

T.C
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FUTBOLCULARDA PLİOMETRİK ÇALIŞMALARIN SIÇRAMA,
ŞUT HIZI VE İZOKİNETİK KUVVET ÜZERİNE ETKİSİ**

Ömer ZAMBAK

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ

KÜTAHYA

2017

T.C
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FUTBOLCULARDA PLİOMETRİK ÇALIŞMALARIN SIÇRAMA,
ŞUT HIZI VE İZOKİNETİK KUVVET ÜZERİNE ETKİSİ**

Ömer ZAMBAK

Beden Eğitimi ve Spor Programı

DOKTORA TEZİ

Danışman

Doç.Dr. Yağmur AKKOYUNLU

KÜTAHYA

2017

ONAY SAYFASI

Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Ömer ZAMBAK'ın hazırladığı “İzokinetik Kuvvet Geliştirmeye Yönelik Yapılan Pliometrik Çalışmaların Şut Hızı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi” başlıklı Doktora çalışması jürimiz tarafından Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

(Tarih : / / 20...)

İmzalar

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Halil TAŞKIN
Selçuk Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr. Yağmur AKKOYUNLU
Dumlupınar Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Yücel OCAK
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Adnan ERSOY
Dumlupınar Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Alparslan ÜNVEREN
Dumlupınar Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Muhammet DÖNMEZ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince zamanını, bilgilerini, rehberlik ve desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Yağmur AKKOYUNLU'ya en içten dileklerle teşekkür ederim. Tezimizin laboratuvar ölçümleri için desteklerini bilgisini ve zamanını esirgemeyen Sayın Doç.Dr. Gülin FINDIKOĞLU'na sonsuz teşekkürler ederim. Hayatımın her zorlu ve mutlu anında maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli aileme, araştırmamız süresince sabırla çalışmalara ve ölçümlere katılan sevgili futbolcu arkadaşlarıma sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.



ÖZET

Zambak, Ö. “Futbolcularda Pliometrik Çalışmaların Sıçrama, Şut Hızı ve İzokinetik Kuvvet Üzerine Etkisi”, Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Programı, Doktora Tezi, Kütahya. 2017.

Yapılan çalışmanın amacı Futbolcularda Pliometrik Çalışmaların Sıçrama, Şut Hızı ve İzokinetik Kuvvet Üzerine Etkisinin belirlenmesidir. Araştırmaya denizli il liginde bir takımda futbol oynayan sağlıklı 36 futbolcu katılmıştır. Futbolcular tesadüfi yöntem metoduyla deney ve kontrol grubuna seçilmiştir. Çalışmaya gönüllü olarak katılan yaşlarının ortalaması 21.16 ± 2.91 yıl, boyları 176.50 ± 6.11 , kilo 71.14 ± 2.12 olan 18 futbolcu deney grubuna, yaşlarının ortalaması 20.88 ± 3.16 yıl, boyları 177.35 ± 6.19 , kilo 71.43 ± 2.04 olan 18 futbolcu kontrol grubuna alınmıştır. Deney ve kontrol grubu futbol antrenmanlarına devam ederken, buna ek olarak deney grubuna 12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika pliometrik antrenman uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara normallik sınaması yapılarak normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. İstatistiksel yönden verilerin analiz edilmesi için bağımlı gruplara paired-T testi, gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız grupların analizi için independent T testi uygulanmış olup $p < 0,05$ ve $p < 0,01$ seviyesinde anlamlılık araştırılmıştır. Futbolcuların çift bacak dikey sıçrama değerleri jump meter cihazıyla ve yatay sıçrama değerleri (mesafeleri) şerit metre (tape meter) kullanılarak cm cinsinden belirlenmiştir. Kontrol grubundan farklı olarak deney grubunun çift bacak dikey sıçrama ve yatay sıçrama ölçümlerinde anlamlı gelişme görülmüştür ($p < 0.05$). Futbolcuların şut hızları Cep radarıyla (pocket radar) belirlenmiştir. Deney ve Kontrol grubunun şut hızı ölçümünde istatistiksel yönden anlamlı gelişme görülmemiştir ($p > 0.05$). İzokinetik cihazla (isomed2000) futbolcuların dominant ve dominant olmayan bacakları diz ekstansiyon ve fleksiyon kasılmasında (hareketinde) $60^{\circ} \text{sn}^{-1}$ ve $180^{\circ} \text{sn}^{-1}$ açısız hızlarda uygulanan zirve torkları, ortalama güçleri belirlenmiştir. Deney ve Kontrol grubunun dominant ve dominant olmayan bacak $60^{\circ} \text{sn}^{-1}$ ve $180^{\circ} \text{sn}^{-1}$ fleksiyon ve ekstansiyon zirve tork ve ortalama güç ölçümlerinde anlamlı gelişme görülmemiştir ($p > 0.05$).

Anahtar kelimeler: Pliometrik antrenman, izokinetik kuvvet, şut, şut hızı, yatay sıçrama, dikey sıçrama.

ABSTRACT

Zambak, Ö. “Determination of the Effect of Plyometric Exercises to Football players on jumps, shooting speed and isokinetic strength”, Dumlupınar University Institute of Health Sciences, Department of Physical Education and Sports, Doctorate Thesis, Kütahya. 2017. In this study, The purpose of this study was to determine the effect of plyometric exercises to Football players on jumps, shooting speed and isokinetic strength. 36 healthy players who played soccer in a amateur league in Denizli province participated in the research. Soccer players were selected for experiment and control group by random method. 18 amateur league footballers in study group with age; 21.16 ± 2.91 years, height; 176.50 ± 6.11 m., weight; 71.14 ± 2.12 kg., years of senior career 12.11 ± 2.58 , and 18 amateur league footballers in control group with age; 20.88 ± 3.16 years, height; 177.35 ± 6.19 m, weight; 71.43 ± 2.04 kg., years of senior career 13.55 ± 2.43 participated voluntarily in this study. While the experimental and control group continued to practice soccer training, in addition, the experimental group was given 12 weeks plyometric training for 3 days per week in 30 minutes. The peak torques values and average power values of knee extension movements and knee flexion movements of dominant and non-dominant leg of footballers were determined in isokinetic force test at 60°sn^{-1} and $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ angular velocities. An isokinetic dynamometer was used for isokinetic force tests (İsomed2000). Soccer players' shooting speeds were determined by pocket radar. Two leg vertical jumps and standing broad jumps measurements (distances) were determined by meter and jump meter. The obtained findings were normalized by performing normality test. Spss Paired-T test was used to determine if there was a statistical differences between pre-test and post-test of performance tests. Independent T test was applied for the analysis of independent groups when comparing between control and experimental groups. The margin of error in this research was taken as 0.05. Vertical jump values of the football player were determined by the jump meter and the horizontal jump values were measured in cm using a tape meter. At 60°sn^{-1} and $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ angular velocities there were no statistically significant differences to measurements of the peak tork and average power applied to dominant and non-dominant leg flexion and extension of footballers in the experimental and control groups ($p>0.05$). There was no statistically significant improvement in the shooting velocity of the dominant legs of the experimental and control groups ($p>0.05$). Unlike the control group, the experimental group showed significant improvement in the double leg vertical jump and broad jump measurements ($p<0.05$).

Key words; Plyometric training, isokinetic strength, shooting, shooting speed.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
TABLolar DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	3
1.2. Araştırmanın Önemi	3
1.3. Problem Cümlesi	3
1.4. Alt Problemler	4
1.5. Hipotezler	4
1.6. Araştırmanın Varsayımları	4
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Kuvvetin Tanımı.....	7
2.1.1. Kuvvetin Sınıflandırılması ve Kuvvet çeşitleri	9
2.2. Pliometrik Tanım ve Pliometrik Antrenmanlar	13
2.2.1. Pliometrik Antrenmanlarda Yüklenme Prensipleri	15
2.2.2. Pliometrik Antrenmanların Yararları	16
2.3. Futbolda Güç ve Hız.....	18
2.3.1. Futbol ve Kuvvet	19
2.3.2. Futbol ve Şut Hızı	20
2.4. İzokinetik Kuvvet ve İzokinetik Dinamometre	22
2.4.1. İzokinetik Kuvvet ve Futbol.....	24
2.5. Şut, İzokinetik Kuvvet ve Sıçrama İlişkisi	24
2.6. Şut Vuruşunda Başlıca Teknikler	27

2.6.1. Ayak İçi Vuruş	27
2.6.2. İç-Üst Vuruş	28
2.6.3. Dış Vuruş.....	28
2.6.4.Üst Vuruş.....	28
3. GEREÇLER VE YÖNTEM.....	29
3.1. Araştırma Evreni	29
3.2. Araştırma Grubu.....	29
3.3. Araştırma Tekniği ve Protokol	30
3.3.1. Araştırmaya Alınma Kriterleri	30
3.3.2. Araştırma Modeli	30
3.4. Ölçüm ve Testler	34
3.4.1. Boy	34
3.4.2. Vücut Ağırlığı	34
3.4.3. Dikey Sıçrama	34
3.4.4. Yatay sıçrama	35
Şekil 3.2. Yatay sıçrama.....	35
3.4.5. Şut Hızı ölçümü.....	36
3.4.6. İzokinetik Kuvvet ölçüm	37
3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	39
4. BULGULAR.....	40
4.1. Verilerin Özetlenmesi.....	40
5. TARTIŞMA	59
5.1. Hipotez 1. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların Dikey Sıçrama Değerleri Üzerine Etkisi Vardır.	59
5.2. Hipotez 2. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların Yatay Sıçrama değerleri Üzerine Etkisi Vardır.	60
5.3. Hipotez 3. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların Şut Hızı Üzerine Etkisi Vardır.	61

5.4. Hipotez 4. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların İzokinetik Kuvveti Üzerine Etkisi Vardır.....	63
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
6.1.Sonuç.....	73
6.2. Öneriler.....	73
KAYNAKLAR	75



SİMGELER VE KISALTMALAR

QZT	Kuadriseps zirve Güç (Tork)
HZT	Hamstring Zirve Güç (Tork)
N-Q	Dominant olmayan Kuadriseps
D-Q	Dominant Kuadriseps
N-H	Dominant olmayan Hamstring
D-H	Dominant Hamstring



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Kuvvet sınıflandırılması	9
Şekil 2.2. Kuvvetin Sınıflandırılması.....	12
Şekil 3.1 Jump Meter	35
Şekil 3.2. Yatay sıçrama.....	35
Şekil 3.3. Şut Hızı Ölçüm Cihazı Pocket Radar	36
Şekil 3.4. Şut atışı	36
Şekil 3.5. Şut hızı ölçüm	37
Şekil 3.6. İzokinetik Test Cihazı İsomed2000	39



TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Araştırma grubuna uygulanan 12 haftalık pliometrik antrenman programı	31
Tablo 2. Deney ve Kontrol grubunun yaş, boy, kilo verileri	40
Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Dikey sıçrama, Yatay Sıçrama Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	41
Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubunun Şut Hızı Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	42
Tablo 5. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Dominant Kuadriseps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	43
Tablo 6. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	44
Tablo 7. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Non-Dominant Kuadriseps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	45
Tablo 8. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	46
Tablo 9. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Dominant Kuadriseps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	47
Tablo 10. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	48
Tablo 11. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Non-Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	49
Tablo 12. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	50
Tablo 13. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	51
Tablo 14. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	52

Tablo 15. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Non-Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	53
Tablo 16. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması”.....	54
Tablo 17. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	55
Tablo 18. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	56
Tablo 19. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Non-Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	57
Tablo 20. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması.....	58

1. GİRİŞ

Futbol dünyanın en prestijli ve popüler sporu olup lisanslı olarak kulüplerde 40 milyon sporcu ve yüz milyonlarca insan ise yaygın şekilde bu spora katılmaktadır (1,104). Günümüzde 200'den fazla ülkede yaklaşık 250 milyon üzerinde sporcu tarafından futbol oynanması ve bağımlılık haline gelmesi ile milletleri, farklı renkleri ve kültürleri birleştiren futbol popülaritesi en yüksek spor dalıdır (60,71,124).

Futbol bir yandan milyonları etkilerken yükselen sportif efor yönünden alt ekstremitenin kuvveti, güç, hız vb. gibi futbolcular için motorik özelliklerin gelişimi yönünden de önem arz eder. Çağımızda futbol bireysel beceri ve fiziksel gelişime ihtiyaç duymasının yanı sıra yüksek bir performansla futbolun oynanması adına fizyolojik kapasitelerin gelişmesinin de önemi ortaya çıkarmaktadır. Sporcuda hedeflenen gelişimleri sağlamak için uygulanan antrenman sporcunun fiziksel ve fizyolojik gelişim düzeylerini de kapsamalıdır (83,80,96,141). Bacak kuvveti şut atma, yüksek sıçramanın yanında ikili mücadeleleri etkilediğinden dolayı bacakta büyük kas grupları (Quadriseps, gastrocnemius, Hamstrings) alt ekstremitelerin performans gelişimi için kuvvetlendirilip geliştirilmelidir (23,132). Bacak "alt ekstremitenin" kuvvetini uygulanan sıçrama testleriyle ölçebileceğimiz gibi, bunun yanı sıra dinamo metrik testlerle de analiz edip değerlendirmelerde bulunmak mümkündür (16,23,84). Sıçrama hareketleri alt ekstremitenin kuvvetinin iyi bir göstergesi olmasının yanı sıra sportif performans açısından da önemlidir. Sıçrama performansı uygulanan tekniğe, bacak kuvvetine, sıçrama hareketini gerçekleştiren kasların esnekliğine, kasılma süresine, bütün dikey sıçrama hareketlerindeki koordinasyona, patlayıcı kuvvet vb. özelliklere yüksek düzeyde bağımlıdır (23,43, 44,115,116,118). Patlayıcı kuvvet gerektiren sportif efor yönünden de önemli olan sıçrama hareketi ayrıca ve alt ekstremitenin kuvvetinin tespitinde önem arz eden belirleyici bir testtir. Alt ekstremitenin kuvveti sıçrama hareketini uygulayan kasların esnekliği ve sıçrama tekniğine bağlıdır (23,116,155). Pliometrik antrenmanlarla kasın gerilmesi sağlanması ile kasılma refleksi de güçlenir. Kas tepkimesini serileştiren pliometrik antrenmanlar bacak kuvveti ve sıçrama performansını geliştirmek için aktif şekilde kullanılmaktadır

(5,45,56,69,115,116). Pliometrik çalışmalarla sporcunun yer ile temas süresi önemli düzeyde kılacaktır. Sıçrama sonrası yere inme ile kuadriseps kası uzayarak gerilirken bağ doku ile tendonlarda da gerilme oluşur. Bu şekilde potansiyel enerji meydana gelir. Potansiyel enerji eksantrik kasılma anında depo edilir ve konsantrik kasılma esnasında yer çekiminden de faydalanılarak büyük bir ortaya çıkar.

