( $p<0.01$ ) ve VG ( $p<0.05$ ) bacak kuvvetinin, KG' a göre daha yüksek olduğu gözlemlendi. AG ve VG' u bacak kuvvetinin ise PG' a göre daha fazla arttığı bulundu ( $p<0.01$ ).



§  $p < 0.05$ , §§§  $p < 0.001$  ön test son test ölçümünden fark, \*,\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$  KG' den fark, ##  $p < 0.01$  PG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.5.3. Gruplara Ait Bacak Kuvveti Test Sonuçları (kg)

Şekil 4.5.4' de gruplara ait ön-son test reaktif kuvvet indeksi test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun reaktif kuvvet indeksinin KG'na göre daha yüksek olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ).



\*  $p < 0.05$  KG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.5.4. Gruplara Ait Reaktif Kuvvet İndeksi Test Sonuçları

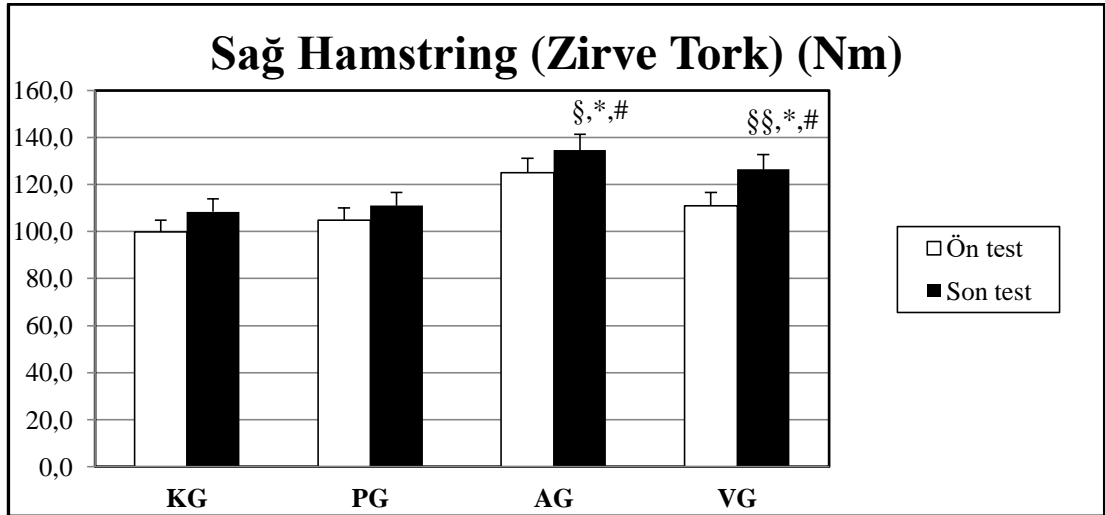
Tablo 4.5.2' de gruplara ait izokinetik kuvvet ön test ve son test değerlerinin ortalama ve standart sapma test sonuçları sunuldu.

**Tablo 4.5.2.** Gruplara Ait İzokinetik Kuvvet Test Sonuçları (Ort±SS)

Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
Sağ Hamstring Zirve Tork (Nm)	Ön-test	99,8±10,71	105,29±15,64	122,2±17,36	124,00±23,54
	Son-test	108,4±13,01	111,00±14,54	136,6±11,80 §,*,#	139,00±25,88 §§,*,#
Sol Hamstring Zirve Tork (Nm)	Ön-test	100,0±13,58	97,00±15,61	119,4±12,05	123,25±14,03
	Son-test	106,8±14,18	107,29±18,55	137,0±13,58 §,**,###	147,25±14,93 §,***,###
Sağ Quadriceps Zirve Tork (Nm)	Ön-test	123,4±31,78	140,00±34,35	192,6±34,69	152,75±37,81
	Son-test	126,4±22,37	140,00±60,53	195,0±28,77 *	167,25±45,73
Sol Quadriceps Zirve Tork (Nm)	Ön-test	131,4±22,94	129,86±34,59	185,6±24,11	162,75±35,90
	Son-test	127,6±9,53	134,71±29,70	184,00±32,23 **,#	174,75±40,73 *,#

§ p<0.05, §§ p<0.01 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001, KG' den fark, # p<0,5, ## p<0.01,### p<0.001 PG' dan fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

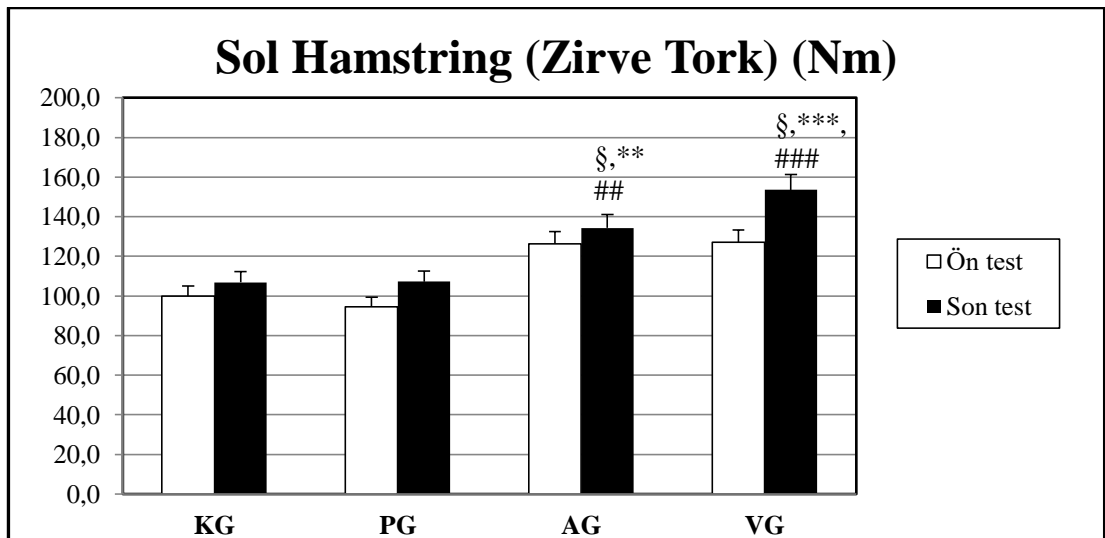
Şekil 4.5.5' de grupların izokinetik sağ hamstring zirve tork ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre AG (p<0.05) ve VG' nın (p<0.01) son test sağ hamstring zirve tork değerlerinde ön teste göre artış olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG ve VG' u sağ hamstring zirve tork değerlerinin hem KG' dan hem de PG' dan daha gelişim gösterdiği saptandı (p<0.05).



§ p<0.05, §§ p<0.01 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05 KG' den fark, # p<0,5 PG' dan fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.5.5.** Gruplara Ait Sağ Hamstring İzokinetik Test Sonuçları (Zirve Tork), (Nm)

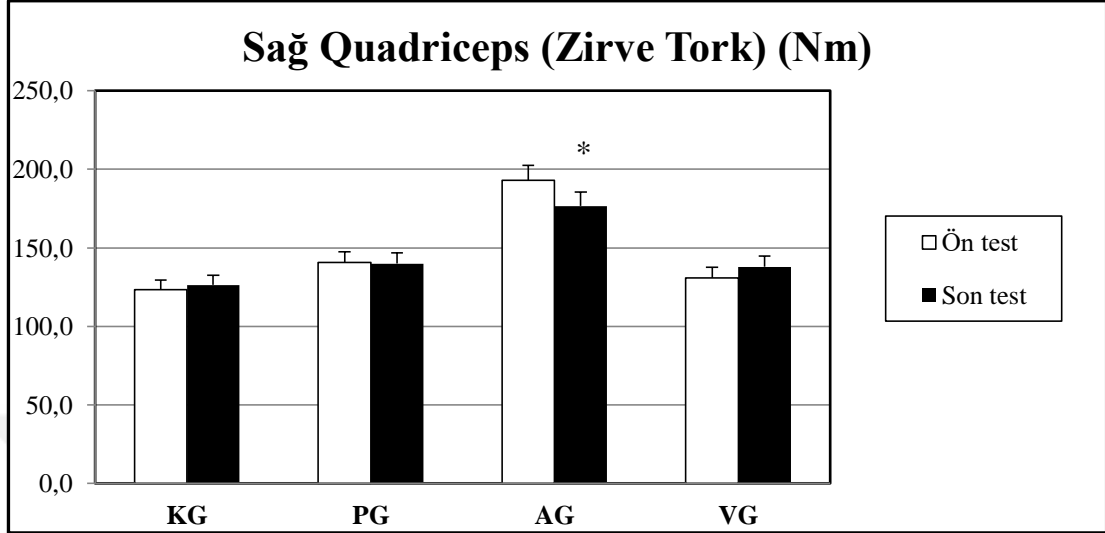
Şekil 4.5.6' da grupların izokinetik sol hamstring zirve tork ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre AG ve VG' nin ön teste göre son test sol hamstring bacak kuvvetinde artış olduğu saptandı (p<0.05). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun hem KG' dan hem de PG' tan daha fazla sol hamstring bacak kuvveti ürettiği saptandı (p<0,01). VG' nun ise KG ve PG' na göre daha yüksek zirve tork değerlerine sahip olduğu saptandı (p<0.001).



§ p<0.05, ön test son test ölçümünden fark, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001 KG' den fark, ## p<0.01, ### p<0.001 PG' dan fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.5.6.** Gruplara Ait Sol Hamstring İzokinetik Test Sonuçları (Zirve Tork), (Nm)

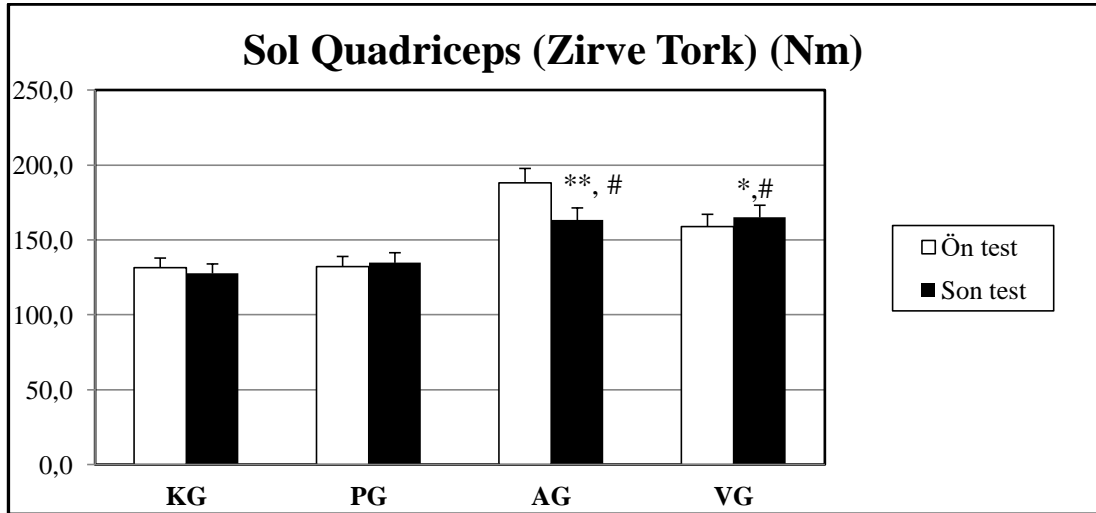
Şekil 4.5.7’ de grupların izokinetik sağ quadriceps zirve tork ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG’ nda zirve tork değerlerinin KG’ na göre daha yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).



\*  $p<0.05$  KG ‘den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.5.7. Gruplara Ait Sağ Quadriceps İzokinetik Test Sonuçları (Zirve Tork), (Nm)

Şekil 4.6.8’ de grupların izokinetik sol quadriceps zirve tork ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre, gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG sol quadriceps bacak kuvvetinin KG ( $p<0.01$ ) ve PG’ dan ( $p<0.05$ ) daha yüksek olduğu, ayrıca VG sol quadriceps zirve tork değerinin de KG ve PG’ ndan daha yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).



\*  $p < 0,5$ , \*\*  $p < 0,01$  KG' den fark, #  $p < 0,05$  PG' dan fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.5.8.** Gruplara Ait Sol Quadriceps İzokinetik Test Sonuçları (Zirve Tork), (Nm)

#### 4.6. Aerobik Güç

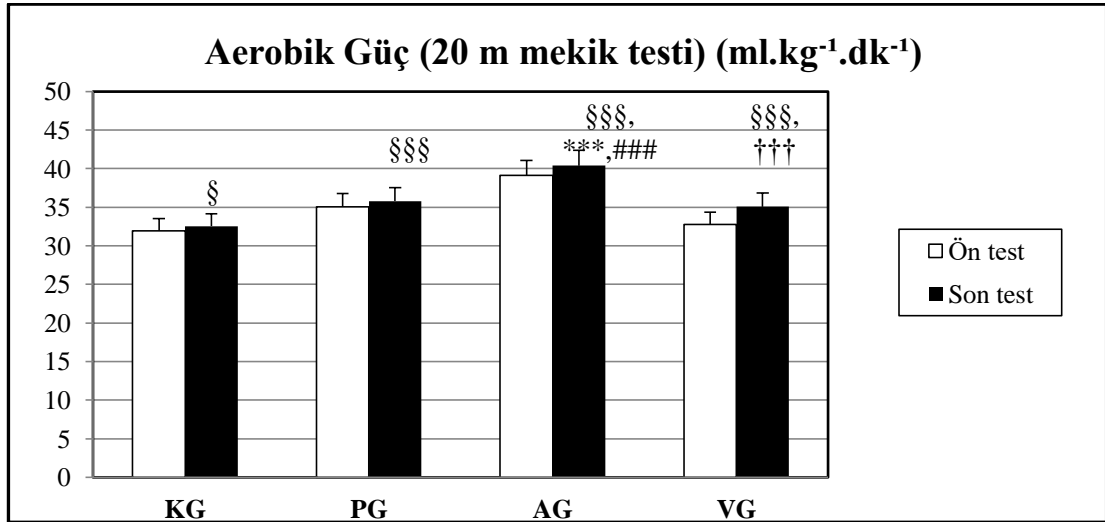
Tablo 4.6' da gruplara ait 20 metre mekik testi aerobik güç ön-son test değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri sunuldu.

**Tablo 4.6.** Gruplara Ait Aerobik Güç Sonuçları (Ort±SS)

		KG	PG	AG	VG
20 m mekik sayısı	Ön-test	31,96±2,15	35,06±4,62	39,12±2,28	32,75±3,76
	Son-test	32,53±2,09 §	35,78±4,46 §§§	40,38±2,33 §§§,***,###	35,08±3,23 §§§,†††

§  $p < 0,05$ , §§§  $p < 0,001$  ön test son test ölçümünden fark, \*\*\*  $p < 0,001$ , KG' den fark, ###  $p < 0,001$  PG' den fark, †††  $p < 0,001$  AG'den farkı. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.6' da grupların aerobik güç ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG ( $p < 0,05$ ), PG, AG ve VG' un ( $p < 0,001$ ) ön testte göre son test aerobik güç değerlerinde artış olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun aerobik güç değerlerinin KG ve PG' dan daha fazla artış gösterdiği saptandı ( $p < 0,001$ ). VG' u aerobik güç değerinin ise AG' ndan daha düşük olduğu saptandı ( $p < 0,001$ ).



§ p<0.05, § § § p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, \*\*\* p<0.001 KG' den fark, ### p<0.001 PG' den farkı, ††† p<0.001 AG'den farkı. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

**Şekil 4.6.** Gruplara Ait Aerobik Güç (20 Metre Mekik Testi) Test Sonuçları (ml. kg<sup>-1</sup>.dk<sup>-1</sup>).

#### 4.7. Anaerobik Güç

Tablo 4.7' de gruplara ait ön test ve son test anaerobik güç ortalama ve standart sapma test sonuçları sunuldu.

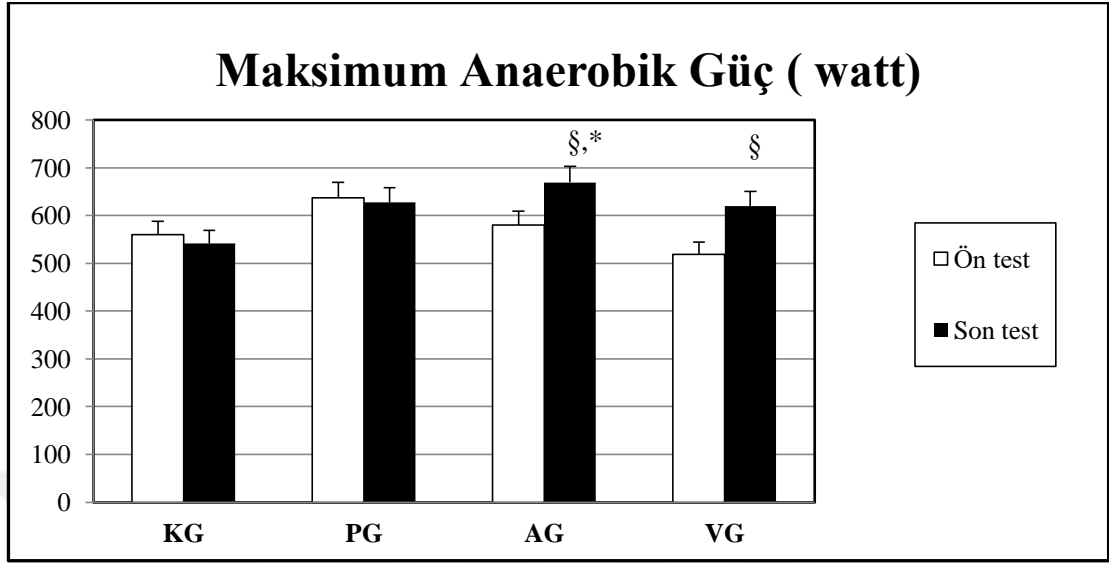
**Tablo 4.7.** Gruplara Ait Ön Test ve Son Test Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)

Rast test Parametre		Gruplar			
		KG	PG	AG	VG
Maksimum anaerobik güç (watt)	Ön test	560,2±97,9	637,1±69,3	580,6±86,3	518,3±89,8
	Son test	541,5±101,4	627,0±95,7	669,2±88,6 §,*	619,4±92,9 §
Minimum anaerobik güç (watt)	Ön test	371,1±78,1	407,3±62,9	358,3±50,8	303,6±72,0
	Son test	378,4±96,8	429,8±76,9	450,4±75,7 §§§	406,2±91,2 §§§
Ortalama anaerobik güç (watt)	Ön test	462,9±87,9	514,0±61,5	473,5±71,8	406,1±78,9
	Son test	441,3±88,9 §§	524,2±81,5 *	546,2±84,3 §§, *	524,7±90,6 §§§, *
Yorgunluk indeksi	Ön test	5,56±1,3	6,8±1,0	6,3±2,0	5,0±1,3
	Son test	5,7±1,9	6,0±1,5	6,5±1,8	6,6±1,7

§ p<0.05, §§ p<0.01, §§§ p<0.001 ön test son test ölçümünden fark, \* p<0.05, KG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.7.1' de grupların maksimum anaerobik güç ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre AG ve VG' un ön testte göre son test maksimum anaerobik güç değerlerinde artış olduğu saptandı (p<0.05). Gruplar kendi aralarında

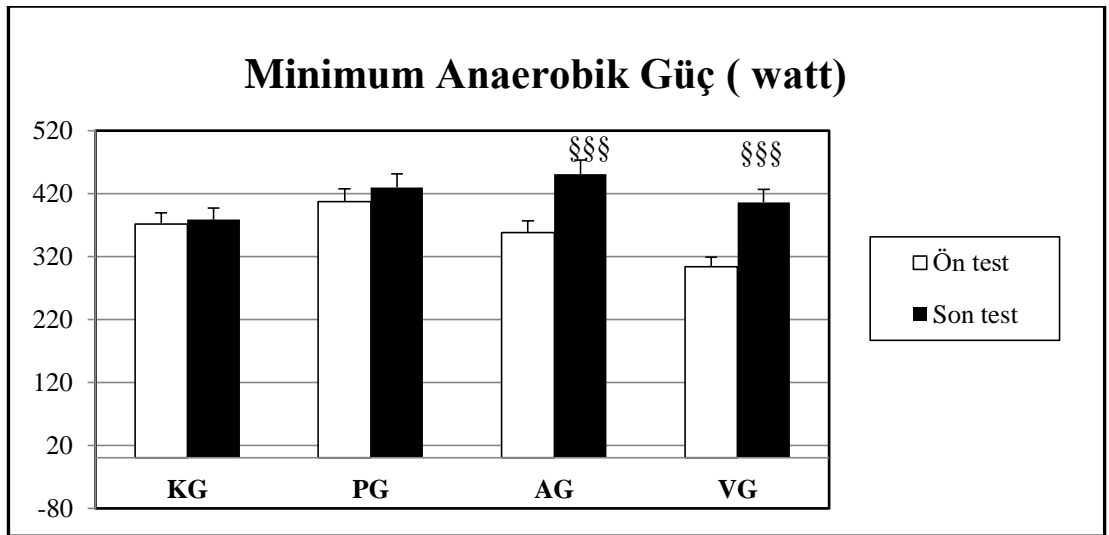
karşılaştırıldığında AG' unun maksimum anaerobik güç değerinin KG' dan daha fazla artış gösterdiği saptandı ( $p < 0.05$ ).



