



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

**DOKTORA  
TEZİ**

**EKSTRA AĞIRLIKLA UYGULANAN SU İÇİ VE  
KARA PLİOMETRİK ANTRENMANLARININ  
15-17 YAŞ GRUBU BASKETBOLCULARIN  
BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**ALİ ERDEM CİĞERCİ**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**HAZİRAN 2017**



**EKSTRA AĞIRLIKLA UYGULANAN SU İÇİ VE KARA PLİOMETRİK  
ANTRENMANLARININ 15-17 YAŞ GRUBU BASKETBOLCULARIN BAZI  
FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Ali Erdem CİĞERCİ**

**DOKTORA TEZİ  
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

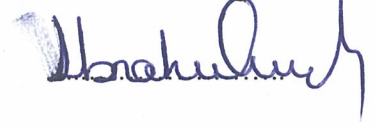
**HAZİRAN 2017**

Ali Erdem CİĞERCİ tarafından hazırlanan “Ekstra Ağırlıkla Uygulanan Su İçi ve Kara Pliometrik Antrenmanlarının 15-17 Yaş Grubu Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. İbrahim CİCİOĞLU

Beden Eğitimi ve Spor, Gazi Üniversitesi

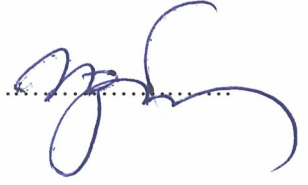
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



**Başkan :** Prof. Dr. Mehmet GÜNAY

Beden Eğitimi ve Spor, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



**Üye :** Yrd. Doç. Dr. Seyfi SAVAŞ

Beden Eğitimi ve Spor, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



**Üye :** Yrd. Doç. Dr. Sürhat MÜNİROĞLU

Beden Eğitimi ve Spor, Ankara Üniversitesi


Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



**Üye :** Yrd. Doç. Dr. H. Tolga ESEN

Beden Eğitimi ve Spor, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum~~



Tez Savunma Tarihi: 22/06/2017

Jüri üyeleri tarafından DOKTORA tezi olarak uygun görülmüş olan bu tez Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa ASLAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Ali Erdem CİĞERCİ

22/06/2017

EKSTRA AĞIRLIKLA UYGULANAN SU İÇİ VE KARA PLİOMETRİK  
ANTRENMANLARININ 15-17 YAŞ GRUBU BASKETBOLCULARIN BAZI  
FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ  
(Doktora Tezi)

Ali Erdem CİĞERCİ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2017

ÖZET

Uygulanan bu çalışmada ekstra ağırlıklı uygulanan su içi ve kara pliometrik egzersizlerin 15-17 yaş grubu basketbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 12 su, 11 kara ve 11 kontrol olmak üzere toplam 34 basketbol oyuncusu katılmıştır. Deneklerin yaş, boy ve kilo ortalamaları sırasıyla su grubu için 15,67±0,78, 180,00±6,45, 71,24±10,87; kara grubu için 15,64±0,67, 177,45±7,72, 73,70±13,31; kontrol grubu için 16,18±0,75, 180,36±10,46, 74,84±20,77 olarak bulunmuştur. Su ve kara grupları vücut ağırlıklarının %10'una denk gelen ağırlık yelekleri ile 9 haftalık pliometrik antrenman programına katılmışlardır. 9 hafta sonucunda uygulanan egzersizlerin vücut kompozisyonu, motorik performans ve basketbola özgü teknik testlere etkileri ön ve son test düzeninde gruplar içinde ve arasında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi yapılarak karşılaştırılmıştır ( $p<0,05$ ). Yapılan antrenmanlar sonucunda, vücut kompozisyonunda vücut yağ yüzdesinde, motorik performans ölçümlerinde dikey sıçrama, durarak uzun atlama, RAST zirve, ortalama, minimum güç ve yorgunluk indeksinde, WAnT zirve güç ve yorgunluk indeksinde, 10 m, 30 m sürat ve Lane çeviklik testinde, statik ve dinamik kassal kuvvet testlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır. Su ve kara grubu arasında ise sadece vücut yağ yüzdesi ve bench press parametrelerinde su grubu lehine anlamlı farklılık belirlenmiştir. Çalışma sonucunda su ve karada uygulanan ekstra ağırlıklı pliometrik antrenmanların performans verileri açısından fark oluşturmadığı ve su içi pliometrik antrenmanların karada uygulanan pliometrik antrenmanlara iyi bir alternatif oluşturabileceği söylenebilmektedir.

Bilim Kodu : 1301

Anahtar Kelimeler : Basketbol, su içi pliometrik, kara pliometrik, ekstra ağırlık

Sayfa Adedi : 110

Danışman : Doç. Dr. İbrahim CİCİOĞLU

THE EFFECTS OF AQUATIC AND LAND PLIOMETRIC TRAININGS WITH  
ADDITIONAL LOAD ON SOME PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL FEATURES OF  
15-17 AGE GROUP BASKETBALL PLAYERS

(Ph. D. Thesis)

Ali Erdem CİĞERCİ

GAZI UNIVERSITY  
INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

June 2017

ABSTRACT

In this study, the effects of aquatic and land pliometric trainings with additional load on some physical and physiological features of 15-17 age group basketball players were searched. 12 aquatic, 11 land and 11 control totally 34 basketball players participated in the study. the average age, height and weight of subjects were respectively  $15,67\pm 0,78$ ,  $180,00\pm 6,45$ ,  $71,24\pm 10,87$  for aquatic group;  $15,64\pm 0,67$ ,  $177,45\pm 7,72$ ,  $73,70\pm 13,31$  for land group and  $16,18\pm 0,75$ ,  $180,36\pm 10,46$ ,  $74,84\pm 20,77$  for control group. 9 week pliometric trainings were applied by aquatic and land groups with additional load which was equal to 10% of body weight. Effects of exercises after nine weeks were compared with repeated measures MANOVA ( $p<0,05$ ) for body composition, motoric performance and basketball specific technical tests. As a result of trainings, body fat percentage in body composition, vertical jump, standing long jump, RAST peak, average, minimum power and fatigue index, WAnT peak power and fatigue index, 10 m, 30 m sprint and Lane agility test, static and dynamic muscular strength tests in motoric performance measurements were determined as statistically significant. There was statistically significance in body fat percentage and bench press parameters between aquatic and land pliometric groups on behalf of aquatic group. In conclusion, it was seen that there was no difference between aquatic and land pliometric trainings from the point of performance parameters and aquatic pliometric trainings were a good alternative for land pliometric trainings.

Science Code : 1301

Key Words : Basketball, aquatic pliometric, land pliometric, additional load.

Page Number : 110

Advisor : Assoc. Prof. Dr. İbrahim CİCİOĞLU

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca devamlı desteğini hissettiğim ve yol gösterici yaklaşımlarıyla her zaman bir aşama daha kaydetmemi sağlayan danışman hocam Sayın Doç. Dr. İbrahim CİCİOĞLU'na en başta teşekkür ederim.

Bunun yanında Gazi Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi'nin değerli hocalarına da başta fakültemizin dekanı Sayın Prof. Dr. Mehmet GÜNAY olmak üzere eğitimimdeki katkılarından dolayı müteşekkir olduğumu belirtmeliyim. Ayrıca Kastamonu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu kurucu müdürü Sayın Doç. Dr. Ömer SAYLAR'a lisansüstü eğitimimdeki katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmanın çeşitli aşamalarında yanımda olan değerli kardeşim Sayın Arş. Gör. Dr. Ozan SEVER'e de ayrıca teşekkür ederim.

Çalışmanın uygulama aşamasında yardımlarını esirgemeyen Kastamonu Yolspor Kulübü Yönetimi'ne ve takım antrenörü Sayın Vural KÖZ'e, ayrıca antrenmanların çalışmanın başında konuşulduğu gibi ilerlemesini sağlayan basketbolcu kardeşlerime de teşekkür ederim.

Bununla beraber benim için değerini satırlara sığdıramayacağım çok değerli hocam, rahmetli Sayın Prof. Dr. Kadir GÖKDEMİR'e teşekkür ederim.

Ve ailem... Öncelikle maddi ve manevi her zaman destekledikleri için annem Nurten, babam Remzi ve kardeşim Merve'ye çok teşekkür ederim. Bunun yanında devamlı sabrını ve özverisini hissettiğim sevgili eşim Nazlı'ya ve bana bu çalışmayı yazmak için hayata adım atalı bir yıl olmasına rağmen fırsat veren oğlum Dağhan'a teşekkür ederim.



**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	iix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	7
2.1. Basketbol .....	7
2.1.1. Basketbolda hareket kalıpları.....	8
2.1.2. Basketbolun fizyolojisi.....	9
2.2. Basketbol ve Biyomotorik Özellikler.....	17
2.2.1. Basketbol ve kuvvet antrenmanları.....	18
2.2.2. Basketbolda sürat ve çeviklik antrenmanları .....	28
2.2.3. Pliometrik antrenman .....	34
2.2.4. Su içi pliometrik antrenmanlar.....	39
3. YÖNTEM.....	43
3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizayını.....	43
3.2. Fiziksel Ölçümler .....	44
3.3. Motorik Performans ve Alan Ölçümleri.....	45
3.3.1. Anaerobik güç ve patlayıcılık testleri .....	45
3.3.2. 10m-30m sürat ve ivmelenme testleri.....	47
3.3.3. Lane çeviklik testi .....	47

	<b>Sayfa</b>
3.3.4. Kassal kuvvet testleri .....	48
3.3.5. Basketbola özgü teknik testler .....	49
3.4. Antrenman Planı .....	49
3.5. İstatistiksel Analiz .....	51
4. BULGULAR .....	53
5. TARTIŞMA .....	65
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	77
KAYNAKLAR .....	79
EKLER.....	105
Ek-1. İzin Formu .....	106
Ek-2. Etik Kurul.....	107
ÖZGEÇMİŞ .....	108

**ÇİZELGELERİN LİSTESİ**

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Müsabakada basketbol oyuncularından tarafından uygulanan temel hareketlerin sıklığı.....	9
Çizelge 2.2. Basketbol oyuncularının bazı fizyolojik cevapları .....	11
Çizelge 2.3. Basketbolda aerobik ve anaerobik temelli hareketleri uygulanış yüzdeleri .....	15
Çizelge 2.4. Direnç antrenmanları sırasında farklı yük ve antrenman amaçlarına göre dinlenme süreleri .....	288
Çizelge 3.1. 9 Haftalık pliometrik antrenman planı.....	51
Çizelge 4.1. Basketbol oyuncularına ait tanımlayıcı bilgiler ve gruplar arası yaş, boy ve kilo karşılaştırılması .....	533
Çizelge 4.2. Gruplara ait fiziksel ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması ....	533
Çizelge 4.3. Deneklerin dikey sıçrama ve durarak uzun atlama verilerinin ilk test ve son test değişim karşılaştırılması .....	544
Çizelge 4.4. Deneklerin RAST ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması .....	555
Çizelge 4.5. Deneklerin WAnT ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması .....	577
Çizelge 4.6. Gruplara ait sprint ve çeviklik testi ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması .....	588
Çizelge 4.7. Deneklerin statik kuvvet özelliklerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması .....	60
Çizelge 4.8. Deneklerin dinamik kuvvet özelliklerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması .....	622
Çizelge 4.9. Basketbola özgü teknik testlere ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması .....	644

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Biyomotor yetiler arasındaki ilişki .....	188
Şekil 2.2. Çeviklik becerisinin bileşenleri .....	322
Şekil 3.1. Çalışma dizaynı .....	444
Şekil 3.2. Lane çeviklik testi.....	477
Şekil 4.1. Deneklerin fiziksel ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri .....	544
Şekil 4.2. Deneklerin dikey sıçrama ve durarak uzun atlama ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri .....	555
Şekil 4.3. RAST ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri.....	566
Şekil 4.4. WAnT ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri.....	587
Şekil 4.5. 10m, 30m ve çeviklik testlerine ait ilk test ve son test değişim grafikleri.....	599
Şekil 4.6. Statik kuvvet ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri.....	61
Şekil 4.7. Dinamik kuvvet ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri ....	633
Şekil 4.8. Basketbola özgü teknik testlere ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri .....	644

## KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
<b>ACSM</b>	American College of Sports Medicine
<b>ATP-CP</b>	AdenozinTrifosfat-Kreatin Fosfat
<b>FIBA</b>	Uluslararası Basketbol Federasyonu (Federation Internationale de Basketball)
<b>KAH</b>	Kalp atım hızı
<b>KAH<sub>maks</sub></b>	Maksimum kalp atım hızı
<b>KAH<sub>ort</sub></b>	Ortalama kalp atım hızı
<b>LA</b>	Laktik asit
<b>LA<sub>maks</sub></b>	Maksimum laktik asit miktarı
<b>LA<sub>ort</sub></b>	Ortalama laktik asit miktarı
<b>NBA</b>	National Basketball Association
<b>NCAA</b>	National Collegiate Athletics Association
<b>RAST</b>	Running-Based Anaerobic Sprint Test
<b>RM</b>	Maksimum tekrar
<b>VKI</b>	Vücut kitle indeksi
<b>VO<sub>2maks</sub></b>	Maksimum oksijen tüketimi
<b>VYY</b>	Vücut yağ yüzdesi
<b>WAnT</b>	Wingate anaerobik test



## 1. GİRİŞ

Bir sporun fizyolojik profili, yeteneği tanımlamak ve spora özgü antrenman programlarının geliştirilmesinde kullanılabilir, sporcunun performans karakteristiğini sağlamaktadır [1]. Örneğin, basketbolda bir oyuncunun çok yorgun olabileceği müsabakanın son dakikalarında hem yüksek bir dikey sıçrama yapabilmesi hem de maksimal olarak sıçrayabilmesi gerekmektedir [2]. Basketbolda teknik, taktik ve zihinsel gelişimin yanı sıra bu spora özgü üst düzey başarıyı meydana getiren en önemli özelliklerden birisinin kuvvet olduğu, özellikle teknik hareketlerin uygulanışında sıçrama kuvveti, atış kuvveti ve sprint kuvvetinin önemli bir yer tuttuğu bildirilmektedir [3]. Bununla beraber en kısa zaman aralığında maksimal güç üretebilme yeteneği, yüksek sportif etkinliğe ulaşmak için gerekli olarak düşünölmektedir [4,5]. Dolayısıyla yüksek geliştirilmiş bir çabuk kuvvet, güç özelliği bir basketbol oyuncusu için oldukça önemli olarak görölmektedir.

Güç antrenmanları, tüm egzersizler arasında en fazla beceri ve konsantrasyon gerektiren ve oldukça yoğun bir şekilde yorgunluğa maruz kalan çalışmalar olarak bilinmektedir [6]. Pliometrik egzersizler, mümkün olan en kısa sürede maksimal güç gelişimini amaçlayan bağ doku ve kasın konsantrik aktivitesi tarafından takip edilen süratli bir eksantrik aktivite içermektedir [7,8]. Pliometrik antrenman gerilme-kasılma döngüsü içeren bir öngerim ya da karşı hareketi kullanan süratli ve güçlü hareketlerden oluşmaktadır [9]. Bu egzersizlerdeki amaç, hem kasın ve tendonun doğal elastik bileşenlerini hem de gerim refleksini kullanarak birbiri ardına gelen hareketlerin gücünü arttırmaktır [10].

Pliometrik antrenmanlar, uzun bir süredir basketbol oyuncularının performans gelişimleri için kullanılmaktadır ve çeşitli araştırmalardan elde edilen veriler incelendiğinde de oldukça etkili bir antrenman yöntemi olduğu bilinmektedir. Bu noktada basketbol sporunun fizyolojisi, pliometrik antrenmanlara karşı oyuncuların verdikleri cevapların incelenmesi ve bir basketbol oyuncusunun antrenman programına pliometrik antrenmanların nasıl adapte edilmesi konuları önemli olarak düşünölmektedir.

Yapılan çalışmalarda birçok profesyonel sporcu için, kuvvet-kondisyon koçlarının antrenmanlarına bu çalışmaları dahil ettikleri bilinmektedir. Örneğin; NBA (National Basketball Association) takımlarının %100'ü pliometrik antrenmanları uygulamaktadırlar [11].

Pliometrik egzersizler çoğunlukla yerinde sıçramalar, durarak sıçramalar, çoklu sıçramalar, ileri ya da sağa sola sıçramalar, kasa çalışmaları, derinlik sıçramaları ve atmaları içermektedir [12,13]. Pliometrik antrenmanların hareket kalıplarına bakıldığında genel olarak alt vücut- üst vücut ve gövde hareketleri temel başlıkları oluşturmaktadır. Alt vücut çalışmaları; sıçramalar, kasa çalışmaları, derinlik sıçramaları gibi egzersizleri içerirken, üst vücut çalışmaları ise; atmalar, yakalamalar, şınavın değişik türde uygulamaları gibi egzersizleri içermektedir. Ayrıca tüm bu hareketlerin uygulanış aşamasında da patlayıcılık ve kısa amortizasyon oldukça önemli olarak görülmektedir [10,14].

Su egzersizleri ya da suya daldırma (waterimmersion), pasif ya da aktif olarak kullanılabilir [15], öncelikli olarak spor tedavilerinin bir metodunu temsil etmektedir [16]. Su içi egzersiz programları, kara antrenmanları ile eklem ya da kemikte mikrotravmalara yol açabilecek yoğun antrenman programları sırasında ya da sakatlık tedavisinde eklemlerine yük binmemesi gereken sporcuların aerobik dayanıklılıklarını korumak veya geliştirmek için kullanılabilir [17].

Su, hareketlere kendisi bir baskı oluştururken, düşük yerçekimi şartlarından dolayı eklemler üzerindeki baskıyı azaltarak eşsiz bir egzersiz ortamı sunmaktadır [18]. Ayrıca suyun kaldırma kuvvetinin avantajı, bir kişi suya girdiğinde, vücut üzerinde yerçekimi etkisinin hemen azalması sonucu direkt olarak gözlemlenebilmektedir [19]. Bunun yanında suyun direncinin havadan 12 kat daha fazla olduğu ve suda yapılan egzersizin, karada yapılan egzersize göre daha yüksek enerji tüketimine sebep olduğu belirtilmektedir. Ayrıca suda dinamik hareketler gerçekleştiren bir kişinin sadece suyun kaldırma kuvveti seviyesinde kalması değil, suyun direncinin de üstesinden gelmesi gerekmektedir [20].

Su içi antrenman ortamlarının, sadece rehabilitasyon için değil, aynı zamanda kaldırma kuvveti ve viskozitesinden kaynaklanan direnç gibi eşsiz özellikleriyle çok faydalı oldukları düşünülmektedir [21]. Su içi sıcaklık bir başka önemli konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Suyun sıcaklığının yoğun bir egzersiz için, herhangi bir ısı kaynaklı komplikasyonu önlemek için 26 ila 29°C arasında olması önerilmektedir [17,22].

Basketbolda pliometrik antrenman konusuna ilişkin oldukça fazla araştırma bulunurken, su içi pliometrik antrenmanına yönelik basketbola özgü çalışmalar oldukça sınırlı olarak görülmektedir. İleriki aşamalarda hem bilim insanları hem de antrenör ve kuvvet-



kondisyon koçlarının faydalanabileceği bu konuda araştırmaların yapılması önem arz etmektedir.

### Problem durumu

“Pliometrik” terimi bileşik bir kelimedir ve Yunancada “daha fazla” anlamına gelen “pleion”, ve ölçmek anlamına gelen “metric” kelimelerinden türemiştir. Dolayısıyla, plyometric daha fazla ölçmek ya da daha fazla gelişmek anlamına gelmektedir [23].

Pliometrik antrenmanlarda amaç, daha çok elastik kuvvetle ilgili olup kasın eksantrik kasılmasından sonra konsantrik kasılma ile kısa bir zaman biriminde yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktır. Böylece yüksek hızda bir kasılma ile kas-sinir sisteminin direncin üstesinden gelmesi ile elastik kuvvet oluşur. Bu antrenman pozitif- negatif bir kuvvet çalışması şekli olup, kinetik enerjiyi ve kuvveti oldukça hızlı - verimli bir şekilde kullanmayı amaçlar ve patlayıcı sıçrama kuvvetini geliştirir [24].

Eksantrik kasılma sırasında kaslar çok kısa süre içinde elastik enerji depo edebilmektedirler. Depo edilen bu enerji, konsantrik kasılma öncesinde konsantrik kasılmanın yalnız başına üretebileceğinden daha fazla kuvvet üretilmesine neden olmaktadır. Bu yüzden kasların eksantrik ve devamında konsantrik kasılmalara uyum sağlamaları için çalıştırılması sürat ve kuvvette artış sağlamaktadır [25].

Pliometrik araştırmalar, eksantrik kasılma ve sonrasında konsantrik kasılma içeren sporlarda ağırlıklı olarak kullanılabilir. Yaptığı spor dalı, patlayıcı-tepmeli bir hareket ya da kendi vücut kütlelerinin en üst düzeyde hızlanmasını gerektiriyorsa sporcu pliometrik antrenmanlardan yararlanabilmektedir (basketbol, voleybol, yüksek atlama, futbol, kısa mesafe koşu, artistik patinaj, kayakla atlama, vd.) [23].

Dolayısıyla basketbol için de farklı fiziksel ve fizyolojik özelliklerin gelişimine yönelik pliometrik antrenmanların uygulandığı ve sonuç olarak bu tür antrenmanların oldukça verimli olduğu belirtilmektedir [26-29].

Pliometrik antrenmanlar birçok antrenör ve antrenman uzmanı tarafından sürat, patlayıcı güç, patlayıcı reaksiyon ve dinamik hareketlerde eksantrik kas kontrolü için kullanılan popüler bir antrenman yöntemi olarak görülse de [30], bu tür egzersizlerin kas hasarı ve

kas yaralanmalarına sebebiyet verdiği bilinmektedir [31-33]. Bu sebeple pliometrik egzersizlerin zararlı etkilerinin görölmediği bunun yanında da antrenman etkisinin aynen ya da daha yararlı olabileceği bir yöntem olarak su içi egzersizleri ya da diğer bir deyişle su içi pliometrik egzersizleri (aquatic plyometrics) uygulanmaya başlanmıştır.

Su içi pliometrik antrenman yeni bir kavram olmamasına rağmen kara pliometrik antrenmanları ile karşılaştırıldığında eklemlere binen yükü azaltarak sakatlık riskini düşürdüğü için son dönemde oldukça popüler bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında güç temelli sporlar için de yarışma sezonu boyunca performansı geliştirebilen bir antrenman yöntemi olarak da görölmektedir [21,34].

Su içinde yapılan egzersizlerin dolaşım sistemi, solunum sistemi, kas-iskelet sistemi ve boşaltım sistemine faydalarının yanında psikolojik olarak da yararlı olduğu belirtilmektedir (35-37). Ayrıca araştırmalar sonucunda su içi pliometrik antrenmanların kara pliometrik antrenmanları ile bazı parametrelerde aynı, bazı parametrelerde ise daha fazla performans gelişimi sağladığı sonucuna ulaşılmıştır [21, 38-41]. Su içi pliometrik antrenmanlar, zaman zaman kara pliometrik antrenmanlarla benzer fiziksel ya da fizyolojik sonuçları işaret ettiğine göre antrenörler antrenmanlarını çeşitlendirmek adına su içi pliometrik antrenmanları antrenman planına dahil edebilirler. Bunun, hem antrenör hem de oyuncunun monotonluktan kurtularak antrenmana motivasyonu arttıracığı düşünölmektedir.

#### Araştırmanın amacı

Bu çalışmanın amacı ekstra ağırlıklı uygulanan su içi ve kara pliometrik egzersizlerin 15-17 yaş grubu basketbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

#### Araştırmanın önemi

Pliometrik antrenman kavramının tarihi çok eskilere kadar dayanırken, su içi pliometrik antrenman ise çok daha yeni bir konu olarak görölmektedir. Su içi egzersizler geçmişte kullanılsa da performans gelişimi için değil, rehabilitasyon amaçlı kullanılmışlardır. Su içi pliometrik antrenman, karada uygulanan pliometrik antrenmanlardan performans gelişimi

noktasında oldukça farklı ve olumlu bir uyararı sağlayabilmektedirler [15]. Ayrıca su içi antrenmanlar konusunda çalışmalar son dönemlerde artış gösterse de bu yeterli görülmemektedir. Bu çalışmada basketbol oyuncularına uygulanacak antrenmanlar ekstra ağırlıkla gerçekleştirilecektir. Basketbola ilişkin su içi pliometrik antrenmanlar konusunda bile oldukça az çalışma olması da göz önüne alındığında ekstra ağırlıkla uygulanacak su içi pliometrik antrenmanların, basketbola ilişkin bu konuda yapılacak çalışmalara destek sağlayabileceği düşünülmektedir.

### Sınırlılıklar

1. Çalışmaya yalnızca Kastamonu ilinde basketbol oynayan 15-17 yaş grubu erkek basketbol oyuncularını dahil edilmiştir.
2. Sporcuların günlük enerji harcaması ya da beslenme düzeyleri gibi çevresel faktörler çalışmaya dahil edilmemiştir.
3. Antrenman dönemi 1 hafta adaptasyon, 8 hafta antrenman olmak üzere toplam 9 hafta ve 27 birim antrenmandan oluşmuştur.

### Tanımlar

*Pliometrik antrenman:* Sratlı, güçlü hareketler üretmek ve spor performansını geliştirme amacıyla nöromusküler sistem fonksiyonlarını geliştirmek için tasarlanmış bir antrenman türü.

*Gerilme-kasılma döngüsü:* Pliometrik alışma sırasında eksantrik, geçiş ve konsantrik kasılmanın arka arkaya meydana gelerek oluşan döngü.

*Eksantrik kasılma:* Kas boyunun sabit gerimde uzaması.

*Konsantrik kasılma:* Kas boyunun sabit gerimde kısılması.

*Amortizasyon evresi:* Gerilme-Kasılma Döngüsü içindeki geçiş bölümü.



## 2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde basketbolun hareket kalıpları ve fizyolojisi ile ilgili bilgilerin yanında basketbola özgü maksimal kuvvet, kuvvette devamlılık, çabuk kuvvet, sürat ve çeviklik antrenmanları hakkında ayrıca pliometrik antrenman ve su içi pliometrik antrenmanın uygulama ilkeleri ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.

### 2.1. Basketbol

Basketbol tüm dünyada oldukça fazla izlenen bir spor dalı olarak görülmektedir. Basketbol bir takım sporu olarak izleyicileriyle ve büyüleyen sporcularıyla gün geçtikçe dünya çapında popülaritesini arttırmaktadır. Basketbol, ilk olarak 1891 yılında Springfield Üniversitesi öğretim üyesi Dr. James A. Naismith tarafından tasarlanmıştır ve Dr. Naismith basketbolun babası olarak kabul edilmektedir. Başlangıçta Dr. Naismith basketbolu çeşitli branştan sporculara kış döneminde antrenman yaptırmak için tasarlasa da ilk olarak on üç kuraldan oluşan bu oyun kısa sürede ilgi çekerek geniş kitleleri peşinden sürüklemiştir.

Temel olarak kuralları belirlenen bu spor dalında ilk devletlerarası maç 1897 yılında oynanmıştır. 1936 Berlin Olimpiyatlarında ise resmi maç programında yer almıştır. Kadın basketbolu da 1976 yılında Olimpiyat programına alınmıştır. Türkiye’de ise ilk defa 1904 yılında Robert Kolejde başlayan basketbol serüveni her geçen yıl ilgi düzeyini arttırarak bugünlere gelmiştir. 2016 yılı FIBA (Uluslararası Basketbol Federasyonu-Federation Internationale de Basketball) dünya sıralamasına göre; Türk A Milli Kadın Basketbol Takımı 7, Türk A Milli Erkek Basketbol Takımı ise 8. sırada olarak görülmektedir.

Basketbol resmi olarak yaklaşık 420 m<sup>2</sup> alan içinde iki takımın mücadele ettiği bir spor olarak, maçın başlangıcında her iki takımın da en az 5 kişi ile müsabakaya başladığı, temelinde 3,05 m yükseklikteki çemberlerden kurallar dahilinde topun geçirilmeye çalışıldığı, oynanan lige göre sürelerin değiştiği ve antrenörlerin sınırsız oyuncu değişikliğine sahip olduğu bir spor branşı olarak bilinmektedir. Basketbolda çeşitli şampiyonalardaki statülere göre oynanan maçlar ya da rövanş müsabakaları haricinde mutlaka müsabaka sonucunda kazanan belirlenmektedir. Eğer belirlenen süreler dahilinde müsabaka berabere bitmiş ya da rövanş müsabakalarında ilk müsabaka ile aynı sayı farkı

oluşmuş ise 5'er dakikalık uzatma bölümleri oynanmaktadır. Bu uzatma süreleri kazanan takım belirlenene kadar devam etmektedir.

### **2.1.1. Basketbolda hareket kalıpları**

Basketbolda hareket analizine ilişkin yapılan çalışmalar sonucunda dikkate değer sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Oyuncular farklı hızlarda koşma, top sürme, kayma gibi çok yönlü hareketleri uygulayarak 40 dakikalık bir müsabaka süresince yaklaşık 4000 ila 7500 m arasında mesafe kat etmektedirler [42-47]. Burada çeşitli çalışmalardan elde edilen sonuçlarda kat edilen mesafe farkının çok fazla olmasının sebebi ise cinsiyet, yaş, müsabaka kategorisi, müsabakanın önemi, bulunulan ligin zorluk derecesi, yapılan çalışmada aktif ya da pasif müsabaka süresinin hesaplanması, oyuncunun pozisyonu ve motivasyonu gibi faktörler olarak değerlendirilmektedir.

Basketbol oldukça hızlı oynanan ve hareket kalıpları açısından da devamlı bir değişkenliğin söz konusu olduğu bir spor olarak bilinmektedir. Bu sebeple müsabaka süresince oyuncular, müsabakanın gerektirdiği çeşitli hareketleri uygulamak için molalar, periyot-devre arası ya da müsabaka içindeki duraklamalar haricinde neredeyse devamlı surette hareket halinde olmak zorundadırlar.

Basketbol devam eden bir hareketlilik içinde oynandığından dolayı hücumdan savunmaya geçişler çok hızlı olmakta ve hareket kalıpları da hareket türüne ve yoğunluk derecesine göre farklılık göstermektedir. Avustralya Ulusal Liginde ilişkin yapılan bir çalışmada müsabaka süresince 1000'e yakın hareket değişikliği gözlemlendiği [48], bunun da ortalama her iki saniyede bir hareket değişikliği olduğu anlamına geldiği anlaşılmaktadır [1]. Sözü edilen değişikliklerin şiddete göre incelendiği çalışmalarda, müsabaka süresinin yaklaşık %11 ila %17'lik kısmının yüksek şiddetli spora özgü hareketler, sprint ve sıçramalardan oluştuğu belirtilmektedir [47-49]. Erkek ve kadın basketbolcular üzerine yapılan bir çalışmada ise oyuncuların müsabaka süresinin %34,1'lik kısmında koşu ve sıçrama, %56,8'lik kısmında yürüme ve %9'lük kısmında da durma şeklindeki aktiviteleri yaptıkları görülmektedir [50]. Çizelgede basketbol oyuncularının müsabaka içinde uyguladıkları hareketlerin sayısal olarak değerleri ve bu değerlerin dakika başına uygulanış sıklığı görülmektedir.

Çizelge 2.1. Müsabakada basketbol oyuncuları tarafından uygulanan temel hareketlerin sıklığı [51]

Hareketler	Hareket Sayıları			Dakika Başına Hareket Sayıları		
	Matthew ve Delextrat [51]	McInnes ve ark. [48]	Ben Abdelkrim ve ark. [49]	Matthew ve Delextrat [51]	McInnes ve ark. [48]	Ben Abdelkrim ve ark. [49]
<u>Sıçrama</u>	35±11	46±12	44±7	1	1,28	1,24
<u>Sprint</u>	49±17	105±52	55±11	1,67	2,84	1,55
<u>Koşma</u>	52±19	107±27	97±14	1,73	2,96	2,74
<u>Jog</u>	67±17	99±36	113±8	2,23	2,69	3,19
<u>Durma ve Yürüme</u>	151±26	295±54	276±21	5	8,14	7,79
<u>Düşük Şiddette Kayma</u>	117±14	168±33	175±10	3,77	4,66	4,94
<u>Orta Şiddette Kayma</u>	123±45	114±44	197±33	3,97	3,12	5,56
<u>Yüksek Şiddette Kayma</u>	58±19	63±33	94±16	1,87	1,73	2,66
<b>Toplam</b>	<b>652±128</b>	<b>997±183</b>	<b>1050±51</b>	<b>21,24</b>	<b>27,42</b>	<b>29,66</b>

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere, basketbol oyuncuları sıçrama, sprint ve yüksek şiddette kayma gibi yoğunluğu çok fazla olan hareketleri dakikada en az bir kez yapmaktadırlar. Bunun yanında hareket sayılarının toplamına bakıldığında da dakika başına en az yaklaşık 20 ila 30 hareket uyguladıkları görülmektedir.

### 2.1.2. Basketbolun fizyolojisi

Basketbolda fizyolojik gereksinimler çeşitli sebeplerden farklılıklar göstermektedir. NBA'de (National Basketball Association) müsabakalar 12'şer dakikalık dört periyotta oynanırken, NCAA'de (National Collegiate Athletics Association) 20'şer dakikalık iki devrede, FIBA tarafından düzenlenen organizasyonlarda ise 10'ar dakikalık dört periyotta oynanmaktadır. Bununla beraber mola sayıları, oyuncuların fiziksel-fizyolojik özellikleri ve pozisyonları, müsabakanın zorluk derecesi ve kategorisi, antrenör tercihleri gibi çeşitli sebepler fizyolojik gereksinimler açısından farklılık oluşturmaktadır.

Basketbol fizyolojisine ilişkin çalışmalar sonucunda, oyuncuların  $KAH_{ort}$  (ortalama kalp atım hızı) değerinin kadınlar için 162-186 atım/dk arasında [46, 50-52], erkekler için 151-171 atım/dk arasında olduğu belirlenmiştir [47-50, 53,54].  $KAH_{maks}$  (maksimum kalp atım hızı) değerlerine ilişkin çalışmalarda ise kadınların 178-201 atım/dk arasında [51,52,55],

erkeklerin 141-208 atım/dk arasında değerlere sahip olduğu görülmüştür [47,48,53,54, 56-59]. Yapılan çalışmalarda, basketbolda müsabakanın yaklaşık %50'sinin  $KAH_{maks}$  değerinin %90'ının üzerinde oynandığı [47,48] ve müsabaka şartlarında elde edilen  $KAH_{ort}$  değerlerinin de  $KAH_{maks}$  değerinin %90'undan fazlasına denk geldiği ortaya konulmuştur [49,51,52,54]. Ayrıca müsabakanın yalnızca yaklaşık %10'luk bölümünün  $KAH_{maks}$  değerinin %75'inin altında geçirildiği de belirtilmiştir [47,48]. KAH (kalp atım hızı), egzersiz şiddeti ve yapılan aktivite türü ile ilgili bilgi vermekte, ucuz olması ve kolay ölçülmesi ile de oldukça sıklıkla egzersiz şiddetinin belirleyicisi olarak kullanılmaktadır [60,61]. Dolayısıyla elde edilen veriler ışında basketbol oyuncularının oldukça yoğun strese maruz kaldıkları söylenebilmektedir. Bu da basketbolun üst düzey fiziksel kapasite gerektiren bir spor olduğunu ortaya koymaktadır.

Oyuncuların  $VO_{2maks}$  (maksimum oksijen tüketimi) değerleri incelendiğinde kadınların 39-67 ml/kg/dk arasında [46,50,52,55,62], erkeklerin 36-76 ml/kg/dk arasında olduğu belirlenmiştir [49,56,59, 63-67].  $VO_{2maks}$  şiddetli bir egzersiz süresince vücut tarafından alınan ve kullanılan oksijenin en yüksek oranını, aerobik sistemin maksimal kapasitesini belirtmektedir ve sıklıkla bir bireyin kardiyorespiratuvar durumunu belirlemek için kullanılmaktadır [68,69]. Yüksek  $VO_{2maks}$  değerleri, daha yoğun egzersiz ya da müsabaka şiddeti ile ilişkili olarak düşünülmekte ve bu yüzden basketbol oyuncularının hem sezon içi ve sezon arası toparlanmaları hem de performanslarını devam ettirmeleri için aerobik kapasitelerinin geliştirilmesi önerilmekte [50,65,70] ve yüksek  $VO_{2maks}$  değerlerinin müsabaka süresince oyuncuların gerçekleştirdiği anaerobik eforlar sonrası toparlanma yeteneğini de geliştirdiği belirtilmektedir [71].

Ayrıca çeşitli saha ya da laboratuvar testleri ile müsabaka şartlarında elde edilen sonuçlara göre oyuncuların  $LA_{ort}$  (ortalama laktik asit miktarı) değerleri kadınlarda 2,7-5,2 mmol/L arasında [46, 50-52], erkeklerde 4,2-6,8 mmol/L arasında ölçülmüş [48-50],  $LA_{maks}$  (maksimum laktik asit miktarı) değerleri ise kadınlar ve erkekler için sırasıyla 11,8 ve 13,2 mmol/L olarak görülmüştür [48,51]. Abdelkrim ve arkadaşları, basketbol oyuncularına kas içi tamponlama kapasitesini geliştirmek için LA (laktik asit) tolerans antrenmanlarının yaptırılmasının bir gereklilik olduğunu belirtmekte [49], Bishop ve arkadaşları ise,  $H^+$  (hidrojen) tampon yeteneğinin kısa süreli tekrarlayan sprintlerde performansı devam ettirmede oldukça önemli olduğunu bildirmektedir [72].

Çizelgede çeşitli araştırmacılar tarafından basketbol oyuncularının laboratuvar ya da müsabaka şartlarında verdikleri bazı fizyolojik cevaplar görülmektedir.