Dikey sıçrama farklı eklem ve kas gruplarının belirli bir hareket yapısı içinde hareketi oluşturması şeklinde ifade edilebilir. Sıçrama değerlerinin gelişimi için takımlar genelde pliometrik antrenmanlardan yararlanmaktadır. Dikey sıçrama, yatay sıçrama sporcuların karşılaşmalar esnasında uyguladıkları hareketlerden olması ve anaerobik kapasitelerle ilişkilendirilmesi yönünden sıklıkla takip edilmesi gereken parametrelerdendir. Pliometrik antrenmanların zaman ve ekonomik yönden de bir yük getirmeyeceği bilinmektedir.

Futbol çoğunlukla aerobik sistemle oynanmasına karşın değişen süreler, anlar ve pozisyonlara göre de yükseğe sıçramaların, yüksek hızda seri paslaşmaların, şut atmaların olduğu, yüksek yoğunlukta interval gelişen aralıklı devinimlerin hareketlenmelerin yaşandığı anaerobik sistemin de kullanıldığı bir spor branşıdır (81,84,109,84,153). Futbol değişen kapasitelerde fiziksel güç, yüksek performans ve yetenek gerektiren bir spor branşıdır. Aerobik kapasite enerji sisteminin işleyişini sağlarken, anaerobik kapasite ise hızlı şut atma, yükseğe sıçrama vb. efor gerektiren anlarda meydana gelir (159,181). Relatif patlayıcı hareketleri geliştiren pliometrik çalışmalar sürat, güç, hız ve kuvveti etkileyen etmen olarak da gösterilmektedir (43,5)

Pliometrik antrenmanlarla eksantrik ve konsantrik geçiş süresinin kısaltılması ile elastik enerji mekanik enerjiye dönüşmekte ve ısı dönüşüm kaybının azaltılması ile sporcunun performansının geliştiği bildirilmiştir (99,101,102).

Bir futbol maçında kaleye atılan şut ile topun maksimum hıza ulaşması şutun gol değeri kazanması açısından çok önemlidir. Yüksek hızda kaleye vurulan şutlar kalecilerin reaksiyon gösterip müdahale etme zamanlarını kısaltır. Bu

yüzden futbolda ayaküstü ve ayak içiyle yapılan vuruşlar pas veya şut vuruşları için en sık tercih edilen teknikler arasında gelir. Amaç şut hızını artırmak olduğunda uzak mesafeden atılacak şut veya paslar için futbolcular tarafından genellikle ayaküstüyle yapılan vuruş tekniği kullanılır (95). Şut hızını artırmak için kullanılan ayaküstü vuruş tekniği alanda en çok araştırılan şut yöntemlerinden de biri olmaktadır (95, 57, 98, 107,127, 128). Futbol kısa sprintler, ivmelenme veya hız kesme, dönme, sıçrama, şut atma ve meşin yuvarlağı kontrol etme olarak karakterize edilmiş bir spordur (13,100,176). Futbolda ekseriyetle patlayıcı kuvvet, hızlanmalar, ani durmalar, yön değiştirmeler, şut atmalar vb. anaerobik kuvvetle ilgili hareketler önde gelirken elastik ve çabuk kuvvet sporcunun performansına olumlu etki eder. Pliometrik antrenmanların bu kapasiteleri geleneksel antrenmanlara oranla daha iyi geliştirdiğı belirtilmiştir (7,2,103,110,123,137).

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı 12 haftalık pliometrik antrenmanların futbolcular da sıçrama, şut hızı ve izokinetik kuvvet üzerine etkisinin araştırılmasıdır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Yapılan literatür taramasın da pliometrik antrenmanların futbolcularda sıçrama, şut hızı ve izokinetik kuvvet üzerine etkisini inceleyen araştırmaların sınırlı kaldığı görülmüştür. Yaptığımız çalışma pliometrik antrenmanların futbolcularda sıçrama, şut hızı ve izokinetik kuvvet üzerine etkisini incelemeye yönelik örnek çalışma olmaktadır.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırma grubunu oluşturan 18-23 yaş arası erkek futbolcuların 12 haftalık pliometrik antrenmanlar sonrasında futbolcularda sıçrama, şut hızı ve izokinetik kuvvet üzerine etkisinin çalışmam öncesi ve sonrası arasında fark var mıdır?

1.4. Alt Problemler

1- 12 haftalık pliometrik antrenmanların futbolcuların dikey sıçrama değerleri üzerinde fark etkisi var mıdır?

2- 12 haftalık pliometrik antrenmanların futbolcuların yatay sıçrama değerleri üzerinde fark etkisi var mıdır?

3- 12 haftalık pliometrik antrenmanların futbolcuların şut hızı üzerinde fark etkisi var mıdır?

4- 12 haftalık pliometrik antrenmanların futbolcuların izokinetik kuvveti üzerinde fark var mıdır?

1.5.Hipotezler.

1. Araştırma grubunu oluşturan 18 yaş üzeri erkek futbolcuların uyguladığı 12 haftalık pliometrik antrenmanların futbolcuların dikey sıçrama üzerine etkisi vardır.

2. Araştırma grubunu oluşturan 18 yaş üzeri erkek futbolcuların uyguladığı 12 haftalık pliometrik antrenmanlarının futbolcuların yatay sıçrama üzerine etkisi vardır.

3. Araştırma grubunu oluşturan 18 yaş üzeri erkek futbolcuların 12 haftalık pliometrik antrenmanlarının futbolcuların şut hızına etkisi vardır.

4. Araştırma grubunu oluşturan 18 yaş üzeri erkek futbolcuların 12 haftalık pliometrik antrenmanlarının futbolcuların izokinetik kuvvetine etkisi vardır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Çalışmaya katılan katılımcıların evreni temsil edici nitelikte olduğu varsayılmıştır.

2. Çalışmada kullanılan ölçme, araç ve yöntemlerinin fiziksel uygunluk düzeyini belirleme gücüne sahip olduğu varsayılmıştır.

3. Araştırmada verileri toplamak için kullanılan isomed2000 ve şut hızı ölçer, sıçrama mesafelerinin ölçümü için jump metre boy ve kilo ölçüm cihazlarının geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olup araştırmacının amacı için yeterli olduğu varsayılmıştır.

4. Çalışmaya katılan deneklerin fiziksel uygunluk testlerinde en yüksek performansı sergiledikleri varsayılmıştır.

5. Uygulanan istatistik yöntemlerin, değerlendirmelerinin geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.

6. Araştırmaya katılan ‘‘yetişkin’’ bireylerin yapılan araştırmaya gönüllü olarak katılmaları bildirilmiş ve gönüllülük esasına göre araştırmaya alınmıştır.

7. Araştırmaya katılan bireylerin, araştırma süresince testlere ve antrenmanlara yüksek performansla, içtenlikle ve düzenli katılım gösterdikleri gözlenmiştir.

8. Araştırmaya katılan bireylerin, araştırma süresince dış etkenlerden etkilenmedikleri varsayılmıştır.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Yapılan araştırma Denizli ilinde 2016 –2017 sezonu amatör ligde futbol oynamış 18-23 yaş aralığında 36 erkek futbolcu ile sınırlandırılmıştır.

2. Yapılan araştırma duran futbol topuna üst vuruş tekniği ile maksimum hızda yapılan şut atışı ile sınırlandırılmıştır.

3. Yapılan araştırma şut atılması için 5 numara futbol topunun kullanımıyla sınırlandırılmıştır.

4. Yapılan araştırma her bir katılımcının 3 hakkından en yüksek şut hızını kayıt etmeyle sınırlandırılmıştır.

5. Yapılan araştırmada izokinetik testler 60°sn^{-1} ile $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ en oluşan 2değişik açısal hızlarda yapılan ölçümler ile sınırlanmıştır.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Kuvvetin Tanımı

Kasların birim zamanda iç-dış dirençleri aşmak adına sinir-kas yeteneğinin maksimum seviyede karşı koyabilme kapasitesi duran bir cisme hareketlilik kazandıran veya hareket halindeki bir cismi durdurabilen veya gidiş yönünü değiştirmeyi sağlayan etki kuvvet olarak tanımlanır (30,55,70). Kas yada kas gruplarının maksimum düzeyde kuvvetle hareketin yapısına uygun hızda hareketi başlatmasıdır (33). Kuvvet, kasta aktif hale gelen motor ünitelerin sayısı ile kasılma sıklığı ile ilgilidir. Kısa sürede nöromusküler sistemin maksimal kapasiteyle güç uygulaması ve submaksimal çalışmaları tekrarlama kapasitesidir (135,160). Kasların iç veya dış direncekarşı kasılarak bu dirence karşı belli ölçüde dayanmasıdır (148).

Duran bir cismi hareket ettiren, hareket eden bir cismi durduran ya da yönünü değiştiren etki fizikte kuvvet olarak tanımlanırken sportif anlamda kuvvet vücudun bir bölümünün ya da tamamının kütesinden ya da ilgili spor dalında kullanılan aracın kütesinden kaynaklı bir dirence karşı koyan direnci yenebilme yeteneği şeklinde tanımlanır. Bompa (2011) kuvveti kas-sinir sisteminin dışsal ve içsel direnci yenebilme kapasitesi olarak ifade etmiştir (31).

Kuvvet kas ve sinir sisteminin değişik çalışmalarının ürünü olduğundan dinamik ve statik çalışmalarda iç kuvvetin dış kuvvete oranına göre kuvvet oluşmaktadır. Bir dirençle karşılaşan kuvvet yetisinin değişebilirlik özelliği büyük önem taşır. Yirmi yaşına kadar gelişim hızı üst seviyedeyken 20-30 yaşları arasında bu hız azalarak devam eder (23,62,).

Bir sporcunun uygulayabileceği en yüksek kuvvet miktarı hareketin biyomekaniksel özelliklerine (Örn: Kaldıraç sistemi, katılan kas grupları) ve kasların kasılma miktarına bağlıdır. Uygulanan kuvvetin büyüklüğü kaslar arası koordinasyon, kas içi koordinasyon ve bir kasın sinir uyarısına verdiği tepki kuvveti olarak sıralanan üç faktörün ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Kaslar arası koordinasyon performans sırasında değişik kas gruplarının birbiriyle olan

etkileşimidir ve kuvvet gerektiren fiziksel bir aktivitede kas grupları arasında yeterli düzeyde koordinasyon olmalıdır. Kaslar genellikle belirli bir sırada aktiviteye katılmaktayken sporcunun kuvvet çıkışı olan kas içi koordinasyon ise harekete katılan motor ünitelere bağlıdır (31). Bir kasın kendi en yüksek kuvvetini oluşturabilmesi için kastaki tüm motor ünitelerin uyarılması ve aktif hale gelmesi gerekmektedir (130).

Kuvvetin önemi: Sporcu için en önemli temel motorik özelliklerinden birisi iken, sporcu kuvveti ile bir dirence karşı koyar, bir cisme yön verir, bir direnci aşar (30,70,171). Kuvvetin büyüklüğüne göre bir cisim harekete geçirilebilirken, hareketlendirilen cismin yönü ve hızı belirlenebilir. Hızın oluşumu veya hızın artması için kuvvet ve cisim arasında kuvvetin büyüklüğünün cismi yenebilme şeklinde bir etki ve tepkime türünden bağıntı gerçekleşmesi gereklidir. Sporcunun kuvvet ve izokinetik kuvvet gelişimi antrenörler ile teknik ekibin öncelikli ödevidir. İzokinetik kuvvet gelişimi için pahalı cihazlar gerekirken yüzme çalışmaları da antrenman programlarında yararlanılabilir.

İskelet kaslarına sinir uyaralarıyla gelen iletiler ile sıralı işlemlerden sonra iletinin geldiği kas grubuna istendik statik veya dinamik yönden hareketlerin meydana getirilmesi sağlanır. Kasa fazla yük uygulayarak kasılmalar ile hipertrofiye uğratılıp kuvvet gelişimi meydana gelmektedir. Kas da maksimal kasılmanın oluşması için motor birime (üniteye) yüksek seviyede uyarın gelmesine ihtiyaç vardır (78, 126). Buda kas grubunun kuvvetiyle doğru orantılıdır ki kas kuvvetinin hızlı bir şekilde gelişimi için genelde fitness ya da ağırlık çalışmaları kullanılmaktadır.