§  $p < 0.05$  ön test son test ölçümünden fark, \*  $p < 0.05$  KG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.7.1. Gruplara Ait Maksimum Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)

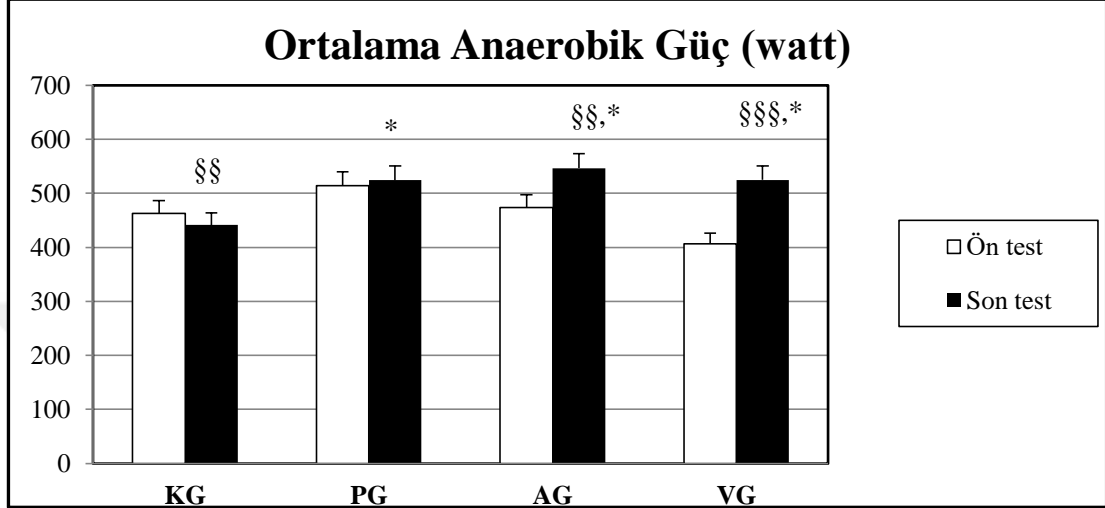
Şekil 4.7.2' de grupların minimum anaerobik güç ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre AG ve VG' un ön testte göre son test minimum anaerobik güç değerlerinde artış olduğu saptandı ( $p < 0,001$ ).



§§§  $p < 0.001$  ön test son test ölçümünden fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.7.2. Gruplara Ait Minimum Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)

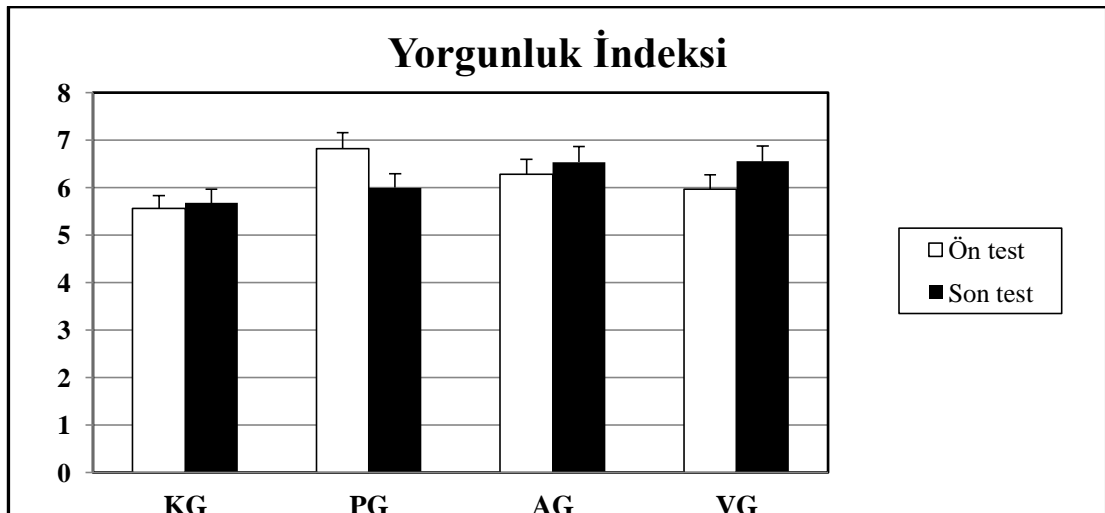
Şekil 4.7.3' de grupların ortalama anaerobik güç ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre KG, AG ve VG' un ön teste göre son test ortalama anaerobik güç değerlerinde artış olduğu bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında PG, AG ve VG' larının ortalama anaerobik güç değerlerinin KG' na göre daha fazla artış gösterdiği saptanmıştır ( $p<0.05$ ).



§§  $p<0.01$ , §§§  $p<0.001$  ön test son test ölçümünden fark, \* KG' den fark. KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.7.3. Gruplara Ait Ortalama Anaerobik Güç Sonuçları (Watt)

Şekil 4.7.4' da grupların anaerobik güç yorgunluk indeksi ön-son test sonuçları sunuldu. Sonuçlara göre ön-son test ve gruplar arasında yorgunluk indeksi bakımından istatistiksel fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

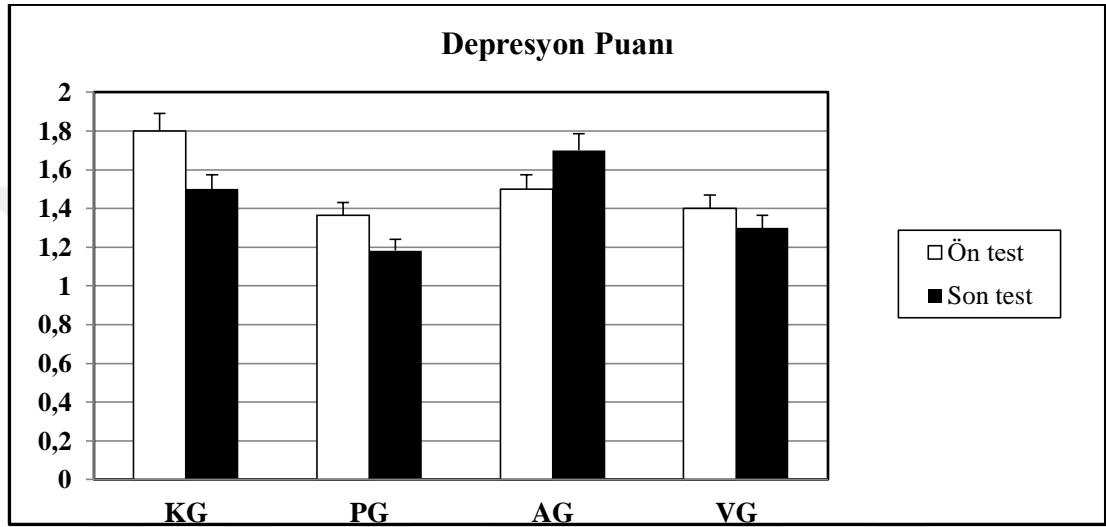


KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4.7.4. Gruplara Ait Yorgunluk İndeksi Anaerobik Güç Test Sonuçları

#### 4.8. Depresyon Puanı

Çalışmaya katılan bireylerin ön test depresyon puanları Şekil 4.8' de sunuldu. Buna göre KG, PG, AG ve VG' da ön test depresyon puanlarının sırasıyla  $1,8\pm0,79$ ,  $1,36\pm0,67$ ,  $1,5\pm0,71$  ve  $1,4\pm0,52$  olduğu, son test puanlarının ise  $1,5\pm0,53$ ,  $1,18\pm0,40$ ,  $1,7\pm0,67$  ve  $1,3\pm0,48$  olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında gruplar arası depresyon puanlarının ön test ve son test değerlerinde farklılık saptanmadı.



KG: Kontrol grubu, PG: Pliometrik antrenman grubu, AG: Ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu, VG: Vertimax© kullanarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu.

Şekil 4. 8. Gruplara Ait Depresyon Puanı Sonuçları

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada pliometrik antrenmanla birlikte uygulanan iki farklı direnç antrenmanının basketbola özgü performans parametreleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı. Bu amaç doğrultusunda basketbol sporuyla uğraşan, KG (n=10), pliometrik antrenman grubu (n=10), ağırlık yeleği kullanarak pliometrik antrenman yapan grup (n=10) ve Vertimax© cihazı kullanarak pliometrik antrenman yapan grup (n=11) olarak toplam 41 kişi çalışmaya katıldı. Tüm sporcular, 12 hafta süresince haftada 5 gün standart basketbol antrenmanı yaparken, KG sadece standart basketbol antrenmanı yaptı, PG pliometrik antrenman programı uygulayarak, AG ağırlık yeleği kullanarak pliometrik antrenman, VG ise “Vertimax©” cihazı kullanarak, haftada 3 gün dirençli pliometrik antrenman çalışması yaptı. Çalışmaya katılan sporcuların, fiziksel, motorik özellikleri ve basketbol sporuna özgü performans ölçümleri, 12 haftalık antrenman programına başlamadan önce ve 12 haftalık antrenman programının bitiminde alındı. Sonuçlar grup içinde ve gruplar arasında değerlendirildi.

Basketbolda hız, çeviklik, hızlanma (akselerasyon), yön değiştirme, dikey sıçrama ve kuvvet, önemli fiziksel performans bileşenleridir. Bu parametreler birbiriyle de ilişkilidir ve geliştirilmesi için antrenörler tarafından çeşitli antrenman yöntemleri uygulanmaktadır. Bu çalışmada basketbol ile ilgilenen genç sporcularda pliometrik ve dirençli pliometrik antrenmanın basketbol ile ilgili fiziksel performans parametreleri üzerine etkisi incelendi. Çalışma sonuçları, 12 hafta boyunca uygulanan antrenman programlarının, çeşitli performans parametreleri üzerine etkisi olduğunu ortaya koydu.

### 5.1. Beden Kompozisyonu

Sporcuların fiziksel ölçümlerine ait boy, vücut ağırlığı ve yağ yüzdesi değerleri incelendi. On iki haftalık dirençli ve dirençsiz uygulanan antrenman yöntemine göre; boy özelliği dikkate alındığında tüm gruplarda ön teste göre son test boy değerlerinde gelişim olduğu bulundu. Gruplara göre sporcuların ortalama boy değerlerinin KG’ nda 2,9 cm, PG’ nda 3,06 cm, AG’ nda 2,45 cm ve VG’ nda 4.8 cm uzadığı bulundu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG’ nun boy ortalamasının KG’ tan

daha uzun olduğu ve VG' nun boy ortalamasının ise AG' dan daha kısa olduğu saptandı.

Vücut ağırlıkları değerlerine bakıldığında bütün gruptaki sporcuların ön teste göre son testte kilo oranlarında düşüş olduğu gözlemlendi. Vücut ağırlığı ortalama değerleri bakımından KG' un 2,64 kg, PG' un 3,63 kg, AG' unun 3,39 kg ve VG' unun 2,81 kg azaldığı tespit edildi. Ön test ve son test değerleri arasında vücut ağırlığındaki en fazla düşüşün PG' ta olduğu saptandı.

Yağ yüzdesi oranına bakıldığında bütün gruptaki sporcuların ön teste göre yağ yüzde oranlarının son testte azaldığı gözlemlendi. Yağ yüzde oranlarının ortalama azalış değerleri KG' ta 1,31, PG' ta 2,77, AG' ta 2,29 ve VG' ta 1,93 olarak bulundu. Son test ölçümleri bakımından gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında VG' unun vücut yağ yüzdesinin, KG ve PG' tan daha düşük olduğu bulundu.

Çalışmada beden kompozisyonunda KG' da gözlenen bu farklılıkların, sporcuların yapmakta olduğu standart basketbol antrenmanından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öte yandan çalışmamızdaki bu farklılığın diğer sebepleri arasında 15-18 yaşlarındaki basketbol sporcularının genetik yapılarındaki farklılıklar, ergenlik döneminde gelişim hızlarının farklı dönemlerde gerçekleşmesi ve antrenmana farklı düzeyde yanıt vermesi sayılabilir. Ayrıca KG' nda da gözlemlenen boy uzamasına ilişkin bulgumuz, 12-16 yaşlarında genç bireylerde büyüme hormonunun plazma konsantrasyonundaki artışa bağlı olduğu konusundaki fizyolojik yanıtı destekler niteliktedir.

Literatür incelendiğinde; Topuz (2008), yaşları 14-16 olan 24 voleybolcuyu, 12 kişi pliometrik antrenman yapan ve 12 kişi KG olacak şekilde 2 gruba ayırmıştır. KG standart voleybol antrenmanı yaparken pliometrik antrenman grubu standart voleybol antrenmanına ek olarak 8 hafta pliometrik antrenman uygulamıştır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda ön teste göre boy ölçümünün son test değerlerinde artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Orhan ve ark. (2008), yaşları 17-19 aralığında olan 36 erkek basketbolcuyu KG (n=12), ip atlayan grup (n=12) ve ağırlıklarla ip atlayan grup (n=12) olacak şekilde 3 gruba ayırmıştır. Sporcular 8 hafta boyunca haftada 3 gün ip atlayan ve ağırlıklarla ip atlayan grup olarak atlama çalışmaları yapmıştır. KG ise sadece haftada 3 gün teknik

antrenman yapmıştır. 8 haftalık antrenman sonucunda antrenman grubunun her ikisinde ön teste göre son testte boyda artış ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde ise azalış tespit edilmiştir. KG' nda ise boy değerinde gelişme olurken vücut ağırlığı değerlerinde gelişme tespit edilmemiştir.

Çalışkan ve Arıkan (2021), yaşları 13-15 aralığında olan toplam 25 erkek futbolcuyu deney ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. Deney grubu haftada 2 gün pliometrik antrenman yaparken, KG standart futbol antrenmanına katılmıştır. Antrenmanlar 8 hafta ve 30 dk sürmüştür. 8 haftalık antrenman sonucunda kilo değerinin ortalaması KG' da ön test 47,75 kg, son test 47,67 kg, PG' da ise ön test 49,01 kg, son test 49,07 kg olarak bulunmuştur. Yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın iki grupta kilo değerlerinde farklılık olmadığını ortaya koymuştur.

Harun ve Ciğerci (2020), yaşları 13-14 olan toplam 14 hentbol sporuyla uğraşan bireyleri pliometrik antrenman yapan grup (n=7) ve kontrol grup (n=7) olarak 2 gruba ayırmışlardır. KG standart hentbol antrenmanı yaparken, pliometrik antrenman grubu ise standart hentbol antrenmanına ek olarak 8 hafta, haftada 3 gün antrenman yapmışlardır. Sekiz haftalık ölçüm sonrası boy uzunluğunun hem KG, hem de pliometrik antrenman grubunda artış gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesi değerleri sonucuna bakıldığında sadece PG' ön teste göre son test değerlerinde azalma olduğu gözlenmiştir.

Pamuk ve ark. (2022), 8 haftalık dirençli pliometrik antrenman uygulaması ile vücut yağ yüzdesinde farklılık olmadığını ortaya koymuşlardır. Öte yandan Carvalho ve ark. (2014), 12 haftalık dirençli pliometrik antrenman sonrası vücut yağ yüzdesinde % 16,4 azalma olduğunu ortaya koydular. Çalışmada elde ettiğimiz bulgular, özellikle Vertimax© kullanarak uygulanan dirençli pliometrik antrenmanın etkisinin belirgin olduğunu ortaya koydu. Bu bulgunun en olası açıklaması, bu türde uygulanan antrenmanın bu yaş grubu sporcularda enerji alımında azalmaya, kas kütlelerinde artışa, ya da her ikisine birden yol açmasına bağlı olduğu yönündedir.

## 5.2. Sürat Testleri

Basketbolda sporcular kısa mesafeli koşuları süratli olacak şekilde ani hareketler yaparak, oyun sırasında tempolarını yüksek tutarak ve ani hücumlar sırasında hızlı bir şekilde müdahale ederek oyunda kalmayı hedeflemektedirler (Sevim, 2002). Sprint, hız performansının ortaya çıkmasıdır. Kısa sürede maksimum hız gerektiren fiziksel aktivitelerde adenozin tri-fosfat (ATP) ve fosfo-kreatin (PC) yüksek enerjili bileşikler kullanılır (Sener ve ark., 2021). Sürat genetik özelliklere bağlı motor bir beceridir. Bu beceriyi eğitimle geliştirme olanağı düşük olmasına rağmen hız gelişimi, hareket tekniğinin ve kas gruplarının gelişmesiyle artabilir (Milenković, 2011). Sürat gelişimi ilk okul çağlarında başlamakta ve ergenlik dönemine kadar sürekli olarak gelişmektedir. Ergenlik döneminde sinir kas reaksiyon adaptasyonları gelişir. Sinir kas reaksiyon adaptasyonlarının gelişmesiyle kas koordinasyonu gelişir. Bunun sonucunda hız olur (Kotzamanidis ve ark., 2005; Milenković, 2011). Patlayıcı gücün ve süratin gelişmesine yardımcı olan antrenman yöntemlerinden biri pliometrik antrenman yöntemidir. Bu antrenman yöntemi dirençlerle birlikte kullanılırsa etkili sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Çobanoğlu ve Bayraktar, 2020).

Bizim çalışmamızda; 10 m sprint koşu test süresinde KG' da 0,10 s, PG' da 0,7 s, PG' da 0,8 s ve VG' da 0,12 s kısalma gözlemlendi. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında en fazla sürenin kısaldığı grup VG olarak saptandı. Yapılan çalışmada KG' da sürenin kısalmasının KG' nun standart basketbol antrenmanı yaptıklarından dolayı olduğu düşünülmektedir.

20 m sprint koşu test değerlerine bakıldığında KG' da 0,19 s, PG' da 0,14 s AG' da 0,12 s, VG' da 0,12 s kısalma gözlemlendi. Yapılan çalışmada KG' da sürenin kısalmasının KG' nun standart basketbol antrenmanı yapmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

30 m sprint koşu test değerlerine bakıldığında KG' da 0,24 s, PG' da 0,14 s AG' da 0,19 s, VG' da 0,15 s kısalma gözlemlendi.