Çizelge 2.2. Basketbol oyuncularının bazı fizyolojik cevapları

Yazar	Denekler	Yaş	Uygulanan Testler (VO <sub>2maks</sub> )	KAH <sub>ort</sub> (atım/dk)	KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk)	LA <sub>ort</sub> (mmol/L)	LA <sub>maks</sub> (mmol/L)
Ben Abdelkrim ve ark. [49]	Tunus erkek U19 playoff (n=38) G:8 F:18 C:12	18,2±0,5	20m Shuttle-run (VO <sub>2maks</sub> ) ve müsabaka (KAH <sub>ort</sub> - LA <sub>ort</sub> )	171±4		Ort. 52,8±2,4 G: 53,8±1,9 F: 53,4±2,3 C: 51,4±2,4	5,49±1,2	
Castagna ve ark. [59]	Erkek junior (n=22)	16,8±2	Koşu bandı (KAH <sub>maks</sub> - VO <sub>2maks</sub> ) ve müsabaka (LA <sub>ort</sub> )		198±6	60,4±5,1	3,7±1,4	
Montgomery ve ark. [53]	Elit erkek junior (n=11)	19,1±2,1	Yo-Yo IR (KAH <sub>maks</sub> - VO <sub>2maks</sub> ) ve müsabaka (KAH <sub>ort</sub> )	162±7	173±6	51,2±3,4		
Ostojic ve ark. [58]	Elit Sırp erkek (n=60)	23,4±3,5	20m Shuttle-run		195±3 (186-208)	49,8±4,9 (41,3-63,9)		
Groccintas&Landor [56]	Prof. erkek (n=36)	G: 24±3,8 F: 26±3,9 C: 25±3,9	Bisiklet Ergometresi		G: 172,67±14,8 (141-194) F: 171,69±12,57 (151-190) C: 170,87±12,02 (151-190)	G: 52,85±8,84 (35,6-66,3) F: 46,17±5,95 (36,2-55,1) C: 45,75±3,38 (40,5-50)		
Rodriguez ve ark. [52]	Toplam 25 kadın. İspanya Olimpiyat Takımı (Uluslararası n=14) İspanya 1. Ligi (Ulusal n=11)	Uluslararası: 25,8±2,1 Ulusal: 19,3±2,8	12 müsabaka (10 Resmi ve 2 Antrenman Müsabakası)	Uluslar arası: 186±6 Ulusal: 175±13	Uluslar arası: 199±3 (G) Ulusal: 201±0 (G)	Uluslar arası: 50,3±5,6 Ulusal: 44,0±4,8	Uluslar arası: 5,0±2,3 Ulusal: 5,2±2,0	Uluslar arası: 10,4±3,6 (C) Ulusal: 9,0±0,6 (F)

Çizelge 2.2. (devam). Basketbol oyuncularının bazı fizyolojik cevapları

Yazar	Denekler	Yaş	Uygulanan Testler (VO <sub>2maks</sub> )	KAH <sub>ort</sub> (atım/dk)	KAH <sub>maks</sub> (atım/dk)	VO <sub>2maks</sub> (ml/kg/dk)	LA <sub>ort</sub> (mmol/L)	LA <sub>maks</sub> (mmol/L)
Scanlan ve ark. [46]	Queensland Basketbol Ligi 12 kadın	22,0±3,7	8 müsabaka (KAH <sub>ort</sub> -LA <sub>ort</sub> ) ve 20m Shuttle-run (VO <sub>2maks</sub> )	162±3		43,3±5,7	3,7±1,4	
Matthew & Delextrat [51]	British University Sports Assoc. (BUSA) 9 kadın	25,8±2,5	9 müsabaka (KAH <sub>ort</sub> - LA <sub>ort</sub> ) ve koşu bandı (KAH <sub>maks</sub> - LA <sub>maks</sub> )	Müsa. içi: 170±8 Toplam: 165±9	187±8 (178-201)		5,2±2,7	9,3±1,1 (8,1-11,8)
Berdejo-del-Fresno ve ark. [62]	İngiltere 1. Ligi 14 elit kadın	20,50±2,3 1	20m Shuttle-run ve Yo-Yo IR1			20m Shuttle-run: 45,18±4,17 (38,6-52,1) Yo-Yo IR1: 42,29±2,23 (39,42-46,14)		
Narazaki ve ark. [50]	NCAA Division II 6 kadın 6 erkek	Kadın: 20,0±1,3 Erkek: 20,8±1,0	20 dakikalık müsabaka (KAH <sub>ort</sub> - LA <sub>ort</sub> ) ve koşu bandı (VO <sub>2maks</sub> - LA <sub>maks</sub> )	Kadın: 168,7±11,0 Erkek: 169,3±4,5		Kadın: 50,3±5,9 Erkek: 57,5±8,2	Kadın: 3,2±0,9 Erkek: 4,2±1,3	Kadın: 9,1±2,3 Erkek: 10,0±1,1
Boone & Bourgeois [65]	Belçika 1. Ligi 144 erkek (PG:30-SG:29-SF:31-PF:30-C:24)	26,4±5,3	Koşu bandı			Ort: 53,4±4,8 PG: 57,4±4,8 SG: 55,3±3,6 SF: 52,9±5,6 PF: 50,4±5,2 C: 50,9±5,2		PG: 9,0±0,7 SG: 8,5±1,6 SF: 8,6±2,0 PF: 8,7±1,4 C: 8,4±1,2

G: Oyun Kurucu (Guard), F: Forvet (Forward), C: Pivot (Center), PG: Skorer Oyun Kurucu (Point Guard), SG: Şutör Oyun Kurucu (Shooting Guard), SF: Kısa Forvet (Small Forward), PF: Uzun Forvet (Power Forward).

Bilindiği üzere, 2000 yılının Mayıs ayında FIBA basketbol oyun kurallarını değiştirmiştir. Buna göre; müsabaka süresi yine 40 dakika olacak şekilde iki yarıya değil de dört periyoda bölünmüş, hücum süresi 30 saniyeden 24 saniyeye ve yarı sahayı geçme süresi de 10 saniyeden 8 saniyeye düşürülmüştür. Bunun sonucunda da basketbol oyuncularının verdikleri fizyolojik cevaplarda değişiklik olduğu görülmüştür. Cormery ve ark. yaptıkları bir çalışmada 1994-2004 yılları arasındaki 10 yıllık süre incelenmiş ve kural değişiminden sonra basketbol oyuncularının  $VO_{2maks}$ , aerobik ve anaerobik eşik değerlerinde sırasıyla %7,8, %12,8 ve %7,3 artış olduğunu belirtmişlerdir [73]. Buradan da anlaşılacağı üzere kural değişiminden sonra basketbolun daha da hızlı oynanmaya başladığı ve doğal olarak da oyuncuların üzerine binen yükün daha da arttığı anlaşılmaktadır.

Gambetta'ya göre spor dalları temel karakteristik özellikleri paylaştıkları için dört alt başlıkta incelenmektedir [74]:

1. Sprint Sporları: Belirlenen mesafeye mümkün olan en kısa sürede en yüksek eforla ulaşmayı amaçlayan sporlar olarak tanımlanmaktadır. Belirli bir parkurda yapılan koşu müsabakaları bu kategoriye örnek olarak gösterilebilmektedir.
2. Kesikli (Aralıklı - Intermittent) Sprint Sporları: Bu sporlarda müsabakanın belirli dönemlerinde en yüksek efor harcanması gerekirken, harcanan eforlar arasında tamamen dinlenmeyi de gerektirmektedir. Amerikan futbolu ve voleybol bu kategoriye örnek olarak gösterilebilmektedir.
3. Geçiş Oyunlu Sporlar (Transition-game): Bu sporlar farklı hareket kalıplarında meydana gelen çeşitli yoğunluktaki eforları gerektirmektedir. Futbol bu kategoriye örnek olarak gösterilebilmektedir.
4. Dayanıklılık Sporları: Bu sporlar da belirlenen mesafeye en kısa sürede submaksimaleforla ulaşmayı amaçlamaktadır. Bu sporlar kısa mesafe (1-20 dakika), orta mesafe (20-60 dakika) ve uzun mesafe (60 dakikadan fazla) olmak üzere alt kategorilere ayrılmaktadır. Maraton ve triatlon bu kategoriye örnek olarak gösterilebilmektedir.

Basketbol ise, doğası gereği spor türlerine ilişkin değinilen alt başlıklardan aynı anda hem kesikli (aralıklı) sprint sporları hem de geçiş oyunlu sporlar kategorisine girmektedir [74]. Bununla beraber spor dalları, temas (contact) seviyelerine göre de temas ya da çarpışma (contact or collision), sınırlı temas (limited contact) veya temassız (non-contact) olmak

üzere üç alt başlığa da ayrılabilmekte ve basketbol temas ya da çarpışma sporları kategorisine girmektedir [75]. Dolayısıyla basketbol, teknik ve taktik becerilerin yanı sıra; dayanıklılık, kuvvet, sürat, güç, patlayıcılık ve çevikliğin yoğun kullanımını, diğer bir deyişle yüksek yoğunluklu hareketlerin devamını sağlamak için yüksek seviyede fitness özelliklerini gerektirmektedir [65-76]. Basketbolda performans boyunca bu tür hareket kalıplarını uygulayabilmek için enerji ihtiyacının sağlanması, hem aerobik hem de anaerobik enerji yollarının etkin kullanımını gerektirmektedir [48,50,53, 77-79].

Yukarıda belirtildiği üzere, NBA’de müsabakalar 12’şer dakikalık dört periyotta oynanırken, NCAA’de 20’şer dakikalık iki devrede, FIBA tarafından düzenlenen organizasyonlarda ise 10’ar dakikalık dört periyotta oynanmaktadır. Diğer bir deyişle, müsabakalar; uzatma devreleri hariç, NBA’de 48, NCAA ve FIBA organizasyonlarında 40 dakika süreyle oynanmaktadır. Toplam maç süresi ise; basketbol oyununun kuralları gereği, sürenin topun oyunda olmadığı zamanlarda (molalar, periyot ya da devre araları, hakemin kural gereği oyunu durdurması, v.s.) durduğundan dolayı çok daha uzun zaman aralıklarına yayılmaktadır. Bu noktada basketbolda hangi enerji sisteminin ne kadar yüzdeyle kullanıldığının net olarak belirlenmesi müsabakanın gereklerine göre değişmekte, diğer bir deyişle basketbol oyununun doğası gereği “müsabaka (efor) – dinlenme – müsabaka (efor) - dinlenme” şeklinde bir diziliş ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla basketbolda enerji kullanımı sürekli bir değişkenlik içinde olmakta ve hem aerobik hem de anaerobik enerji metabolizmalarının, yani ATP-CP (AdenozinTrifosfat-Kreatin Fosfat; Fosfojen Sistem), LA ya da anaerobik glikoliz ve aerobik sistemlerin dönüşümlü kullanımlarını gerektirmektedir.

Bunun yanında, geçmiş yıllarda çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda basketbolda enerji ihtiyacı; Dal Monte’ye göre %80 ATP-CP [80], %20 LA sisteminden; Fox’a göre %85 ATP-CP [78], %15 LA sisteminden karşılanmaktadır. Dünder’a göre ise; basketbolun %80’i anaerobik, %20’si ise aerobik olarak değerlendirilmektedir [81]. Dolayısıyla basketbolda gerekli enerjinin sağlanması açısından bakıldığında anaerobik enerji yolunun çok daha öncelikli olarak görüldüğü anlaşılmaktadır.

Enerji sistemlerinin iş yapabilme ya da enerji üretebilme süreleri değişkenlik göstermektedir. Buna göre; ATP-CP yaklaşık 10 saniye, LA sistemi yaklaşık 3 dakika,

aerobik sistem ise 3 dakika üzerinde ve organizmada yeterli besin bulunduğu sürece sürekli olarak organizmanın aktiviteye devam edebilmesini sağlamaktadır [81-84].

Bununla beraber daha önce de belirtildiği üzere basketbolda resmi olarak müsabaka süresinin 40 ya da 48 dakika olarak belirlendiği ancak toplam sürenin ise bunun çok daha üzerinde olduğu bilinmektedir. 19 yaş altı müsabakaların incelendiği bir çalışmada müsabaka süresi toplamda yaklaşık olarak 75 dakika olarak görülürken [49], 2016 Euroleague final müsabakasının süresi ise uzatma bölümü hariç yaklaşık 120 dakika olarak kaydedilmektedir. Dolayısıyla ortalama 90 dakika sürebilecek bir müsabaka süresince devamlı surette anaerobik temelli hareketleri uygulamanın mümkün olmadığı net olarak anlaşılabilir. Ayrıca rekabete dayalı sporun gereklerinin net olarak anlaşılmasının, hem antrenman programlarının hazırlanmasında hem de enerji gereksinimlerinin kestirilmesinde çok önemli olduğunu düşünen bazı araştırmacılar, müsabaka içindeki etkinlikleri yüksek, orta ve düşük şiddetli olarak bölmüş ve basketbol için bunların birbirine oranlarını 1:4:5 olarak bulmuşlardır. Diğer bir deyişle, müsabaka içindeki her 1 saniyelik yüksek şiddetli etkinlik için 4 saniyelik orta ve 5 saniyelik düşük şiddetli etkinlik olduğunu belirtmişlerdir. Buradan da anlaşılacağı üzere 1 saniyelik yüksek şiddetli etkinliğe karşılık 9 saniyelik dinlenme periyodunun gerektiğini bildirmişlerdir [85].

basketbolda uygulanan temel hareketlerin analizinin yapıldığı çalışmalara bakıldığında aerobik ve anaerobik temelli hareketlerin müsabaka süresince uygulanış yüzdeleri aşağıdaki çizelgede gösterilmektedir.

Çizelge 2.3. Basketbolda aerobik ve anaerobik temelli hareketleri uygulanış yüzdeleri

Hareketler	Hareketlerin Uygulanış Yüzdeleri %		
	Matthew ve Delextrat [51]	McInnes ve ark. [48]	Ben Abdelkrim ve ark. [49]
Aerobik Temelli Hareketler (Jog, Durma ve Yürüme, Düşük Şiddette Kayma)	51,79	56,50	53,66
Çoğunlukla Aerobik Temelli Hareketler (Koşma, Orta Şiddette Kayma)	26,84	22,17	27,97
Anaerobik Temelli Hareketler (Sıçrama, Sprint, Yüksek Şiddette Kayma)	21,37	21,33	18,37
Toplam	100	100	100

Çizelgeye bakıldığında müsabaka süresinde anaerobik temelli hareketlerin uygulanış sıklığı yaklaşık %20 olarak görülmektedir. Dolayısıyla basketbolda aerobik temelli hareketlerin uygulanış sıklığının anaerobik temelli hareketlere göre daha yoğun olduğu anlaşılmaktadır.

Dahası aerobik enerji metabolizması basketbol performansı için oldukça önemli olarak düşünülmektedir. Aerobik enerji metabolizmasının sağladığı enerjinin basketbolda direkt olarak sonuca etki etmediği düşünülse de özellikle yüksek yoğunluklu etkinlikler arasındaki kreatinfosfat restorasyonu, laktat uzaklaştırılması, KAH'nın düşürülmesi, birikmiş hücre içi inorganik fosfatın uzaklaştırılması gibi toparlanma süreçlerinde enerji ihtiyacının aerobik enerji metabolizmasından sağlandığı belirtilmektedir [1,50,66,85,86]. Bununla beraber, müsabaka süresinin yaklaşık %20'lik kısmında yüksek şiddetli hareketler sergilenmesine rağmen, basketbolda başarıyı getiren noktanın ise bu kısa sürede uygulanan anaerobik temelli hareketlerin olduğu belirtilmektedir [1,70,87]. Dolayısıyla anaerobik temelli hareketlerin müsabaka sürecinde aerobik temelli hareketlere göre uygulama sıklığının az olmasına rağmen sonucu direkt olarak etkilediğinden dolayı çok değerli olduğu anlaşılmaktadır.

Bu noktadan hareketle basketbolun enerji gereksinimleri neticesinde anaerobik yetenek ile başarı arasında direkt olarak bir bağ kurulabileceği söylenebilmektedir. Diğer bir deyişle, basketbol oyuncularının çevresel faktörlerle değiştirilip geliştirilebilecek ya da genetik faktörlerle kendilerine miras kalmış fizyolojik özelliklerinin, basketbolun doğası gereği çok değerli olarak düşünülen anaerobik koşullara uyum sağlaması oldukça önemli olarak görülmektedir. Kas lif tipleri de bu fizyolojik özelliklerin başında gelmektedir.

Kas lifleri yavaş kasılan (slow-twitch ST – tip I) ve hızlı kasılan (fast-twitch FT – tip II) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu sınıflamada iki tür kas lifi arasındaki motor ünite hacmi, kasılma hızı, anaerobik enerji depoları, aerobik enzim aktivitesi, glikolitik enzim aktivitesi, kılcıllanma yoğunluğu, mitokondrial yoğunluk gibi yapısal ve fonksiyonel özelliklerdeki farklılıklar göz önüne alınmaktadır. Tip I kas lifleri daha uzun bir sürede kasılma özelliği ile dayanıklılığın temelini oluştururken, tip II kas lifleri ise kısa zaman diliminde yüksek güç üretimi sağlayarak kuvvet ve güç türü aktivitelerle uyum göstermektedir. İskelet kasları hem tip I hem de tip II kas liflerini içermekte ve bunların oranı kasın fonksiyonel kapasitesini belirlemektedir. Her kasın tip I ve tip II oranı

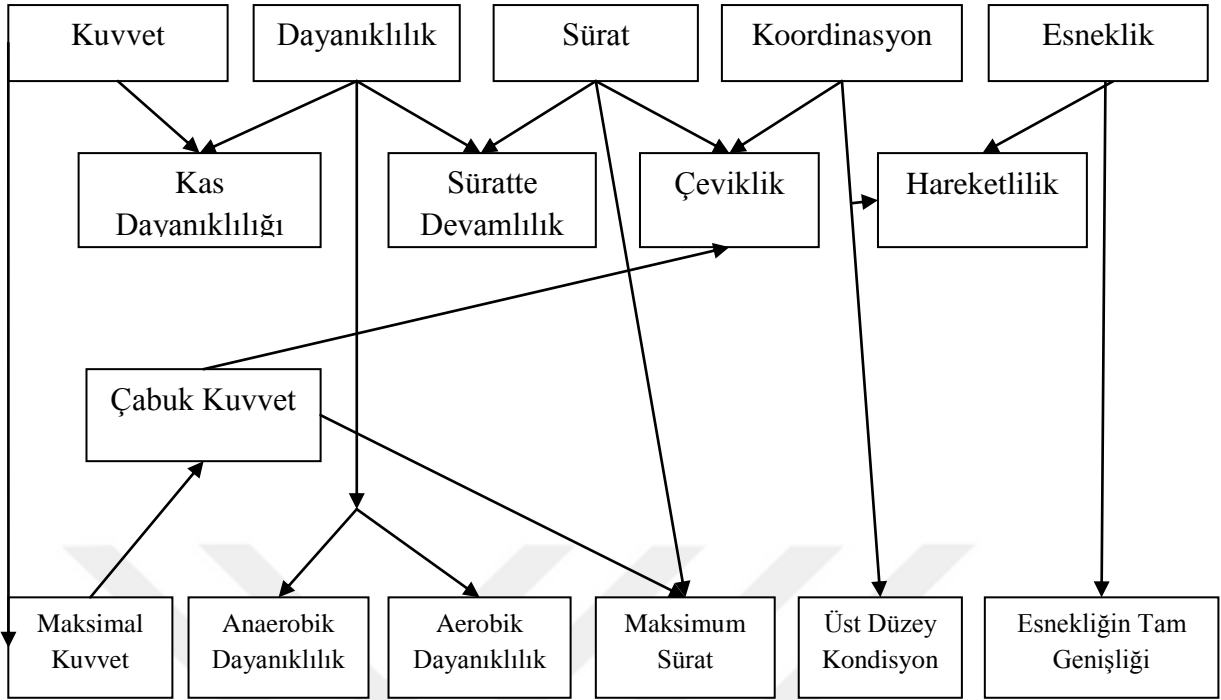
birbirinden farklı olmaktadır. Örneğin; çoğu kişide gastrocnemius kası ağırlıklı olarak tip II kas liflerini içerirken, soleus kası ise ağırlıklı olarak tip I kas liflerini içermektedir. Elit sporcularda ise belirli bir kas lifinin baskın olması yapılan sporun metabolik gereksinimlerine bir cevap olarak ortaya çıkmaktadır [14,83,88,89]. Basketbolda ise, sürenin ortalama 90 dakika olduğu bilirse dahi yoğun şiddetlerdeki hareketlerin farklı aralıklarla uygulandığı düşünülürse kas lifi dağılımında tip II kas liflerinin baskın olduğu düşünülebilmektedir.

Farklı spor dallarına ilişkin kas lifi tiplerinin incelendiği bir çalışmada basketbolda tip I kas liflerinin düşük, tip II kas liflerinin ise yüksek katılım gösterdiği belirtilmektedir [10]. Ayrıca bacak ekstansör kaslarının kas lifi yüzdesinin dikey sıçrama testinden elde edildiği başka bir çalışmada da tip II kas liflerinin toplam 60 basketbolcuda ortalama %64,1 olduğu görülmektedir [58]. Kas lifi dağılımı, diğer bir deyişle tip I ve tip II kas lifinin yüzdesi bir kasın güç-sürat karakteristiğini etkilemektedir [90-92]. Dolayısıyla tip II kas lifinin daha yoğun olduğu bir basketbolcunun yüksek süratte daha yüksek güç üretebilme yeteneğine sahip olduğu düşünülmektedir.

## **2.2. Basketbol ve Biyomotorik Özellikler**

Bir basketbol oyuncusunun sezon öncesinden başlayarak çeşitli özelliklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Sevim' e göre; modern antrenman uygulamasında teknik beceriler ve temel motorik özelliklerin gelişimi olmak üzere bir takım ayrımlamalar yapılmaktadır [93]. Teknik beceriler bir antrenörün hem altyapı hem de üstyapı da oldukça uğraş verdiği ve özellikle yanlış öğrenildikten sonra düzeltilmesi oldukça zor olan şut, top sürme gibi çeşitli hareket kalıplarını içermektedir. Motorik özellikler ise performans bileşenleri olarak görülmektedir. Temel motorik özellikler; Kuvvet, Dayanıklılık, Sürat, Hareketlilik (Esneklik) ve Beceri (Koordinasyon) olmak üzere beş alt başlıkta incelenmektedir.

Bununla beraber antrenmanda bir alıştırmaya uygulamasında, sadece bir yeteneğin baskın olduğu durumlar çok seyrek olarak görülmektedir. Bir hareket çoğunlukla iki yeteneğin birleşimi ya da sonucu olarak ortaya çıkmaktadır [82]. Örneğin basketbolda ribaunt almak için sıçrayan bir oyuncu kuvvet ve sürat özelliklerini kullanırken, birkaç hücum üst üste hızlı hücum yapıp savunmada da baskılı savunma yapan bir oyuncu ya da takım ise kuvvet ve dayanıklılık özelliklerini kullanmaktadır.



Şekil 2.1. Biyomotor yetiler arasındaki ilişki [82]

Bir antrenör ya da spor bilimci biyomotorik özellikler arasındaki ilişkiyi çok iyi bir şekilde bilmelidir. Antrenman planlamasını yaparken de hangi alıştırmaların hangi özellikleri geliştirdiğinin farkında olarak tüm biyomotorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenman çeşitliliğini sağlamalıdır.

### 2.2.1. Basketbol ve kuvvet antrenmanları

Kuvvet her spor branşı için dolayısıyla da basketbol için de oldukça önemli bir yeti olarak düşünülmektedir. Bu çok değerli motorik özellikle ilgili günümüze kadar birçok farklı araştırmacı tarafından kuvvetin tanımlaması yapılmıştır. Kuvvet, kasal bir çabayla bir dirence karşı koyma veya o direncin üstesinden gelebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır [94]. Fizikte cisimlerin konumlarını, hareketlerini ve şekillerini değiştiren etki olarak tanımlanan kuvvet, biyomekanikte hareketi ve dengeyi sağlayan etkiler şeklinde tanımlanmaktadır [95]. Kuvvet, kasın bir dış etkene veya dirence karşı koyabilme gücü olarak tanımlanmaktadır [96].

Bununla beraber Isaac Newton'ın ikinci hareket kuramına göre; kuvvet, kütle (m) ve ivmelenmenin (a) çarpımına eşit olarak tanımlanmakta ( $F=m*a$ ) ve kuvvet düzeyinde hedeflenen artışın bu etmenlerden birinin ya da ikisinin birden değişmesi ile



sağlanabileceği belirtilmektedir [82]. Buradan da anlaşılacağı gibi, kuvvet özelliğinin geliştirilmesi sürat değişimini de içermektedir. Diğer bir deyişle kuvvet özelliğinin geliştirilmesi için ağırlığın ya da süratin artırılması gerekmektedir.

Ayrıca kuvvet, birim zamanda ortaya konabilen şekliyle (güç) büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla güç, kuvvet miktarı ve kuvvetin uygulanma süresi bileşenleri ile daha net açıklanabilmektedir. Yüksek uygulama hızının ve uzun sürede ortaya konan bir kuvvetin daha büyük bir güç ortaya çıkaracağı belirtilmektedir [83]. Maksimal güç üretimi elde etmek isteyen bir sporcunun, kuvvetin güç ve sürat bileşenlerini antrene etmesi gerektiği belirtilmektedir [74]. Basketbol doğası gereği kuvvet ve patlayıcılık gerektiren çok sayıda hareket içermektedir. Sıçramalar, yön değiştirmeler, ani sürat artırımları, vb gibi hareketler güç becerisi ile ilişkili olarak görülmektedir. Bunun yanında basketbolun hareket kalıpları ele alındığında topu elde etmek için oldukça baskılı savunma yapılırken ya da hücumda devamlı hareket etmenin gerektiği durumlar olduğunda kuvvet özelliğinin yanında dayanıklılık özelliği de devreye girmektedir. Kuvvet kavramından bahsedildiğinde ilk olarak serbest ağırlıklar ya da maksimal kuvvet kavramı düşünülse de yukarıda da belirtildiği gibi temel motorik özellikler birbirleriyle iç içe durumda olarak düşünülmektedir.

Ayrıca branşın gerektirdiği kuvvete ilişkin uygulanan tüm aktiviteler ve antrenman metodları kuvvet antrenmanları ile ilişkili olarak görülmektedir [74]. Bunun yanında sporcuların sakatlanmasının önlenmesi ve oluşan sakatlıklar sonrası rehabilitasyon dönemlerinde iyileşmenin ve spora geri dönüşün hızlanmasında da kuvvet antrenmanlarının oldukça önemli bir yer tuttuğu bildirilmektedir [1,74,97,98]. Ayrıca basketbolda teknik, taktik ve zihinsel gelişimin yanı sıra bu spora özgü üst düzey başarıyı meydana getiren en önemli özelliklerden birisinin kuvvet olduğu, özellikle teknik hareketlerin uygulanışında sıçrama kuvveti, atış kuvveti ve sprint kuvvetinin önemli bir yer tuttuğu bildirilmektedir [3].

Bu motorik özelliğe ilişkin çeşitli sınıflandırmalar bulunsa da temel olarak kuvvet, Genel Kuvvet ve Özel Kuvvet olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Genel kuvvet herhangi bir spor branşına özgü olmayan, kasların sahip olduğu kuvvet anlamına gelmektedir. Özel kuvvet ise, bir branşa diğer bir deyişle basketbola özgü gereksinim duyulan kuvvet olarak tanımlanmaktadır [81,95,99]. Genel kuvvet, tüm kuvvet programının temelini

oluşturmalıdır. İster altyapı ister üstyapıda oynayan bir oyuncu olsun müsabaka dönemi öncesinde diğer bir deyişle hazırlık döneminde mutlaka çok iyi bir şekilde geliştirilmesi gerekmektedir. Düşük bir genel kuvvet düzeyinin, oyuncunun sonraki aşamalardaki gelişimini sınırlayacağı düşünülmektedir [82]. Özel kuvvet türünün de genel kuvvet gelişiminin üzerine planlanmış bir biçimde, sezon öncesi hazırlık döneminden başlayarak sezon boyunca uygulanması gerekmektedir.

Bununla beraber, genel ve özel kuvvet olarak yapılan bir sınıflandırma oldukça karmaşık bir konu olan kuvvetin tanımlanması için yeterli görülmemektedir. Kuvvet, sürat ve dayanıklılık arasında düzenli yönetsel bir ilişki bulunmaktadır. Kuvvet temel bir motorik özellik olmasına karşın, dayanıklılık ve sürat özellikleri ile kombine bir şekilde geliştirildiğinden dolayı Maksimal Kuvvet, Çabuk Kuvvet ve Kuvvette Devamlılık (Kassal Dayanıklılık) olarak yapılan bir sınıflandırma bu özelliği daha net ifade edebilmektedir [82,96].

Maksimal kuvvet istemli bir kasılma sırasında sinir-kas sisteminin oluşturduğu en yüksek kuvvet düzeyi olarak tanımlanmaktadır. Çabuk kuvvet ise, kuvvet ve sürat özelliklerinin birleşimidir ve en kısa zamanda en yüksek kuvvet uygulayabilme yeteneği olarak ifade edilmektedir. Kuvvette devamlılık da yine iki motorik özelliğin yani kuvvet ile dayanıklılığın birleşimidir ve kasların çalışmayı uzun süre devam ettirebilme ve yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği olarak düşünülmektedir [14,82, 99-101]. Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere, kuvvet özelliğinin tek başına değil de, diğer motorik özelliklerle kombine şekilde geliştirilmesi, bir basketbolcu için tüm sezon boyunca uygulanması gereken bir özellik olarak düşünülmektedir.

Basketbola özgü kuvvet antrenmanları planlanırken hangi kuvvet türüne ilişkin çalışmanın hangi şiddette, hangi set ve tekrar sayısında uygulanacağını belirlemek ayrıca haftalık sıklığın, yüklenme-dinlenme oranının, antrenmanın kapsamının ve uygulanacak hareketin temposunun da belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktada antrenörün o spora ilişkin hem antrenman bilgisini hem de o spora özgü fizyolojiyi biliyor olmasını ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla yapılacak kuvvet antrenmanının hangi kuvvet özelliğini geliştireceğine karar veren bir antrenör daha sonrasında o antrenmanın sporcuya özgü şiddetini belirlemeli ve antrenmanın diğer bileşenlerini planlamalıdır.

Bilindiği gibi sportif antrenman bireysel bir konu olarak düşünülmektedir [100]. Dolayısıyla kuvvet antrenmanları planlanırken de buna dikkat etmek gerekmekte, her sporcu için ayrı bir plan hazırlanması uygun görülmektedir. Basketbolda bu şekilde bir uygulama oldukça zor olacağından dolayı antrenörler genellikle kuvvet antrenmanı planlarken, her sporcunun geliştirilmesi gereken kas grubuna özgü hareketler yerine, tüm takım için aynı hareket türlerini farklı şiddetlerde uygulamaktadırlar.

Direnç egzersizlerinde şiddet 1RM (Repetition Maximum) ile diğer bir deyişle uygun teknikte sadece bir tekrarda kaldırılabilen en yüksek ağırlık ile belirlenmektedir. Örneğin; 3RM tek bir sette sadece 3 kez kaldırılabilen ağırlığı ifade etmektedir [10,94]. Her antrenmanda her bir egzersizin yoğunluğunu belirlemek için 1RM'nin yüzdesi şeklinde değerlendirmeler yapılmaktadır. Örneğin; bench press egzersizinde piramidal metod uygulanarak maksimal kuvvet antrenmanı yapılacaksa 1RM'nin %80'i ile 5 tekrar, %85'i ile 4, %90'ı ile 3, %95'i ile 2 ve %100'ü ile 1 tekrar şeklinde bir plan oluşturulabilmektedir. Dolayısıyla kuvvet antrenmanlarına başlamadan önce basketbol oyuncularının mutlaka 1RM değerlendirmelerinin çalışılacak aletlerde belirlenmesi gerekmektedir. 1RM hem direkt olarak maksimal test ile hem de indirekt olarak submaksimal tahmin yoluyla hesaplanabilmektedir. Bu noktada submaksimal metodun, özellikle egzersize yeni başlayan tecrübesiz bireylerde daha güvenli, daha hızlı ve daha az cesaret kırıcı olduğundan tercih edildiği bildirilmektedir [102]. Ayrıca direkt 1RM belirlenirken tecrübesiz bireyler için ya da yanlış hareket uygulamasından sakatlıklar oluşabileceği ve özellikle büyük gruplar için ise zaman kaybı olduğu, uygulamanın pratik olmadığı belirtilmektedir [103-105]. 1RM'nin belirlenmesi için literatürde farklı yollar bildiren araştırmalar bulunmaktadır. Bu kaynaklardan bazıları maksimal bir yolla direkt olarak yani ağırlıkları arttırarak net 1RM'yi bulmaya çalışırken [106], bazıları da submaksimal bir yolla indirekt olarak çeşitli formüllerle tahmin etmeye çalışmaktadırlar [107,108]. Şiddet sıklıkla direnç egzersizlerinin en önemli ve en kritik parametresi olarak değerlendirilmektedir [6,109,110].

#### Basketbol ve maksimal kuvvet antrenmanları

Basketbolda şut atma, ribaunt alma, paslar ve defansif reaksiyonlar gibi güçlü, hızlı ve patlayıcı nitelikteki hareketler, bir oyuncunun başarısının anahtarı olarak düşünülmektedir [111]. Güç, süratin bir ürünü olduğundan güç gelişiminde kuvvet bileşeni de yer

almaktadır ve iyi geliştirilmiş kuvvet özelliğinin güç çıktısını arttıracakı belirtilmektedir [14,112]. Bu yüzden daha yüksek güç çıktısı elde etmek isteyen bir sporcunun ya kuvvet üretimini ya da iskelet kasının kılma hızını arttırması gerektiği bildirilmektedir [113] ki bu da güç gelişiminde maksimal kuvvetin hayati rolünü açıklamaktadır [114].

Daha önce de belirtildiği üzere, maksimal kuvvet, kas-sinir sisteminin istemli bir kılma sonucu ortaya koyduğu en yüksek kuvvet düzeyi olarak tanımlanmaktadır [81,100]. Basketbol performansı için oldukça önem arz eden maksimal kuvvet antrenmanları, her antrenör tarafından titizlikle hazırlanıp uygulanmalı ve sporcu bazında da takibi yapılmalıdır. Literatür incelendiğinde maksimal kuvvet antrenmanlarının uygulanış şiddeti ile ilgili farklı değerlendirmeler bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar, maksimal kuvvetin geliştirilmesi için 1RM'nin %90'ını ve üzerinde egzersizler önerirken [82,100], bazı araştırmacılar ise 1RM'nin %80-85'i ve üzerinde gerçekleşen programları savunmaktadırlar [115-120]. Bu değerlendirmeler tabii ki sporculara uygulanacak programlarda kullanılmaktadır. Sedanter bireylerde 1RM'nin %60'ı ile uygulanacak olan bir program, en yüksek kuvvet etkisini vermektedir [118].

Maksimal kuvvet antrenmanlarında şiddet konusunda olduğu gibi set ve tekrar sayıları konusunda da araştırmacılar arasında bir fikir birliği bulunmaktadır. Araştırmacılar 6RM ve altındaki yüklerde yapılan antrenmanın maksimal kuvvet değerlerinde ve maksimum güç çıktılarında en yüksek sonucu verdiğini bildirmektedirler [112,121,122]. 20RM ve üzerindeki yüklerde yapılan egzersizlerin ise minimal kuvvet kazanımı sağladığı, daha çok kassal dayanıklılığı geliştirdiğini söylemektedirler [112]. Bununla beraber literatürde tek setli ya da çoklu setli antrenmanları savunan araştırmacılar da bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar 8-12 tekrarla bir set çalışmanın kassal güç kazanımlarını maksimize edeceğini belirtmektedirler [123-125]. Ancak bunlara karşı çıkan araştırmacılar, özellikle orta ve ileri seviyedeki sporcular için yüksek kapsamlı antrenmanların yapılması gerektiğini söylemektedirler [126-129] ve amacın maksimal kuvvetin geliştirilmesi olduğu çalışmalarda çoklu setlerden oluşan egzersizlerin tek setli egzersizlere göre daha verimli olduğunu bildirmektedirler [6,130]. Bununla beraber yapılan başka bir çalışmada, 2RM şiddette 6 set, 6RM şiddette 3 set ve 10 RM şiddette 3 set arasında anlamlı bir fark bulunmadığı [131], farklı bir çalışmada da 1 ve 3 set 2RM, 6RM ve 10RM arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmektedir [132]. 1RM'nin %90, %35 ve %15'i tespit edilerek 9 hafta süren 3-5 set ve haftanın 3 günü uygulanan bir çalışmada ise; 1RM

değerlerinin %90, %35 ve %15 için sırasıyla %15,2, %10,1 ve %6,6 arttığı görülmektedir [133]. Ayrıca maksimal gücün en etkili olarak 1-6 maksimal tekrarlı, 3-6 set ile geliştirilebileceğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır [130]. ACSM (American College of Sports Medicine) ise, maksimal kas kuvvetini arttırmak için yeni başlayanlar ve orta seviyede olan bireylere 1RM'nin %60-70'ine denk gelen şiddetlerde 8-12 tekrar, ileri seviyedeki bireylere de 1RM'nin %80-100'üne denk gelen şiddetlerde yapılacak olan yüklenmeleri önermektedir [134]. Dolayısıyla bir antrenörün, sporcusunun gelişim dönemlerini, ihtiyaçlarını ve antrenman kazanımlarını çok iyi inceleyerek, bu durumlara uygun bir antrenman programı hazırlaması ya da hazırlanan programı takip etmesi gerekmektedir. Görüldüğü gibi oldukça kompleks bir motorik özellik olan kuvvet konusunda tek bir doğruya ulaşılamamaktadır. Bu da daha önce de belirtildiği gibi, sportif antrenmanın bireysel bir olgu [100] olduğunu kanıtlamaktadır.