Kuvvet sporcunun fiziksel kapasitesi ve kabiliyeti üstüne önemli etkisi vardır (37). Kuvveti etkileyen birçok etmen vardır. Kuvvet uygulanan antrenmanların yeterliliğine, antrenman sayısı kasların kasılma büyüklüğü, kapsam ve süresine, eklemlerin çalışma açısının yanı sıra ve dış etkenlere bağlıdır (74).

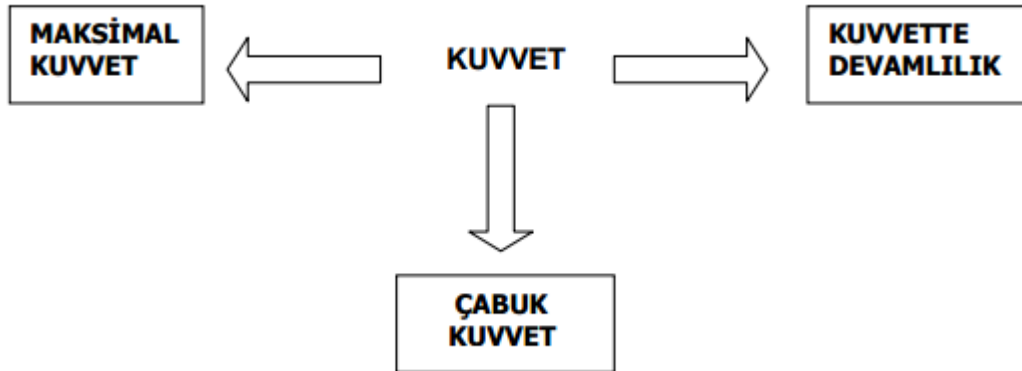
2.1.1.Kuvvetin Sınıflandırılması ve Kuvvet çeşitleri

Bugüne kadar değişik yaklaşımlarla sporda birçok kuvvet sınıflandırması yapılmakla birlikte sınıflandırmada dört yaklaşım kabul edilmektedir (23).

1.Tanım

Genel kuvvet: Organizmanın belli bir branşa yönelmeden genel şekilde bütün kasların kuvvetidir (147,149). Genel kuvvet bütün kuvvet egzersizlerin temeli olarak kabul edilir. Spora yeni başlayan sporcuların genel kuvvetine daha çok zaman ayrılır. Bir spor türüne özgü olmayan, tüm kas gruplarının çok yönlü (fleksiyonda-ekstansiyonda, abdüksiyonda, addüksiyonda vb.) ürettiği kuvveti anlatır (125,151). Dolayısıyla bütün kas sisteminin kuvvetini belirtir (97, 151)

Özel kuvvet: Sporcunun seçili spor branşına yönelik kuvettir (77, 149). Sporcunun mücadele gösterdiği spor branşına özgü kasların kuvvetlendirilmesi. Günümüzde kuvvet antrenmanları genellikle özel kuvvet antrenmanı olarak ağırlık kazanmaktadır (148). Bir spor branşında gerekli olan kuvvet (sıçrama kuvveti, atış kuvveti vb.) anlamına gelir (23, 125, 151).



Şekil 2.1. Kuvvet sınıflandırılması

2. Tanım

Motorik özellikler göz önünde bulundurulduğunda daha çok kullanılan sınıflandırması, maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılıktır (23,79,151)

Çabuk Kuvvet: Hareketlerin hızlı biçimde uygulanması ve uzun süre devam ettirilmesi futbolcunun performansı ile ilgilidir (49). Çabuk kuvvetin geliştirilmesinde pliometrik antrenmanlardan yararlanıldığını bilmekteyiz. Kuvvet gelişimi için serbest ağırlıklar (halter, kettlebells, dambıllar, vs.), direnç çalışmaları için materyaller (elastik bant, lastik top vs.), izokinetik dinamometre cihazları (izokinetik kuvvet gelişimi için) ve pliometrik antrenman metodlarından yararlanılmaktadır. En kısa sürede oluşturulabilen en büyük kuvvet ya da nöromüsküler (sinir-kas sistemi) sistemin bir direnci en kısa sürede yenebilme yeteneğidir (151,152). Kuvvet ve süratin ürünü olduğundan kısa sürede yüksek kuvvet sergileyebilme yeteneği olarak da tanımlanabilir ve vücudunun farklı bölümleri farklı çabuk kuvvet üretir (31). Çabuk kuvvet kasiçi koordinasyon, ateşlenen liflerin kasılma hızına ve kasılmaya katılan liflerinin kasılma kuvveti faktörlerine bağlıdır (151,152).

Kuvvette Devamlılık: Kuvvette devamlılık uzun süreli yüksek seviyede bir karşı dirence karşı koyulması gereken anlarda performansın etkinliğini belirler.

- Uzun süreli kuvvete ihtiyaç duyulan çalışmalarda vücudun yorgunluğa karşı koyabilmesi kuvvette devamlılık şeklinde ifade edilir. Organizmanın bütünü ya da bir parçasıyla kuvveti devam ettirebilme kapasitesidir.
- Yüksek düzeyde kuvvetin uygulanabilmesinin yanı sıra kuvvetin her tür zorluğa karşı uygulanmasının olanaklı kılındığı bir yetenektir (147,148,149,150).

Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorgunluğa karşı direnç yeteneğidir. Kuvvette devamlılıkta uyarının şiddeti/kapsamı ve kassal yorgunluk faktörleri etkindir (151,152).

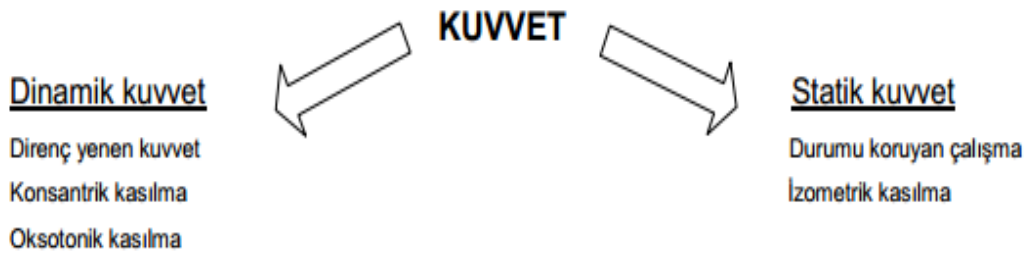
Maksimal Kuvvet:

- Sporcunun isteyerek geliştirilebildiği en büyük kuvvettir.
- Sporcunun bir defada kaldırabileceği en büyük yük değeridir (85).
- Maksimal kuvvet, nöromüsküler sistem tarafından açığa çıkarılan maksimal istemli kasılmanın en büyük gücü değeridir. Maksimal kuvvet yüksek direncin üstesinden geldiği veya kontrol edildiği sporlardaki performansı belirler (147,151).

Sinir-kas sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesini gerektiren spor dallarında sportif verimin belirleyicisidir. Karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça maksimal kuvvet gereksinimi de azalır (62,23,151). Maksimal kuvvetin büyüklüğü kasın fizyolojik kesitinin büyüklüğüne, kaslar arası koordinasyon, kas içi koordinasyon, kas fibril türü ve motivasyondan oluşan beş faktöre bağlıdır (152).

3. Tanım

Kasın kasılma şekli ve çalışma şekline göre kuvvetin yapısı statik kuvvet ve dinamik kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır (167). Organizmanın belli bir dirence karşı formunu koruyarak kuvvetini devam ettirdiği çalışma şekline a) Statik kuvvet, organizmanın yine mevcut direnci yenebildiği çalışma şekline b) Dinamik kuvvet denir. Organizma dış kuvvete karşı başlangıç da dinamik kuvvet ortaya koyarken çalışmanın sonlarına doğru işlevselliğini değiştirerek statik kuvvete dönmektedir.



Şekil 2.2. Kuvvetin Sınıflandırılması

Statik Kuvvet: İzometrik kas kasılması sonucu ortaya çıkan kuvvettir (23). Bu kuvvet türünde kasta kısalma olmaksızın yüksek bir gerilim ile kuvvet açığa çıkartılır. Direnç karşısında iç ve dış kuvvetler birbirine paralel ve yapılan egzersizlerde kuvvet belirli bir düzeyde tutulur (97,151,152). Statik kuvvet: Kasılma süresince kasın boyunda uzama yada kısalma meydana gelmez.

Dinamik Kuvvet: Muratlı (2003) ve Başpınar (2009)“ın belirttiğine göre bir direncin kas kuvvetinden küçük olması halinde kas boyunun kısalarak (konsantrik kasılma) ya da direncin kas kuvvetinden büyük olması halinde kas boyunun uzayarak (eksantrik kasılma) kasılmasını içeren çalışmalar genel olarak dinamik kuvvet kavramı içindedir (23,125). Her iki tür kasılmayı içeren kas çalışmasının birlikte gerçekleştiği hareketlerdeki oksotonik kasılmalarındaki kuvvet türü de yine dinamik kuvvet olarak isimlendirilir (97). Kas da kasılma anında kısalma meydana gelir. Sporcu dinamik kuvvetiyle egzersiz anında ağırlığı kaldırıp indirir.

4.Sınıflama:

Mutlak Kuvvet: Bir dirence karşı tüm kasların ürettiği maksimal kuvveti ifade eder (125).

Rölatif (Göreceli) Kuvvet: Üstesinden gelinen direncin vücut ağırlığına bölünmesine karşılık olan kuvvet miktarıdır. Rölatif kuvvet “Vücut ağırlığına büyük ivmeler vermeyi gerektiren spor dallarında başarının belirleyicisidir (23).

Konumuz olan pliometrik antrenmanlara daha geniş yer vereceğiz;

2.2. Pliometrik Tanım ve Pliometrik Antrenmanlar

Pliometrik kelimesi yunanca kökenli olup ‘pleion’ mesafe veya ‘’plio’’ ölçme anlamına geldiği kaynaklarda yer almaktadır (68,121). 1970 ‘li yıllarda Doğu bloğu ülkeleri sporcuları spor karşılaşmalarında rakiplerine karşı üstünlük kurmaya başladıkları sıralarda pliometrik antrenmanın önemi anlaşılmaya başlanmıştır (156). Alt ekstremitte için pliometrik antrenmanlar bacakta eksantrik kasılmanın hemen ardından konsantrik kasılmaya geçilmesi şeklinde uygulanır

Sıçrama çalışmaları olarak da bilinen pliometri kasların hızını arttırmak (hız kuvvet ilişkisi) amacı ile kısa zaman aralıklarında maksimum kuvvet uygulayan antrenmanlardır. Pliometrik antrenmanlar antrenörler tarafından sporcular da patlayıcı kuvveti, çabuk kuvveti, hızı, gücü geliştirmek için planlanıp takıma uygulanırken antrenman süresinin verimli kullanılmasını sağlayan antrenman programıdır. Pliometrik antrenman metodu alt ve üst ekstremitelere göre özel olarak planlanılabilir (1,44,82,164, 175,180).

Pliometrik antrenmanlar farklı branşlarda start ve çıkış zamanının iyileştirilmesi, patlayıcı kuvvet, sıçrama kuvveti, anaerobik güç gelişimi üstüne pliometrik antrenmanların olumlu etkisi olduğu farklı araştırmalarda bildirilmiştir. Koşma, yürüme, sıçrama anında yer ile olan temas süresi pliometrik antrenmanlarla azaltılarak sporcunun performansını yukarılara çekmek amaçlanır. Kuadriseps kas grubu, bağ dokular, tendonlar pliometrik antrenmanlarda yere düşme ile uzayarak gerilirken elastik enerji açığa çıkar. Çapraz köprülerde de yine açığa çıkan elastik enerji eksantrik kasılma anında depo edilir, yer çekimi kuvvetinin de etkisiyle konsantrik kasılma evresine geçilirken büyük bir güç ortaya çıkar. Pliometrik antrenman ile kasın gerilimi anında kasılmanın refleksif (kasılma-refleksi) güçlenmesi de artar (43).

Pliometrik antrenmanlar ile sporcunun yükseğe ve ileri uzağa sıçrama yapması hedeflenirken yine diğer fizyolojik ve fiziksel parametrelerin de artış amaçlanır. Pliometrik sıçrama antrenmanlarının hedefi kas da anlık meydana gelen güçlü eksantrik çalışmayı takiben kuvvetli ve ani bir konsantrik çalışmanın oluşacağı gerilme kısılma döngüsü sağlamaktır. Bu esnada elastik kuvvet

(potansiyel enerji) tendon ve bağların gerilmesine karşılık olarak ortaya çıkar. Eksantrik kontraksiyon evresinde biriktirilen elastik kuvvet (potansiyel enerji) konsantrik kontraksiyon evresinde yerçekimi kuvvetiyle de hareketin sirkülasyonunun devamını sağlayacak bir enerji olarak açığa çıkar. Yapılan araştırmalara göre pliometrik sıçramalarla birim zamanda kasta meydana gelen tansiyon “gerilme” kasın kontraksiyon refleksinin artmasına zemin hazırlar (18,92,116). Pliometrik antrenmanlar geleneksel direnç antrenmanına kıyasla daha yüksek kasgerilimine neden olur (15,88). Bu nedenle patlayıcı etkinliklerde güç arttırımı için plikometrik egzersizler yaygın olarak önerilir (ör; sıçramalar, kasalı çalışmalar). Pliometrik antrenmanın hem üstdüzey sporcular için hem de fiziki yönden aktif kişiler veya aktif beden eğitimi öğrencileri için dikey sıçrama performanslarını arttırdığı sıçrama antrenmanlarıyla ilgili çalışmaların yapıldığı alan yazında belirtilmektedir.