Çalışmada genç basketbolcularda, 12 hafta boyunca uygulanan antrenmanın sprint koşu sürelerinin tüm gruplarda azaldığını ortaya koydu. Doğrusal hızlanmanın artışı, ya da doğrusal hız artışı pek çok sportif oyun sırasında oldukça önemlidir ve özellikle atletizm, tenis, badminton gibi bireysel sporlarda ve basketbol, hentbol,

futbol gibi gerektiğinde kısa mesafede patlayıcı güç gerektiren aktiviteler sırasında sporculara avantaj sağlar. Sportif aktiviteler sırasında özellikle 10 m sprint süresi ani, patlayıcı güç gerektiren aktiviteler için önemlidir ve basketbolda sıklıkla kullanılan saha içi top sürme, defans-hücum geçişleri sırasında sporcuya oldukça avantaj sağlar. Bu çalışmada 12 haftalık antrenman uygulaması 10, 20 ve 30 m sprint süresinin geliştiği saptandı. Ancak antrenman grupları arasında bir farklılık saptanmadı. Buna göre bu çalışmada, pliometrik ve dirençli pliometrik antrenmanın doğrusal hızlanma üzerine ilave etkisinin olmadığı ortaya çıktı. Literatürde yapılan çalışmalarda basketbol oyunu sırasında saha içinde sporcuların 5-36 m sprint koşu yaptıkları gösterildi (Wen ve ark., 2018). Hoffman ve ark. (1996), 4 yıl boyunca izledikleri profesyonel basketbol oyuncularında kısa süreli 3-10 m koşu performansının, 27 m sprint koşu süresine oranla, basketbolda oyunda kalma performansının daha fazla etkilediğini gösterdiler.

Sprint momentum test sonuçlarına bakıldığında ön teste göre son teste KG' da 12,85, PG' da 19,11, AG' da 17,72, VG' da 14,36  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  azalma gözlemlendi. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' de sprint momentum değerlerinin KG' den yüksek olduğu, VG' da ise AG' den düşük olduğu bulundu. Çalışmamızda ortaya çıkan önemli bulgulardan biri, sprint momentumunun AG' de ortaya çıkardığı artıştır. Sprint momentumu, sporcunun vücut ağırlığı başına doğrusal hız üretme kapasitesinin bir göstergesidir ve yüksek olması, basketbolda özellikle karşı takım oyuncusunu geçerek potaya ulaşmayı gerektiren durumlarda sporcuya avantaj sağlar (Wen ve ark., 2018).

### **10 m Sprint Koşu Testi**

Aloui ve ark. (2021), ortalama yaşları 16 olan 34 erkek futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışmada 34 erkek futbolcuyu KG ve PG olarak 2 gruba ayırmış ve 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamışlardır. KG haftanın 5 günü standart futbol antrenmanı yapmış, pliometrik antrenman grubu ise standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün sıçramalar ve sprintler içeren pliometrik antrenman programı uygulamışlardır. Sonuçlara göre 8 haftalık yapılan pliometrik antrenmanda 10 m sprint koşu sürelerinde ön teste göre son teste süre açısından düşüş olduğu tespit edilmiştir. KG' da 10 m sprint test değerlerinin ön teste göre son teste süre açısından düşüş olduğu görülmektedir. Araştırmacılar bu durumun KG' nun standart futbol antrenmanına dâhil edilmesinden kaynaklanmış olabileceğini ifade etmişlerdir. Aynı

çalışmada 10 m sprint test süresinde pliometrik antrenman grubunda istatistiksel olarak iyileşme olduğu saptanmıştır. Öte yandan Hammami ve ark. (2020), elit genç erkek futbolcularda 10 haftalık dirençli ve dirençsiz yapılan kombine pliometrik antrenmanların 10 m sprint performanslarında ön teste göre son test değerlerinde gelişim olduğunu tespit etmişlerdir.

Michailidis ve ark. (2019), 31 erkek futbolcuyla KG ve PG olarak 2 gruba ayırmış ve PG' a 6 hafta boyunca pliometrik antrenman yaptırmıştır. Yapılan araştırma sonucunda 10 m sprint koşu süresinin PG' nin KG' na göre daha fazla gelişim gösterdiğini tespit etmişler ve yapılan pliometrik antrenmanın 10 m sprint koşu süresinin ön teste göre son test sprint koşu süresinde iyileşme olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Pamuk ve Özkaya (2017), yaşları 15-17 olan 35 erkek basketbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada, sporculara 12 hafta boyunca dirençli ve dirençsiz pliometrik antrenman uygulamışlar ve 35 sporcuyla KG, PG' u ve dirençli pliometrik antrenman yapan grup olarak 3 gruba ayırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda sporcuların 10 m sprint koşu sürelerinin kontrol ve dirençli pliometrik antrenman yapan grupta ön teste göre son test değerlerinde süre açısından iyileşme olduğu tespit edilmiştir. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında 10 m sprint koşu süresinin son test ölçümlerinde gruplar arasında fark olmadığını bulmuşlardır.

Özbar (2015), yaş ortalamaları 19 olan 20 kadın futbolcuyla, KG (n=10) ve PG (n=10) olarak 2 gruba ayırmıştır. KG haftada 4 gün boyunca standart futbol antrenmanı yaparken, PG' u standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 kez pliometrik antrenman yapmıştır. Antrenman 10 hafta sürmüştür. 10 haftalık antrenman sonucunda ön teste göre son test 10 m sprint koşu süresinin PG' da 0,3 s iyileşme olduğu tespit edilmiştir. KG' nda süre açısından fark bulunmamıştır.

Orhan ve ark. (2008), yaşları 17-19 aralığında olan 36 erkek basketbolcuyla KG (n=12), ip atlayan grup (n=12) ve ağırlıklarla ip atlayan grup (n=12) olacak şekilde 3 gruba ayırmıştır. Sekiz hafta boyunca haftada 3 gün ip atlayan ve ağırlıklarla ip atlayan grup, ip atlama çalışmaları yapmıştır. KG ise sadece haftada 3 gün teknik antrenman yapmıştır. 8 haftalık antrenman sonucunda ip atlayan grupta ve ağırlıklarla ip atlayan grupta ön teste göre son testte 10 m sprint koşu süresinde anlamlı azalma

gözlenmiştir. Öte yandan iki grup karşılaştırıldığında ise ağırlıklarla ip atlayan grupta 10 m sprint test süresinin daha kısaldığı yani sprint süresinde iyileşme olduğu sonucunu bulmuşlardır.

### **20 m Sprint Koşu Testi**

Hammami ve ark. (2020), elit genç erkek futbolcularda (U17) 10 haftalık dirençli ve dirençsiz yapılan kombine pliometrik antrenmanların 20 m sprint performanslarında ön teste göre son test değerlerinde gelişim olduğunu tespit etmişlerdir. Pamuk ve Özkaya (2017), yaşları 15-17 olan erkek basketbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada 12 hafta boyunca dirençli ve dirençsiz pliometrik antrenman uygulamışlar ve 35 sporcuyla KG, PG ve dirençli pliometrik antrenman yapan grup olarak 3 gruba ayırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda sporcuların 20 m sprint koşu sürelerinin ön teste göre son test değerlerinde süre açısından iyileşme olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında dirençli pliometrik antrenman yapan grubun 20 m sprint koşu süresinin KG' na göre daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada pliometrik ve dirençli pliometrik antrenman grubunda esneklik, çeviklik ve dominant bacak fleksör izokinetik kas kuvvetini anlamlı olarak arttırdığı görülmüştür (Pamuk ve Özkaya, 2017).

Çalışkan ve Arıkan (2021), yaşları 13-15 aralığında olan toplam 25 erkek futbolcuyu deney ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. Deney grubu haftada 2 gün pliometrik antrenman yaparken, KG standart futbol antrenmanına katılmıştır. Antrenman 8 hafta ve 30 dk sürmüştür. 8 haftalık antrenman sonucunda 20 m sprint sürat test değeri ortalaması KG' da ön test 3,78 s, son test 3,77 s, PG' da ise ön test 3,87 s, son test 3,75 s olarak bulunmuştur. Yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında pliometrik antrenman grubunun 20 m sprint test süresinin ön teste göre son test ortalama değerinde düşüş olduğu yani 20 m süresinin pliometrik antrenman grubunda iyileşme olduğunu bulmuşlardır.

Özbar (2015), yaş ortalamaları 19 olan 20 kadın futbolcuyu, KG (n=10) ve PG (n=10) olarak 2 gruba ayırmıştır. KG haftada 4 gün boyunca standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 kez pliometrik antrenman yapmıştır. Antrenman 10 hafta sürmüştür. 10 haftalık antrenman sonucunda ön teste göre son test 20 m sprint koşu süresinin PG' da 0,4 s iyileşme olduğu tespit edilmiştir. KG' nda süre açısından fark bulunmamıştır.

### **30 m Sprint Koşu Testi**

Hammami ve ark. (2020), elit genç erkek futbolcularda 10 haftalık dirençli ve dirençsiz yapılan kombine pliometrik antrenmanların 30 m sprint performanslarında ön teste göre son test değerlerinde gelişim olduğunu tespit etmişlerdir ( $p<0,001$ ).

Michailidis ve ark. (2019), ortalama yaşı 12 olan 31 erkek futbolcuda 6 haftalık pliometrik antrenman yaptırmış ve grubu KG ve pliometrik antrenman grubu olarak 2 ye ayırmıştır. Yapılan araştırma sonucunda 6 haftalık pliometrik antrenmanın 30 m sprint koşu süresinin ön teste göre son test sprint koşu süresinde iyileşme olmadığı sonucuna varmışlardır.

Aloui ve ark. (2021), ortalama yaşları 16 olan 34 erkek futbolcu üzerinde yapmış oldukları çalışmada sporcuları KG ve pliometrik antrenman grubu olarak 2 gruba ayırmış ve 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamışlar. KG haftanın 5 günü standart futbol antrenmanı yapmış, pliometrik antrenman grubu ise standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün sıçramalar ve sprintler içeren pliometrik antrenman programı uygulamışlardır. Sonuçlara göre 8 haftalık yapılan pliometrik antrenmanda 30 m sprint koşu sürelerinde ön teste göre son testte süre açısından düşüş olduğu tespit edilmiştir. Kontrol gurubunda da 30 m sprint test değerlerinin ön teste göre son testte süre açısından düşüş olduğu görülmektedir. Araştırmacılar bu durumun KG' nun standart futbol antrenmanına dâhil edilmesinden kaynaklanmış olabileceğini düşünmüşlerdir. İstatistiksel olarak 30 m sprint test süresindeki iyileşmenin pliometrik antrenman grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Bavlı (2012), yaş ortalamaları 20 olan 24 erkek basketbol sporuyla uğraşan sporcuyla kontrol ve pliometrik egzersiz grubu olarak 2 gruba ayırmış ve sporculara 6 hafta boyunca antrenman yaptırmıştır. Pliometrik grup basketbol antrenmanı sonrası 30 dakikalık pliometrik egzersizleri uygulamış, kontrol gurubu sadece basketbol antrenmanlarını uygulamıştır. Yapılan 6 haftalık pliometrik antrenman sonucunda 30 m sprint koşu performansı açısından kontrol gurubuna göre daha fazla gelişme gözlenmiştir.

Orhan ve ark. (2008), yaşları 17-19 aralığında olan 36 erkek basketbolcuyu KG, ip atlayan grup ve ağırlıklarla ip atlayan grup olacak şekilde 3 gruba ayırmıştır. 8 hafta boyunca haftada 3 gün ip atlayan ve ağırlıklarla ip atlayan grup olarak atlama

çalışmaları yapmıştır. KG ise sadece haftada 3 gün teknik antrenman yapmıştır. 8 haftalık antrenman sonucunda ip atlayan grupta, ağırlıklarla ip atlayan grupta ve KG' nda 30 m sürat değerlerindeki gelişmeler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Özbar (2015), yaş ortalamaları 19 olan 20 kadın futbolcuyu, KG (n=10) ve PG (n=10) olarak 2 gruba ayırmıştır. KG haftada 4 gün boyunca standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 kez pliometrik antrenman yapmıştır. Antrenman 10 hafta sürmüştür. 10 haftalık antrenman sonucunda ön teste göre son test 30 m sprint koşu süresinde KG' da 0,01 s ve PG' da 0,5 s iyileşme olduğu tespit edilmiştir. 30 m sprint sürelerinin ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında iki grupta da süre açısından iyileşme görüldüğü tespit edilmiştir.

### **Sprint Momentum Testi (m.s.<sup>-1</sup>.kg.<sup>-1</sup>)**

Basketbol oyuncularının çeşitli antropometrik boyutlara sahip olduğu göz önüne alındığında, hız performansını değerlendirirken oyuncunun vücut boyutunu dikkate almak önemlidir (Boone ve Bourgois, 2013; Hoare, 2000; Sallet ve ark., 2005). Örneğin 60 elit erkek basketbolcuda boy ve vücut ağırlığı sırasıyla 180–221 cm ve 76–121 kg arasında değişmektedir (Ostojic ve ark., 2006). Bu nedenle, lineer sprint testi sırasında performans süresinin değerlendirilmesine ek olarak, sprint momentumu da ölçülmelidir (Wen ve ark., 2018).

Basketbol oyuncularının potaya hücum etmek için yüksek hızlı geçiş fırsatları gibi hücum veya savunma manevraları sırasında bir rakibin fiziksel temasının üstesinden gelmeleri gerektiğinde sprint momentumu önemlidir. Bu koşullar altında, daha büyük bir sprint momentumu, rakiplerin müdahale etmesi için zorluklar yaratır (Baker ve Newton, 2008).

Literatürde yapılan çalışmalarda Freitas ve ark. (2022) 'Elit kadın sporcularda yön değiştirme yeteneği, doğrusal sprint hızı ve sprint momentumu: üç farklı takım sporu arasındaki fark' başlıklı çalışmasında ragbi (40 kişi), futbol (57 kişi) ve hentbol (57 kişi) sporuyla uğraşan bireylere ağırlık yelekleriyle birlikte pliometrik antrenman yaptırmış ve üç farklı takım sporunun karşılaştırılmasında sprint momentum değerlerinin futbol takımında düşük olduğu bulunmuştur. Hentbol ve ragbi oyuncularının, 5 m'de ve 20 m'de daha büyük sprint momentumu gösterdiği

bulunmuştur. Hentbol ve ragbi oyuncularında 5 ve 20 m'de sprint momentumu arasında önemli bir fark gözlenmediği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda pliometrik ve direnç antrenman gruplarında süratte meydana gelen iyileşmenin motor ünite sayısı ve nöromusküler aktivasyondaki artışla beraber intra ve intermasküler koordinasyondaki artıştan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Fukunaga ve Funato, 1992). Öte yandan bu çalışmada sporcuların 10, 20 ve 30 m sprint koşu süresinin kısılmasına karşın sprint momentum sonuçlarının tüm gruplarda ön teste göre azalmasının en olası açıklaması, 12 haftalık antrenman programı sonrası sporcuların vücut yağ yüzdesi ve vücut ağırlığı değerlerinde gözlenen azalmadır.

### **5.3. Çeviklik Testleri**

Çeviklik basketbol oyuncularında için önemli özelliklerden biridir (Hoffman ve ark., 1991). Basketbol oyunu ani yön değişimleri içeren birtakım hareketlerden oluşmaktadır. Birçok sporda olduğu gibi çeviklik, rakip oyuncudan kurtulabilmek, ya da yakalamak için avantaj sağlamaktadır (Paul ve ark., 2016).

Bu çalışmada birden fazla çeviklik testi kullanıldı. Bunlar modifiye çeviklik T, Lane, 505 ve lateral bound testleriydi. Bunlardan T, Lane ve 505 testlerinin her 3 antrenman programı ile geliştiği ortaya konuldu.

#### **Modifiye Çeviklik T Testi**

Çalışmada ölçümü yapılan testlerden T-testi, sprint, yana doğru savurma ve geri dönmeyi içeren 4 yön değişikliği ile çok yönlü, basketbola özgü hareketlerden oluşur (Semenick, 1990). T-testi, bacak hızını, bacak gücünü ve yön değiştirmeyi değerlendirmek için geçerli bir test olarak kabul edilmektedir ve gücün çok yönlü bir şekilde değerlendirilmesinde oldukça sık olarak kullanılmaktadır (Pauole ve ark., 2000).

Çalışkan ve Arıkan (2021), yaşları 13-15 aralığında olan toplam 25 erkek futbolcuyu deney ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. Deney grubu haftada 2 gün pliometrik antrenman yaparken, KG standart futbol antrenmanına katılmıştır. Antrenmanlar 8 hafta ve 30 dk sürmüştür. Sekiz haftalık antrenman sonucunda çeviklik değerinin ortalaması KG' da ön test 12,10 s, son test 12,11 s, PG' da ise ön test 11,99 s, son test 11,41 s olarak bulunmuştur. Yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın çeviklik

ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında pliometrik antrenman grubunun çeviklik sürelerinin ön teste göre son test değerlerinde süre açısından iyileşme olduğu bulunmuştur.

Yarayan ve Müniroğlu (2020), yaş ortalamaları 13 olan 40 erkek futbolcuyu, KG (n=20), PG (n=20) olacak şekilde 2 gruba ayırmıştır. Sekiz hafta boyunca KG futbol antrenmanı yaparken, PG' u futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan pliometrik antrenmanla çeviklik test sürelerinin son testte PG' da 0,20 s, KG' da ise 0,04 s iyileşme olduğu saptanmış ve yapılan çalışma sonucunda iki grupta çeviklik sürelerinde iyileşme olduğu, bu iyileşmenin PG' da daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kızılet ve ark. (2010), yaşları 12-14 olan 24 erkek basketbol sporcularını A ve B grubu olarak 2 gruba ayırmıştır. Standart basketbol antrenmanına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 2 gün olmak üzere A grubu squat jump (n=12), B grubu ise CMJ (n=12) içeren pliometrik antrenman uygulamıştır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda modifiye çeviklik t değerinin A grubunda 0,07, B grubunda ise 0,27 s kısaldığı bulunmuştur. Sonuç olarak yapılan pliometrik antrenmanların 2 grubun çeviklik test sürelerinin kısalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

### **Lane Çeviklik Testi**

Lane testi, daha az oranda yana yön değiştirme gerektiren bir çeviklik testidir ve T testine oranla daha uzun mesafeler içerdiğinden, basketbolda özellikle yetenek seçiminde ve performans göstergesi olarak kullanımını konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu ifade edilmektedir (Wen ve ark., 2018).

Usgu (2015), profesyonel basketbol oyuncularında fonksiyonel eğitimin performansla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini incelediğinde 20 haftalık fonksiyonel eğitim öncesi deney grubunda lane çeviklik değerleri ( $12,07 \pm 0,68$ ) ile eğitim sonrası ( $11,88 \pm 0,74$ ) değişkenleri arasında anlamlı fark tespit edilmediğini, KG' nda ise ön test ( $12,74 \pm 0,89$ ), son test ( $12,47 \pm 0,66$ ) s değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu tespit etmişlerdir.

### **505 Yön Değiştirme Testi**

505 testi ise kısa süreli yön değiştirme gerektiren bir testtir ve basketbolda ani dönüş ve kesme manevraları için oldukça önemli olan çeviklik performansına işaret etmektedir. Bu çalışmada 505 testi çeviklik performansının süre dikkate alındığında en belirgin olarak VG' da, istatistiksel olarak ise her 3 antrenman programında süre açısından gelişim görüldü.

