



T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**KADIN HENTBOLCULARDA CLUSTER SET
YÖNTEMİ İLE UYGULANAN PLİOMETRİK
ÇALIŞMALARIN BAZI FİZİKSEL VE
FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE
ETKİSİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

SİNAN BUYURUKCU

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ MUSTAFA KEREM



SİNAN BUYURKCU YÜKSEK LİSANS TEZİ ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
HAREKET VE ANTRENMAN BİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KADIN HENTBOLCULARDA CLUSTER SET YÖNTEMİ İLE
UYGULANAN PLİOMETRİK ÇALIŞMALARIN BAZI FİZİKSEL
VE FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

SİNAN BUYURUKCU

**Danışman Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KEREM
Jüri Üyesi Prof. Dr. Bilgehan BAYDİL
Jüri Üyesi Doç. Dr. Yasemin ARI**

KASTAMONU – 2023

TEZ ONAYI

SİNAN BUYURUKCU tarafından hazırlanan “**Kadın Hentbolcularda Cluster Set Yöntemi ile Uygulanan Pliometrik Çalışmaların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri karşısında savunulmuş ve **oy birliği/oy çokluğu** ile Kastamonu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Hareket ve Antrenman Bilimleri Ana Bilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

Unvanı Adı SOYADI
Üniversite Adı

.....

Jüri Üyesi
(Danışman)

Unvanı Adı SOYADI
Üniversite Adı

.....

Jüri Üyesi

Unvanı Adı SOYADI
Üniversite Adı

.....

Jüri Üyesi

Unvanı Adı SOYADI
Üniversite Adı

.....

.../07/2023

Enstitü Müdürü

Unvanı Adı SOYADI

.....

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildirir ve taahhüt ederim.

Sinan BUYURUKCU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KADIN HENTBOLCULARDA CLUSTER SET YÖNTEMİ İLE UYGULANAN PLİOMETRİK ÇALIŞMALARIN BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

Sinan BUYURUKCU
Kastamonu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KEREM

Bu çalışmanın amacı 2. Ligde oynayan kadın hentbolcuların pliometrik antrenmanlarında geleneksel set yöntemi (GSY) ve cluster set yöntemi (CSY) uygulanarak 6 hafta (haftada 3 gün) sonunda pliometrik antrenmanların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi incelendi. Çalışmaya 12-15 yaşlarında 12 kişi geleneksel set grubu (GSG) ve 11 kişi cluster set grubu (CSG) olmak üzere toplam 23 kadın sporcu katıldı. Tez kapsamında, GSG ve CSG fiziksel özellikleri (yaş, boy, kilo), dikey sıçrama (DS), durarak uzun atlama (DUA), T-Test çeviklik testi (TÇT), reaktif çeviklik testi (RÇT), 10m-30m sürat testi (ST), PRAST testi, bacak kuvveti (BK), sırt kuvveti (SK) ön test ve son test şeklinde ölçümleri alındı. Verilerin analizinde SPSS 22.0 programı kullanıldı. İstatistiksel işlemlerde güven aralığı $p<0,05$ kabul edildi. Çalışma sonucunda bulunan tanımlayıcı istatistiklerin normal dağılım olup olmadığı Shapiro Wilk's testi ile anlaşıldı. Grupların ön test ve son test sonuçları arasındaki farklılığı belirlemek için normal dağılıma uygun değişkenlerde eşleştirilmiş t-testi, uymayanlarda ise Wilcoxon testi uygulandı. Gruplar arası farklılıkların normal dağılıma uygun değişkenler için Bağımsız örneklem t-testi, uygun olmayanlar için Mann Whitney U testi uygulandı. Antrenman verilerini değerlendirmek için ön test son test arasındaki fark alındı. Sonuç olarak incelenen parametreler CSY, GSY'ne göre BK ve PRAST-Yorgunluk performanslarında daha olumlu etki gösterdi. CSY'nin sporcuların gelişim seviyelerinde etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Hentbol, cluster set yöntemi, pliometrik antrenman, kuvvet

2023, 86 sayfa

Bilim Kodu: 130101

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECT OF PLYOMETRIC STUDIES ON SOME PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS APPLIED WITH CLUSTER SET METHOD IN WOMEN HANDBALLERS

Sinan BUYURUKCU
Kastamonu University
Institute of Health Sciences
Department of Coaching Education

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mustafa KEREM

The effects of plyometric training on some physical and physiological parameters at the end of 6 weeks (3 days a week) by applying traditional set method and cluster set method in plyometric training of female handball players playing in the 2nd League was examined in the aim of this study. A total of 23 female athletes aged 12-15 years, 12 of them in the traditional set group and 11 people in the cluster set group, participated in the study. Within the scope of thesis, traditional set group's physical characteristics (age, height, weight), vertical jump, stopping long jump, T-test agility test, reactive agility test, 10 meters-30 meters speed test, PRAST test, leg force, back force were taken as pre test and post test. SPSS 22.0 program was used for analysing data. The confidence interval for all statistical actions performed is set to $p < 0,05$. Whether the descriptive statistics found at the end of the study were normally distributed or not was determined by Shapiro Wilk's test. For determining the difference between the pre test and post test results of the groups for variables with normal distribution the paired T-test and Wilcoxon test for those who did not were applied. For the normal distribution of the differences between groups Mann Whitney U test was applied. To evaluate training data, the difference between pretest and post test was taken. As a result, the researched parameters showed a more positive effect on Bk and Prast Fatigue performances compared to cluster set method, traditional set method. Also cluster set method has been thought to be an effective method in the development levels of athletes.

Key Words: Handball, cluster set method, plyometric training, Force

2023, 86 pages

Science Code: 130101

ÖNSÖZ

Bu çalışma 2. Ligde oynayan kadın hentbolcuların pliometrik antrenmanlarda cluster set yöntemi uygulanarak 6 hafta süre sonunda bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisinin belirlenmesi için yapılmıştır. Araştırmada elde edilen bilgilerin spor bilim insanlarına ve antrenörlere faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yüksek lisans eğitimim süresince her konuda bana destek olan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Mustafa KEREM'e saygılarımı sunar teşekkürü bir borç bilirim. Tez çalışmamın uygulama aşamasında yardımcı olan Kastamonu Esan Akü Merkez Ortaokulu SK takım antrenörü Cengiz KESİCİ, yardımcısı Kadir ÖZDEMİR ve takım sporcularına, çalışmam süresince gerekli tüm malzemeleri kullanmama izin veren Kastamonu Gençlik ve Spor İl Müdürümüz Reşat ASRAK'a, istatistiksel değerlendirmelerde yardımını ve bilgisini hiçbir zaman eksik etmeyen sayın Dr. Öğr. Üyesi Bayram CEYLAN'a teşekkür ederim. Bu çalışmamı yürütmemde bana her türlü destek gösteren aileme de sonsuz minnetimi sunarım.

Sinan BUYURUKCU

Kastamonu, Temmuz, 2023

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
TABLOLAR DİZİNİ	xii
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Problemi	3
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	3
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Hentbol Tarihçesi	5
2.2. Türkiye’de Hentbol Gelişimi.....	5
2.3. Hentbol Spor.....	5
2.4. Hentbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimleri	6
2.5. Hentbolda Kullanılan Enerji Sistemleri	7
2.6. Temel Motorik Özelliklerin Gelişimi.....	7
2.6.1. Hentbolda Kuvvet ve Önemi	8
2.6.2. Kuvveti Etkileyen Faktörler	8
2.6.2.1. <i>Antrenmana bağlı faktörler</i>	8
2.6.2.2. <i>Fizyolojik faktörler</i>	8
2.6.2.3. <i>Motivasyonel faktörler</i>	9
2.6.2.4. <i>Koordinatif faktörler</i>	9
2.6.3. Hentbolda Sürat ve Önemi.....	9
2.6.4. Sürati Etkileyen Faktörler.....	10
2.6.5. Hentbolda Dayanıklılık ve Önemi	10
2.6.6. Dayanıklılığı Etkileyen Faktörler	11

2.6.7. Hentbolda Çeviklik ve Önemi	11
2.6.8. Çevikliği Etkileyen Faktörler	11
2.6.9. Hentbolda Esneklik ve Önemi	12
2.6.10. Esnekliği Etkileyen Faktörler	12
2.7. Kas Sistematiği.....	13
2.8. Pliometrik	13
2.9. Pliometrik Antrenman	13
2.10. Pliometrik Antrenman Çeşitleri.....	14
2.10.1. Sabit Sıçramalar	14
2.10.2. Durarak Uzun veya Dikey Sıçramalar	14
2.10.3. Karışık Sıçrama ve Sekmeler.....	14
2.10.4. Yan Sıçramalar	15
2.10.5. Kasa Drilleri.....	15
2.10.6. Sağlık Topu Alıştırmaları	15
2.11. Pliometrik Antrenmanın Avantajları	15
2.12. Pliometrik Antrenmanın Dezavantajları.....	15
2.13. Antrenman Set Yöntemleri.....	16
2.13.1. Geleneksel Set Yöntemi	16
2.13.2. Cluster Set (Seti Sete Bölme) Yöntemi	17
2.13.3. Eşit İş Eşit Dinlenme Yöntemi	18
2.13.4. Dinlenmenin Yeniden Yapılandırılması Yöntemi	18
2.13.5. Dinlen Durakla Seti Sete Bölme Yöntemi.....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırma Modeli	20
3.2. Araştırma Grubu.....	20
3.3. Veri Toplama Araçları.....	20
3.3.1. Yaş	20
3.3.2. Boy Uzunluk ve Vücut Ağırlık Ölçümleri.....	21
3.3.3. Dikey Sıçrama Testi	21
3.3.4. Durarak Uzun Atlama Test Ölçümü	22
3.3.5. T Çeviklik Testi	22
3.3.6. Reaktif Çeviklik Testi.....	23
3.3.7. 10m-30m sürat ve ivmelenme testleri.....	24

3.3.8. PRAST Testi	25
3.3.9. Bacak Kuvvet Testi.....	26
3.3.10. Sırt Kuvvet Testi.....	27
3.4. Antrenman Programı	27
3.4.1. Geleneksel Set Yöntemi	28
3.4.2. Cluster Set (Seti Sete Bölme) Yöntemi	29
3.5. Verilerin Analizi.....	30
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR	58
EKLER.....	69
Ek 1. Enstitü Etik Kurulu Kararı	70
Ek 2. Gönüllü Onay Formu	73
Ek 3. Geleneksel ve Cluster Set Kuvvet Antrenman Hareketleri.....	80
Ek 4. Günlük Antrenman Takip Formu.....	83
ÖZGEÇMİŞ.....	86

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATP	Adenozin Trifosfat
BK	Bacak Kuvveti
°C	Santigrat Derece
Cm	Santimetre
CSY	Cluster Set Yöntemi
CSG	Cluster Set Grubu
ÇG	Çalışma Grubu
DS	Dikey Sıçrama
DUA	Durarak Uzun Atlama
DA	Direnç Antrenmanı
DY	Değişim Yüzdesi
GSY	Geleneksel Set Yöntemi
GSG	Geleneksel Set Grubu
Kg	Kilogram
KG	Kontrol Grubu
m	Metre
n	Örneklem Sayısı
PA	Pliometrik Antrenman
PRAST	Pediyatrik Koşuya Dayalı Anaerobik Sprint Testi
RÇT	Reaktif Çeviklik
S.S	Standart Sapma
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences
SK	Sırt Kuvveti
Sn	Saniye
ST	Sürat Testi
TÇT	T Çeviklik Testi
°	Açı
%	Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Geleneksel (Traditional) set yöntemi.....	16
Şekil 2. Cluster set (seti sete bölme) yöntemi.....	17
Şekil 3. Eşit iş eşit dinlenme yöntemi.....	18
Şekil 4. Dinlenmenin yeniden yapılandırılması yöntemi.....	18
Şekil 5. Dinlen durakla seti sete bölme yöntemi.....	19
Şekil 6. Dikey sıçrama test ölçümü.....	21
Şekil 7. Durarak uzun atlama test ölçümü.....	22
Şekil 8. T çeviklik test şeması.....	22
Şekil 9. T çeviklik test ölçümü.....	23
Şekil 10. Reaktif çeviklik test ölçümü.....	24
Şekil 11. 10 m-30 m Sürat ve ivmelenme test ölçümü.....	24
Şekil 12. PRAST ölçüm test şeması.....	25
Şekil 13. Bacak kuvvet test ölçümü.....	26
Şekil 14. Sırt kuvvet test ölçümü.....	27

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1. İlk dört hafta geleneksel kuvvet antrenman programı	28
Tablo 2. Son iki hafta geleneksel kuvvet antrenman programı.....	28
Tablo 3. İlk dört hafta cluster kuvvet antrenman programı	29
Tablo 4. Son iki hafta cluster kuvvet antrenman programı.....	29
Tablo 5. Grup içi boy uzunluğu değişim sonuçları	31
Tablo 6. Gruplar arası vücut uzunluğu değişim sonuçları	31
Tablo 7. Grup içi vücut ağırlığı değişim sonuçları	32
Tablo 8. Gruplar arası vücut ağırlığı değişim sonuçları.....	32
Tablo 9. Grup içi dikey sıçrama değişim sonuçları.....	33
Tablo 10. Gruplar arası dikey sıçrama değişim sonuçları.....	33
Tablo 11. Grup içi durarak uzun atlama değişim sonuçları	33
Tablo 12. Gruplar arası durarak uzun atlama değişim sonuçları	34
Tablo 13. Grup içi T çeviklik testi değişim sonuçları	34
Tablo 14. Gruplar arası T çeviklik testi değişim sonuçları	35
Tablo 15. Grup içi reaktif çeviklik testi değişim sonuçları	35
Tablo 16. Gruplar arası reaktif çeviklik testi değişim sonuçları	35
Tablo 17. Grup içi sürat testi değişim sonuçları	36
Tablo 18. Gruplar arası sürat testi değişim sonuçları.....	37
Tablo 19. Grup içi PRAST testi değişim sonuçları.....	37
Tablo 20. Gruplar arası PRAST testi değişim sonuçları	39
Tablo 21. Grup içi bacak kuvvet testi değişim sonuçları	39
Tablo 22. Gruplar arası bacak kuvvet testi değişim sonuçları	40
Tablo 23. Grup içi sırt kuvvet testi değişim sonuçları	40
Tablo 24. Gruplar arası sırt kuvvet testi değişim sonuçları	41

1. GİRİŞ

Spor; takım ya da bireysel şekilde yapılıp, yarışma şeklinde yapılan; belirli yarışma kuralları bulunan ve menfaat gözetmeksizin gerçekleşen bedensel ve motorik faaliyetler olarak tanımlanır (Özbek, 2000). Sportif faaliyetlerde hedeflenen performansa bakıldığında, kuvvetin spor dallarında performansı etkilediği ve fiziksel bir özellik olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Sporcuların performanslarını artırabilmeleri için yapılan çalışmalar ile bilimsel yöntemlerin kullanılması gelişimi artırmıştır. Spor branşlarında teknik, sürat, antropometrik ve fizyolojik gelişimin olması gerekmektedir (Duyul, 2005).

Hentbol; diğer branşlardaki gibi çeşitli hareketlerin birlikte yapıldığı, rakibine karşı mücadelecilik ve üstünlük sağlama amacı olan bir branştır (Bağırhan, 1990). Eskiden oynanan yavaş oyun yerine, değiştirilen kurallar ile birlikte hızlı oynanmaya ve modern hale gelmiştir. Sporcular koşu, pas, yön değiştirme gibi değişik birçok hareketi kısa bir sürede istenilen beklentiler halinde uygularlar (Cardinale, 2001). Geçmiş yıllardan günümüze bakıldığında uygulanan antrenmanlar performansların üst seviyelere ulaşması amacıyla modern antrenman metotları uygulanmaya başlanmıştır (Ürer ve Kılınç, 2014).

Yaygın, sevilen ve ilgi duyulan bir spor olan hentbolda en iyi performansa ulaşmak için antrenman özelliklerinin geliştirilmesi ve antrenmanın vücut üzerindeki etkisinin iyi bilinmesi ve sporcuların motorik özelliklerinin gelişmiş olması gerekmektedir (Sevim, 2002). Hentbol branşında genel ve özel dayanıklılık gerektiren, kısa ve uzun mesafe sprintlerin, itmelerin, engellemelerin, sıçramanın, isabetli atışların önemli olduğu temas gerektiren ve antrenmanda anaerobik performansın geliştirilmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden bir tanesi pliometrik antrenmandır. Hareketin hızı, kuvvet uyumu ve kas gücünü artırma gibi çeşitli yöntemlerle yapılan bir egzersiz türü olarak bilinmektedir (Hoffman, 2002). Kuvvet gelişimi için uygulanan pliometrik antrenmanlar kas içi koordinasyonu ve nöromusküler uyumu geliştirir. Sakatlanmalara karşı koruyucu bir etki gösterir ve eklem stabilizasyonunu sağlayarak sporcuda performansın gelişmesini sağlar

(McLeod vd., 2009). Pliometrik antrenmanlarla ilgili birçok araştırma yapılmış ve bu araştırmalara bakıldığında anaerobik gücün kullanımında ve patlayıcı kuvvet üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır (Miller vd., 2006).

Son yıllarda yapılan araştırmalara bakıldığında uygulanan antrenmanların fiziksel ve fizyolojik parametrelerin üzerine etkilerinden elde edilen gelişimsel değerlerin ölçülebilir ve test sonucuna ulaşılabilir hale geldiği görülmektedir. Günümüzde gelişim gösteren bilim ve teknolojik cihazların spor içerisine girmesi, uygulanan pliometrik antrenmanların sporcu üzerinde fizyolojik değişimlerini ve bu değişimlerde ne tür etkiler oluşturduğunu, bu etkiler sonucunda doğru bilinen bazı uygulamaların eksik bilgi içerdiğini ve bilim sayesinde daha doğru etkilere ulaşılabilirdiğini göstermektedir (McArdle vd., 2010).