Pliometrik antrenmanlarda yapılan sıçramalar sırasında kasta ani yüksek şiddetli eksantrik kasılma (gerilme) sonrası hızlı ve güçlü konsantrik kasılmanın (kısalma) olduğu gerilme kısalma döngüsü (stretch-shortening cycle) meydana gelmektedir (175). Pliometrik çalışmalarda amaç, koşularda ya da sıçramalarda ayakla yerin temasını en kısa süreye indirmektir. Yerle temas anında quadriceps kasında uzama gerilme oluşur. Bunun yanında tendon ve bağlarda da bir gerilmeyle birlikte potansiyel bir enerji (elastik kuvvet) meydana gelmektedir. Benzer şekilde bu potansiyel enerji çapraz köprülerde de görülmektedir. Ortaya çıkan bu potansiyel, potansiyel enerji eksantrik kasılma sırasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçildiğinde yerçekimi kuvvetinde etkisiyle kullanılmaya hazır önemli bir güç ortaya çıkarılır. Ayrıca pliometrik antrenmanlarla kasın gerilimi esnasında kasılma refleksinde de artış ortaya çıkmaktadır (18,116).

Pliometrik çalışmalar üst ekstremiteleri (kollar) içeren kendi vücut ağırlığı ya da sağlık topu, gülle, kettlebell vb. aletlerle yapılan hareketlerden ve alt ekstremiteleri (bacaklar) içeren sıçrama hareketlerinden oluşmaktadır. Sıçrama hareketleri: Skuat sıçrama, aktif sıçrama, derinlik sıçraması (115,116) engel sıçramaları, kombine sıçramalar, sekmeler, yana sıçramalar ve kasa sıçramalarından oluşmaktadır. Sıçrama hareketlerinde amaç, yerle temas

esnasında amortizasyon süresini kısaltmaktır. Sporcuların yön değiştirme becerileri ve havada kalış sürelerini geliştirmek amacıyla yana sıçrama çalışmaları tercih edilirken, alt bacak kaslarının patlayıcı kuvveti geliştirmek amacıyla Kasa sıçramaları daha fazla kullanılmaktadır (18).

Pliometrik antrenmanların sporcuların çeviklik ve şut hızını arttırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Sedano vd, (2011) genç elit futbolcularda 10 haftalık pliometrik antrenmanın 10 m. sprint hızını içeren hızlanma kapasitesi üzerine etkisini araştırmışlardır (145). Haftada 3 gün yapılan pliometrik çalışma engel sıçraması, yatay sıçrama, engelden yatay sıçrama şeklinde uygulanmıştır. Altı hafta sonunda hızlanma kapasitesinde önemli bir artış tespit edilmiştir. Benzer şekilde Ek ve ark. (2007) 'nın çalışmasında dikey sıçrama kapasitesi yüksek olan sporcuların 30 ve 60 m. sprint performanslarının yüksek olduğu bulunmuştur (64). Wisloff (2004) ve arkadaşları yaptığı çalışmada yarım skuat, sprint ve sıçrama yüksekliği arasında yüksek ilişkileri ortaya koymuştur (177).

2.2.1.Pliometrik Antrenmanlarda Yüklenme Prensipleri

a) Yatay sıçramalar

b) Dikey sıçramalar

c) Derinlik sıçramalar ile bunların kombinasyonundan oluşur (17).

Eksantrik kasılmayı konsantrik kasılmaların takip ettiği sıralı bir kasılma döngüsüdür. Bu sıralı kasılma esnasında eksantrik kasılma evresinde hızlı biçimde paralel elastik bileşenlerin gerilmesi ile açığa çıkan kuvvet konsantrik evreye aktarılır ve bu döngüde performans gelişir. Bu kasılmada ki kuvvet yalın konsantrik kasılma kuvvetinden daha sttr. Çünkü pliometrik antrenman esnasında elastik kuvvet de çalışma döngüsüne katılmaktadır.

Yorgunluk sebebiyle hafta da 2-3 gün uygulanması ngrlen (91,161). Pliometrik antrenmanlar zamanın randımanlı kullanılmasını sağlar ihtiyaç görülürse ağırlık, materyaller de eklenip antrenmanlar çeşitlendirilir farklılaştırılabilir ve sporcunun performansını kısa sürede ykseltmemize

yardımcı olur. Antrenmanlar da branşa özgü çalışmalara daha fazla yer verilmeli, sporcunun branşına uygun pliometrik çalışmaların planlanması yararlı olacaktır (91,161). Buna göre futbolun doğası göz önüne alınarak pliometrik antrenman programları hazırlanmalıdır. Bu şekilde haftalarca antrenmanlarda tekrarlanan çalışmalar ve tecrübeler oyuna aktarılabilir.

Pliometrik antrenmanların kas güçlendirme ‘hipertrofi’ çalışmalarından sonra yapılması bazı akademik çevrelerce önerilir (93). Pliometrik antrenmanlar uygulandıkça sporcuların performansı artar, nöromusküler fonksiyon işlevsellik kazanır ve eksantrik kasılma dan konsantrik kasılmaya geçişler hızlanır bu şekilde sporcuların drilleri uygulama hızlarında gelişme meydana gelir. Sporcuların sağlığına yönelik tehdit içermediği için çalışmalar zamana yayılarak adım adım artırılabilir.(49,91,161). Pliometrik antrenmanlar haftada 2-3 gün, planlamalara göre 5-10 set arası, tekrar sayısı 6-12 olarak düzenlenirken tempo patlayıcıdır, driller basitten zora, hafif şiddetten yüksek yoğunluğa doğru aşamalı olarak yükselirken, setler arası 2-3dk aktif dinlenme verilir (49,1,17,9). Dinlenmeler yeterli olmazsa performans da gelişme olmaz. Pliometrik çalışmalar ile meydana gelen kas gerilmesi yerle teması asgariye indirgeyen çok kısa süreli sıçramalarla dahi oluşur. Buna göre pliometrik antrenmanlara hafif sıçramalar ile başlamak yerinde olacaktır. Sıçrama yüksekliği gittikçe artırılabilir.

2.2.2. Pliometrik Antrenmanların Yararları

Pliometrik antrenmanların patlayıcı kuvvet, farklı yönlere sıçrama kuvveti, sprint çıkış süresi, çabuk kuvvet, vb. gibi dayanıklılık kuvveti üzerine etkili olmasının nedenleri arasında şunlar gösterilebilir;

Fiziksel kondisyonu hızla geliştirmesi, eksantrik kasılmayla kas içi tansiyon artması ve konsantrik kasılmaya geçildiğinde ise yükselen kas içi tansiyonun kas gücünün artmasına neden olması (91,161). Pliometrik antrenmanlar sinir sistemin de dahi kuvvetli değişimlere olanak sağlar, pliometrik uygulamalar ile kaslar aktifleşir hareketin uygulanmasındaki süre azalırken hız ve

kuvvet gelişir, tek bir pliometrik drill ile daha çok gerilme kısıalma döngüsü “Stretch Shortening Cycle” (SSC) meydana gelir (32).

Vücut ağırlık merkezinin yükselmesi ile sporcu tekrar yere indiğinde yer çekiminin meydana getirdiği kuvvet kaslarda depo edilmiş enerjiden daha büyük kuvvet açığa çıkarır. Pliometrik driller ile kas gerilir ve fizyolojik yönden ele alınırsa gerilen kas daha fazla kuvvet açığa çıkarır (32,35,117).

Pliometrik driller ile kaslarda depo edilen elastik enerji eksantrik ve konsantrik kasılmalar ile yer çekiminin de etkisi kullanılarak artırılır. Bu enerji eksantrik kasılma ve ardından meydana gelen konsantrik kasılma sırasında kullanılır. Bu gerilme kısıalma döngüsüyle kuvvetlenen kaslarda kinetik enerji depo edilir, bu enerji sporcunun sıçrama performansını ve antrenmanın kapsamını geliştirir.

Pliometrik antrenmanlardan farklı spor branşlarında sporcuların dayanıklılık ve patlayıcı kuvvetlerini geliştirmek için yararlanır (136). Sporcuların performans gelişimi için yine pliometrik antrenmanlardan yararlanır. Kasın eksantrik gerilmesi kas içi gerimi artırır sonrasında gelişen konsantrik kasılma esnasında yükselmiş olan kas içi tansiyon bu evrede kas gücünün artmasına imkan verir (91,161). Pliometrik uygulama anında vücut ağırlık merkezi yükselir ve sporcu sıçrama evresinden yere inerken yer çekiminin meydana getirdiği başka bir deyişle kaslara yüklediği kuvvet, normalde kaslarda depolanmış kuvvetten daha fazladır. Pliometrik driller uygulanarak yerçekimi kuvvetinden de yararlanır ve bir hareketin eksantrik ve konsantrik fazların da kaslarda depolanan elastik enerjiyi çoğaltmak mümkün olur. Kaslarda yüklenen enerji eksantrik ve konsantrik evrede kullanılır ve enerji tekrar yenilenir. Bu depo edilen enerji sporcunun performans gelişimini hızlandırır. Pliometrik çalışmalar sayesinde alt ekstremitelerle yapılan koşma, ileri doğru sıçrama veya hızlı adım alma drilleri ile hareketin oluşmasında geçen süre kısılırken kuvvet artar bu durumda sinir sisteminin işleyişi ve fonksiyonu da kuvvetlenir ve işlevselliği optimum düzeye yükselir. Pliometrik antrenmanlar başlarken kaslar gergindir, eksantrik evreden konsantrik evreye geçiş ardışık biçimde gelişir. Bu durumu fizyolojik yönden kasılma öncesinde gerilmiş olan kasların daha fazla kuvvet

üreteceği şeklinde ifade edilir (32,35,101,117). Pliometrik çalışmada bir gerilimle meydana getirilecek kasılmayla daha fazla gerilme kasılma döngüsüne ‘‘Stretch Shortening Cycle’’ girilir (32,34). Sporcu yerden yükseğe sıçradığı anda kas içinde bir yayın hızla gerilmesine benzer şiddette bir gerilim meydana gelir. Ardışık devam eden sıçramalarla kaslarda depolanan kinetik enerji sıçramanın işlevselliğini, antrenmanın verimini ve bunu takiben sporcunun performansını üst seviyelere çeker.

2.3. Futbolda Güç ve Hız

Pliometrik antrenmanlar sporcuyla anaerobik güç, hız ve kapasitesinin üst sınırlarına taşımak amacıyla birçok spor dalında genel olarak uygulanmaktadır (44). Futbolcunun bacak kuvveti, hız ve anaerobik gücünün gelişimi futbolda büyük fark ortaya koyacaktır. Futbol karşılaşmanın düzeyine göre yüksek seviyelerde anaerobik güce ihtiyaç duyan ve sonucun anaerobik kuvvetle belirlendiği bir spor dalıdır. Futbol da şut atma, şut hızını artırma, dripling, gibi yüksek şiddette yapılan aktivitelerde de anaerobik güçten faydalanılır (141). Bir futbol müsabakasında futbolcuların koştuğu sprint süresi 1dk. dan az olup, ortalama ve maksimum sprint mesafesi 15 m.-40 m. arasındadır ve maç süresince futbolcuların bu mesafeler arasında 60 kez sprint attıkları bildirilmiştir. Buna ek olarak bir kerede futbolcunun kat ettiği sprint mesafesi 10-15 m. ve geçen süre ortalama 2sn. dir. (22,20,65,67).

Bir futbol müsabakasında maksimum düzeye yakın kaleye atılan şutlar rakibin üstünde baskıyı artırmasının yanında rakip savunmayı ve kaleciyi de yoracağı için futbolcunun bacak kuvvetinin önemi göz ardı edilmemelidir. Şut hızı yüksek olan futbolcuların maç içerisinde kırılma anlarına etki edecek önemi görevler üstlenir. Futbolcuların yüksek hızda şut atabilme özelliklerini maçın genelinde kullanabilmeleriyle ilgili anaerobik dayanıklılık kapasiteleri ve anaerobik kuvvetleri önem arz etmektedir (84,80).

Bir futbol karşılaşması içinde futbolcu 10km. mesafe kat ederken bu mesafenin 4 km. yürüme, 3 km. hafif şiddet koşu, 2 km. yüksek tempo koşu 1 km.

yüksek şiddette sprint ve depar olduğu ifade edilir. Farklı kaynaklara göre koşulan mesafenin % 80-85'i sub-maksimal % 10-15 i anaerobik seviyede gerçekleşirken, % 14 düzeyinde patlayıcı kuvvet ve şut atma meydana gelirken sıklıkla goller anaerobik kapasite kullanılarak kaydedilir (22,78,81,101,142). Özellikle yüksek şiddette yapılan bu koşular bacak kuvveti ve futbolcunun şut hızıyla ilişkilendirdiğimiz anaerobik kapasiteye göre meydana gelmektedir. Yüksek tempo da yapılan koşuların süresinin kısaltılıp kat edilen mesafenin artırılması da yine bacak kuvveti ve anaerobik gücün gelişmesine bağlıdır.