Singh ve ark. (2018), yaş ortalamaları 23 olan toplam 17 elit kadın (n=11) ve erkek (n=6) çim hokeyi sporcularını A ve B grubu olarak 2 gruba ayırmıştır. A grubu yüksekten pliometrik derin sıçrama (90 cm' den iniş ve tekrar sıçrama yüksekliği kadınlar için 30 cm, erkekler için 40 cm olan kutuda antrenman yapan grup) ve B grubu pliometrik düşük yükseklikten derin sıçrama (kadınlar için 30 cm, erkekler için 40 cm 'den iniş ve 85 cm' lik kutuya tekrar sıçramayla antrenmanı yapan grup) antrenmanı yapmıştır. İki grup 6 hafta boyunca haftada 2 gün antrenman yapmıştır. Yapılan 6 haftalık pliometrik antrenman sonucunda 505 çeviklik test sürelerinin A grubunda ön test 2,96 s, son test 2,29 s olarak, B grubu ön test 2,30 s, son test 2,29 s olarak bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda iki farklı pliometrik antrenmanın 505 çeviklik ön-son test sürelerinde gruplar arası farklılık gözlenmemiştir.

Yasemin ve ark. (2021), yaşları 18-22 olan 18 kadın futsal oyuncularını deney ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. Deney grubundaki sporcular 8 hafta boyunca futsal antrenmanına ek olarak pliometrik antrenman yaparken KG sadece futsal antrenmanı yapmıştır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda deney grubunun 505 yön değiştirme süreleri ön test 2,76 s, son test 2,52 s, KG ön test 2,89 s, son test 2,78 s olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak deney grubunun çeviklik parametrelerinin ortalamalarının KG' a göre daha fazla geliştiği tespit edilmiştir. KG' da ön test ve son test değerlendirilmesinde istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir.

### **Yön Değiştirme Eksikliği Testi**

Bu çalışmada yön değişikliği eksikliğini belirlemek için çeviklik testlerinden biri olan 505 yön değiştirme testi ve 10 m sprint koşu süresindeki değerler kullanıldı. 505 çeviklik testindeki doğrusal hızlanma bileşenini devre dışı bırakan yön değiştirme eksikliğini (defisitini) dikkate aldığımızda, AG ve VG' nin etkili olduğu ortaya konuldu.

Dos' Santos ve ark. (2019), yaş ortalamaları 15 olan kadın netbol sporuyla uğraşan bireylere 4 hafta boyunca, haftada 4-5 gün netbola özgü antrenman ve ayrıca haftada 2 gün direnç antrenmanı yaptırdıkları çalışmalarında sporcuların 505 çeviklik yön değiştirme eksiliği testi ile 10 m sprint koşu süreleri arasındaki ilişkiyi incelemişler ve daha hızlı sporcuların 505 çeviklik süresi yerine yön değiştirme eksiliğinin kullanılmasının performansı daha net ortaya koyduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar antrenörlere sporcularının çeviklik performansını ölçerken sadece çeviklik süresini değil, yön değiştirme hızı, hızlanma, yavaşlama ve dönüşler sırasında geçen süreyi de dikkate almaları gerektiği konusunda öneride bulunmuşlardır.

### **Lateral Bound Testi**

Basketbol oyunu sırasında lateral yön değiştirme sık kullanılan manevralardan biridir. Sporcuların medial-lateral hızlı hareketleri performansları açısından önemlidir. Bu alanda yapılan çalışmalara bakıldığında lateral yön değiştirme ile ilgili çalışmaların oldukça az sayıda olduğu göze çarpmaktadır. Şu ana kadar genç basketbolcularda pliometrik ve dirençli pliometrik antrenmanların medial-lateral yön değiştirme üzerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmadı. Bizim çalışmamızda lateral bound test performansının VG' da AG' na göre düştüğü saptandı.

### **SpeedCourt® Testi**

Basketbol ve diğer saha sporları, hızlanma, yavaşlama ve koşarken yön değiştirme gibi çok sayıda dinamik hareketi içerir. Bir uyarana tepki olarak hız veya yön değişiklikleri ile tüm vücut hareketlerini verimli bir şekilde gerçekleştirme yeteneği, çeviklik olarak bilinmektedir. Çevikliğin iki ana bileşeni, yön değiştirme hızı (YDH) ve algısal ve karar verme faktörleridir (Shepperd ve Young, 2006). Geleneksel çeviklik testlerinin çoğunluğu YDH' na odaklanmaktadır. Oysa çeviklik ile ilgili yapılan son çalışmalar hem YDH hem de algısal ve karar verme faktörlerini değerlendiren testlerin, çeviklik performansının bileşenlerini daha detaylı ölçtüğü bildirilmektedir. Bu çalışmalarda araştırmacılar, katılımcıların görsel uyaranlara tepki verirken koşma yönünü değiştirmek zorunda oldukları durumları tanımlamak için “reaktif çeviklik” terimini kullanmaktadırlar (Young ve Rogers, 2014).

Bu çalışmada katılımcıların dikey sıçrama ve çeviklik performansını ölçmek için SpeedCourt® sistemi kullanıldı. Sistemin uygulanma protokolü, belirli bir süre içinde ekranda beliren yönergelerin uygulanması şeklinde gerçekleştirildi. Buna göre

SpeedCourt®’da sporcuların dikey sıçrama performansının tüm antrenman gruplarında artış gösterdiği saptandı. Öte yandan katılımcıların reaktif çeviklik performansını ortaya koyan 2 parametre olan tapping ve starrun performansının PG, AG ve VG’ de arttığı, KG’ de ise değişmediği saptandı. Basketbol gibi hızlı karar verme ve yön değiştirme manevralarının sıklıkla kullanıldığı spor branşları için reaktif çeviklik performansının önemi dikkate alındığında, çalışmamızdan elde edilen sonuçların orijinal olduğu düşünülmektedir. Matlak ve ark. (2017), futbolcular üzerinde yaptıkları çalışmada, yorgunluğa bağlı olarak sporcuların dikey sıçrama ve çeviklik performansında belirgin farklılık olmamasına karşılık reaktif çeviklik performansının etkilendiğini göstermişlerdir.

Scanlan ve ark. (2014), 12 basketbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada, sporcuların çeviklik performansı üzerinde reaksiyon süresi ve karar verme süreçlerinin etkisi olduğunu, bu nedenle de antrenman programlarına bilişsel bileşenlerin eklenmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Keller ve ark. (2020), genç takım sporcularında 4 hafta boyunca pliometrik antrenman uygulamışlar ve katılımcıların YDH’ nı ölçtükleri çalışmalarında lateral, horizontal ve vertikal pliometrik antrenmanların, YDH’ nı belirgin olarak arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular, genç basketbolcularda reaktif çeviklik performansının hem pliometrik hem de dirençli pliometrik antrenmanlar ile arttığını açıkça ortaya koydu. Bu antrenman programlarının, reaktif çevikliğin çeşitli bileşenleri üzerine olan etkisini ortaya koymak üzere ileride farklı çalışmaların planlanması gerekmektedir.

#### **5.4. Sıçrama Testleri**

Basketbolda performans için dikey sıçrama ve boy uzunluğu önemli parametrelerdendir (Baktaal, 2008). Basketbolda müsabaka sırasında etkili performans sergileyebilmek için motorik özelliklerin ön planda olması gerekmektedir. Bir basketbol müsabakasında hücum geçmek için çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığın iyi derecede gelişmiş olması gerekmektedir. Bu nedenle doğru teknik ve taktiğe sahip sporcular, dikey sıçramanın ön planda olduğu bu basketbolda

temel motorik özelliklerini geliştirdiği sürece başarı elde edebileceklerdir (Sevim, 2010; Eler ve Bereket, 2001).

Basketbolda birçok sıçrama performansını geliştirmek için çeşitli antrenmanlar yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi pliometrik antrenmanlardır. Pliometrik antrenmanları dikey sıçrama ve patlayıcı kuvvet parametrelerinin gelişimde önemli rol oynamaktadır (Brown ve ark., 1986). Pliometrik antrenmanların etkinliğini artırmak için ayrıca ağırlıklarla pliometrik antrenmanlar yapılmaktadır. Pliometrik antrenmanlarla birlikte kullanılan ağırlıklar, dikey sıçrama ve patlayıcı kuvvetin gelişmesinde etkilidir (Bompa, 2001; Adams ve ark., 1992; Hoffman, 2002; Blattner ve Noble, 1979).

Bu çalışmada 7 adet sıçrama testi uygulandı. Bu testler, uygulanan antrenman protokollerinin basketbolda önemli olan sıçrama performansının farklı bileşenlerine etkisini ortaya koymak üzere ölçüldü. Basketbolda ortalama olarak bir oyuncu, her bir maçta 30-54 kez sıçrama yapar (Abdelkrim ve ark., 2007). Basketbol oyunu sırasında sıçramalar, sıçrayarak şut atma, rakibin şut denemelerini engelleme, geri dönüş gibi hızla güç üretmenin gerektirdiği çeşitli durumlarda sıklıkla kullanılır. Bu nedenle, hücumda daha büyük bir sıçrama yüksekliğinde topu potaya bırakan sporcuların isabet şansı daha yüksektir (Pojskić ve ark., 2014). Daha yüksek bir dikey sıçrama ayrıca ribaunt alırken topa sahip olmak, topa müdahale ederek rakipte top kaybı yaratmak veya rakibin şut girişimlerini kesintiye uğratmak gibi görevler için de oldukça yararlıdır.

### **Dikey Sıçrama Testi (Vertical jump)**

Bu çalışmada 12 haftalık antrenmanın her bir grupta dikey sıçrama yüksekliğini artırdığı saptandı. Dikey sıçrama (vertical jump) ön-son test değerlerine bakıldığında KG' da 3,47 cm PG' da 5,45 cm, AG' da 2,75 cm, VG' da ise 4,71 cm artış olduğu bulundu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun dikey sıçrama yüksekliğinin KG ve PG' ndan daha yüksek olduğu saptandı. Öte yandan VG' un dikey sıçrama yüksekliğinin AG' a göre daha düşük olduğu saptandı. Dikey sıçrama yüksekliği, vücudun yerçekimine karşı koyma yeteneğini ölçtüğünden, bu çalışmada Vertimax© ile birlikte uygulanan pliometrik antrenmanın ve dirençsiz uygulanan pliometrik antrenmanın dikey sıçrama performansını artırdığı fakat ağırlık yeleği

giyilerek yapılan pliometrik antrenmanın dikey sıçrama performansını diğer gruplara göre daha az miktarda artırdığı saptandı.

Makaruk ve ark. (2020), sporcu olmayan gruplar üzerinde yaptığı çalışmada yardımcı ve dirençli olarak uygulanan pliometrik antrenmanların benzer dikey sıçrama yüksekliğine yol açtığını ortaya koydu. Markovic (2007), pliometrik antrenmanın farklı dikey sıçrama performansları üzerine etkisini incelediği çalışmasında, dikey sıçrama yüksekliğinin % 4.7-8.7 arasında arttığını gösterdi.

Khelifa ve ark. (2010), yaş ortalamaları 23,61 olan erkek basketbolcuları KG, PG ve AG olarak 3 gruba ayırmıştır. Bütün grup 10 hafta boyunca, haftanın 6 günü basketbol antrenmanı yapmışlar, PG ve AG' ları ise basketbol antrenmanına ek haftada 3 gün pliometrik antrenman yapmışlardır. Araştırmacılar 10 haftalık süreç sonucunda AG' un, PG ve KG' a göre dikey sıçrama yüksekliklerinin arttığını ve istatistiksel olarak anlamlılık bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Harun ve Cığerci (2020), yaşları 13-14 olan hentbol sporuyla uğraşan toplam 14 bireyi PG (n=7) ve KG (n=7) olarak 2 gruba ayırmıştır. KG standart hentbol antrenmanı yaparken, PG' u ise standart hentbol antrenmanına ek olarak 8 hafta, haftada 3 gün antrenman yapmıştır. Yapılan 8 haftalık ölçüm sonrası dikey sıçrama değerinin pliometrik antrenman grubunda arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışkan ve Arıkan (2021), yaşları 13-15 aralığında olan toplam 25 erkek futbolcuyu deney ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. Deney grubu haftada 2 gün pliometrik antrenman yaparken, KG standart futbol antrenmanına katılmıştır. Antrenmanlar 8 hafta ve 30 dk sürmüştür. Sekiz haftalık antrenman sonucunda dikey sıçrama değerinin ortalaması KG' da ön test 29,16 cm, son test 33,66 cm, PG' da ise ön test 29,15 cm, son test 34,07 cm olarak bulunmuştur. Yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında pliometrik antrenman grubunun dikey sıçrama yüksekliğinin arttığı bulunmuştur.

Faigenbaum ve ark. (2006), yaş ortalaması 15 olan 18 lise kadın sporcu vücut ağırlıklarının %2' si ve %6' si kadar ağırlık yeleği giyen grup olmak üzere 2' ye ayırdıkları gruplara pliometrik antrenman programı uygulamıştır. Yapılan araştırma sonucunda vücut ağırlığının %2' i kadar ağırlık yeleği giyerek pliometrik antrenman yapan grubun ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliğinin 5,2 cm yükseldiği,

vücut ağırlığının %6' sını kadar ağırlık uygulanarak pliometrik antrenman yapan grubun ön teste göre son test dikey sıçrama yüksekliğinin 6.1 cm arttığı bulunmuştur. Faigenbaum' un yapmış olduğu çalışma sonucuna göre ağırlık arttıkça dikey sıçrama performansının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan Arman (2020) yaşları 14-17 olan kadın voleybolcuları vücut ağırlıklarının %5' i ile ağırlık yeleklerle pliometrik antrenman yapan ve vücut ağırlıklarının %10' u ile ağırlık yelekli pliometrik antrenman yapan grup olarak 2 gruba ayırmıştır. Araştırma sonucunda 9 haftalık antrenmanın dikey sıçrama son test değerleri ön test değerlerine göre vücut ağırlığının %5 i ile antrenman yapan grupta 3,1 cm artarken, %10 vücut ağırlığı ile antrenman yapan grupta 2,8 cm gelişim gözlemlendiği bulunmuştur. Arman'ın yapmış olduğu çalışmada ağırlıkların artarak yapılan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama performansında düşüşe sebep olduğu bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda direnç antrenmanlarıyla yapılan pliometrik antrenmanın, dikey sıçrama performansına etkisinin olması veya etkisinin az olmasının nedenini açıklamak üzere yapmış oldukları bir çalışmada Brown ve ark. (1986), dikey sıçrama yeteneğindeki performansın artması için sadece bacak gücünün artmasının yeterli olmayacağını, aynı zamanda bacak kaslarının mümkün olduğu kadar çabuk reaksiyon gösterecek şekilde antrene edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

### **Squat Sıçrama Testi**

Squat sıçrama yüksekliği değerlerine bakıldığında KG' da 4,21 cm PG' da 5,39 cm, AG' da 1,07 cm, VG' da ise 4,78 cm olarak artış olduğu bulundu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' nun ve VG' nun squat sıçrama yüksekliğinin KG' a göre arttığı saptandı. Bu çalışmada squat sıçrama yüksekliğinin, AG'de diğer 3 gruba göre daha az arttığı, ancak VG ile birlikte KG' na göre daha yüksek sıçrama yüksekliğine ulaşıldığı saptandı. Squat sıçrama, basketbolda özellikle ribaunda çıkarken sık kullanılan manevra ile benzerlik göstermekte ve daha çok konsantrik kasılma ile yüksek yoğunlukta güç üretimine yol açmaktadır (Wen ve ark., 2018).

Khelifa ve ark. (2010), yaş ortalamaları 23,61 olan erkek basketbolcuları KG, PG ve AG olarak 3 gruba ayırmıştır. Bütün grup 10 hafta boyunca haftanın 6 günü basketbol antrenmanı yapmışlardır. PG ve AG' ları ise basketbol antrenmanına ek haftada 3 gün pliometrik antrenman yapmıştır. 10 haftalık süreç sonucunda PG squat

jump sıçrama yüksekliğinin 2,2 cm, AG squat jump sıçrama yüksekliğinin ise 3,73 cm olarak arttığı bulunmuştur.

Kökgöz ve Kocaoğlu (2022), yaşları 14-16 aralığında olan 20 kadın tenis sporcusunu KG (n=10) ve PG grubu (n=10) olarak 2 gruba ayırmıştır. PG 4 hafta ve haftada 3 gün olacak şekilde 45 dk pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 4 haftalık ölçüm sonrasında PG ve KG ön ve son test değerleri arasında squat jump sıçrama yüksekliklerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında ise squat jump sıçrama yüksekliğinin ortalaması, KG göre PG' da daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

### **CMJ**

CMJ (eller belde) sıçrama yüksekliği değerlerine bakıldığında KG' da 7,12 cm PG' da 3,14 cm, AG' da 4,35 cm, VG' da ise 4,46 cm olarak artış olduğu bulundu. Sonuçlara göre tüm gruplarda ön teste göre son test CMJ yüksekliklerinde artış olduğu bulundu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' u PG' a göre CMJ yüksekliğinin KG' a göre arttığı saptandı. Bu çalışmada eller belde uygulanan CMJ ile elde edilen sıçrama yüksekliğinin her grupta arttığı, ancak en belirgin etkinin AG' de ortaya çıktığı bulundu. Bu durum, üst ekstremité katkısı minimal olduğunda alt ekstremité kas kuvvetinin vücudu yerçekimi etkisine karşı koyma konusundaki etkisini ortaya koymasından önemli bulundu. Kısaca bu çalışmada ağırlık yeleği ile uygulanan pliometrik antrenmanın alt ekstremité kas kuvvetini arttırdığı ortaya çıktı. Öte yandan bu bulgu, AG ile kasılmanın eksantrik bileşeninin daha fazla arttığına ilişkin önemli ipuçları sağlamıştır.

Khelifa ve ark. (2010), yaş ortalamaları 23,61 olan erkek basketbolcuları KG, PG ve AG olarak 3 gruba ayırmıştır. Bütün grup 10 hafta boyunca haftanın 6 günü basketbol antrenman yapmış ve PG ve AG' ları ise basketbol antrenmanına ek haftada 3 gün pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 10 haftalık antrenman sonucunda PG' da CMJ sıçrama yüksekliğinin 3,1 cm, AG' da ise 5,34 cm olarak arttığı bulunmuştur.

Lum ve ark. (2022), yaş ortalamaları 37 olan 22 dayanıklılık koşucusunu (16 erkek, 6 kadın), pliometrik antrenman grubu (n=11) ve izometrik kuvvet antrenman grubu (n=11) olarak 2 gruba ayırmıştır. Yapılan 6 haftalık antrenman sonucunda PG' ta

CMJ ön test değeri 28,6 cm iken son test değeri 31,5 cm olarak artmıştır. İzometrik kuvvet antrenmanı grubunda CMJ değeri ön testte 28,6 cm iken son test değeri 31,5 cm olarak arttığı tespit edilmiştir. Yapılan bu iki antrenman yönteminde daha fazla artış pliometrik antrenman yönteminde olmuştur.

Özbar (2015), yaş ortalamaları 19 olan 20 kadın futbolcuyu, KG (n=10) ve PG (n=10) olarak 2 gruba ayırmıştır. KG haftada 4 gün boyunca standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 kez pliometrik antrenman yapmıştır. Antrenman 10 hafta sürmüştür. Yapılan 10 haftalık antrenman sonucunda ön teste göre son test CMJ ortalama değerinde KG' un 2,6 cm artarken, PG' un 8,5 cm arttığı tespit edilmiştir. Yapılan 10 haftalık pliometrik antrenmanların CMJ yüksekliğini artırdığı tespit edilmiştir.