Kuvvet antrenmanları planlanırken bilinmesi gereken bir diğer önemli nokta da antrenmanın kapsamı olarak karşımıza çıkmaktadır. Kapsam, bir birim antrenmanda uygulanan hareketlerin toplam yükü olarak tanımlanabilmektedir. Diğer bir deyişle, bir antrenman içinde sporcunun kaldırdığı ağırlığın toplam miktarı olarak bildirilmektedir [6,14,135,136]. Örneğin; maksimal kuvvet antrenmanı yapmak isteyen bir basketbol oyuncusunun squat hareketinde 1RM'si 100 kg ise, 1RM'nin %90'ı ile 8 tekrar ve 3 setlik bir antrenmana alınıyorsa, bu antrenmanın toplam kapsamı  $90 \times 8 \times 3$  şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu da toplam olarak 2160 kg'lık bir kapsama tekabül etmektedir. Bu sadece tek bir hareketteki kapsam olarak görülmekte, bir birim antrenmanda ne kadar farklı hareket kullanılacaksa her biri için kapsam belirlenerek, o antrenmanın toplam kapsamı antrenör tarafından kaydedilmelidir.

Kapsamın antrenman durumuna göre artırılması, her bir birim antrenmanda uygulanan hareket sayısının, tekrar sayısının, set sayısının ve yükün değiştirilmesi ile gerçekleştirilebilmektedir. Bir kuvvet antrenmanı uygulamasında, her egzersiz için set sayıları ile uygulanan egzersiz arasında ve kapsam ile şiddet arasında ters yönde bir ilişki bulunmaktadır [14,112]. Bir sporcu için antrenman kapsamının belirlenmesi, şiddet, antrenman durumu, her birim antrenmanda çalıştırılan kas sayısı, beslenme, antrenman-müsabaka takvimi gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kuvvet antrenmanına yeni başlayan sporcular için her egzersiz için 1-3 setli çalışmalar önerilirken,

orta ve ileri seviye gelişim göstermek için ise, kapsam ve şiddetin sistematik varyasyonları ile çoklu setler uygulanması tavsiye edilmektedir [14].

Bir antrenmanın belirtilen bir süre içinde uygulama sayısı da sıklık ile ifade edilmektedir ve kuvvet antrenmanları için bu süre genelde haftalık olarak değerlendirilmektedir. Sıklık; kapsam ve şiddet, egzersiz seçimi, antrenman durumu seviyesi, toparlanma yeteneği, beslenme ve antrenman hedefleri gibi durumlara göre değişkenlik göstermektedir [10,14]. Antrenman planlaması yapılırken kuvvet antrenmanlarının sıklığı, hazırlık döneminde (haftada 4-5), müsabaka dönemine göre daha (haftada 2-3) yüksek olmalıdır [112]. Antrenmansız bireylerde haftada 3 gün yapılan, antrenmanlı bireylerde ise haftada 2 gün uygulanan antrenmanların yüksek verim sağlayacağı bildirilmektedir [118].

Kuvvet antrenmanlarının planlanmasında, hazırlanmasında ve uygulanmasında en önemli noktalardan birisi de yüklenme-dinlenme ilişkisidir. Bir antrenmanda setler arasındaki dinlenme süresi kuvvetli bir şekilde yükle ilgili olarak görülmektedir. Diğer bir deyişle kullanılan yükün ağırlığı ne kadar fazlaysa, sporcunun ihtiyaç duyacağı dinlenme süresi o kadar uzun olmaktadır. Özellikle kuvvet/güç temelli egzersizlerden sonra tam dinlenme sağlanabilmesi için 3-5 dk'lık süreler önerilmektedir [10,112]. Maksimal kuvvet antrenmanları uygulanırken 60 sn altındaki dinlenme süresinin uygun olmadığı ve setler arasında 300 ila 420 sn dinlenme olabileceği belirtilmektedir [112]. Dolayısıyla basketbol oyuncusuna özgü hazırlanacak maksimal kuvvet antrenmanlarında antrenörün; antrenmanın kapsamı, süresi, sıklığı, şiddeti, yüklenme-dinlenme oranı gibi unsurlarına dikkat etmesi ve belirtilen antrenman bileşenlerini çok iyi bir şekilde analiz etmesi gerekmektedir.

#### Basketbol ve kassal dayanıklılık (kuvvette devamlılık) antrenmanları

Kassal dayanıklılık uzun bir zaman aralığında kasların çalışmayı sürdürebilme [82], devamlı ve birçok kez tekrarlanan kasılmalarda yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır [81]. Basketbol özelinde kassal dayanıklılık parametresine bakıldığında, yapılan bir çalışmada NBA kuvvet-kondisyon koçlarının oyuncuların kassal dayanıklılıklarını belirlemek için; 84 kilogram (185 lbs = 83,91 kg) ile yorulana kadar bench press, 1 dk mekik testi, şınav, barfiks ve izokinetik testleri kullandıkları belirtilmektedir [11]. Kassal dayanıklılığı arttırmak için sporculara uygulanacak program

temelde, submaksimal kassal dayanıklılığı geliştirmek için çok tekrar sayısı ve yüksek şiddet dayanıklılığını geliştirmek için setler arası kısa dinlenme süresi şeklinde olmak üzere iki şekilde hazırlanmaktadır. Literatür incelendiğinde 12-15RM'nin altındaki şiddetlerde yapılan bir antrenmanın maksimal kuvvete minimal etki sağlayacağı, ancak kassal dayanıklılığı geliştirmede oldukça etkili olacağı belirtilmektedir [14]. 20RM ve üzerindeki şiddetlerdeki egzersizlerin ise, kassal dayanıklılığı en fazla geliştiren çalışmalar oldukları görölmektedir [112]. Bununla beraber kassal dayanıklılığı geliştiren antrenmanlarda sıklıkla setler arası 30 saniyenin altında gerçekteşen kısa dinlenme süresi uygulanmalıdır [10,112]. Literatürdeki birçok kaynakta bir kuvvet antrenmanında, kassal dayanıklılığın gelişimi hedefleniyorsa düşük şiddetlerde, yüksek tekrar sayısı ile setler arasında kısa dinlenmeler önerilmektedir [137,138]. Setler arasında 1 dakikadan az verildiğinde yüksek oksijen tüketimi, aerobik dayanıklılık ve kassal dayanıklılık parametrelerine oldukça fayda sağlamaktadır [139].

Kassal dayanıklılık antrenmanlarına yeni başlayanlar için 10-15 tekrarlı düşük şiddetli, sporcular için ise 10-25+ tekrarlı düşük şiddetli çalışmalar önerilmektedir [134,140]. Bu tür antrenmanlarda verim alınmak isteniyor ise, çalışmalara organizma yoruluncaya kadar devam edilmelidir [100].

Bununla beraber çeşitli araştırmacıların kassal dayanıklılık antrenmanlarına ilişkin dönüşümsüz-devirsiz (azyklik) ve dönüşümlü-devirli (zyklik) şeklinde ayrımlamalar da yaptıkları da görölmektedir. Dönüşümsüz kassal dayanıklılık antrenmanlarında iş yükü maksimalin %50-80'i arasındaki 10-30 tekrarlı ve 3-5 setli çalışmalar uygulanabilmektedir. Basketbol oyuncularının bu yöntemi uygulayabileceği belirtilmektedir. Dönüşümlü kassal dayanıklılık antrenmanlarında iş yükü maksimalin %20-50'si arasında veya daha yüksek olarak, tekrar sayısı 30-100 arasında görölmektedir. Uzun süreli yarışmalar da yük aşağı doğru inerken tekrar sayısı da artmaktadır [82,100].

Dolayısıyla bir basketbol takımına kassal kuvvet antrenmanı uygulamak isteyen basketbol antrenörü ya da kuvvet-kondisyon koçunun, literatürde de belirtildiği gibi, antrenman dizaynını; şiddeti düşük, tekrar sayısı yüksek, minimum 3 setten oluşan ve setler arasında kısa dinlenme süreleri verilecek şekilde planlaması gerekmektedir.

## Basketbol ve güç (çabuk kuvvet) antrenmanları

Çabuk kuvvet, kuvvet ve sürat motorik özelliklerinin birleşimidir ve en kısa zamanda en yüksek kuvvet uygulayabilme yeteneği [82] ya da sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir [93,100].

Bütün spor branşlarında yüksek güç üretimi gelişimi oldukça önemli görülmektedir [114]. Basketbolda da en kısa zaman aralığında maksimal güç üretebilme yeteneği, yüksek sportif etkinliğe ulaşmak için gerekli olarak düşünülmektedir [4,5,141]. Dolayısıyla yüksek geliştirilmiş bir çabuk kuvvet, güç özelliği bir basketbol oyuncusu için oldukça önemlidir. Kuvvet antrenman programlarının planlanmasında antrenörler de bu konuya gereken önemi göstermelidirler.

Basketbola özgü patlayıcı kuvvet, sıçrama hızı, sürat ve çeviklik, toplu ya da topsuz olarak etkili bir performans ortaya koymak için oldukça önemli bir katkı sağlamakta, bu yüzden de basketbol teknik ve taktik konusunda önemli bir hale gelmektedir [142]. Oldukça fazla sayıda patlayıcı aktivite içeren sporlarda, patlayıcı kuvvet yüksek seviye performansın belirleyicisi olarak düşünülmektedir [143-145]. Bununla beraber, basketbol oyununda görülen birçok sıçrama ve sürat, yön ve hareket türünde görülen değişimler, antrenmanda çeviklik ve güç gelişimini gerektirmektedir [146]. Ayrıca basketbol gibi sıçramaları içeren sporlarda başarılı olmak için sporcuların patlayıcı özelliklerinin gelişmiş olması bir zorunluluk olarak görülmektedir. Bu nedenle güç gelişimi antrenmanları, sporcunun etkili patlayıcılığa ulaşması için oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Birçok antrenör ve kuvvet koçu da güç gelişimi antrenmanlarına azımsanmayacak zaman ayırmaktadırlar [147]. Atma, sıçrama gibi hareketlerle beraber ivmelenme ve çok süratli yer değişimlerinin olduğu basketbol gibi sporlarda patlayıcı kuvvet gerekmektedir [148].

Güç geliştirici antrenmanlar uygulanırken temel olarak iki yükleme stratejisi bulunmaktadır. Güç, kuvvet ve süratin bir ürünü olduğundan her iki parametrenin de antrene edilmesi gerekmektedir. Ayrıca düşük-orta şiddette patlayıcı kaldırma hızı ile uygulanan hareketler oldukça etkili olarak görülmekte çünkü kaldırma hızının düşük şiddette çok daha yüksek olduğu bildirilmektedir [149]. Sıçrama alıştırmalarında da düşük dirençlerin (vücut kilosuna gibi) güç çıktısını maksimize edebileceği anlaşılmakta [150,151], yapılan bir çalışmada da squat jump hareketini 1RM'nin %30 ile uygulayan bireylerin,



aynı hareketi 1RM'nin %80'i ile uygulayan bireylere göre zirve güç değerini arttırmada daha etkili olduğu belirtilmektedir [152]. Yine squat jump hareketine ilişkin farklı çalışmalarda da 1RM'nin %30-60'ına tekabül eden şiddette zirve güç çıktısının maksimum seviyede olduğu belirtilmektedir [153,154]. Üst vücut için de 1RM'nin %55±5'ine denk gelen şiddette balistik bench press throw hareketinin zirve güç çıktısını maksimize hale getirdiği anlaşılmaktadır [155]. ACSM ise güç bileşeni için 1-3 setten oluşan 3-6 tekrarlı hafif orta şiddette, üst vücut için 1RM'nin %30-60'ına, alt vücut için 1RM'nin %0-60'ına denk gelen egzersizleri önermektedir [134].

Güç antrenmanları, tüm egzersizler arasında en fazla beceri ve konsantrasyon gerektiren ve oldukça yoğun bir şekilde yorgunluğa maruz kalan çalışmalar olarak bilinmektedir [6]. Bu antrenmanlar sonucu yorulan sporcuların yanlış bir teknikle hareketi uygulamaya yatkın ve sonucunda da sakatlık yaşamaları riskinin yüksek olduğu belirtilmektedir. Patlayıcı hareketler ve kapsamlı kas katılımı oldukça belirgin enerji tüketimine sebep olmaktadır [110]. Bu yüzden patlayıcı kuvvet gerektiren çabuk kuvvet, güç antrenmanlarının, metabolizmanın yorgun olmadığı sırada, diğer bir deyişle antrenman sıralamasında ilk olarak sporcular tarafından uygulanması gerekmektedir. Ayrıca güç antrenmanlarının 5 ya da daha az tekrarlardan oluşacak şekilde hazırlanması belirtilmektedir [10].

Antrenman kapsamı olarak güç antrenmanları, hareketin maksimum seviyede uygun bir biçimde uygulanabilmesi için kuvvet antrenmanlarına göre daha düşük kapsama sahip olmaktadır. Kapsamdaki bu azalma, tavsiye edilen set sayılarından ziyade daha az tekrar sayısı ve daha düşük yüklenmeden kaynaklanmaktadır [120]. Antrene edilmiş bir sporcu için güç antrenmanlarının 3-5 set uygulanması tavsiye edilmektedir [110,156,157].

Güç antrenmanları için setler arası dinlenme süresinin; yeni başlayan, orta düzey ve ileri seviye sporcular için en az 2-3 dk olması gerektiği belirtilmektedir [134]. Güç antrenmanları ATP-CP sistemi üzerinde büyük yük oluşturmaktadırlar. Dolayısıyla bu antrenman sonucunda ATP-CP sisteminin yenilenmesi gerekmektedir. Bu sistemin yenilenmesi ilk 30 saniyede %70 civarında, 3-5 dakika sonra ise %100'e ulaşmaktadır [82]. Dolayısıyla tam dinlenme bu antrenmanların doğru teknik ve uygun hızla uygulanması için önemli olarak düşünülmektedir. Çabuk kuvvet çalışmalarının uygulanış sıklığı ise yeni başlayanlarda haftada 3 [118], sporcularda ise haftada 4-5 gün şeklinde görülmektedir [158].

Bu noktaya kadar kuvvet motorik özelliği başlığı altında maksimal kuvvet, kassal kuvvet ve çabuk kuvvet, güç antrenmanlarının genel özellikleri ve basketbola özgü özelliklerinden bahsedilmiş, bununla beraber kuvvet antrenmanı metodolojisinde süre, sıklık, şiddet, tekrar sayısı kapsam gibi değişkenlerine değinilmiştir. Çizelgede farklı kuvvet yüklenmeleri ve program amaçlarına göre dinlenme aralıkları gösterilmektedir.

Çizelge 2.4. Direnç antrenmanları sırasında farklı yük ve antrenman amaçlarına göre dinlenme süreleri [112]

Dinlenme Süresi	Yorumlar	Yüklenme	Program Amaçları
0-30 sn	Çok, çok kısa dinlenme	Hafif direnç: 15-25 RM	Yorgunluğa direnç gösterme, kassal dayanıklılık
31-60 sn	Çok kısa dinlenme	Hafif direnç: 10-20 RM	Yüksek glikolitik stres, anaerobik dayanıklılık, hipertrofi
61-120 sn	Kısa-orta dinlenme	Orta direnç: 8-12 RM	Kassal kuvvet, hipertrofi
120-180 sn	Orta-uzun dinlenme	Orta-yüksek direnç: 6-10 RM	Kassal kuvvet, hipertrofi, hareketin orta hızda uygulanışı
180-300	Uzun dinlenme	Yüksek direnç	Absolut kuvvet, güç, hareketin yüksek hızda uygulanışı
300-420 sn	Çok uzun dinlenme	Çok yüksek-maksimal direnç	Maksimal RM ve güç

### 2.2.2. Basketbolda sürat ve çeviklik antrenmanları

Basketbol oyununun doğası gereği bir oyuncu, müsabaka ya da antrenmanda oldukça fazla sayıda sürat ve çeviklik gerektiren hareketlere ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde oynanan basketbol maçları izlendiğinde, özellikle üst seviyedeki maçların büyük çoğunluğu son toplara kalmakta ve bu da basketbol oyuncusunun bütün motorik özelliklerinin en üst seviyede olmasını gerektirmektedir. Basketbol oyununda, bir savunma oyuncusunun, sırtı dönük bir hücum oyuncusunu potadan iterek uzaklaştırması için kuvvet parametrelerinin, yaklaşık 90 dakika süren bir müsabakanın getirdiği metabolik yorgunluğa karşı direnç gösterebilmesi için dayanıklılık parametrelerinin, özellikle günümüz basketbolunun hem savunmada hem de hücumda oldukça hızlı oynandığı düşünüldüğünde sürat parametrelerinin ve sürat özelliklerini uygularken çeşitli yön değişimlerinde mümkün olan en az sürat kaybıyla hareketi yapmak için de çeviklik parametrelerinin üst düzeyde geliştirilmiş olması gerekmektedir. Basketbol maçının içinde bir oyuncunun, sürat özelliğini kullanarak hızlı hücumla çıkıp sayı atması ya da bir forvet oyuncusunun bir yöne giderken tam ters yöne süratli bir şekilde yön değiştirip perdeden çıkarak, yine blok

yapmak isteyen oyuncu yetişmeden topu süratli ancak dengeli bir şekilde elinden çıkararak sayıyı atması sürat ve çeviklik özelliğinin basketbolda ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Maç içinde bu tür sayısız hareket ortaya çıkmakta ve oyuncuların bu noktadaki sürat ve çeviklik özellikleri sonucu etkileyebilmektedir. Dolayısıyla sürat ve çeviklik parametreleri, basketbolda üst düzey gelişim için oldukça önemli kabul edilmektedir.

Basketbol gibi anaerobik birçok sporda sürat ve çeviklik özelliğinin bir takım ya da sporcunun başarısını etkilediği antrenörler tarafından onaylanmaktadır [159]. Sürat, zaman içinde mesafedeki değişim [14], yüksek hareket hızlarına ulaşabilmek için gereken yetenek ve beceriler [10] ya da birim zamanda vücut ya da vücudun parçalarının hızlı hareket edebilmesi yeteneği olarak tanımlanmaktadır [112]. Çeviklik ise, hareket kalıpları ya da hızlarını patlayıcı bir biçimde değiştirmek için gereken yetenek ve beceriler [10], bir uyarana cevap olarak yön değiştirirken hızlı hareket edebilme yeteneği [14] olarak tanımlanmaktadır.

Birçok spor düz bir hatta yapılan sprint içermekteyken, büyük çoğunluğu ise yön değiştirmeli tekrarlayan sprintler içermektedir. Tekrarlı bir şekilde sprint ve sprint sırasında yön değiştirebilme yeteneği spor performansının önemli bir belirleyicisi olarak düşünülmektedir [160]. Bu yüzden maksimal sürat ne kadar önemliyse, çeviklik için de yön değiştirme becerisi ayrıca yön değiştirirken de mümkün olduğu kadar düşük hız kaybına maruz kalmak önemli olarak görülmektedir. Dolayısıyla sürat motorik özelliğinin içinde birçok alt başlık bulunmaktadır ve bir antrenör sürat ve çevikliğe ilişkin plan hazırlarken de bu alt başlıklara dikkat ederek planını hazırlamalıdır.

Sürat ve çeviklik konusunda bazı terimler birbiri ile karışabilmektedir. Dolayısıyla bunların net tanımını yapmanın hem spor bilimlerindeki araştırmacılar hem de sahada aktif olarak çalışan antrenör ve kuvvet-kondisyon koçları için önemli olarak düşünülmektedir. Bu kavramlardan en sık karıştırılanlardan birisi çabukluk kavramı olarak görülmektedir. Çabukluk; ivmelenme, patlayıcılık ve reaktiflik özelliklerini birleştiren çok yönlü bir beceri [161] ya da maksimum güç üretim oranı ile reaksiyon verebilme ve vücut pozisyonunu değiştirebilme yeteneği [162] olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, çabukluk bilişsel ve fiziksel reaktif yetenekleri ve patlayıcı ivmelenmeyi içerirken, yavaşlama ve yön değiştirme becerilerini içermemektedir [160].

İvmelenme yeteneği de değinilmesi gereken bir diğer kavram olarak dűşünülmektedir. İvmelenme, bir sporcunun en kısa zaman içinde maksimum hıza ulaşmasını sağlayan zaman içinde hız değişimi oranı olarak tanımlanmaktadır [14,74]. Patlayıcı ivmelenme yeteneğine sahip olan sporcuların, basketbol gibi sporlarda oldukça büyük avantaja sahip olacağı belirtilmektedir [14]. Bu yetenek, sürat artışının yüksekliği ile değerlendirilmekte ve iyi geliştirilmiş kuvvet ve güç özelliklerini gerektirmektedir [74]. İvmelenme yeteneği önemli olmasına rağmen, bunun hangi oranda ortaya çıktığının bilinmesi daha önemli olarak görülmekte ve bunun özellikle mümkün olan en kısa sürede maksimal sürate ulaşmak isteyen basketbol oyuncusu için doğru olduğu söylenmektedir [159].

Sürat ve çeviklik konusuna ilişkin bir diğer kavram da süratte devamlılık olarak görülmektedir. Süratte devamlılık, maksimal hareket hızını ya da tekrarlı maksimal ivmelenme ve hızları devam ettirebilme yeteneği [10] ve bitiş çizgisine kadar maksimum hızın en yüksek yüzdesini elde etme yeteneği [74] olarak tanımlanmaktadır. Oyuncuların fitness gereksinimleri; çabuk hareketler, yüksek sürat, hızlı toparlanma ve aktiviteyi devam ettirebilme yeteneği olarak görülmekte ve yüksek yoğunluklu hareketlerden sonra toparlanma kapasitesi ve bu hareketleri tekrarlayabilme becerisi bireysel ve takım performansına önemli oranda etki etmektedir [163]. Bir sporcu ivmelenmeye başladığında sürat kazanmakta ve yavaşlamaya başladığında da sürati dűşmektedir. Dolayısıyla kořu süratini korumak için sporcunun mutlaka süratte devamlılık konusuna odaklanması gerekmektedir [159].

Basketbolda da sürat ve çeviklik antrenmanları planlayan antrenörlerin, yukarıda değinilen tüm bileşenleri geliştirmeye yönelik antrenman planlamasını yapmaları gerekmektedir. Sürat, basketbolcu için oldukça önemli bir özellik olduğundan sürati etkileyen faktörlerin ve süratin nasıl geliştirilebileceğinin bilinmesinin performans açısından eşsiz fayda sağlayacağı dűşünülmektedir.

Sürat geliştirilirken belli bazı bileşenler çok önemli rol oynamaktadır. Sprint sürati, adım uzunluğu ve sıklığının bir ürünü olarak değerlendirilmektedir. Adım sıklığı, koşu süresince her bir ayakla atılan adımların sayısı ya da zaman içinde yerle adım temasının sayısı olarak tanımlanmaktadır [10,14,159,164]. Örneğin bir sprinter; 100 metrelik mesafede 24 sağ, 23 sol adımla koşuyorsa toplam adım sayısı 47 olacaktır. Bu mesafeyi 11,5 saniyede bitiren o sporcunun adım sıklığı  $47 / 11,5 = 4,1$  adım / saniye olarak görülecektir. Elit sprinterlerin

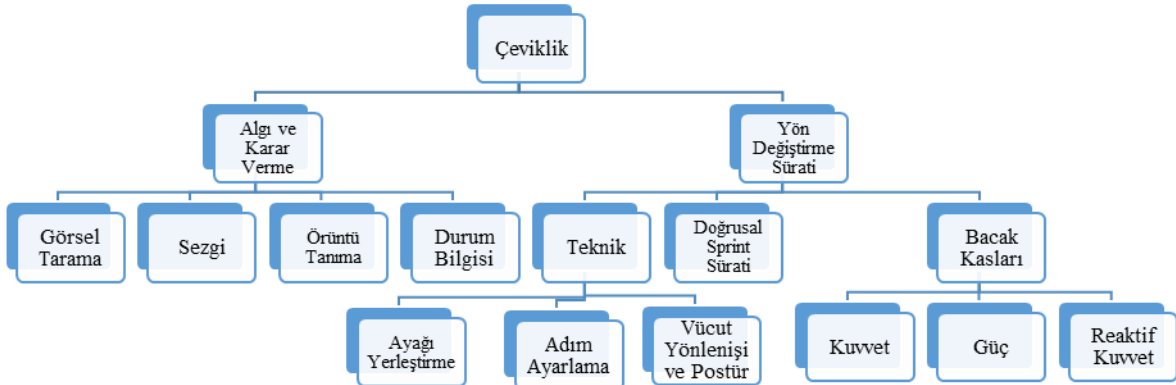
adım sıklığı yaklaşık olarak her saniyede 5 adım olarak ifade edilmektedir [165]. Adım uzunluğu ise sprint sırasında her bir adımın uzunluğu olarak tanımlanmakta ve bacak uzunluğu, bacak kuvveti ve gücü ve sprint mekaniği ile belirlenmektedir. Adım uzunluğu, yere uygulanan patlayıcı gücü geliştirmek için sporcunun yeteneklerini arttırarak üst düzeye çıkarılabilmekte [164] ve süratli sporcuların daha yüksek adım sıklığı ve daha büyük adım uzunluğuna sahip oldukları bildirilmektedir [10,164]. Basketbola ilişkin yapılan bir çalışmada, deneklerin 20 metre mesafede koşma ve top sürme aşamasındaki adım sıklığı ve uzunluğu test edilmiş ve adım sıklığı koşma sırasında  $0,59\pm 0,04$ , top sürme sırasında  $0,61\pm 0,03$  olarak, adım uzunluğu ise koşma sırasında  $2,12\pm 0,11$ , top sürme sırasında ise  $2,05\pm 0,16$  olarak görülmüştür [166]. Sağlıklı kişiler üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise; maximal sprintte adım sıklığı 4,15 adım/saniye, adım uzunluğu ise 2,29 metre olarak bulunmuştur [167].

Adım uzunluğu ve adım sıklığı birbiriyle yakın ilişkili olarak görülmektedir. Adım sıklığı arttıkça yerde harcanan süre azalmakta, dolayısıyla havada harcanan süre artmaktadır. Eğer adım sıklığı artıp adım uzunluğu sabit kalırsa, koşu sürati artacak ya da benzer olarak adım sıklığı sabit kalıp adım uzunluğu artarsa koşu sürati yine artacaktır [159]. Adım uzunluğu ve adım sıklığı, kişiler arasında değişkenlik göstermektedir. Adım uzunluğunun, sporcunun boy ve bacak uzunluğuna bağlı olduğu bildirilmektedir [165,168,169]. Adım sıklığının da kişiler arasında değişkenlik gösterdiği ve genellikle adım uzunluğuna göre daha antrene edilebilir olduğu bildirilmektedir [10]. Sprint sırasında bacağın hızlı devir yapması daha yüksek süratlerde görülmekte ve bu da maksimal sprint antrenmanının amacını oluşturmaktadır. Dolayısıyla sprint, çeviklik, pliometrik ve balistik antrenmanlar adım sıklığını arttırmak için uygulanacak en etkili yöntemler olarak düşünülmektedir [14].

Basketbolda maksimal koşular sıklıkla yön değişimi özelliği taşımaktadır [49]. Dahası elit basketbol oyuncularını, elit olmayan oyunculara göre; koşu, sıçrama, kayma ve top sürme gibi yön değiştirmeli hareketleri daha sık uygulamaktadırlar [170]. Bu da basketbol oyuncusunun etkili bir yön değişimi özelliğine ihtiyaç duyduğunu göstermektedir [171]. Dolayısıyla doğrusal bir düzlemde maksimum sürat değeri yüksek olan bir oyuncunun basketbola özgü yön değiştirme, ani durma ve ivmelenme özelliklerinin yüksek olabileceği söylenememektedir. Çünkü maksimum sürat, sürat çıktısının bir özelliği; yön değiştirme, ivmelenme ve ani yavaşlamalar çeviklik özelliğinin bileşenleri olarak görülmektedir. Yapılan bir çalışmada, maksimum sürat, çeviklik ve ivmelenme

özelliklerinin birbirleri ile ilişki seviyeleri düşük bulunmuş ve özellikle elit sporcularla çalışılıyorsa her bir bileşenin ayrı test ve antrene edilmesi gerektiği belirtilmiştir [172].

Sürat antrenmanları, uzun süreli dinlenme aralıkları ile kısa süreli maksimal sürat eforlarını içermektedir; çünkü yorgunluğun sürat gelişimini etkilememesi gerekmektedir [112]. Sprint süratini geliştirmenin en spesifik yolunun da bunu sprintle yapmak olduğu belirtilmektedir. Literatüre bakıldığında sürat antrenmanları, dirençli sprint antrenmanları ve aşırı süratli sprint antrenmanları olarak görülmektedir. Dirençli sprint antrenmanlarında sporcunun bir dirence karşı maksimal süratle direnç göstermesi gerekmektedir [14,159]. Bu noktada, direnç olarak rüzgar, arkaya bağlanan kızaklar, sürat paraşütleri, kum, ağırlık yelekleri, yokuş aşağı ya da yokuş yukarı koşular ya da bir yardımcı kullanılabilir [14]. Dirençli sprint antrenmanları için önerilen mesafe 20-40 yard (18-37 metre), önerilen set ve tekrar sayısı 3-4 set, 4-8 tekrar, önerilen dinlenme süresi ise 90-120 saniye olarak görülmektedir [159]. Aşırı süratli sprint antrenmanları, sporcunun maksimum süratinden daha süratli koşmasına yardım etmektedir [14,159]. Bu antrenman metodu adım uzunluğu ve sıklığını geleneksel sprint egzersizlerine göre daha fazla arttırmakta [173]; çünkü bu antrenmanlar yoğun bir nöromusküler uyaran ortaya çıkarmakta ve motor ünite katılımını maksimize etmektedir [14]. Supramaksimal sürat antrenmanlarının, adım sıklığını %6,9 ve adım uzunluğunu %1,5 arttırdığı yapılan çalışmalarda belirtilmektedir [165]. Ayrıca aşırı süratli sprint antrenmanlarının, enerji depolarının yüksek oranda dolu ve yorgunluğun minimal seviyede olduğu antrenman başında uygulanması en etkili yol olarak bildirilmektedir [174]. Tepe aşağı koşular, kuyruk rüzgarı ya da koşu bandı bu sürat antrenmanı uygulamalarında sporcuya yardım etmektedir [14].



Şekil 2.2. Çeviklik becerisinin bileşenleri [175]

Çok yönlü sürat ve çeviklik gelişiminin spesifik bir oyunun içeriğinde kompleks hareketlerin bir dizisi olduğu belirtilmektedir. Çevikliği etkileyen temel faktörlerin algı, karar verme ve yön değişimindeki sürat olduğu ve bunun da çeviklik özelliğinin, motor bileşenle beraber bilişsel bir bileşene de sahip olduğunun anlaşılmasına yardım ettiği söylenmektedir [74]. Şekilden de anlaşılacağı gibi, çeviklik özelliği, temel olarak bilişsel ve mekaniksel olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu noktada sürat ve çeviklik özelliğinin ölçülebilir ya da diğer bir deyişle çeşitli alan testleri ile zamansal olarak bir çıktı elde edilmesi, bu özelliklerin mekanik kısmını temsil etmektedir. Ancak bilişsel özellikler de göz ardı edilmemelidir. Örneğin algı ve karar vermede iyi olan bir basketbol oyuncusu, kendisinden mekaniksel olarak yüksek sürat ve çeviklik değerlerine sahip olan bir oyuncudan daha verimli olabilmektedir.

Spora özgü çeviklik antrenmanı planlanması; denge, postür, ayak teması, kol hareketi, bacak hareketi, reaksiyon, çabukluk, ivmelenme-yavaşlama, hedeflenen hareketler gibi hedefleri içermektedir [14,74]. Çeviklik antrenmanları mümkün olduğu kadar sporun gereksinimlerine benzer olarak hazırlanmalıdır. Örneğin basketbolda oldukça sık kullanılan düz bir hatta sprintler, yatay kaymalar ve geri koşmalar gibi hareket kalıplarını içeren çeviklik uygulamaları kullanılabilir [159]. Bunun yanında çeviklik antrenmanlarının uygulama aşamasında antrenman şiddetinin düşük yoğunluktan kademeli olarak yüksek yoğunluğa doğru bir çıkış göstermesi, haftada 1-3 sıklıkla uygulanması, 3-5 setlik planların hazırlanması, yüklenme yoğunluğuna bağlı olarak da setler arasında 1-3 dakika dinlenme verilmesi ve yüklenme-dinlenme oranının yapılan aktiviteye bağlı olarak tam dinlenme oluşması için 1:10 ya da daha fazla olması önerilmektedir [14]. Ayrıca sürat ve çeviklik müsabaka süratının bir anahtarı olarak değerlendirilmektedir. Çeviklik sadece performans gelişiminin bir bileşeni değil, aynı zamanda sakatlık önlemede belirgin bir katkı sağlamaktadır. Daha çevik olan bir sporcunun, müsabaka içinde gerçekleşen pozisyonlara daha güvenli bir şekilde dahil olduğu belirtilmektedir [74].

Dolayısıyla bir basketbol oyuncusu için sürat ve çeviklik antrenmanları hazırlanırken yukarıda anlatılan noktalara dikkat edilmesi ve antrenörün antrenman planlamasına mutlaka sürat ve çeviklik özelliğini geliştiren egzersizler koyması gerekmektedir. Basketbol oyunu için sürat ve çeviklik olmazsa olmaz özellikler olarak düşünülmekte ve bu sebeple de her seviye basketbolcu için geliştirilmesi gereken parametreler olarak görülmektedir.

### 2.2.3. Pliometrik antrenman

“Pliometrik” terimi bileşik bir kelimedir ve Yunancada “daha fazla” anlamına gelen “pleion” ve “ölçmek” anlamına gelen “metric” kelimelerinden türemekte, dolayısıyla pliometrik daha fazla ölçmek ya da daha fazla gelişmek anlamına gelmektedir [23].

Pliometrik antrenman; süratli, güçlü hareketler üretmek ve spor performansını geliştirme amacıyla nöromusküler sistem fonksiyonlarını geliştirmek için tasarlanmış bir antrenman türü [176] ya da kasların hızlı, tekrarlı bir biçimde kasılması yoluyla kassal kuvveti geliştiren egzersizler [162] olarak tanımlanmaktadır. Pliometrik antrenmanların amaçları; patlayıcı kuvveti arttırmak, zemin reaksiyon kuvvetini azaltmak ve büyük iş yüklerine tahammül edebilmeyi öğrenmek şeklinde açıklanmaktadır [74].

Pliometrik egzersizler, mümkün olan en kısa sürede maksimal güç gelişimini amaçlayan bağ doku ve kasın konsantrik aktivitesi tarafından takip edilen süratli bir eksantrik aktivite içermektedir [7,8]. Gerilme-kasılma döngüsü (Stretch-shortening cycle) olarak adlandırılan kas kasılmalarının bu düzeni, basketbolda oldukça yoğun olarak görülen ivmelenme, yön değiştirme, dikey sıçrama, pas verme gibi kas aktivitelerinin bir parçası olarak düşünülmektedir [146].

Organizmada kasların kasılma biçimleri ve buna göre de ortaya çıkardığı veriler de farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışmada kasların kasılma tipleri temel olarak; Statik (İzometrik), Dinamik (İzotonik) ve İzokinetik alt başlıklarında incelenecektir.

- Statik (İzometrik) Kasılma: Bu kasılma türünde dışarıdan görülebilen herhangi bir uzunluk değişimi olmamakta, kasın boyunda ve eklem pozisyonunda bir değişiklik olmaksızın gerimde artış bulunmaktadır [14,81,83].
- Dinamik (İzotonik) Kasılma: İzo sabit, tonik ise gerim anlamına geldiğinden bu tip kasılmada kas uzunluğunda değişim olmaktadır [88]. İzotonik kasılmalar, kasın kısaldığı konsantrik ve kasta uzamanın görüldüğü eksantrik fazları içermektedir [177].
- İzokinetik Kasılma: Bu kasılma türünde hareket sabit hızda sürdürülürken hareketin her açısında maksimal bir kasılma meydana gelmektedir [81,83].



## Pliometrik antrenmanın fizyolojisi

Pliometrik antrenman Gerilme-kasılma döngüsü içeren bir öngerim ya da karşı hareketi kullanan süratli ve güçlü hareketlerden oluşmaktadır [9]. Bu egzersizlerdeki amaç, hem kasın ve tendonun doğal elastik bileşenlerini hem de gerim refleksini kullanarak birbiri ardına gelen hareketlerin gücünü arttırmaktır [14]. Gerim refleksi, kasların gerilmesini sağlayan dışsal bir uyarıya, organizmanın verdiği istemsiz bir cevap olarak görülmektedir [178,179]. Pliometrik egzersizin bu refleksif bileşeni temel olarak kas içiğinden oluşmaktadır [10]. Kas içikleri, hızlı bir gerim tespit edildiğinde, kassal aktivitenin refleksel olarak artış gösterdiği, gerimin büyüklüğünü ve oranını algılayan proprioseptör organlar olarak tanımlanabilmektedirler [178,179]. Kas içiğinin temel işlevi; gerilme ya da miyotatik refleksi ortaya çıkartmaktır. Bu refleks, pliometriğin hareket temellerinin belirgin bir örneği olan bir sinir-kas hareketi olarak kabul edilmektedir. Kas lifleri hızlı bir biçimde gerildiğinde, liflerin uzaması kas içiği tarafından denetlenmekte ve böylece dinamik yanıt ortaya çıkmaktadır [23].

Organizmada pliometrik egzersizin, gerilme-kasılma döngüsü aktivitesini uyarlamasıyla, bu hareket eksantrik bir kasılmaya sebebiyet verecek gerim refleksini başlatmakta, bu da kısa bir isometrik ve arkasından gelecek konsantrik kas aktivitesini devam ettirmektedir. Bu üç bölümden oluşan bir olay olarak görülmektedir. Birinci bölümde yani eksantrik yükleme evresinde, elastik bileşenler elastik enerjiyi depolamakta ve gerim refleksi uyarılmaktadır. Eksantrik yükleme evresi ve konsantrik kasılma arasında kalan ve eksantrik kasılmanın bitip konsantrik kasılmanın başlayacağı evreye amortizasyon ya da geçiş evresi adı verilmektedir. Son evre olan konsantrik kasılma evresi ise organizmanın daha önceki iki evreye cevabı olarak görülmektedir. Bu evrede elastik bileşenlerin depoladığı enerji ya hareket oluşumu için kullanılacak ya da yok olacaktır [10,14]. Bu noktada enerjinin ortaya çıkmamasının sebebi ise, amortizasyon evresi çok uzatıldığında eksantrik kasılma evresinde depo edilen enerji ısı olarak harcanmakta ve gerim refleksi kassal aktiviteyi oluşturamamaktadır [180].