2.3.1. Futbol ve Kuvvet

Futbol aerobik içeriğinin yanında sprint, sıçrama, yer değiştirme ve ayakla vuruş gibi patlayıcı hareketlerden oluşan bir spor dalıdır (84). Maksimal kuvvet ve patlayıcı kuvvet futbolda önemli rol oynar. Sporcular test edilip değerlendirilen futbola özgü bu kuvvetleri antrenmanlarda ve maçlarda sezon boyunca kullanmaktadır. Futbolda kuvvet değerlendirilmesi birçok çalışmada farklı hız ve eklem açılarında izokinetik dinamometre kullanılarak yapılmıştır. Alt ekstremitelerin gücünün değerlendirilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden bir diğeri futbolcuların sıçrama kabiliyetlerinin belirlenmesidir (84).

Futbolda müsabaka sırasında her oyuncu birçok dinamik harekete (Kafa vuruşu, rakip oyuncuyu durdurma, sprint, şut) hazırdır ve bunlar için üst düzey kas kuvveti ve dayanıklılık gerekir. Futbolda kuvvet, hareket gereksinimi yönünden farklılık gösterir (177). Örn: Kalecilerde topa sıçrama ve tutma, planjon yapma, elle top atma ve ayakla degaj yapma ön plandayken,; futbolcularda süratli koşma, sıçrama, ani yer değiştirme, şut atma, uzun orta yapma, serbest vuruş ve kafa vuruşu yapma, topu uzaklaştırma, rakip ya da rakiplerle mücadele etme ve uzun taç atışları yapma ön plandadır. Bunun yanında çevresel koşullarla mücadeleler de (çamurlu saha, rüzgâra karşı oynama vb.) kuvvet gereksinimini arttırmaktadır (23). Kas kuvvetini ve dayanıklılığını geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalarla sporcunun performansı daha üst bir düzeye yükseltilebilir. Alt ekstremitenin hızının, sıçramanın vb, önemli olduğu spor branşların da bacak kas kuvveti ve gücü futbolcular için çok önemlidir (18, 177).

Futbolda kas kuvveti sporcunun izokinetik kuvvet ve şut hızının etkili bir performansın belirleyicisidir. Yapılan birçok araştırma antrenmanların kuvvet gelişimini sağladığını göstermektedir. Fakat bazen bu gelişim beklenen seviyede olmaz veya istatistiksel yönden anlamlı bulunmaz.

4.3.2. Futbol ve Şut Hızı

Futbolda üst seviye yüksek bir şut hızına ulaşabilmek adına, futbol da ihtiyaç duyulan kuvvete ve performans gelişimine mutlak ihtiyaç vardır. Buna göre futbolcular için beklenen fizyolojik ve fiziksel gelişmelerinin sağlanmasıdır. Futbolda gollerin çoğu anaerobik, ve patlayıcı kuvvetle gerçekleşir. Şut hızında da yine patlayıcı kuvvet önemli rol oynarken, izokinetik kuvvet ise anaerobik kuvvetin ortaya konması ile maksimum seviyede gelişmektedir. Bu sebeple aralarında bir bağ kurulması olasıdır. Bu türden gelişmeler için futbol takımların da uygulanan antrenmanlar sporcuların şut hızının, izokinetik kuvvetin, dikey sıçrama ve yataysıçrama kapasitelerinin gelişimini de sağlamaya yönelik hazırlanmalıdır. Pliometrik çalışmaların antrenmanlar da uygulanmasıyla izokinetik kuvvet ve şut hızının kapasitelerini geliştireceğini öngörmemizle birlikte, antrenman süreleri de randımanlı kullanır ve pahalı cihazlardan kaçınılıp ekonomik harcamalara da dikkat edilir.

Maksimum hızda şutun atılması futbolcunun meşin yuvarlağa doğru koşarak vücudun hız kazanması ile başlar. Dominant bacak yeri iter ve geniş bir adımlamayla destek bacağı futbol topunun 10-15cm yanına yerleştirilmesiyle, triceps surae maksimal kasılarak destek bacağının zemine tutunmasını sağlar, ayak topunun yer ile teması gluteus maximus un harekete katılmasını sağlar. Gluteus maximus kasınaischiocrural ve addüktör kas grupları katkı sağlar. Destek bacağın stabilizesitriceps surae ile quadriceps femoris kaslarının maksimal kasılması ile sağlanır (170). Dizde fleksiyon hareketinin tamamlanmasıyla geriden ileriye doğru salınım başlar. Şut çekme esnasında karın kaslarının kasılması ile patlayıcı şekilde kalçada fleksiyon hareketi meydana gelirken maksimal hızda dizde ekstansiyon hareketi oluşur. Şut ayağının aktivitesi, ayak bileğinde plantar flexion diz eklemine ekstansiyon ve kalça kaslarının aktivitesiyle sağlanmaktadır.

Öne salınma fazında ise rectus femoris, iliopsoas, tensorfasciae latae ve diğer kasların kasılmasında ise ile kalça da fleksiyon kasılmanın artmasıyla ischiocrural kas grubu yavaş, yavaş gerilir. Arkadan salınma anında ischiocrural kasları kullanılır, bu durum ise diz de fleksiyona yol açar.

Futbolcular maksimum düzeyde hızlı bir şut atmak için birim zamanda üretebilecekleri bir güce gereksinim duyduklarından dolayı dominant bacaklarını kullanmaktadırlar (95,76,98,58,59,39). Futbolcu maksimal hızda şut atarken yüksek seviyede mobilizasyon ile stabilizasyon kapasiteleri sinerjik şekilde kullanılmaktadır. Ayak içi ve ayaküstü vuruşlar futbolcular tarafından en sık kullanılan vuruş teknikleridir. Ayaküstü vuruş tekniği genellikle uzun mesafeye atılan paslarda veya kaleye doğru atılan şutlar için kullanılan tekniktir (95). Futbolcuların kullandığı Ayaküstü vuruş tekniği alanda en çok araştırılan ve çalışma yapılan vuruş tekniğidir (58,59,98,107,127,128).

Şut atışı, futbolda temel olarak en çok kullanılan becerilerden biri olup, fark yaratan önemli etmenlerdendir ve sporcunun futbola başladığı erken yaşlardan itibaren uygulanmalıdır (66). Şut vuruşu harekete katılan kasların maksimum kuvvetine, şut için geliş hızına, son adımda ayağı savurma hızına gibi çeşitli faktörlere çoklu eklem hareketlerine vb. etmenlere bağlı olan bir hareket olup, çok geniş ölçekte araştırılan futbol becerilerinden biridir (57,89,104,170).

Ayrıca şut sırasında agonist kaslar (vastus lateralis, medialis, rectus femoris, tibialis anterior, m. iliopsoas) ve antagonist kaslar (gluteus maximus, biceps femoris ve semitendinosus) arasındaki koordinasyona bağlıdır. Futbolcunun maksimum hızda şut atması farklı açısal hızlarda meydana gelir farklı kas gruplarının da katıldığı kompleks bir harekettir. Şut vuruşu anında destek bacağın hareket ve sıçrama ile öne doğru yerle temas ettiği andan itibaren savurma bacağının önce maksimal fleksiyonla geriye doğru, sonra öne doğru savrulup topla temasından ve sonrasında da yukarı doğru itilmesine kadar olan süreçte bir kuvvet taşınması ve transferi mevcuttur. Sözü edilen geçişler, enerji, kuvvet transferi yine vücudun kuvvetiyle yakından ilgilidir. Sporcunun şut çalışmaları yapması, kuvvetinin artması ile bu mevcut durumun işlevsel hale gelmesine de olanak tanır. Şut hızının gelişmesi için kuvvet gelişimine yönelik

yapılan antrenmanlarla sporcunun genel kuvveti gelişirken şut hızının da gelişeceği belirtilmiştir (113).

Futbolcuların şut hızı kapasiteleri kişisel değerlerini de artırmalarının yanın da futbolda sonuca etki edecek önemli özelliklerdir ve başarının devamı için bu kapasitelerin geliştirilmesi önemlidir (3,21).

Futbolcuların şut hızı, izokinetik kuvvet gelişimlerini sağlamak için pliometrik antrenmanlardan yararlanmaları gerektiği öngörülmüştür. On iki hafta süreli yapılacak pliometrik antrenmanların öncesinde ve sonrasında futbolcular testlere tabi tutulmuştur. Uygulanılan testler ve alınan ölçümler ile pliometrik antrenmanların futbolcuların sporculuk yaşı, dikey sıçrama, izokinetik kuvvet, şut hızı ve yatay sıçrama değerlerine hangi seviyede etki ettiği belirlenmeye çalışılmıştır.

2.4. İzokinetik Kuvvet ve İzokinetik Dinamometre

İzokinetik sistemle ilgili ilk çalışmalar 1986 yılında başlamış ve kullanımdaki yüksek performans ve güven ile sporcu temelli yaklaşım anlayışı ile sistem geliştirilmiştir. Bu sistem, teknolojik yenilikleri bünyesinde taşıyan, aparatları ve ekipmanları içeren, dünyanın pek çok yerindeki profesyonel spor kulüpleri, olimpiyat merkezleri, üniversite ve araştırma merkezlerinde tercih edilen bir sistem olarak bilinmektedir. İsoMed 2000 cihazı tüm özellikleri ile kalça, diz, ayak bileği, omuz, dirsek gibi bölgeler için farklı adaptörler, tam ayarlanabilir aparatlar, ilave destekleme pedleri ve bağlayıcılar ile etkin ve güvenilir olarak kullanılmaktadır. Aktif/yardımlı mobilizasyon modu, aktif yerçekimi kompansasyon modu, sensorimotor/nöromusküler eğitim, proprioseptif performans artırma eğitimi, patlayıcı izokinetik eğitim, senktonize kas stimülasyonu ile eğitim gibi modlar ile farklı amaçlı egzersiz, eğitim ve test yapabilme özelliklerine sahiptir.

İzokinetik dinamometre cihazı bilgi sistemine futbolcunun değerleri kayıt edilip otomatik belirlenen hız derecesi ve direncine karşın sporcunun kas ve/ya kas gruplarının meydana getirdiği her eklem açıklığındaki maksimal güçtür (10,

140). İzokinetik kontraksiyon evresinde eklem hareket açıklığının tümü ve/ya belli bir bölümünde sabit hızda kontraksiyon meydana gelmektedir. Sporcu dinamometrenin belirlediği direnci aşmaya çalıştıkça cihaz tarafından hızın sabit tutulması için karşıt dirençle karşılaşacak, bu evrede izokinetik kuvvet gelişimi sağlanacaktır. Eğer sporcu daha yüksek bir hız oluşturmazsa dinamometre karşıt olarak direnç üretmeyecektir, fakat bu şekilde bir çalışma da maksimal gelişme olmaz sporcunun izokinetik kuvvet değeri sınırlı kalır. İzokinetik cihazlarla geçerli ve güvenilir biçimde sporcunun kas kuvvetinin ölçülmesi, izokinetik performansın değerlendirilmesi ile analizinin yapılması sporun değerlendirildiği günümüzde hızla önem kazanmaktadır. Dinamometre yardımıyla yapılacak izokinetik ölçümler belirlenebilen açısal hızlarda kasın kuvvetli olduğu veya geliştirilmesi gereken açısal kesit belirlenerek uygun antrenman programlarıyla kuvvetlendirilebilir. İzokinetik cihazların testleriyle iki farklı sağ ve sol ekstremiteler karşılaştırılabilir, agonist ve antagonist kas kuvveti oranları belirlenebilir, kasın dayanıklılığının ve iş kapasitesinin testlerinin yapılması gibi parametrelerin analizinin yapılması da mümkün olur. Test ya da egzersiz sırasında sporcuya gösterdiği performansla ilgili grafikler monitörden kendisine izletilirken teşvik edici uyarılarda bulunulur (38,28,52,138)

Normal bir ağırlıkla egzersiz sırasında kas üzerindeki direnç, eklem hareket açıklığının uçlarında maksimuma erişir. Hareket aralığının ortasında kaldıraç en etkin haldedir ve kas üzerindeki yükün etkisi en azdır. İzokinetik kasılmada ise tüm açısal hareket boyunca her derecede kas dışarıya maksimum gücünü verebilir (10). İzokinetik dinamometrelerde kas kuvveti, gücü ve dayanıklılığının objektif olarak ölçülebilmesi açısından kas kuvvetinin değerlendirilmesinde her geçen gün daha da popüler hale gelmektedir (130,140). İzokinetik dinamometre eklem hareketinin tam ortasında da hızını korumasından dolayı izokinetik sistemde seçilen farklı açısal hızlar ($10-60^{\text{osn-1}}$ yavaş, $60-180^{\text{osn-1}}$ orta ve $180-400^{\text{osn-1}}$ yüksek) sayesinde kasın performansı değerlendirilebilmektedir. Ayrıca $0^{\text{osn-1}}$ hız ise izometrik olarak yapılan ölçümlerdir (53,10). İzokinetik değerlendirmede istenen açısal hız/hızlarda kasın zayıf olduğu hareket aralığının saptanarak bu açığın kapatılması için kasın çalıştırılması sağlanır. İzokinetik dinamometreler ekstremiteler segmentlerin de iki

tarafın karşılaştırılması, agonist/antagonist kas kuvveti oranlarının belirlenmesi, kasın iş kapasitesi ve dayanıklılığının ölçülmesi gibi parametreleriyle hareketin kinematik analizinin yapılmasına da olanak sağlar (10,140).

2.4.1. İzokinetik Kuvvet ve Futbol

Futbol da bacak ve bacak kuvveti birçok spora göre daha önemli yer tutarken yine koşma, yürüme ve benzeri diğer hareketler alt ekstremiteler yardımıyla yapılır. Bu sebeple, depar anında, yükseğe ve ileri sıçrama sırasında, uzun pas atmak, hızlı şut vurmak gibi hareketleri üst seviyede yapması beklenen futbolcunun bacak kas izokinetik kuvveti özel cihazla test edilebilir (111, 23).