Antrenmanlarda uygulanan geleneksel yöntemler yanında yeni yöntemlerinde uygulandığı son yıllarda örnek olarak gösterilebilir. Yeni yöntem olan ve antrenmanlarda uygulanan cluster set yöntemi (CSY) ile yapılmaya başlayan araştırmalar günümüzde dikkat çekmektedir. Geleneksel set yönteminde (GSY), art arda tekrarların uzun dinlenme araları kullanılarak devamlı uygulanan yöntem şeklindedir. GSY antrenmanlarında düşük set sayıları ile uygulanan kuvvet gelişiminin az olduğu, yüksek set sayıları ile uygulanan antrenman programlarında ise kuvvet gelişimi etkisinin daha fazla olduğu bulunmuştur (Bompa, 2017). GSY ek olarak araştırmacıların geliştirdiği setlerin uygulama bölümünde ki değişiklikler neticesinde kuvvet gelişimine katkısı etkili olmuştur. Bu gelişmeler ile birlikte ortaya çıkan yeni yöntem CSY denilmiştir (Haff vd., 2008). Setin tekrar kendi içinde setlere bölünüp ve bölünen setler arasında kısa dinlenmelerin verildiği yöntem şeklindedir. Tekrarlar arasında verilen kısa dinlenme süreleri 10 sn ve 30 sn aralığındadır. Uygulayıcının tekrarlar arasında istenilen seviyeye ulaşabilmesi için dinlenme verilmesi ve sonraki tekrar uygulamada daha yüksek seviyeye ulaşması hedeflenmektedir (Bompa, 2017). Bu yöntemler sporcular üzerinde kuvvet gelişimi ve performans açısından önemlidir (Paasuke, 2001).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu alışmada, 2. Ligde oynayan kadın hentbolcuların pliometrik antrenmanlarında GSY ve CSY uygulanarak 6 hafta sonunda pliometrik antrenmanların fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.2. Araştırmanın Problemi

“Kadın Hentbolcularda CSY ile Uygulanan Pliometrik alışmaların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkileri Nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H0: GSY ve CSY ile uygulanan pliometrik antrenmanların fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi yoktur.

H1: GSY ve CSY ile uygulanan pliometrik antrenmanların fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi vardır.

Alt Hipotezler:

GSY ve CSY ile uygulanan pliometrik antrenmanların;

1- Boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları üzerine etkileri var mıdır?

2- Dikey sıçrama yüksekliklerine etkileri var mıdır?

3- Durarak uzun atlama mesafelerine etkileri var mıdır?

4- T- eviklik testi değişim sonuçları arasında etkileri var mıdır?

5- Reaktif eviklik testi değişim sonuçları arasında etkileri var mıdır?

6- 10 m ve 30 m sürat testi değişim sonuçları arasında etkileri var mıdır?

7- PRAST testi değişim sonuçları arasında etkileri var mıdır?

8- Sırt ve bacak kuvvet testi değişim sonuçları arasında etkileri var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Pliometrik, vücut ağırlığı kullanılarak kaslarda kuvvetli bir şekilde tepki vermeyi, hareketin hızını birleştirmeyi ve çabukluğu amaçlayan egzersizlerdir. Çabuk kuvvet antrenmanını geliştirici özelliği olan pliometrik alıştırma sıklıkla antrenmanlarda kullanılmaktadır (Bompa, 2013). CSY sporcular üzerinde fiziksel ve fizyolojik adaptasyonlarına daha çabuk uyum sağlaması ve aşırı yüklenmelerden uzak tutularak performanslarını hızlı bir şekilde geliştirebilmeleri için nitelikli sonuçlar sağladığı savunulmuştur (Hodges vd., 2005). GSY ise, art arda uygulanan tekrarlar sonucunda uzun dinlenme aralarının uygulanmasıdır. Antrenman programında tek set ile oluşturulan uygulamalarda kuvvet gelişim seviyelerinin yetersiz kaldığı çok set ile oluşturulan uygulamaların ise kuvvet gelişim seviyelerine daha fazla etkili olduğu belirtilmiştir (Bompa, 2017).

Tez kapsamında, çalışma grubu olan sporcuların özelliklerinden biyolojik yaş, boy uzunluğu (cm) ve vücut ağırlıkları (kg) belirlenecek aynı sporculardan dikey sıçrama testi (DS), durarak uzun atlama testi (DUA), 10 m ve 30 m sürat testi (ST), T-çeviklik testi (TÇT), reaktif çeviklik testi (RÇT), PRAST testi, sırt kuvveti (SK), bacak kuvveti (BK) ön ve son test ölçülerek pliometrik antrenmanlar sonucu GSY ile CSY değişim sonuçlarında anlamlı farklılık olup olmadığı belirlenmesi hedeflenmektedir. Böylece elde edilen veriler sonucunda, hangi set yönteminin daha yüksek düzeyde nitelikli sonuçlar verdiği bilgisine ulaşılabilecektir. Hentbol branşında cluster set yöntemi ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmanın sporculara ve antrenörlere yol göstermesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Kastamonu Esan Akü Merkez Ortaokulu Spor Kulübünde çalışmaya alınma kriteri olarak kardiyovasküler hastalık öyküsü olmayan ve hentbol branşında sporcu lisansı bulunan toplam 23 kadın sporcu ile sınırlıdır.

2. GENELBİLGİLER

2.1. Hentbol Tarihçesi

Hentbolun tarihinin eski çağlara dayandığı, eski zamanlarda da oynandığı bulgularına Yunanistan'da Pire şehrine yakın kalede görülen kabartma şekillerinin hentbol oyununa benzetildiği ve oynandığı akıllara gelmiştir (Sivrikaya, 1998). 19. Yüzyılda açık havada basit kurallar ile oynanmıştır. Hentbol 1924 – 1925 yılları arasında uluslararası tanınmaya başlamıştır. Amatör Atletizm Federasyonunda 1928 yılına kadar komisyon tarafından hentbol branşı yürütülmüştür. Bu komisyon ile 1926 yılında Almanya'da hentbol kuralları düzenlenerek uluslararası alanda kabul ettirmişlerdir. Kopenhag'da 1934 yılında gerçekleşen müsabaka ile ilk salonda oynanmaya başlamış ve salon hentbolu oyunu olarak kayıtlara geçirilmiştir (Dorak, 1997). 1936 yılında Almanya ilk hentbol olimpiyat şampiyonu olmuştur (Taşucu, 2002).

2.2. Türkiye'de Hentbol Gelişimi

1945 yılında Türkiye'de el topu birinciliği ilk olarak yapılmıştır. Hentbolun ülkemizde geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması salon hentboluna geçilmesiyle başlamıştır. Türkiye'de 1972 yılına kadar hentbol gelişmiştir. Türkiye'de 1974-1975 yıllarında ilk salon hentbolu çalışmaları başlamıştır. Gazi Eğitim Enstitüsünde (Ankara Spor Akademisi) öğretim görevlisi Yaşar Sevim ilk salon hentbolunun oyun kurallarını 1975 yılında yayımlamıştır. 4 Şubat 1976 yılında Yaşar Sevim Başkanlığında Türkiye Hentbol Federasyonu (THF) 22. Federasyon olarak kuruldu. Beden eğitimi ve spor bölümlerinde ana branşlardan birisi olması hentbol sporunun yaygınlaşmasına etkili olmuştur (Sevim, 2006).

2.3. Hentbol Sporu

Hentbol sporu oynanış özelliği yönünden kolay olmasıyla birlikte belirgin fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak gençlerin en çok sevdiği branşlardan biri olmuştur. Hentbol takımında en fazla 14 sporcu bulunur ve oyun alanında toplam 7 sporcudan

oluşan iki takımın, rakibin kalesine elleri ile gol atmaya çalışarak uygulanan bir salon sporudur. Planlanmış programlar ile teknik ve taktik oyunculara öğretilir. Ancak hareketlilik, sürat, sıçrama, beceri ve dayanıklılık gibi motorik özellikler çocukluktan geliştirilmeye başlanmalıdır (Albay vd., 2008). Bu durumda gelişim açısından etkili, fiziksel ve fizyolojik üzerinde iyi etkileri olan ve sporcuların performansını geliştirebilecek, bir egzersiz protokolü bulmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Akgül vd., 2017). Antropometrik özellikler, kuvvet ve kas gücü, teknik ve taktik yetenekler, hentbol sporu için çok önemlidir. Bu nedenle, elit seviyedeki hentbolcuların performanslarını geliştirmek için çeşitli antrenmanlar ile özel kondisyonlarını hazırlamaları gerekmektedir (Gorostiaga vd., 2004).

2.4. Hentbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimleri

Salonda oynanan modern hentbolda, fiziksel yönden uzun boylu, kuvvetli, savunma ve hücumda yardımlaşabilen, minimum hata yapan ve benzeri özellikler üst düzey hentbol sporcularının özelliğidir (Sivrikaya, 1998). Sporcuların fiziksel durumları, hücumlarda ve savunma oyuncularının rakibe karşı üstünlük kurmasında avantaj sağlamaktadır. Kalecilerin uzun boylu özelliği yüksekten atılan topları ve yanlardan gelen topları kurtarmalarda önemli bir fiziksel özelliktir (Pehlivan, 1997). Sporcunun uzun boylu ve yapılı olması takıma avantaj sağlayacaktır (Üstündal ve Köker, 1998).

Hentbol anaerobik ve aerobik gücün birlikte kullanıldığı; koordinasyon, dayanıklılık, kuvvet, esneklik ve sürat birlikte etki etmektedir. Hentbol oyuncusunda bulunan motorik özelliklere bakıldığında; %25 sürat, %20 atış kuvveti ve özel sıçrama, %15 dayanıklılık, %15 esneklik, %15 koordinasyon ve %10 genel kuvvet seviyelerindedir (Ateşoğlu, 1995). Hentbolda temel motor yetilerin artırılması uygun ve amaca yönelik antrenmanlar ile geliştirilebilir. Sporcuların vücutlarındaki fazla yağ dokuları performansı her zaman etkilemiştir. Yağ dokuları enerji deposu olan ATP oluşumuna katkı sağlamamaktadır. Fazla yağ miktarları kasların hareket alanını kısıtladığından vücudun fazla enerji harcamasını sağlar (Özkan vd., 2010). Diğer spor branşları ile karşılaştırıldığında hentbol branşında da fazla yağ miktarı performansı etkilemektedir. Oyun şekli olarak hızlı, çabuk ve dayanıklı olunması gereken branş olduğundan yağ

miktarı performansı düşürecektir. Sporcuların daha çok kuvvet gelişimi sağlanıp yağ dokularının minimum seviyede tutulması yararlı olacaktır.

2.5. Hentbolda Kullanılan Enerji Sistemleri

Hentbol oyununda gereken enerji sistemlerine bakıldığında daha çok anaerobik metabolizmaya ihtiyaç duyulduğu aerobik metabolizmaya ise daha az gereksinim duyulduğu görülmektedir. Aerobik kapasite kas dokularının oksijen kullanım miktarları ve maksimal oksijen taşınması olarak tanımlanır ve aerobik kapasitenin birim zamanda belirlenen değerine aerobik güç denir. Aerobik sistemin enerji sağladığı aktiviteler 2 dakika ile 3 saat aralığındadır (Nagle, 1973). Anaerobik kapasite ise iskelet kaslarının uygulanacak fiziksel hareketi en üst seviyede hareketi ile anaerobik enerjinin transfer edilmesi ve birim zamandaki durumu olarak adlandırılır. Anaerobik güç, vücudun ihtiyaç duyduğu kadar oksijen alamadığı ve buna rağmen etkinlik sürecini sonuna kadar devam ettirdiği çalışma şekline denilmektedir (Manchado vd., 2013). Anaerobik sistemin enerji sağladığı aktiviteler 2 dakikadan az olanlardır. Kısaca bu bilgiler doğrultusunda bakıldığında hentbol da oynanan süre boyunca anaerobik ve aerobik enerji metabolizmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Genellikle kale atışları, dikey ve yatay sıçramalar, hızlı hücumlar ve ani yön değiştirmeler için anaerobik enerjiye ihtiyaç vardır. Araştırma yapan bilim insanları hentbol branşı ile ilgilenen sporcuların anaerobik gücün diğer enerji sistemlerine göre etkisinin daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir (Rannou vd., 2001).

2.6. Temel Motorik Özelliklerin Gelişimi

Bireyin fiziksel gelişimi ile motor gelişimi birlikte hareket etmektedir. Motor gelişimin amacı hareketleri istenilen amaca yönelik seviyeye ulaştırmaktır. Fiziksel hareketlerin ardında fiziki yapıdaki genel özellikler bulunur (Docherty, 1996). Yapılacak olan çalışmaların bireylerde motorsal gelişimlerin kendi kendine oluşmadığı bunun için çalışmaların uzman eşliğinde planlı ve amaca yönelik olması gerektiği vurgulanır. Motor gelişimde bilimsel açıdan sporcuyla tanıma; hareketin ne zaman ne şekilde öğretilmesi gerektiği, cinsiyet ve kişisel farklılıklarında kavrayabilme açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Koç ve Şahin, 2005).

2.6.1. Hentbolda Kuvvet ve Önemi

Hentbol branşı içinde kuvvet temel unsurlardandır. Kasın karşılaştığı dirence karşı verdiği kasılma tepkisi ve kasın kasılma özelliğini devam ettirebilme yeteneği olarak kuvvet tanımlanmıştır (Aydos vd., 2004). Sporcunun yüksek seviyede kuvvet üretmesi biomekaniksel özelliği ve ilgili kasların kasılma şiddetine bağlıdır (Zatsiorsky vd., 2020). Kaleye atış yapabilmek için kol kuvveti, sıçrayarak atışlarda ise sıçrama kuvveti gerekmektedir (Parlak, 2018). Savunmada ise rakiple mücadelelerde kuvvetin kullanılması gereken önemli branşlardandır. Sporcunun kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığı geliştirilirse oyunda istenilen performansı göstermesi sağlanır (Sevim, 2002).

2.6.2. Kuvveti Etkileyen Faktörler

Maksimum kasılmalar sonucunda kullanılan güç yer alır. Kasılma fibrillerin sayıları, uzunlukları ve iskelet sisteminin uygunluğu kasılmayı etkilemektedir. Kuvvetin oluşumunu etkileyen faktörler şunlardır (Karakurt, 2017).

2.6.2.1. Antrenmana bağlı faktörler

Kuvvet gelişimini sağlamanın yolu doğru kuvvet antrenman planlarının hazırlanmasından geçmektedir. Antrenmanlardaki değişkenlerin uyum içerisinde olması kaliteyi artırır. Antrenmanlarda maksimum kuvvet seviyesine çıkmak kapsama oranla daha önemlidir. Gücün geliştirilmesi, yüksek yoğunlukta ve dar kapsamda oluşturulan çalışmalar, düşük yoğunlukta ve geniş kapsamda oluşturulan çalışmalara göre daha kısa zamanda gelişim sağlar (Muratlı vd., 2011).

2.6.2.2. Fizyolojik faktörler

Kas hücresinde bulunan kreatin, glikoz, fosfor depoları kasın morfolojik ve fizyolojik yapısını oluşturur (Karakurt, 2017). Egzersizde kas kasılmalarının gerçekleşebilmesi için öncelik enerji metabolizmasının meydana gelmesi gerekmektedir. Kasın içinde oluşan enerji oluşumu da diyebiliriz. Aktivitelerde kas ve kanın içinde enerji oluşumunu gerçekleştiren moleküllerin dönüşümü sonrası organizmada kullanılır.

Çocukların egzersizlerinde belirli yüklenme sonrasında bakıldığında yetişkinlerdeki gibi uyum görülmüştür. Enerji metabolizmanın gelişmesine oranla, kasın çalışmasında daha fazla etkili olduğu belirtilmiştir (Muratlı vd., 2011).

2.6.2.3. Motivasyonel faktörler

Antrenmanlarda ve yarışmalarda uygulanan hareketlerin devamında yorgunluğun olmasına rağmen egzersizin devam ettirilmesi sporcuda mental dayanıklılığın gelişimine katkıda bulunur. Süresi az olan hareket uygulamalarında aynı kas oranına sahip sporcular arasında motivasyon seviyesi yüksek olanlarda daha fazla kuvvet arttırılabilir (Muratlı vd., 2011). Sporcunun yüksek motivasyonu kuvvet miktarını en fazla biçimde kullanmasına etkendir (Sevim, 2010).

2.6.2.4. Koordinatif faktörler

İşlevsel beceriler ile morfolojik becerilerin birleşmesi sonu koordinatif faktörler oluşmuştur. Koordinatif faktörleri 2 başlık altında açıklayabiliriz.

1. İntramüsküler (kas içi) koordinasyon, bir kasta bulunmakta olan liflerin birlikte çalışması olarak tanımlanır. İntramüsküler koordinasyon becerisi gelişmiş olan sporcuda daha fazla lif uyarılarak kasılma hızlarındaki farklılıklar sonucunda maksimal kuvvet üretilir. Kas içinde koordineli çalışmaları maksimal statik ve dinamik güç üretir.
2. İntermüsküler (kaslar arası) koordinasyon, gerçekleşecek bir hareket için aynı anda kasılan kaslar birlikte ve koordineli bir şekilde çalışması olarak tanımlanır (Sevim, 2010).

2.6.3. Hentbolda Sürat ve Önemi

Sürat, ivmelenme, geçiş ve maksimum hız bölümlerinden oluşan, belirlenmiş mesafeyi oldukça hızlı katetmesi olarak tanımlanmaktadır (Cronin ve Hansen, 2006). Sporda performansı belirleyen motorik özelliklerden biridir. Oyuncunun kalıtsal getirdiği fizyolojik yapı üzerine çalışıp geliştirilebilen özelliktir. Hentbolda süratin ve çabukluğun çok önemli bir yeri vardır. Sürat geliştirilirse sporcu pas verme, pas alma, şut, savunma ve aldatmada performansına etkendir. Hücum ve savunma oyunlarında

hentbolda maksimum sürat gerekmektedir (Oguz, 1993). Kuvvetin temeli hareket sürati diyebiliriz. Kas gücü ve kuvvet antrenman planlarında önemli bir yere sahiptir. Hentbol oyuncuları yüksek şiddetli hareketleri, sürekli gerçekleştirebilmesi için önemlidir (Iacono vd., 2015). 6-9 yaşlarındaki çocuklarda sürat gelişimi belirgin biçimde görülürken, 7-16 yaşlarındaki çocuklarda 1-1,5 kat arttığı belirtilmiştir (Gücük, 2022). Erkekler 12 yaşında kızlar 14 yaşında maksimum kapasiteye ulaşabilirler. Ergenlik döneminden sonra oluşan farklar cinsiyete göre daha belirginleşir. Bilimsel yönde araştırma yapanlara göre sürat erken yaşlarda çalışılması önerilmiş ve çalışma açısından kısıtlı bir zamanın olduğu savunulmuştur (Mengütay, 2005).