## Pliometrik antrenman ve sportif performans

Pliometrik antrenmanlar uzun bir süredir basketbol oyuncularının performans gelişimleri için kullanılmaktadır ve çeşitli araştırmalardan elde edilen veriler incelendiğinde de

oldukça etkili bir antrenman yöntemi olduğu bilinmektedir. Bu noktada basketbol sporunun fizyolojisi, pliometrik antrenmanlara karşı oyuncuların verdikleri cevapların incelenmesi ve bir basketbol oyuncusunun antrenman programına pliometrik antrenmanların nasıl adapte edilmesi konuları önemli olarak düşünülmektedir. Bu tür güç, çabuk kuvvet ve patlayıcı özellik gerektiren bir yöntemi antrenman planına dahil etmek isteyen bir antrenör, bu antrenmanların basketbol oyuncusuna getirdiği fayda ve zararları bilmek zorundadır.

Basketbol, daha önce de belirtildiği üzere, hem süratte hem de hareket kalıplarında devamlı surette değişkenliğin olduğu bir spor olarak tanımlanabilmektedir. Bununla beraber basketbol antrenmanında, teknikle beraber tüm motorik özelliklerin kombine bir şekilde geliştirilmesi de bir antrenörün, sezon başından itibaren planlaması gereken bir konu olarak düşünülmektedir.

Pliometrik çalışmalara ilgi 1970'lerden itibaren artmaya başlamış, antrenörler ve bilim adamları performans gelişimini bu antrenman yöntemine bağlamışlardır. Kısa bir süre sonra da dikey sıçrama performansı üzerine olumlu etkileri ortaya çıkınca, günümüz kuvvet-güç sporcularının, antrenmanlarında kullandıkları temel bir yöntem haline gelmiştir [14]. Yapılan çalışmalarda, birçok profesyonel sporcu için kuvvet-kondisyon koçlarının antrenmanlarına bu çalışmaları dahil ettikleri bilinmektedir. Örneğin; NBA takımlarının %100'ü pliometrik antrenmanları uygulamaktadırlar [11].

Birçok çalışmada pliometrik antrenmanların, sporcuların sportif performansları üzerine olumlu etkileri belirtilmektedir. Bu tür antrenmanların; kassal kuvvet ve güç özelliğini [6,28, 181-186] sıçrama ve güç özelliğini [187-194], sprint yeteneğini [188,192,195,196], sürat ve çevikliği [192, 197-200], zirve izokinetik kuvveti [201], eklem fonksiyonunu ve sabitliğini [202-204] arttırdığı bildirilmektedir.

#### Pliometrik antrenmanın uygulama ilkeleri

Pliometrik antrenmanlar uygulanırken, aynen kuvvet antrenmanlarında olduğu gibi kapsam, sıklık, şiddet, yüklenme-dinlenme oranı, süre, hareket seçimi gibi değişkenler antrenman planı hazırlanmasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu noktadan hareketle basketbol oyuncusuna hazırlanan plan, sporun ve sporcunun fizyolojisine uygun olarak

hazırlanmak zorundadır ve planı hazırlayan kuvvet-kondisyon koçu ya da antrenörün bu özellikleri dikkate alması gerekmektedir.

Pliometrik antrenman programı hazırlanırken dikkat edilmesi gereken noktalar şu şekilde görülmektedir:

- Antrenmanın kalitesi çok önemli olup, her tekrarın maksimal çaba ve minimum amortizasyon ile uygulanması gerekmektedir.
- Uygulanacak alıştırmaların seçimi, sporun gerektirdiklerine uygun olmak zorundadır. Spora özgü çalışmaların, güçle beraber beceri gelişimi için pliometrik antrenmanlara entegre edilebilir.
- Artırmalı yükleme, sporcunun antrenman durumuna göre uygulanmalıdır. Yüksek yoğunluklu hareketlere geçmeden düşük-orta yoğunluktaki hareketler uygulanmalıdır.
- Uygun teknik her zaman, özellikle yorgunluk ortaya çıktığında hatırlatılmalıdır. Zirve güç hedeflendiğinde uygun dinlenme araları yorgunluğu azaltmak için kullanılabilir.
- Pliometrik antrenmanlar, yeterince boşluğun olduğu yerlerde uygulanmalıdır. Yatay çalışmalarda 30-40 yard (yaklaşık 27-37 metre) önerilirken, dikey çalışmalarda tavanın sıçrama yüksekliğinin üzerinde olması gerekmektedir [14].

Pliometrik egzersizler çoğunlukla; yerinde sıçramalar, durarak sıçramalar, çoklu sıçramalar, ileri ya da sağa sola sıçramalar, kasa çalışmaları, derinlik sıçramaları ve atmaları içermektedir [12,13]. Pliometrik antrenmanların hareket kalıplarına bakıldığında genel olarak alt vücut- üst vücut ve gövde hareketleri temel başlıkları oluşturmaktadır. Alt vücut çalışmaları; sıçramalar, kasa çalışmaları, derinlik sıçramaları gibi egzersizleri içerirken, üst vücut çalışmaları ise; atmalar, yakalamalar, şnavın değişik türde uygulamaları gibi egzersizleri içermektedir. Ayrıca tüm bu hareketlerin uygulanış aşamasında da patlayıcılık ve kısa amortizasyon oldukça önemli olarak görülmektedir [10,14].

Bunun yanında pliometrik alıştırmaların, balistik derecelerine göre sınıflandırmaları da bulunmaktadır. Balistik hareketler, kas aktiviteleri ile başlatılan ve eksremitenin ivmelenmesi ile devam ettirilen zorlamalı hareketler olarak adlandırılmaktadır [205]. Balistik hareketler oldukça düşük şiddette ancak çok yüksek hızda uygulanmaktadır [154]. Bompa'ya göre de pliometrik alıştırmalar; balistik (yeğlilik) derecesine göre, düşük

ve yüksek olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İp atlama, düşük kısa adımlamalar, hafif yoğunluktaki atmalar düşük balistik; kasa çalışmaları, ağır araçlar atma, yüksek ve uzun sıçramalar da yüksek balistik derecesini göstermektedir [23].

Pliometrik antrenmanların yoğunluğu; egzersizin zorluğu, iş yükü, sürat, kullanılan kasa ya da bariyerin genişliği ve uzunluğu, çalışmaya katılan kas, bağ doku ve eklemdeki stres miktarı gibi faktörlere bağlı olarak görülmektedir. Pliometrik çalışmalar, düşük yoğunluklu egzersizlerden oldukça zorlu, organizmayı yoğun strese maruz bırakan egzersizlere kadar uzanmaktadır. Örneğin; çift ayak sıçramalar, tek ayak sıçramalara göre daha düşük yoğunlukta, derinlik sıçramaları ise en yüksek yoğunluğa sahip egzersizler olarak görülmektedir. Pliometrik antrenmanlar uygulanırken, düşük-orta yoğunluktan başlayarak, zamanla yüksek yoğunluktaki aktivitelere geçiş yapılmalıdır [10,14,206].

Uygulama açısından, pliometrik antrenmanların yoğunluğu; maksimum, çok yüksek, maksimum altı, orta ve düşük olmak üzere beş kategoriye ayrılmaktadır. Bu beş kategoride gelişimin uzun süreli bir işlem olduğu belirtilirken, bu sınıflandırmanın bilinmesinin uygun alıştırma ve dinlenme süresinin belirlenmesine yardım edileceği savunulmaktadır [23].

Pliometrik antrenmanın kapsamı, antrenmanın sıklığına ve yoğunluğuna bağlı olmak üzere, bir antrenmanda uygulanan tekrar ve set sayısının toplam sayısı olarak belirtilmektedir. Alt vücut pliometrik çalışmalar için kapsam, ayağın yere teması (contact) ile ya da kat edilen mesafe ölçülerek belirlenirken, üst vücut ve gövde çalışmalarında ise; atmalar, paslar, yakalamalar gibi hareketlerin tekrar sayıları ile belirlenmektedir [10,14,206].

Pliometrik antrenmanın sıklığı, haftada yapılan antrenman sayısını ifade etmektedir. Antrenmanın sıklığı; yoğunluk, kapsam, sporun gereksinimleri ve yılın zamanına göre haftada 1 ila 3-4 sıklıkla uygulanabilmektedir [10,14]. Bununla beraber bazı araştırmacılar, antrenmanın sıklığına odaklanmaktansa pliometrik antrenmanlar arası toparlanmaya odaklanmanın daha önemli olduğunu belirtmektedirler [12] ve iki antrenman arasında 48 ila 72 saat aranın olmasını önermektedirler [8,12,206]. Bu konuyla ilgili yapılan bir araştırmada, hafta 1-2 gün uygulanan pliometrik antrenmanın, 4 gün uygulanan antrenmana göre, dikey sıçrama ve sprint süratinde daha fazla gelişime olanak sağladığı belirtilmektedir [188].

Yüksek düzeyde bir antrenman için önemli etmenlerden birinin, alıştırmalar arasındaki yeterli fizyolojik toparlanma süresi olduğu belirtilmektedir [23]. Örneğin; sıçrama (ankle hop) setlerinin arasında 30 saniyelik bir dinlenme yeterli görülürken, kasa sıçramaları çalışmalarında yeterli görülme-yebilir. Yüklenme-dinlenme oranı, 1:5 ila 1:10 şeklinde tavsiye edilmektedir [8,12]. Patlayıcı hareketler ve kapsamlı kas katılımı oldukça belirgin enerji tüketimine sebep olmaktadır [110]. Dolayısıyla bir basketbol oyuncusunun bir setteki çalışması 15 saniye sürüyorsa ve yüksek yoğunluklu bir süreç ise, tam dinlenme ilkesi gereği 150 saniye dinlenmesi gerekmektedir. Düşük-orta şiddetteki aktivitelerde ise 75 saniye dinlenmesi yeterli görülmektedir.

Pliometrik antrenmanlar, her seviye basketbolcu için hem sezon başı hazırlık döneminde hem de sezon içi müsabaka döneminde, kısacası bütün bir yıl boyunca uygulanması gereken antrenman yöntemlerinden biri olarak bilinmektedir. Bir basketbol takımının kuvvet-kondisyon koçu ya da antrenörü, yukarıda anlatılanlar ışığında, kendi takımı için optimal bir program hazırlayarak oyuncularını daha da üst seviyeye çıkarmak için çalışmalar yapmalıdır. Bu tür çalışmalar yaparken de mutlaka sporcu bazında programlar hazırlanmalı ve bir üst seviyeye ilerlemek için acele edilmeden çalışmalar sabırla yürütülmelidir.

#### **2.2.4. Su içi pliometrik antrenmanlar**

Su egzersizleri ya da suya daldırma (water immersion), pasif ya da aktif olarak kullanılsın [15], öncelikli olarak spor tedavilerinin bir metodunu temsil etmektedir [16]. 1800'lü yılların sonunda su ile ilgili ilk bilimsel okulun kurulmasıyla su içi egzersiz çalışmaları gelişmiş, 1910'lu yıllardan itibaren aktif-pasif hareketlerin eklenmesiyle, su içi tedavisi bir rehabilitasyon tedavisi haline gelmiş ve "Akuatik Rehabilitasyon" terimi kullanılmaya başlanmıştır [35]. Bu yüzden su içi egzersiz programları, kara antrenmanları ile eklem ya da kemikte mikrotravmalara yol açabilecek yoğun antrenman programları sırasında ya da sakatlık tedavisinde eklemlerine yük binmemesi gereken sporcuların, aerobik dayanıklılıklarını korumak veya geliştirmek için kullanılabilir [17]. Bununla beraber geçtiğimiz yıllarda sporcular, su içi antrenmanları performanslarını [207,208], motor yetenek ve kardiyorespiratuvar fonksiyonlarını korumak ve geliştirmek için de kullanmışlardır [209-212].

Su içi egzersizlerin uygulanması, sağladığı yararlar, spesifik olarak su içinde uygulanan pliometrik antrenmanların özelliklerine geçmeden önce suyun çeşitli özelliklerinden bahsetmek gerekli görülmektedir.

Su, hareketlere kendisi bir baskı oluştururken, düşük yerçekimi şartlarından dolayı eklemler üzerindeki baskıyı azaltarak eşsiz bir egzersiz ortamı sunmaktadır [18]. Ayrıca suyun kaldırma kuvvetinin avantajı, bir kişi suya girdiğinde, vücut üzerinde yerçekimi etkisinin hemen azalması sonucu direkt olarak gözlemlenebilmektedir [19]. Bir su içi antrenman programı hazırlanırken suyun, ağırlık taşımayı etkilediğinin bilinmesi önemli olarak düşünülmektedir. Suyun içinde, yedinci cervical vertebra, xyphoid ve anterior superior iliac spine seviyelerinde bulunmak sırasıyla vücut ağırlığının %8, %35, %54'ünün yükünün taşınmasını sağlamaktadır [22,213]. Bunun yanında, suyun direncinin havadan 12 kat daha fazla olduğu ve suda yapılan egzersizin, karada yapılan egzersize göre daha yüksek enerji tüketimine sebep olduğu belirtilmektedir. Ayrıca suda dinamik hareketler gerçekleştiren bir kişinin, sadece suyun kaldırma kuvveti seviyesinde kalması değil, suyun direncinin de üstesinden gelmesi gerekmektedir [20]. Su içi antrenman ortamlarının, sadece rehabilitasyon için değil, aynı zamanda kaldırma kuvveti ve viskozitesinden kaynaklanan direnç gibi eşsiz özellikleriyle çok faydalı oldukları düşünülmektedir [21]. Su içi sıcaklık, bir başka önemli konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Suyun sıcaklığının yoğun bir egzersiz için, herhangi bir ısı kaynaklı komplikasyonu önlemek için 26 ila 29°C arasında olması önerilmektedir [17,22].

Su içi pliometrik antrenmanları ile ilgili literatür taraması yapıldığında oldukça fazla araştırma bulunmaktadır. Bunlar farklı branşlara uygulanan ve farklı fiziksel ve fizyolojik özellikleri ölçen araştırmalar olarak görülmektedir [214-218]. Ayrıca su seviyeleri de farklılık göstermektedir. Su içi pliometrik antrenmanların uygulanmasında göğüs [25,34,219], bel [21,25,199,220,221] ve diz seviyelerine [211,222] ilişkin çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar, su içi ve kara pliometrik antrenman grupları olarak ayrılmış ve yapılan bir çalışmada, su içi antrenman grubunun kas gücü parametresinde kara grubuna göre daha fazla gelişim gösterdiği ancak dikey sıçramada fark bulunamadığı belirtilmiştir [21]. Başka bir çalışmada su ve kara gruplarının benzer fiziksel performanslara sahip olduğu ancak su grubunun daha az kas ağrısına maruz kaldığı bildirilmiştir [38]. Robinson da yaptığı çalışmada, hem kara hem su grubunun dikey sıçrama, izokinetik tork ve sprint parametrelerinde belirgin artış belirlemiş ancak su grubunun daha az kas ağrısına maruz

kaldığını göstermiştir [34]. Bir diğer çalışmada ise; su grubunun kara grubuna göre sürat, dayanıklılık ve patlayıcı güç parametrelerinde belirgin bir gelişim gösterdiği ortaya konmuştur [223].

Bu çalışmalarda farklı sonuçların çıkması normal olarak değerlendirilmektedir. Farklı spor branşları, cinsiyetler, ölçüm metodları, antrenman planları, hedef ölçüm parametresi gibi değişkenlerden dolayı her araştırmacının sonucu farklı çıkabilmektedir.

Basketbola ilişkin yapılan bir çalışmada 8 haftalık su içi ve kara pliometrik antrenmanından sonra her iki grupta da kuvvet, sprint ve denge parametrelerinde fark bulunamamış, su içi pliometrik antrenmanının ise, alt ekstremitte kas, kemik ve eklemleri için sakatlık riski olamadan uygun egzersiz ortamı sağladığı belirtilmiştir [39]. Yine basketbola ilişkin bir başka çalışmada da 12 hafta uygulanan antrenman sonucunda da su içi ve kara grupları arasında yapısal ve biyomotorik açıdan fark bulunamamıştır [40].

Bilindiği gibi, basketbolda pliometrik antrenman konusuna ilişkin oldukça fazla araştırma bulunurken, su içi pliometrik antrenmanına yönelik basketbola özgü çalışmalar oldukça sınırlı olarak görülmektedir. İleriki aşamalarda hem bilim insanları hem de antrenör ve kuvvet-kondisyon koçlarının faydalanabileceği bu konuda araştırmaların yapılması önem arz etmektedir. Su içi pliometrik antrenmanlar, zaman zaman kara pliometrik antrenmanlarla benzer fiziksel ya da fizyolojik sonuçları işaret ettiğine göre, antrenörler antrenmanlarını çeşitlendirmek adına su içi pliometrik antrenmanları, antrenman planına dahil edebilirler. Bunun, hem antrenör hem de oyuncunun monotonluktan kurtularak antrenman motivasyonunu arttıracacağı düşünülmektedir.





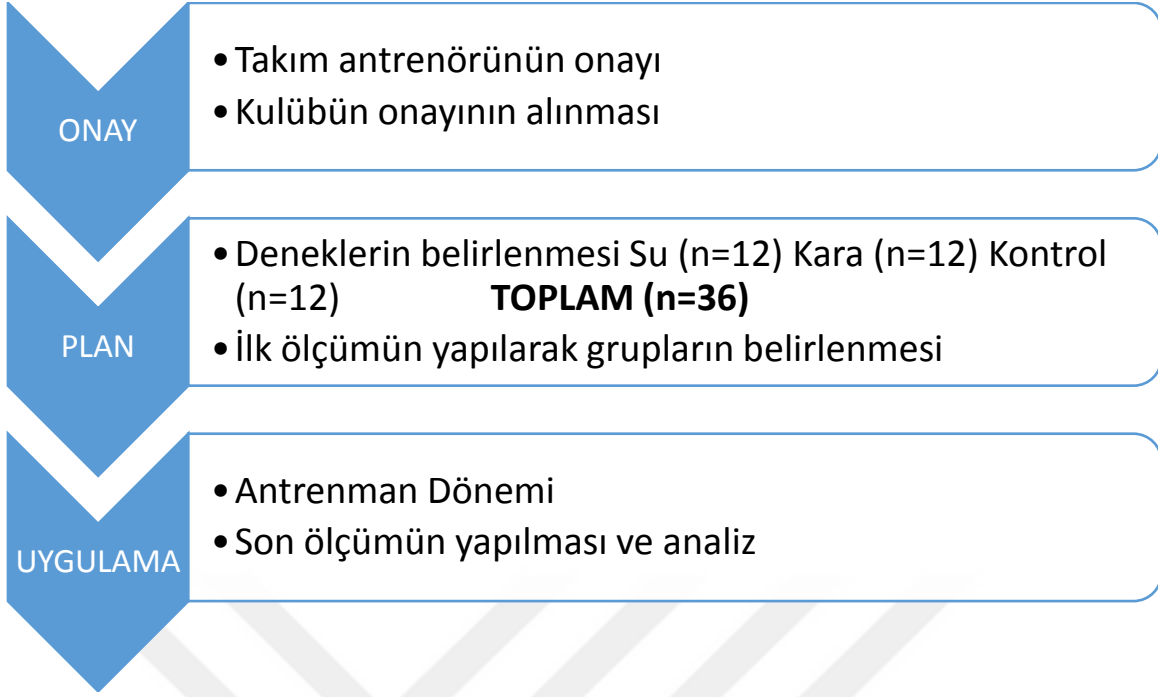
### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Deney Grupları ve Çalışma Dizaynı

Çalışmaya Kastamonu ili amatör altyapı liglerinde aktif olarak basketbol oynamakta olan ve antrenman planına uygun olarak haftada 3 birim (4 saat üzeri) antrenman ve bir maç yapan sporcular katılmıştır. Çalışmayı etkilememesi adına sporculara, antrenörleri nezaretinde daha önce sakatlık yaşayıp yaşamadıkları sorulmuş ve geçmişinde özellikle alt ekstremitte sakatlığı yaşamış sporcular çalışmaya dahil edilmemiştir. Sporcuların, çalışmaya katılımları kulüplerinden alınan izin doğrultusunda etik kurul raporu alınarak onaylanmıştır.

Çalışmaya ilişkin genel plan aşağıda yer almaktadır.

- Takım antrenörü ile bir araya gelerek yapılacak çalışma hakkında bilgi verilmesi ve onay alındıktan sonra kulübe bilgi verilmesi.
- Kulüpten de onay alındıktan sonra sporcular ve antrenör ile bir toplantı yapılarak, uygulanacak çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilmesi ve ileriki aşamalarda çalışmayı etkilememesi adına sporcuların yaşadıkları sakatlıkların belirlenmesi.
- Çalışmaya dahil edilecek toplam kişi sayısının belirlenerek ilk ölçüm için tarihe karar verilmesi.
- İlk ölçüm yapılarak elde edilen sonuçlara göre su içi ve kara antrenman gruplarının ve kontrol grubunun belirlenmesi.
- Plan dahilinde 9 haftalık pliometrik antrenman uygulaması.
- Son ölçüm yapılarak verilerin analiz edilmesi.



Şekil 3.1. Çalışma dizaynı

Şekilden de anlaşılacağı üzere; ilk ölçüm süresi tamamlandıktan sonra toplam 36 sporcu, 12 su içi, 12 kara, 12 de kontrol grubu olmak üzere eşit sayıda üç gruba bölünmüştür. Ancak çalışma başlamadan önce, iki sporcunun kendi istekleri ile çalışmaya katılmak istemediklerinden dolayı ilk ölçüm sonuçlarından o iki sporcu çıkarılmıştır. Sonrasında gruplar arasında hem fiziksel hem de fizyolojik açıdan fark bulunmaması adına; 12 su içi, 11 kara ve 11 kontrol olmak üzere toplam 34 kişi şeklinde antrenmanlar öncesi grupların son hali belirlenmiştir.

### 3.2. Fiziksel Ölçümler

Fiziksel ölçümler başlığı altında bu bölümde, çalışmaya katılan deneklerin boy, kilo, vücut kitle indeksi ve vücut yağ yüzdesi ölçümleri konusunda bilgiler verilecektir.

Boy, kilo, vücut kitle indeksi ölçümleri

Çalışmaya katılan deneklerin boy uzunlukları 0,01 cm hassasiyetli Holtain marka stadiometre ile yapılmıştır. Deneklerin anatomik duruş pozisyonunda ve ayaklar çıplak olacak şekilde boy uzunlukları belirlenmiş ve sonuç “cm” cinsinden kaydedilmiştir.

Deneklerin ağırlık ölçümleri 0,01 kg hassasiyette, üzerlerinde sadece şort varken çıplak ayak ve anatomik duruşta belirlenmiş ve çıkan sonuç “kg” cinsinden kaydedilmiştir. Vücut Kitle İndeks (VKİ) değerleri,  $VKI = \text{Kilo (kg)} / (\text{Boy})^2$  formülüyle belirlenmiştir.

Vücut yağ yüzdesi ölçümleri

Deneklerin vücut yağ yüzdesi (VYY) belirlenirken LANGE formülü kullanılmıştır. VYY, Holtain marka kaliperle deneklerin altı bölgesinden alınan deri kıvrım kalınlığı sonuçlarına göre tespit edilmiştir. Total VYY: (biceps + triceps + scapula + suprailiac + göğüs + uyluk) X 0,097 + 3,64 [224].

### **3.3. Motorik Performans ve Alan Ölçümleri**

Çalışmada basketbol oyuncularının hem teknik hem de performans özelliklerini belirlemek için çeşitli testler kullanılmıştır. Bunun yanında özellikle kuvvet motorik özelliği belirlenirken de çeşitli aletler, serbest ve makineli ağırlıklardan faydalanılmıştır. Basketbol oyuncularına, çeviklik yeteneklerini belirlemek için basketbola özgü bir test olan Lane çeviklik testi, sürat ve ivmelenme yeteneklerini değerlendirmek için 10 ve 30 m testleri uygulanmıştır. Bunun yanında sporcuların alt ekstremitte patlayıcı kuvveti, horizontal yönde durarak uzun atlama ve vertikal yönde dikey sıçrama testleri ile değerlendirilmiştir. Deneklerin anaerobik güç ve kapasite yetenekleri, Wingate Anaerobik Test (WAnT) bisiklet ergometresi ve RAST (Running-Based Anaerobic Sprint Test) ile elde edilmiştir.

Çalışmaya ilişkin uygulanacak olan ölçümlerden önce sporcuların ısınmaları sağlanmış, esneklik uygulamaları yaptırılmıştır. Testler arasında da testlerin özelliğine göre toparlanmalarına olanak sağlayacak kadar süre verilmiştir.

#### **3.3.1. Anaerobik güç ve patlayıcılık testleri**

Basketbol oyuncularının anaerobik güç ve patlayıcılık özellikleri belirlemek için dikey sıçrama, durarak uzun atlama, Wingate Anaerobik Güç Testi ve RAST testleri uygulanmıştır.

### Dikey sıçrama testi

Dikey sıçrama testi, güç ve patlayıcılığı ölçmede en çok kullanılan testlerden biridir [228]. Deneklerin sıçrama öncesi ayakları yerde ve vücut dik durumda olacak şekilde uzanabildikleri en yüksek nokta başlangıç olarak kabul edilmiş, adım almadan sıçrayabildikleri en yüksek noktaya sıçramaları istenmiştir. Başlangıç ile maksimum nokta arasındaki fark, dikey sıçrama değeri olarak kabul edilmiştir [177]. Üç denemenin en iyisi alınarak “cm” olarak kaydedilmiştir.

### Durarak uzun atlama testi

Durarak uzun atlama testi alt ekstremite patlayıcılık performansını belirlemede sıklıkla kullanılan bir diğer testtir. Dikey sıçrama testi ile beraber kullanıldığında vertikal ve horizontal değişim ile ilgili bilgi verebilmektedir. Ölçüm, deneğin başlangıç çizgisinden horizontal olarak yaptığı sıçrayış sonrası indiği yerdeki ayak topuğu arasında yapılmış, üç denemenin en iyisi “cm” olarak kaydedilmiştir [228, 229].

### Wingate anaerobik güç testi (WAnT)

Wingate anaerobik güç testi (WAnT), hem anaerobik performansı değerlendirmek için hem de supramaksimal bir egzersize verilen fizyolojik cevapları analiz etmek için laboratuvar ortamında uygulanan bir testtir. Deneklere ısınmaları ve teste hazırlanmaları için yeterli süre verildikten sonra her denek için bisiklet ergometresinin sele ve gidon ayarı yapılmıştır. Denekler için vücut ağırlıklarının %7,5'ine tekabül eden ağırlık, ergometrenin kefesine yerleştirilmiştir. Denekler ilk 3-4 saniye yük olmadan pedal çevirmişler, sonrasında ise belirli bir pedal hızına ulaştıklarında (130-150 rpm) yüklü olarak 30 saniye boyunca maksimal güçte pedal çevirmeleri istenmiştir [225]. Her denek için zirve, ortalama, minimum güç ve yorgunluk indeksi değerleri kaydedilmiştir.

### RAST (Running-Based Anaerobic Sprint Test)

İngilizce anlamı ile koşu temelli anaerobik sürat testi anlamına gelen RAST, 35 metrelik altı maksimal koşu performansını içermektedir. Her sprint arasında deneklere 10 saniyelik dinlenme süreci verilir ve sonuçta zirve güç, minimum güç, ortalama güç ve yorgunluk değerleri elde edilmektedir [226,227].

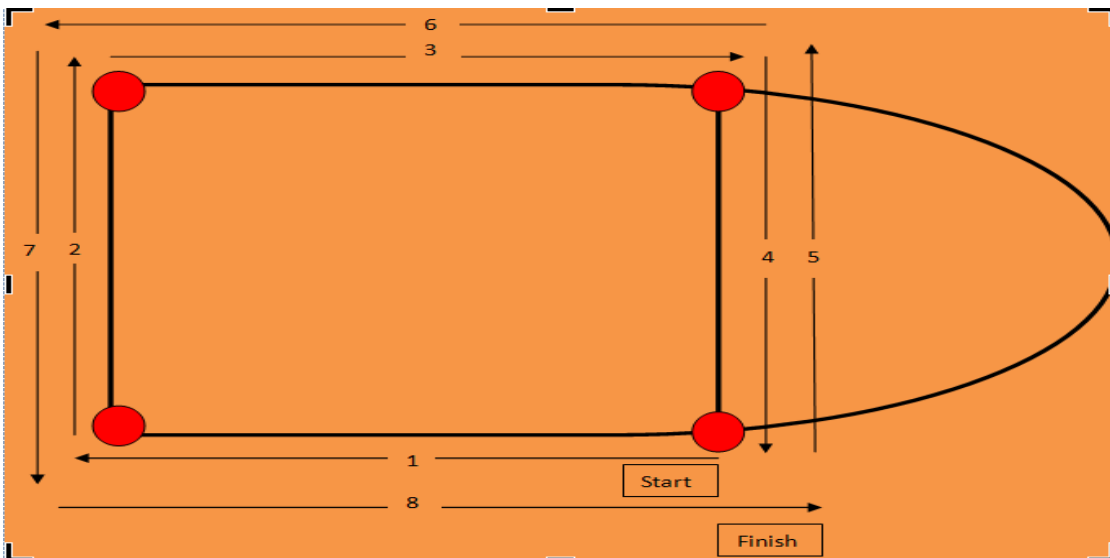
### 3.3.2. 10m-30m sürat ve ivmelenme testleri

Deneklerin sürat becerileri 10 ve 30 metre testleri ile ölçülmüştür. Denekler teste, başlangıç fotoselinin 1 metre gerisinde bulunan başlangıç çizgisinden başlamışlardır. 10. ve 30. metreye yerleştirilen fotoseller (Newtest 2000) vasıtasıyla da deneklerin ivmelenme ve sürat değerleri kaydedilmiştir. Her denek iki kez testi tekrar etmiş, iki denemenin performans olarak yüksek olanı “saniye” cinsinden kaydedilmiştir.

### 3.3.3. Lane çeviklik testi

Deneklerin çeviklik özellikleri belirlenirken Lane çeviklik testi kullanılmıştır. Lane çeviklik testi, basketbola özgü bir çeviklik testi olarak kabul edilmekte ve NBA takımları oyuncu seçimleri yaparken bu testi kullanmaktadırlar [111].

Bu teste göre denekler, şekilde görüldüğü gibi basketbol faul çizgisinin köşesinden dip çizgiye koşmuş, sonrasında kayma adımıyla lateral olarak boyalı bölgenin diğer köşesine gidip geri geri faul çizgisine koşmuşlar ve tekrar kayma adımıyla testin başladığı yere gelmişlerdir. Devamında yaptıkları hareketleri tekrar ederek yani başlangıç noktasından bu kez lateral olarak faul çizgisinin diğer köşesine sonra dip çizgiye, oradan lateral olarak boyalı bölgenin diğer köşesine ve son olarak geri geri koşarak testin başladığı yere gelerek testi sonlandırmışlardır. Test, her denek için iki kez uygulanmış ve performans olarak iyi olanı “saniye” cinsinden kaydedilmiştir.



Şekil 3.2. Lane çeviklik testi

### 3.3.4. Kassal kuvvet testleri

Deneklerin kuvvet özelliklerini değerlendirmek için hem statik hem de dinamik kuvvete özgü testler uygulanmıştır. Statik kuvveti ölçmek için; el, bacak ve sırt dinamometreleri ile pençe, bacak ve sırt kuvvetleri ölçülmüştür. Deneklerin dinamik kuvvetlerini ölçmek için ise serbest ağırlıklar ve makineli ağırlıklardan faydalanılmıştır.

#### Statik kuvvet testleri

Deneklerin pençe kuvveti, ayakta dik durur pozisyonda ve dinamometre vücuda temas etmeden her iki kol için gerçekleştirilmiştir. Sırt kuvveti ölçümü için deneklerden, dinamometre sehпасına çıkıp dizler ve kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne eğik pozisyonda dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarı çekmeleri istenmiştir. Bacak kuvveti için denekler, dizler 130-140<sup>0</sup> açıyla dinamometre barını, sırt kullanmadan dizleri ekstansiyona getirene kadar maksimum oranda yukarı çekmişlerdir [230]. Bu testler üçer kez uygulanıp ve en iyi sonuçlar kaydedilmiştir.

#### Dinamik kuvvet testleri

Çalışmada dinamik kuvvet testleri parametresi içinde alt ekstremiteler için; squat, leg extension ve leg curl hareketleri bulunurken, üst ekstremiteler için bench press, lat pull down ve shoulder press hareketleri bulunmaktadır. Bench press ve squat serbest ağırlıklarla, diğerleri ise makineli ağırlıklarla uygulanmıştır. Testlerin hepsi antrenman programının gerçekleştirildiği spor salonunun fitness merkezinde alınmış ve denekler serbest ağırlıklarla test edilirken mutlaka iki yardımcı yanlarında bulundurulmuştur. Bu testler her denek için ikişer kez uygulanmış ve gerçekleştirdikleri en iyi performanslar kuvvet parametresi olarak kaydedilmiştir.

Çalışmada kuvvete ilişkin sonuçlar değerlendirilirken her hareket için deneklerin 1RM sonuçları kaydedilmiştir. 1 RM sonuçlarını elde etmek için direkt olarak 1RM belirlemesi değil de 1RM tahmini üzerinden değerler elde edilmiştir.

Literatürde de belirtildiği üzere, 1RM tahminleri gerçek 1RM sonuçlarını yansıtmakta [231,232] ayrıca sakatlık önleyici ve deneklerin sağlıklarına zarar vermemektedir [233]. 1RM tahmini yapmak için deneklerden, her hareket için yorulana kadar hareketi

uygulamaları istenmiştir. Hareket uygulaması sırasında deneğin hareketi optimal bir şekilde uygulayamaması ya da kendi isteğiyle bırakması durumunda, son düzgün uygulayışı kaydedilmiştir ve oldukça güvenilir olarak kabul edilen [234] Brzycki formülüne göre 1RM'si bulunmuştur. Bu formüle göre 1RM şu şekilde kestirilmektedir:

$$1RM=100 \times \text{Kaldırılan Ağırlık (kg)} / (102,78 - 2,78 \times \text{Tekrar Sayısı}) [104].$$

### 3.3.5. Basketbola özgü teknik testler

Çalışmada uygulanan antrenman programının basketbola özgü temel teknik özelliklere etkisinin olup olmadığını araştırmak için deneklere, 30 sn turnike ve 30 sn şut testleri uygulanmıştır. Her iki testte de deneklere yardımcı olmak için bir kişi sahada bulunmuştur.

Turnike testinde istedikleri yerden başlama koşuluyla, denekler bir sağ taraftan bir sol taraftan olmak üzere 30 saniye boyunca maksimum sayıda turnike atmaya çalışmışlardır. Deneklere turnike attıktan sonra ribaunt alıp diğer turnikeyi atmadan önce mutlaka 3 sayı çizgisinin dışına çıkmaları söylenmiştir.

Şut testinde ise denekler sahanın istedikleri noktasından 30 saniye boyunca şut atmışlardır. Bu test uygulanırken deneklere, 3 saniye koridorunun içinden şut atamayacakları ve devamlı surette farklı noktalardan şut atmaları gerektiği söylenmiştir.

Basketbola özgü teknik testler değerlendirilirken hem turnike hem de şut için; girişim sayısı ve başarılı olan atıştan yüzdeler elde edilmiş ve deneklerin teknik testler parametresi yüzde olarak kaydedilmiştir.

### 3.4. Antrenman Planı

Çalışmanın uygulama aşamasında deneklere, kendi antrenman günlerinde olmayacak şekilde toplam 9 hafta su içi ve kara pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Antrenman periyodu boyunca denekler, temel motorik özelliklere yönelik herhangi bir antrenman programına katılmamış, kendi takımlarında yalnızca basketbol teknik-taktik antrenmanlarında bulunmuşlardır. Deney grupları daha önce de belirtildiği gibi su içi (n=12), kara (n=11) ve kontrol (n=11) olmak üzere üç gruba ayrılmış, su içi ve kara grubu haftada 3 gün (Pazartesi, Çarşamba, Cuma), 20 dakikalık ısınma ve 15 dakikalık soğuma

egzersizlerini de içeren yaklaşık 75 dakika süren pliometrik antrenman programına katılmıştır.

Deney gruplarının antrenmanları su içi grup için yüzme havuzunda, kara grubu için ise kulübün spor salonunda araştırmacı nezaretinde gerçekleştirilmiştir. Antrenman saatleri arka arkaya gelecek şekilde planlanmış; önce kara grubunun spor salonunda (saat 14:00'da) antrenmanları gerçekleştirildikten sonra su grubunun antrenmanlarına (saat 16:00'da) geçilmiştir. Pliometrik antrenman programı her grup için de aynı hareketleri kapsayacak şekilde planlanmış ve antrenman programı uygulanırken deneklere vücut ağırlıklarının %10'una denk gelen ayarlanabilir ağırlık yelekleri (Iron Body) giydirilmiştir. Ağırlık yeleklerinin sporcuların performansını arttırmada çok önemli olduğu görülmekte ve ağırlık yelekleri ile yapılan çalışmalarda, genellikle sporcuların vücut ağırlığının %10'u ekstra ağırlık olarak kullanılmaktadır [235-239].