İzokinetik kuvvet ölçüm cihazları kas gelişiminin artmasında, güçsüzlüğünün kompanse edilmesinde ve kuvvetinin artması ve bu değerlerin belirlenmesinde uzmanlar tarafından kullanılmaktadır. Futbol şut çekme, pas atma, sıçramalar, ikili mücadeleleri içerir ve benzeri hareketler antrenmana göre maç içerisinde daha sık meydana gelir. Bu anlarda futbolcular alt ekstremiteden birisini daha baskın kullanmaktadır (46).

Sporcunun maksimum düzeyde kuvvet ortaya koyabilmesi kasın enine kesit yüzey alanıyla ilgili doğru orantılı bir durumdur (36,173). Enine kesit yüzey alanının büyüklüğü sarkomer sayısı ile ilişkilidir ki bu durumda daha çok miyozin ve aktin üst üste gelir, bağlanır ve daha çok kuvvet açığa çıkar. Başka bir deyişle aktin flamanlarıyla üst üste gelen bağlanan miyozin çarpaz köprü sayısı kasın meydana getireceği kuvveti belirler (19,182).

2.5. Şut, İzokinetik Kuvvet ve Sıçrama İlişkisi

Anaerobik kuvvet, daha yükseğe yapılan sıçrama kapasitesi, şut ve şut hızı futbolun içerisinde olup futbolcunun performans kapasitesini de ortaya koyan etmenlerdir (81,84,109,153). Buna göre bacak kuvveti anaerobik kapasitesi, şut ve şut hızı, izokinetik kuvvet değeri, dikey yatay sıçrama değerlerinin belirlenmesi futbolun antrenman ve karşılaşma dönemleri için antrenman planlamalarının oluşturulmasında önem arz eder.

Futbolcular ikili mücadele, maksimum şut çekme, uzun pas atma sırasında alt ekstremitelerden birisini diğerine göre daha dominant olarak belirler. Uzun mesafelere pas vermek, etkili hızlı şut vurmak için futbolcular ekseriyetle ayak üstü vuruş tekniğini kullanırlar (95). Gol üretmek ve/ya pasın şut olarak uzak mesafelere atılması için futbol topunun yüksek hıza çıkarılması amacıyla ayaküstü teknikle maksimum kuvvette vurulması amaç yönünden önemlidir. Gol üretmek ve şutun uzak mesafelere atılması için futbol topunun yüksek hıza çıkarılması için ayaküstü teknikle maksimum kuvvette vurulması amaç yönünden önemlidir. Bu şekilde rakip savunma ve kaleci gerekli hızda karşı refleks gösterme süresi bulamayacaktır. Futbol üstüne yapılan çalışmalar da ayaküstü vuruş tekniği alanda en çok merak edilen şut tekniği olmaktadır (58,59,98,107,127,128).

Kuvvet ile şut arasındaki bağıntıyı inceleyen çalışmalarda meşin yuvarlağın hızının üst bacak ‘baldır’ açılma hızından kaynaklandığı görülmüştür (58,59). Futbolcuların bacak kuvvetinde sağlanan gelişimlerin şut hızının gelişimini olumlu etkilediği bildirilmiştir (112,113). Yapılan farklı çalışmalarda ise izokinetik kuvvet ve şut hızı arasında bir bağıntı görülmemiştir (47,144).

Antrenörlerin amacı futbolcularının yüksek hıza ve performansa sahip olmasıdır. Bunun için antrenman bilimi ve yakın bilimlerden de futbol da yararlanılmaktadır. Antrenman biliminin gelişmesi yanında antrenörlerin tecrübe ve uzmanlıklarının artması, antrenörlerin kas lif türleri ve biyokimyasının yanı sıra sinir-kas yapısının da göz önüne alınarak üst seviye antrenman programlarını sporculara uygulama olanağı verir (34).

Bir futbol maçında kaleye vurulan şutlar futbol maçının en önemli gelişmelerinden biri olarak değerlendirilirken maçın sonucunu belirleyen etmenlerden de birisidir. Futbolda en çok yapılan vuruş tekniği ayak içi ve ayaküstüdür. Ayaküstü vuruş tekniğinin seçilmesindeki nedenlerden birisi şutun maksimum hızda atılmasıdır. Bu teknik genelde uzun mesafeye atılan paslarda yahut kaleye atılan hızlı şutlar için kullanılır (95). Futbolda şut atarken topun yüksek hıza çıkması skor açısından çok önemlidir. Bu durum kalecilerin reaksiyon gösterme süresini kısaltır (157). Farklı vuruş tekniklerine karşın ayaküstünün

kullanıldığı vuruş şekli, gol üretmek adına kaleye maksimal yüksek hızda yapılan şut tekniğidir (58,59,98,107,127,128).

Atılan şutun hızı futbolcunun topa geliş açısına, futbolcunun düzeyine, şut anında ayağın geriye doğru salınım oranına, şutun çekilme anına değin ayağın ileri doğru savurma hızına, destek ayağı ve şut ayağının topa vuruş anındaki pozisyonlarına, topa yapılan vuruş mesafesinin uzaklığına göre değişmektedir. Şutun vuruş anında ayağın topla teması ile meşin yuvarlağa arttırılmış hız yüklenmektedir. Bu şekilde, hıza bağlı olarak futbol topunun cisminde birim zamanda değişim meydana gelir. Atılan şutun hızına göre meşin yuvarlağın birim zamanda eski formuna ne kadar geç dönmesi şutun o oranda yüksek hızda olmasıyla ilgilidir. Bu süreçle bacak kuvveti, fleksiyon, ekstansiyon yaptırın kasların, kalça (M.Gluteus) kasının hızlı kasılma özellikleri şutun hızına yüksek oranda tesir eden önemli faktörlerdendir.

Örneğin; Şut hızı, kalça ekstansör konsantrik kasılmaların karmaşık bir sıralı çalışmasıyla belirlenir ve hareket kontrolüyle birlikte şut hızına katkı sağlayacak kalça ekstansör ve diz fleksör aktivasyonunu da içerir. Alanda yapılan araştırmalar kalça fleksör ile kuadriseps kuvvetinin ve şut hızı performansı arasındaki yüksek korelasyonu desteklerken, rectus femoris kası ve quadriceps kas grubunun maksimal düzeyde kasılması ile yüksek hızda şut vurulmasıelektromiyografi ‘‘EMG’’ ile raporlanmıştır (168,179).

Yüksek şut hızı için önemli etmenler arasında mobilizasyon ile stabilizasyon da sayılabilir. mobilizasyon ile stabilizasyon senkronize şekilde yüksek randımanda birlikte çalıştıkları aktivasyon şut atmadır. Bununla beraber, yüksek hızda şut çekebilmek için futbol topuna doğru atılan sonadımın geniş açıda (uzun ve hızlı adım) olması, topa yaklaşma açısı, şut atma evresindeki pozisyonların tam yerine uygulanması önem teşkil eder. Son adımlamanın geniş olması ‘‘uzun mesafeyi hızla kat etmesi’’ pelvic rotasyon (ileri rotasyon) için alan ‘‘room’’ açmaktadır. Futbolcuların maksimum şut vuruşunu yapmak için futbol topundan genellikle 3-4 adım uzaklığa kadar açıldığı ve en yüksek hızda şutun 45⁰ ‘lik açıyla yapıldığı belirtilirken, futbolcuların meşin yuvarlağa sıklıkla 43⁰ açıyla yaklaştığı bildirilmiştir (89,63,98,104,105)

Yüksek şut hızı için önemli olan faktörlerden bir diğeri ise destek bacağıın şut evresindeki rolüdür (104). Destek bacağı şut için topun 15cm yakınına etkili bir şut atmak için kuvvetli destek ve denge sağlayıp maksimum kas kuvveti meydana getirmek üzere zemine yerleştirildiğinde kalçadan savurma hızı ile vücut hızının kesildiği görülmüştür (107). Meşin yuvarlağa vuruş anında destek ayağının pozitif veya negatif yönde performans ne oranda katılacağını dizin açısı etkileyecektir. Buna göre destek bacağı topa 10-15cm lik yana yerleştirildiğinde 26⁰ açı yaparken vuruş anında fleksiyon hareketini koruyarak 43⁰ lik açiya ulaşır (106,89).

2.6.Şut Vuruşunda Başlıca Teknikler

2.6.1. Ayak İçi Vuruş

Futbolcuların en sık kullandığı, isabet oranı en yüksek olup karşılaşma süresince %40-65 civarı olup takımın kalitesine göre artış gösteren, en kolay yapılan, hedefi bulan ve kısa paslarda daha yüksek isabet yüzdesi olan ayak içi vuruş şeklidir. Destek ayağı topun hizasında 10-15 cm. yanına yerleştirildikten sonra vuruş yapan ayağın iç geniş bölümüyle ‘‘ayak baş parmağı eklemi ile topuk kemiği arasında kalan bölge’’ bilekler sabit, taban yere paralel ‘‘ritmik salınım yaparak kalça ve dizden doğru’’ olacak şekilde topun ortasına vuruş yapılır, fakat vuran ayağın hızı kesilmez ve topun gittiği yöne doğru salınım devam eder. Ayak geri salınım yaptıktan hemen sonra baldır ve kavalkemiği saat yönünde döner İç vuruş süresince kalçada abduksiyon ve adduksiyon görülür, bu durumda futbolcuya ayağının iç orta bölümüyle vuruş yapma olanağı tanır.

Vuruş yapan ayak bileği olabildiğince sabit, sıkı tutulur ve vuruş yapan ayak futbol topunun gidiş yönüne doğru hareketini sürdürür aksi takdirde topun hızı kesilecektir.

2.6.2. İç-Üst Vuruş

Meşin yuvarlağa doğru çapraz veya 40-50⁰ lik açıyla gelinir destek ayağı topun yanı veya yan arkasına yerleştirilir, bu esnada vücut üst kısmı hafif bir şekilde topun üzerine eğilir, vuruş yapan ayak kalçadan geriye doğru salınır ve ayağın iç üst bölgesiyle vuruş yapılır. Sonrasın da vuruş yapan ayağın hızı kesilmez ve ayak yukarı doğru kalkarak hareket devam eder. Futbol da çok sık kullanılan bir vuruş tekniğidir. Uzak bölgelere pas amaçlı yapıldığı gibi, serbest ‘‘free-kick’’ vuruşta, kaleye uzun mesafeli şutlar ve kornere vuruşlarında da ekseri kullanılır

2.6.3. Dış Vuruş

Vuruşun şiddetine göre pas veya tehlikeli bir şut olarak yapılabilir. Dış vuruşun şiddetli olması, falso verilmesi ve futbolcunun yeteneğine bağlı olarak topu kendi eksenini etrafında dönme sayısının da artması ile kaleci ters ayakta yakalanır ve rakip savunma zor durumda bırakılır. Dış vuruş ile 1 saniyede futbol topu 8-10 defa kendi eksenini de döndürülebilir

2.6.4. Üst Vuruş

Dominant ayağın üst bölgesiyle futbol topunun orta bölümüne doğru en yüksek hızda yapılan vuruş türüdür. Her adımda daha fazla hız kazanılarak futbol topuna yaklaşılr, destek ayağı yerleştirilirken atılan son adım ne kadar geniş açıda yapılırsa şut ayağı daha fazla fleksiyon yapma imkanı kazanarak daha hızlı tam ekstansiyon durumuna geçer. Bu evreler yüksek şut hızı için önem teşkil eder. Destek ayağı topun hizasını da 10 ila 15 cm. yanına yerleştirildiğın de, ayakucu vuruşun yapılacağı yönü gösterir, dominant ayak (şut ayağı) olabildiği kadar kalçaya doğru çekilerek hamstring fleksiyon yapar ve maksimum biçimde hızla savrulur tam ekstansiyon durumuna geçildiğın de şut gerçekleşir. Şut vurulduktan sonra ayağın hızı kesilmez ve topun yönüne doğru öne salınım devam ettirilir.

3. GEREÇLER ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Evreni

Çalışma popülasyonu Denizli ilinde bulunan Amatör kümede futbol oynamış üniversite eğitimlerine devam etmekte olan ve amatör kümede futbol oynamakta olan 36 futbolcudan oluşmaktadır. Çalışmanın örnekleme ise 18-23 yaş grubu arasındaki yetiksin erkek futbolcular oluşmaktadır.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grupları Denizli ilinde futbol branşında amatör kümede aktif olarak spor yaşantısını sürdüren ayrıca üniversite eğitimlerine devam etmekte olan 36 sağlıklı sporcudan oluşmaktadır. Örneklem belirlemesi için tesadüfi yöntem metodu kullanılmıştır. Futbolcular rastgele belirleme yöntemiyle deney ve kontrol grubuna seçilmiştir. Çalışma da yaşlarının ortalaması 21.16 ± 2.91 yıl, boyları 176.50 ± 6.11 , kilo 71.14 ± 2.12 olan 18 futbolcu deney grubunu, yaşlarının ortalaması 20.88 ± 3.16 yıl, boyları 177.35 ± 6.19 , kilo 71.43 ± 2.04 olan 18 futbolcu kontrol grubuna gönüllü olarak katılmıştır. Deney ve kontrol grubu futbol antrenmanlarına devam ederken, buna ek olarak deney grubuna 12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika pliometrik antrenman uygulanmıştır. Ölçümler antrenman öncesi (ön test) ve antrenman sonrası (son test) olarak deneklere uygulanmıştır.