2.6.4. Sürati Etkileyen Faktörler

Vücutta hacim ve fonksiyonlarında oluşan değişim sürati pozitif yönde etkilemektedir. Başlıca etkileyen faktörlere baktığımızda yaş, boy, vücut ağırlığı, kas lif tipleri, kas kütlesi, dayanıklılık, kan dolaşımı, nöromusküler fonksiyonlar, esneklik, koordinasyon, genetik ve metabolik özellikler sürati etkilemektedir (Günay ve Şıktar, 2017). Kasın kasılma şiddeti kas liflerinin boyları ve tipleri ile ilgilidir. Uygulanan hareketin sürati kas lifleri ile bağlantılıdır. Kuvvetin geliştirilmesi sürat ile doğru orantılıdır. Kasların istenilen seviyede gevşememesi ve esnekliğin azlığı hareket açısını baskılar, sinir ve kas sistemi arasındaki uyumu olumsuz yönde etkiler (Muratlı, 1997).

2.6.5. Hentbolda Dayanıklılık ve Önemi

Dayanıklılık, bir çalışmada belirli bir performansta organizmanın oluşacak yorgunluğa karşı uzun süre dayanma gücü olarak tanımlanır. Oyuncunun yük ve yüklenmelere karşı performansı düşürmeyecek şekilde uzun süre yapabilme yeteneği de diyebiliriz (Akgün, 1992). Hentbol tüm motorik nitelikler içerisinde %15'lik oran ile büyük bir alanı kapsamaktadır. 60 dakikalık oyun süresince aerobik ve anaerobik dayanıklılık önemli olduğu için geliştirilmesi önemlidir. Hentbol oyunu dinlenme süresi az ve paslaşma oranının fazla olması hızlı ve tempolu bir oyun haline getirmektedir. Bu nedenle oyuncuların maksimum seviyede dayanıklılıkları olmalıdır (Koç, 2010).

2.6.6. Dayanıklılığı Etkileyen Faktörler

Genel anlamda antrenman etkisi, antrenmanın yüklenme süresi gibi durumlar, aerobik ve anaerobik kapasite, cinsiyet ve yaştan dayanıklılık etkilenmektedir (Bompa vd., 2011). Başlıca dayanıklılığı etkileyen faktörlere baktığımızda,

- 1- Solunum sistemi
- 2- Dolaşım sistemi
- 3- Kasların fibril tipi
- 4- Kas iskelet sistemi
- 5- Antropometri
- 6- Kas enerji depoları
- 7- Kas koordinasyonu ve viskozitesini etkilemektedir (Sevim, 2010).

2.6.7. Hentbolda Çeviklik ve Önemi

Çeviklik, uyarana karşısında vücudun algılanan uyarana hızlı ve doğru tepki verme hareketidir. Farklı tanımlarda ise, sürat kayıpları olmaksızın istenilen şekilde hızlı yön değiştirebilme kabiliyeti şeklinde ifade edilmiştir. Bazı branşlar için çeviklik gerekli ve önemli bir özelliktir (Taşkın, 2018). Hentbol üst düzey oyuncularında çeviklik ve vücut yağ oranları ölçülmüş ve araştırmalar sonucunda vücut yağ oranları üst düzey sporcularda yüksek çıkmış ve oransal değişiklikler görülmüştür. Hentbol sporcularında vücut yağ oranlarının yüksekliği esneklik, çeviklik ve enerji kaybı durumuna neden oluşu performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Hentbol sporun da vücut yağ oranının yüksek oluşu esnekliğin, çevikliğin ve enerji kayıplarının gerilemesine sebep olduğundan performansı olumsuz etkilemektedir (Zorba vd., 1999; Vurgun vd., 2000).

2.6.8. Çevikliğı Etkileyen Faktörler

Antrenmanlarda çevikliğıe etki eden faktörlerin çok fazla olduğuna belirtilmiştir. Sporcunun ilerleyen yaşlarda vücut ağırlığının artması, boy uzunluğu ve orantısız bacak uzunlukları çevikliğı olumsuz yönde etkileyebilir. Erkeklerde kadınlara göre çevikliğıin daha iyi olduğuna ifade edilmiştir. Kısa mesafelerde çeviklik kalitesini artırırken, mesafenin artması çevikliğı olumsuz yönde etkiler (Sevim, 2010). Oluşan

yorgunlukta olumsuz yönde çevikliğe etki eder. Oyuncunun gözlerinde problem olması, vertigo hastalığı gibi durumlar olması çevikliği etkiler. Egzersiz deneyimi az olma durumu ve çevikliğe yönelik egzersiz planı uygulanmaması da olumsuz etkiler arasındadır. Oyuncunun kondisyon düzeyi artışı ve antrene oluşu ise çevikliği olumlu yönde etkiler (Kaplan vd., 2009).

2.6.9. Hentbolda Esneklik ve Önemi

Esneklik, eklemin en geniş hareket açısı olarak tanımlanır. Sakatlıkların önlenmesinde, sporcu performansında ve rehabilitasyon sürecinde etkilidir (Koz ve Ersöz, 2004). Hareketin meydana gelmesi eklemlerin doğal yapısı ile oluşur. Fiziksel aktiviteler izlendiğinde vücutta eklem açılarının koordineli bir şekilde açılıp kapandığı görülmektedir (Sevim, 2002). Branşına göre esneklik durumu, yarışma yapısındaki eklem ve kas gruplarıdır denilebilir. Oyuncunun kısıtlı olan esnekliği, spor sakatlanmalarına neden olabilir. Hentbolda esneklik antrenmanlarının eklem ve kas üzerinde sakatlığı azaltmaya yönelik olmalıdır. Örnek olarak savunmada bacak ve ayakların ya da kaleye atılan şutta kolun esnek olması sürat için esneklik önemli etkendir. Hentbolun diğer branşlardan farkı küçük topla oynanması nedeniyle çeviklik ve hızlılığı gerektirdiğinden esneklik önemlidir (Atlı, 2009).

2.6.10. Esnekliği Etkileyen Faktörler

Ekleme yakın bulunan kaslar, kas kuvvetinin azlığı ve sporcunun duygusal durumu esnekliği etkilemektedir. Vücudun yorgun olduğu durumlarda da esneklikte azalma olduğunu yapılan testlerde göstermiştir. Genel ve bölgesel kas ısısı hareketteki açığı etkiler. Lokal kas ısısının 46°C çıkarılması esnekliği %20 artışına, 18,5°C düşürülmesi ise %10-20 düşmesine neden olmaktadır. Erkeklere göre kadınlar daha çok esnektir. Esneklik seviyesi 15-16 yaşlarında en yüksek seviyeye ulaşır. Kas liflerinin yapısı ve derinin esneme durumu esnekliği etkiler (Sevim, 2002). Cinsiyet, yaş, vücut tipi, deri esnekliği, kas ve fasyal gerginlik, ligament ve tendonların yapıları, eklemlerin kapsül yapısı ve yağ dokusunun oranı esneklik gelişimini etkileyen faktörlerindendir (Sasa, 2019).

2.7. Kas Sistematığı

Hareketlerin meydana gelmesini kas ve iskelet sistemi sağlamaktadır. Vücudumuzda kaslar kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirmektedir. Kas bir direnç karşısında tepki göstermeye çalışırken hareket oluşmaktadır. Kasın temel görevi kasılarak hareketleri oluşturur. Kas hücresi lif olarak adlandırılır ve binlerce liften meydana gelmektedir. Kas hücresinin sarkolemma isminde mebran ile çevrili ve kas liflerini birbirinden ayırmaktadır. Kas lif demetleri 10-50 aralığında kas lifinin bir arada olmasıyla oluşur. Kas lif demeti bir mebran ile çevrilmektedir. Lif demetlerinin uzunlaşmasına bir arada olması kası oluşturur. Kas ise dış taraftan epimisyon mebranı ile sarılıdır (Macit, 2019). Kas lifinde kontraktıl özelliğinde 1-2 mikron çapında miyofibriller bulunmaktadır. Kas içinde olan miyofilamentler polimerize protein molekülleri içerisinde bulunmakta ve kas kasılması durumunda görev alır. Kas lifi içinde birbiri ile bağlantılı iki zar arasında sarkomer yapısı bulunur. Sarkomer içinde aktin ve miyozin filamentleri arasında meydana gelen etkileşim sonucunda kimyasal ve elektrostatik kuvvetlerde etkileşim olur. Bu durum sonucunda kaslarda kasılma olur ve kuvvet meydana gelir (Okan, 2022).

2.8. Pliometrik

Pliometrik, yunanca da plio (daha fazla) metrik (ölçmek) anlamlarına gelen kelimelerden oluşmaktadır (Fleck ve Kraemer, 2014). Egzersizlerde kasın en kısa sürede maksimum seviyelere ulaşmasını sağlayan bir güç antrenman yöntemidir. Bu antrenman yöntemi kaslarda potansiyel enerji depolamak amaçlı kullanılır. Güç karşısında bağ dokularının ve kasların belirlenen yanal, dikey, doğrusal ya da kombinasyon hareketlerle birlikte maksimum güç üretmek amacıyla hızlı bir kuvvet uygulama yöntemidir (Chu ve Plummer, 1984).

2.9. Pliometrik Antrenman

Pliometrik çalışmalar, kuvveti ve hareket hızını birleştirmeyi amaçlayan çalışmalardır. Derinlik ve sıçrama çalışmaları pliometrik olarak adlandırılmaktadır. Kendi vücut ağırlığı ile yapılan antrenmandır. Egzersizlerde gerilme ile patlayıcı tepkinin oluşumu, pliometrik egzersizler içerisinde değerlendirilir (Bompa, 2001). Çabuk kuvvetin ilk

sıralarda olduğu hentbol, futbol, voleybol, atletizm, judo, güreş vb. bireysel ve takım sporlarında pliometrik antrenman yöntemi patlayıcı kuvvetin artırılmasında uygulanan egzersizlerden meydana gelmektedir (Bayraktar, 2010). Spor branşlarında dayanıklılık ile patlayıcı kuvveti geliştirmek amacıyla oyuncular tarafından uygulanan antrenman planlarıdır. Pliometrik egzersizleri oyuncular ilk olarak maksimum güç çıkışı ile atlama yeteneklerini geliştirmek için kullanır. Egzersizler yapılırken antrenman yükü, uygulanacak set süreleri ve setler arasında dinlenmeler önemlidir (Chu, 1998). Pliometrik antrenmanlar, erken oluşan yorgunluğa neden olduğundan haftada en az 2 gün, en fazla 3 günde bir yapılması uygundur. Sporcu sakatlıkları olmaması için dikkate alınmalıdır. Uygulamaların yapılabilmesi için zeminin şartlara uygun olması gerekir. Uygun olmayan durumlarda yapılan egzersizlerde yaralanma ve sakatlıklar olabilmektedir. Sakatlığı olan sporcular eski performansına dönünceye kadar pliometrik antrenman çalışmalarını yapmamalıdır (Çakıroğlu, 1997).

2.10. Pliometrik Antrenman Çeşitleri

2.10.1. Sabit Sıçramalar

Şiddeti az bir şekilde ilk sıçrama ile başlayan ve aynı yere düşerek yapılan sıçramalardır. Amacı amortizasyon süresini azaltarak verilen tepkide gelişim göstermektir (Bayraktar, 2010).

2.10.2. Durarak Uzun veya Dikey Sıçramalar

Uygulayıcının bulunduğu yerden ileriye doğru veya dikey yönde yaptığı sıçrama hareketleridir. Hareketler yüksek şiddetli yapılmalı ve hareketler sonrasında uygulayıcıya tam dinlenme imkanı sağlanmalıdır (Ardıçlı, 2005).

2.10.3. Karışık Sıçrama ve Sekmeler

Sabit sıçrama ile durarak sıçrama hareketlerinin beraber yapıldığı çalışma şeklidir. Çeşitli engeller ile maksimum performans seviyesinde uygulanmalıdır. Daha fazla şiddette yapılan kasa drilleri için hazırlanma evresi olarak planlanabilir (Diedhiou, 2021).

2.10.4. Yan Sıçramalar

Uygulayıcının uzun süre havada kalabilme süresini ve çevikliğini geliştirmek için yaptırılan egzersizlerdir ve yüksek şiddetli uygulanmalıdır (Diedhiou, 2021).

2.10.5. Kasa Drilleri

Çeşitli sıçrama, atlama ve derinlik sıçramalarının birleşimlerinden meydana gelir. Belirlenen kasaların yükseklik boyutları egzersizin şiddetinde değişiklik gösterir (Karadeniz, 1998).

2.10.6. Sağlık Topu Alıştırmaları

Çeşitli ağırlık ve boyutlarda bulunan sağlık topları ile üst ekstremitayı geliştirmek için sıçrama egzersizleri ile birlikte sağlık topunu fırlatma tutma şeklinde yapılır (Diedhiou, 2021).

2.11. Pliometrik Antrenmanın Avantajları

Yoğun yüklenme sonucunda kasta bir artış olmadan gözle görülür kuvvet artışı görülebilir. Pliometrik antrenman, çabuk kuvvet düzeylerini daha da artırmaya olanak sağlamaktadır. Antrenmanların tekrar ve set sayılarının kademeli biçimde artırılabilmesi her yaştaki sporculara uygulama olanağı sağlar (Çakır 2016). Pliometrik egzersizlerini antrenmana uygun bir şekilde uygulanması durumunda sporcunun performans gelişiminde dikey sıçrama performansında, patlayıcı güçte ve yatay sıçrama yeteneğinde artış sağlayacağı ifade edilir. Antrenman sonucunda kas hareketlerinin koordinasyon uyumunda, kasın enerji oluşturma yeteneğinde ve kasın potansiyel enerjisini elastik enerjiye dönüştürme becerisini artırır (Turner ve ark 2003).

2.12. Pliometrik Antrenmanın Dezavantajları

Pliometrik antrenmanda yüksek şiddette fizyolojik ve psikolojik yüklenme durumu performans gelişimine etki eden bir çalışma sistemidir. Vücudun en yüksek seviyeye kaldırılmaya çalışılması gençlerde, çocuklarda ya da sedanterlerde uygun çalışma sistemi olmayabilir. Antrenmanda uygulanan pliometrik egzersizler çalışma usullerine

göre yapılmadığında sakatlanma riski oluşabilir (Çakır 2016). Bu tür antrenmanlarda en başta görülebilecek risk sakatlanma olasılığının yaşanmasıdır. Pliometrik antrenman etkilerini destekleyenler, çalışmaların doğru şekilde yaptırıldığında diğer uygulanan antrenmanlardan daha tehlikeli ve riskli olmadığını savunmuştur (Marullo 2002). Bu görüşe rağmen ortopedi doktorları pliometrik egzersizlerden kaynaklı yaralanma ve sakatlıklar ile daha çok karşılaştıklarını raporlamışlardır. Örneğin Amerika rekorunu elde eden disk atıcısı ile dünya rekoru kıran güllecinin pliometrik antrenmanlarda ciddi diz yaralanmaları ile karşılaştığı belirtilmiştir (Bozdoğan 1999).

2.13. Antrenman Set Yöntemleri

Tufano vd., (2017) yaptıkları araştırmada set yöntemleri altında beş farklı yöntem uygulandığını belirtmiştir. Bu yöntemler açıklamalar halinde verilmiştir.

2.13.1. Geleneksel Set Yöntemi

Her 2 set 12 tekrardan oluşmakta ve aralarda sadece 120 sn verilmektedir. Toplam dinlenme süresi 120 sn ve toplam 24 tekrar sayısından oluşan bir yöntem şeklidir (Tufano vd., 2017).



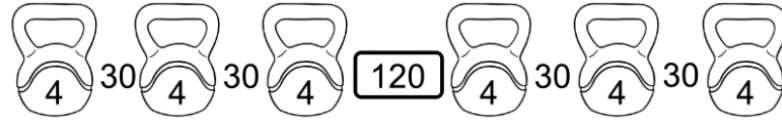
Şekil 1. Geleneksel (Traditional) set yöntemi

GSY vücudun tüm fizyolojik uyumu ve gelişimini içeren antrenmanlar olarak tanımlanabilir. Bu uyum morfolojik ve nörolojik şekilde ayrılmaktadır. Morfolojik olarak kas hipertrofisi, kas büyüklüğü, kas yapısı ve kas liflerinde oluşan değişimleri içerir. Nörolojik faktörlerde ise motor ünite, tendon refleksleri, kas uyumu gibi değişimleri içerir (Folland, 2007). Sporçunun ağırlık ve aletlerle orta süreli dinlenme süreleri verilerek ağır yük uygulamaları yapması GSY antrenmanlarıdır. Kas kütlesi, kemik ve kuvvet gelişimi artışında etkisi vardır. Dezavantajına bakıldığında geleneksel kuvvet antrenmanlarında egzersizler belirlenen dinlenme süreleri ile yapılacağından antrenmanlar uzun sürmektedir. Kardiyovasküler sağlık üzerine etkisi

diğer antrenmanlara göre orta derecede etkili olduğu savunulmuş ve antrenman periyotları sonlarında ise vücut yağ oranlarındaki kayıp az olduğu ifade edilmiştir (Alcaraz vd., 2011). Bir araştırmada squat ve varyasyonları gibi uygulanan geleneksel egzersizlerin alt ekstremite gelişiminde etkili olduğu, dikey sıçrama gelişiminde ise düşük korelasyonda bulunduğu belirtilmiştir. Bu durum ise uygulanan antrenman programlarının genel kuvvet gelişiminde etkili olduğu ancak spora özgü geliştirilecek becerilerde yetersiz olacağı söylenmiştir (Channel ve Barfield, 2008). Bu araştırmada kontrol grubu olarak GSY antrenmanlarda uygulanmıştır.

2.13.2. Cluster Set (Seti Sete Bölme) Yöntemi

Birinci ve ikinci sette oluşan 12 tekrar kendi içinde 4x4x4 tekrarlı olacak şekilde bölünmüştür. Her 4 tekrarlı bölünen setler arasında 30 sn kısa dinlenme süre aralığı ile 2. Sette de aynı uygulama yapılmıştır. İki set aralığında 120 sn dinlenme ile birlikte toplam antrenman süresi oluşmuştur. Toplam dinlenme süresi 240 sn ve toplam 24 tekrar sayısından oluşan bir yöntem şeklidir (Tufano vd., 2017).