Antrenman döneminin ilk haftası adaptasyon antrenmanlarına ayrılmış olması dolayısıyla denekler ilk hafta ağırlık yeleği olmadan antrenmanlara katılmışlardır. İkinci haftadan itibaren geri kalan 8 haftalık dönemde deneklere ağırlık yelekleri verilmiştir. Antrenman programı her hareket için 12 tekrar ve 2 set olacak şekilde planlanmış ve deneklere, tam dinlenme sağlanabilmesi için hareketler arası 1 dakika, setler arası ise 3 dakika süre tanınmıştır. Bununla beraber su içi pliometrik antrenman grubuna hem daha konforlu hissetmeleri hem de maksimum performanslarını sergileyebilmeleri için ayak numaralarına uygun kaymaz su ayakkabıları antrenmanlar öncesinde verilmiş ve su içi grup tüm antrenmanlarda bu ayakkabıları kullanmışlardır.

Su içi antrenman grubu için su derinliği, bel seviyesi olarak belirlenmiştir. Literatürde su içi antrenmanlar için bel seviyesini öneren ve daha derinde yapılacak egzersizlerin kontrol ve koordinasyonu olumsuz anlamda etkileyeceği, sporcuların dik durmasını zorlaştıracağı, gerilme-kasılma döngüsünün reaksiyon zamanını azaltacağı ve su içinde kolun sallanması sonucu sürtünmeyi arttıracacağı belirtilmektedir [213,240]. Bel seviyesi ve altında üç nokta belirlenerek (tibya-diz-uyuk-bel) yapılan başka bir çalışmada da bel seviyesindeki su derinliğinin özellikle zemin reaksiyon kuvvetini önemli derecede azalttığı ve bu seviyede su içi pliometrik antrenmanlarının uygulanabilir olduğu belirtilmektedir [241]. Bununla beraber her deneğin bel seviyesi farklılık göstermesine rağmen antrenmanların yapıldığı



havuz üç kademedan oluştuğundan dolayı denekler kendilerine uygun seviyede antrenmanlarını gerçekleştirmişlerdir.

Literatürde su içi antrenmanın uygulandığı suyun sıcaklığının çok önemli olduğuna ilişkin bilgiler mevcuttur [17,20,22]. Çeşitli araştırmacıların çalışmaları incelendiğinde su içi antrenman için uygun su sıcaklığının 26 ila 30°C [17,22,242], uygun hava sıcaklığının ise 26-27°C olması gerektiği belirtilmektedir [242]. Çalışmanın yapıldığı havuzda buna ilişkin klima sistemleri bulunmasına rağmen her havuz antrenmanına hem hava hem de su içi sıcaklığı ölçen aletler götürülmüş, sıcaklık faktörünün çalışma sonuçlarını etkilemesinin önüne geçilmiştir.

Antrenman programı planlanırken, sporcuların antrenmana adaptasyonları geliştikçe artan yüklenme ilkesi [82] prensibine sadık kalınarak, antrenman kapsamı 6. haftadan itibaren her hafta arttırılmıştır. Çizelge 3.1.'de su içi ve kara pliometrik antrenman grubuna uygulanan 9 haftalık antrenman programı bulunmaktadır.

Çizelge 3.1. 9 Haftalık pliometrik antrenman planı

Uygulanan Hareketler	1. Hafta	2. Hafta	3. Hafta	4. Hafta	5. Hafta	6. Hafta	7. Hafta	8. Hafta	9. Hafta
Parmak Ucunda Yükselme	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12
Çizgi Üzerinde İleri-Geri Sıçrama	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12
Durarak Sıçrama ve Uzanma	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12
Çizgi Üzerinde Sağa-Sola Sıçrama	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12	2X12
Çift Ayak Dizleri Göğüse Çekme						2X12	2X12	2X12	2X12
Squat Jump							2X12	2X12	2X12
Adım Alarak Sıçrama ve Uzanma								2X12	2X12
Split Squat Jump									2X12
KAPSAM	96	96	96	96	96	120	144	168	192
HAFTALIK KAPSAM	288	288	288	288	288	360	432	504	576

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Basketbolculara uygulanan antrenman öncesi ve sonrasındaki ölçümlerden elde edilen veriler IBM SPSS 19 istatistik programında analiz edilmiştir. Tüm basketbolculara ve gruplara göre tanımlayıcı bilgiler tablolastırılmıştır. Değişkenlerin gruplara göre ilk son

test dağılımları incelenmiş, dağılımların normalliği ve varyansların homojenliği Mauchly' Sphericity Testi ve Levene testi ile belirlenmiştir. Gruplar arası, grup içi ve antrenmanın etkisine ilişkin analizleri, tekrarlı ölçümlerde çok yönlü varyans analizi (MANOVA) ile yapılmıştır. Anlamlı olan ilişkilerde Post Hoc karşılaştırmalara Bonferroni Testi ile devam edilmiş, anlamlılık derecesi 0,05 kabul edilmiştir.



## 4. BULGULAR

Çizelge 4.1. Basketbol oyuncularına ait tanımlayıcı bilgiler ve gruplar arası yaş, boy ve kilo karşılaştırılması

Grup		Ortalama- Standart Sapma	Min.	Max.	Gruplar Arası Karşılaştırma	
SU (n=12)	Yaş	15,67±0,78	15	17		
	Boy (cm)	180,00±6,45	171	190		
	Kilo (kg)	71,24±10,87	55	92,4		
KARA (n=11)	Yaş	15,64±0,67	15	17		
	Boy (cm)	177,45±7,72	163	189		
	Kilo (kg)	73,70±13,31	57	97,4		
KONTROL (n=11)	Yaş	16,18±0,75	15	17		
	Boy (cm)	180,36±10,46	165	194		
	Kilo (kg)	74,84±20,77	45,4	119,3		
TOPLAM (n=34)	Yaş	15,82±0,76	15	17	Ki-kare	P
	Boy (cm)	179,29±8,17	163	194	2,529	0,282
	Kilo (kg)	73,20±15,04	45,4	119,3	9,294	0,992
					4,824	1,000

Çizelgede deneklere ilişkin tanımlayıcı bilgiler bulunmaktadır. Çalışmaya katılan su (n=12), kara (n=11) ve kontrol (n=11) gruplarından toplam 34 basketbol oyuncusunun yaş, boy ve kilo ortalamaları sırasıyla 15,82±0,76, 179,29±8,17, 73,20±15,04 olarak görülmektedir. Tüm tanımlayıcı değişkenler için antrenman süreci öncesinde gruplar arasında anlamlı fark gözlemlenmemektedir.

Çizelge 4.2. Gruplara ait fiziksel ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması

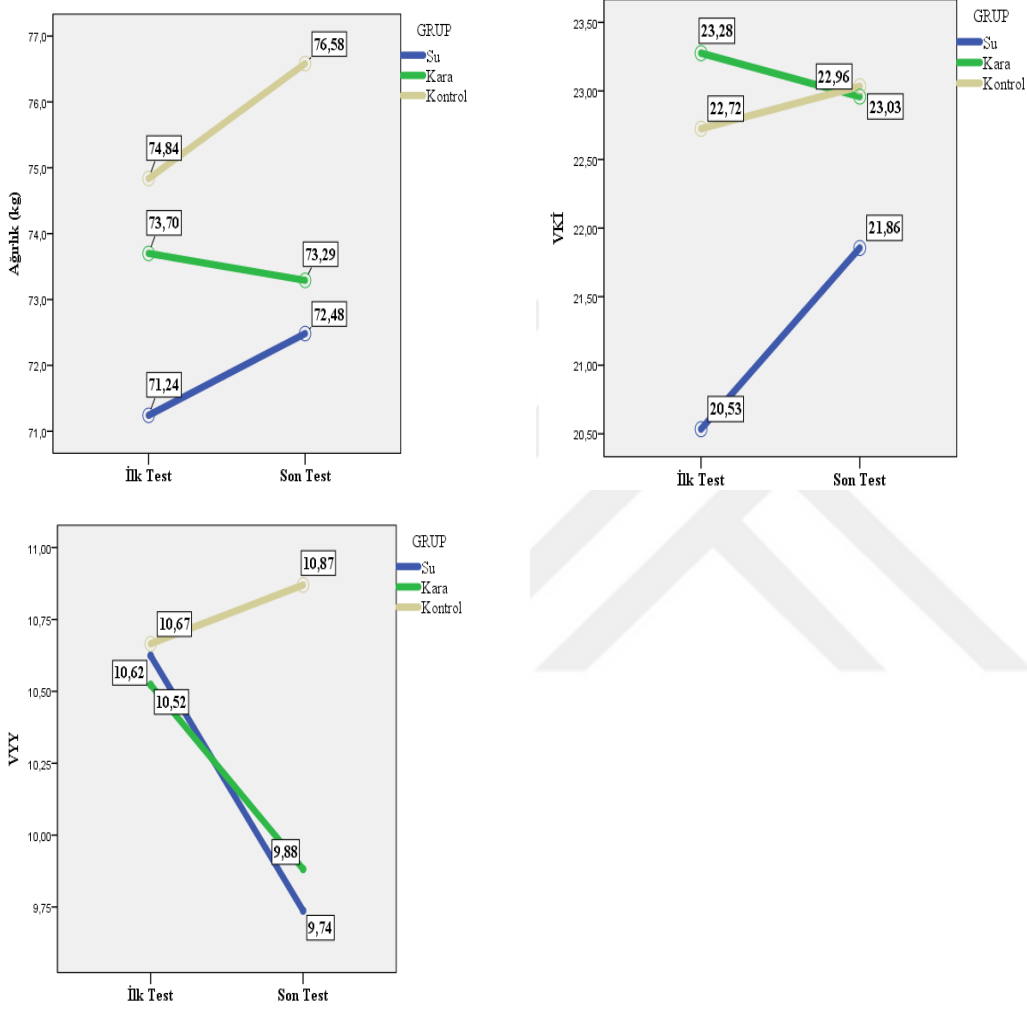
	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim (%)	Test*G rup F	p
<b>Fiziksel Ölçümler</b>							
Ağırlık(kg)	Su	12	71,24±10,87	72,48±9,65	1,24 (1,74)		
	Kara	11	73,70±13,31	73,29±12,86	-0,41 (-0,56)	2,061	0,144
	Kontrol	11	74,84±20,77	76,58±20,77	<b>*1,74 (2,32)</b>		
VKİ	Su	12	20,53±6,08	21,86±2,45	1,33 (6,48)		
	Kara	11	23,28±3,05	22,96±2,78	-0,32 (-1,37)	0,575	0,568
	Kontrol	11	22,72±4,72	23,03±4,70	<b>*0,31 (1,36)</b>		
VYY	Su	12	10,62±1,69	9,74±1,66	<b>*-0,88 (-8,29)</b>		
	Kara	11	10,52±2,85	9,88±2,52	-0,64 (-6,08)	<b>5,873</b>	<b>0,007</b>
	Kontrol	11	10,67±2,86	10,87±2,46	0,20 (1,87)		

**VKİ: Vücut Kitle İndeksi; VYY: Vücut yağ Yüzdesi**

**\*p<0,05**

Çizelgede deneklerin ağırlık, vücut kitle indeksi ve vücut yağ yüzdesi gibi fiziksel özelliklerine ait ilk ve son test ölçümleri; gruplar arası, grup içi ve grup\*test etkileşimi

bakımından karşılaştırılmaktadır. Buna göre, deneklerin ağırlık ve VKİ değerlerinde kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlılık gösterirken, su ve kara grubu verileri istatistiksel olarak anlamlı değildir. VYY değerlerinde grup\*test etkileşimi görülmekte ve bu etkileşimin su grubundan kaynaklandığı anlaşılmaktadır.



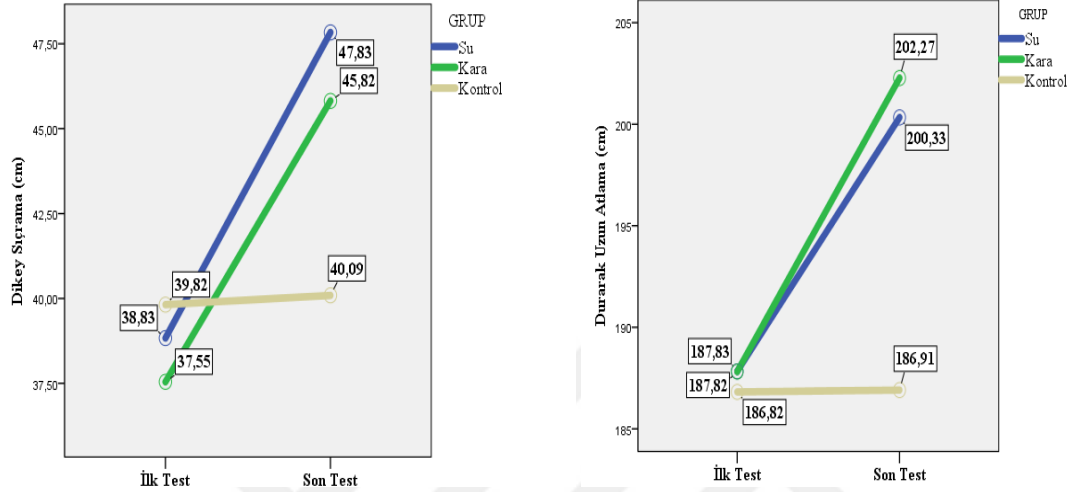
Şekil 4.1. Deneklerin fiziksel ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri

Çizelge 4.3. Deneklerin dikey sıçrama ve durarak uzun atlama verilerinin ilk test ve son test değişim karşılaştırılması

	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim (%)	Test*Grup F	p
Dikey Sıçrama (cm)	Su	12	38,83±6,55	47,83±5,36	<b>*9,00 (23,18)</b>	<b>7,403</b>	<b>0,002</b>
	Kara	11	37,55±8,00	45,82±9,27	<b>*8,27 (22,02)</b>		
	Kontrol	11	39,82±6,78	40,09±7,45	0,27 (0,68)		
Durarak Uzun Atlama (cm)	Su	12	187,83±18,98	200,33±21,44	<b>*12,50 (6,65)</b>	<b>7,713</b>	<b>0,002</b>
	Kara	11	187,82±22,98	202,27±24,63	<b>*14,45 (7,69)</b>		
	Kontrol	11	186,82±18,98	186,91±18,03	0,09 (0,05)		

\*p<0,05

Gruplara ait dikey sıçrama ve durarak uzun atlama testlerinin gruplar arası, grup içi ve test\*grup ilişkisini gösteren verilerine bakıldığında, hem dikey sıçrama hem de durarak uzun atlama parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın her iki parametrede de su ve kara grubundaki gelişimden kaynaklandığı görülmektedir.



Şekil 4.2. Deneklerin dikey sıçrama ve durarak uzun atlama ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri

Çizelge 4.4. Deneklerin RAST ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması

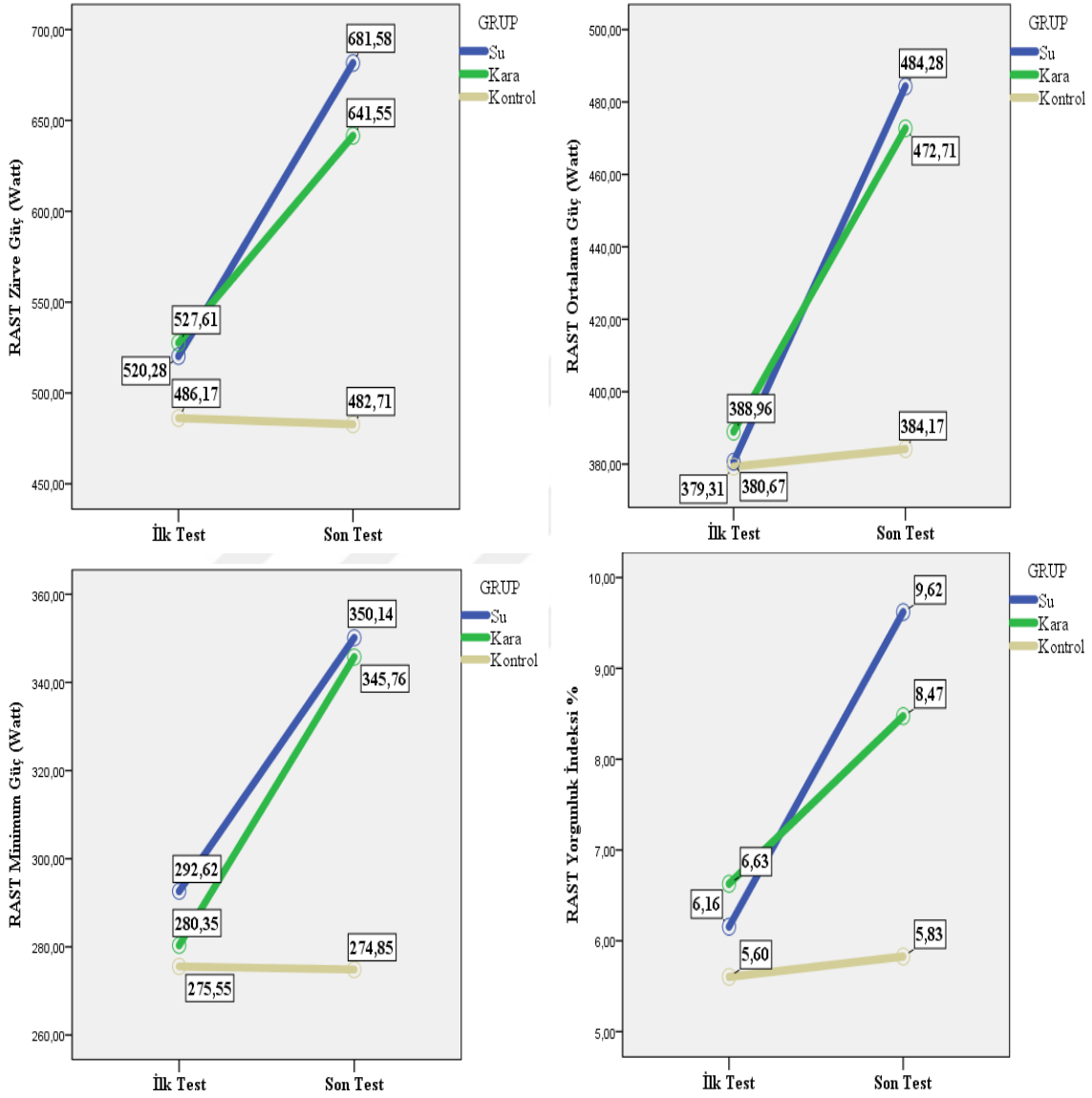
	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim (%)	Test*Grup F	p
<b>RAST (Running-Based Anaerobic Sprint Test)</b>							
RAST	Su	12	520,28±110,1	<b>681,58±127,79a</b>	<b>*161,30 (31,00)</b>	<b>14,720</b>	<b>0,000</b>
Zirve Güç (Watt)	Kara	11	527,61±87,57	<b>641,55±66,32a</b>	<b>*113,94 (21,60)</b>		
	Kontrol	11	486,17±73,99	<b>482,71±95,68b</b>	-3,46 (-0,71)		
RAST Ortalama Güç (Watt)	Su	12	380,67±60,07	<b>484,28±82,13a</b>	<b>*103,61 (27,22)</b>	<b>13,559</b>	<b>0,000</b>
	Kara	11	388,96±61,32	<b>472,71±58,34a</b>	<b>*83,75 (21,53)</b>		
	Kontrol	11	379,31±70,91	<b>384,17±87,36b</b>	4,86 (1,28)		
RAST Minimum Güç (Watt)	Su	12	292,61±55,19	<b>350,14±54,17a</b>	<b>*57,53 (19,66)</b>	<b>5,682</b>	<b>0,008</b>
	Kara	11	280,35±53,38	<b>345,76±61,06a</b>	<b>*65,41 (23,33)</b>		
	Kontrol	11	275,55±54,59	<b>274,85±64,77b</b>	-0,70 (-0,03)		
Yorgunluk İndeksi (%)	Su	12	6,16±2,57	<b>9,62±3,05a</b>	<b>*3,46 (56,17)</b>	<b>6,407</b>	<b>0,005</b>
	Kara	11	6,63±1,67	<b>8,47±1,41a</b>	<b>*1,84 (27,75)</b>		
	Kontrol	11	5,60±1,07	<b>5,83±1,65b</b>	0,23 (4,11)		

**Gruplar-arası karşılaştırmalar: a>b**

**\*p<0,05**

Deneklerin RAST ölçümlerine bakıldığında, RAST zirve güç, ortalama güç, minimum güç ve yorgunluk indeksi değerlerinin hem kara hem de su grubunda anlamlı şekilde arttığı, kontrol grubunda ise değişmediği görülmektedir. Gruplar arası farklılık ikinci ölçümlerde

ortaya çıkmış, kontrol grubu diğer iki gruptan istatistiksel olarak daha düşük bir değerde kalmıştır. RAST ölçümleri için tüm parametrelerde test\*grup ilişkisi bu bakımdan anlamlıdır ve buradaki farklılık su ve kara grubunun gösterdiği anlamlı gelişimden kaynaklanmaktadır.



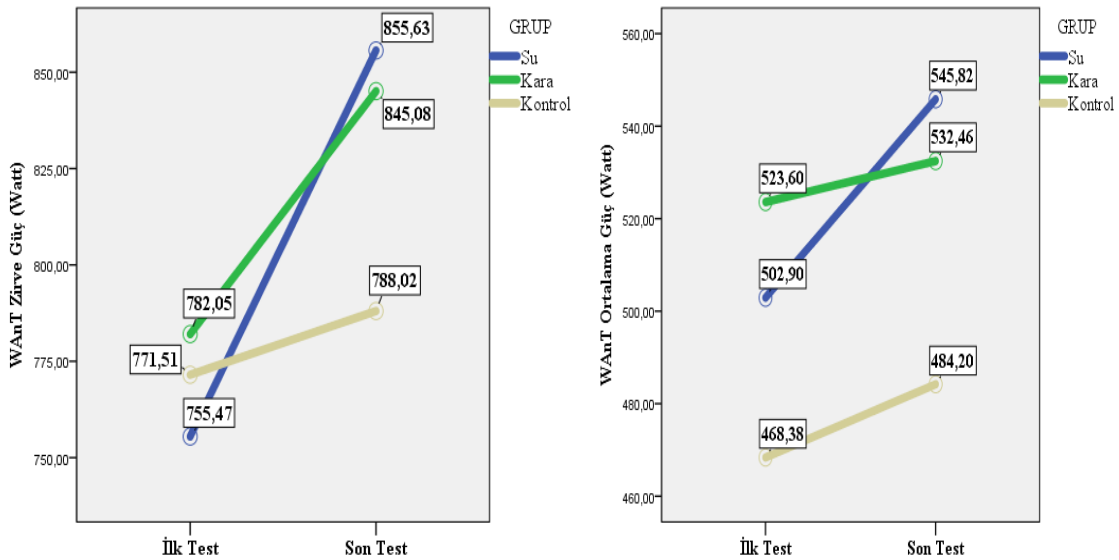
Şekil 4.3. RAST ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri

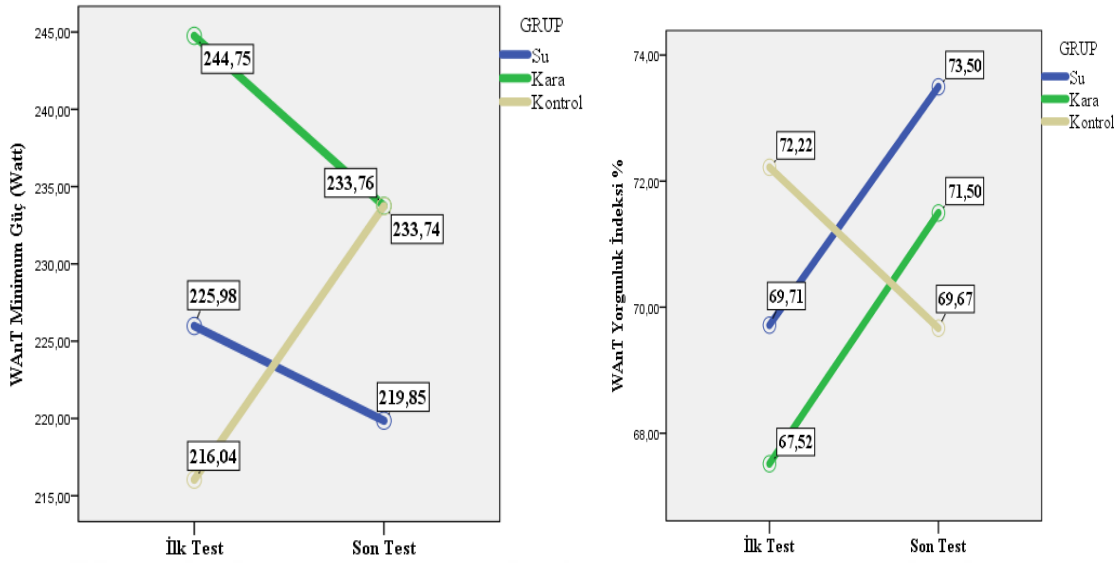
Çizelge 4.5. Deneklerin WAnT ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması

	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim (%)	Test*Grup F	p
<b>WAnT (Wingate Anaerobik Güç Testi)</b>							
WAnT	Su	12	755,47±150,99	855,63±171,87	<b>*100,16 (13,26)</b>	<b>*7,387</b>	<b>0,002</b>
Zirve Güç (Watt)	Kara	11	782,05±164,98	845,08±146,20	<b>*63,03 (8,06)</b>		
	Kontrol	11	771,51±82,32	788,02±79,53	16,51 (2,14)		
WAnT Ort. Güç (Watt)	Su	12	502,90±89,30	545,82±95,63	<b>*42,92 (8,53)</b>	1,475	0,244
	Kara	11	523,60±92,56	532,46±69,55	<b>*8,86 (1,69)</b>		
	Kontrol	11	468,38±92,30	484,20±85,08	15,82 (3,38)		
WAnT Min. Güç (Watt)	Su	12	225,98±69,85	219,85±39,43	-6,13 (-2,71)	1,336	0,278
	Kara	11	244,75±51,74	233,76±62,79	-10,99 (-4,49)		
	Kontrol	11	216,04±75,22	233,73±79,19	17,69 (8,19)		
Yorgunluk İndeksi (%)	Su	12	69,72±7,94	73,50±4,99	<b>*3,78 (5,42)</b>	<b>*6,575</b>	<b>0,004</b>
	Kara	11	67,52±9,45	71,50±8,83	<b>*3,98 (5,89)</b>		
	Kontrol	11	72,22±7,76	69,67±6,99	-2,55 (-3,53)		

\*p<0,05

Gruplara ait WAnT ölçümleri incelendiğinde, zirve güç ve yorgunluk indeksi değerlerinin hem su hem de kara grubunda anlamlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Bu iki parametrede su ve kara grubunun gösterdiği artış sonucu test\*grup etkileşimi görülmektedir. Ortalama güç parametresinde ilk test-son test değerlerine göre, su ve kara grubunun gösterdiği gelişim anlamlı olmasına rağmen kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir. Bu da test\*grup ilişkisini etkilemektedir. Ayrıca minimum güç parametresinde ilk test-son test değerlerine göre, su ve kara grubu daha düşük, kontrol grubu daha yüksek güç performansı göstermesine rağmen bu değerler istatistiksel olarak anlamlı olarak görülmemektedir.





Şekil 4.4. WAnT ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri

Çizelge 4.6. Gruplara ait sprint ve çeviklik testi ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması

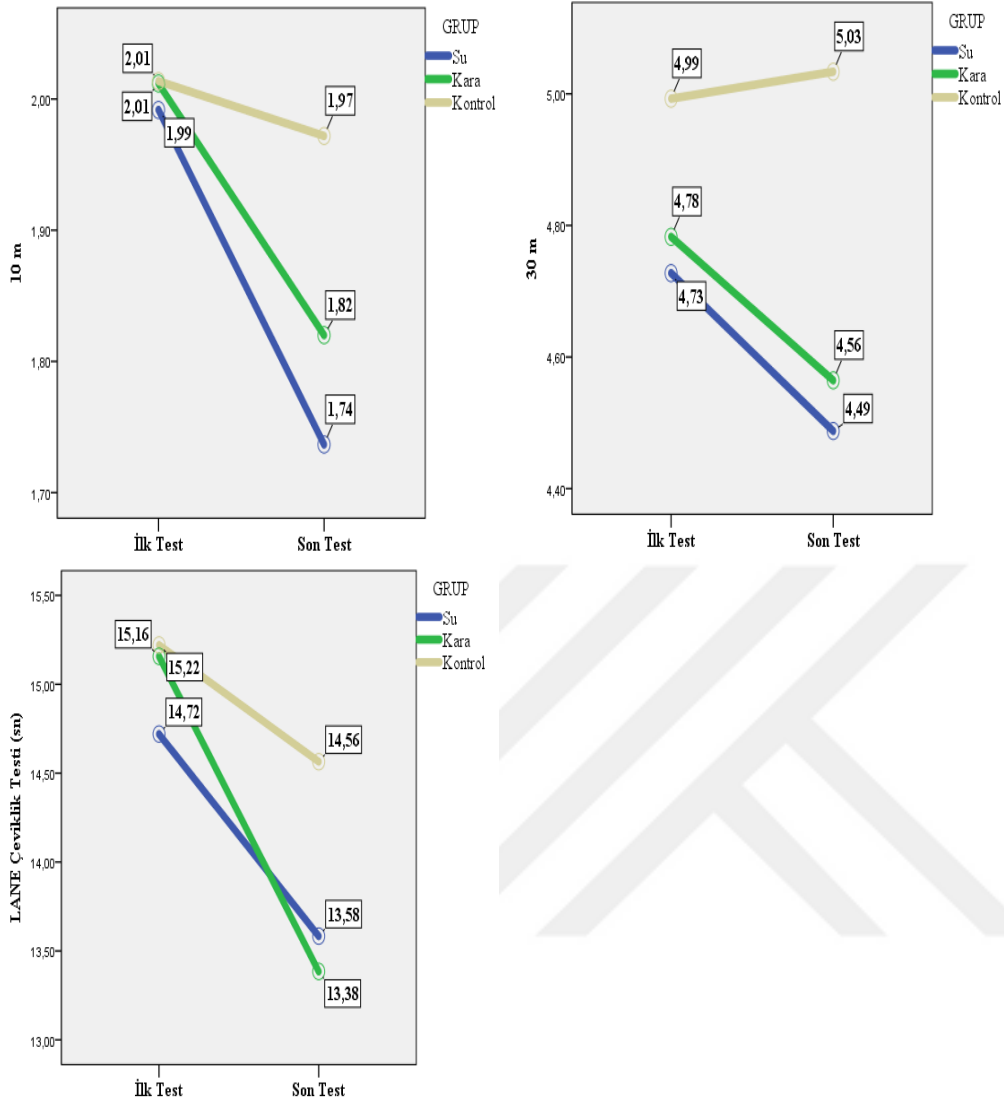
	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim (%)	Test*Grup F	p
10 m	Su	12	1,99±0,17	<b>1,74±0,14b</b>	<b>*-0,25 (-12,56)</b>	<b>*5,931</b>	<b>0,007</b>
	Kara	11	2,01±0,19	<b>1,82±0,15a,b</b>	<b>*-0,19 (-9,45)</b>		
	Kontrol	11	2,01±0,20	<b>1,97±0,20a</b>	-0,04 (1,99)		
30 m	Su	12	4,73±0,36	4,49±0,36	<b>*-0,24 (-5,07)</b>	<b>*6,044</b>	<b>0,006</b>
	Kara	11	4,78±0,41	4,56±0,35	<b>*-0,22 (-4,60)</b>		
	Kontrol	11	4,99±0,40	5,03±0,55	0,04 (0,80)		
LANE Çeviklik Testi	Su	12	14,72±0,81	<b>13,58±0,89b</b>	<b>*-1,14 (-7,74)</b>	<b>*6,284</b>	<b>0,005</b>
	Kara	11	15,16±1,14	<b>13,38±0,97b</b>	<b>*-1,78 (-11,74)</b>		
	Kontrol	11	15,22±1,19	<b>14,56±1,05a</b>	<b>*-0,66 (-4,34)</b>		

**Gruplar-arası karşılaştırmalar: a>b**

**\*p<0,05**

Gruplara ait sprint ve çeviklik test sonuçları incelendiğinde, deneklerin 10 m sprint testi sürelerinin hem su hem de kara grubunda anlamlı bir biçimde gelişim gösterdiği, kontrol grubunda ise değişmediği görülmektedir. Gruplar arası farklılık ikinci ölçümlerde ortaya çıkmış, kontrol grubu diğer iki gruptan istatistiksel olarak daha düşük bir değerde kalmıştır. 10 m sprint testi ölçümleri için test\*grup ilişkisi bu bakımdan anlamlıdır ve buradaki farklılık kontrol grubundan kaynaklanmaktadır. Deneklerin 30 m sprint testi süreleri de hem su hem de kara grubunda anlamlı bir gelişim gösterirken, bu parametrede test\*grup etkileşimi görülmekte ve bu etkileşimin su ve kara grubundaki gelişimden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Çeviklik testi parametresine bakıldığında, gruplar arası farkın son test ölçümlerinde ortaya çıktığı ve test\*grup ilişkisinin anlamlı olmasının su ve kara grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklandığı görülmektedir.