Matavulj ve ark. (2001), yaşları 15-16 olan 33 basketbolcuyu KG ve 2 tane deney grubu olacak şekilde 3 gruba ayırmıştır. KG standart basketbol antrenmanı yapmıştır. Bir grup haftada 3 kez 50 cm yükseklikten drop jump sıçramaları yapmış, diğer deney grubu ise haftada 3 kez 100 cm yükseklikten drop jump sıçramaları yapmıştır. Sıçramalar 3 set 10 tekrar ve setler arası 3 dakika dinlenme verilerek yapılmıştır. Bu 3 grup haftada 6 gün antrenman yapmış ve antrenmanlar 90 dakika sürmüştür. Yapılan 6 haftalık pliometrik antrenman sonucunda her iki deney grubunda CMJ' de 50 cm yükseklikten drop jump yapan grup 4,5 cm, 100 cm drop jump yapan grup ise 5.6 cm artış olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda KG' u CMJ yüksekliğinde farklılık gözlenmezken, 2 deney grubu ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. Fakat araştırmacılar, iki antrenman yöntemi arasında CMJ değerleri arasında farklılık olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir değişme olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

### **Sargent Jump**

Çalışmada uygulanan bir diğer dikey sıçrama yüksekliği ölçümü Sargent sıçrama testidir. Bu test, basketbolda yetenek seçiminde sıklıkla kullanılan testlerden biridir ve basketbolda özellikle ribaunt manevrası ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada eller serbest olarak uygulanan dikey sıçrama yüksekliğinin tüm gruplarda ön-test ölçümüne göre arttığı, ancak KG ve PG ile karşılaştırıldığında VG' de belirgin olarak arttığı saptandı. Bu durum, Vertimax© kullanılarak uygulanan pliometrik antrenmanın üst ekstremitelere kas kuvvetini de arttırdığını ortaya koydu.

Keerthi Kumar ve ark. (2016), yaşları 19-23 olan 16 kadın basketbol oyuncusunu deney ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. KG basketbol antrenmanı yaparken deney grubu basketbol antrenmanına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik ve ağırlık egzersizleri yapmıştır. Bulgulara bakıldığında PG' da ön test 35,6 cm, son test 42,2 cm, KG 'da ön test 33,89 cm, son test 35,57 cm olarak bulunmuştur. Bu bulgulara dayanarak 8 haftalık yapılan pliometrik ve ağırlık egzersizin sargent jump yüksekliğinde KG' a göre daha iyi gelişim gösterdiği bulunmuştur.

### **Durarak Uzun Atlama**

Çalışmada, çift ayak uzun atlama mesafesinin tüm gruplarda ön-test değerlerine göre arttığı saptanmasına karşılık, AG ve VG' de KG ve PG'ye göre daha yüksek uzun atlama mesafeleri elde edildi (KG' da 0,09 m PG' da 0,14 m, AG' da 0,24 m, VG' da ise 0,27 m olarak artış olduğu bulundu). Bu bulgu, sporcuların vertikal olarak oluşturdukları gücü sagittal planda aktarma özelliklerinin dirençli pliometrik antrenmanlar ile geliştirdiğinin bir göstergesidir ve basketbolda top sürme, ya da rakip takım oyuncusundan kaçma gibi durumlarda oldukça önemlidir.

Özbar (2015), yaş ortalamaları 19 olan 20 kadın futbolcuyu, KG (n=10) ve PG (n=10) olarak 2 gruba ayırmıştır. KG haftada 4 gün boyunca standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 kez pliometrik antrenman yapmıştır. Antrenman 10 hafta sürmüştür. Yapılan 10 haftalık antrenman sonucunda ön teste göre son test durarak uzun atlama ortalama değerinin KG' un 4,3 cm artarken, PG' un 11,00 cm arttığı bulunmuştur. Yapılan 10 haftalık pliometrik antrenmanların durarak uzun atlama mesafesini artırdığı tespit edilmiştir.

Harun ve Ciğerci (2020), yaşları 13-14 olan toplam 14 hentbol sporuyla uğraşan bireyi PG ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. KG standart hentbol antrenmanı yaparken, PG ise standart hentbol antrenmanına ek olarak 8 hafta, haftada 3 gün antrenman yapmışlardır. Yapılan 8 haftalık ölçüm sonrası durarak uzun atlama değerinin PG' da 4,71 cm, KG' da ise 1,85 cm arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan istatistiksel sonuca göre PG' ta istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken KG' da farka rastlanmamıştır.

Ateş ve Ateşoğlu (2007), yaşları 16-18 olan 24 futbolcuyu KG ve PG olarak 2 gruba ayırmıştır. KG standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına

ek olarak haftada 2 gün 10 hafta boyunca pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 10 haftalık antrenman sonucunda durarak uzun atlama mesafesi son teste KG' da 4,33 cm PG' da 12,75 cm arttığı bulunmuştur. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak farklılığa rastlanmamıştır.

### **Derin Sıçrama (Drop Jump)**

Derin sıçrama (Drop jump) mesafesi sonuçlarına bakıldığında ön teste göre son test ortalama değerlerinde KG' da 6,54 cm, PG' da 5,51 cm, AG' da 5,52 cm ve VG' da 5,28 cm artış olduğu bulundu. Drop jump performansının da tüm gruplarda ön-test ölçümüne göre artmış olmasına karşın AG' unun sıçrama yüksekliklerinin daha fazla olduğu saptandı. Bu teste benzer manevralar, basketbolda oyun sahası içinde kalma sırasında sıklıkla kullanılmaktadır.

Váczi ve ark. (2013), yaşları 21- 21 olan 24 erkek futbolcuyu PG ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. KG standart futbol antrenmanı yaparken, PG 6 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenman yapmıştır. Derin sıçrama ölçüsü 22 cm yükseklikteki bir platformdan alınmıştır. Yapılan 6 haftalık sonuca göre son test derin sıçrama yüksekliğinde KG' da 0,07 cm, PG' da ise 4 cm sıçrama yüksekliklerinde artış olduğu saptanmıştır.

### **5.5. Kuvvet ve Güç Testleri**

İnsan vücudunda kaslar ve kemikleri kaldıraç sistemi olarak ayakta tutmayan yarayan bir biyomotorik özelliktir (Günay ve Yüce, 2001). Kuvvet, bireysel ve takım sporlarında başarılı performans sergilemede önemlidir. Başarılı performans sergilemek içinde kuvvet ve kas gücünün üst düzeyde ve iyi gelişmiş olması gerekmektedir. Kuvvet ve gücün gelişmesinde kullanılan yöntemlerden birisi pliometrik antrenmanlardır (Adams ve ark., 1992; Lyttle ve ark., 1996; Newton ve Kraemer, 1994; Wilson ve ark., 1993). Pliometrik çalışmalar çeşitli drilleri içermektedir. Yapılan bu driller kuvvet ve güç üretimi için kombine edilmiş antrenman yöntemlerini içermektedir (Heiderscheit ve ark., 1996; Takahashi, 1992).

Takım sporlarında birden fazla motorik özellikler kullanılmaktadır. Müsabaka sırasında mücadelelerde ileri- geri savunma ve hücum, topu oyunda tutma, ani dönüşler ve sıçramalar yapılmaktadır. Bütün bunlar basketbol sporu için önemli parametrelerdir (Kin-İsler ve ark., 2008).

Bu çalışmada pliometrik ve dirençli pliometrik antrenman programlarına katılan sporcuların baskın el, sırt, bacak kuvvetlerinin ortalama değerleri sunuldu.

### **El Kavrama Kuvveti (kg)**

Çalışmada dinamometre kullanılarak el kuvveti ölçüldü. Sonuçlara göre el kavrama kuvveti bakımından antrenman programının sonunda KG' da 3,86 kg, PG' da 3,37 kg, AG' da 1,94 kg ve VG' da 3,47 kg artış olduğu saptandı. KG' daki bu artış istatistiksel olarak farklılık göstermezken PG, AG ve VG gruplarında ön teste göre son test el kuvvet değerinde artış olduğu gözlemlendi.

Erzeybek ve ark. (2022), yaşları 19-24 olan erkek sporcuları, basketbol (n=10), korfbol (n=9), ve KG (n=10) olarak 3 gruba ayırmıştır. KG günlük rutin aktivitelerini yaparken, basketbol ve korfbol grubu ise 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenmanlarını yapmışlardır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda basketbolcularda el kuvveti parametresinde sağ el kuvvetinde 0,47 kg, sol el kuvvetinde 1,52 kg, korfbol grubunda sağ el kuvveti 3,34 kg sol el kuvveti 3,14 kg, KG' da ise sağ el kuvveti 2,42 kg sol el kuvveti 1,5 kg arttığı bulunmuştur. Erzeybek ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada basketbolcuların, korfbol grubunun ve KG' nun sol ellerinde daha fazla gelişim olduğu saptanmıştır.

Ateş ve Ateşoğlu (2007), yaşları 16-18 olan 24 futbolcuyu KG ve PG olarak 2 gruba ayırmıştır. KG standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün 10 hafta boyunca pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 10 haftalık antrenman sonucunda sağ el kuvveti ortalama değeri son testte KG' da 0,7 kg, PG' da 3,1 kg, sol el kuvveti ortalama değeri son testte KG' da 0,41 kg, PG' da 1,5 kg arttığı bulunmuştur. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında PG' un KG' a göre sağ el kuvvetinde daha fazla gelişim gösterdiği bulunurken sol el kuvvetinde istatistiksel olarak farklılığın olmadığı saptanmıştır.

### **Sırt Kuvveti (kg)**

Çalışma sonuçlarına göre sırt kuvvetinde ön testle karşılaştırıldığında son test ortalama değerlerinin KG' da 24,8 kg, PG' da 26 kg, AG' da 9,8 kg ve VG' da 20,63 kg artış olduğu saptandı. KG ve VG' de sırt kuvveti ön test ölçümüne göre istatistiksel olarak artış gösterdi.

Yarayan ve Müniroğlu (2020), yaş ortalamaları 13 olan erkek futbolcuları, KG (n=20), PG (n=20) olacak şekilde 2 gruba ayırmıştır. KG 8 hafta boyunca futbol antrenmanı yaparken, PG' u futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmana göre sırt kuvveti son test ortalama değerlerinde PG' da 1,17 kg, KG' da ise 0,38 kg değerinde iyileşme olduğu bulunmuş ve n- son test değerlerinde istatistiksel olarak farklılık saptanmıştır. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak farklılığa rastlanmadığı tespit edilmiştir.

Ateş ve Ateşoğlu (2007), yaşları 16-18 olan 24 futbolcuyu KG ve PG olarak 2 gruba ayırmıştır. KG standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün 10 hafta boyunca pliometrik antrenman yapmıştır. 10 haftalık antrenman sonucunda sırt kuvvetinin son testte KG' da 1,63 kg PG' da 10,83 kg arttığı bulunmuştur. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında PG' un KG' a göre sırt kuvvetinde daha fazla gelişim gösterdiği saptanmıştır.

### **Bacak Kuvveti (kg)**

Bacak kuvveti sonuçlarına bakıldığında n teste göre son test ortalama değerleri KG' da 6,6 kg, PG' da 8,8 kg, AG' da 15 kg ve VG' da 22,09 kg artış olduğu saptandı. Sonuçlara göre son test bacak kuvvetinde KG, AG ve VG' da n teste artış olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG ve VG' un bacak kuvvetinin KG' a göre daha yüksek olduğu saptandı. AG ve VG bacak kuvveti değerinin ise hem KG, hem de PG' e göre belirgin olarak arttığı bulundu.

Erzeybek ve ark. (2022), yaşları 19-24 olan erkek sporcuları, basketbol (n=10), korfbol (n=9) ve KG (n=10) olarak 3 gruba ayırmıştır. KG günlük rutin aktivitelerini yaparken, basketbol ve korfbol grubu ise 8 hafta boyunca haftada 3 gün pliometrik antrenmanlarını yapmışlardır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda basketbolcularda bacak kuvveti parametresinde son testte 29,34 kg korfbol grubunda 11,14 kg, KG' nda ise 5,6 kg artış olduğu bulunmuştur. Erzeybek ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada basketbolculara uygulanan pliometrik antrenmanların bacak kuvvetinde diğer gruplara göre daha fazla gelişim gözlendiği saptanmıştır. Sonuç olarak, Erzeybek ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kullanılan kombine antrenman programının basketbolcuların performansını artırmaya katkı sağladığı, korfbolcular için farklı antrenman modellerinin kullanılması gerektiği grlmştir.

Yarayan ve Müniroğlu (2020), yaş ortalaması 13 olan erkek futbolcuları, KG (n=20), PG (n=20) olarak 2 gruba ayırmıştır. Sporcular 8 hafta boyunca KG futbol antrenmanı yaparken, PG' u futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmana göre bacak kuvveti son test değerlerinde PG' da 0,67 kg, KG' da ise 0,45 kg değerinde iyileşme olduğu bulunmuş ve ön-son test değerlerinde istatistiksel olarak farklılık saptanmıştır. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında ise PG' unun KG' a göre daha fazla kuvvet geliştirdiği saptanmıştır.

Ateş ve Ateşoğlu (2007), yaşları 16-18 olan 24 futbolcuyu KG ve PG olarak 2 gruba ayırmıştır. KG standart futbol antrenmanı yaparken, PG standart futbol antrenmanına ek olarak haftada 2 gün 10 hafta boyunca pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 10 haftalık antrenman sonucunda bacak kuvvetinin son testte KG' da 5,74 kg PG' da 22,16 kg arttığı bulunmuştur. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında PG' un KG' a göre bacak kuvvetinde daha fazla gelişim gösterdiği saptanmıştır.

### **Reaktif Kuvvet İndeksi ( $m.s^{-1}$ )**

Bu çalışmada yapılan 12 haftalık antrenman programının reaktif kuvvet indeksi ortalama değerlerinin son test ölçümünde KG' da  $0,1 m.s^{-1}$  oranında azalırken PG' ta  $0,11$ , AG' da  $0,08$ , VG' ta ise  $0,2 m.s^{-1}$  artış gösterdiği bulundu. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun reaktif kuvvet indeksinin KG' a göre daha fazla olduğu saptandı.

Lum ve ark. (2022), yaş ortalamaları 37 olan 22 dayanıklılık koşucusunu (16 erkek, 6 kadın), PG (n=11) ve izometrik kuvvet antrenman grubu (n=11) olarak 2 gruba ayırmıştır. Yapılan 6 haftalık antrenman sonucuna göre PG' ta reaktif kuvvet indeksi ortalama ön test değerleri  $0,39$ , son test değerleri  $0,44$  bulunmuştur. Ön teste göre son test ortalama değerleri  $0,05$  olarak artmıştır. İzometrik kuvvet antrenmanı grubunda reaktif kuvvet indeksi ortalama ön test değerleri  $0,39$  iken son test değerleri  $0,42$  olarak artmıştır. Ön teste göre son test ortalama reaktif kuvvet indeks değerleri  $0,03$  olarak artmıştır. Yapılan bu iki antrenman yönteminde en fazla reaktif kuvvet indeksi değerinde artış pliometrik antrenman yönteminde olmuştur.

## **İzokinetik Kuvvet Testi**

Basketbol kuvvet, sürat, dayanıklılık, esneklik, koordinasyon ve hareketlilik gibi motorik özelliklerin birlikte kullanıldığı bir takım spordur (Canlı, 2017). Bu motorik özellikler basketbola özgü performansın artırılması için uygulanan antrenmanlarla geliştirilmektedir. Basketbolda motorik özelliklerden en önemli kuvvettir (Sevim, 1988). Kuvvet her spor branşında olması gereken temel biyomotorik özelliklerden birisidir (Acar, 2000). Kuvveti geliştirmenin birçok yöntemi vardır. Bu yöntemlerden birisi pliometrik antrenmanlardır. Pliometrik antrenmanlar birçok ekipmanlarla ve makinelerle yapılmaktadır. Bu çalışmada uygulanan 3 farklı pliometrik antrenman vardır. Bunlar; kendi vücut ağırlığı ile yapılan pliometrik antrenman, ağırlık yeleği ile yapılan pliometrik antrenman ve Vertimax© cihazı ile yapılan pliometrik antrenmanlardır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde pliometrik antrenmanlarla patlayıcı kuvvetin gelişeceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Wahab, 2010; Ateş ve Ateşoğlu, 2007; Luebbbers ve ark., 2003; Meylan ve Malatesta, 2009). Pliometrik antrenmanların basketbolda başarıya götüren fiziksel özelliklerin gelişmesinde önemli rol oynadığı yapılan çalışmalarla da desteklenmiştir. Basketbolcuların fiziksel performans özelliklerini geliştirmek ve üst düzeye çıkartmak için izokinetik kuvvet ölçümleri ve ayrıca yapılacak olan antrenmanların planlanması açısından önemlidir.

Bu çalışmada 15-18 yaş aralığında olan basketbolcular üzerinde 12 hafta süreyle yapılan dirençli ve dirençsiz pliometrik antrenmanların izokinetik kas kuvveti üzerine yapılan modellemede 60°/sn izokinetik konsantrik diz fleksiyon/ekstansiyon maksimum zirve tork (Nm) değerleri incelendi. Sporcuların sağ-sol hamstring ve quadriceps zirve tork (Nm) değerleri ön-son test ve gruplar arası karşılaştırması yapıldı. Sonuçlara göre AG ve VG' nin son test sağ hamstring zirve tork (Nm) değerlerinde ön teste göre artış olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG ve VG' u sağ hamstring zirve tork değerlerinin hem KG' dan hem de PG' dan daha fazla gelişim gösterdiği saptandı. Sol hamstring zirve tork (Nm) sonuçlarına bakıldığında AG ve VG' nin ön teste göre son test sol hamstring bacak kuvvetinde artış olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG' unun hem KG' dan hem de PG' dan daha fazla sol hamstring bacak kuvveti ürettiği saptandı. Öte yandan VG' nun ise KG ve PG' na göre sol hamstring daha yüksek zirve tork (Nm) değerine sahip olduğu saptandı. Sağ quadriceps zirve tork

(Nm) değerlerine bakıldığında ön test ve son test değerleri arasında AG farklılık olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli derecede farklılık saptanmadı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında ise AG' nda sağ quadriceps zirve tork (Nm) değerinin KG' a göre daha yüksek olduğu saptandı. Sol quadriceps zirve tork (Nm) değerlerine bakıldığında gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında AG sol quadriceps bacak kuvvetinin KG ve PG' den daha yüksek olduğu ayrıca VG' dan sol quadriceps bacak kuvveti değerinin KG ve PG' den daha yüksek olduğu bulundu.

Sonuç olarak 12 hafta boyunca uygulanan dirençli pliometrik antrenmanın 60°/sn izokinetik konsantrik diz fleksiyonu/ekstansiyonu maksimum zirve tork (Nm) parametrelerinde dirençli yapılan PG' larında sağ- hamstring zirve tork (Nm) değerlerinde ön teste göre son teste ve KG, PG' a göre istatistiksel olarak gelişim gösterdiği bulundu. Öte yandan sağ ve sol quadriceps bacak kuvvetinde ön teste göre son teste bir gelişim olmadığı tespit edilmiş olup, sol quadriceps bacak kuvvetinin AG ve VG' unun KG ve PG' a göre daha fazla gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde Sağıroğlu ve ark. (2003), yaşı ortalamaları 15 olan 18 erkek basketbol sporuyla uğraşan bireye 8 hafta boyunca pliometrik antrenman yaptırmışlardır. Çalışmada 18 sporcuyla KG, haftada bir gün PG ve haftada 3 gün PG olacak şekilde 3 gruba ayırmışlardır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda egzersiz gruplarının her ikisinde konsantrik izokinetik diz fleksiyonu ve zirve tork değerlerinde antrenman öncesine göre 8 haftalık antrenman sonucunda anlamlı gelişme olduğunu tespit etmişlerdir.