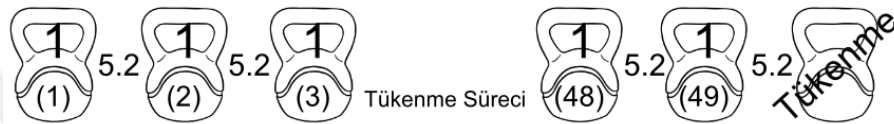
Şekil 2. Cluster set (seti sete bölme) yöntemi

Sporcuların bireysel performanslarını aşırı yüklenmelerden uzak bir şekilde geliştirebilmeleri açısından önemli bir yöntemdir (Hodges vd., 2005). CSY setler arasında dinlenme ile birlikte tekrarlar arasında da dinlenme sürelerinin olduğu yöntemdir. Bu yöntem daha fazla ağırlık kaldırılmasını ve dinlenme imkanı sağlamaktadır. Antrenmanlarda uygulanmasının en faydalı yönü antrenörün hedeflerine göre planlayabileceği imkanlar sunmasıdır. Diğer antrenman yöntemlerine göre metabolik ve nöromusküler yorgunluğun daha az olmasına, toparlanma zamanının kısalmasına etken olduğu düşünülmektedir. Vücutta bulunan kreatin fosfat depolarının hızlı azalmasının önüne geçildiği ve maksimal kuvveti geliştirme odaklı faydalı bir sistemdir. GSY ile yapılan antrenmanlarda oluşan yorgunluğun azaltılması ve verimin artırılması için CSY sistemi ortaya çıkmıştır (Hansen vd., 2011).

Araştırmanın deneysel tasarım akış şeması Şekil 2'de sunulmuştur. Yapılan araştırmalara bakıldığında pliometrik antrenmanlardan CSY sürat, çeviklik ve sıçrama performans gelişimini etkilediği bilinmektedir (Öztürk vd., 2022). Bu araştırmada çalışma grubu olarak CSY antrenmanlarda uygulanmıştır.

2.13.3. Eşit İş Eşit Dinlenme Yöntemi

Toplam belirlenen tekrar sayısından bir çıkartılarak dinlenme süresine bölünür ve tekrar aralıklarının dinlenme süresi belirlenir. Uygulayıcının tükeninceye kadar hareketi devam ettirmesiyle oluşmaktadır.

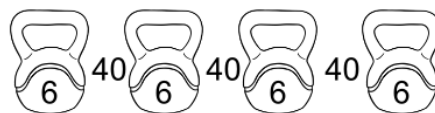


Şekil 3. Eşit iş eşit dinlenme yöntemi

(Toplam dinlenme süresi/(toplam tekrar-1)) Formülü kullanılarak dinlenme süresi hesaplanır. Şekil 3'ki dinlenme süresi formül hesabı $(120/(24-1))= 5.2$ sn'dir. Uygulayıcı tekrarlar arası 5.2 sn dinlenerek tükeninceye kadar uygulamayı devam ettirir (Tufano vd., 2017).

2.13.4. Dinlenmenin Yeniden Yapılandırılması Yöntemi

GSY antrenman ve dinlenme sürelerinde benzerlik göstermektedir sadece uygulamada farklılık vardır. Seti sete bölüp 4 setten oluştuğu, her setin 6 tekrar ile uygulandığı, tekrarlar arası dinlenme süresinin 40 sn olduğu ve toplam dinlenmenin 120 sn olarak belirlendiği yöntem şeklindedir (Tufano vd., 2017).



Şekil 4. Dinlenmenin yeniden yapılandırılması yöntemi

2.13.5. Dinlen Durakla Seti Sete Bölme Yöntemi

Uygulayıcının tükenme durumuna kadar tekrarın ardından 30 sn dinlendirilir ikinci sete geçiş durumunda 120 sn dinlendirilir ve birinci setteki uygulama ikinci sette de uygulayıcı tükeninceye kadar tekrarları devam ettirdiği yöntemdir. Kullanışlı bir kuvvet antrenman yöntemi olduğu savunulmaktadır (Tufano vd., 2017).



Şekil 5. Dinlen durakla seti sete bölme yöntemi

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Yapılan çalışmada, 6 hafta (haftanın 3 günü) boyunca devam edecek şekilde planlanmış ve ölçümler ön test – son test alınarak deneysel modelleme yöntemi ile yapılmıştır. GSY ve CSY uygulanan toplam 23 katılımcı iki ayrı guruba rastgele seçilmiştir. Gruplar belirlenen spor salonunda ve antrenman saatinde eğitici eşliğinde çalışmalarını sürdürmüşlerdir. Sporcular haftada 3 gün ve her antrenman sonrasında en az 1 gün dinlenme verilerek belirlenen pliometrik hareketleri GSY ve CSY olarak iki grup halinde 6 hafta boyunca yapmaktadırlar. Çalışmanın yapılabilmesi amacıyla “Kastamonu Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu” karar formu onay belgesi alınmıştır (EK-1). Çalışmalara başlamadan önce katılımcılara çalışmamızla ilgili kapsamı ve bilgileri içeren “Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu ve veli izin formu” verilmiş ve doldurmaları istenmiştir (EK-2).

3.2. Araştırma Grubu

Araştırmanın örneklem grubu Kastamonu Esan Akü Merkez Ortaokulu Spor Kulübünde sporcu lisansı bulunan ve 2. Ligde hentbol takımında oynayan yaşları 12 ile 15 arasında değişmekte olan 12 kişi GSG (kontrol) ve 11 kişi CSG (çalışma) olmak üzere toplam 23 kadın sporcudan oluşmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları 6 haftalık antrenman sürecinde tüm katılımcılara uygulanmıştır.

3.3.1. Yaş

T.C. kimlik kartlarında bulunan doğum tarihlerine bakılarak araştırma grubundaki sporcuların yaşları tespit edilmiştir.

3.3.2. Boy Uzunluk ve Vücut Ağırlık Ölçümleri

Araştırma grubunun vücut ağırlığı hassaslık oranı $\pm 0,01$ kg ve boy uzunlukları hassaslık oranı $\pm 0,01$ m olan stadiometre ile ölçüldü (Harrison vd., 1988). Vücut ağırlık ölçümlerinde spor kıyafeti (tişört, şort) ve ayakkabısız olmaları istendi. Boy uzunluk ölçümlerinde ise vücut dik pozisyonda, ayak tabanları düz, topuklar bitişik, dizler gergin ve baş dik olması istendi. Sporcuların vücut uzunluk ölçümleri çoraplı halde alındı.

3.3.3. Dikey Sıçrama Testi

DS Testi sporcuların DS yüksekliğini belirlemek için 84x95 cm ölçülerinde bulunan sıçrama matı, havada durma süresi ve yere düşme basınçlarını ölçen 'Newtest Powertimer 300 marka' jump metre kullanılarak tespit edildi (Uzun & Eriş, 2021). Test 3 kez tekrar ettirildi ve sporcunun en iyi performansı cm cinsinden kaydedildi (Yılmaz, 2014).



Şekil 6. Dikey sıçrama test ölçümü

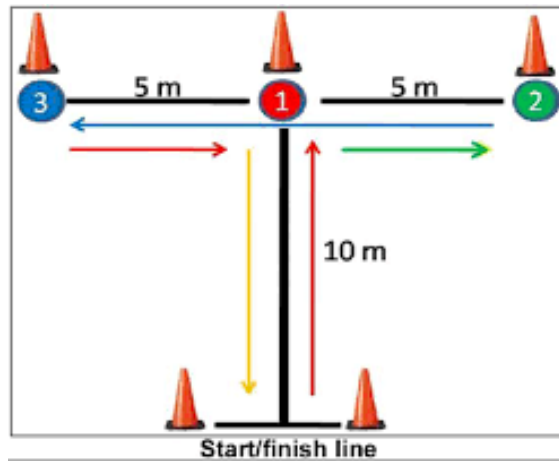
3.3.4. Durarak uzun atlama test ölçümü

Araştırmaya katılacak sporcunun ayakları çizginin gerisinde, normal aralıkta, yere paralel bir şekilde, dizler bükülü, kolların öne doğru salınımı ile ileriye doğru sıçrayabildiği kadar uzak mesafeye sıçradı ve ayaklarının üzerine aynı anda yere bastırıldı. İki defa test tekrar ettirilerek sporcunun en iyi atlama mesafesi cm cinsinden kaydedildi (Yılmaz, 2014).



Şekil 7. Durarak uzun atlama test ölçümü

3.3.5. T Çeviklik Testi



Şekil 8. T çeviklik test şeması (Raya vd., 2013).

T çeviklik testi, sporcu merkezde duran huniye doğru 10 m düz sprint attı ve eliyle huniye dokundu. Yan kayma adımları ile sağ huniye doğru 5 m hareketlendi ve huniye dokundu. Yan kayma adımları ile sporcu en solda duran huniye 10 m hareketlendi ve huniye dokundu. Yan adımlar ile merkezde duran huniye 5 m hareketlendi ve huniye dokundu. Son olarak sporcu 10 m geri geri koşu ile başlangıcında bulunan huniye dokundu ve Newtest Powertimer 300 kablosuz fotosel ile test bir kez tekrar edilerek sonuç kaydedildi. (Manske ve Reiman, 2013).



Şekil 9. T çeviklik test ölçümü

3.3.6. Reaktif Çeviklik Testi

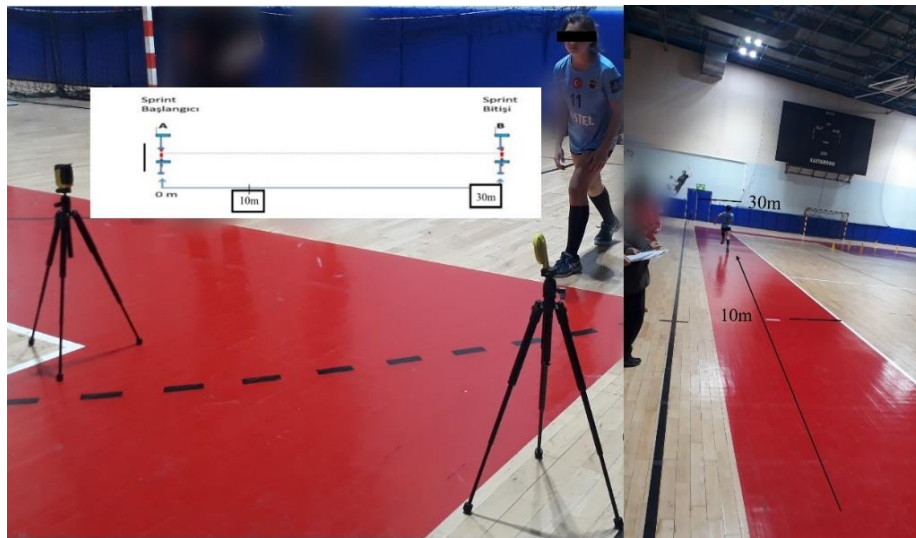
RÇT toplamda 5 m koşma süreci ile 45°'lik tek yön değiştirme becerisinden oluşmaktadır. Uygulanan bu test başka çeviklik testlerinden farklı olmasının nedeni koşu sırasında yön değiştirme hareketinden önce uyarın (insan, video, ışık, ses) kullanılmasıdır. Başka testlerle karşılaştırıldığında karar verme ve algı süreleri hakkında bilişsel yönde bilgi sunmaktadır (Özbay vd., 2018). Test bir kez tekrar edilerek sonuç kaydedildi.



Şekil 10. Reaktif çeviklik test ölçümü

3.3.7. 10 m-30 m Sürat ve İvmelenme Testleri

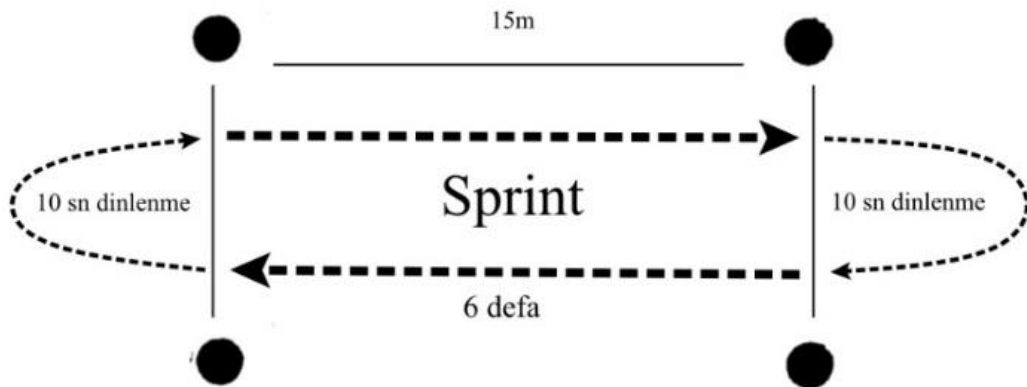
Sporcuların süratleri 10 m ve 30 m testleri ile belirlendi. Sporcular başlangıçta bulunan fotoselin 1m arkasında başlama duruşunda durarak hazır oldukları anda komutla sprinte başladı. İlk 10 m ve son 30 m sonunda sonuçlar alındı. Her sporcuya iki tekrar deneme yaptırıldı ve performansı en iyi olan sonuç kaydedildi (Özbar ve ark., 2020).



Şekil 11. 10 m-30 m Sürat ve İvmelenme test ölçümü

3.3.8. PRAST Testi

PRAST (Pediatrik koşuya dayalı anaerobik sprint testi), spor salonunda 15m sprint alanı ve iki alana dinlenme yerleri huniler ile belirlenmiştir. Sporcular maksimum hızda 15m boyunca sprint atarak her sprint sonrasında 10sn dinlenme ile 6 tekrar yaptırıldı. Güç çıkışı (Watt) cinsinden ifade edildi. Güç çıkışı = $(\text{vücut kütlesi} \times s^2) / t^3$ formülü kullanılarak hesaplandı. PRAST minimum en düşük hesaplanan güç, PRAST ortalama altı sprint süreci ortalama güç ve PRAST maksimum en yüksek hesaplanan güç olarak tanımlandı (Ağır ve Özer, 2019).



Şekil 12. PRAST ölçüm test şeması

3.3.9. Bacak Kuvvet Testi

Takei (Tkk-5402 Back-D/JAPONYA) marka dinamometre ile ölçüm yaptırıldı. Sporcu dinamometre sehpası üzerine çıkması istendi. Dinamometrede bulunan zincir sporcunun boy uzunluğuna göre ayarı yapıldı. Sporcunun dizler bükülü şekilde, sırtı düz, gövdesi hafif öne eğik halde elleriyle tuttuğu barı sadece bacak kuvvetini kullanarak yukarı yönde çekmesi istenildi. Ölçümde 3 tekrar sonrasında en iyi sonuç kaydedildi (Aslan vd., 2011).



Şekil 13. Bacak kuvvet test ölçümü

3.3.10. Sırt Kuvvet Testi

Takei (Tkk-5402 Back-D/JAPONYA) marka dinamometre ile ölçüm yaptırıldı. Sporcu dinamometre sehpası üzerine çıkması istendi. Dinamometrede bulunan zincir sporcunun boy uzunluğuna göre ayarı yapıldı. Sporcudan bacakları gergin biçimde, sırt düz ve gövdesinin hafif öne eğik halde elleriyle tuttuğu barı dizlerini bükmeden sadece sırt kuvvetini kullanarak yukarı yönde çekmesi istenildi. Ölçümde 3 tekrar sonrasında en iyi sonuç kaydedildi (Aslan vd., 2011).



Şekil 14. Sırt kuvvet test ölçümü

3.4. Antrenman Programı

GSY ve CSY antrenman programında sporcular ilk dört hafta belirlenen set ve tekrar sayılarına göre egzersizleri uyguladılar ve son iki hafta set sayıları sabit tutularak tekrar sayıları artan yüklenme ilkesine göre arttırıldı ve arttırılmış şekilde antrenmanlara devam edildi.

3.4.1. Geleneksel Set Yöntemi

GSY kuvvet antrenman planlaması 6 hafta ve toplam 18 gün olmak üzere belirlenen pliometrik egzersizler gerçekleştirildi. Antrenmanda her hareket 3 set ve tekrar sayıları Tablo-1 ve Tablo-2’de belirlenen tekrar sayıları uygulandı. Hareketler arası geçiş süresi 60 sn olarak belirlendi. Half burpees hareketinde dinlenme süresi sadece 120 sn verildi. Sporcular antrenman şiddetlerini kalp atım sayıları ile kendileri kontrol etti. Kalp atım sayıları $(220 - \text{Yaş} / 100 \times (\text{Şiddet yüzdesi}))$ formülü ile bulundu.

Tablo 1. İlk dört hafta geleneksel kuvvet antrenman programı

Hareketler	Şiddet	Hareketler arası dinlenme	Set	Tekrar sayısı
Barbell Lateral Hops	%85-90	60 sn	3	9
Broad Jumps	%85-90	60 sn	3	9
Lateral Skater Jumps	%85-90	60 sn	3	9
Scissor Jumps	%85-90	60 sn	3	9
Dot Drill (Çift)	%85-90	60 sn	3	3
Dot Drill (Sağ-Sol)	%85-90	60 sn	3	3
Half Burpees	%85-90	120 sn	3	9

Tablo 2. Son iki hafta geleneksel kuvvet antrenman programı

Hareketler	Şiddet	Hareketler arası dinlenme	Set	Tekrar sayısı
Barbell Lateral Hops	%85-90	60 sn	3	12
Broad Jumps	%85-90	60 sn	3	12
Lateral Skater Jumps	%85-90	60 sn	3	12
Scissor Jumps	%85-90	60 sn	3	12
Dot Drill (Çift)	%85-90	60 sn	3	6
Dot Drill (Sağ-Sol)	%85-90	60 sn	3	6
Half Burpees	%85-90	120 sn	3	12

3.4.2. Cluster Set (Seti Sete Bölme) Yöntemi

CSY kuvvet antrenman planlaması 6 hafta ve toplam 18 gün boyunca egzersizler gerçekleştirildi. Antrenmanda yapılan hareketler 3 set ve tekrar sayıları kendi aralarında tekrar 3'e bölünerek Tablo-3 ve Tablo-4'te belirlenen şekilde uygulandı. Hareketlerde set içi yapılan bölümlerde dinlenme süreleri 10 sn ve hareketler arasındaki geçiş süreleri 40 sn olarak belirlendi. Half burpees hareketinde set içi dinlenme süreleri 20 sn ve hareketler arasındaki geçiş süreleri ise 80 sn olarak belirlendi. Sporcular antrenman şiddetlerini kalp atım sayıları ile kendileri kontrol etti. Kalp atım sayıları $(220 - \text{Yaş} / 100 \times (\text{Şiddet yüzdesi}))$ formülü ile bulundu.