Şekil 4.5. 10m, 30m ve çeviklik testlerine ait ilk test ve son test değişim grafikleri

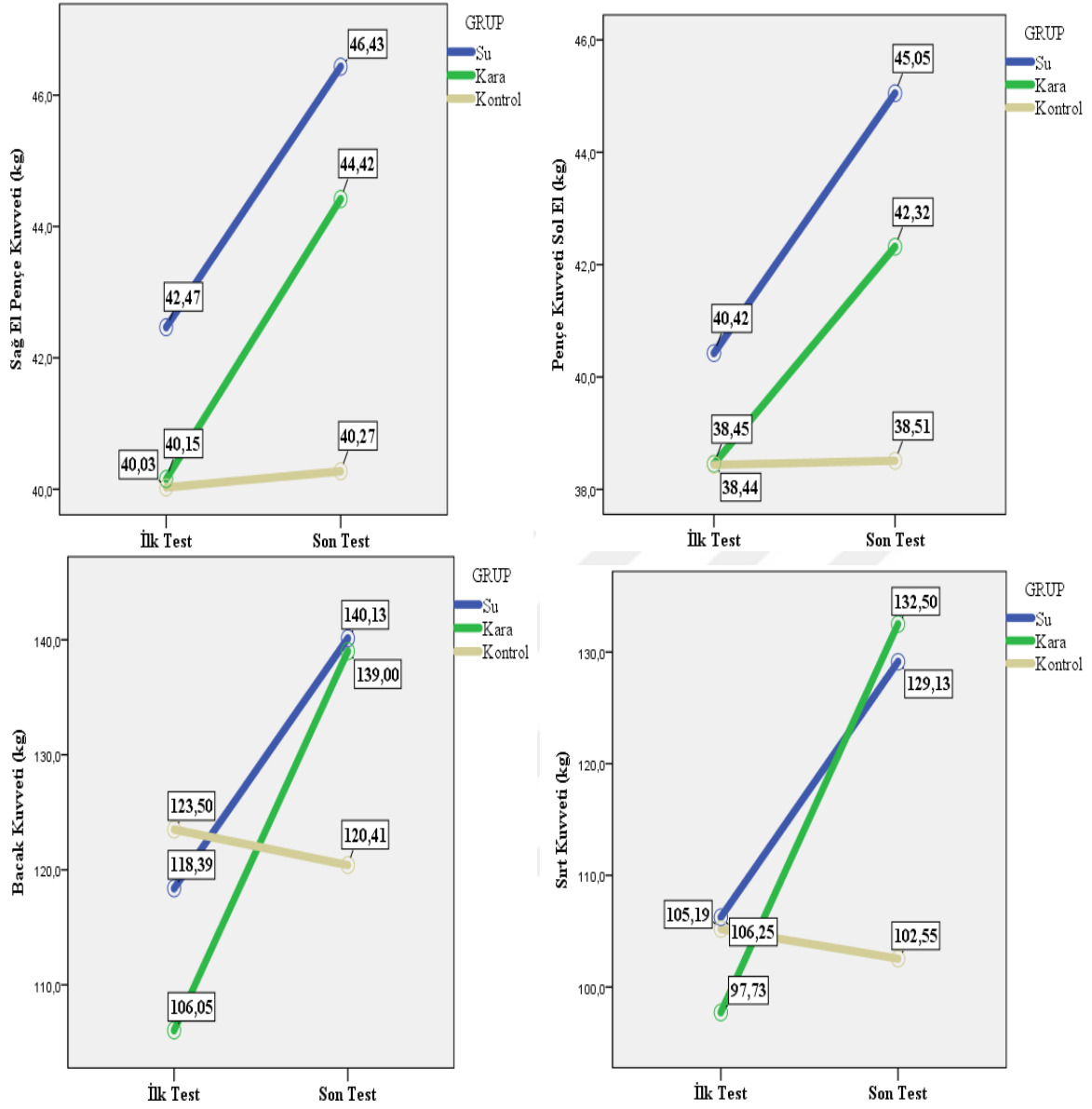
Çizelge 4.7. Deneklerin statik kuvvet özelliklerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması

	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim (%)	Test* Grup F	p
Pençe Kuvveti Sağ (kg)	Su	12	42,47±5,30	46,43±5,25	<b>*3,96 (9,32)</b>	<b>*3,483</b>	<b>0,043</b>
	Kara	11	40,16±6,73	44,42±8,35	<b>*4,26 (10,61)</b>		
	Kontrol	11	40,03±4,20	40,27±4,24	0,24 (0,60)		
Pençe Kuvveti Sol (kg)	Su	12	40,42±6,38	45,05±4,66	<b>*4,63 (11,45)</b>	<b>*5,217</b>	<b>0,011</b>
	Kara	11	38,46±7,31	42,32±9,37	<b>*3,86 (10,04)</b>		
	Kontrol	11	38,43±4,69	38,51±3,79	0,08 (0,21)		
Bacak Kuvveti (kg)	Su	12	118,39±30,09	140,13±26,61	<b>*21,74 (18,36)</b>	<b>*10,55</b>	<b>0,000</b>
	Kara	11	106,05±26,38	139,00±25,36	<b>*32,95 (31,07)</b>		
	Kontrol	11	123,50±16,31	120,40±19,89	-3,1 (2,51)		
Sırt Kuvveti (kg)	Su	12	106,25±16,30	<b>129,13±30,31a</b>	<b>*22,88 (21,53)</b>	<b>*9,795</b>	<b>0,001</b>
	Kara	11	97,73±23,21	<b>132,50±34,81a</b>	<b>*34,77 (35,58)</b>		
	Kontrol	11	105,19±15,12	<b>102,55±19,29b</b>	-2,64 (-2,51)		

**Gruplar-arası karşılaştırmalar: a>b**

**\*p<0,05**

Gruplara ait statik kuvvet ölçümlerine bakıldığında, sağ el pençe kuvveti, sol el pençe kuvveti, bacak kuvveti ve sırt kuvveti parametrelerinde su ve kara grubunun istatistiksel olarak anlamlı gelişim gösterdiği, kontrol grubunun ise bu parametrelerde anlamlı bir gelişim sergilemediği görülmektedir. Bu parametrelerin hepsinde test\*grup etkileşimi olduğu, bu etkileşimin su ve kara grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklandığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.6. Statik kuvvet ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri

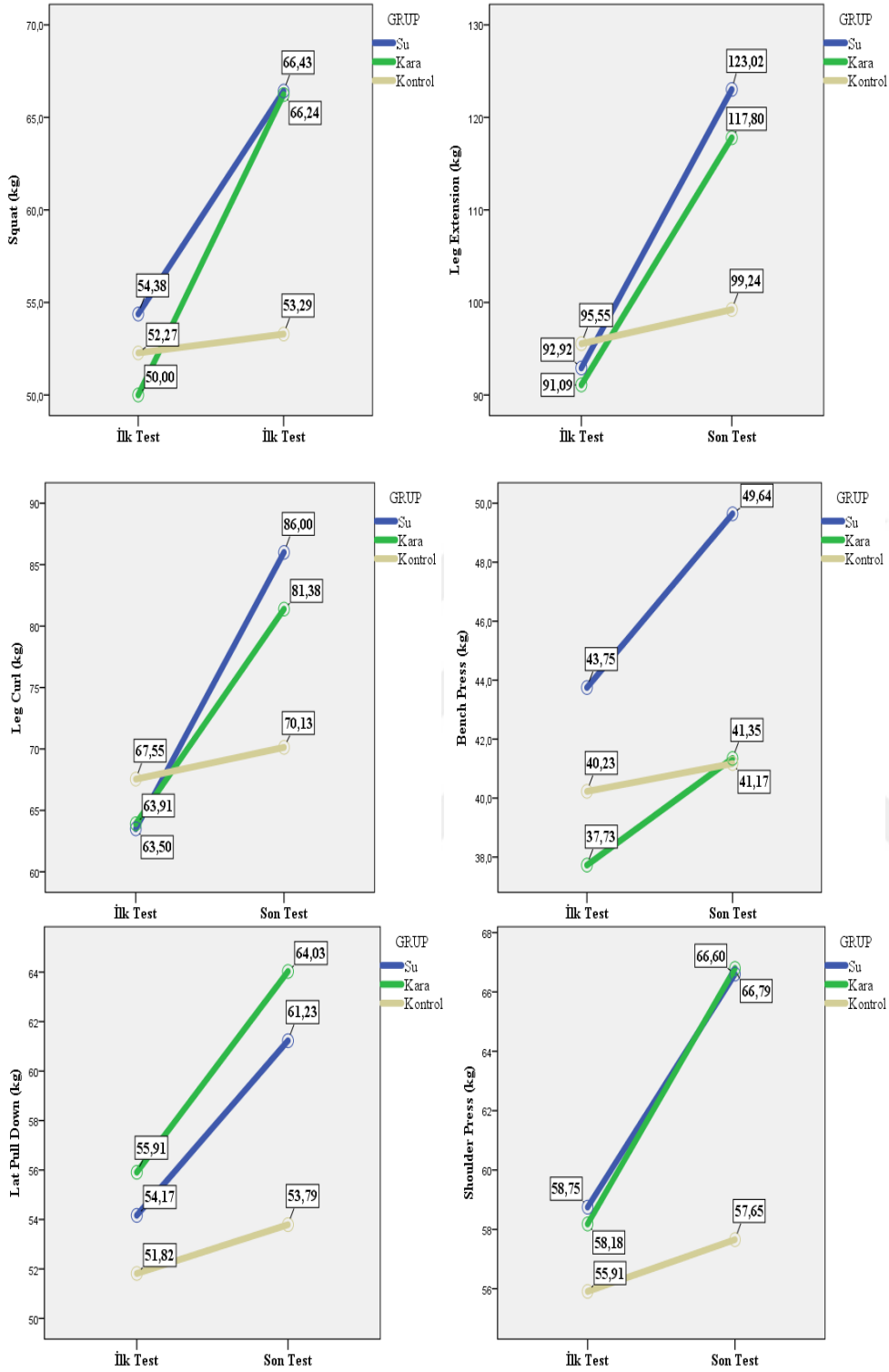
Çizelge 4.8. Deneklerin dinamik kuvvet özelliklerine ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması

	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim (%)	Test* Grup F	p
Squat	Su	12	54,38±11,08	66,43±13,91	<b>*12,05 (22,16)</b>	<b>*9,059</b>	<b>0,001</b>
	Kara	11	50,00±8,94	66,24±18,14	<b>*16,24 (32,48)</b>		
	Kontrol	11	52,27±6,84	53,29±7,56	1,02 (1,95)		
Leg Extension	Su	12	92,92±14,50	<b>123,02±18,69a</b>	<b>*30,10 (32,39)</b>	<b>*13,31</b>	<b>0,000</b>
	Kara	11	91,09±15,74	<b>117,80±27,56a,b</b>	<b>*26,71 (29,32)</b>		
	Kontrol	11	95,55±13,02	<b>99,24±14,55b</b>	<b>*3,69 (3,86)</b>		
Leg Curl	Su	12	63,50±16,46	86,00±17,53	<b>*22,50 (35,43)</b>	<b>*14,78</b>	<b>0,000</b>
	Kara	11	63,91±9,10	81,38±12,42	<b>*17,47 (27,34)</b>		
	Kontrol	11	67,55±15,56	70,13±16,43	<b>*2,58 (3,82)</b>		
Bench Press	Su	12	43,75±9,74	<b>49,64±11,56a</b>	<b>*5,89 (13,46)</b>	<b>*4,517</b>	<b>0,019</b>
	Kara	11	37,73±5,06	<b>41,35±7,03b</b>	<b>*3,62 (9,59)</b>		
	Kontrol	11	40,23±6,66	<b>41,17±6,50b</b>	<b>*0,94 (2,34)</b>		
Lat Pull Down	Su	12	54,17±9,50	<b>61,23±9,14a,b</b>	<b>*7,06 (13,03)</b>	<b>*6,777</b>	<b>0,004</b>
	Kara	11	55,91±8,01	<b>64,03±6,58a</b>	<b>*8,12 (14,52)</b>		
	Kontrol	11	51,82±10,31	<b>53,79±10,86b</b>	<b>*1,97 (3,80)</b>		
Shoulder Press	Su	12	58,75±10,03	<b>66,60±10,48a</b>	<b>*7,85 (13,36)</b>	<b>*7,573</b>	<b>0,002</b>
	Kara	11	58,18±7,51	<b>66,79±7,19a</b>	<b>*8,61 (14,80)</b>		
	Kontrol	11	55,91±9,70	<b>57,66±9,83b</b>	<b>*1,75 (3,13)</b>		

**Gruplar-arası karşılaştırmalar: a>b**

**\*p<0,05**

Grupların dinamik kuvvet ölçümleri için tüm parametrelerde test\*grup ilişkisi görülmektedir. Deneklerin dinamik kuvvet verileri incelendiğinde, squat ve leg curl parametrelerinde test\*grup ilişkisinin olduğu ve bu ilişkinin su ve kara grubunun gösterdiği istatistiksel olarak anlamlı gelişimden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Leg extension ve lat pull down parametrelerinde görülen anlamlı test\*grup ilişkisinin, kontrol grubunun su ve kara grubuna göre daha az gelişim göstermesine bağlı olduğu görülürken, shoulder press parametresinde görülen istatistiksel olarak anlamlılık, su ve kara grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklanmaktadır. Bench press parametresinde de test\*grup ilişkisi bulunmakta ve bu ilişkinin de su grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklandığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.7. Dinamik kuvvet ölçümlerine ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri

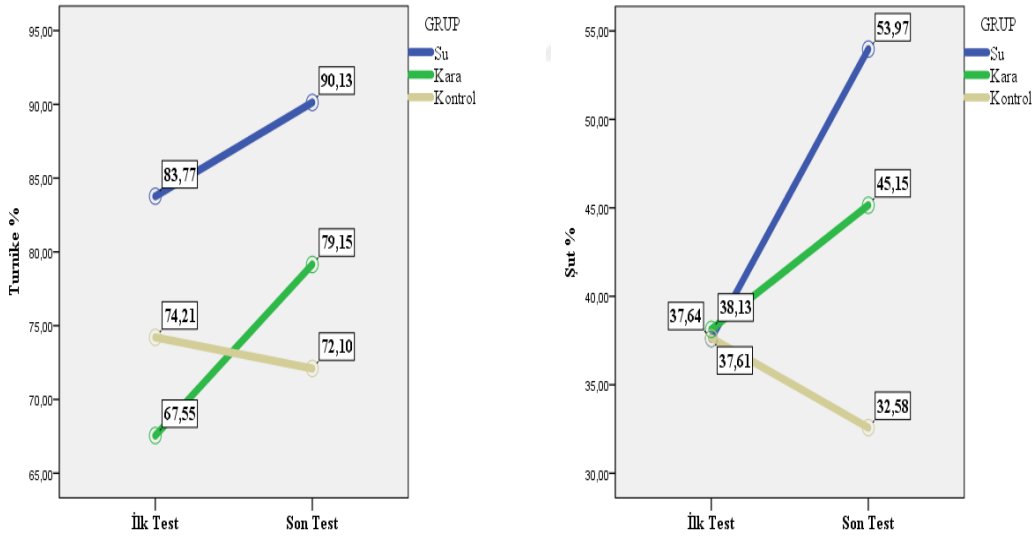
Çizelge 4.9. Basketbola özgü teknik testlere ilişkin ilk test ve son test değişimlerinin karşılaştırılması

	Grup	N	İlk Test	Son Test	Grup İçi Değişim %	Test*Grup F	p
Turnike %	Su	12	<b>83,77±14,60a</b>	<b>90,13±8,08a</b>	6,36 (7,59)	2,231	0,124
	Kara	11	<b>67,55±18,20b</b>	<b>79,15±11,86a,b</b>	<b>*11,60 (17,17)</b>		
	Kontrol	11	<b>74,21±12,77a,b</b>	<b>72,09±17,72b</b>	-2,12 (-2,86)		
Şut %	Su	12	37,61±16,68	<b>53,97±17,06a</b>	<b>*16,36 (43,50)</b>	2,084	0,142
	Kara	11	38,13±26,08	<b>45,15±14,32a,b</b>	7,02 (18,41)		
	Kontrol	11	37,64±12,98	<b>32,58±18,66b</b>	-5,06 (-13,44)		

Gruplar-arası karşılaştırmalar: a>b

\*p<0,05

Gruplara ait basketbola özgü teknik testlere ilişkin verilere bakıldığında, turnike parametresinde ilk test ve son test sonuçlarının kendi içlerinde farklılık oluşturduğu ancak bunun test\*grup ilişkisini etkilemediği görülmektedir. Hem turnike hem de şut parametresinde su ve kara grubu gelişim gösterirken kontrol grubunun gelişim gösteremediği, bunun da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.8. Basketbola özgü teknik testlere ilişkin ilk test ve son test değişim grafikleri

## 5. TARTIŞMA

Çalışmada su (n=12), kara (n=11) ve kontrol (n=11) olmak üzere toplam 34 basketbol oyuncusunun, fiziksel, motorik performans ve basketbola özgü teknik özelliklerine ilişkin ölçümleri değerlendirilmiştir. Su ve kara grubu 1 hafta adaptasyon olmak üzere toplam 9 haftalık ekstra ağırlıkla uygulanan pliometrik antrenman programına katılırken kontrol grubu, bu programa dahil edilmemiş ve oyuncuların 9 hafta sonundaki fiziksel, motorik performans ve basketbola özgü teknik özellikleri gruplar arasında ve grup içinde karşılaştırılmıştır.

Su, kara ve kontrol gruplarının yaş, boy, kilo gibi tanımlayıcı istatistik ortalamalarına bakıldığında antrenman süreci öncesinde gruplar arasında herhangi bir fark görülmektedir. (Çizelge 4.1.) Ayrıca motorik performans özellikleri açısından da antrenman periyodu öncesinde gruplar arasında farklılığın olmadığı anlaşılmaktadır. Buradan da gruplar arası dağılımın homojen olduğu ve yapılacak pliometrik antrenman öncesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışmanın tartışma bölümünde öncelikle su, kara ve kontrol grubunun fiziksel ölçümlerine ilişkin, sonrasında motorik performans ve basketbola özgü teknik özelliklerine ilişkin değerlendirmeler yapılacaktır.

Grupların fiziksel özelliklerine ilişkin ölçümler; ağırlık, VKİ ve VYY değerlerini kapsamaktadır. Bu verilere ilişkin ölçümler sonucunda, ağırlık ve VKİ değerlerinde kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlılık gösterirken, su ve kara grubu verileri istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla bu parametrelerde test\*grup etkileşimi gözlemlenmemektedir. VYY değerlerinde ise, son test ölçümlerinde su ve kara grubunun değerlerinde düşüş saptanırken kontrol grubunda artış saptanmakta, bu parametrede grup\*test etkileşimi görülmekte ve bu etkileşimin su grubundan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. (Çizelge 4.2.) Literatürde fiziksel ölçümlere ilişkin çalışmalarda pliometrik antrenmanlar sonucu, farklı branşlardaki sporcuların ağırlık, VKİ ve VYY değerlerine ilişkin bu çalışmanın sonucuyla benzerlik göstermeyen sonuçlar bulunsa da [190,193,222, 243-245] sporcuların ağırlık [246-252] ve VKİ değerlerinde anlamlı fark elde edilmeyen[248-251] ve VYY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmanın

görüldüğü [253,254] çalışmalar bulunmaktadır. Basketbola ilişkin pliometrik antrenmanlar sonrasında basketbol oyuncularının fiziksel ölçüm sonuçlarına bakıldığında, bu çalışmaya benzer bir şekilde, ağırlık ve VKİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlılık bulunmayan [255-257], VYY değerlerinde ise anlamlılık ortaya çıkan çalışmalar [27,258,259] bulunmaktadır. Bununla beraber 37 Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencisi üzerinde uygulanan bir çalışmada, ekstra ağırlıkla uygulanan pliometrik antrenmanların sonucunda, vücut ağırlığının %10'una denk gelen ağırlık yeleği giyen deneklerin VYY değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma meydana geldiği belirtilmektedir [260]. Su içinde uygulanan egzersizlere ilişkin VYY değerlerine bakıldığında ise, farklı yaş grubu ve farklı popülasyonlar üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda, su içi egzersizleri uygulayan deneklerin VYY değerlerinde anlamlı azalmalar meydana geldiği görülmektedir [261-263]. Bu çalışmanın sonucunda ortaya çıkan ağırlık ve VKİ değişimi olmaksızın VYY parametresindeki düşüş, su içi pliometrik antrenmana katılan oyuncuların, antrenmana adaptasyon göstererek daha uygun bir fiziksel duruma geldikleri şeklinde açıklanabilmektedir.

Motorik performans özelliklerine ilişkin basketbol oyuncularının; dikey sıçrama, durarak uzun atlama, WAnT ve RAST testleri gibi anaerobik güç ve patlayıcılık, 10 ve 30 metre ölçümleri gibi sürat ve ivmelenme, Lane testi gibi çeviklik, dinamik ve statik testler gibi kassal kuvvet ölçümlerini içermektedir.

Basketbol oyuncularının dikey sıçrama ve durarak uzun atlama ölçümleri incelendiğinde, hem dikey sıçrama hem de durarak uzun atlama parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve bu farkın her iki parametrede de su ve kara grubundaki gelişimden kaynaklandığı görülmektedir. (Çizelge 4.3.) Basketbola ilişkin yapılan çalışmalarda pliometrik antrenman uygulayan oyuncuların dikey sıçrama sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşan oldukça fazla sayıda araştırma bulunmaktadır [24,26,28,29,258,259, 264-270]. 14-15 yaş grubu basketbol oyuncularına uygulanan pliometrik antrenmanlarla dikey sıçrama ile bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerin değerlendirildiği bir çalışmada, pliometrik antrenman uygulayan basketbol oyuncularının son test verileri %21,90'lık artışla istatistiksel olarak anlamlılık göstermiştir [271]. Bunun yanında su içi pliometrik antrenmanların uygulandığı araştırmalar incelendiğinde de benzer sonuçlarla karşılaşılmakta ve su içi pliometrik antrenman yapan sporcuların dikey sıçrama son test verilerinde istatistiksel olarak anlamlılık olduğu belirtilmektedir



[34,40,214,215,219]. Elit basketbol oyuncularını üzerine uygulanan 10 haftalık pliometrik antrenmanları değerlendiren bir çalışmada, vücut ağırlıklarının yaklaşık %10'una tekabül eden ağırlık yelekleri giyen oyuncuların, ağırlık yeleği giymeyen gruba ve kontrol grubuna göre sıçrama ölçümlerinde en iyi etkiyi elde ettikleri anlaşılmıştır [235]. Durarak uzun atlama parametresinde de basketbola ilişkin yapılan çalışmalarda pliometrik antrenmanın son derece faydalı sonuçlar ortaya koyduğu ve bu antrenmanları uygulayan bireylerin durarak uzun atlama parametrelerinde antrenman sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim gösterdikleri ortaya çıkmıştır [258,264, 271-273]. Ayrıca ek ağırlıkla uygulanan pliometrik antrenmanların basketbol oyuncularının horizontal yönde sıçrama becerilerinde [260], su içi pliometrik antrenmanların ise, basketbol oyuncularının durarak uzun atlama ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış sağladığı belirtilmektedir [215]. Dolayısıyla basketbolda hem kara hem de su içinde uygulanan pliometrik antrenmanların, basketbol oyuncularının dikey ve yatay sıçrama parametrelerine oldukça fazla katkı sağladığı görülmekte, literatürdeki sonuçlarla bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik taşıdığı söylenebilmektedir.

Basketbol oyuncularının RAST sonuçları incelendiğinde, RAST zirve güç, ortalama güç, minimum güç ve yorgunluk indeksi değerlerinin hem kara hem de su grubunda anlamlı şekilde arttığı, kontrol grubunda ise anlamlı bir değişimin olmadığı görülmektedir. Gruplar arası farklılığın ikinci ölçümlerde ortaya çıktığı, kontrol grubunun da diğer iki gruptan istatistiksel olarak daha düşük bir değerde kaldığı anlaşılmaktadır. RAST ölçümleri için tüm parametrelerde test\*grup ilişkisinin bu bakımdan anlamlı olduğu ve buradaki farklılığın su ve kara grubunun gösterdiği istatistiksel olarak anlamlı gelişimden kaynaklandığı belirlenmektedir. (Çizelge 4.4.) Literatürde farklı branşlar için uygulanan su içi ve kara pliometrik antrenmanların sonucunda oyuncuların RAST değerlerinin, kontrol grubundan anlamlı olarak gelişim gösterdiği ancak su ve kara grupları arasında anlamlı farkın olmadığı görülmektedir [38,274]. Bununla beraber RAST dışında farklı ölçüm yollarının kullanılarak "watt" olarak gücün ölçüldüğü, farklı popülasyonlar üzerinde uygulanan pliometrik çalışmalarda da çeşitli sonuçlar ortaya koyulmuştur. 39 sağlıklı denek üzerinde yapılan 6 haftalık bir çalışmada, su içi 1, su içi 2, kara ve kontrol olmak üzere gruplara ayrılan deneklerden su içi 1 ve kara grubundan aynı antrenman programını, su içi 2 grubundan ise bu programın iki katını uygulamaları istenmiştir. Sonuçta ise hem ortalama dikey sıçrama (cm) parametresinde hem de ortalama güç (watt) parametresinde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamış olsa da en fazla gelişimin su içi 2 grubunda

olduğu belirtilmiştir [216]. 21 kadın, 19 erkek üzerinde 8 hafta uygulanan başka bir çalışmada, su içi, kara ve kontrol gruplarına ayrılan deneklerin zirve güç (watt) değerlerinin sadece su içi grupta anlamlı olarak arttığı anlaşılmıştır [21]. 15 sağlıklı kadın ve erkek üzerinde uygulanan bir çalışmada deneklerin güç (watt) parametreleri belirlenirken bir mat üzerinde, karada ve su içinde 46 santimetreden dropjump, sağ ayak ile tek ayak sıçrama, countermovementjump ve squatjump yapmaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda tüm bu parametrelerde su içinde yapılan egzersizlerde üretilen güç hem kara hem de mat üzerinde üretilenden istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde yüksek olarak belirlenmiştir [275]. 20 fiziksel olarak aktif olan 18-35 yaş arası erkek üzerinde yapılan bir çalışmada ise, deneklerden su içinde ve karada ağırlıksız olarak ve vücut ağırlıklarının %10, 20 ve 30'una denk gelen artan ağırlıklar verilerek countermovementjump testini uygulamaları istenmiş ve bunun sonucunda da su içinde üretilen zirve güç ve ortalama güç değerleri, tüm parametrelerde karada üretilen değerlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek çıkmıştır [276]. 11-15 yaş arasındaki 30 erkeğe uygulanan başka bir çalışmada da 6 haftalık su ve kara pliometrik antrenmanları sonucunda su ve kara gruplarının kontrol grubuna göre alt ekstremitte gücünde daha fazla gelişim gösterdiği ama kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır [277]. Bunun yanında literatür incelendiğinde su içinde basketbolculara uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucu RAST sonuçlarını içeren çalışmalar yok denecek kadar azken, ekstra ağırlıkla yapılan su içi ve kara pliometrik antrenmanlar sonucunda elde edilen RAST değerlerinin yorumlandığı çalışmaya ise rastlanmamaktadır. Dolayısıyla yapılan bu çalışmanın bu konuda bir eksiği az da olsa gidereceği düşünülmektedir. RAST sonuçlarına ilişkin sporcu gruplar üzerinde yapılan çalışmaların sonuçları ise bu çalışmayla benzerlik göstermektedir [38,274]. Ayrıca bütün parametrelerde su ve kara grubunun en az %20 gelişim gösterdiği de düşünülürse, basketbol oyuncularına ekstra ağırlıkla uygulanan pliometrik antrenmanların ne kadar faydalı olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan bu çalışmada anaerobik güce ilişkin çeşitli testler vasıtasıyla veriler alınarak 15-17 yaş basketbol oyuncularının, basketbol oyunu için oldukça değerli olduğu düşünülen bu güç parametresine ilişkin net sonuçlar ortaya konulmak istenmekte, yapılan 8 haftalık ekstra ağırlıklı toplam 9 haftalık su içi ve kara pliometrik antrenmanlarına verilen cevapların analizi farklı testlerle incelenmekte ve bu yüzden de anaerobik güç ve patlayıcılık ölçümlerine ilişkin sadece RAST sonuçlarının yeterli olmadığı düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde çeşitli branşlardan sporcu gruplarına uygulanan

ölçümler sonucunda RAST ile WAnT arasında yüksek korelasyon olduğunu belirten ve anaerobik güç değerlendirilirken birbirlerinin yerine kullanılabileceğini belirten çalışmalar bulunurken [278-282], tam tersini iddia eden çalışmalar da bulunmaktadır [283-286]. Bunun yanında 45 elit basketbol oyuncusunun katıldığı ve RAST ile WAnT arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışma sonucunda ise her iki testin zirve güç ve ortalama güç değerlerinde yüksek ilişki seviyesine sahip olduğu belirlenmiş ve dolayısıyla sadece bu iki parametrenin ölçümünün net bilgiler içerebileceği belirtilmiştir [287]. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi RAST sonuçlarının WAnT ile benzer olduğu çalışmalar da yaygındır ve literatürde RAST uygulanmasının özellikle koşu temelli sporlarda, spora özgü hareket uygulamasına olanak sağladığı, kolay uygulanabildiği, düşük maliyetli olduğundan dolayı anaerobik güç parametresinin belirlenmesi ve kısa mesafe performanslarının tahmin edilebilmesi konusunda kullanılmasının uygun olacağını belirten çalışmalar da bulunmaktadır [227]. Dolayısıyla literatürde de bu konuda ortak bir kanı olmadığına göre bu çalışmaya katılan su içi, kara ve kontrol gruplarının anaerobik güç değerlerinin farklı testlerle değerlendirilmesinin daha net sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Basketbol oyuncularının WAnT ölçümlerine bakıldığında, zirve güç ve yorgunluk indeksi değerlerinin hem su hem de kara grubunda anlamlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Bu iki parametrede su ve kara grubunun gösterdiği artış sonucu test\*grup etkileşimi görülmektedir. Ortalama güç parametresinde ilk test-son test değerlerine göre, su ve kara grubunun gösterdiği gelişim anlamlı olmasına rağmen kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir ve bunun da test\*grup ilişkisini etkilediği anlaşılmaktadır. Ayrıca minimum güç parametresinde ilk test-son test değerlerine göre, su ve kara grubu daha düşük, kontrol grubu daha yüksek güç performansı göstermesine rağmen bu değerler istatistiksel olarak anlamlı olarak görülmemektedir. (Çizelge 4.5.) WAnT zirve güç parametresine bakıldığında su grubunun %13,26, kara grubunun %8,06 antrenmanlar sonucu artış sağladığı anlaşılırken, kontrol grubunda ise anlamlı bir artış saptanmamaktadır. Basketbol oyuncularına uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucu WAnT zirve güç parametresinde, pliometrik antrenmanlardan kaynaklı gelişim olduğunu belirten çeşitli çalışmalar bulunmaktayken [256,288], yapılan farklı bir çalışmada 14 boksör, 17 güreşçi, 27 hokey oyuncusu, 23 voleybol oyuncusu, 20 hentbol oyuncusu, 19 futbol oyuncusu ve 25 basketbol olmak üzere toplamda 145 sporcu üzerinde WAnT uygulanarak yapılan bir çalışmada en yüksek zirve güç değerlerinin voleybol ( $11,71 \pm 1,56$  W.kg<sup>-1</sup>) ve basketbol ( $10,69 \pm 1,67$  W.kg<sup>-1</sup>) oyuncularında ölçüldüğü belirtilmektedir. Aynı

çalışmada spor branşları arasında ortalama güç parametresinde de aynı sıralamanın olduğu belirtilmektedir [289]. Bunun yanında WAnT sonucu elde edilen zirve güç, test sırasında herhangi bir 5 saniyelik en yüksek gücü, ortalama güç ise 30 saniye boyunca ortalama güç çıktısını [290] (anaerobik kapasite) belirttiğine göre, su içi ve kara pliometrik antrenman gruplarının maksimum anaerobik güç gelişimlerinin oldukça önemli olduğu söylenebilmektedir. 17 basketbol oyuncusu üzerinde 6 hafta ve haftada iki kez uygulanan su içi ve kara pliometrik antrenmanlar sonucunda zirve güç çıktısının hem kara hem de su içi grupta anlamlı bir şekilde arttığı ifade edilmekteyken [291], yine basketbol oyuncularına uygulanan su içi ve kara pliometrik antrenmanlarının her iki grubun da anaerobik kapasitelerini anlamlı olarak geliştirdiği belirtilmektedir [292]. Bununla beraber her iki çalışma sonucunda da su içi ve kara pliometrik antrenmanları uygulayan deneklerin anaerobik güç parametresine ilişkin benzer yararlar sağladıkları söylenmektedir [291,292]. Profesyonel 58 basketbol oyuncusu üzerinde uygulanan başka bir çalışmada ise WAnT sonucu elde edilen zirve güç çıktısının oyuncuların pozisyonlarına veya yeteneklerine göre anlamlı farklılık göstermediği ancak yorgunluk indeksi verisinin ise yüksek yetenekli basketbol oyuncularında düşük yetenekli oyunculara göre daha fazla olduğu görülmektedir [293]. Bunun sebebinin de yüksek yetenekli oyuncuların yeteneklerinin en üst seviyesini sergilemek için teste oldukça odaklanmaları olarak açıklanmaktadır [294]. Dolayısıyla bu çalışmada pliometrik antrenmanlar sonucu basketbol oyuncularının WAnT zirve güç ve yorgunluk indeksi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış sağlamalarının nedeni antrenmanlara adaptasyonlarının iyi olması ve antrenmanlar süresince motive olmuş bir şekilde çalışmış olmaları şeklinde belirlenebilmektedir.

Gruplara ait sprint ve çeviklik test sonuçları incelendiğinde, deneklerin 10 m sprint testi sürelerinin hem su hem de kara grubunda anlamlı bir biçimde gelişim gösterdiği, kontrol grubunda ise değişmediği görülmektedir. Gruplar arası farklılığın ikinci ölçümlerde ortaya çıktığı, kontrol grubunun diğer iki gruptan istatistiksel olarak daha düşük bir değerde kaldığı söylenebilmektedir. 10 m sprint testi ölçümleri için test\*grup ilişkisi bu bakımdan anlamlıdır ve buradaki farklılık kontrol grubundan kaynaklanmaktadır. Deneklerin 30 m sprint testi süreleri de hem su hem de kara grubunda anlamlı bir gelişim göstermekte, bu parametrede test\*grup etkileşimi görülmekte ve etkileşimin su ve kara grubundaki gelişimden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Çeviklik testi parametresine bakıldığında, gruplar arası fark son test ölçümlerinde ortaya çıkmakta ve test\*grup ilişkisinin anlamlı olması su ve kara grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklanmaktadır. (Çizelge 4.6.)

Literatür incelendiğinde hem pliometrik hem de su içi pliometrik antrenmanların güreş [38], hentbol [295], futbol [296], kısa mesafe koşu [297], voleybol [214,223,298], tenis [299], beyzbol [197], Amerikan futbolu [300] gibi farklı branşlardaki sporcuların sprint özelliğini geliştirdiği görülmektedir. Bunun yanında uygulanan pliometrik antrenmanların basketbol oyuncularının sprint özelliğini geliştirdiğini kanıtlayan çalışmalar da bulunmaktadır [26,219,222,258,301,302]. Basketbol, kayaklı koşu, çim hokeyi, golf, cimnastik, lakros, kürek, Amerikan futbolu, futbol, softbol, yüzme, atletizm ve voleybol branşlarından 31 denek üzerinde yapılan ve 8 haftalık pliometrik antrenmanlar sonucunda kara (n=15) ve su içi (n=16) grupları arasındaki fiziksel ve fizyolojik farkları inceleyen bir çalışmada hem kara hem de su içi antrenman grubunun 40 metre sürat çıktıkları, antrenman periyodunun 5. haftasında ve sonundaki ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı görülmüştür [303]. Bununla beraber basketbol oyuncuları açısından sprint testlerinin, saha ölçülerine daha yakın bir mesafe olan 40 yarıdan (36,6 mt) ziyade 30 yard (27,4 mt) şeklinde uygulanması önerilmektedir [1]. Pliometrik antrenmanların çeviklik parametresine olan etkilerini inceleyen çalışmalara bakıldığında hentbol [295], tenis [299], beyzbol [197], Amerikan futbolu [300], voleybol [304], netbol [305] gibi farklı branşlara ve basketbola [146,215,301,302,306] ilişkin oldukça fazla sayıda çalışma bulunmakta ve pliometrik antrenmanların sporcuların çeviklik değerlerine olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Çeviklik değerlerinin incelendiği sözü geçen çalışmalarda farklı çeviklik testleri kullanılmıştır ancak pliometrik antrenmanlar sonucunda farklı testler kullanılsa bile çeviklik değerlerinin geliştiği görülmüştür. Asadi ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bir meta analiz çalışmasında 24 farklı tam metin makale incelenmiş, uygulanan pliometrik antrenmanların çeviklik becerisinin gelişimine büyük katkısı olduğu ve bu antrenmanlarından özellikle basketbol oyuncularının diğer sporculara göre daha fazla yarar sağladığı gösterilmiştir [307]. Bununla beraber literatür incelendiğinde özellikle basketbol oyuncuları üzerinde yapılan çalışmalarda Pro çeviklik testi ve T testi sıklıkla kullanılmaktadır [64,272, 308-311]. Ancak bu çalışmada deneklerin çeviklik özellikleri belirlenirken Lane çeviklik testi kullanılmıştır. Lane çeviklik testi, basketbola özgü bir çeviklik testi olarak kabul edilmekte ve NBA takımları oyuncu seçimleri yaparken bu testi kullanılmaktadırlar [111]. Ayrıca Lane çeviklik testinin Pro çeviklik ve T testi ile yüksek korelasyona sahip ve basketbol oyuncuları için geçerli ve güvenilir bir yöntem olduğu belirtilmektedir [312]. Dolayısıyla bu çalışmada kara ve su içi pliometrik antrenmanlar sonucunda basketbol oyuncularının sürat ve çeviklik değerlerinin yapılan birçok çalışmayla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Basketbol gibi anaerobik birçok sporda sürat ve

çeviklik özelliğinin bir takım ya da sporcunun başarısını etkilediği antrenörler tarafından onaylanmakta [159] ve bu iki çok önemli özelliğin hem antrenman hem de maçta basketbol oyuncularından yapılan hemen her savunma ve hücumla yönelik manevranın ayrılmaz bir parçası olduğu düşünülmektedir [294].

Gruplara ait kuvvet ölçümlerinin incelenmesi statik ve dinamik kuvvet olmak üzere ayrılmıştır. Statik kuvvet parametresinde sağ ve sol el pençe, bacak ve sırt kuvveti ölçümleri bulunurken, dinamik kuvvet parametresinde ise alt ekstremiteler için squat, leg extension ve leg curl hareketleri, üst ekstremiteler için bench press, lat pull down ve shoulder press hareketleri bulunmaktadır.

Basketbol oyuncularına ait statik kuvvet ölçümlerine bakıldığında, sağ el pençe kuvveti, sol el pençe kuvveti, bacak kuvveti ve sırt kuvveti parametrelerinde su ve kara grubunun istatistiksel olarak anlamlı gelişim gösterdiği, kontrol grubunun ise bu parametrelerde anlamlı bir gelişim sergilemediği görülmektedir. Bu parametrelerin hepsinde test\*grup etkileşimi olduğu, bu etkileşimin su ve kara grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. (Çizelge 4.7.) Statik kuvvet gelişiminin incelendiği çalışmalara bakıldığında futbolcular üzerinde yapılan çalışmalarda pliometrik antrenmanlar sonucunda pençe, sırt ve bacak kuvveti değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlar meydana geldiğini belirten çalışmalar bulunmaktadır [313,314]. 37 güreşçi üzerinde 8 hafta uygulanan pliometrik antrenmanların motorik parametrelere etkisini inceleyen bir çalışmada ise sağ ve sol el pençe ve sırt kuvveti parametrelerinde antrenman grubunun istatistiksel olarak anlamlı gelişim gösterdiği belirtilmektedir [315]. 12-16 yaş grubu 40 hentbol oyuncusuna uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini inceleyen bir çalışmada da antrenman grubunun son-test ölçümleri sonucunda sağ el pençe, sol el pençe, sırt ve bacak kuvveti parametrelerinde anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir [316]. Bununla beraber basketbol oyuncularından yapılan çalışmalara bakıldığında 14-15 yaş grubu basketbol oyuncularına uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanlar sonucunda oyuncuların sırt kuvveti parametresinde anlamlı gelişim olduğu bildirilirken [271], 16-18 yaş grubu oyuncular üzerinde yapılan başka bir çalışmada deney grubunun sağ ve sol el pençe kuvveti gelişimlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır [3].