Matavulj ve ark. (2001), yaşları 15-16 olan basketbol sporuyla uğraşan bireylerde 6 hafta yapılan pliometrik antrenmanlar etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada, grubu KG, 2 deney grubu olacak şekilde 3 gruba ayırmıştır. KG standart basketbol antrenmanı yapmıştır. Bir grup haftada 3 kez 50 cm yükseklikten drop jump sıçramaları yapmış, diğer deney grubu ise haftada 3 kez 100 cm yükseklikten drop jump sıçramaları yapmıştır. Sıçramalar 3 set 10 tekrar ve setler arası 3 dakika dinlenme verilerek yapılmıştır. Bu 3 grup 1 haftada 6 gün antrenman yapmış ve antrenmanlar 90 dakika sürmüştür. Yapılan 6 haftalık pliometrik antrenman sonucunda 2 antrenman grubunun KG göre izometrik kalça ekstansör ve diz ekstansörlerinin kuvvet gelişiminde artış olduğu tespit edilmiştir.

Toumi ve ark. (2004), yaşları 17-24 olan hentbolcular üzerinde yapmış oldukları 6 haftalık çalışmada, grupları KG, ağırlık antrenmanı yapan grup ve ağırlık antrenmanı ile birleştirilmiş atlama antrenman yapan grup olarak 3' e ayırmışlar. KG standart hentbol antrenmanı yaparken, ağırlık antrenman yapan grup bacak pres makinesinde maksimum izometrik kuvvetin %70' inde 6 set, 10 tekrar ve setler arası 3 dakika dinlenme yapmıştır. Diğer antrenman grubu ise ağırlık antrenmanına ek olarak 35 cm yüksekliğinde 50 cm aralıklarla yerleştirilmiş 10 tane yükseklikten 3 set 5 tekrar ve setler arası 3 dakika dinlenmeli pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan 6 haftalık antrenman sonucunda alınan sonuçlarda iki antrenman grubunun maksimum izometrik bacak kuvvetinde ön teste göre son testte artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kasta meydana gelen maksimal kuvvet kasın kasılma boyundan etkilenmesi sonucu oluşur. Kasta meydana gelen değişimlere bağlı olarak kuvvetin değişmesi kaslardaki çapraz köprü bağlantılarının değişmesi sonucu, yani kaslarda oluşan aktin ve miyozin filamanlarının üst üste gelmesiyle oluşur (Zatsiorsky ve Kraemer, 2020).

Bizim çalışmamızda dirençlerle yapılan PG' larında uygulanan dirençlerin kaslara uyguladığı yükün kasların kasılma boyunu etkilemesinden dolayı kaslarda maksimal kuvvetin artışına katkıda bulunduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak bu çalışmada 12 haftalık dirençli ve dirençsiz yapılan pliometrik antrenmanın el kavrama kuvvetinde VG' da, sırt kuvvetinde KG' da, bacak kuvvetinde ise AG ve VG' da gelişim daha fazla olduğu saptandı. İzokinetik kuvvet ölçümünde, uygulanan dirençli pliometrik antrenman programının her ikisinin de diz fleksör ve ekstensörleri üzerinde etkili olduğu saptandı.

## **5.6. Aerobik Güç**

Dayanıklılık basketbol gibi takım sporlarında, sportif verimlilik açısından oldukça önemli bir kavramdır. Dayanıklılık yorgunluğa karşı direnebilme ve uzun süre karşı koyabilme yeteneğidir ve bu yetenek sporcuda performansın devamlılığını sağlamak için önemli unsurdur (Dündar, 1998).

Antrenman sırasında ortaya çıkan enerjiyi üretebilmek için aerobik enerji sistemine ihtiyaç vardır. Bu enerji sisteminin görevi, oksijeni kaslara iletmektir. Bu yüzden

aerobik sistem akciğerler, kardiyovasküler kas sistemi ve kan bileşenlerinin fizyolojik kapasitelerine ve antrenman esnasında aktif kasılan kasların oksidatif mekanizmalarının etkinliğine bağlıdır (Yıldız, 2012).

Araştırmada 12 hafta uygulanan dirençli ve dirençsiz antrenman yönteminin 15-18 yaş basketbol sporcularında MaxVO<sub>2</sub> güç değerleri incelendi. Aerobik gücün belirlenmesi için 20 m mekik testi (shuttle run) kullanıldı. Sonuçlara göre tüm gruplarda ön teste göre son test değerleri arasında aerobik güç bakımından artış olduğu saptandı. Gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında VG' unun aerobik güç değerinin daha fazla arttığı bulundu.

Literatür incelendiğinde, Deshmukh (2022), 12 haftalık pliometrik antrenmanın badminton becerilerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, 10 badminton sporcusu 12 hafta boyunca pliometrik antrenman yapmış ve 20 m mekik testinin ön test ortalama değeri 9,9 son test ortalama değeri ise 11,88 olarak saptanmıştır.

Öztin ve ark. (2003), yaşları 15-16 olan erkek basketbolcuları, çabuk kuvvet antrenmanı yapan grup (n=15), PG (n=15) ve KG (n=15) olarak 3 gruba ayırmıştır. KG haftada 3 gün teknik basketbol antrenmanı yaparken, deney grupları ise teknik basketbol antrenmanına ek olarak, haftada 3 gün 8 hafta boyunca antrenman yapmıştır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonucunda aerobik güçte ön teste göre son testte sırasıyla PG, çeviklik grubu ve KG' da gelişim olduğu gözlenmiştir.

### **5.7. Anaerobik Güç**

Basketbolda başarıya götüren birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler; teknik ve taktiğin yanında, sporcunun antropometrik ve fiziksel özellikleridir. Basketbolda sporcunun, fiziksel açıdan değerlendirildiğinde, uzun boylu, uzun kollu olması ve uzun bacaklara sahip olması, basketbolda iyi performans sergilemesinde önemli faktördür. Bunlara ilaveten basketbolda başarıya götüren parametrelerden birisi anaerobik güç kapasitesidir. Basketbolda hızlı hareket etmek, topu çembere dengeli ve kontrollü bir şekilde göndermek sporcudaki patlayıcı kuvvetin gelişmiş olmasına ve ribaunttaki topu alabilmek için ise sıçramalarının iyi olmasına bağlıdır. Tüm bu özellikler biyokimyasal enerji depolarının kullanılmasıyla elde edilmektedir.

Basketbol oyun karakteristiği açısından kullanılan enerji sistemi anaerobik ve aerobiktir (İpek ve Ziyagil, 2002; Lidor ve Ziv, 2010).

Çalışmadaki sonuçlara göre AG ve VG' un n teste göre son test maksimum ve minimum güç değerlerinde artış olduğu gözlendi. KG, AG ve VG' ta n teste göre son test ortalama anaerobik güç değerlerinde artış olduğu gözlendi. Yorgunluk indekslerine bakıldığında ön test ve son test değerleri arasında bir farklılık tespit edilmedi.

Literatür incelendiğinde Assuno ve ark. (2017), adolesan atletler üzerinde yaptıkları çalışmada, KG ve PG' unu karşılaştırdıklarında; zirve güç, minimum güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde PG' un KG' una göre anaerobik güç kapasitelerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Maciejczyk (2021) yaşları 16 ve 26 aralığında olan, 17 kadın futbolcu üzerinde yapmış olduğu çalışmada gurpları PG ve KG olarak 2 gruba ayırmışlar. PG' a 4 hafta boyunca, haftada 2 kez olacak şekilde antrenman yaptırmışlar. Sporcuların 4 hafta pliometrik antrenman sonrasında anaerobik güç değerleri incelenmiş ve bu sonuçlara göre PG' unun, KG' a göre anaerobik güç değerlerinde artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını bulmuşlardır.

Harun ve Ciğerici (2020), yaşları 13-14 olan erkek hentbolcuları PG ve KG olarak 2 gruba ayırmıştır. Haftada 3 gün olacak şekilde, 8 hafta boyunca pliometrik antrenman uygulanmış ve antrenman sonucunda PG' un, KG' a göre zirve güç, minimum güç, ortalama güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde artış olduğunu bulmuşlardır.

De Assis Neves ve Wincker (2022), yaş ortalamaları 18 olan, 12 hentbolcu üzerinde yapmış oldukları çalışmada, sporculara 8 hafta boyunca ve haftanın 3 günü tekrarlı sprintlerle birleştirilen pliometrik antrenman uygulanmıştır. Antrenman sonucunda tekrarlı sprintlerle birleştirilen pliometrik antrenmanın anaerobik değerlerinde son testte gelişim olduğunu bulmuşlardır.

Basketbolda kondisyon oluşturmanın ana ögeleri biri anaerobik güçtür. Pliometrik antrenmanlarda sekmeler, sıçramalar basketbolda ribaunta çıkma, ribaunttan dönen topu geri alma gibi basketbola özgü teknik ve taktiklerin gelişmesinde önemli rol

oynamaktadır. Pliometrik antrenman drillerinde yer alan, sekme, sıçrama, şut çekme ve zıplamanın önemi, pek çok spor dalında olduğu gibi basketbolda da etkilidir (Alam ve ark., 2012).

Çalışmamızdaki AG ve VG' daki son test değerlerinde maksimum ve minimum güçte artış olmasının, standart basketbolda antrenmanına ek olarak, dirençlerle yapılan pliometrik antrenmanın ilave katkısından dolayı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca sıçrama antrenmanlarında çok kısa zamanda patlayıcı kuvvetin ortaya çıkması, yapılan dirençli pliometrik antrenmanlarla bu özelliğin geliştirildiği diğer gruplardan farklı olmasının sebebi olarak düşünülmektedir.

Bu bulgular neticesinde dirençli yapılan pliometrik antrenmanların basketbolcuların anaerobik gücünü arttırmada önemli olduğu ve bununla birlikte, basketbol sporcularının müsabaka ve performansını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

### **5.8. Depresyon Puanı**

Bu çalışmada uygulanan antrenman programlarının sporcularda depresyona yol açıp açmadığı da incelendi. Bu amaçla sıklıkla kullanılan Beck Depresyon Ölçeği kullanıldı. Yapılan değerlendirme sonunda ön ve son test sonuçlarında hiçbir sporcuda depresyona ilişkin puana rastlanmadı. Tüm sporcuların depresyon puanının, toplumda kabul edilebilir minimal depresyon skoru olan 0-9 aralığında ve alt sınıra yakın değerler arasında bulunduğu saptandı.

Bu çalışma bazı sınırlılıklar barındırmaktadır: Çalışmaya yalnızca Antalya ilinde basketbol oynayan lisanslı 15-18 yaş grubu erkek sporcular dâhil edildi. Kadın sporcular ise çalışmaya dâhil edilmedi. Sporcuların günlük enerji alımı veya beslenme düzeyleri kulüplerin antrenörleri tarafından takip edildi. Tarafımızca beslenme düzeyleri takip edilmedi ve beslenme alışkanlıklarındaki bireysel farklılıklar dikkate alınmadı. Çalışmada gruplar, anaerobik güç parametreleri dikkate alınarak oluşturuldu. Sonuçları etkileme konusunda az da olsa katkısı olabilecek olan, kulüplerde spor yapan sporcuların antrenman yöntemleri ile ilgili teknik farklılıkları, çalışma sürecinde göz ardı edildi.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir:

1. On iki haftalık antrenman tüm gruplarda vücut yağ yüzdesinde azalmaya yol açtı.
2. On, 20 ve 30 m sprint koşu süresi tüm gruplarda kısaldı.
3. Çeviklik performansı her 3 antrenman grubunda iyileşmesine karşın, yön değiştirme eksikliği AG ve PG' de daha düşük bulundu.
4. SpeedCourt®'da yapılan dikey sıçrama performanslarının ve reaktif çeviklik parametrelerinin her 3 antrenman programında arttığı saptandı.
5. Sıçrama yüksekliği ve uzun atlama mesafesinin hem PG, hem AG, hem de VG' de arttığı bulundu.
6. Alt ekstremita kas kuvvetinin hem AG' de, hem VG' de, dizin hem fleksör, hem de ekstensör kaslarında arttığı, ayrıca AG' de reaktif kuvvet artışının belirgin olduğu saptandı.
7. Aerobik gücün hem PG, hem AG, hem de VG' da arttığı saptandı.
8. Maksimum, minimum ve ortalama anaerobik güç değerlerinin hem AG, hem de VG' da arttığı saptandı.

İleride yapılacak çalışmalar için önerilerimiz şu şekilde sıralanabilir:

1. Çalışma, benzer yaştaki kadın sporcular için tekrarlanabilir.
2. Çalışmada basketbol şut isabetliliği değerlendirilerek, fiziksel performans parametreleri ile ilişkisine bakılabilir.
3. Çalışmada göz ardı edilen, ama sonuçları etkileme potansiyeli barındıran karar verme, planlama, bilgi-işleme gibi bilişsel işlevleri dikkate alarak yeni çalışmalar planlanabilir.
4. Çalışmada elde edilen bulguların altında yatan mekanizmalarını ortaya koymak üzere fizyolojik ve biyokimyasal ölçüm yöntemleri kullanılarak yeni çalışmalar planlanabilir.

## KAYNAKLAR

Aagaard P, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson P, Dyhre-Poulsen P. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*. b2002; 93(4): 1318-1326.

Aagaard P, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson P, Dyhre-Poulsen P. Neural adaptation to resistance training: changes in evoked V-wave and H-reflex responses. *Journal of Applied Physiology*. a2002; 92(6): 2309-2318.

Abdelkrim NB, Castagna C, El Fazaa S, El Ati J. The effect of players' standard and tactical strategy on game demands in men's basketball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. a2010; 24(10): 2652-2662.

Abdelkrim NB, Castagna C, Jabri I, Battikh T, El Fazaa S, El Ati J. Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. b2010; 24(9): 2330-2342.

Abdelkrim NB, El Fazaa S, El Ati J. Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*. 2007; 41(2): 69-75.

Acar MF. Kuramsal boyutlarıyla antrenman bilimi el kitabı. Meta Basım, İzmir, 2000.

Acero RM, Sánchez JA, Fernández-del-Olmo M. Tests of vertical jump: Countermovement jump with arm swing and reaction jump with arm swing. *Strength & Conditioning Journal*. 2012; 34(6): 87-93.

Adams K, O'Shea JP, O'Shea KL, Climstein M. The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *Journal of Applied Sport Science Research*. 1992; 6(1): 36-41.

Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi 1. Cilt, 5. Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1994; s: 48-50.

Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. 4. Baskı. Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 1992, s: 44-56.

Alam S, Pahlavani HA, Monazami M, Vatandoust M, Nasirzade A. The effect of plyometric circuit exercises on the physical preparation indices of elite handball player. *Advances in Environmental Biology*. 2012; 2135-2141.

Aloui G, Hermassi S, Hayes LD, Bouhafis EG, Chelly MS, Schwesig R. Loaded Plyometrics and Short Sprints with Change-of-Direction Training Enhance Jumping, Sprinting, Agility, and Balance Performance of Male Soccer Players. *Applied Sciences*. 2021; 11(12): 5587.

Arazi H, Asadi A. The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2011; 6(1): 101–11.

Argus C, Gill ND, Keogh JWL, Blazevich AJ and Hopkins WJ. Kinetic and training comparisons between assisted, resisted, and free countermovement jumps. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011; 25: 2219-2227.

Arman N. Farklı ağırlıktaki ağırlık yelekleri ile uygulanan pliometrik antrenmanların, 14-17 yaş grubu kadın voleybolcuların dikey sıçrama yükseklikleri üzerine etkisi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2020, Van (Danışman: Doç. Dr. Şeyhmus Kaplan).

Asadi A. Effects of six weeks depth jump and countermovement jump training on agility performance. *J. Sport Science*. 2012; 5(1): 67-70.

Assunção AR, Bottaro M, Cardoso EA, Dantas da Silva DP, Ferraz M, Vieira CA, Gentil P. Effects of a low-volume plyometric training in anaerobic performance of adolescent athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2017; 58(5): 570-575.

Ateş M, Ateşoğlu U. Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremitte kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2007; 5(1): 21-28.

Auer S, Kubowitsch S, Krutsch W, Renkawitz T, Süß F, Dendorfer S. Effect of mental demand on knee forces in professional youth soccer players. ISBS Proceedings Archive. 2020; 38(1): 104.

Baechle TR, Earle RW. Essentials of strength training and conditioning. In: Thomas R, Baechle Roger W, Earle, eds. Human Kinetics. Nebraska 2008, p: 3-66-79-84-413.

Baker DG, Newton RU. Comparison of lower body strength, power, acceleration, speed, agility, and sprint momentum to describe and compare playing rank among professional rugby league players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2008; 22(1): 153-158.

Baktaal DG. 16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, 2008.

Bauersfeld KH, Schröter G. Grundlagen der Leichtathletik. Berlin. Sportverlag, 1979.

Bavlı, Ö. Basketbol antrenmanı ile birleştirilmiş pliometrik çalışmaların bazı biyomotorik özellikler üzerine etkisinin incelenmesi. Pamukkale Spor Bilimleri Dergisi. 2012; 3(2): 90-100.

Berdejo-del-Fresno D. Fitness seasonal changes in a first division English futsal team. African Journal of Basic & Applied Sciences. 2012; 4(2): 49-54.

Blattner SE, Noble L. Relative effects of isokinetic and plyometric training on vertical jumping performance. Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. 1979; 50(4): 583-588.

Blimkie CJ. Resistance training during pre-and early puberty: efficacy, trainability, mechanisms, and persistence. Canadian Journal of Sport Sciences= Journal Canadien Des Sciences Du Sport. 1992; 17(4): 264-279.

Bobbert MF, Gerritsen KG, Litjens MC, Van Soest AJ. Why is countermovement jump height greater than squat jump height? Medicine & Science in Sports & Exercise. 1996; 28: 1402- 1412.

Bompa TO, Keskin İ, Tuner B, Küçükgöz H, Bağırhan T. Antrenman kuramı ve yöntemi: Dönemleme. Spor yayınevi ve kitabevi, Ankara, 2011, s: 26-28, 304, 305, 307, 312,317 323.

Bompa TO. Antrenman kuramı ve yöntemi. Bağırhan Yayınevi, 2. Baskı, Ankara, 2003.

Bompa TO. Sporda çabuk kuvvet antrenmanı. Ankara: Bağırhan Yayınevi, Ankara, 2001.

Bompa, TO. Antrenman kuramı ve yöntemi. Çeviren; Keskin İ, Tuner BA, Bağırhan Yayınevi, Ankara; 1998, 1, s:112-405-357-455.

Boone, J, Bourgois J. Morphological and physiological profile of elite basketball players in Belgium. International Journal of Sports Physiology and Performance. 2013; 8(6): 630-638.

Bosco C, Viitasalo JT, Komi PV. and Luhtanen, P. Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. Acta Physiologica Scandinavica. 1982; 114(4): 557-565.

Bosco C, Zanon S, Rusko H, Dal Monte A, Bellotti P, Latteri F, et al. The influence of extra load on the mechanical behavior of skeletal muscle. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. 1984; 53(2): 149–54.

Brown ME, Mayhew JL, Boleach LW. Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. Journal of sports medicine and physical fitness. 1986; 26(1): 1-4.

Bulca Y. Ritmik Jimnastikte Esnekliğin Geliştirilmesi. Jimnastik Federasyonu Dergisi, Ankara, 2000, 1: s: 13-14.

Canlı U. The effect of somatotype profiles of adolescent basketball players on biomotoric characteristics and ability. IOSR Journal of Sports and Physical Education. 2017; 4(1): 61-64.

Carlson K, Magnusen M, Walters P. Effect of various training modalities on vertical jump. *Research in Sports Medicine*. 2009; 17(2): 84–94.

Carvalho A, Mourão P, Abade E. Effects of strength training combined with specific plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *Journal of Human Kinetics*. 2014; 41, 125.

Castagna C, Impellizzeri FM, Rampinini E, D'Ottavio S, Manzi, V. The Yo–Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2008; 11(2): 202-208.

Chu DA. *Jumping into plyometrics*. Champaign, Human Kinetics, 1998.

Chu DC, Vermeil AL. The rationale for field testing. *Strength & Conditioning Journal*. 1983; 5(2), p: 35-36.

Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2007; 6(2): 212.

Çalışkan Ö, Arıkan, Ş. The Effect of Plyometric Training on Some Motoric and Technical Parameters in 13-15 Age Soccer Players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 2021; 23(3): 287-296.

Çobanoğlu HO, Bayraktar I. Voleybolda Pliometrik Antrenman Ve Alt Ekstremitte Pliometrik Egzersizler. *Spor Bilimleri Alanında Akademik Çalışmalar*. Gece Kitaplığı, Ankara, 2020, s: 159-172

De Assis Neves T, Winckler C, Guerra RLF. Effects of Plyometric Training Combined with Repeated Sprints on Physical Performance in Female Handball Athletes. *Lecturas: Educación Física y Deportes*. 2022; 26(286): 139-154.

De Villarreal ESS, González-Badillo JJ, Izquierdo M. Low and moderate plyometric training frequency produces greater jumping and sprinting gains compared with high frequency. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008; 22(3): 715-725.

De Villarreal ESS, Requena B, Newton RU. Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Spor.* 2010; 13(5): 513-522.

De Villarreal, ESS, Kellis E, Kraemer WJ and Izquierdo M. Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *Journal of Strength & Conditioning Research.* 2009; 23(2): 495-506.

Deshmukh SV. Effect of plyometric exercises training on SAI badminton skills of badminton players, 2022.

DiFiori JP, Güllich A, Brenner JS, Côté J, Hainline B, Ryan E, Malina RM. The NBA and youth basketball: recommendations for promoting a healthy and positive experience. *Sports Medicine.* 2018; 48(9): 2053-2065.

Dos' Santos, T, Thomas, C, Jones PA, Comfort P. Assessing asymmetries in change of direction speed performance: Application of change of direction deficit. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2019; 33(11): 2953-2961.

Dowling JJ, Konert E, Ljucovic P, Andrews DM. Are humans able to voluntarily elicit maximum muscle force?. *Neuroscience letters.* 1994; 179(1-2), s: 25-28.

Draper J, Lancaster M. The 505 test: A test for agility in the horizontal plane performance. *Exerc Sport Sci Rev.* 1985; 31: 8-12.

Draper PN, Whyte G. *Anaerobic performance testing*, 1997.

Dündar U. *Antrenman Teorisi*, 10. Baskı, Nobel AkademiAkademi Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Ankara, 2017.

Dündar U. *Antrenman teorisi*. 4. Basım, Ankara: Bağırğan Yayınevi, Ankara, 1998, s:114-118-142-157.

Dündar U. *Antrenman Teorisi*. 4. Baskı. Bağırğan Yayınevi, Ankara, 1998.

Ebben WP, Fauth ML, Garceau LR, Petushek EJ. Kinetic quantification of plyometric exercise intensity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011; 25(12): 3288-3298.

Ebben WP, Petushek EJ. Using the reactive strength index modified to evaluate plyometric performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010; 24(8): 1983-1987.

Eler S, Bereket S. Elit Türk Ve Yabancı Hentbolcuların Motorik ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*. 2001; 6(4): 44-52.

Erkoç R, İskelet K. Sinir Sistemi, İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi II. İkinci Baskı. Gençlik ve Spor Bakanlığı Eğitim Genel Müdürlüğü Yayınları, 2009.

Erol AE, Sevim Y. Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu basketbolcuların motorsal özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*. 1993; 4(3): 25-37.

Ersoy G. Sporcu performansını artırmaya yönelik beslenme uygulamaları. *Spor Hekimliği Dergisi*. 1991; 26(2): 67-71.

Erzeybek MS, Yüksel O, Kaya F, Önen ME. The effect of eight week combined training practices on anaerobic power and some motor skills of korfbal and basketball players. *Int. J. Life Sci. Pharma Res*. 2022; 12(1): L11-18.

Faigenbaum AD, McFarland JE, Schwerdtman JA, Ratamess NA, Kang J, Hoffman JR. Dynamic warm-up protocols, with and without a weighted vest, and fitness performance in high school female athletes. *Journal of Athletic Training*. 2006; 41(4): 357.

Fayazmilani R, Abbasi A, Hovanloo F, Rostami S. The effect of TRX and bodyweight training on physical fitness and body composition in prepubescent soccer athletes. *Sport Sciences for Health*. 2022; 1-9.

Fidelus K, Kocjasz J. Biomechanizma analiza podstawy. *Cwiczenia Ogolnoroz Wojowe W Trening*. 1965; 29.

Flanagan EP, Comyns TM. The use of contact time and the reactive strength index to optimize fast stretch-shortening cycle training. *Strength & Conditioning Journal*. 2008; 30(5): 32-38.

Flanagan EP, Ebben WP, Jensen RL. Reliability of the reactive strength index and time to stabilization during depth jumps. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008; 22(5): 1677-1682.

Foran B, Pound R. (Eds.). *Complete conditioning for basketball*. Human Kinetics, 2007.

Fox EL. *Sports Physiology*, Iowa: Wm C Brown Publ, 1986, s: 15-19.

Freitas TT, Pereira LA, Alcaraz PE, Comyns TM, Azevedo PH, Loturco I. Change-of-direction ability, linear sprint speed, and sprint momentum in elite female athletes: Differences between three different team sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2022; 36(1): 262-267.

Fukunaga T, Funato K. The effects of resistance training on muscle area and strength in prepubescent age. *The Annals of Physiological Anthropology*. 1992; 11(3): 357-364.

Gabbett TJ, Kelly JN, Sheppard JM. Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008; 22(1): 174-181.

Gehri DJ, Ricard MD, Kleiner DM, Kirkendall DT. A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 1998; 12: 85-89.

Girard J, Hussain S. The effects of kettlebell training on strength, power, and endurance. *Physical Therapy Reviews*. 2015; 20(1): 8-15.

Gocentas A, Landor A. Morphological and physiological parameters in relation to playing position of high level male basketball players. *Paper Anthropol*. 2005; 14: 42-52.

Gravisse N, Vibarel-Rebot N, Labsy Z, Do MC, Gagey O, Dubourg C, ... & Collomp K. Short-term dehydroepiandrosterone intake and supramaximal exercise in young recreationally-trained women. *International Journal of Sports Medicine* 2018; 39(09): 712-719.

Guilhem G, Giroux C, Couturier A, Maffiuletti NA. Validity of trunk extensor and flexor torque measurements using isokinetic dynamometry. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2014; 24(6): 986-993.

Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Gazi Kitap Evi, Ankara, 2006; s: 46-49.

Günay M, Yüce A. *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. 2. Baskı, Baron Ofset, Ankara, 2001, s: 45-64.

Hammami M, Gaamouri N, Suzuki K, Aouadi R, Shephard RJ, Chelly MS. Effects of unloaded vs. ankle-loaded plyometric training on the physical fitness of U-17 male soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020; 17(21): 7877.

Harre D. *Trainingslehre*. Sportverlag, Berlin, 1971.

Harries SK, Lubans DR, Callister R. Resistance training to improve power and sports performance in adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2012; 15(6): 532-540.

Harun G, Ciğerci AE. Pliometrik Antrenmanın 13-14 Yaş Grubu Hentbolcularda Vücut Kompozisyonu ve Bazı Motorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*. 2020; 2(1): 34-41.

Hazır T, Mahir ÖF, Açıkkada C. Genç Futbolcularda Çeviklik ile Vücut Kompozisyonu ve Anaerobik Güç Arasındaki İlişki. *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences*, 2010; 21 (4): 146–153.

Heck H. *Energiestoffwechsel und Medizinische Leistungsdiagnostik*. Trainerakademie-Köln. 1996.

Heiderscheit BC, McLean KP, Davies GJ. The effects of isokinetic versus plyometric training on the shoulder internal rotators. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1996; 23(2): 125-133.

Heyward VH. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. Human Kinetics Books, 4th Edition, 2002, s: 116.

Hoare DG. Predicting success in junior elite basketball players—the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2000; 3(4): 391-405.

Hoffman J. *Physiological aspects of sport training and performance*. Champaign, IL: Human Kinetics. Go to original source, 2002.

Hoffman JR, Fry AC, Howard R, Maresh CM, Kraemer WJ. Strength, speed and endurance changes during the course of a division I basketball season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 1991; 5(3): 144-149.

Hoffman JR, Tenenbaum G, Maresh CM, Kraemer WJ. Relationship between athletic performance tests and playing time in elite college basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 1996; 10(2): 67–71.

Holcomb WR, Lander JE, Rutland RM, Wilson GD. The effectiveness of a modified plyometric program on power and the vertical jump. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 1996; 10(2): 89-92.

Hornery DJ, Farrow D, Mujika I, Young W. An integrated physiological and performance profile of professional tennis. *British journal of sports medicine*. 2007; 41(8): 531-536.

Hosseini Kakhak SA. The effect of a plyometric and elastic-band resistance training program on physical fitness and performance of male preadolescence tennis players. In 13 International congress on sport sciences, 2022.

Hotchkiss A, Fisher A, Robertson R, Ruttencutter A, Schuffert J, Barker DB. Convergent and predictive validity of three scales related to falls in the elderly. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2004; 58(1): 100-103.

Hulka K, Cuberek R, Bělka J. Heart rate and time-motion analyses in top junior players during basketball matches. *Acta Gymnica*. 2013; 43(3): 27-35.

Huston LJ, Vibert B, Ashton-Miller JA, Wojtys EM. Gender differences in knee angle when landing from a drop-jump. *The American Journal of Knee Surgery*. 2001; 14(4): 215-9.

Ives JC. *Motor behavior: connecting mind and body for optimal performance*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

İpek Z, & Ziyagil MA. Erkek ve bayan voleybolcuların fiziksel özellikleri ve fizyolojik kapasitelerinin sedanterlerle karşılaştırılması/comparison physical characteristics and physiological capacities of male and female volleyball players with controls. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2002; 4(2).

James AA, Edward M, Laura J. Can proprioception really be improved by exercises? *Knee Surg Sports Traumatol, Arthrosc*, 2001; 9: 128-136.

Kabacinski J, Murawa M, Mackala K, Dworak LB. Knee strength ratios in competitive female athletes. *PLoS One*. 2018; 13: e0191077.

Kale R. *Sporda dayanıklılık, sağlık antrenman ve biyofizyolojik temelleri*. Alaş Ofset Ltd., İstanbul, 1993; 39.

Kalva-Filho CA, Loures JP, Franco VH, Kaminagakura EI, Zagatto AM, Papoti M. Comparison of the anaerobic power measured by the rast test at different footwear and surfaces conditions. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2013; 19(2): 139-142.

Kamalakkannan K, Vijayaragunathan N, Kalidasan R. Influence of aquatic training on selected physical fitness variables among volleyball players. *Indian Journal of Science and Technology*. 2010; 3(7): 743-745.

Kamar A. *Sporda Yetenek ve Performans Testleri*. Nobel Basın Yayın, Ankara, 2008: 175–185.

Karatas GK, Gögüs F, Meray J. Reliability of isokinetic trunk muscle strength measurement. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2002, 81(2): 79-85.

Kawakami Y, Muraoka T, Ito S, Kanehisa H, Fukunaga T. In vivo muscle fibre behaviour during counter-movement exercise in humans reveals a significant role for tendon elasticity. *The Journal of Physiology*. 2002; 540(2): 635-646.

Keerthi Kumar M, & Sundar Raj URS. Effect of plyometric and weight training programs on vertical jump in female basketball players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 2016; 3(3): 25-27.

Keller S, Koob A, Corak D, von Schöning V, Born DP. How to improve change-of-direction speed in junior team sport athletes—horizontal, vertical, maximal, or explosive strength training?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2020; 34(2): 473-482.

Khlifa R, Aouadi R, Hermassi S, Chelly MS, Jlid MC, Hbacha H, Castagna C. Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010; 24(11): 2955-2961.

Kızılet A, Atılan O, Erdemir İ. 12-14 yaş grubu basketbol oyuncularının çabukluk ve sıçrama yetilerine farklı kuvvet antrenmanlarının etkisi *Journal Of Physical Education And Sport Sciences*. 2010; 12.

King JA, Cipriani DJ. Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010; 24(8): 2109-2114.

Kin-Isler A, Ariburun B, Ozkan A, Aytar A, Tandogan R. The relationship between anaerobic performance, muscle strength and sprint ability in American football players. *Isokinetics and Exercise Science*. 2008; 16(2): 87-92.

Koç H, Büyükipekci S. Basketbol ve voleybol branşlarındaki erkek sporcuların bazı motorik özelliklerinin karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2010; 1(1): 16-22.

Kotzamanidis C, Chatzopoulos D, Michailidis C, Papaiakovou G, Patikas, D. The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players *The Journal of Strength ve Conditioning Research*. 2005; 19(2): 369-75.

Kökgöz F, Kocaoğlu Y. 14–16 Yaş Kadın Tenisçilerde Pliometrik Antrenmanın Dikey Sıçramaya Etkisi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*. 2022; 5(1): 10-23.

Kraemer WJ, Ratamess N, Fry AC, Triplett-McBride T, Koziris LP, Bauer JA, ... Fleck SJ. Influence of resistance training volume and periodization on physiological and performance adaptations in collegiate women tennis players. *The American Journal of Sports Medicine*. 2000; 28(5): 626-633.

Kraemer WJ, Ratamess NA, French DN. Resistance training for health and performance. *Current Sports Medicine Reports*. 2002; 1(3): 165-171.

LaChance P. Plyometric Exercise. *Strength and Conditioning*, 1995; 17(8): 16-23.

Leger LA, Lambert JA. Maximal multistage 20-m shuttle run test to predict\ dot VO2 max. *European journal of applied physiology and occupational physiology*. 1982; 49(1): 1-12.

Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal Oof Sports Sciences*. 1988; 6(2): 93-101.

Lesinski M, Prieske O, Granacher U. Effects and dose–response relationships of resistance training on physical performance in youth athletes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2016; 50(13): 781-795.

Letzelter M. Systematische Aufgliederungen des Kraft-trainings. *Die Lehre der Leichtathletik-*, 1972.

Lidor R, & Ziv G. Physical Characteristics and Physiological Attributes of Adolescent Volleyball Players--A Review. *Pediatric Exercise Science*. 2010; 22(1): 114-134.

Little T, Williams AG. Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2005; 19: 76-78.

Lockie RG, Schultz AB, Luczo TM, Callaghan SJ, Jeffriess MD.. Effect of unilateral dynamic stability on lateral jump performance in team sport athletes. *Serbian Journal of Sports Sciences.* 2013; 7(4).

Luebbers PE, Potteiger JA, Hulver MW, Thyfault JP, Carper MJ, Lockwood RH. Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2003; 17(4): 704-709.

Lum D, Comfort P, Barbosa TM, Balasekaran G. Comparing the effects of plyometric and isometric strength training on dynamic and isometric force-time characteristics. *Biology of Sport.* 2022; 39(1): 189-197.

Lyttle AD, Wilson GJ, Ostrowski KJ. Enhancing performance: Maximal power versus combined weights and plyometrics training. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 1996; 10: 173-179.

Macadam P, Cronin JB, Simperingham KD. The effects of wearable resistance training on metabolic, kinematic and kinetic variables during walking, running, sprint running and jumping: A Systematic Review. *Sports Medicine.* 2017; 47(5): 887–906.

Maciejczyk M, Błyszczuk R, Drwal A, Nowak B, Strzała M. Effects of short-term plyometric training on agility, jump and repeated sprint performance in female soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2021; 18(5): 2274.

Mačković S, Pojskić H, Užičanin E. The differences between perimeter and post basketball players in some aerobic and anaerobic parameters. *Sport Scientific & Practical Aspects.* 2012; 9(1).

Makaruk H, Starzak M, Suchecki B, Czaplicki M, Stojiljković N. The effects of assisted and resisted plyometric training programs on vertical jump performance in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2020; 19(2): 347.

Malisoux L, Francaux M, Nielens H, Theisen D. Stretchshortening cycle exercises: an effective training paradigm to enhance power output of human single muscle fibers. *Journal of Applied Physiology*. 2006; 100(3): 771-779.

Markovic G, Dizdar D, Jukic I, Cardinale M. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2004; 18(3): 551-555.

Markovic G, Vuk S, Jaric S. Effects of jump training with negative versus positive loading on jumping mechanics. *International Journal of Sports Medicine*. 2011; 32(5): 365-372.

Markovic G. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*. 2007; 41(6): 349-355.

Marques MAC. Strength in power events: Theory and practice. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2010; 5(2): 214-225.

Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S. Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2001; 41(2): 159-164.

Matlak J, Racz L, Tihanyi J. Assessment of repeated reactive agility performance in amateur soccer players. *Science & Sports*. 2017; 32(4): 235-238.

Matthew D, Delextrat A. Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of sports sciences*. 2009; 27(8): 813-821.

Mazzetti SA, Kraemer WJ, Volek JS, Duncan ND, Ratamess NA, Gomez AL, ... Fleck SJ. The influence of direct supervision of resistance training on strength

performance. *Medicine and science in sports and exercise*. 2000; 32(6): 1175-1184.

McClymont D, Hore A. Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions. In *Science and Football V: The proceedings of the fifth World Congress on Sports Science and Football*, Lisbon, Portugal, 2003, April, Vol. 408, p: 16.

McInnes SE, Carlson JS, Jones CJ, McKenna MJ. The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*. 1995; 13(5): 387-397.

Meylan C, Malatesta D. Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. a2009; 23(9): 2605-2613.

Meylan C, McMaster T, Cronin J, Mohammad N, Rogers C, DeKlerk M. Single-leg lateral, horizontal, and vertical jump assessment: reliability, interrelationships, and ability to predict sprint and change-of-direction performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. b2009; 23(4): 1140-1147.

Michailidis Y, Tabouris A, Metaxas T. Effects of plyometric and directional training on physical fitness parameters in youth soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2019; 14(3): 392-398.

Milenković D. Speed as an important component of football game. *Acta Kinesiologica*. 2011; 5(1): 57-61.

Montgomery PG, Pyne DB, Minahan CL. The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2010; 5(1): 75-86.

Muratlı S, Hindistan İE. *Sporla Kuvvet Antrenmanı*. 1. Baskı. Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara, 2018.

Muratlı S, Kalyoncu O, Sahin G. Antrenman ve Müsabaka, Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti. Düzeltilmiş ve Geliştirilmiş, 3. Baskı. Eylül, 2011, s: 431-432.

Muratlı S, Kalyoncu O, Sahin G. Antrenman ve Müsabaka, Ladin Matbaası, Düzeltilmiş ve Geliştirilmiş. 2007; 2: 441-443.

Muratlı S. Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor. 2. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 2007, 163- 166.

Muratlı S. Antrenman ve istasyon çalışmaları. Pars Matbaası, Ankara, 1976, s: 97-111.

Muratlı S. Çocuk ve spor. Bağırhan Yayınevi, Ankara, 1997.

Narazaki K, Berg K, Stergiou N, Chen B. Physiological demands of competitive basketball. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2009; 19(3): 425-432.

Newton RU, Kraemer WJ. Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. Strength & Conditioning Journal. 1994; 16(5): 20-31.

Nimphius S, Geib G, Spiteri T, Carlisle D. Change of direction” deficit measurement in Division I American football players. J Aust Strength Cond. 2013; 21(S2): 115-7.

Nimphius, S, Callaghan SJ, Spiteri T, Lockie, RG. Change of direction deficit: A more isolated measure of change of direction performance than total 505 time. Journal of Strength and Conditioning Research. 2016; 30(11): 3024-3032.

Okubo J, Watanabe I, Takeya T, Baron JB. Influence of foot position and visual field condition in the examination of equilibrium function and sway of centre of gravity in normal persons. Agressologie. 1979; 20(2): 127-132.

Orhan S, Pulur A, Erol AE. İp ve ağırlıklı ip çalışmalarının basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2008; 22(4): 205-210.