Tablo 3. İlk dört hafta cluster kuvvet antrenman programı

Hareketler	Şiddet	Set içi dinlenme	Hareketler arası dinlenme	Set	Tekrar sayısı
Barbell Lateral Hops	%85-90	10 sn	40 sn	3	3+3+3
Broad Jumps	%85-90	10 sn	40 sn	3	3+3+3
Lateral Skater Jumps	%85-90	10 sn	40 sn	3	3+3+3
Scissor Jumps	%85-90	10 sn	40 sn	3	3+3+3
Dot Drill (Çift)	%85-90	10 sn	40 sn	3	1+1+1
Dot Drill (Sağ-Sol)	%85-90	10 sn	40 sn	3	1+1+1
Half Burpees	%85-90	20 sn	80 sn	3	3+3+3

Tablo 4. Son iki hafta cluster kuvvet antrenman programı

Hareketler	Şiddet	Set içi dinlenme	Hareketler arası dinlenme	Set	Tekrar sayısı
Barbell Lateral Hops	%85-90	10 sn	40 sn	3	4+4+4
Broad Jumps	%85-90	10 sn	40 sn	3	4+4+4
Lateral Skater Jumps	%85-90	10 sn	40 sn	3	4+4+4
Scissor Jumps	%85-90	10 sn	40 sn	3	4+4+4
Dot Drill (Çift)	%85-90	10 sn	40 sn	3	2+2+2
Dot Drill (Sağ-Sol)	%85-90	10 sn	40 sn	3	2+2+2
Half Burpees	%85-90	20 sn	80 sn	3	4+4+4

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmanın analizinde, GSY ve CSY gruplarının fiziksel özellikleri (yaş, boy, kilo), DS, DUA, TÇT, RÇT, 10 m-30 m ST, PRAST testi, BK, SK değişkenlerine tanımlayıcı istatistikler belirlendi. Ölçüm yapılan sonuçların normal dağılıma uyup uymadıkları Shapiro-Wilk testi ile değişkenler incelendi. Grup içindeki bulgularda ön test ve son test arası oluşan farklılıkları belirlemek için normal dağılıma uyan değişkenlere Eşleştirilmiş T-Testi, uymayan değişkenlerde ise Wilcoxon Testi uygulandı. Gruplar arasındaki bulgularda oluşan farklılıklarda normal dağılıma uygun olan değişkenlere Bağımsız örneklem T-Testi normal dağılıma uygun olmayan değişkenlere ise Mann Whitney U Testi uygulandı. Bağımsız örneklem değişkenlerine T-Testi uygulandı. Testin varsayımlarından olan varyans homojenliği Levene Testi ile incelenmiştir. Antrenman etkilerinin istatistiksel yönden değerlendirilmesi için ön test ve son test arasında bulunan değişim baz alındı. Çalışmada anlamlılık düzeyleri $p < 0,05$ şeklinde belirlendi. SPSS 22.0 paket programı ile istatistiksel analiz yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde hentbolcuların antropometrik özellikleri ve yapılan testlerin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5. Grup içi boy uzunluğu değişim sonuçları

		n	X±ss	t	p
GSG	Boy uzunluğu (cm)	Ön test	156,08±5,02	-0,16	0,87
		Son test	156,17±5,61		
CSG	Boy uzunluğu (cm)	Ön test	156,64±4,06	-1,79	0,10
		Son test	156,81±4,06		

Tablo 5’de grup içi boy uzunluğu değişim sonuçları incelendiğinde; GSG boy uzunluğu ön test ölçümlerinde 156,08±5,02 cm son test ölçümlerinde 156,17±5,61 cm olduğu görülmektedir. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. CSG boy uzunluğu ön test ölçümlerinde 156,64±4,06 cm son test ölçümlerinde 156,81±4,06 cm olduğu görülmektedir. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 6. Gruplar arası vücut uzunluğu değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
Boy uzunluğu (cm)	Ön test	156,08±5,02 cm	156,64±4,06 cm	-0,29	0,78
Boy uzunluğu (cm)	Son test	156,16±5,61 cm	156,81±4,06 cm	-0,32	0,76
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
Boy uzunluğu (cm)		%5	%10		

Tablo 6’da gruplar arası boy uzunluğu değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda değişim yüzdelerine (DY) bakıldığında GSG %5 ve CSG %10 oranında artış olmuştur. Gruplar arası değişim sonuçlarının birbirlerine yakın olması, sporcuların normal gelişim süreçlerinde yaptıkları antrenmanların boy uzunluğuna katkı sağladığı düşünülmektedir.

Tablo 7. Grup içi vücut ağırlığı değişim sonuçları

			n	X±ss	t	p
GSG	Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	12	53,92±7,16	-2,64	0,02*
		Son test		54,65±7,06		
CSG	Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	11	52,04±9,85	-2,56	0,03*
		Son test		52,74±9,62		

* (p<0,05)

Tablo 7’de grup içi vücut ağırlığı değişim sonuçları incelendiğinde; GSG vücut ağırlığı ön test ölçümlerinde 53,92±7,16 kg son test ölçümlerinde 54,65±7,06 kg olduğu görülmektedir. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05). CSG vücut ağırlığı ön test ölçümlerinde 52,04±9,85 kg son test ölçümlerinde 52,74±9,62 kg olduğu görülmektedir. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Araştırmaya başlamadan önce GSG ve CSG sporcularına nasıl beslenmeleri hakkında öneriler verildi. Ancak sporcuların beslenmeleri ile ilgili herhangi bir takip yapılmadı. GSG ve CSG grup içi değişim sonuçları anlamlı çıkmasına rağmen sporcuların normal gelişim dönemlerinin ve beslenme şekillerinin bulguları etkilediği, pliometrik antrenmanların vücut ağırlıklarına etki etmediği düşünülmektedir.

Tablo 8. Gruplar arası vücut ağırlığı değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
Vücut ağırlığı (kg)	Ön test	53,92±7,16	52,04±9,85	0,53	0,60
Vücut ağırlığı (kg)	Son test	54,65±7,06	52,74±9,62	0,55	0,59
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
Vücut ağırlığı (kg)		%1,35	%1,34		

Tablo 8’de gruplar arası vücut ağırlığı değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında GSG %1,35 ve CSG %1,34 oranında artış olduğu görülmektedir. Gruplar arası ölçümler arası DY birbirlerine yakın olduğu görülmüştür.

Tablo 9. Grup içi dikey sıçrama değişim sonuçları

			n	X±ss	t	p
GSG	DS (cm)	Ön test	12	27,52±3,61	-0,62	0,55
		Son test		27,80±3,97		
CSG	DS (cm)	Ön test	11	27,36±5,63	-2,42	0,04*
		Son test		28,77±4,42		

* (p<0,05)

Tablo 9’da grup içi dikey sıçrama (DS) değişim sonuçları incelendiğinde; GSG DS ön test ölçümlerinde 27,52±3,61 cm ölçülürken son test ölçümlerinde 27,80±3,97 cm sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. CSG DS ön test ölçümlerinde 27,36±5,63 cm ölçülürken son test ölçümlerinde 28,77±4,42 cm sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 10. Gruplar arası dikey sıçrama değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
DS (cm)	Ön test	27,52±3,61	27,36±5,63	0,08	0,94
DS (cm)	Son test	27,80±3,97	28,77±4,42	-0,56	0,58
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
DS (cm)		%1,01	%5,15		

Tablo 10’da gruplar arası DS değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında GSG %1,01 ve CSG %5,15 oranında artış olduğu görülmüştür.

Tablo 11. Grup içi durarak uzun atlama değişim sonuçları

			n	X±ss	t	p
GSG	DUA (cm)	Ön test	12	151,75±19,98	-3,59	0,00*
		Son test		166,17±25,82		
CSG	DUA (cm)	Ön test	11	162,55±20,35	-5,17	0,00*
		Son test		180,09±23,22		

* (p<0,05)

Tablo 11’de grup içi durarak uzun atlama (DUA) değişim sonuçları incelendiğinde; GSG DUA ön test ölçümlerinde $151,75\pm 19,98$ cm ölçülürken son test ölçümlerinde $166,17\pm 25,82$ cm sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). CSG DUA ön test ölçümlerinde $162,55\pm 20,35$ cm ölçülürken son test ölçümlerinde $180,09\pm 23,22$ cm sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 12. Gruplar arası durarak uzun atlama değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
DUA (cm)	Ön test	151,75±19,98	162,55±20,35	-1,283	0,213
DUA (cm)	Son test	166,17±25,82	180,09±23,22	-1,355	0,190
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
DUA (cm)		%9,5	%10,79		

Tablo 12’de gruplar arası DUA değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında GSG %9,5 ve CSG %10,79 oranında artış olduğu görülmüştür.

Tablo 13. Grup içi T çeviklik testi değişim sonuçları

		n	X±ss	t	p
GSG	TÇT (sn)	Ön test	12,97±1,26	1,30	0,22
		Son test	12,75±1,30		
CSG	TÇT (sn)	Ön test	12,97±1,16	1,38	0,20
		Son test	12,58±0,66		

Tablo 13’de grup içi T çeviklik testi (TÇT) değişim sonuçları incelendiğinde; GSG TÇT ön test ölçümlerinde $12,97\pm 1,26$ sn son test ölçümlerinde $12,75\pm 1,30$ sn olduğu görülmektedir. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. CSG TÇT ön test ölçümlerinde $12,97\pm 1,16$ sn son test ölçümlerinde $12,58\pm 0,66$ sn olduğu görülmektedir. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 14. Gruplar arası T çeviklik testi değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
TÇT (sn)	Ön test	12,97±1,26	12,97±1,16	0,00	1,00
TÇT (sn)	Son test	12,75±1,30	12,58±0,66	0,39	0,70
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
TÇT (sn)		% 1,72	% 3,10		

Tablo 12’de gruplar arası TÇT değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında GSG %1,72 ve CSG %3,10 oranında artış olduğu görülmüştür.

Tablo 15. Grup içi reaktif çeviklik testi değişim sonuçları

		n	X±ss	t	p
GSG	RÇT (sn)	Ön test	2,49±0,23	3,87	0,00*
		Son test	2,18±0,27		
CSG	RÇT (sn)	Ön test	2,49±0,24	6,43	0,00*
		Son test	2,01±0,19		

* (p<0,05)

Tablo 15’de grup içi reaktif çeviklik testi (RÇT) değişim sonuçları incelendiğinde; GSG RÇT ön test ölçümlerinde 2,49±0,23 sn ölçülürken son test ölçümlerinde 2,18±0,27 sn sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05). CSG RÇT ön test ölçümlerinde 2,49±0,24 sn ölçülürken son test ölçümlerinde 2,01±0,19 sn sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 16. Gruplar arası reaktif çeviklik testi değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
RÇT (sn)	Ön test	2,49±0,23	2,49±0,24	-0,21	0,98
RÇT (sn)	Son test	2,18±0,27	2,01±0,19	1,77	0,09
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
RÇT (sn)		% 14,22	% 23,88		

Tablo 16’da gruplar arası RÇT değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında GSG %14,22 ve CSG %23,88 oranında artış olduğu görülmüştür.

Tablo 17. Grup içi sürat testi değişim sonuçları

			n	X±ss	t	p
GSG	ST 10 m (sn)	Ön test	12	2,10±0,24	4,59	0,00*
		Son test		1,77±0,28		
CSG	ST 10 m (sn)	Ön test	11	2,12±0,27	5,27	0,00*
		Son test		1,72±0,24		
GSG	ST 30 m (sn)	Ön test	12	5,29±0,53	1,94	0,08
		Son test		5,19±0,48		
CSG	ST 30 m (sn)	Ön test	11	5,26±0,36	2,74	0,02*
		Son test		5,11±0,36		

* (p<0,05)

Tablo 17’de grup içi sürat testi (ST) değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ST 10 m ön test ölçümlerinde 2,10±0,24 sn ölçülürken son test ölçümlerinde 1,77±0,28 sn sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

CSG ST 10 m ön test ölçümlerinde 2,12±0,27 sn ölçülürken son test ölçümlerinde 1,72±0,24 sn sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

GSG ST 30 m ön test ölçümlerinde 5,29±0,53 sn ölçülürken son test ölçümlerinde 5,19±0,48 sn sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. CSG ST 30 m ön test ölçümlerinde 5,26±0,36 sn ölçülürken son test ölçümlerinde 5,11±0,36 sn sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 18. Gruplar arası sürat testi değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
ST 10 m (sn)	Ön test	2,10±0,24	2,12±0,27	1,53	0,14
ST 10 m (sn)	Son test	1,77±0,28	1,72±0,24	0,41	0,69
ST 30 m (sn)	Ön test	5,29±0,53	5,26±0,36	0,16	0,88
ST 30 m (sn)	Son test	5,19±0,48	5,11±0,36	0,45	0,66
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
ST 10 m (sn)		% 18,64	% 23,25		
ST 30 m (sn)		% 1,92	% 2,93		

Tablo 18’de gruplar arası ST değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG ST 10 m ve ST 30 m ön test ve son test ölçümleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında ST 10 m GSG %18,64 ve CSG %23,25 - ST 30 m GSG %1,92 ve CSG %2,93 oranında artış olduğu görülmüştür.

Tablo 19. Grup içi PRAST testi değişim sonuçları

			n	X±ss	t	p	
GSG	Minimum	(watt)	Ön test	12	1424,51±441,49	-2,64	0,02*
			Son test		1688±576,41		
CSG	Minimum	(watt)	Ön test	11	1351,74±304,91	-2,17	0,06
			Son test		1600,62±502,55		
GSG	Maksimum	(watt)	Ön test	12	2522,37±797,65	-4,49	0,00*
			Son test		3427,81±1147,28		
CSG	Maksimum	(watt)	Ön test	11	2222,64±574,95	-4,05	0,00*
			Son test		3788,82±1317,91		
GSG	Ortalama	(watt)	Ön test	12	1818,32±564,08	-3,95	0,00*
			Son test		2264,16±677,15		
CSG	Ortalama	(watt)	Ön test	11	1721,60±401,52	-9,03	0,00*
			Son test		2485,25±565,11		
GSG	Yorgunluk	(watt)	Ön test	12	34,82±9,71	-1,41	0,22
			Son test		50,43±19,36		
CSG	Yorgunluk	(watt)	Ön test	11	41,77±18,29	-3,06	0,02*
			Son test		75,20±15,95		

* (p<0,05)

Tablo 19’da grup içi PRAST testi değişim sonuçları incelendiğinde; GSG Minimum ön test ölçümlerinde $1424,51 \pm 441,49$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $1688 \pm 576,41$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

CSG Minimum ön test ölçümlerinde $1351,74 \pm 304,91$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $1600,62 \pm 502,55$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır.

GSG Maksimum ön test ölçümlerinde $2522,37 \pm 797,65$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $3427,81 \pm 1147,28$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

CSG Maksimum ön test ölçümlerinde $2222,64 \pm 574,95$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $3788,82 \pm 1317,91$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

GSG Ortalama ön test ölçümlerinde $1818,32 \pm 564,08$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $2264,16 \pm 677,15$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

CSG Ortalama ön test ölçümlerinde $1721,60 \pm 401,52$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $2485,25 \pm 565,11$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

GSG Yorgunluk ön test ölçümlerinde $34,82 \pm 9,71$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $50,43 \pm 19,36$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır.

CSG Yorgunluk ön test ölçümlerinde $41,77 \pm 18,29$ watt ölçülürken son test ölçümlerinde $75,20 \pm 15,95$ watt sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 20. Gruplar arası PRAST testi değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
Minimum (watt)	Ön test	1424,51±441,49	1351,71±304,91	0,46	0,65
Minimum (watt)	Son test	1688±576,41	1600,62±502,55	0,39	0,70
Maksimum (watt)	Ön test	2522,37±797,65	2222,64±574,95	1,02	0,32
Maksimum (watt)	Son test	3427±1147,28	3788,82±1317,91	-0,70	0,49
Ortalama (watt)	Ön test	1818,32±564,08	1721,60±401,52	0,47	0,64
Ortalama (watt)	Son test	2264,16±677,15	2485,25±565,11	-0,85	0,41
Yorgunluk (watt)	Ön test	34,82±9,71	41,77±18,29	1,29	0,21
Yorgunluk (watt)	Son test	50,43±19,36	75,20±15,95	-2,53	0,03*

* (p<0,05)

Değişim Yüzdelikleri	GSG	CSG
Minimum (watt)	%18,49	%18,47
Maksimum (watt)	%35,89	%70,46
Ortalama (watt)	%24,51	%44,35
Yorgunluk (watt)	%44,83	%80

Tablo 20’de gruplar arası PRAST değişim sonuçları incelendiğinde; Minimum (ön test-son test), Maksimum (ön test-son test), Ortalama (ön test-son test) ve Yorgunluk (ön test) değişimlerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yorgunluk (son test) değişimlerinde anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Bulgularda DY’ne bakıldığında Minimum (watt) GSG %18,49 ve CSG %18,47 - Maksimum (watt) GSG %35,89 ve CSG %70,46 - Ortalama (watt) GSG %24,51 ve CSG %44,35 - Yorgunluk (watt) GSG %44,83 ve CSG %80 oranında artış olduğu görülmüştür.

Tablo 21. Grup içi bacak kuvvet testi değişim sonuçları

			n	X±ss	t	p
GSG	BK (kg)	Ön test	12	86,25±12,78	-1,61	0,14
		Son test		92,33±18,25		
CSG	BK (kg)	Ön test	11	72,52±12,71	-3,69	0,00*
		Son test		87,27±24,06		

* (p<0,05)

Tablo 21’de grup içi bacak kuvvet (BK) değişim sonuçları incelendiğinde; GSG BK ön test ölçümlerinde $86,25 \pm 12,78$ kg ölçülürken son test ölçümlerinde $92,33 \pm 18,25$ kg sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. CSG BK ön test ölçümlerinde $72,52 \pm 12,71$ kg ölçülürken son test ölçümlerinde $87,27 \pm 24,06$ kg sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 22. Gruplar arası bacak kuvvet testi değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
BK (kg)	Ön test	86,25±12,78	72,52±12,71	2,58	0,02*
BK (kg)	Son test	92,33±18,25	87,27±24,06	0,57	0,57
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
BK (kg)		%7	%20		

Tablo 22’de gruplar arası BK değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG BK (ön test) değişimleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). BK (son test) değişimleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında GSG %7 ve CSG %20 oranında artış olduğu görülmüştür.