Grupların dinamik kuvvet ölçümleri için tüm parametrelerde test\*grup ilişkisi görülmektedir. Deneklerin dinamik kuvvet verileri incelendiğinde, squat ve leg curl parametrelerinde test\*grup ilişkisi bulunmakta ve bu ilişki su ve kara grubunun gösterdiği istatistiksel olarak anlamlı gelişimden kaynaklanmaktadır. Leg extension ve lat pull down parametrelerinde görülen anlamlı test\*grup ilişkisi ise, kontrol grubunun su ve kara grubuna göre daha az gelişim göstermesine bağlı olmakta, shoulder press parametresinde görülen istatistiksel olarak anlamlılığın su ve kara grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklandığı görülmektedir. Bench press parametresinde de test\*grup ilişkisi bulunmakta ve bu ilişkinin de su grubunun gösterdiği gelişimden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. (Çizelge 4.8.) 12 basketbol oyuncusuna 2 ay boyunca haftada 5 gün ve birim antrenman olarak 2 saat uygulanan kombine antrenmanların deneklerin performans verilerine etkisini inceleyen bir çalışmada 1 RM kuvvet parametresinde üst ekstremité için altı, alt ekstremité için dört hareket belirlenmiş ve bunların son-test sonuçlarına bakıldığında ise lat pull down ve biceps curl parametreleri dışında tüm değişkenlerde artış olduğu ve chest press, leg curl ve calf raise parametrelerindeki artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmektedir [317]. 24 basketbol oyuncusunun 12 pliometrik antrenman ve 12 kontrol grubu olarak ayrıldığı ve 6 hafta uygulanan bir çalışma sonucunda 1 RM squat parametresinde antrenman grubunun kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha fazla gelişim kaydettiği görülmektedir [26]. 16-18 yaş grubu 28 basketbol oyuncusunun 14 deney ve 14 kontrol grubu olarak ayrıldığı bir çalışmada deney grubuna 8 hafta antrenman uygulanmış ve antrenmanlar sonucunda kontrol grubunun 1RM bench press ve squat verilerinde anlamlı bir farklılık görülemezken deney grubunun bu parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı fark elde ettiği anlaşılmaktadır [3]. Bununla beraber sadece basketbolcularda değil de farklı branşlarda sporcu olan bireyler [318-321] ve sağlıklı denekler üzerinde yapılan çalışmalarda da pliometrik antrenmanların kuvvet parametresinde anlamlı artışlara sebebiyet verebileceği görülmektedir [322-325]. Dinamik kuvvet parametresinin belirlenmesi için su içinde yapılan çalışmalar incelendiğinde 13 su içi, 13 kara ve 14 kontrol olmak üzere toplam 40 sağlıklı denek üzerinde uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucunda hem kara hem de su içi pliometrik antrenmanına katılan deneklerin kas kuvveti parametresinde istatistiksel artış olduğu bildirilmektedir [21]. Fiziksel olarak aktif olan sağlıklı 31 deneğe haftada 3 gün 8 hafta uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucunda hem su içi hem de kara pliometrik antrenman yapan grupların kas kuvvetlerinde anlamlı artışlar olduğu belirtilmektedir [34]. 19 voleybol oyuncusu üzerinde yapılan bir çalışmada da su içi pliometrik antrenman yapan deneklerin alt ekstremité kas kuvvetinde istatistiksel

olarak anlamlı artış olduğu anlaşılmaktadır [219]. Ayrıca 30 kara, 31 su içi, 30 kontrol olmak üzere 43 kız, 48 erkek toplamda 91 basketbol oyuncusuna haftada 3 gün 12 hafta uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucunda deneklerin 1RM leg press parametresinde kara ve su içi antrenman grubunun kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı gelişim gösterdiği görülmektedir [40]. Bununla beraber 6 su içi, 6 kara pliometrik antrenman grubu ve 6 da kontrol olmak üzere toplam 18 basketbol oyuncusuna haftada 3 gün 8 hafta uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucunda leg press parametresinde su içi ve kara pliometrik antrenman grubu arasında anlamlı fark çıkmazken kara pliometrik antrenman grubunda da gelişim olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı farkın sadece su içi pliometrik antrenman grubu ile kontrol grubu arasında olduğu belirtilmektedir [39]. Dolayısıyla bu çalışmada 15-17 yaş grubu basketbol oyuncularına uygulanan hem kara ve hem de su içi pliometrik antrenmanları ile elde edilen kuvvet parametresinde statik ve dinamik kuvvet alt parametrelerindeki test sonuçlarının literatürdeki çalışmalarla benzerlik gösterdiği ve sporcu olsun ya da olmasın kuvvet antrenmanı yapmak isteyen bir bireyin antrenmanlarına pliometrik çalışmaları dahil etmesi gerektiği söylenebilmektedir.

Çalışmada oyuncuların basketbola özgü teknik testlere ilişkin verilerine bakıldığında, turnike parametresinde ilk test ve son test sonuçlarının kendi içlerinde farklılık oluşturduğu ancak bunun test\*grup ilişkisini etkilemediği görülmektedir. Ayrıca hem turnike hem de şut parametresinde su ve kara grubu gelişim gösterirken kontrol grubunun gelişim gösteremediği, ancak bu gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır. (Çizelge 4.9.) Pliometrik antrenmanların sporcuların teknik becerilerine etkilerinin incelendiği çalışmalara bakıldığında 40 futbolcu üzerinde yapılan bir çalışmada uygulanan antrenmanların deneklerin top sürme hızını anlamlı bir biçimde arttırdığı görülmekte [326] ve yine futbol oyuncusu 16-18 yaş grubu 24 denek üzerinde yapılan başka bir çalışmada da pliometrik antrenmanların oyuncuların top sürme hızını arttırdığı belirtilmekte ve antrenörlerin bu teknik beceriyi geliştirmek için kasa sıçramaları gibi çalışmaları kullanmaları önerilmektedir [327]. Basketbol oyuncularına uygulanan antrenmanlar sonucu teknik testlerin gelişimini gözlemleyen çalışmalar incelendiğinde ise 16 yaş altı 27 oyuncu özelleştirilmiş antrenman (n=10), kombine antrenman (n=10) ve kontrol (n=7) olmak üzere üç gruba ayrılmış ve hem özelleştirilmiş antrenman hem de içinde pliometrik egzersizlerinde olduğu kombine antrenman grubundaki oyuncuların şut, pas, top sürme ve kayma gibi teknik becerilerde kontrol grubuna göre anlamlı gelişim gösterdiği belirtilmektedir [328]. Bununla beraber 12-20 yaş 40 basketbol oyuncusu deney (n=20) ve



kontrol (n=20) olmak üzere iki gruba ayrılmış ve deney grubuna 4 haftalık pliometrik antrenman uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda deney grubunun basketbola özgü sürat, pas ve top sürme testinde anlamlı gelişim kaydettiği görülmektedir [329]. Haftada 3 gün 6 hafta boyunca basketbol oyuncularına uygulanan pliometrik antrenmanların turnike atışına etkisini inceleyen bir çalışmada da pliometrik antrenmanların basketbol oyuncularının turnike atışlarını istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde geliştirdiği ortaya çıkmaktadır [330]. Başka bir çalışmada ise 16-18 yaş grubu 28 basketbolcu deney (n=14) ve kontrol (n=14) olmak üzere iki gruba ayrılmış ve deney grubuna 8 hafta süre ile haftada 4 gün antrenman uygulanmıştır. Antrenmanlar sonucunda deney grubunun 45 saniye şut sayısı, şut yüzdesi ve 30 saniye turnike sayısı gibi basketbolla bağlantılı teknik testlerinde antrenman öncesine göre anlamlı gelişim olduğu anlaşılmaktadır [3]. Bu çalışmada 15-17 yaş grubu basketbol oyuncularına uygulanan su içi ve kara pliometrik antrenmanlar sonucu basketbolla bağlantılı teknik testler parametresinde antrenman yapan gruplarda gelişim görülmesine rağmen bu gelişimin anlamlı olmadığı belirtilmiştir. Ancak teknik testlerin incelendiği sözü geçen çalışmalarda hem farklı branşlar hem de basketbolda istatistiksel anlamlılık çıkmasının sebebinin ölçüm yöntemlerindeki ya da antrenman içeriği, süresi, yoğunluğu, kapsamı gibi değişkenlerdeki farklılıklar olduğu söylenebilmektedir. Bunun yanında 16 basketbol oyuncusu üzerinde uygulanan bir çalışmada oyuncular deney (n=8) ve kontrol (n=8) olmak üzere iki gruba ayrılmış ve deney grubuna 6 hafta süre ile haftada 2 gün pliometrik antrenman uygulanmıştır. Antrenman periyodu sonunda yapılan ölçümlerde deneklerin 60 saniye şut, top sürme, kayma ve pas parametrelerinde anlamlı gelişim gösteremedikleri görülmektedir [331]. Benzer ölçümlerle basketbol oyuncularının teknik becerilerini değerlendiren başka bir çalışmada ise 16 oyuncu antrenman (n=8) ve kontrol (n=8) olmak üzere iki gruba ayrılmış ve antrenman grubuna haftada 2 gün 6 haftalık pliometrik antrenman uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda sadece pas parametresinde anlamlılık ortaya çıkarken 60 saniye şut, top sürme, kayma parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlılık olmadığı anlaşılmaktadır [332]. Dolayısıyla literatürde basketbolla bağlantılı teknik testlere ilişkin sonuçların farklılık gösterebileceği ve sonuçların oyuncuların motivasyon ve yorgunluk durumları, uygulanan testlerin içeriği, antrenör ya da testi uygulayan kişinin sporculara karşı yaklaşımı gibi birçok parametreden etkilenebileceği düşünülmektedir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

15-17 yaş grubu basketbol oyuncularına uygulanan 9 haftalık su içi ve kara pliometrik antrenman sonucunda deneklerin, vücut kompozisyonunda vücut yağ yüzdesinde, motorik performans ölçümlerinde dikey sıçrama, durarak uzun atlama, RAST zirve, ortalama, minimum güç ve yorgunluk indeksinde, WAnT zirve güç ve yorgunluk indeksinde, 10 m, 30 m sürat ve Lane çeviklik testinde, statik ve dinamik kassal kuvvet testlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık ortaya çıktığı görülmektedir. Su ve kara grubu arasında ise sadece vücut yağ yüzdesi ve bench press parametrelerinde su grubu lehine anlamlı farklılık olduğu anlaşılmaktadır. Bu veriler ışığında hem su içinde hem de karada uygulanan pliometrik antrenmanların basketbol oyuncularının fiziksel ve fizyolojik özelliklerine oldukça önemli katkı sağladığı söylenebilmektedir. Literatür incelendiğinde de su içi ve karada uygulanan antrenmanlar arasında performans verileri açısından fark olmadığını [38-42, 48-50, 113-115, 211,220], ancak su içi antrenmanların hem kas ağrısının karaya göre daha az olması hem de sakatlık önleyici özelliklerinden dolayı kara antrenmanlarına iyi bir alternatif olabileceğini belirten çalışmalar bulunmaktadır [39-42, 48-50]. Basketbol oyuncuları üzerine yapılan bu çalışmada da performans verileri açısından su ve kara grubu açısından göze çarpan bir sonucun elde edilemediği ortaya konulmaktadır. Bununla beraber literatürde ekstra ağırlıkla uygulanan su içi pliometrik antrenmanların eksikliği görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın ileride ekstra ağırlıkla uygulanan pliometrik antrenmanlara ilişkin çalışmalar yapacak araştırmacılara az da olsa yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Yapılan bu çalışma sonucunda ileride su içi pliometrik konusunda çalışma yapmak isteyenler için aşağıdaki konular önerilmektedir:

- Antrenman planlarının antrenman bilimine uygun olarak hazırlanmasına dikkat edilmelidir.
- Bilindiği gibi pliometrik antrenmanların uygulayanlar sporcu dahi olsa oldukça zorlayıcı antrenmanlar olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla antrenmanlar öncesinde ve sırasında uygulayan kişiler devamlı sözlü olarak teşvik edilmelidir.
- Su içi antrenman uygulanacağı zaman suyun ve havanın sıcaklığı, ortamın nemi, su içinde kullanılacak malzemeler gibi birçok etken devreye girmektedir. Bu yüzden çalışma planlanırken çok detaylı bir şekilde bunlar ayarlanmalıdır.
- Ek ağırlıkla uygulanan pliometrik çalışmaların, ağırlık olmadan uygulananlara göre performans açısından sporculara daha fazla fayda sağladığı bilinmektedir. Ancak

antrenman yapacak deneklere mutlaka bir hafta ya da daha fazla adaptasyon çalışması yaptırılması gerekmektedir.

- Çalışma esnasında deneklerin sağlıkları çok önemlidir ve en küçük ağrı ya da rahatsız edici durum olduğunda mutlaka antrenmanı yaptıran kişinin durumdan haberdar olması gerekmektedir. Bu yüzden de antrenör ya da araştırmacının deneklerle oldukça iyi bir ilişki içinde olması önemli olarak görülmektedir. Ayrıca kullanılacak malzemelerin deneklerin sağlığını tehdit edecek ya da sakatlanmalarına neden olabilecek türde olmamasına da dikkat edilmelidir.
- Su içi antrenmanlar uygulanırken deneklerin hem su içi ve dışında kaymamaları hem de su içinde en yüksek performanslarını sergilemeleri için kaymaz ayakkabı giymeleri gerekli olarak düşünülmektedir.
- Kara pliometrik antrenmaları uygulayan deneklere hem antrenmanı çeşitlendirmek hem de antrenman sürecini tekdüzelikten kurtarmak adına gerekli şartlar yerine getirilerek su içi pliometrik antrenmanların uygulanmasının deneklerin motivasyonunu arttıracığı düşünülmektedir. Şartlar uygunsa zaman zaman su içi antrenmanlar kara pliometrik antrenmanlarla bu şekilde kombine edilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. McKeag, D. B. (Editör). (2003). *Basketball*. USA: Blackwell Science Ltd, 9, 13-16.
2. Kraemer, W. J. and Hakkinen, K. (Editörler). (2002). *Strength training for sport*. USA: Blackwell Science, 48.
3. Erol, A. E. ve Sevim, Y. (1993). Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu basketbolcuların motorsal özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 25-37.
4. Brittenham, G. (1997). *Complete conditioning for basketball*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2.
5. Hedrick, A. (1993). Strength and power training for basketball. *Strength and Conditioning Journal*, 15(4), 31-36.
6. Fleck, S. J. and Kraemer, W. J. (2014). *Designing resistance training programs* (Fourth edition). Champaign, IL: Human Kinetics, 5, 7, 218, 289, 290.
7. Bosco, C. (1985). Physiological considerations for explosive strength training with superheavy load. *Leistungsport*, 15(2), 19-24.
8. Chu, D. A. and Myer, G. D. (2013). *Plyometrics*. Champaign, IL: Human Kinetics, 25, 74, 76.
9. Wilk, K. E., Voight M. L., Keirns, M. A., Gambetta, V., Andrews, J. R., and Dillman, C. J. (1993). Stretch-shortening drills for the upper extremities: Theory and clinical applications. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 17(5), 225-239.
10. Baechle, T. R. and Earle, R. W. (Editörler). (2008). *Essentials of strength training and conditioning* (Third edition). Champaign, IL: Human Kinetics, 11, 370, 389, 391, 394, 408, 414-420, 458, 462-464.
11. Simenz, C. J., Dugan, C. A., and Ebben, W. P. (2005). Strength and conditioning practices of National Basketball Association strength and conditioning coaches. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 495-504.
12. Chu, D. A. (1998). *Jumping into plyometrics* (Second edition). Champaign, IL: Human Kinetics, 9-15, 27-31.
13. Radcliffe, J. C. and Farentinos, R. C. (1999). *High-powered plyometrics*. Champaign, IL: Human Kinetics, 46-132.
14. Ratamess, N. A. (2012). *ACSM's foundations of strength training and conditioning*. Indianapolis: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 12, 63, 64, 200, 205, 206, 214, 331, 334, 335, 369, 380, 381, 386, 402.

15. Wertheimer, V. and Jukic, I. (2013). Aquatic training – An alternative or a complement to the land-based training. *Croatian Sports Medicine Journal*, 28(2), 57-66.
16. Wilcock I. M., Cronin, J. B., and Hing, W. A. (2006). Physiological response to water immersion. A method for sports recovery? *Sports Medicine*, 36(9), 747-765.
17. Becker, B. E. (2009). Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1(9), 859-872.
18. Pöyhönen, T., Sipila, S., Keskinen, K. L., Hautala, A., Savolainen, J., and Malkia, E. (2002). Effects of aquatic resistance training on neuromuscular performance in healthy women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(12), 2103–2109.
19. Prins, J. and Cutner, D. (1999). Aquatic therapy in the rehabilitation of athletic injuries. *Clinics in Sports Medicine*, 18(2), 447-461.
20. Hoogenboom, B. and Lomax, N. (2004). Aquatic therapy in rehabilitation. In W. E. Prentice. (Eds.), *Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training* (Fourth edition). New York: McGraw-Hill Companies, pp. 326-346.
21. Miller, M. G., Berry, D. C., Bullard, S., and Gilders, R. (2002). Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sport Rehabilitation*, 11(4), 268-283.
22. Thein, J. M. and Brody, L. T. (1998). Aquatic-based rehabilitation and training for elite athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 27(1), 32-41.
23. Bompa, T. O. (2013). *Pliometrik. Sporda Çavuk Kuvvet Antrenmanı* (Çev. E. Tüzemen). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi. (Eserin orijinali 1996’da yayımlandı), 17, 40, 58-60, 62.
24. Brown, M. E., Yhew, M. Y. L., and Boleach, L. W. (1986). Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 26(1), 1-4.
25. Miller, M. G., Cheatham, C. C., Porter, A. R., Ricard, M.D., Hennigar, D., and Berry, D. C. (2007). Chest- and waist-deep aquatic plyometric training and average force, power, and vertical jump performance. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 1(2), 145-155.
26. Bavlı, Ö. (2012). Basketbol antrenmanı ile birleştirilmiş pliometrik çalışmaların bazı biyomotorik özellikler üzerine etkisinin incelenmesi. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 3(2), 90-100.
27. Boraczynski, T. and Urnia, J. (2008). The effect of plyometric training on strength-speed abilities of basketball players. *MEDSPORTPRESS*, 14(1), 14-19.
28. Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., and Jaric, S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(2), 159-164.

29. Shaji, J. and Isha, S. (2009). Comparative analysis of plyometric training program and dynamic stretching on vertical jump and agility in male collegiate basketball player. *Al Ameen Journal of Medical Sciences*, 2(1), 36-46.
30. Coetsee, B. (2007). An overview of plyometrics as an exercise technique. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 29(1), 61-82.
31. Twist, C. and Eston, R. (2005). The effects of exercise-induced muscle damage on maximal intensity intermittent exercise performance. *European Journal of Applied Physiology*, 94(5), 652-658.
32. Holcomb, W. R., Kleiner, D. M., and Chu, D. A. (1998). Plyometrics: Considerations for safe and effective training. *Strength and Conditioning Journal*, 20(3), 36-41.
33. Tofas, T., Jamurtas, A. Z., Fatouros, I., Nikolaidis, M. G., Koutedakis, Y., Sinouris, E. A., Papageorgakopoulou, N., and Theocharis, D. A. (2008). Plyometric exercise increases serum indices of muscle damage and collagen breakdown. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 490-496.
34. Robinson, L. E., Devor, S. T., Merrick, M. A., and Buckworth, J. (2004). The effects of land versus aquatic plyometrics on power, torque, velocity, and muscle soreness in women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 84-91.
35. Akman, N. ve Sürenk k,  . (2006). *Hidroterapi ve akvatik rehabilitasyon ders kitabı*. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı, 61-67.
36. Akman, M. N. (2000). Su fiziği ve suyun fizyolojik etkileri. In M. Beyazova ve Y. Gökçe-Kutsal. (Eds.), *Fiziksel tıp ve rehabilitasyon*. Ankara: G neş Kitabevi, s. 224-229.
37. Sova, R. (2000). *Aquatics: The complete reference guide for aquatic professionals*. Port Washington: DSL Ltd, 37-44.
38. Shiran, M. Y., Kordi, M. R., Ziaee, V., Ravasi, A. A., and Mansournia, M. A. (2008). The effect of aquatic and land plyometric training on physical performance and muscular enzymes in male wrestlers. *Research Journal of Biological Sciences*, 3(5), 457-461.
39. Arazi, H. and Asadi, A. (2011). The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(1), 101-111.
40. Bavlı,  . (2009). *Havuz pliometrik egzersizleri ile alan pliometrik egzersizlerinin adolesan d nem basketbolcuların biyomotorik ve yapısal özelliklerine etkisi*, Doktora Tezi,  ukurova  niversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana, 48-62.
41. Shaffer, J. D. (2007). *The effects of a six-week land-based and aquatic-based plyometric training program on power, peak torque, agility, and muscle soreness*, Yüksek Lisans Tezi, West Virginia University School of Physical Education, West Virginia, 11-13.

42. Crisafulli, A., Melis, F., Tocco, F., Laconi, P., Lai, C., and Concu, A. (2002) External mechanical work versus oxidative energy consumption ratio during a basketball field test. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 409-417.
43. Oba, W. and Okuda T. (2008) A cross-sectional comparative study of movement distances and speed of the players and a ball in basketball game. *International Journal of Sport and Health Science*, 6, 203-212.
44. Erculj, F., Dezman, B., Vuckovic, G., Pers, J., Perse, M., and Kristan, M. (2008) An Analysis of Basketball Players' Movements in the Slovenian Basketball League Play-Offs Using the Sagit Tracking System. *Facta Universitatis: Physical Education and Sport*, 6(1), 75-84.
45. Abdelkrim, N. B., Castagna, C., Jabri, I. Battikh, T., El Fazaa, S., and El Ati, J. (2010) Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9): 2330-2342.
46. Scanlan, A. T., Dascombe, B. J., Reaburn, P., and Dalbo, V. J. (2012) The physiological and activity demands experienced by Australian female basketball players during competition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(4), 341-347.
47. Hulka, K., Cuberek, R. and Belka, J. (2013). Heart rate and time-motion analysis in top junior players during basketball matches. *Acta Gymnica*, 43(3), 27-35.
48. McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., and McKenna, M. J. (1995) The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397.
49. Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., and El Ati, J. (2007) Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69-75.
50. Narazaki, K., Berg, K., Stergiou, N., and Chen, B. (2009) Physiological demands of competitive basketball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(3), 425-432.
51. Matthew, D. and Delextrat, A. (2009) Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 27(8), 813-821.
52. Rodriguez-Alonso, M., Fernandez-Garcia, B., Perez-Landaluce, J., and Terrados, N. (2003) Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 432-436.
53. Montgomery, P. G., Pyne, D. B., and Minahan, CL. (2010) The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(1), 75-86.



54. Vaquera, A., Refoyo, I., Villa, J. G., Calleja, J., Rodriguez-Marroyo, J. A., Garcia-Lopez, J., and Sampedro, J. (2008) Heart rate response to game-play in professional basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 3(1), 1-9.
55. Tsunawake, N., Tahara, Y., Moji, K., Muraki, S., Minowa, K., and Yukawa, K. (2003). 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*, 22(4), 195-201.
56. Gocentas, A. and Landor, A. (2005). Morphological and physiological parameters in relation to playing position of high level male basketball players. *Papers on Antropology*, 14, 42-52.
57. Ponce-Gonzales, J. G., Olmedillas, H., Calleja-Gonzales, J., Guerra, B., and Sanchis-Moysi, J. (2015). Physical fitness, adiposity and testosterone concentrations are associated to playing position in professional basketballers. *Nutricion Hospitalaria*, 31(6), 2624- 2632.
58. Ostojic, S. M., Mazic, S., and Dikic, N. (2006). Profiling in basketball: Physical and physiological characteristics of elite players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 740-744.
59. Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., D'Ottavio, S., and Manzi, V. (2008). The Yo—Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 202-208.
60. Achten, J. and Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring: Applications and limitations. *Sports Medicine*, 33(7), 517-538.
61. Strath, S. J., Swartz, A. M., Bassett, D. R. JR., O'brien, W. L., King, G. A., and Ainsworth, B. E. (2000). Evaluation of heart rate as a method for assessing moderate intensity physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(9), 465-470.
62. Berdejo-del-Fresno, D., Lara-Sanchez, A. J., and Gonzalez-Rave, J. M. (2012). Fitness level and body composition of elite female players in England Basketball League Division I. *International Journal of Sport and Exercise Science*, 4(2), 15-24.
63. Mackovic, S., Pojskic, H., and Uzicanin, E. (2012). The differences between perimeter and post basketball players in some aerobic and anaerobic parameters. *International Journal of Kinesiology*, 9(1), 33-38.
64. Abdelkrim, N. B., Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., and Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1346-1355.
65. Boone, J. and Bourgois, J. (2013). Morphological and physiological profile of elite basketball players in Belgium. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 630-638.

66. Marinkovic, D. and Pavlovic, S. (2013). The differences in aerobic capacity of basketball players in different playing positions. *Facta Universitatis Series: Physical Education and Sport*, 11(1), 73-80.
67. Korkmaz, C. ve Karahan, M. (2012). Farklı liglerdeki erkek basketbol oyuncularının fiziksel uygunlukları ve performansları üzerinde karşılaştırmalı bir çalışma. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 16-23.
68. Bassett, D. R. and Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(1), 70-84.
69. Bosquet, L., Leger, L., and Legros, P. (2002). Methods to determine aerobic endurance. *Sports Medicine*, 32(11), 675–700.
70. Stone, N. (2007). *Physiological response to sport-specific aerobic interval training in high school male basketball players*, Yüksek Lisans Tezi, Auckland University of Technology School of Sport and Recreation, 124.
71. Tomlin, D. L. and Wenger, H. A. (2001). The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Medicine*, 31(1), 1-11.
72. Bishop, D., Edge, J., and Goodman, C. (2004). Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women. *European Journal of Applied Physiology*, 92(4), 540–547.
73. Cormery, B., Marcil, M., and Bouvard, M. (2008). Rule change incidence on physiological characteristics of elite basketball players: A 10-year-period investigation. *British Journal of Sports Medicine*, 42(1), 25-30.
74. Gambetta, V. (2007). *Athletic development: The art & science of functional sports conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics, 34, 35, 177, 194, 232, 233, 240-243.
75. France, R. C. (2011). *Introduction to sports medicine and athletic training* (Second edition). Delmar, Cengage Learning, 94.
76. Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., and McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, 38(7), 565-578.
77. Ciuti, C., Marcello, C., Macis, A., Onnis, E., Solinas, R., Lai, C., and Concu, A. (1996) Improved aerobic power by detraining in basketball players mainly trained for strength. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*, 6(4), 325-335.
78. Fox, E. L. (1984). *Sports physiology* (Second edition). Philadelphia: W.B. Saunders.
79. Stone, W. J. and Steingard, P. M. (1993). Year-round conditioning for basketball. *Clinics in Sports Medicine*, 12(2), 173–191.
80. Dal Monte, A. (1983). *The functional values of sport*. Firenze: Sansoni.

81. Dündar, U. (2013). *Basketbolda kondisyon* (Üçüncü Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 3, 60-62.
82. Bompa, T. O. (2011). *Dönemleme: Antrenman kuramı ve yöntemi*. (Çev. İ. Keskin, A. B. Tuner, H. Küçükgöz ve T. Bağırgan). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi. (Eserin orijinali 1994'te yayımlandı), 26-28, 304, 305, 307, 312, 317, 323.
83. Ergen, E. (Editör). (2007). *Egzersiz fizyolojisi ders kitabı* (İkinci Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 12-15, 18, 19, 41-45, 49, 156.
84. Akgün, N. (1989). *Egzersiz fizyolojisi* (Üçüncü baskı). Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık, 32-34.
85. Bishop, D. C. and Wright, C., (2006) A time motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: High medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(1), 130-139.
86. Glaister M. (2005). Multiple sprint work: Physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 35(9), 757-777.
87. Hoffman, J. R., Epstein, S., Einbinder, M., and Weinstein, Y. (1999). The influence of aerobic capacity on anaerobic performance and recovery indices in basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(4), 407-411.
88. Günay, M., Tamer, K. ve Cicioğlu, İ. (2010). *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü* (İkinci Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi, 105-112.
89. Kraemer, W. J., Fleck, S. J. and Deschenes, M. R. (2012). *Exercise physiology: Integrating theory and application*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 75-78.
90. Gregor, R. J., Edgerton, V. R., Perrine, J. J., Champion, D. S., and Debus, C. (1979). Torque-velocity relationships and muscle fiber composition in elite female athletes. *Journal of Applied Physiology*, 47(2), 388-392.
91. Thorstensson, A., Larsson, L., Tesch, P., and Karlsson, J. (1977). Muscle strength and fiber composition in athletes and sedentary men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 9(1), 26-30.
92. Worrell, T. W. and Perrin, D. H. (1992). Hamstring muscle injury: The influence of strength, flexibility, warm-up and fatigue. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 16(1), 12-18.
93. Sevim, Y. (2010). *Antrenman bilgisi* (Sekizinci Baskı). Ankara: Fil Yayınevi, 31, 35.
94. Zatsiorsky, V. M. and Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training* (Second edition). Champaign, IL: Human Kinetics, 21, 71.
95. Muratlı, S. (2007). *Antrenman bilimi yaklaşımıyla çocuk ve spor* (İkinci Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 163, 165, 166.

96. Sevim, Y. (2010). *Basketbolda kondisyon antrenmanı* (Dördüncü Baskı). Ankara: Fil Yayınevi, 13.
97. Askling, C., Karlsson, J., and Thorstensson, A. (2003). Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(4), 244-250.
98. Mattacola, C. G. and Dwyer, M. K. (2002). Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 413-429.
99. Sevim, Y. (2010). *Basketbol teknik-taktik antrenman* (Yedinci Baskı). Ankara: Fil Yayınevi, 198, 199.
100. Dündar, U. (2007) *Antrenman teorisi* (Yedinci Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 9, 153, 160, 165.
101. Zorba E. ve Saygın Ö. (2009). *Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk* (İkinci Baskı). İstanbul: İnceler Ofset, 123-126.
102. Marchese, R. and Hill, A. (2011). *The essential guide to fitness: For the fitness instructor* (Second edition). Australia: Pearson Education, 158,159.
103. Braith, R. W., Graves, J. E., Leggett, S. H., and Pollock, M. L. (1993). Effect of training on the relationship between maximal and submaximal strength. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(1), 132 – 138.
104. Brzycki, M. (1993). Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to fatigue. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(1), 88-90.
105. Mayhew, J. L., Ball, T. E., Arnold, M. D., and Bowen, J. C. (1992). Relative muscular endurance performance as a predictor of bench press strength in college men and women. *Journal of Applied Sports Science Research*, 6(4), 200 – 206
106. Levinger, I., Goodman, C., Hare, D. L., Jerums, G., Toia, D., and Selig, S. (2009). The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(2), 310-316.
107. Morton, R. H., Redstone, M. D., and Laing, D. (2014). The critical power concept and bench press: Modeling 1RM and repetitions to failure. *International Journal of Exercise Science*, 7(2), 152-160.
108. Brzycki, M. (1995). *A practical approach to strength training* (Third edition). Indianapolis: Master Press, 86.
109. McDonagh, M. J. N. and Davies, C. T. M. (1984). Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *European Journal of Applied Physiology*, 52(2), 139-155.
110. Stone, M. H. and O'Bryant, H. S. (1987). *Weight training: A scientific approach*. Minneapolis: Burgess, 104.

111. Foran, B. and Pound, R. (Editors). (2007). *Complete conditioning for basketball*. Champaign, IL: Human Kinetics.
112. Whyte, G. (Editor). (2006). *The physiology of training*. UK: Churchill Livingstone, 29, 117, 118, 149, 153-156.
113. Bazzyler, C. D., Abbott, H. A., Bellon, C. R., Taber, C. B., and Stone, M. H. (2015). Strength training for endurance athletes: Theory to practice. *Strength and Conditioning Journal*, 37(2), 1-12.
114. Stone, M. H., Moir, G., Glaister, M., and Sanders, R. (2002). How much strength is necessary? *Physical Therapy in Sport*, 3(2), 88–96.
115. Hakkinen, K., Alen, M., and Komi, P. V. (1985). Changes in isometric force and relaxation-time, electromyographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. *Acta Physiologica Scandinavica*, 125(4), 573–585.
116. Hoffman, J. R. and Kang, J. (2003). Strength changes during an in-season resistance training program for football. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 109–114.
117. Peterson, M. D., Rhea, M. R., and Alvar, B. A. (2004). Maximizing strength development in athletes: A meta-analysis to determine the dose-response relationship. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 377–382.
118. Rhea, M. R., Alvar, B. A., Burkett, L. N., and Ball, S. D. (2003). A meta-analysis to determine the dose response for strength development. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(3), 456–464.
119. Garhammer, J. (1993). A review of power output studies of Olympic and powerlifting: Methodology, performance prediction and evaluation tests. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 7(2), 76-89.
120. Kraemer, W. J. and Koziris, L. P. (1992). Muscle strength training: Techniques and considerations. *Physical Therapy Practice*, 2(1), 54-68.
121. Kraemer, W. J. and Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674–678.
122. Ackland, T. R, Elliott, B. C. and Bloomfield, J. (Editors). (2009). *Applied Anatomy and Biomechanics in Sport* (Second edition). Champaign, IL: Human Kinetics, 119-154.
123. Brzycki, M. (1988). Accent on intensity. *Scholastic Coach*, 97, 82-83.
124. Jones, A. (1971). *Nautilus training principles* (Bulletin No. 2). Deland, FL: Nautilus, Chapter 27.
125. Westcott, W. L. (1986). Four key factors in building a strength program. *Scholastic Coach*, 55, 104-105.

126. Kraemer, W. J. (1997). A series of studies - The physiological basis for strength training in American football: Fact over philosophy. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(3), 131-142.
127. McGee, D., Jessee, T. C. Stone, M. H., and Blessing, D. (1992). Leg and hip endurance adaptations to three weight-training programs. *Journal of Applied Sports Science Research*, 6(2), 92-95.
128. Stowers, T., McMillan, J., Scala, D., Davis, V., Wilson, D., and Stone, M. (1983). The short-term effects of three different strength-power training methods. *Strength and Conditioning Journal*, 5(3), 24-27.
129. Willoughby, D. S. (1993). The effects of mesocycle-length weight training programs involving periodization and partially equated volumes on upper and lower body strength. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 7 (1), 2-8.
130. Tan, B. (1999). Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: A review. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3), 289–304.
131. Berger, R. A. (1963). Comparative effects of three weight training programs. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 34(3), 396-398.
132. Berger, R. (1962). Effect of varied weight training programs on strength. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 33(2), 168-181.
133. Moss, B. M., Refsnes, P. E., Abildgaard, K., Nicolaysen, K., and Jensen, J. (1997). Effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-sectional area, load-power and load-velocity relationships. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 75(3), 193-199.
134. American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(3), 687-708.
135. O'Bryant, H. S., Byrd, R., and Stone, M. H. (1988). Cycle ergometer performance and maximum leg and hip strength adaptations to two different methods of weight training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2(2), 27-30.
136. Wathen, D. (1994). Load assignment. In T. R. Baechle and R. W. Earle. (Eds.), *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Third edition. Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 435-446.
137. Anderson, T. and Kearney, J. T. (1982). Effects of three resistance training programs on muscular strength and absolute and relative endurance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53(1), 1-7

138. Stone, W. J. and Coulter, S. P. (1994). Strength/endurance effects from three resistance training protocols with women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 8(4), 231-234.
139. Ratamess, N. A, Falvo, M. J., Mangine, G. T., Hoffman, J. R., Faigenbaum, A. D., and Kang, J. (2007). The effect rest interval length on metabolic responses to the bench press exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 100(1), 1-17.
140. Rhea, M. R., Phillips, W. T., Burkett, L. N., Stone, W. J., Ball, S. D., Alvar, B. A., and Thomas, A. B. (2003). A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for local muscular endurance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 82-87.
141. Klinzing, J. E. (1991). Training for improved jumping ability of basketball players. *Strength and Conditioning Journal*, 13(3), 27-33.
142. Erculj, F., Dezman, B., and Vuckovic, G. (2003). Differences between playing positions in some motor ability tests of young female basketball players. In: E. Muller, H. Schwameder, G. Zallinger, and V. Fastenbauer (Eds.), *Proceedings of 8th Annual Congress of the European College of Sport Science*. Salzburg, Austria: University of Salzburg, Institute of Sport Science, 292–293.
143. Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., Salonikidis, K., Katartzi, E., and Poluha, S. (2004). Strength training effects on physical conditioning and instep kick kinematics in young amateur soccer players during preseason. *Perceptual and Motor Skills*, 99(2), 701–710.
144. Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., and Kellis, E. (2006). Effects of combined strength and kick coordination training of soccer kick biomechanics in amateur players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(2), 102–110.
145. Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., and Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer. An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536.
146. Lehnert, M., Hulka, K., Maly, T., Fohler, J., and Zahalka, F. (2013). The effects of a 6 week plyometric training programme on explosive strength and agility in professional basketball players. *Acta Gymnica*, 43(4), 7-15.
147. Mihalik, J. P , Libby, J. J., Battaglini, C. L., and McMurray, R. G. (2008). Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 47–53.
148. Newton, R. and Kraemer, W. J. (1994). Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength and Conditioning Journal*, 16(5), 20-31.
149. Cronin, J. B., McNair, P. J., and Marshall, R. N. (2003). Force-velocity analysis of strength-training techniques and load: Implications for training strategy and research. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 148–155.

150. Cormie, P., McBride, J. M., and McCaulley, G. O. (2007). Validation of power measurement techniques in dynamic lower body resistance exercises. *Journal of Applied Biomechanics*, 23(2), 103–118.
151. Cormie, P., McCaulley, G. O., and McBride, J. M. (2007). Power versus strength-power jump squat training: Influence on the load-power relationship. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(6), 996–1003.
152. McBride, J. M., Triplett-McBride, T., Davie, A., and Newton, R. U. (2002). The effect of heavy- vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(1), 75–82.
153. Baker, D., Nance, S., and Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 92-97.
154. Wilson, G. J., Newton, R. U., Murphy, A. J., and Humphries, B. J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(11), 1279-1286.
155. Baker, D., Nance, S., and Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during explosive bench press throws in highly trained athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 20–24.
156. Herrick, A.R. and Stone, W. J. (1996). The effects of periodization versus progressive resistance exercise on upper and lower body strength in women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), 72-76.
157. Stone, M. H., O’Bryant, H. S., Garhammer, J., McMillan, J., and Rozenek, R. (1982). A theoretical model of strength training. *Strength and Conditioning Journal*, 4(4), 36- 39.
158. Hoffman, J. R., Kraemer, W. J., Fry, A. C., Deschenes, M., and Kemp, M. (1990). The effects of self-selection for frequency of training in a winter conditioning program for football. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 4(3), 76-82.
159. Hoffman, J. (2014). *Physiological aspects of sport training and performance* (Second edition). Champaign, IL: Human Kinetics, 169, 170, 175, 178.
160. Sheppard, J. M. and Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919–932.
161. Moreno, E. (1995). High school corner: Developing quickness, part II. *Strength and Conditioning Journal*, 17(1), 38-39.
162. Daniels, S. (Editor). (2004). *Certified personal trainer: Optimum performance training for the health and fitness professional course manual* (Second edition). Calabacas: National Academy of Sports Medicine, 338, 355.
163. Carling, C., Reilly, T. and Williams, M. (2009). *Performance assessment for field sports*. New York: Routledge, 148.