Antrenmanlar ve açık alan ölçümleri için, Denizli Akkonak futbol sahası tesisleri kullanılmıştır.

İzokinetik kuvvet ölçümleri için Pamukkale üniversitesi tıp fakültesi fiziksel tedavi ve rehabilitasyon bölümünde isomed2000 cihazı kullanılmıştır. Yararlanılan ekipmanlar çalışmanın ve antrenmanın hedefine göre uyumludur. Araştırma futbolculara göre uyumlu olduğu araştırmacılar tarafından onanan metod ve test yöntemlerinde ifade edilen saha ve laboratuvar ölçümleriyle sınırlıdır.

3.3. Araştırma Tekniği ve Protokol

Bu çalışma için katılımcılardan gönüllülük esası ile çalışmaya katılım istenmiştir. Çalışmaya katılan deneklere çalışmanın amacı, içeriği, yöntemi, yeri, saati ve süresi hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Denekler, katılımlarının gönüllü olduğu ve isterlerse çalışmanın herhangi bir aşamasında ayrılacakları konusunda bilgilendirilmişlerdir.

Sağlık Raporu; Tüm katılımcılardan sağlık kuruluşlarından ‘spor yapmalarında bir sakınca yoktur’ şeklinde sağlık raporu almaları sağlanmıştır. Katılımcıların raporlarından programa katılmalarında sağlık açısından bir sakınca olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri; sıçrama yüksekliği, yatay (horizontal) sıçrama mesafesi, izokinetik kuvvet ve şut hızı oluşturmaktadır.

3.3.1. Araştırmaya Alınma Kriterleri

18-23 yaş arasında (Erkek) olmak, bir takımda futbol oynuyor olmak, bir engel durumuna sahip olmamak, fiziksel aktiviteye katılmasında sakınca olmadığı hekim tarafından belirlenmek, sara, epilepsi, kan hastalığı, diabet v.b hastalıklara sahip olmamak ve araştırmaya gönüllülük esasıyla katılmış olmaktır.

Araştırmadan dışlanma kriterleri; Fiziksel aktiviteye devam etmemek, Araştırmadan çekilmeyi istemek, testlere veya egzersiz programına katılmasını engelleyecek yeni bir gelişmenin ortaya çıkmasıdır.

Bu iki guruba deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılır. Deneme modeliyle yapılan her araştırmada, mutlaka bir karşılaştırma vardır.

3.3.2. Araştırma Modeli

Araştırmada deneme modellerinden ‘araştırma ve kontrol gruplu ön-test ve son-test modeli’ kullanılmıştır. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında

gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir. Araştırma ve kontrol gruplu ön-test ve son-test modelde rastgele seçili olarak futbolculardan oluşturulan araştırma ve kontrol gruplarına bağımsız değişken antrenman metotları uygulanır.

3.3.3.Araştırma Gruplarına Uygulanılan Antrenmanlar

Uyguladığımız çalışmada araştırma grubuna uygulanmak üzere pliometrik antrenman modellemeleri için Marina, M., & Torrado, P. (2013), Radcliffe, J., & Farentinos, R. (2015), George Davies, ve ark. (2015), Berger, W., ve ark. (1984), Stojanović, N., ve ark. (2012), Art of Manliness (2016), Adams, K., ve ark (1992) çalışmalarından yararlanılmıştır (4,24,27,73,114,139,158).

Deney ve kontrol grubu futbol antrenmanlarına devam ederken, buna ek olarak deney grubuna 12 hafta süresince, haftada 3 gün, 30 dakika pliometrik antrenman uygulanmıştır. Pliometrik antrenmanlar çalışma grubunda her antrenman biriminde 30 dakikalık süre olarak uygulandı. Antrenman günleri 1) Pazartesi, 2) Çarşamba, 3) Cuma günü olarak belirlendi.

Tempo: Maksimal, Patlayıcı

Tablo 1. Araştırma grubuna uygulanılan 12 haftalık pliometrik antrenman programı

Hafta		Pliometrik Driller	Set /Tekrar
1.Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> Dizleri karna çekerek kollar savrulurarak dikey sıçrama Skuat sıçrama 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> Kollar yukarı savurarak ayaklar değişerek öne hamle sıçrama, Komando dansı 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> Parmakucu ileri sıçrama Parmak ucunda sıçrama 	
	1)	<ul style="list-style-type: none"> Merdivenlerde dizler yukarı çekilerek sıçrama Diz çekerek öne doğru koşular 	Her istasyon 10

2.Hafta	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Skuat sıçramasıyla beraber dizi çapraz olarak dirseklere çekerek sıçrama • Kolları savurarak dizleri yukarı çekip maksimum dikey sıçrama 	tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Skuat sıçrama ile dikey yukarı en üst seviyeye sıçrama • Parmakucu sıçrama 	
3.Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Yana adım alarak skuat uygulaması • Eller ensede parmak ucu dikey sıçrama 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Sıçrayıp tek ayak karna çekme • Çizgi üzerinde ayaklar ile makas hareketi yaparak yana kayma 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Sıçrayarak Engel geçişi • 6 gen sıçrama 	
4. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Sağ ayakla ayak kanguru sıçrama • Sol ayakla ayak kanguru sıçrama 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Eller ensede öne adımlama • Derinlik sıçraması 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Yarım Skuat pozisyonunda dikey olarak sıçrama • Dizlerden yukarı çekerek çift ayak kollar savrulurarak dikey sıçrama 	
5. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Diz çekerek hızlanma koşusu • Çizgi üzerinde çift ayakla zikzak sıçrama 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Sol ayak ile skuat hareketi • Sağ ayakla skuat hareketi 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Sol ayakla öne doğru kanguru sıçraması • Sağ ayala öne doğru kanguru sıçraması 	
6. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Eller ensede öne sağ ile adımlama • Parmak ucu sıçrama 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Derinlik sıçraması • Parmak ucu sıçrama 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Sol ayakla öne doğru kanguru sıçraması • Sağ ayakla öne doğru kanguru sıçraması 	
7. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Çizgi üzerinde çift ayakla zikzak sıçrama • Öne doğru çift ayak sıçrama 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Parmak ucu sıçrama • Dizlerden yukarı çekerek çift ayak kollar savrulurarak dikey sıçrama 	

	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Çizgi üzerinde ayaklar ile makas hareketi yaparak yana kayma • Parmak ucunda sıçrama 	
8. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Sağ ayakla çizgi üzerinde yana doğru sıçrama • Sol ayakla çizgi üzerinde yana doğru 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Derinlik sıçraması • Dizlerden yukarı çekerek çift ayak kollar savrularak dikey sıçrama 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Yarım Skuat pozisyonunda dikey olarak sıçrama • Dizleri Karna çekerek sıçrama 	
9. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Merdivenlerde dizler yukarı çekilerek sıçrama • Diz çekerek öne doğru koşular 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Sol ayakla çizgi üzerinde yana doğru sıçrama • Sağ ayakla çizgi üzerinde yana doğru sıçrama 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Yarım Skuat pozisyonunda dikey olarak sıçrama • Ayakları tam karna çekerek sıçrama 	
10. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Komando dansı • Çizgi üzerinde ayaklar ile makas hareketi yaparak yana kayma 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Sağ ayakla öne doğru kanguru sıçraması • Sol ayakla öne doğru kanguru sıçraması 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Sağ ayak dizleri karına çekerek sıçrama • Sol ayak dizleri karına çekerek sıçrama 	
11. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Kollar yukarı savrularak dizler yukarı çekilerek çift ayak dikey sıçrama • 6 gen sıçrama 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	2)	<ul style="list-style-type: none"> • Sol ayakla çizgi üzerinde yana doğru sıçrama • Sağ ayakla çizgi üzerinde yana doğru sıçrama 	
	3)	<ul style="list-style-type: none"> • Sol ayakla ayak kanguru sıçrama • Sağ ayakla ayak kanguru sıçrama 	
12. Hafta	1)	<ul style="list-style-type: none"> • Şınav pozisyonundan doğrularak çift ayak yukarı doğru sıçrama • Kollar yukarı savrularak dizler yukarı çekilerek çift ayak ileri doğru dikey sıçrama 	

	2)	<ul style="list-style-type: none"> Sıçrayarak Engel geçişi Yer merdiveninde parmak ucuyla ileri doğru koşma 	Her istasyon 10 tekrar üzerinden 5 set uygulanmıştır
	3)	<ul style="list-style-type: none"> Komando dansı Ayakları tam karna çekerek dikey sıçrama 	
Yüklenme ve Dinlenme Protokolü		<ul style="list-style-type: none"> Hareketlerin temposu akıcı ve patlayıcı şekilde uygulandı. Dinlenmede ise nabız aralığı 120 atım/dakika düştüğünde diğer setlere geçildi. İstasyonlar arası 1-2 dk dinlenme verildi. 	

3.4. Ölçüm ve Testler

3.4.1. Boy

Deneklerin boy ölçümleri ayaklar çıplak olarak boy ölçüm cihazına temas eder halde deneklerin derin bir nefes almasıyla holtain stadiometre boy ölçüm aleti kullanılarak belirlenerek cm cinsinden kayıt edilmiştir.

3.4.2. Vücut Ağırlığı

Katılımcıların vücut ağırlıklarının belirlenmesi hassaslık derecesi 0.01 kg olan tartıyla yapılmıştır. Üstlerinde yalnız şort ve ayakları çıplak olarak sporcular sırasıyla tartı üstüne alınıp vücut ağırlıkları kg cinsinden kayıt edildi.

3.4.3. Dikey Sıçrama

Futbolcuların dikey sıçrama testleri “ Jump Meter / T.K.K.5406 JUMP MD” ile belirlenmiştir. Futbolcular dikey sıçrama testine alınmadan önce 10 dk ısınma 5 dk hafif koşu, 5dk açma germe esnetme çalışmaları uyguladılar. Futbolcular önceden belirlenen sıraya göre çağırılarak mat üzerine çıktı. Mat

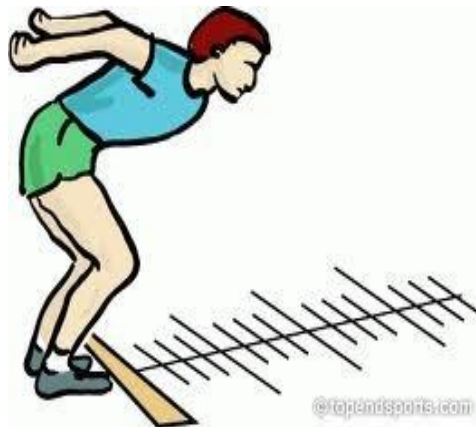
üzerinden dikey olarak sıçrayarak tekrar mat üzerine düşmeleri istendi. Sıçrama sırasında eller vücudun her iki yanında temas edecek şekilde pozisyonda olmaları istendi.



Şekil 3.1 Jump Meter

3.4.4. Yatay sıçrama

Yatay sıçrama sırasında futbolcular ayakuçları çizilen çizginin hemen gerisinde olacak şekilde çift ayakla yapabildikleri en ileri noktaya sıçrama gerçekleştirdiler. Futbolcuların sıçrama değerleri şerit metre (a tape meter) kullanılarak cm cinsinden belirlenmiştir Ayak parmak uçları ile sıçrama yaptıkları noktada ayak topukları arasında kalan mesafe ölçülmüştür. Futbolcular 3 er defa sıçrama yapmışlar ve en yüksek skor kayıt altına alınmıştır (152).



Şekil 3.2. Yatay sıçrama

3.4.5. Şut Hızı ölçümü

Sporcudan ayaküstü ile topun merkez sayılan bölgesine bütün güçlerini kullanarak en sert vuruşlarını yapmaları istenmiştir. Sporcu ya, destek ayağının topun (15 cm kadar) yanında olması ve destek ayağının topun ne çok arkasında ne de çok önünde olmamasının gerektiği söylenmiştir. Eğer bu hata yapılıyorsa, isabetli ve güçlü vuruş yapmaları mümkün olmayacaktır. Sporculara 3 er hak verilmiştir. Cep radarı ile yapılan ölçümler de en yüksek skorlar not edilmiştir. Ölçümler cep radarı ile yapılmıştır. “Pocket radar”

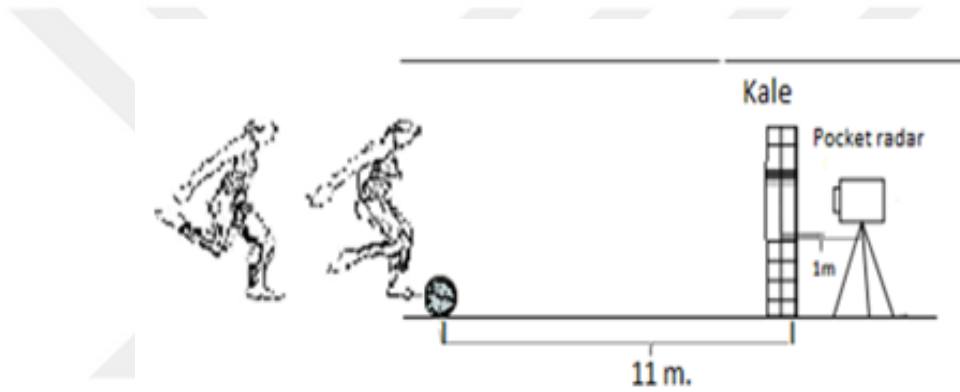


Şekil 3.3. Şut Hızı Ölçüm Cihazı Pocket Radar



Şekil 3.4. Şut atışı

Şut atışı sırasında futbol süper ligde kullanılan 5 numaralı standart materyal kullanıldı. Şutun atılacağı futbol topunun yerleştirildiği (penaltı noktası) yer ile kale arasındaki mesafe 11m dir. Deneklere ayaküstü teknikle şut atmaları ve şutun maksimum hızda yapılması bildirilmiştir. Şut atılırken 2 görevli kalenin yarım metre gerisinde el tipi radar cihazı (Pocket Radar Classic PR1000) yardımıyla şut hızlarını ölçmüş ve kayıt etmiştir. Bir görevli penaltı noktası üstünde futbol topunun hareketsiz kalmasını sağladıktan sonra 3m uzaklıkta ki yerine geçmiş ve kale arkasındaki görevlilerle koordinasyon sağlayarak olur aldığı anda deneğe şut komutunu vermiştir. Denekler 3 defa maksimum hızda şut atmışlar, her test arasında 45sn dinlenmişlerdir. 3 testten en iyi sonuçlar kaydedilmiştir.