Tablo 23. Grup içi sırt kuvvet testi değişim sonuçları

		n	X±ss	t	p
GSG	SK (kg)	Ön test	72,38±7,13	-3,66	0,00*
		Son test	80,46±12,23		
CSG	SK (kg)	Ön test	68,86±7,08	-2,70	0,02*
		Son test	73,77±8,20		

* ($p < 0,05$)

Tablo 23’de grup içi sırt kuvvet (SK) değişim sonuçları incelendiğinde; GSG SK ön test ölçümlerinde $72,38 \pm 7,13$ kg ölçülürken son test ölçümlerinde $80,46 \pm 12,23$ kg sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). CSG SK ön test ölçümlerinde $68,86 \pm 7,08$ kg ölçülürken son test ölçümlerinde $73,77 \pm 8,20$ kg sonucuna ulaşılmıştır. Ön ve son test değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 24. Gruplar arası sırt kuvvet testi değişim sonuçları

		GSG (n=12)	CSG (n=11)	t	p
SK (kg)	Ön test	72,38±7,15	68,86±7,08	1,18	0,25
SK (kg)	Son test	80,46±12,23	73,77±8,20	1,53	0,14
Değişim Yüzdeleri		GSG	CSG		
BK (kg)		%11,16	%7,13		

Tablo 24’de gruplar arası SK değişim sonuçları incelendiğinde; GSG ve CSG SK değişimleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bulgularda DY’ne bakıldığında GSG %11,16 ve CSG %7,13 oranında artış olduğu görülmüştür.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, yaşları 12-15 arasında değişmekte olan kadın hentbolcular üzerinde, normal hentbol antrenmanlarına ilave olarak 6 hafta (haftanın 3 günü) GSG ve CSG'na uygulanan pliometrik çalışmaların bazı fiziksel ve fizyolojik uygunluk parametrelerine etkileri ölçülmüştür. CSG (n=11) ve GSG (n=12) olmak üzere toplam 23 sporcunun ölçümleri sonucunda oluşan bulgular grup içinde ve gruplar arasında karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Antrenman süreci öncesinde grupların homojen olduğu ve anlamlı farklılıkların olmadığı yaş, vücut ağırlığı ve boy uzunluk değerlerine bakıldığında görülmektedir. Sporcuların antrenman öncesi ve sonrasında antropometrik ölçümleri yanında DS, DUA, TÇT, RÇT, 10 m ve 30 m ST, PRAST testi, BK ve SK testi uygulanmıştır. Literatürler incelendiğinde hentbol branşında yapılan pliometrik antrenmanlarda CSG ile yapılan araştırmaların sayısı yetersiz olduğu görülmüştür.

Literatürde pliometrik antrenmanların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Toprak (2022) yapmış olduğu çalışmada, 2. Lig kadın voleybol takımında oynayan yaşları $16,17 \pm 0,37$ boy uzunlukları $171,37 \pm 5,71$ cm ve vücut ağırlıkları $58,90 \pm 4,87$ kg olan toplam 12 sporcu katılmıştır. CSG ile pliometrik antrenmanın biyomekanik parametrelerine etkisi incelenmiştir. Araştırma boyunca kontrol grubu (KG) sadece voleybol antrenmanlarına katılmış ve çalışma grubuna (ÇG) ayrıca 6 hafta (haftada 2 gün) pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Son test ölçümleri incelendiğinde ÇG ile KG arasında boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Cin (2018) çalışmasında, Türkiye erkekler voleybol liginde oynayan 28 erkek sporcu katılmıştır. Çeviklik ve dikey sıçrama performansına etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırmada GSG (n=14) ve CSG (n=14) olarak iki gruba ayrılmıştır. Bulgulara göre boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değişkenlerinde bir fark bulunamamıştır.

Demirci (2016) farklı bir çalışmada, voleybol bölgesel deplasmanlı ligde oynayan toplam 30 kadın sporcu katılmıştır. 14-16 yaş arasında kadın voleybolcularda pliometrik antrenmanın bazı fiziksel parametrelerine etkisi incelenmiştir. Her iki grupta haftanın 5 günü normal voleybol antrenmanı yaptırılmış, ÇG sporcuları ise haftanın 5 günü normal antrenmanların yanında 8 hafta (haftanın 2 günü) pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Son test ölçümleri incelendiğinde iki grup arasında boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değişkenleri arasında istatistiki yönden anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Araştırmamızda GSG ve CSG boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değişim sonuçları incelendiğinde; boy uzunluğu grup içi ve gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %5 ve CSG %10 oranında artış olmuştur. Değişim sonuçlarının birbirlerine yakın olduğu sporcuların normal süreçte yaptıkları antrenmanların gelişimlerini etkilediği düşünülmektedir. Vücut ağırlığı ölçümünde grup içi istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %1,35 ve CSG %1,34 oranında artış olmuştur. Literatürde bulunan sonuçlar ile yapılan çalışma sonuçları paralellik göstermektedir. Sporcuların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı artışlarında gelişim dönemleri, beslenme şekilleri ve aerobik yapılan antrenmanlar kuvvet temelli egzersizlere göre daha etkilidir.

Literatürde pliometrik antrenmanların DS ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Diallo vd. (2001) araştırmalarında, pliometrik antrenman sonucunda DS performansı üzerine etkileri araştırılmıştır. Yaşları 12-13 olan 20 erkek çocuk ile yapılan çalışma sonucu deney grubundaki DS sonuçlarında anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Lawton vd. (2006) yaptıkları çalışmada, 26 genç erkek basketbolcu ve futbolculara ağırlık ile maksimum 6 tekrarlı bench press yaptırılmıştır. CSG elde edilen bulguların GSG'na göre daha fazla gelişme gösterdiği belirtilmiştir. CSG yapılan tekrarlı squat sıçramalarında GSG'na göre daha fazla anaerobik seviyeye ulaştığı belirtilmiştir.

Ateş ve Ateşoğlu (2007) alışmasında, 16-18 yaş aralığında erkek futbolcuların fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkileri incelenmiştir. G (n=12) ve KG (n=12) olmak üzere toplam 24 futbolcu katılmıştır. 10 hafta ve haftada 2 gün KG normal futbol antrenmanları, G ise futbol antrenmanlarının yanında pliometrik antrenmanlar yaptırılmıştır. Araştırmada G ölçüm sonularındas DS değerlerinde olumlu sonuçlar olduğu belirlenmiştir.

Eduardo vd. (2009) farklı bir derleme araştırmasında, pliometrik antrenmanların DS gelişimleri üzerine yapılan 56 adet çalışmayı incelemişler ve DS performansına etki eden çalışmalar değerlendirildiğinde pliometrik antrenmanların DS gelişimini iyileştirdiği sonucuna varmışlardır.

Hansen vd. (2011) yaptığı araştırmada, elit seviyede bulunan rugby oyuncularının sezon öncesi hazırlık döneminde kuvvet gelişimi incelenmiştir. 18 sporcu üzerinde GSG (n=9) ve CSG (n=9) şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Her iki gruba 8 haftalık alt vücut direnç antrenmanı yaptırılmıştır. Bulgulara göre iki grupta kuvvet ve sıçrama gelişimlerinde anlamlı bir fark bulunurken, gruplar arasında istatistiki yönden fark bulunamamıştır.

Moreno (2012) yapmış oldukları çalışmalarında, pliometrik antrenmanda CSG akut etkisinde iki farklı uygulama yapılmıştır. Birinci uygulamada CSG 30 sn dinlenme ve 4 set 5 tekrar sıçrama şeklinde, ikinci CSG ise 10 sn dinlenme ve 10 set 2 tekrar sıçrama yaptırılmıştır. GSG 90 sn dinlenme ve 2 set 10 tekrar sıçrama şeklinde antrenman yaptırılmıştır. Bulgularda DS parametreleri ile ilgili sonuçlar incelenmiştir. Bulgulara göre ikinci CSG yöntemi, birinci CSG ile GSG'na göre daha fazla DS gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Morales vd. (2018) farklı bir çalışmada, 19 erkek sporcu ile CSG ve GSG şeklinde 2 gruba ayrılmıştır. Araştırmada CSG ve GSG sporcularında kuvvet gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Bulgularda CSG kuvvet ve g gelişimi üzerine etkili olduğu savunulmuştur. İki grup arasında birinci tekrar ile altıncı tekrar arasındaki hız kaybını CSG %0,5 olururken, GSG %3,5 oranında bulunmuştur.

Bavlı (2012) araştırmasında, basketbol antrenmanında pliometrik egzersizlerin DS gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Yaş ortalaması $20,7 \pm 2,6$ olan toplam 24 erkek basketbol sporcusu katılmıştır. KG (n=12) ve ÇG (n=12) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. ÇG basketbol antrenmanları sonrasında 30 dk pliometrik egzersizler yaptırılmış ve KG sadece basketbol antrenmanlarına katılmıştır. Araştırma öncesi ve sonrasında DS ölçümleri kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda ÇG pliometrik egzersiz yapan sporcularda DS gelişiminde istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur.

Araştırmamızda GSG ve CSG DS değişim sonuçları incelendiğinde; GSG grup içi ve gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. CSG grup içi istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %1,01 ve CSG %5,15 oranında artış olmuştur. Literatür araştırma sonuçlarında pliometrik antrenmanların DS gelişiminde olumlu artış gösterdiği ve bir çalışmada gruplar arası fark bulunmadığı ifade edilmiştir. Araştırmamızda CSG pliometrik antrenman etkisi DY'ne göre daha fazla olduğu bulunmuştur.

Literatürde pliometrik antrenmanların DUA ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Cicioğlu vd. (1996) çalışmalarında, 14-15 yaşlarında basketbolcularda pliometrik antrenman sonunda DUA sonuçlarına bakıldığında 8 haftalık antrenman öncesi ölçümde aritmetik ortalama 2,03 m iken, 8 haftalık antrenman sonrasında aritmetik ortalama 2,11 m bulgularına ulaşılmıştır. Çalışmada istatistiksel yönden anlamlı farklar tespit edilmiştir.

Anıl vd. (2001) yaptıkları çalışmada, 14-16 yaşlarında kız basketbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkileri incelenmiştir. Araştırmaya toplam 24 kişi katılmıştır. 8 hafta (haftada 3 gün) boyunca ÇG'na pliometrik egzersizlerin yanında teknik antrenman ve KG'na ise sadece teknik antrenman yaptırılmıştır. Bulgularda ÇG DUA değerlerinde antrenman öncesi 158,83 cm ve antrenman sonrası 168,67 cm çıkan sonuçta anlamlı farklar bulunmuştur.

Samur vd. (2002) bir başka araştırmada, sıçrama kuvveti ve performansa etkisi araştırılmıştır. Deney grubu DUA ölçüm sonuçları incelendiğinde, antrenman öncesi ölçümde aritmetik ortalama $2,49 \pm 0,06$ ve antrenman sonrası ölçümde aritmetik ortalama $2,55 \pm 0,05$ verileri çıkmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre değerlendirildiğinde DUA istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Asadi ve Ramírez-Campillo (2016) çalışmalarında, 6 hafta (haftada 2 gün) pliometrik antrenman yaptırılmıştır. GSG 5 set 20 tekrar yaptırılmış ve tekrarlar arası dinlenme süresi 2 dk verilmiştir. CSG 5 set 2 adet 10 tekrar yaptırılmış ve tekrarlar arasında 30 sn dinlenme verilmiş, setler arasında ise 90 sn dinlenme verilmiştir. Antrenmanların sonunda bulgularda DUA performansında her iki grupta da sonuçların birbirine yakın olduğu ve CSG'nun GSG'na göre daha fazla gelişim gösterdiği belirtilmiştir.

Pancar vd. (2018) çalışmasında, 12- 14 yaşlarında kadın hentbolculardan oluşan sporculara pliometrik antrenmanların bazı kuvvet parametrelerine etkileri incelenmesi amaçlanmıştır. ÇG 8 hafta (haftada 3 gün) hentbol antrenmanı ve pliometrik antrenman uygulanmıştır. KG sadece hentbol antrenmanlarına devam etmiştir. İki gruba da yaş, boy, ağırlık, DUA, DS, 30 sn mekik testi ve 30 sn şınav ön test ve son test uygulanmıştır. ÇG ve KG DUA verileri sonucunda her iki grupta anlamlı bir artış olduğu belirtilmiştir.

Yılmaz (2020) çalışmasında farklı setleme yöntemlerinde yapılan pliometrik antrenmanların motorik özellikler üzerine etkisi incelenmiştir. U16 kategorisinde oynayan 25 erkek futbolcu katılmış ve 3 gruptan oluşturulmuştur. GSG ve CSG pliometrik antrenman ve futbol antrenmanlarına 6 hafta boyunca katılmışlar ve aynı pliometrik hareketler uygulanmıştır. Üçüncü grup olan KG ise sadece futbol antrenmanlarına katılmıştır. Bulguları incelediğimiz gruplar arası ön test değerlerinde anlamlı bir fark olmadığı GSG ve CSG DUA performansında etkili olduğu KG ise DUA olumsuz etkilendiği ve gelişme olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmamızda GSG ve CSG DUA değişim sonuçları incelendiğinde; grup içi anlamlı fark bulunurken, gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %9,5 ve CSG %10,79 oranında artış olmuştur. Literatür araştırma sonuçlarında pliometrik antrenmanların DUA performansında etkili olduğu ifade edilmiştir. Araştırmamızda pliometrik antrenmanlarda CSG'nun DY'ne göre oranın daha yüksek, performans gelişimlerinde ise iki grubunda etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Literatürde pliometrik antrenmanların TT ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Markovic vd. (2007) araştırmalarında, 76 sporcu üzerinde çeviklik testi ile kuvvet testi değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Chaouachi vd. (2009) alışmalarında 14 Tunuslu basketbol sporcusu ile yaptığı çalışmada 1RM kuvvet testi ile TT verileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Hammami vd. (2018) alışmalarında, çeviklik parametreleri karşılaştırıldı. Çalışmada KG sadece futbol antrenmanları ve G futbol antrenmanlarına ek olarak 8 hafta süresince kuvvet antrenmanları yaptırılmıştır. Bulgular incelendiğinde kuvvet antrenmanı yapan G çeviklik değerine önemli katkı sağladığı ama her iki grupta istatistiksel anlamda bir farklılık olmamıştır.

Cin (2018) alışmasında, Türkiye erkekler voleybol liginde oynayan 28 erkek sporcu katılmıştır. 6 hafta (haftada 3 gün) GSG ve CSG ile çeviklik ve DS performansına etkileri karşılaştırılmıştır. Araştırmada GSG (n=14) ve CSG (n=14) olarak iki gruba ayrılmıştır. Bulgulara göre TT değerleri her iki grupta da n teste göre son testte süre yönünden anlamlı geliştiği ve CSG performans sürelerinin azaldığı görülmüştür. CSG ile uygulanan antrenman programının GSG'na göre çevikliğe daha çok katkı gösterdiği görülmüştür.

Atacan (2010) araştırmasında, genç erkek futbolcular üzerinde 8 haftalık pliometrik antrenmanların güç ve çeviklik düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmasında ön test ve son test TÇT değerleri arasında istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmuştur.

Yarayan (2019) çalışmasında, 13-14 yaş erkek futbolculardan oluşan 40 sporcu ÇG ve KG olarak ikiye ayrılmıştır. 8 haftalık pliometrik antrenman sonunda DS, çeviklik, sürat ve kuvvet parametrelerine etkisi incelenmiştir. Verilerin analizi sonucunda ÇG'nda istatistiki yönden anlamlı farklılık bulunmuştur.

Budak (2022) araştırmasında erkek tenisçiler üzerinde sürat, kuvvet, çeviklik ve denge parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. ÇG (n=10) ve KG (n=10) olmak üzere toplam 20 sporcu katılmıştır. ÇG'na 4 hafta pliometrik egzersiz eğitimi verilmiştir. İstatiksel analiz sonuçlarına göre ÇG sporcularının TÇT değerleri arasında anlamlı düzeyde gelişme olmuştur.

Araştırmamızda CSG ve GSG TÇT değişim sonuçları incelendiğinde; grup içi ve gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne göre GSG %1,72 ve CSG %3,10 oranında artış olmuştur. Literatür taramasında pliometrik antrenmanların TÇT sonuçlarında anlamlı ve anlamlı olmayan farklılıklar bulunmuştur. Araştırmamızda CSG'nun DY'ne göre artışın daha fazla olduğu görülmüştür.

Literatürde pliometrik antrenmanlarının RÇT ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Dönmez (2019) çalışmasında, wushu ile ilgilenen lisanslı 18-21 yaşlarında 5 kadın ve 15 erkek sporcu katılmıştır. Pliometrik antrenmanların sıçrama ve çeviklik parametrelerine etkisi incelenmiştir. 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında erkek ve kadın grubunun RÇT son test verileri karşılaştırıldığında erkek grubunda istatistiki yönden anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu araştırmada pliometrik antrenmanların kadın ve erkeklerde çeviklik performansına olumlu etki ettiği söylenmiştir.

Matlak vd. (2017) yaptıkları çalışmada, 15 amatör futbolcuda RÇT performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bulgularda RÇT performansında anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur.

Erdem ve Yazar (2019) yaptıkları çalışmada, 16-17 yaşlarında 40 sporcu katılmıştır. KG futbol ve ÇG futsal olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. KG geleneksel antrenmana devam ettirilmiş ÇG'na ise düzenli 8 hafta (haftanın 3 günü) futsal branşına özgü antrenmanlar yaptırılmıştır. Veri analizinde RÇT uygulanmıştır. Bulgular sonucunda futsala özgü antrenman yapan ÇG daha olumlu yönde gelişim göstermiştir.

Topal (2022) yaptığı araştırmada, pliometrik antrenman ile uygulanan iki farklı direnç antrenmanlarının basketbol branşında performans parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. 15-18 yaşlarında toplam 40 erkek basketbol sporcusu katılmıştır. Tüm sporculara antrenman ön test ve son test RÇT parametresi ölçümü yapılmıştır. Elde edilen bulgularda pliometrik ve dirençli pliometrik antrenmanların reaktif çeviklik gelişiminde etkili olduğu bulunmuştur.