Ostojic SM, Mazic S, Dikic N. Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2006; 20(4): 740.

Öğretici H, Karcılılar A. *Morpa Spor Ansiklopedisi*. 5.108 İstanbul: Morpa Kültür Yayınları, İstanbul, 2004, s: 5-108.

Özbar N. Effects of plyometric training on explosive strength, speed and kicking speed in female soccer players. *The Anthropologist*. 2015; 19(2): 333-339.

Özbay S, Ulupınar S, Özkara AB. Sporda çeviklik performansı. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*. 2018; 2(2): 97-112.

Özer K. Antropometri sporda morfolojik planlama. *Kazancı Matbaacılık*. İstanbul: 1993, s: 34.

Özer K. *Fiziksel Uygunluk*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 2001.

Öztiñ S, Emre E, Pulur A. 15-16 yaş grubu basketbolculara uygulanan çabuk kuvvet ve pliometrik çalışmalarının fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2003; 8(1): 41-52.

Pamuk O, Hancı E, Ucar N, Hasanlı N, Gundogdu A, & Ozkaya YG. Resisted plyometric exercises increase muscle strength in young basketball players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2022; 28, 331-336.

Pamuk Ö, Kaplan T, Taşkın H, Erkmén N. Basketbolcularda bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerin farklı liglere göre incelenmesi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2008; 6(3): 141-144.

Pamuk Ö, Özkaya YG. 15-17 Yaş erkek basketbolculara uygulanan dirençli pliometrik antrenmanların sprint ve çeviklik performansına etkisi. *Sportif Performans Araştırmaları Dergisi*. 2017; 1(1): 1-13.

Paul DJ, Gabbett TJ, Nassis G P. Agility in team sports: Testing, training and factors affecting performance. *Sports Medicine*. 2016; 46(3): 421-442.

Paule K, Madole K, Garhammer J, Lacourse M, & Rozenek R. Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2000; 14(4): 443-450.

Pojškić H, Šeparović V, Muratović M, Užičanin E. The relationship between physical fitness and shooting accuracy of professional basketball players. *Motriz: Revista de Educação Física*. 2014; 20: 408-417.

Potteiger JA, Lockwood RH, Haub MD, Dolezal BA, Almuzaini KS, Schroeder JM, Zebas CJ. Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *Journal of strength and conditioning research*. 1999; 13: 275-279.

Renklikurt T. *Antrenman ve Fizyolojik Temelleri*. Ofset Matbaası, İstanbul, 1977, s: 87.

Rey E, Padrón-Cabo A, Fernández-Penedo D. Effects of sprint training with and without weighted vest on speed and repeated sprint ability in male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017; 31(10): 2659–2666.

Rhea MR, Peterson MD, Oliverson JR, Ayllón FN, Potenziano BJ. An examination of training on the VertiMax resisted jumping device for improvements in lower body power in highly trained college athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008; 22(3): 735-740.

Robinson LE, Devor ST, Merrick MA, Buckworth J. The effects of land vs. aquatic plyometrics on power, torque, velocity, and muscle soreness in women. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2004; 18(1): 84-91.

Rodriguez-Alonso M, Fernandez-Garcia B, Perez-Landaluce J, Terrados N. Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2003; 43(4): 432.

Sağıroğlu İ, Önen ME, Ateş O, Kayatekin M, Şemin İ. Genç Basketbolcularda Pliometrik Antrenmanın Diz Ekstansiyon ve Fleksiyon İzokinetik Kuvvet

Değerlerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi. 2003; 11(3): 89-93.

Sallet, P, Perrier D, Ferret JM, Vitelli V, Baverel G. Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2005; 45(3): 291.

Sargent DA. The physical test of a man. *American physical education review*. 1921; 26(4): 188-194.

Sayers M. Running techniques for field sport players. *Sports Coach: Australian Coaching Magazine*. 2000; 23(1): 26-27.

Scanlan A, Dascombe B, Reaburn P. A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Sciences*. 2011; 29(11): 1153-1160.

Scanlan A, Humphries B, Tucker PS, Dalbo V. The influence of physical and cognitive factors on reactive agility performance in men basketball players. *Journal of sports sciences*. 2014; 32(4): 367-374.

Scanlan AT, Dascombe BJ, Kidcaff AP, Peucker JL, & Dalbo VJ. Gender-specific activity demands experienced during semiprofessional basketball game play. *International Journal of Sports Physiology & Performance*. 2015; 10(5).

Scanlan AT, Dascombe BJ, Reaburn P, Dalbo VJ. The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2012; 15(4): 341-347.

Semenick D. Tests and measurements: The T-test. *Strength & Conditioning Journal*. 1990; 12(1): 36-37.

Sener T, Sozbir K, Karli U. Acute effects of plyometric warm-up with different box heights on sprint and agility performance in national-level field hockey athletes. *Isokinetics and Exercise Science*. 2021; 29(1): 1-9.

Sevim Y. *Basketbol*. Gazi Büro Kitapevi, Ankara, 1991, s: 1-8.

Sevim Y. Antrenman Bilgisi. 3. Baskı, Pelin Ofset Tipo Matbaacılık, Ankara, 2010, s: 17-21.

Sevim Y. Antrenman Bilgisi. 8. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2010, s:36.

Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Ankara, Gazi Büro Kitabevi, Özkan Matbaacılık, Ankara, 1995, s: 48.

Sevim Y. Antrenman Bilgisi. Tutibay Ltd. Şti., Ankara, 1997.

Sevim Y. Basketbol Teknik-Taktik Antrenman. 7. Baskı, Fil Yayınevi, Ankara, 2010, s: 198-199.

Sevim Y. Basketbol Teknik-Taktik-Antrenman. 5. Baskı Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002.

Sevim Y. Basketbol Teknik–Taktik–Antrenman. Tutibay Ltd. Şti., Beden Eğitimi ve Spor Yayınları Geliştirilmiş Baskı, Ankara, 1997, s: 3-231.

Sevim Y. Basketbolda Kondisyon Antrenmanı. Bağırğan Yayınevi, Ankara, 1999, s: 29, 31.

Sevim Y. Hentbolda kombine kuvvet antrenmanlarının sıçrama ve atış kuvveti üzerine etkisi. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1988.

Sevim Y. Kondisyon Antrenmanı. 1. Baskı, Gazi Büro Kitabevi, 1. Baskı, Ankara, 1991, s: 53-57.

Sheppard JM, Dingley AA, Janssen I, Spratford W, Chapman DW, Newton RU. The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011; 14(1): 85-89.

Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*. 2006; 24(9): 919-932.

Simenz CJ, Dugan CA, Ebben WP. Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2005; 19(3): 495-504.

Singh J, Appleby BB, Lavender AP. Effect of plyometric training on speed and change of direction ability in elite field hockey players. 2018;*Sports* 2018; 6(4): 144.

Slinde F, Suber C, Suber L, Edwén CE, Svantesson U. Test-retest reliability of three different countermovement jumping tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2008; 22(2): 640-644.

Smith HK, Thomas SG. Physiological characteristics of elite female basketball players. *Canadian journal of sport sciences= Journal Canadien Des Sciences Du Sport*. 1991; 16(4): 289-295.

Spiriduso WW. Balance, Posture and Locomotion. In: *Physical Dimensions of Aging*. Human Kinetics, Champaign, Illinois, 1995; s: 152-185.

Spiteri T, Nimphius S, Hart NH, Specos C, Sheppard JM and Newton RU. Contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance in female basketball athletes. *J Strength Cond Res*. 2014; 28: 2415–2423.

Starischka S. *Trainingsplanung*. Schorndorf. 1988.

Stojanović E, Ristić V, McMaster DT and Milanović Z. Effect of plyometric training on vertical jump performance in female athletes: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2017; 47(5): 975-986.

Stojanović E, Stojiljković N, Scanlan AT, Dalbo VJ, Berkelmans DM, Milanović Z. The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sports Medicine*. 2018; 48(1): 111-135.

Stone MH, Stone M, Sands WA. *Principles and practice of resistance training*. Human Kinetics. 2007, s: 1-3.

Şen A. 12-14 yaş grubu basketbolcularda uygulanan patlayıcı kuvvet çalışmalarının sıçrama özelliği üzerindeki etkileri. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2003, Sakarya (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sevda Bağır).

Takahashi R. Plyometrics: Power training for judo: Plyometric training with medicine balls. *Strength & Conditioning Journal*. 1992; 14(2): 66-71.

Tamer K. Sporda Fiziksel Fizyolojik Performans Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Bağırman Yayınevi, Ankara, 2000; 36: 138-185.

Topuz F. Özel pliometrik çalışmaların genç voleybolcuların bacak güç gelişimine etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2008, Kırıkkale (Danışman: Prof. Dr. Mehmet Kutlu).

Toumi H, Best TM, Martin A, Poumarat G. Muscle plasticity after weight and combined (weight+jump) training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004; 36(9): 1580-1588.

Trninić, S, Dizdar D. System of the performance evaluation criteria weighted per positions in the basketball game. *Collegium Antropologicum*. 2000; 24(1): 217-234.

Tsunawake N, Tahara Y, Moji K, Muraki S, Minowa K, Yukawa K. Body composition and physical fitness of female volleyball and basketball players of the Japan inter-high school championship teams. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*. 2003; 22(4): 195-201.

Uğraş A. Ağırlık Antrenmanları ve Zindelik. 1. Baskı. Abdullah Gül Üniversitesi Yayınları, Kayseri, 2018, s: 190-193.

Urartu Ü. Basketbol Teknik-Taktik-Kondisyon. 3. Baskı 5-12, İnkılap Kitapevi, İstanbul, 1990, s: 5-12

Uşgu S. Profesyonel basketbol oyuncularında fonksiyonel eğitimin performansla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi, 2015.

Üstündal KM, Köker H. Sporda Yüksek Performans Nasıl Kazanılır. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti., Ankara, 1998, s: 88-91-93-99.

Váczı M, Tollár J, Meszler B, Juhász I, Karsai I. Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*. 2013; 36, 17.

Vaquera A, Refoyo I, Villa JG, Calleja J, Rodríguez-Marroyo JA, García-López J, Sampedro J. Heart rate response to game-play in professional basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2008; 3(1): 1-9.

Wagner DR and Kocak MS. A multivariate approach to assessing anaerobic power following a plyometric training program. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 1997; 11(4): 251–255.

Wahab S. Effects of Using Three Types of Training (Weight-Plyometric-Compound) for Developing Muscular Ability and The Level of Performing some Defensive Skills in Handball. *World Journal of Sport Sciences*. 2010; 3: 199-204.

Wen N, Dalbo VJ, Burgos B, Pyne DB, Scanlan AT. Power testing in basketball: Current practice and future recommendations. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2018; 32(9): 2677-2691.

Wilson GJ, Newton RU, Murphy AJ, Humphries BJ. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993; 25(11): 1279-1286.

Yarayan MT, Müniroğlu S. Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 13-14 yaş grubu futbolcularda dikey sıçrama, çeviklik, sürat ve kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2020; 18(4): 100-112.

Yasemin A, Eroğlu AK, Özmutlu İ. Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Salon Futbol Oyuncularında Sıçrama, Sürat ve Çeviklik Üzerine Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2021; 23(3): 154-166.

Yıldız S. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir? Solunum Dergisi. 2012; 14(1): 1-8.

Young W, Farrow DA. Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. National Strength And Conditioning Association. 2006; 28(5): 24–29.

Young W, Rogers N. Effects of small-sided game and change-of-direction training on reactive agility and change-of-direction speed. Journal of Sports Sciences. 2014; 32(4): 307-314.

Young WB, Pryor JF, Wilson GJ. Countermovement and drop jump performance. Journal of Strength and Conditioning Research. 1995; 9(4): 232-236.

Zaciorskij VM. Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers.3.Aufl. BartelsAufl. Bartels&Wernitz. Berlin- Frankfurt- München, 1972-1977.

Zagatto AM, Beck WR, Gobatto CA. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. Journal of Strength and Conditioning Research. 2009; 23(6): 1820-1827.

Zatsiorsky VM, Kraemer WJ, Fry AC. Science and practice of strength training. Human Kinetics, 2020.

Ziv G, Lidor R. Vertical jump in female and male basketball players—A review of observational and experimental studies. Journal of science and medicine in sport. 2010; 13(3): 332-339.

Zorba E. ve Saygın Ö. Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk. 2. Baskı, İncele Ofset, İstanbul, 2009, s: 123-126.

## EKLER:

### EK 1: On İki Haftalık Genel Basketbol Antrenman Programı

Hafta	Antrenman Sayısı	İçerik
1	4	Kros Genel Kondisyon+ Temel Teknik
2	4	Kondisyon+Temel Teknik Teknik+Kombine
3	5	Kondisyon + Teknik Teknik+Taktik
4	5	Teknik+Kondisyon Teknik+Şut
5	5	Teknik+Şut Teknik+Taktik+Kondisyon
6	5	Teknik+Şut Teknik+Taktik
7	5	Kombine+Taktik Antrenman Maçı
8	5	Blok Antrenman Blok Antrenman
9	5	Blok Antrenman Blok Antrenman
10	5	Blok Antrenman Blok Antrenman
11	5	Blok Antrenman Blok Antrenman
12	5	Blok Antrenman Blok Antrenman

## EK 2: On İki Haftalık Pliometrik Antrenman Programı

Hafta	Pliometrik Programı	Antrenman	Çalışma	Setler Tekrarlar	x	Dinlenme (dk)	Ant. Sayısı
1 Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x10		1	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x10		1	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
2. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x10		1	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x10		1	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
3. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		1	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		1	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
4. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		1	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		1	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
5. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x10		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x10		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
6. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x10		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x10		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
7. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
8. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
9. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
10. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
11. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	
12. Hafta	Isınma Sıçrayışı			1x10		1	3
	Yarım Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama			2x12		2	
	Hamle Sıçrama			1x10		1	

### EK 3: On İki Haftalık Ağırlık Yeleği Antrenman Programı

Hafta	Pliometrik Antrenman Çalışma Programı	Setler x Tekrarlar	Dinlenme (dk)	Ağırlık Yeleği Direnç Seviyesi ( Kg )	Haftalık Ant. Sayısı
<b>1</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 0	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	1	Yelek + 0	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	1	Yelek + 0	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 0	
<b>2.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 5	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	1	Yelek + 5	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	1	Yelek + 5	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 5	
<b>3.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 5	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	1	Yelek + 5	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	1	Yelek + 5	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 5	
<b>4.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 5	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	1	Yelek + 5	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	1	Yelek + 5	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 5	
<b>5.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 7,5	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	2	Yelek + 7,5	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	2	Yelek + 7,5	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 7,5	
<b>6.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 7,5	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	2	Yelek + 7,5	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	2	Yelek + 7,5	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 7,5	
<b>7.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 10	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 10	
<b>8.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 10	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 10	
<b>9.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 10	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 10	
<b>10.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 10	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 10	
<b>11.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 10	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 10	
<b>12.</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Yelek + 10	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Yelek + 10	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Yelek + 10	

Ek 4: On İki Haftalık Dirençli Pliometrik Antrenman Programı (Vertimax© cihazı)

Hafta	Pliometrik Antrenman Çalışma Programı	Setler x Tekrarlar	Dinlenme (dk)	Direnç / Band Sayısı	Ant. Sayısı
<b>1. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 0	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 0	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 0	
<b>2. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
<b>3. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
<b>4. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 2	
<b>5. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 3	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 3	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 3	
<b>6. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x10	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 3	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x10	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 3	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 3	
<b>7. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
<b>8. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
<b>9. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
<b>10. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
<b>11. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
<b>12. Hafta</b>	Isınma Sıçrayışı	1x10	1	Sıfır Direnç	3
	Yarım Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Çeyrek Oturuş Sıçrama	2x12	2	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	
	Hamle Sıçrama	1x10	1	Dört Band ve Direnç Seviyesi 4	

## EK 5: Beck Depresyon Ölçeği

### BECK DEPRESYON ENVANTERİ

#### AÇIKLAMA:

Sayın cevaplayıcı aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatle okuyarak, BUGÜN DAHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçiniz. Eğer bir grupta durumunuzu, duygularınızı tarif eden birden fazla cümle varsa her birini daire içine alarak işaretleyiniz.

Soruları vereceğiniz samimi ve dürüst cevaplar araştırmanın bilimsel niteliği açısından son derece önemlidir. Bilimsel katkı ve yardımlarınız için sonsuz teşekkürler.

- 1- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.  
1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.  
2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.  
3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.
- 2- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.  
1. Gelecek hakkında karamsarım.  
2. Gelecekte beklediğim hiçbir şey yok.  
3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.
- 3- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.  
1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.  
2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.  
3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.
- 4- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.  
1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.  
2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.  
3. Her şeyden sıkılıyorum.
- 5- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.  
1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.  
2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.  
3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.
- 6- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.  
1. Cezalandırılabilirim hissediyorum.  
2. Cezalandırılmayı bekliyorum.  
3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.
- 7- 0. Kendimden memnunum.  
1. Kendi kendimden pek memnun değilim.  
2. Kendime çok kızıyorum.  
3. Kendimden nefret ediyorum.
- 8- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.  
1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.  
2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.  
3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.
- 9- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.  
1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.  
2. Kendimi öldürmek isterdim.  
3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.
- 10- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.  
1. Zaman zaman içimden ağlamak geliyor.  
2. Çoğu zaman ağlıyorum.

3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.
- 11-** 0. Şimdi her zaman olduğumdan daha sinirli değilim.  
1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.  
2. Şimdi hep sinirliyim.  
3. Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.
- 12-** 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.  
1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.  
2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.  
3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.
- 13-** 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.  
1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.  
2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.  
3. Artık hiç karar veremiyorum.
- 14-** 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.  
1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.  
2. Görünüşümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğimi hissediyorum.  
3. Kendimi çok çirkin buluyorum.
- 15-** 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.  
1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.  
2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.  
3. Hiçbir şey yapamıyorum.
- 16-** 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.  
1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.  
2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.  
3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.
- 17-** 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.  
1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.  
2. Yaptığım her şey beni yoruyor.  
3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.
- 18-** 0. İştahım her zamanki gibi.  
1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.  
2. İştahım çok azaldı.  
3. Artık hiç iştahım yok.
- 19-** 0. Son zamanlarda kilo vermedim.  
1. İki kilodan fazla kilo verdim.  
2. Dört kilodan fazla kilo verdim.  
3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.
- 20-** 0. Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.  
1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.  
2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.  
3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünemiyorum.
- 21-** 0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.  
1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.  
2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.  
3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	<b>DİLEK</b>	<b>Uyruğu</b>	<b>TC</b>
<b>Soyadı</b>	<b>TOPAL</b>	<b>Tel no</b>	
<b>Doğum tarihi</b>		<b>e-posta</b>	

### Eğitim Bilgileri

	<b>Mezun olduğu kurum</b>	<b>Mezuniyet yılı</b>
<b>Lise</b>	Veyis Turan ÇPL	2005
<b>Lisans</b>	Süleyman Demirel Üniversitesi	2013
<b>Yüksek Lisans</b>	MAKÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu	2016
<b>Doktora</b>	Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Anabilim Dalı	2022

### İş Deneyimi

<b>Görevi</b>	<b>Kurum</b>	<b>Süre (yıl-yıl)</b>

<b>Yabancı Dilleri</b>	<b>Sınav türü</b>	<b>Puanı</b>
<b>İngilizce</b>	<b>YÖKDİL</b>	<b>75</b>

### Yayımlar:

#### Alan İndeksi Yayınlar

1. Topal D, Özkaya YG. Genç Badmintoncularda Ağırlık Yeleği Kullanarak Yapılan Dirençli pliometrik Antrenmanın Çeviklik Performansı üzerine Etkisinin ve Antrenman Programının Bitiminde ve Detraining Döneminde İncelenmesi. Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi, 2022: 5(2), 254-268.