164. Weyand, P. G., Sternlight, D. B., Bellizzi, M. J., and Wright, S. (2000). Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. *Journal of Applied Physiology*, 89(5), 1991–1999.
165. Mero, A., Komi, P. V., and Gregor, R. J. (1992). Biomechanics of sprint running: A review. *Sports Medicine*, 13(6), 376-392.
166. Fujii, K. and Yamada, Y. (2010). Skilled basketball players rotate their shoulders more during running while dribbling. *Perceptual and Motor Skills*, 110(3), 983-994.
167. Pyke, F. S., Elliott, B. C., Morton, A. R., and Roberts, A. D. (1974). Physiological adjustments to intensive interval treadmill training. *British Journal of Sports Medicine*, 8(4), 163-170.
168. Moravec, P., Ruzicka, J., Susanka, P., Dostal, E., Kodejs, M., and Nosek, M. (1988). The 1987 International Athletic Foundation/IAAF scientific project report: Time analysis of the 100 metres events at the II World Championships in athletics. *New Studies Athletics*, 3(3), 61-96.
169. Plisk, S. (2008). Speed, agility, and speed endurance development. In T. R. Baechle and R. W. Earle. (Eds.), *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Third edition. Champaign, IL: Human Kinetics, pp.457-485.
170. Scanlan, A., Dascombe, B., and Reaburn, P. (2011). A comparison of the activity demands of elite and sub-elite Australian men's basketball competition. *Journal of Sports Science*, 29(11), 1153–1160.
171. Lockie, R. G., Jeffriess, M. D., McGann, T. S., Callaghan, S. J., and Schultz, A. B. (2014). Planned and reactive agility performance in semiprofessional and amateur basketball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(5), 766-771.
172. Little, T. and Williams, A. G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76-78.
173. Hoffman, J.R. and Graham, J. (2012). Speed training. In J. R. Hoffman. (Eds.), *NSCA's guide to program design*. Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 165-184.
174. Dintiman, G., Ward, B. and Tellez, T. (1998). *Sports Speed* (Second edition). Champaign (IL): Human Kinetics. 191–220.
175. Young, W. and Farrow, D. (2006). A review of agility: Practical applications for strength and conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, 28(5), 24-29.
176. Potteiger, J. A. (2011). *ACSM's introduction to exercise science*. Baltimore: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 406.
177. Nieman, D. (2011). *Exercise testing and prescription: A health related approach* (Seventh edition). New York: McGraw Hill, 150, 151, 199.

178. Guyton, A.C. and Hall, J. E. (2006). *Textbook of medical physiology* (Eleventh edition). Philadelphia: Saunders, 595, 1056.
179. Matthews, P. B. C. (1990). The knee jerk: Still an enigma? *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 68(3), 347-354.
180. Cavagna, G. A. (1977). Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 5(1), 89-130.
181. Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., and Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 543-549.
182. Soundara, R. and Pushparajan, A. (2010). Effect of plyometric training on the development the vertical jump in volleyball players. *Journal of Physical Education & Sport*, 28(3), 65-69.
183. Bobbert, M. F. (1990). Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Medicine*, 9(1), 7-22.
184. Wilson, G. J., Murphy, A. J., and Giorgi, A. (1996). Weight and plyometric training: Effects on eccentric and concentric force production. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 21(4), 301-315.
185. Harrison, A. J. and Gaffney, S. (2001). Motor development and gender effects on stretching-shortening cycle performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(4), 406-415.
186. Hennessy, L. and Kilty, J. (2001). Relationship of the stretch-shortening cycle to spring performance in trained female athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(3), 326-331.
187. Adams, K., O'Shea, J. P., O'Shea, K. L., and Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6(1), 36-41.
188. de Villarreal, E. S. S., Gonzalez-Badillo, J. J., and Izquierdo, M. (2008). Low and moderate plyometric training frequency produces greater jumping and sprinting gains compared with high frequency. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 715-725.
189. Holcomb, W. R., Lander, J. E., Rutland, R. M., and Wilson, G. D. (1996). The effectiveness of a modified plyometric program on power and the vertical jump. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 10(2), 89-92.
190. Luebbbers, P. E., Potteiger, J. A., Hulver, M. W., Thyfault, J. P., Carper, M. J., and Lockwood, R. H. (2003). Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 704-709.
191. Marcovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355.

192. Marcovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., and Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 543–549.
193. Potteiger, J. A., Lockwood, R. H., Haub, M. D., Dolezal, B. A., Almuzaini, K. S., Schroeder, J. M., and Zebas, C. J. (1999). Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(3), 275–279.
194. Vissing, K., Brink, M., Lonbro, S., Sorensen, H., Overgaard, K., Danborg, K., Mortensen, J., Elstrom, O., Rosenhoj, N., Ringgaard, S., Andersen, J. L., and Aagaard, P. (2008). Muscle adaptations to plyometric vs. resistance training in untrained young men. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1799–1810.
195. Delecluse, C. (1997). Influence of strength training on sprint running performance: current findings and implications for training. *Sports Medicine*, 24(3), 147–156.
196. Rimmer, E. and Sleivert, G. (2000). Effects of a plyometric intervention program on sprint performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 295–301.
197. Dodd, D. J. and Alvar, B. A. (2007). Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1177–1182.
198. Kotzamanidis, C. (2006). Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 441–445.
199. Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., and Michael, T. J. (2006). The effects of a 6 week plyometric training programme on agility. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(3), 459–465.
200. Schmidtbleicher, D. and Wirth, K. (2006). *Comparison of different strength methods for the development of power*. In H. Schwameder, G. Strutzenberger, V. Fastenbauer, S. Lindinger and E. Müller (Eds.), XXIV International Symposium on Biomechanics in Sport. Salzburg: University of Salzburg, 306–310.
201. Lephart, S. M., Abt, J. P., Ferris, C. M., Sell, T. C., Nagai, T., Myers, J. B., and Irrgang, J. J. (2005). Neuromuscular and biomechanical characteristic changes in high school athletes: A plyometric versus basic resistance program. *British Journal of Sports Medicine*, 39(12), 932–938.
202. Wilkerson, G. B., Colston, M. A., Short, N. I., Neal, K. L., Hoewischer, P. E., and Pixley, J. J. (2004). Neuromuscular changes in female collegiate athletes resulting from a plyometric jump-training program. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 17–23.
203. Hewett, T. E., Stroupe, A. L., Nance, T. A., and Noyes, F. R. (1996). Plyometric training in female athletes: Decreased impact forces and increased hamstring torques. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(6), 765–773.

204. Chimera, N. J., Swanik, K. A., Swanik, C. B., and Straub, S. J. (2004). Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes. *Journal of Athletic Training*, 39(1), 24–31.
205. Kent, M. (2006). *The Oxford dictionary of sports science and medicine* (Third edition). Oxford: Oxford University Press, 78.
206. Schiffer, J. (2012). Plyometric training and the high jump. *New Studies in Athletics*, 27(3), 9-21.
207. Bushman, B. A., Flynn, M. G., Andres, F. F., Fredrick, F., Lambert, C. P., Taylor, M. S., and Braun, W. A. (1997). Effect of 4wk of deep water run training on running performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(5), 694-699.
208. Wilber, R. L., Moffatt, R. J., Scott, B. E., Lee, D. T., and Cucuzzo, N. A. (1996). Influence of water run training on the maintenance of aerobic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(8): 1056-1062.
209. Barbosa, T. M., Garrido, M. F., and Bragada, J. (2007). Physiological adaptations to head-out aquatic exercises with different levels of body immersion. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1255-1259.
210. Gehring, M. M., Keller, B. A., and Brehm, B. A. (1997). Water running with and without a flotation vest in competitive and recreational runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(10), 1374-1378
211. Stemm, J. D. and Jacobson, B. H. (2007). Comparison of land-and aquatic-based plyometric training on vertical jump performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 568–571.
212. Town, G. P. and Bradley, S. S. (1991). Maximal metabolic responses of deep and shallow water running in trained runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23(2), 238-241.
213. Miller, M. G., Berry, D. C., Gilders, R., and Bullard, S. (2001). Recommendations for implementing an aquatic plyometric training program. *Strength and Conditioning Journal*, 23(6), 28-35.
214. Kamalakkannan, K., Vijayaragunathan, N., and Kalidasan, R. (2010). Influence of aquatic training on selected physical fitness variables among volleyball players. *Indian Journal of Science and Technology*, 3(7), 743-745.
215. Arazi, H., Coetzee, B., and Asadi, A. (2012). Comparative effect of land- and aquatic-based plyometric training on jumping ability and agility of young basketball players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 34(2), 1-14.
216. Ploeg, A. H., Miller, M. G., Holcomb, W. R., O'Donoghue, J., Berry, D., and Dibbet, T. J. (2010). The effects of high volume aquatic plyometric training on vertical jump, muscle power, and torque. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 4(1), 39-48.

217. Mateescu, A. (2010). Study on the effects of aquatic vs. dry land combined contractions on muscle strength for the students in physical education and sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 27(2), 72-78.
218. Kobak, M. S., Rebold, M. J., De Salvo, R., and Otterstetter, R. (2015). A comparison of aquatic- vs. land-based plyometrics on various performance variables. *International Journal of Exercise Science*, 8(2) : 134-144.
219. Martel, G. F., Harmer, M. L., Logan, J. M., and Parker, C. B. (2005). Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(10), 1814-1819.
220. Triplett, N. T., Colado, J. C., Benavent, J., Alakhdar, Y., Madera, J., Gonzales, L. M., and Tella, V. (2009). Concentric and impact forces of single-leg jumps in an aquatic environment versus on land. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(9), 1790-1796.
221. Colado, J. C., Garcia-Masso, X., Gonzalez, L. M., Triplett, N. T., Mayo, C., and Merce, J. (2010). Two-leg squat jumps in water: An effective alternative to dry land jumps. *International Journal of Sports Medicine*, 31(2), 118 – 122.
222. Bavlı, Ö. (2012). Comparison the effect of water plyometrics and land plyometrics on body mass index and biomotorical variables of adolescent basketball players. *International Journal of Sport and Exercise Science*, 4(1), 11-14.
223. Kamalakkannan, K., Vijayaragunathan, N., and Kalidasan, R. (2010). Analysis of aquatic and land training on selected physical fitness variables among volleyball players. *Recent Research in Science and Technology*, 2(4), 69-73.
224. Özer, K. (1993). *Antropometri–Sporda morfolojik planlama*. İstanbul: Kazancı Matbaacılık, 47.
225. Inbar, O., Bar-Or, O. and Skinner, J. S. (1996). *The Wingate anaerobic test*. Champaign (IL): Human Kinetics, 22.
226. Balciunas, M., Stonkus, S., Abrantes, C., and Sampaio, J. (2006). Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(1), 163-170.
227. Zagatto, A. M., Beck, W. R., and Gobatto, C. A. (2009). Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short- distance performances. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1820-1827.
228. Miller, T. (Editor). (2012). *NSCA's guide to tests and assessments*. Champaign, IL: Human Kinetics, 235, 242.
229. Kamar, A. (2003). *Sporda yetenek beceri ve performans testleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 101.
230. Heyward, V. H. and Gibson, A. L. (2002). *Advanced fitness assessment and exercise prescription* (Seventh edition). Champaign, IL: Human Kinetics, 156.

231. Mayhew, J., Mayhew, D., Ware, J., Ball, T., Lauber, D., and Kemmler, W. (2004). Selecting the best weight to predict 1-RM strength: The 3-5-RM vs 7-10-RM in trained and untrained men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5), S351.
232. Ploutz, L. L., Tesch, P. A., Biro, R. L., and Dudley, G. A. (1994). Effect of resistance training on muscle use during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 76(4), 1675-1681.
233. Brechue, W. F. and Mayhew, J. L. (2009). Upper-body work capacity and 1RM prediction are unaltered by increasing muscular strength in college football players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2477-2486.
234. Reynolds, J. M., Gordon, T. J., and Robergs, R. A. (2006). Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 584-592.
235. Khlifia, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., and Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(11), 2955-2961.
236. Burkett, L. N., Phillips, W. T., and Ziuraitis, J. (2005). The best warm-up for the vertical jump in college-age athletic men. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 673-676.
237. Thompsen, A. G., Kackley, T., Palumbo, M. A., and Faigenbaum, A. D. (2007). Acute effects of different warm-up protocols with and without a weighted vest on jumping performance in athletic women. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 52-56.
238. Makaruk, H. and Sacewicz, T. (2011). The effect of drop height and body mass on drop jump intensity. *Biology of Sport*, 28(1), 63-67.
239. Turner, A. P., Bellhouse, S., Kilduff, L. P., and Russell, M. (2015). Postactivation potentiation of sprint acceleration performance using plyometric exercise. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 343-350.
240. Koury, J. M. (1996). *Aquatic Therapy Programming: Guidelines for Orthopedic Rehabilitation*. Champaign, IL: Human Kinetics.
241. Dell'Antonio, E., Ruschel, C., de Brito Fontana, H., Hauptenthal, A., Pereira, S. M., and Roesler, H. (2016). Effect of immersion on ground reaction force and contact time during drop jump exercise. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(12), 3443-3449.
242. Frontera, W. R., Herring, S. A., Micheli, L. J., and Silver, J. K. (2007). *Clinical sports medicine: Medical management and rehabilitation*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 260.
243. Meylan, C. and Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2605-2613.

244. Bal, B. S., Singh, K., and Kumar, K. (2011). Effects of a short term plyometric training program on biochemical and physical fitness parameters in young volleyball players. *Medicina Sportiva*, 7(4), 1724-1729.
245. Sankey, S. P., Jones, P. A., and Bampouras, T. (2008). Effects of two plyometric training programmes of different intensity on vertical jump performance in high school athletes. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 2(4), 123-130.
246. Campo, S. S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., de Benito, A. M., and Cuadrado, G. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1714-1722.
247. Pienaar, C. and Coetzee, B. (2013). Changes in selected physical, motor performance and anthropometric components of university-level rugby players after one microcycle of a combined rugby conditioning and plyometric training program. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 398-415.
248. Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Henriquez-Olguin, C., Baez, E. B., Martinez, C., Andrade, D. C., and Izquierdo, M. (2014). Effects of plyometric training on endurance and explosive strength performance in competitive middle-and long-distance runners. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 97-104.
249. Mathisen, G. E. (2014). Effect of high-speed and plyometric training for 13-year-old male soccer players on acceleration and agility performance. *LASE Journal of Sport Science*, 5(2), 3-14.
250. Saunders, P. U., Telford, R. D., Pyne, D. B., Peltola, E. M., Cunningham, R. B., Gore, C. J., and Hawley, J. A. (2006). Short-term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 947-954.
251. Berryman, N., Maurel, D., and Bosquet, L. (2010). Effect of plyometric vs. dynamic weight training on the energy cost of running. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(7), 1818-1825.
252. de Villarreal, E. S., Suarez-Arrones, L., Requena, B., Haff, G. G., and Ferrete, C. (2015). Effects of plyometric and sprint training on physical and technical skill performance in adolescent soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1894-1903.
253. Haghghi, A., Moghadasi, M., Nikseresht, A., Torkfar, A. and Haghghi, M. (2012). Effects of plyometric versus resistance training on sprint and skill performance in young soccer players. *European Journal of Experimental Biology*, 2(6), 2348-2351.
254. Carvalho, A., Mourao, P., and Abade, E. (2014). 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*, 41(1), 125-132.

255. Zribi, A., Zouch, M., Chaari, H., Bouajina, E., Nasr, H. B., Zaouali, M., and Tabka, Z. (2014). Short-term lower-body plyometric training improves whole-body BMC, bone metabolic markers, and physical fitness in early pubertal male basketball players. *Pediatric Exercise Science*, 26(1), 22-32.
256. Sağıroğlu, İ., Konar, N., Önen, M. E., Ateş, O., ve Alkurt, Z. (2012). Genç basketbolcularda pliometrik antrenmanın anaerobik performans değerlerine etkisi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 258-264.
257. Kukric, A., Karalejic, M., Jakovljevic, S., Petrovic, B., and Mandic, R. (2012). Impact of different training methods to the maximum vertical jump height in junior basketball players. *Fizicka Kultura*, 66(1), 25-31.
258. Göllü, G. (2006). *14-16 yaş kız ve erkek basketbol öğrencilerinde iki aylık sadece pliometrik veya pliometrik ileyaygın interval antrenman programının birlikte uygulamasının fizyolojik değerlere etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 44, 58.
259. Anıl, F., Erol, E., ve Pulur, A. (2001). Pliometrik çalışmaların 14-16 yaş grubu bayan basketbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 19-26.
260. Ateşoğlu, U. B. (2001). *Kendi vücut ağırlığı ve ek ağırlıkla yapılan pliometrik antrenmanın bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Entitüsü, Ankara, 45, 68.
261. Colado, J. C., Tella, V., Triplett, N. T., and Gonzalez, L. M. (2009). Effects of a short-term aquatic resistance program on strength and body composition in fit young men. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 549-559.
262. Irandoust, K. and Taheri, M. (2015). The effects of aquatic exercise on body composition and nonspecific low back pain in elderly males. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(2), 433-435.
263. Driver, S., O'connor, J., Lox, C, and Rees, K. (2004). Evaluation of an aquatics programme on fitness parameters of individuals with a brain injury. *Brain Injury*, 18(9), 847-859.
264. Asadi, A. (2013). Effects of in-season short-term plyometric training on jumping and agility performance of basketball players. *Sport Sciences for Health*, 9(3), 133-137.
265. Noyes, F. R., Barber-Westin, S. D., Smith, S. T., Campbell, T., and Garrison, T. T. (2012). A training program to improve neuromuscular and performance indices in female high school basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 709-719.
266. Ramachandran, S. and Pradhan, B. (2014). Effects of short-term two weeks low intensity plyometrics combined with dynamic stretching training in improving vertical jump height and agility on trained basketball players. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, 58 (2), 133-136.



267. Attene, G., Iuliano, E., Di Cagno, A., Calcagno, G., Moalla, W., Aquino, G., and Padulo, J. (2015). Improving neuromuscular performance in young basketball players: Plyometric vs. technique training. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(1-2), 1-8.
268. Chang, H. Y., Hsu, C. Y., Chen, J. L., and Lin, P. C. (2005). *The effect of plyometric training for lower extremities strength and power in high-school female basketball players*. In 23<sup>rd</sup> International Symposium on Biomechanics in Sports (ISBS)-Conference Proceedings Archive, 1(1), 177-180.
269. King, J. A. and Cipriani, D. J. (2010). Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2109-2114.
270. Santos, E. and Janeira, M. A. (2010). Effects of plyometric training followed by short-term specific detraining and reduced training periods on explosive strength, agility and speed variables in early pubertal male basketball players. In *Aerobic Exercise and Athletic Performance: Types, Duration and Health Benefits*. D. C. Lieberman (Ed.), New York, NY: Nova Medical Books, 341-350.
271. Cicioğlu, İ. (1995). *Pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçraması ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerin üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 51, 56, 57.
272. Kumar, R. ve Kumar, H. (2005). Effect of six-weeks of plyometric circuit training on the jumping performance of female college players. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 1(1&2), 46-59.
273. Andrejic, O. (2012). The effects of a plyometric and strength training program on the fitness performance in young basketball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 10(3), 221-229.
274. Fabricius, D. L. (2011). *Comparison of aquatic- and land-based plyometric training on power, speed and agility in adolescent rugby union players*, Yüksek Lisans Tezi, University of Stellenbosch Department of Sport Science, Stellenbosch, 70.
275. Ebben, W., Flanagan, E., Sansom, J., Petushek, E., and Jensen, R. (2010). Ground reaction forces of variations of plyometric exercises on hard surfaces, padded surfaces and in water. In 28<sup>th</sup> International Symposium on Biomechanics in Sports (ISBS)-Conference Proceedings Archive, 1(1).
276. Nardoni, C. R. (2015). *Comparison of propulsive power during loaded countermovement jumps performed in water versus land in college aged males*. All Graduate Plan B and Other Reports, Paper 547, Utah State University, Utah, 13.
277. Atanaskovic, A., Georgiev, M., and Mutavdzic, V. (2015). The impact of plyometrics and aqua plyometrics on the lower extremities explosive strength in children aged 11-15. *Research in Kinesiology*, 43(1), 111-114.
278. Zacharogiannis, E., Paradisis, G., and Tziortzis, S. (2004). An evaluation of tests of anaerobic power and capacity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(5), S116.

279. Gonçalves, H. R., Arruda, M. D., Valoto, T. A., Alves, A. C., Silva, F. D. A., and Fernandes, F. (2007). Analysis of information associated to anaerobic power tests with young athletes from different sports modalities. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, 11(2), 115-121.
280. Adamczyk, J. (2011). The estimation of the RAST test usefulness in monitoring the anaerobic capacity of sprinters in athletics. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 18(3), 214-218.
281. Shirazi, A., Rajabi, H., and Agha, A. H. (2010). Validity between physiological variables of RAST and Wingate test in elite futsal players. *Quarterly Olympic*, 17(4), 41-53.
282. Gharakhanlou, R., Agha, A. H., Rastgar, M., and Khazeni, A. (2009). Determine on correlation between RAST, 300 yard shuttle run field tests with Wingate anaerobic test to measure anaerobic power of indoor soccer players. *Quarterly Olympic*, 16(4), 99-108.
283. Burgess, K., Holt, T., Munro, S., and Swinton, P. (2016). Reliability and validity of the running anaerobic sprint test (RAST) in soccer players. *Journal of Trainology*, 5(2), 24-29.
284. Harmançı, H., Karavelioğlu, M. B., Başkaya, G., ve Erzeybek, M. S. (2016). Kadın futbolcularda tekrarlı sprint, çoklu sıçrama ve Wingate testleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Marmara Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 107-120.
285. Zagatto, A. M., Cavalcante, W. S., and Moraes, W. M. (2007). The influence of full face mask use on critical velocity, 12 minute run, Wingate and RAST tests assessments. *Revista de Educacao Fisica*, 139, 4-12.
286. Queiroga, M. R., Cavazzotto, T. G., Katayama, K. Y., Portela, B. S., Tartaruga, M. P., and Ferreira, S. A. (2013). Validity of the RAST for evaluating anaerobic power performance as compared to Wingate test in cycling athletes. *Motriz: Revista de Educacao Fisica*, 19(4), 696-702.
287. Abbasian, S., Golzar, S., Onvani, V., and Sargazi, L. (2012). The predict of RAST test from WANT test in elite athletes. *Research Journal of Recent Sciences*, 1(3), 72-75.
288. Adıgüzel, N. S. and Günay, M. (2016). The effect of eight weeks plyometric training on anaerobic power, counter movement jumping and isokinetic strength in 15-18 years basketball players. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(10), 3241-3250.
289. Popadic Gacesa, J. Z., Barak, O. F., and Grujic, N. G. (2009). Maximal anaerobic power test in athletes of different sport disciplines. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 751-755.
290. Rankovic, G., Radovanovic, D., and Rankovic, B. (2007). Comparison of anaerobic mean and peak power outputs in preadolescent boys and adult males. *Facta Universitatis (Series: Medicine and Biology)*, 14(1), 38-42.

291. Lin, C., Lo, S., Tsai, C., and Wu, H. (2009). Effects of aquatic plyometric training on isokinetic strength and muscle damage in basketball players. *Sports Coaching Science*, 16, 29-40.
292. Lo, S., Lin, C., and Wu, H. (2009). Effects of land and aquatic plyometric training on performance and soreness in basketball players. *Sports & Exercise Research*, 11(4), 95-104.
293. Sallet, P., Perrier, D., Ferret, J. M., Vitelli, V., and Baverel, G. (2005). Physiological differences in professional basketball players as a function of playing position and level of play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45(3), 291-294.
294. Ziv, G. and Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of female and male basketball players. *Sports Medicine*, 39(7), 547-568.
295. Datta, N. K. and Bharti, R. (2015). Effect of aquatic and land plyometric training on selected physical fitness variables in intercollegiate male handball players. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Medical, Health, Biomedical, Bioengineering and Pharmaceutical Engineering*, 9(5), 449-451.
296. Ozbar, N., Ates, S., and Agopyan, A. (2014). The effect of 8-week plyometric training on leg power, jump and sprint performance in female soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2888-2894.
297. Coleman, M. M. (2011). *The effects of aquatic plyometrics on sprint performance on high school sprinters*, Yüksek Lisans Tezi, California State University Exercise Science, Sacramento, 45-47.
298. Kamalakkannan, K., Azeem, K., and Arumugam, C. (2011). The effect of aquatic plyometric training with and without resistance on selected physical fitness variables among volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 11(2), 205.
299. Salonikidis, K. and Zafeiridis, A. (2008). The effects of plyometric, tennis-drills, and combined training on reaction, lateral and linear speed, power, and strength in novice tennis players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 182-191.
300. Pienaar, C. (2009). *Effect of a combined rugby conditioning and plyometric training program on selected physical and anthropometric components of university-level rugby players*, Yüksek Lisans Tezi, North-West University School of Biokinetics, Recreation and Sport Science, Potchefstroom, South Africa, 55.
301. Krasnanska, L., Pupis, M., Izakova, A., Pivovarnicek, P., and Cigan P. (2016). The effect of 5 weeks of plyometric and speed training program on the development of chosen specific indicators in basketball. *Sport Science*, 9(Supplement 2), 108-115.
302. Usgu, G. (2016). *Basketbol oyuncularında vibrasyon eşliğindeki pliometrik eğitimin fiziksel performans üzerine etkileri*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 43.

303. Robinson, L. E. (2002). *The effects of land versus aquatic plyometrics on power, torque, velocity, and muscle soreness*, Yüksek Lisans Tezi, The Ohio State University, 47.
304. Fattahi, A., Kazemini, H., Rezaei, M., Rahimpour, M., Bahmani, M., Nia, S. S., Ameli, M., and Einanloo, M. (2015). Effect of different plyometric training on biomechanical parameters of junior male volleyball players. *Journal of Scientific Research & Reports*, 4(5), 473-479.
305. Roopchand-Martin, S. and Lue-Chin, P. (2010). Plyometric training improves power and agility in Jamaica's national netball team. *West Indian Medical Journal*, 59(2), 182-186.
306. Bal, B. S., Kaur, P. J., Singh, D., and Bal, B. S. (2011). Effects of a short term plyometric training program of agility in young basketball players. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 5(4), 271-278.
307. Asadi, A., Arazi, H., Young, W. B., and de Villarreal, E. S. (2016). The Effects of Plyometric Training on Change-of-Direction Ability: A Meta-Analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 563-573.
308. Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. B., Laurencelle, L., and Castagna, C. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 1570-1577.
309. Delextrat, A. and Cohen, D. (2008). Physiological testing of basketball players: toward a standard evaluation of anaerobic fitness. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1066-1072.
310. Delextrat, A. and Cohen, D. (2009). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1974-1981.
311. Holmberg, P. M. (2010). Preseason preparatory training for a division III women's college basketball team. *Strength & Conditioning Journal*, 32(6), 42-54.
312. Brown, A. E. (2012). *The reliability and validity of the Lane agility test for collegiate basketball players*, Yüksek Lisans Tezi, University of Wisconsin-La Crosse College of Science and Health, 16.
313. Ateş, M. ve Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremite kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 21-28.
314. Afyon, Y. A. (2014). The effect of core and plyometric exercises on soccer players. *Anthropologist*, 18(3), 927-932.
315. Kaya, İ. (2015). Teknikle bağlantılı pliometrik egzersizlerin güreşçilerde bazı motorik parametrelere etkisinin incelenmesi. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(1), 74-84.

316. Ağılönü, A. ve Kıratlı, G. (2015). The examination of the effects of 8-week plyometric training on some physical fitness parameters of women handball players aged between 12-16 years old. *Journal of Human Sciences*, 12(1), 1216-1228.
317. Bakırcı, A. ve Kılınç, F. (2014). Hazırlık periyodunda uygulanan kombine antrenmanların üniversite basketbol takımının performans düzeyine etkisi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 48-67.
318. Masamoto, N., Larson, R., Gates, T., and Faigenbaum, A. (2003). Acute effects of plyometric exercise on maximum squat performance in male athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 68-71.
319. Swanik, K. A., Lephart, S. M., Swanik, C. B., Lephart, S. P., Stone, D. A., and Fu, F. H. (2002). The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 11(6), 579-586.
320. Vaczi, M., Tollar, J., Meszler, B., Juhasz, I., and Karsai, I. (2013). Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 36(1), 17-26.
321. de Villarreal, E. S., Requena, B., Izquierdo, M., and Gonzalez-Badillo, J. J. (2013). Enhancing sprint and strength performance: Combined versus maximal power, traditional heavy-resistance and plyometric training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(2), 146-150.
322. Aalizadeh, A., Daneshi, A., Shirkhani, S., Borazjani, A. F., Ashtiyani, S. C., and Mobaseri, N. (2015). The effect of short-term plyometric training program on sprint, strength, power and agility performance in non-athletic men. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 12(2), 1389-1395.
323. Clutch, D., Wilton, M., McGown, C., and Bryce, G. R. (1983). The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54(1), 5-10.
324. Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., and Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 470-476.
325. Vossen, J. F., Kramer, J. E., Burke, D. G., and Vossen, D. P. (2000). Comparison of Dynamic Push-Up Training and Plyometric Push-Up Training on Upper-Body Power and Strength. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 248-253.
326. Winarko, S. (2011). *The differences of effect between plyometrics training and leg muscles strength toward ball dribbling speed improvement*, Doktora Tezi, Sebelas Maret University, Surakarta, Indonesia, 122.
327. Nurudin, M. (2015). Pengaruh latihan rope-skipping dan box jumps terhadap kemampuan menggiring bola pemain ssb. *Unnes Journal of Sport Sciences*, 4(1), 50-59.

328. Bogdanis, G. C., Ziagos, V., Anastasiadis, M., and Maridaki, M. (2007). Effects of two different short-term training programs on the physical and technical abilities of adolescent basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 79-88.
329. Sharma, D. and Multani, N. K. (2012). Effectiveness of plyometric training in the improvement of sports specific skills of basketball players. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 6(1), 77-82.
330. Kurniawati, N. and Apreliami, A. P. (2016). Pengaruh latihan depth jump terhadap hasil lay up shoot pemain basket di Sman 10 Bekasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan (JITek)*, 3(2), 201-214.
331. Bayram, M. (2016). The evaluation of strength training and body plyometric effects on the male basketball players. *Educational Research and Reviews*, 11(8), 703-707.
332. Inovero, J. G. and Pagaduan, J. C. (2015). Effects of a six-week strength training and upper body plyometrics in male college basketball physical education students. *International Journal of Kinesiology*, 12(1), 11-16.



## Ek-1. İzin Formu



T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Fen, Mühendislik ve Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği  
Kurulu

**Sayı** : 16498365-604.01.02-E.17134

06/05/2017

**Konu** : Doktora Tez Çalışması Hk.

**Sayın; Öğretim Üyesi Ali Erdem CİĞERCİ**

**İlgi** : 03.02.2017 tarih ve 5190 sayılı dilekçeniz.

Kastamonu Üniversitesi Fen, Mühendislik ve Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma Yayın Etiği Kurulu tarafından "**Ekstra Ağırlıkla Uygulanan Su İçme ve Kara Plometrik Antrenmanların 15-17 Yaş Grubu Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi**" isimli doktora tez çalışması için yaptığımız müracaatınız, 21.03.2017 tarihli Fen, Mühendislik ve Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu toplantısında görüşülmüş olup; ilgili karar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalıdır

**Prof. Dr. Seyit AYDIN**  
Rektör

**EK:** 21.03.2017 tarih ve 2017-7 Karar Sayısı

Adres: Kastamonu Üniversitesi  
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
Cumhuriyet Meydanı 37200 KASTAMONU

Telefon: (0344) 280 10 10






Faks: (0344) 215 17 65

Elektronik Adres: <http://www.kastamonu.edu.tr>

5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile onaylanmıştır.



## Ek-2. Etik Kurul

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ		
FEN, MÜHENDİSLİK ve SAĞLIK BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA ve YAYIN ETİK KURULU		
Toplantı Sayısı	Karar Sayısı	Karar Tarihi
1	2017/7	21.03.2017
<p>Üniversitemiz Yabancı Diller Yüksekokulu Öğretmeni Ali Erdem CİĞERCİ'nin yapmayı tasarladığı "<b>Ekstra Ağırlıkla Uygulanan Su İçti ve Kara Plometrik Antremanlarının 15-17 Yaş Grubu Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi</b>" isimli doktora tez çalışmasının Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kurulu <i>İnsan Üzerinde Yapılan Klinik Dışı Araştırmalar</i> "Değerlendirme Form"u incelenmiş olup, onaylanması uygun bulunmuştur.</p> <p>Bu bilgiler ışığında; Aydınlatılmış Onam Formunun gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirilmelerin yapılması ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılması Etik Kurulumuzca uygun görülmüş ve onaylanmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.</p>		
 Prof. Dr. Sezgin AYAN Başkan		
(Yıllık İzinli)		
Prof. Dr. Mehmet ATIF ÇETİNER Üye		 Prof. Dr. Abdullah AYDIN Üye
 Prof. Dr. Temel SARIYILDIZ Üye		(Katılmadı) Prof. Dr. Mahmut ELP Üye
 Prof. Dr. Naci TÜZEMEN Üye		(Katılmadı) Prof. Dr. Özkan KÜÇÜK Üye
(Katılmadı)		
Prof. Dr. Şeref TURHAN Üye		 Prof. Dr. Ahmet KAÇAR Üye

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ali Erdem CİĞERCİ  
 Uyuğu : T.C.  
 Doğum Yeri ve Tarihi : 25.06.1982 Kastamonu  
 Medeni Hali : Evli  
 E-Posta Adresi : alierdemcigerci@gmail.com  
 İletişim : 0532 715 96 74



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi	Devam Ediyor
Yüksek Lisans	Ankara Üniversitesi/FLT	2009
Lisans	Selçuk Üniversitesi/ELT	2005
Lise	Mustafa Kaya Anadolu Lisesi	2000

### İş Deneyimi

Yer	Görev
2008 – Halen Kastamonu Üniversitesi	Okutman
2006-2008 Altınpınar İ.Ö.O. Torul / Gümüşhane	Öğretmen

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

#### **A. Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler**

Cığerci, A. E., Aksen, P., Cicioğlu, İ. ve Günay, M. (2011). 9-15 yaş grubu işitme engelli ve işitme engelli olmayan öğrencilerin bazı fizyolojik ve motorik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13 (Ek Sayı): 35-42.

Günay, M., Cığerci, A. E. ve Aksen, P. (2011). The evaluation of some physical and motor features of the female and male students aged 12-14 who participated in sports or not. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov Series VIII: Art- Sport*, 4(53) No:1, 204-210.

- Gökdemir, K., Ciğerci, A. E., Er, F., Suveren, C. ve Sever, O. (2012). "The comparison of dynamic and static balance performance of sedentary and different branches athletes. *World Applied Sciences Journal*, 17(9), 1079-1082.
- Güçlüöver, A., Demirkan, E., Kutlu, M., Ciğerci, A. E. ve Esen, H. T. (2012). Genç elit milli ve amatör badmintoncuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. Niğde Üniversitesi *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 244-250.
- Kafkas, M. E., Biçer, Y., Kafkas, A. S., Savaş, S. ve Ciğerci, A. E. (2013). The effect of different fields on oxidant and antioxidant situations. *HealthMED*, 7(7), 2186-2190.
- Tanır, H., Güçlüöver, A. ve Ciğerci, A. E. (2014). The evaluation of physical activity and physical fitness levels of the adolescents staying in the orphanage. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9(Supp1), S436-444.
- Güçlüöver, A., Kutlu, M., Ciğerci, A. E., Esen, H. T., Demirkan, E. ve Erdoğan, M. (2015). Determination the validity of the new developed Sport Experts® hand grip dynamometer, measuring continuity of force, and comparison with current Takei and Baseline® dynamometers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 55(11), 1318-1321.

## **B. Uluslararası Kongrelerde Sunulmuş Bildiriler**

- Aksen, P., Ciğerci, A. E., Günay, M. ve Eski T. (2010). *The investigation of participation motivation with regard to some variables of the candidates who have applied Kastamonu University Department of Physical Education and Sports Special Ability Examination*. 11<sup>th</sup> International Sport Sciences Congress, Antalya.
- Ciğerci, A. E., Aksen, P., Cicioğlu, İ. ve Günay, M. (2011). *9-15 yaş grubu işitme engelli ve işitme engelli olmayan öğrencilerin bazı fizyolojik ve motorik özelliklerinin değerlendirilmesi*. 1. Uluslararası Katılımlı Engellilerde Beden Eğitimi ve Spor Kongresi, Konya.
- Günay, M., Ciğerci, A. E. ve Aksen, P. (2011). *The evaluation of some physical and motor features of the female and male students aged 12-14 who participated in sports or not*. International Scientific Conference, Braşov, Romania.
- Yaman, M., Sever, O., Er F., Suveren, C., Ciğerci, A. E. ve Zorba, E. (2012). *7-14 yaş kız-erkek çocuklarda fiziksel uygunluk seviyelerinin karşılaştırılması*. II. Uluslararası Beden Eğitimi ve Sporda Sosyal Alanlar Kongresi, Ankara .
- Güçlüöver, A., Kutlu, M., Ciğerci, A. E., Esen, H. T. and Soslu R. (2012). *The comparison and correlation relationship of newly developed Sport Expert dynamometer with the current Takei and Baseline dynamometers*. 4<sup>th</sup> World Conference of the International Society for the Social Sciences of Sport, Koper, Slovenia.
- Ciğerci, A. E., Gökdemir, K. ve Güçlüöver, A. (2012). *Kastamonu Üniversitesi öğretim elemanlarının fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesi*. 12. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Denizli.

- Sever, O, Arslanoğlu, E., akiroğlu, T., Bıyıklı, T., Eraslan, A., Kırgız, C., Zorba, E. ve Ciğerci, A. E. (2013). *Age-Related Agility, Acceleration, Speed and Maximum Speed Relationship in Football Players*. International Balkan Symposium in Sport Sciences (IBSSS2013), Tetovo / Makedonia.
- Tanır, H., Güçlüöver, A. ve Ciğerci, A. E. (2013). *The Evaluation of Physical Activity and Physical Fitness Levels of the Adolescents Staying in the Orphanage*. 8<sup>th</sup> International INSHS Christmas Sport Scientific Conference (Quantitative and Qualitative Research in Sport Science). Szombathely / Hungary.
- Tetik, V., etinkaya, E. ve Ciğerci, A. E. (2014). *The comparison of some anthropometric and physical features of 12-13 age group elite and beginner skiers*. 13<sup>th</sup> International Sport Sciences Congress, Konya.

### **niversite Dışı Denevım**

Türkiye Herkes İçin Spor Federasyonu

Eğitim Kurulu yeliği 2014-2017



*GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..*