Araştırmamızda GSG ve CSG RÇT değişim sonuçları incelendiğinde; grup içi anlamlı fark bulunurken, gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %14,22 ve CSG %23,88 oranında artış olmuştur. Literatür araştırmalarında pliometrik antrenmanların RÇT performansında etkili olduğu ifade edilmiştir. Araştırmamızda gruplar arası CSG'nun DY'ne göre artışın daha fazla olduğu bulunmuştur.

Literatürde CSG ile yapılan pliometrik antrenmanların ST 10 m ve ST 30 m ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Iacono vd. (2015) çalışmalarında, elit düzeydeki hentbolcularda yapmış olduğu yüksek yoğunluklu interval antrenman grubundaki bulgularında ST 10 m ortalama sonuçlarında anlamlı bir fark olduğu belirtilmiştir.

Öner (2021) yapmış olduğu çalışmada, kadın tenisçilere pliometrik ve direnç antrenmanının motorik ve performans üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada, 11-13 yaşlarında 36 kişiden KG (n=12), direnç antrenmanı (DA) (n=12), pliometrik antrenman (PA) (n=12) olmak üzere toplam 3 gruptan oluşmuştur. KG normal tenis antrenmanlarına devam ettirilmiş, direnç ve pliometrik antrenman grubu tenis antrenmanı öncesinde 10 hafta (haftada 3 gün) direnç ve pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Sporculardan ön ve son test ST 10 m ölçümleri alınmıştır. Bulgulara göre ST 10 m ön ve son test ortalamaları DA ve PA grubu daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada DA ve PA yapılarak sürat performans parametreleri geliştirilebileceği önerilmektedir.

Erol (1992) yapmış olduğu çalışmada, 16-18 yaşlarında basketbolcuların 8 hafta boyunca ÇG (n=14) ve KG (n=14) toplam 28 basketbolcuya çabuk kuvvet ve pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Ön ve son test değerleri ölçülmüştür. Bulgularda ST 30 m süresinde azalma (iyileşme) şeklinde olduğu ve sonucun istatistiki yönden anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Samur (2002) çalışmada, voleybol branşında erkek sporcular üzerinde yapılan pliometrik antrenmanın sporcularda DS kuvveti ve performansına etkileri araştırılmıştır. ÇG ST 30 m performansında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunmuştur (ön test $4,36 \pm 0,06$ sn., son test $4,30 \pm 0,05$ sn.). Gençay (2014) araştırmasında, 8 haftalık pliometrik antrenman programına katılan 15 sporcunun antrenmanlardan önce ve sonra alınan ölçümlerde, ST 30 m sonuçlarının ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiki yönden pliometrik antrenman yapan sporcularda anlamlı gelişme olduğu bulunmuştur.

Turgut (2017) yaptığı çalışmada, 15-18 yaşlarında toplam 40 erkek hentbol oyuncularına 8 haftalık pliometrik antrenman yaptırarak denge, sprint ve anaerobik güç performansları üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmaya ÇG (n=20) ve KG (n=20) şeklinde ikiye ayrılmıştır. ÇG 8 hafta (haftada 3 gün) ve hentbol antrenmanı öncesinde pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. KG normal hentbol antrenmanlarına devam etmiştir. Bulgular sonucunda ST 30 m ön testte 6,08 sn. iken antrenman sonrası son testte 5,285 sn. azalarak gelişim gösterdiği kaydedilmiştir. Sporcu gelişiminde kullanılabilecek etkili bir antrenman olduğu ifade edilmiştir.

Araştırmamızda GSG ve CSG 10 m ve 30 m ST değişim sonuçları incelendiğinde; 10 m ve 30 m ST grup içi anlamlı fark bulunurken, gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında 10 m ST GSG %18,64 - CSG %23,25 ve 30 m ST GSG %1,92 - CSG %2,93 oranında artış olmuştur. Literatür araştırmalarında pliometrik antrenmanlar ile ST performansının geliştirilebileceği ifade edilmiştir. Literatürde bulunan çalışmalar ile araştırmamız paralellik göstermektedir. Araştırmamızda uygulanan pliometrik antrenmanlarda CSG'nun gruplar arası DY'ne göre artışın daha fazla olduğu bulunmuştur.

Literatürde pliometrik antrenmanların PRAST ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Ara vd. (2004) yapmış oldukları çalışmada ergenlik öncesinde düzenli şekilde spor yapan erkek çocukların spor yapmayan çocuklara göre anaerobik kapasite ve güç değerlerinin yüksek olduğu bulunmuştur.

Obert vd. (2001) bir başka çalışmada ergenlik öncesindeki çocuklara 13 hafta uygulanan aerobik antrenmanların maksimum anaerobik güç değerlerinde %23 oranında artış bulunmuştur.

Kurban ve Kaya (2017) alışmalarında 10-13 yaşlarında futbol branşında 8 hafta erkek çocuklara temel teknik antrenmanlar yaptırılmıştır. Bulgularda anaerobik güç değerlerinde gelişim olduğu ve uygulanan teknik antrenmanların olumlu etkilediği bulunmuştur.

Lkloğlu (2018), çalışmasında farklı branşlarda spor yapan ocuk ve gençlerin anaerobik performanslarını incelemiştir. Yaşları 10-16 arasında farklı branşlarda antrenman yapan 104 sporcu katılım sağlamıştır. Bulgular sonucunda ocuk ve gençler üzerinde RAST VE PRAST anaerobik performans değerlendirmede güvenirlilik yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Araştırmamızda GSG ve CSG PRAST değişim sonuçları incelendiğinde; minimum (CSG) ve yorgunluk (GSG) haricinde grup içi ve gruplar arası yorgunluk (son test) değerlerinde istatistiki yönden anlamlı farklar bulunmuştur. Gruplar arası DY'ne bakıldığında minimum (watt) GSG %18,49 ve CSG %18,47 - maksimum (watt) GSG %35,89 ve CSG %70,46 - ortalama (watt) GSG %24,51 ve CSG %44,35 - yorgunluk (watt) GSG %44,83 ve CSG %80 oranında artış olduğu görülmüştür. DY'ne göre maksimum (watt), ortalama (watt) ve yorgunluk (watt) yüzdelerinde daha fazla değişim gösterdiği bulunmuştur. Literatür araştırmalarında ergenlik öncesinde düzenli spor yapan çocukların anaerobik kapasite ve güç değerlerinin yüksek olduğu savunulmuştur.

Literatürde pliometrik antrenmanların BK ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Ateş ve Ateşoğlu (2007) araştırmalarında, yaşları 16-18 yaşlarında olan 24 futbolcu KG ve ÇG olarak iki gruba ayrılmıştır. KG normal futbol antrenmanı yaparken, ÇG futbol antrenmanına ek olarak 10 hafta (haftada 2 gün) pliometrik antrenman uygulanmıştır. Antrenman sonucunda BK son testte KG 5,74 kg ÇG 22,16 kg etki ettiği bulunmuştur. Gruplar kendi aralarında incelendiğinde ÇG KG'na göre BK'nin daha fazla gelişim sağladığı gözlemlenmiştir.

Yarayan (2019) çalışmasında, 13-14 yaşlarında erkek futbolculardan oluşan toplam 40 sporcudan oluşmuştur. 8 hafta süre boyunca uygulanacak pliometrik antrenmanların DS, sürat, kuvvet ve çeviklik parametreleri üzerinde etkileri incelenmiştir. KG (n=20) ve ÇG (n=20) olarak iki gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda BK testinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bulgular karşılaştırıldığında pliometrik antrenman grubu olan ÇG ölçüm değerlerinin KG'na göre daha iyi gelişim gösterdiği ifade edilmiştir.

Güzel (2020) yapmış olduğu çalışmada, ÇG (n=25), KG (n=25) olmak üzere toplam 50 kadın voleybol sporcusu katılmıştır. Pliometrik antrenmanın kadın voleybolcular üzerinde DS ve çeviklik etkisi incelenmiştir. ÇG'na 8 hafta pliometrik antrenman

uygulanmıştır. Bulgularda ÇG ön test ortalama ($45,58 \pm 14,49$) ve son test ortalama ($53,20 \pm 13,59$) sonucu çıkmıştır. Pliometrik antrenmanların kuvveti olumlu yönde etkilediği ve BK'ni arttırdığı bulunmuştur.

Erzeybek vd. (2022) yaptıkları çalışmalarında, yaşları 19-24 arasında erkek basketbol sporcularından, basketbol grubu, korfbol grubu ve KG şeklinde 10'ar kişilik 3 gruba ayrılmıştır. KG normal aktivitelerini yaparken, basketbol ve korfbol grupları 8 hafta (haftada 3 gün) pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Bulgularda BK basketbol grubunda 29,34 kg, korfbol grubunda 11,14 kg ve KG'nda 5,6 kg sonucu çıkmıştır. Basketbolculara uygulanan pliometrik antrenmanın BK diğer gruplara göre daha iyi gelişim göstermiştir.

Araştırmamızda GSG ve CSG BK değişim sonuçları incelendiğinde; CSG'nda grup içi ve gruplar arası ön test değerlerinde istatistiki yönden anlamlı farklar bulunmuştur. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %7 ve CSG %20 oranında artış olmuştur. Literatür araştırmalarında pliometrik antrenmanların BK performansında etkili olduğu ifade edilmiştir. Pliometrik antrenmanların DY'ne göre CSG'nun daha fazla gelişim gösterdiği bulunmuştur.

Literatürde pliometrik antrenmanların SK ile ilişkisini inceleyen araştırmalara bakıldığında;

Cicioğlu vd. (1996) çalışmalarında, pliometrik egzersizlerin basketbolcular üzerinde fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bulgularda ÇG'nda SK artış olduğu KG ile karşılaştırıldığında bulunan artışın anlamlı bulunduğu görülmüştür.

Kök vd. (2019) 14-16 yaşlar arası erkek futbolcu grubuna uygulanan pliometrik antrenmanların antropometrik ölçümleri, DS ve SK üzerine etkisi incelenmiştir. 8 haftalık pliometrik antrenman sonrasında SK gelişiminde olumlu olduğu bulunmuştur.

Sarısoy (2017) çalışmasında, kadın taekwondocularda pliometrik antrenmanların fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkileri incelenmiştir. 8 hafta antrenman sürecine ÇG (n=12) ve KG (n=12) toplamda 24 kadın sporcu katılmıştır. KG normal Taekwondo antrenmanlarına devam ederken ÇG normal antrenmanlarına ek olarak pliometrik antrenmanları 8 hafta (haftada 3 gün) yaptırılmıştır. Bulgularda SK ön ve son test değişimi incelendiğinde ÇG 4,201+0,532 (kg) ve KG 1,927+1,197 (kg) sonucuna ulaşılmıştır. SK gelişiminde ÇG'nun anlamlı olduğu görülmüştür.

Shareef (2017) yapmış olduğu çalışmasında, 16-19 yaşlarında erkek hentbolcular üzerinde, ÇG (n=12) KG (n=12) toplam 24 sporcu seçilmiştir. Pliometrik antrenmanın bazı motorik özelliklere etkisi incelenmiştir. 8 hafta (haftada 3 gün) ÇG'na pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Antrenman ön ve son test sonucunda ÇG'nun SK olumlu gelişmeler tespit edilmiştir.

Araştırmamızda GSG ve CSG SK değişim sonuçları incelendiğinde; grup içi anlamlı fark bulunurken, gruplar arası istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %11,16 ve CSG %7,13 oranında artış olmuştur. Literatür araştırmalarında pliometrik antrenmanların SK gelişiminde etkili olduğu bulunmuştur. Gruplar arası CSG'nun pliometrik antrenmanlarda DY'ne göre daha az gelişim gösterdiği bulunmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kadın hentbolcularda CSY ile uygulanan pliometrik çalışmaların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur. CSG ön test ve son test sonuçları incelendiğinde;

1- Grup içi ve gruplar arası boy uzunluğu değişim sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY incelendiğinde sonuçların birbirlerine yakın olduğu sporcuların normal süreçte yaptıkları antrenmanların gelişimlerini etkilediği düşünülmektedir. Gruplar arası pliometrik antrenmanların boy uzunluklarına etkisi bulunamamıştır.

2- Grup içi vücut ağırlığı değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmuştur. Gruplar arası anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY incelendiğinde vücut ağırlık yüzdelerinin de birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Sporcuların gelişim dönemleri, beslenme şekilleri ve aerobik yapılan antrenmanlar boy uzunluğu ve vücut ağırlık değişimlerinde daha etkilidir. Gruplar arası pliometrik çalışmaların vücut ağırlıklarına etkisi bulunamamıştır.

3- Grup içi DS değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %1,01 ve CSG %5,15 oranında artış olmuştur. Araştırmada CSG pliometrik antrenman etkisi DY'ne göre daha fazla olduğu bulunmuştur.

4- Grup içi DUA değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %9,5 ve CSG %10,79 oranında artış olmuştur. Araştırmada pliometrik antrenmanlarda CSG'nun gruplar arası DY'ne göre oranın daha yüksek, performans gelişimlerinde ise iki grubunda etkili olduğu bulunmuştur.

5- Grup içi ve gruplar arası TÇT değişim sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY incelendiğinde sonuçların GSG %1,72 ve CSG %3,10 oranında artış olmuştur. Araştırmada CSG'nun gruplar arası DY'ne göre artışın daha fazla olduğu bulunmuştur.

6- Grup içi RÇT değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %14,22 ve CSG %23,88 oranında artış olmuştur. Araştırmada gruplar arası DY'ne göre CSG'nun gelişim seviyesinin daha fazla olduğu bulunmuştur.

7- Grup içi ST 10 m değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %18,64 ve CSG %23,25 oranında artış olmuştur. CSG'nun DY'ne göre artışın daha fazla olduğu bulunmuştur. Grup içi ST 30 m değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %1,92 ve CSG %2,93 oranında artış olmuştur. Araştırmada CSG'nun gruplar arası DY'ne göre artışın daha fazla olduğu bulunmuştur.

8- Grup içi PRAST değişim sonuçları incelendiğinde; grup içi PRAST maksimum-ortalama-yorgunluk ve gruplar arası PRAST yorgunluk (son test) değerlerinde istatistiki yönden anlamlı farklar bulunmuştur. Gruplar arası DY'ne bakıldığında minimum (watt) GSG %18,49 ve CSG %18,47 maksimum (watt) GSG %35,89 ve CSG %70,46 ortalama (watt) GSG %24,51 ve CSG %44,35 yorgunluk (watt) GSG %44,83 ve CSG %80 oranında artış olduğu görülmüştür. Araştırmada CSG'nun gruplar arası DY'ne göre maksimum (watt), ortalama (watt) ve yorgunluk (watt) yüzdelinde daha fazla değişim gösterdiği bulunmuştur.

9- Grup içi ve gruplar arası ön test değerlerinde BK değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı farklar bulunmuştur. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %7 ve CSG %20 oranında artış olmuştur. Araştırmada gruplar arası DY'ne göre CSG'nun daha fazla gelişim gösterdiği bulunmuştur.

10- Grup içi SK değişim sonuçları arasında istatistiki yönden anlamlı bir fark bulunmasına rağmen gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gruplar arası DY'ne bakıldığında GSG %11,16 ve CSG %7,13 oranında artış olmuştur. Gruplar arası CSG'nun pliometrik antrenmanlarda DY'ne göre daha az gelişim gösterdiği bulunmuştur.

Çalışmanın sonucunda incelenen CSY, GSY'ne göre BK ve PRAST-Yorgunluk parametrelerinde istatistiki yönden sporcuların performanslarında daha olumlu olduğunu göstermiştir. Literatürler incelendiğinde 12-15 yaşları arasında kadın hentbolcular üzerinde pliometrik antrenmanlarda CSY'ni inceleyen çalışmaların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın antrenman uygulayıcılarına yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında pliometrik antrenmanlarda CSY ile çalışma yapmak isteyenler için aşağıdaki hususlar önerilir:

- 1- Benzer çalışmalar alt yaş gruplarına, profesyonel sporculara ve farklı cinsiyet gruplarına uygulanabilir.
- 2- Hentbol branşına özel pliometrik antrenman programları araştırılabilir. Hazırlanan programda fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi incelenebilir.
- 3- Araştırma 6 hafta uygulanmıştır. Pliometrik antrenman süreleri uzatılabilir ve uzun süre yapılan antrenmanlar daha farklı sonuçlar bulunması açısından belirleyici olabilir.
- 4- Farklı branşlardan oluşacak gruplara aynı pliometrik antrenmanlar uygulanabilir.
- 5- Antrenmanlarda ki sporcu sayıları arttırılarak araştırma yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Ağır, M. & Özer, M. K. (2019). Wingate Anaerobik Bisiklet Testi ile Tek Bacak Basamak Testinin ve Pediatrik Koşu Tabanlı Anaerobik Sprint Testinin Karşılaştırılarak İncelenmesi. *Journal of Health and Sport Sciences*, 2(3), 79-87.
- Akgül, M. Ş., Mitat, K., Gürses, V. V., & Kürkçü, R. (2017). Yüksek Şiddetli İnterval Antrenman. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(2), 39-46.
- Akgün, N. (1992). Egzersiz Fizyolojisi. (4. Basım). (I. Cilt). *İzmir Ege Üniversitesi Basım Evi*.
- Albay, D., Tutkun, M., Ağaoğlu, E., Canikli, Y.S. & Albay, A.F. (2008). Hentbol, voleybol ve futbol üniversite takımlarının bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 13-20.
- Alcaraz, P. E., Perez-Gomez, J., Chavarrias, M., & Blazevich, A. J. (2011). Similarity in adaptations to high-resistance circuit vs. traditional strength training in resistance-trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2519-2527.
- Anıl, F., Erol, A., & Pulur, A. (2001). Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Gurubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*.
- Ara, I., Vicente-Rodriguez, G., Jimenez-Ramirez, J., Dorado, C., Serrano-Sanchez, J. A., & Calbet, J. A. L. (2004). Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *International journal of obesity*, 28(12), 1585-1593.
- Ardıçlı, T. (2005). *15-16 Yaş Grubu Futbolculara Uygulanan Pliometrik ve Ağırılık Antrenmanlarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Asadi, A., & Ramírez-Campillo, R. (2016). Effects of cluster vs. traditional plyometric training sets on maximal-intensity exercise performance. *Medicina*, 52(1), 41-45.
- Aslan, C. S., Büyükdere, C., Köklü, Y., Özkan, A., & Şahin Özdemir, N. F. (2011). Elit Altı Sporcularda Vücut Kompozisyonu, Anaerobik Performans ve Sırt Kuvveti Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1612-1628.

- Atacan, B. (2010). *Özel Düzenlenmiş 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın Genç Erkek Futbolcularda Güce ve Çevikliğe Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Ateş, M., & Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst ve Alt Ekstremitte Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 21-28.
- Ateşoğlu, U. (1995). *Elit Bayan Hentbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Profiline Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atlı, A. (2009). *14 – 16 Yaşları Arasındaki Erkek Basketbolcu, Futbolcu ve Sedanterlerin Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aydos, L., Pepe, H., & Karakuş, H. (2004). Bazı Takım ve Ferdi Sporlarda Rölatif Kuvvet Değerlerinin Araştırılması. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 305- 315.
- Bağırhan, T. (1990). *Hentbolde Antrenman*. Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Bavlı, Ö. (2012). Basketbol Antrenmanı ile Birleştirilmiş Pliometrik Çalışmaların Bazı Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 3(2).
- Bayraktar, I. (2010). Farklı branşlarda pliometrik. *Ankara: Ata Ofset Matbaacılık*.
- Bompa, T. O. (2001). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst Düzeyde Kuvvet Gelişimi İçin Pliometrik)*. T. Eda, Çev.) Ankara: Bağırhan Yayınevi.
- Bompa, T. O., Keskin, İ., Tuner, B., Küçüköz, H., & Bağırhan, T. (2011). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi: Dönemleme*. Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Bompa, T. O. (2013). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı: Üst Düzeyde Çabuk Kuvvet Gelişimi İçin Pliometrik*. Spor Yayınevi.
- Bompa, T. O. (2017). *Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. (Çev. Tanju Bağırhan), Beşinci Basım, Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Bozdoğan A. (1999). *Yüzmede Fizyoloji, Mekanik ve Metod*. 1. Baskı. İstanbul: Tekel Ambalaj Fabrikası, 347.

- Budak, Ş. E. (2022). *12-14 Yaş Erkek Tenisçilerde Pliometrik Antrenmanların Kuvvet, Sürat, Denge ve Çeviklik Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Cardinale, M. (2001). Handball performance: physiological considerations and practical approach for training metabolic aspects. *Retrieved, 17(3)*, 2001.
- Chu, D. A., & Plummer, L. (1984). The language of plyometrics. *Strength & Conditioning Journal, 6(5)*, 30-31.
- Chu DA. (1998). *Jumping Into Plyometrics (2. Bs.)* Illinois: Human Kinetics Publishers. S: 1-24.
- Channell, B. T., & Barfield, J. P. (2008). Effect of Olympic and traditional resistance training on vertical jump improvement in high school boys. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 22(5)*, 1522-1527.
- Chaouachi, A., Brughelli, M., Chamari, K., Levin, G. T., Abdelkrim, N. B., Laurencelle, L., vd. (2009). Lower limb maximal dynamic strength and agility determinants in elite basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(5)*, 1570-1577.
- Cicioğlu, İ., Gökdemir, K., & Erol, E. (1996). Pliometrik Antrenmanın 14 – 15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi, 7(1)*, 11-23.
- Cin, M. (2018). *Erkek Voleybolcularda Cluster set (kümeleme) Yöntemi Uygulanan Kuvvet Antrenmanlarının Çeviklik ve Dikey Sıçrama Performansına Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cronin, J., & Hansen, K. T. (2006). Resisted sprint training for the acceleration phase of sprinting. *Strength & Conditioning Journal, 28(4)*, 42-51.
- Çakır, Z. (2016). *Genç Hentbolcularda Pliometrik Antrenmanların İzokinetik Diz Kuvveti, Dinamik Denge, Anaerobik Güç, Sürat ve Çevikliğe Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çakıroğlu, M. (1997). *Antrenman bilgisi-antrenman teorisi ve sistematığı*, Ankara, Şeker Matbaacılık.
- Demirci, E. (2016). *Pliometrik Antrenmanın 14-16 Yaş Kadın Voleybolcuların Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Diedhiou, D. A. (2021). *Antrenman Yöntemleri*. İstanbul: Efe Akademi Yayınevi.

- Diallo, O., Dore, E., Duche, P., & Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 342.
- Docherty, D. (1996). *Measurement in pediatric exercise science* (pp. 285-334). Champaign: Human Kinetics.
- Dorak, F., & Vurgun, N. (1997). *Hentbol*. I. Basım, Saray Yayınevi, İzmir.
- Dönmez, O. (2019) *Wushu'cularda Pliometrik Antrenmanların Sıçrama ve Çeviklik Parametrelerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Duyul, M. (2005). *Hentbol, Voleybol ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Başarıya Olan Etkilerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Eduardo Saez V, Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 495-506.
- Erdem, K., & Yazar, M. (2019). Futsal Antrenmanlarının 16-17 Yaş Erkek Sporcularda Sürat, Çeviklik ve Anaerobik Dayanıklılığa Etkisi. *Spor Eğitim Dergisi*, 3(3), 63-70.
- Erol, E. (1992). *Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Genç Basketbolcuların Performansı Üzerine Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erzeybek, M. S., Yüksel, O., Kaya, F., & Önen, M. E. (2022). The effect of eight week combined training practices on anaerobic power and some motor skills of korfbal and basketball players. *Int. J. Life Sci. Pharma Res*, 12(1), L11-18.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing resistance training programs*, 4E. Human Kinetics.
- Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). Morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports medicine*, 37, 145-168.
- Gençay, E. (2014). *Amatör Sporcularda 8 haftalık İki Farklı Pliometrik Antrenmanın Anaerobik Performansa ve Dikey Sıçramaya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

- Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibanez, J., & Izquierdo, M. (2004). Differences in physical fitness and throwing velocity among elite and amateur male handball players. *International journal of sports medicine*, 225-232.
- Günay, M., & Şıktar, E. (2017). *Antrenman Bilimi*. Ankara: Gazi Kitapevi Tic. Ltd. Şti.
- Güzel, Ö. (2020). *8 Haftalık Seçilmiş Pliometrik Antrenman Programının Kadın Voleybolcularda Dikey Sıçrama ve Çeviklik Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Gücük, S. (2022). *12-14 Yaş Grubu Futbolcularda Uygulanan 8 Haftalık Core Antrenmanın Sürat ve Denge Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Haff, G. G., Hobbs, R. T., Haff, E. E., Sands, W. A., Pierce, K. C., & Stone, M. H. (2008). Cluster training: A novel method for introducing training program variation. *Strength & Conditioning Journal*, 30(1), 67-76.
- Hammami, M., Negra, Y., Billaut, F., Hermassi, S., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2018). Effects of lower-limb strength training on agility, repeated sprinting with changes of direction, leg peak power, and neuromuscular adaptations of soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(1), 37-47.
- Hansen, K. T., Cronin, J. B., Pickering, S. L., & Newton, M. J. (2011). Does cluster loading enhance lower body power development in preseason preparation of elite rugby union players?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(8), 2118-2126.
- Harrison, G.G., Buskirk, E.R., Carter J.E. vd., (1988). Skinfold thicknesses and measurement technique. İçinde: (Eds) Lohman, T.G., Roche, A.F. ve Marorell, R., Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books.
- Hodges, N. J., Hayes, S., Horn, R. R., & Williams, A. M. (2005). Changes in coordination, control and outcome as a result of extended practice on a novel motor skill. *Ergonomics*, 48(11-14), 1672-1685.
- Hoffman, J. (2002). Exercise-induced Asthma. *Physiological aspects of sport training and performance*. Champaign: Human Kinetics, 283-289.
- Iacono, A. D., Eliakim, A., & Meckel, Y. (2015). Improving fitness of elite handball players: small-sided games vs. high-intensity intermittent training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(3), 835-843.

- Kaplan, T., Erkmen, N., & Taskin, H. (2009). The evaluation of the running speed and agility performance in professional and amateur soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(3), 774-778.
- Karadeniz, Ç. (1998). *Yarışmacı Erkek Voleybolcularda Pliometrik Çalışma Programının Dikey Sıçrama ve Belirlenmiş Model Çalışma Süresine Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Karakurt, S. (2017). *Elit Boksörlerde Thera-Band İle Yapılan Dinamik ve Statik Kuvvet Antrenmanlarının Motorik Özellikler Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Koç, S., & Şahin, H. M. (2005). *Beden Eğitimi ve Sporda Beceri Gelişimi*. Morpa Kültür Yayınları.
- Koç, H. (2010). Kombine Antrenman Programının Erkek Hentbolcularda Aerobik ve Anaerobik Kapasiteye Etkisi. *Türkiye Kickboks Federasyonu Spor Bilimleri Dergisi*, 3(2), 1309-36.
- Koz M, & Ersöz G. (2004). Futbol Oyuncularında Spor Yaralanmalarına Etki Eden Faktörler ve Esnekliğin Önemi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 9(3), 13-26.
- Kök, S., Bayazıt, B., Tuncil, O. S., & Köksal, M. (2019). 14-16 Yaş Grubu Erkek Futbolculara Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama, Sırt Kuvveti ve Antropometrik Ölçümleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Kocaeli: Ululararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi*.
- Kurban, M. & Kaya, Y. (2017). Futbol Temel Teknik Antrenmanlarının 10-13 Yaş Grubu Çocukların Bazı Motorik ve Teknik Yetenek Gelişimlerine Etkisinin Araştırılması. *Spor ve performans araştırmaları dergisi*, 8(3), 210-221.
- Lawton, T. W., Cronin, J. B., & Lindsell, R. P. (2006). Effect of interrepetition rest intervals on weight training repetition power output. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1), 172-176.
- Löklüoğlu B. (2018). Farklı spor dallarındaki sporcularda anaerobik performansın laboratuvar ve saha testleriyle incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Macit, S. (2019). *9-10 Yaş Erkek Hentbol Sporcularında Core Antrenmanların Seçili Biyomotor ve Branşa Özgü Tekniklere Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Manchado, C., Tortosa-Martinez, J., Vila, H., Ferragut, C. & Platen, P. (2013). Performance factors in women's team handball. physical and physiological

aspects-a review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, (27), 1708-1719.

Manske, R., & Reiman, M. (2013). Functional performance testing for power and return to sports. *Sports Health*, 5(3), 244-250.

Marković, G., Sekulić, D., & Marković, M. (2007). Is agility related to strength qualities? Analysis in latent space. *Collegium antropologicum*, 31(3).

Marullo, F. (2002). Pliometrik Sürat ve Kuvvet Antrenmanı Arasındaki Bağlantı. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2, 24.

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

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2010). *Exercise physiology: nutrition, energy, and human performance*. Lippincott Williams & Wilkins.

McLeod, T. C. V., Armstrong, T., Miller, M., & Sauers, J. L. (2009). Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular-training program. *Journal of sport rehabilitation*, 18(4), 465-481.

Mengütay, S. (2005). *Çocuklarda Hareket Gelişimi ve Spor*. Morpa Kültür yayınları.

Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of sports science & medicine*, 5(3), 459.

Morales-Artacho, A. J., Padial, P., García-Ramos, A., Pérez-Castilla, A., & Feriche, B. (2018). Influence of a cluster set configuration on the adaptations to short-term power training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(4), 930-937.

Moreno, S. (2012). *Effect of cluster sets on plyometric jump power*. California State University, Fullerton.

Muratlı, S. (1997). *Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor*. Ankara: Bağırhan Yayın Evi.

Muratlı, S., Kalyoncu, O., & Şahin, G. (2011). Antrenman ve Müsabaka (3 b.). *İstanbul: Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti. Ölmez, C., Yüksek, S., Üçüncü, M., Ayan, 2017*, 8-12.

- Nagle, F. J. (1973). Physiological assessment of maximal performance. *Exercise and sport sciences reviews*, 1(1), 313-338.
- Obert, P., Mandigout, M., Vinet, A., & Courteix, D. (2001). Effect of a 13-week aerobic training programme on the maximal power developed during a force-velocity test in prepubertal boys and girls. *International Journal of Sports Medicine*, 22(06), 442-446.
- Okan, K. (2022). *14-16 Yaş Grubu Hentbolculara Uygulanan Kompleks Antrenman Metodunun Çabuk Kuvvete Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trakya.
- Öner, S. (2021). *Tenisçilerde Pliometrik ve Direnç Antrenmanlarının Bazı Motorik ve Performans Parametrelerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özbar, N., Duran, D., Duran, S., & Köksalan, B. (2020). 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın 13-15 Yaş Erkek Futbolcularda Sürat, Çeviklik ve Kuvvet Performansı Üzerine Etkisi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (2), 194-200.
- Özbay, S., Ulupinar, S., & Özkara, A. B. (2018). Agility performance in sports. *Journal of National Sport Sciences*, 2(2), 97-112.
- Özbek, A. (2000). İslam'da spor, Osmanlılar da Spor Sempozyumu (Kitabı). 252-259, 26-27 Mayıs, Konya.
- Özkan A., Köklü Y., Eyuboğlu E., Akça F., Koz M., Ersöz G. (2010). Kadın Voleybolcularda Vücut Kompozisyonu, Somatotip Özellikler, Anaerobik Performans, Bacak ve Sırt Kuvveti Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2010 (4) 23-34.
- Öztürk, B., Engin, H., Büyüктаş, B., & Türkeri, C. (2022) Güreşçilerde Geleneksel ve Cluster Setleme Aktivasyon Sonrası Potansiyel Protokolünün Dikey Sıçrama ve Anaerobik Performans Üzerine Etkisi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 395-405.
- Paasuke, M., Ereline, J., & Gapeyeva, H. (2001). Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combined athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 354.
- Pancar, Z., Biçer, M., & Özdal, M. (2018). 12–14 Yaş Grubu Bayan Hentbolculara Uygulanan 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Seçilmiş Bazı Kuvvet Parametrelerine Etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 18-24.

- Parlak, O. (2018). *14-17 Yaş Genç Erkek Basketbol ve Hentbolcuların Bazı Fizyolojik ve Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Pehlivan, Z. (1997). 1995-1996 Sezonunda, Türkiye 1. Deplasmanlı Bayanlar Basketbol, Hentbol ve Voleybol Liglerinde Şampiyon Olan Sporcuların Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*.
- Rannou, F., Prioux, J., Zouhal, H., Gratas-Delamarche, A., & Delamarche, P. (2001). Physiological profile of handball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 349.
- Raya, M. A., Gailey, R. S., Gaunaud, I. A., Jayne, D. M., Campbell, S. M., Gagne, E., vd. (2013). Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 50(7).
- Samur, D. (2002). *Erkek Voleybolcularda Pliometrik Antrenmanın Fiziki, Fizyolojik Parametreler İle Sıçrama Kuvveti ve Performansa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Sarısoy, F. (2017). *Sekiz Haftalık Düzenlenmiş Pliometrik Antrenmanın Müsabık Kadın Taekwondocularıda Seçilen Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sasa, D. (2019). *Milli Takım Düzeyindeki Bay ve Bayan Atletlerin ve Kayak Sporcularının Esneklik, Dayanıklılık ve Sürat Parametrelerinin Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*, Ankara, 6. Baskı, Nobel Yayınevi.
- Sevim, P. D. (2006). *Hentbol Teknik Taktik*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sevim Y. (2010) *Antrenman Bilgisi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 440.
- Shareef, S. N. S. (2017). *16-19 Yaşlar Arası Erkek Hentbolcularda 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın Bazı Motorik Özelliklere Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Sivrikaya, K. (1998). *Farklı Yaş Kategorilerdeki Erkek ve Bayan Hentbol Oyuncularının Fiziksel Özellikleri, Kaygı Düzeyleri ve Müsabaka Performanslarının Analizi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Taşkın A.K. (2018). *8 Haftalık Halk Oyunları Çalışmasının Ritim Yeteneği ve Çeviklik Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Taşucu, E. (2002). *Türk Erkek Hentbol Milli Takımının Somatotip Profilinin Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Topal, D. (2022). *İki Farklı Direnç Antrenmanının Basketbola Özgü Performans Parametreleri Üzerine Etkisinin Karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Antalya.
- Toprak, N. (2022). *Kadın Voleybolcularda Seti Sete Bölme Yöntemi İle Yapılan Pliometrik Antrenmanların Biyomekanik Parametreler Üzerine Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Tufano, J. J., Brown, L. E., & Haff, G. G. (2017). Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: a systematic review. *Journal of strength and conditioning research*, 31(3), 848-867.
- Turgut, C. (2017). *Ortaöğretimde Öğrenim Gören Erkek Hentbolcu Öğrencilere Yapılan 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın Sporcuların Çeşitli Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi*. Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Turner, A. M., Owings, M., & Schwane, J. A. (2003). Improvement in running economy after 6 weeks of plyometric training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(1), 60-67.
- Uzun, R., & Eriş, F. (2021). Ergen Erkek Badmintoncularda Pliometrik Antrenmanların Denge ve Bazı Motorik Özellikler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(1), 94-106.
- Ürer, S., & Kılınç, F. (2014). 15-17 Yaş Grubu Erkek Hentbolculara Üst Ekstremiteye Yönelik Uygulanan Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama Performansına ve Blok Üstü Şut Atışı İsbetlilik Oranına Etkisinin Araştırılması. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 16-38.
- Üstündal, K. M., & Köker, H. (1998). Sporda Yüksek Performans Nasıl Kazanılır. *Nobel Tıp Kitabevleri*, s, 88, 91-93.
- Vurgun, H., Bereket, S., & Varol, R. (2000). Elit Bayan- Erkek Hentbolcuların Oynadıkları Pozisyonlarına Göre Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 11-22.
- Yarayan, M. T. (2019). *Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 13-14 Yaş Grubu Futbolcularda Dikey Sıçrama, Çeviklik, Sürat ve Kuvvet Parametreleri*

Üzerine Etkisi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yılmaz, M. (2014). *8 Haftalık Kuvvet Antrenmanının 13-16 Yaş Arası Çocuklarda Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yılmaz, N. (2020). *Futbolcularda Farklı Setleme Yöntemi İle Yapılan Pliometrik Antrenmanlarının Etkilerinin Karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J., & Fry, A. C. (2020). *Science and practice of strength training*. Human Kinetics.

Zorba, E., Ziyagil, M. A., Yıldırım, G. K., & Erdemir, İ. (1999). Erkek Hentbol Milli Takımının Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Türk Spor Hekimliği Kongresi Özet Kitapçığı, Antalya, 68*.