Şekil 3.5. Şut hızı ölçüm

3.4.6. İzokinetik Kuvvet ölçüm

İzokinetik ölçüm ‘‘isomed2000’’

İzokinetik Diz Kuvveti: Futbolcuların dominant ve dominant olmayan ayak ekstansiyon / fleksiyon zirve tork ‘peak tork’, ortalama güç ‘average power’ değerleri 60^{0sn-1} ve 180^{0sn-1} açısız hızlarda uzmanlar tarafından bilgisayar donanımlı izokinetik test cihazı (ISOMED 2000 D&R FerstlGmbH, Hemau, Germany) (Şekil 4) ile ölçümleri alınarak analizleri yapılmıştır.

Ölçümler öncesinde sporcular 10dk hafif ısınma yapmıştır. Test süresince deneklerin dik oturmaları sağlanmış ve vücudun üst kısmı ile bacağın üst bölgesi (uyluk) hareket etmemeleri için dinamometrenin kemerleri takılarak sıkıca

sabitlenmiştir. Dinamometrenin aparat ve sistemsel düzenlemeleri her yeni denekle birlikte tekrar kurulup ayarlanmıştır. Belirlenen açısal hızlarda uygulanan her bir ölçüm sonrasında deneklere 1 dakika dinlenme süresi verildikten sonra 5 tekrar maksimum seviye performans ortaya koymaları istendi. 60°sn^{-1} ve $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ açısal hızda uygulanan 5 tekrarlı 4 ölçümde ortalama değer ortalama tork ve sergilenen en yüksek değer zirve tork olarak not edilmiştir (50). Deneklerin dinamometreye uyum sağlaması ve olası bir sakatlığın önüne geçmek adına dominant ve dominant olmayan ayakta her bir açısal hızın test öncesinde 5 tekrarlı deneme testi yaptırılıp 20sn dinlenme süresinin ardından esas ölçüme geçilmiştir. Uygulanan testler boyunca deneklerin performanslarını maksimum düzeyde sürdürmeleri amacıyla fleksiyon ve ekstensiyon hareketlerine uygun düşecek şekilde ve testin sonuna yaklaşıldığı zamanda daha yüksek tonlarda futbolculara cesaret verici sözlü desteklerde bulunulmuştur. Katılımcılar çalışmalarının sayısal değerlerini görerek performanslarını artırmaları için izokinetik cihazın ekranı karşılarında sabitlenmiştir.

Böylelikle görsel motivasyon da sağlamak amaçlanmıştır. Deneklerin rahat biçimde oturmaları sağlanmış, üst gövde iki omuz bölgesi “ventrodorsal & craniocaudal” ekseninde, pelvis bölgesinin ve femoral bölgenin hareketlerinin kısıtlanıp teste etkilerinin minimuma düşürülmesi sağlanmış olup elleriyle koltuğun yanına sabitlenmiş tutunma kollarını sıkıca kavramaları istenmiştir. İzokinetik cihazın dönüş eksenini ve diz dönüş eksenini (femur lateral condyle) ile aynı düzleme kilitlemiştir. Dinamometrenin kaldıraç kolu deneğin alt bacağına çalışmaya engel olmayacak biçimde sıkıca bağlanmıştır. Futbolcuların dominant ve dominant olmayan ortalama güç ‘average power’ ve zirve tork ‘peak tork’ değerleri istatistiksel yönden analiz edilmiştir. Dominant bacak ölçümleri bittiğinde aynı protokol non-dominant bacağına uygulandı.



Şekil 3.6. İzokinetik Test Cihazı İsomed2000

3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi

Denekler den elde edilen verilere Kolmogorow ve Smirnov (K-S) sınamasıyla normallik testleri uygulanmış olup verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma gruplarının izokinetik kuvvet, şut hızı, dikey sıçrama, yatay sıçrama ön test ve son-testlerine göre değişimlerini tespit etmek için paired t-testi uygulandı. Deney grubu ve kontrol grubunun test öncesi ve sonrası derilerinin karşılaştırılması için Independent-T testi uygulandı. Deney grubu ve kontrol grubu futbolcuları futbol yaşlarına göre test öncesi ve sonrası değerlerinin karşılaştırılması için Independent-T testi uygulandı. İzokinetik kuvvet, şut hızı testlerinde istatistiksel anlamlılık görülmesi durumunda varsa aralarındaki bağıntının belirlenmesi için Pearson korelasyon testi uygulanmasına karar verildi. Deneklerden elde edilen değerlerin istatistiksel olarak analiz edilmesi için spss 20.00 istatistiksel veri analiz programından yararlanılmıştır. İstatistiksel yönden anlamlılık seviyesi $p \leq 0.05$ olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Verilerin Özetlenmesi

Deney ve Kontrol gruplarının testlerine uygulanan istatistiksel analizler ile deneklerin izokinetik dominant olmayan ve dominant bacak kuvveti, şut hızları, ortalama güç değerleri, sıçrama kapasitelerinin ortalama (\bar{X}) ‘mean’, standart sapma (Std. Deviation), T, DF, anlamlılık değerleri (P), Aşağıdaki Tabloda verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve Kontrol grubunun yaş, boy, kilo verileri

Değişkenler	Gruplar	N	\bar{X}	Standart Sapma
Yaş	Deney	18	21,16	2,91
	Kontrol	18	20,88	3,16
Boy	Deney	18	176.5	6.11
	Kontrol	18	177.3	6.19
Kilo	Deney	18	71,14	2,12
	Kontrol	18	71.43	2,04

Deney ve Kontrol grubunun Yaş, Boy, Kilo değerleri tablo 2 de paylaşılmıştır.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Grubu Dikey sıçrama, Yatay Sıçrama Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P	İndependent T testi	
						t	P
Deney Grubu Dikey Sıçrama	Ön Test	49.29	5.69	2.16	0,04	.372	0.71
	Son Test	51.09	6.60				
Kontrol Grubu Dikey Sıçrama	Ön Test	48.56	5.95	-1.67	0.11	.728	0.47
	Son Test	49.57	6.37				
Deney Grubu Yatay sıçrama	Ön Test	1.91	.076	2.18	0.04	.529	0.60
	Son Test	1.92	.084				
Kontrol Grubu Yatay sıçrama	Ön Test	1.92	.074	1.63	0.12	.558	0.58
	Son Test	1.91	.078				

Deney ve Kontrol Grubunun Dikey sıçrama, Yatay sıçrama, ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmiştir ($p < 0.05$). Şut hızı ön test son test ölçümlerine göre istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Deney ve Kontrol Grubu Futbolcularının Dikey Sıçrama, Yatay Sıçrama verilerine İndependent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grubunun Şut Hızı Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P	İndependent T testi	
						t	P
Deney Grubu Şut Hızı	Ön Test	98.00	6.23	1.87	0.07	1.46	0.15
	Son Test	99.05	5.16				
Kontrol Grubu Şut Hızı	Ön Test	94.88	6.48	1.62	0.12	3.29	0.20
	Son Test	91.38	8.43				

Kontrol Grubunun Dikey sıçrama, Yatay sıçrama, Şut hızı ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının Şut hızı verilerine İndependent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 5. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Dominant Kuadriseps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

60° Pik Tork D-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	134.9	34.88	-1.94	0.06
	Son test	149.2	48.79		
Kontrol	Ön test	157.2	39.83	0,92	0.36
	Son test	158.5	36.90		
Deney	Ön test	134,9	34.88	-1.78	0,08
Kontrol		157,2	39.83		
Deney	Son test	149.2	48.79	-.647	0,52
Kontrol		158,5	36.90		

Deney ve Kontrol grubunun 60° pik tork dominant kuadriseps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° pik tork dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 6. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

60° Pik Tork D-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	97.44	32.66	-1.92	0.72
	Son test	110.8	25.12		
Kontrol	Ön test	97.61	25.74	-0.87	0.39
	Son test	98.61	25.56		
Deney	Ön test	97.44	32.66	-.017	0.98
Kontrol		97.61	25.74		
Deney	Son test	110.8	25.12	1.45	0.15
Kontrol		98.61	25.56		

Deney ve Kontrol grubunun 60° pik tork dominant hamstring ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° pik tork dominant hamstring verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 7. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Non-Dominant Kuadriseps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

60° Pik Tork N-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	140.9	42.12	-1.97	0.06
	Son test	148.3	36.80		
Kontrol	Ön test	138.5	33.17	-.811	0.42
	Son test	138.9	33.45		
Deney	Ön test	140.9	42.12	-.186	0.85
Kontrol	Ön test	138.5	33.17		
Deney	Son test	148.3	36.80	-.801	0.42
Kontrol	Son test	138.9	33.45		

Deney ve Kontrol grubunun 60° pik tork non-dominant quadriceps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° pik tork non-dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 8. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Pik Tork Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

60° Pik Tork N-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	92.38	23.00	-1.84	0.08
	Son test	103.5	27.75		
Kontrol	Ön test	94.55	27.77	-.712	0.48
	Son test	95.11	27.96		
Deney	Ön test	92.38	23.00	-.255	0.80
Kontrol	Ön test	94.55	27.77		
Deney	Son test	103.5	27.75	.909	0.37
Kontrol	Son test	95.11	27.96		

Deney ve Kontrol grubunun 60° pik tork non-dominant hamstring ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° pik tork non-dominant hamstring verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 9. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Pik Tork D-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	109.8	32.61	-1.94	0.06
	Son test	119.3	30.73		
Kontrol	Ön test	135.2	21.17	-1.03	0.31
	Son test	136.1	20.80		
Deney	Ön test	109.8	32.61	-2.77	0,09
Kontrol	Ön test	135.2	21.17		
Deney	Son test	119.3	30.73	-1.91	0,06
Kontrol	Son test	136.1	20.80		

Deney ve Kontrol grubunun 180° pik tork dominant quadriceps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° pik tork dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 10. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Pik Tork D-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	81.33	32.29	-1.89	0.07
	Son test	91.77	28.05		
Kontrol	Ön test	101.7	33.82	-.965	0.34
	Son test	102.4	34.66		
Deney	Ön test	81.33	32.29	-1.01	0,09
Kontrol		101.7	33.82		
Deney	Son test	91.77	28.05	-1.68	0,06
Kontrol		102.4	34.66		

Deney ve Kontrol grubunun 180° pik tork dominant hamstring ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° pik tork dominant hamstring verilerine İndependent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 11. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Non-Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Pik Tork N-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	110.2	32.38	-1,94	0.06
	Son test	118.0	32,45		
Kontrol	Ön test	108.3	33.77	-.979	0.34
	Son test	108.8	32.55		
Deney	Ön test	110.2	32.38	.171	0,86
Kontrol		108.3	33.77		
Deney	Son test	118.0	32,45	.841	0,40
Kontrol		108.8	32.55		

Deney ve Kontrol grubunun 180° pik tork non-dominant quadriceps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° pik tork non-dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 12. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Pik Tork Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Pik Tork N-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	75.44	31.44	-1.89	0.07
	Son test	86.77	20.17		
Kontrol	Ön test	78.44	28.90	-.832	0.41
	Son test	79.22	27.48		
Deney	Ön test	75.44	31.44	-.298	0,76
Kontrol		78.44	28.90		
Deney	Son test	86.77	20.17	.940	0,35
Kontrol		79.22	27.48		

Deney ve Kontrol grubunun 180° pik tork non-dominant hamstring ön test ve son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° pik tork non-dominant hamstring verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 13. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

60° Ortalama Güç D-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	87.25	29.26	1.91	0.73
	Son test	94.28	36.11		
Kontrol	Ön test	112.6	41.14	-.904	0.37
	Son test	113.9	39.62		
Deney		87.25	29.26	-2.13	0,054
Kontrol	Ön test	112.6	41.14		
Deney		94.28	36.11	-1.55	0,12
Kontrol	Son test	113.9	39.62		

Deney ve Kontrol grubunun 60° ortalama güç dominant kuadriseps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$)

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° ortalama güç dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 14. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

60° Ortalama Güç D-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	67.61	24.05	1.91	0.72
	Son test	72.03	21.57		
Kontrol	Ön test	67.22	18.26	-.703	0.49
	Son test	68.11	17.04		
Deney	Ön test	67.61	24.05	1.75	0.08
Kontrol	Ön test	67.22	18.26		
Deney	Son test	72.03	21.57	2.50	0.01
Kontrol	Son test	68.11	17.04		

Deney ve Kontrol grubunun 60° ortalama güç dominant hamstring ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° ortalama güç dominant hamstring verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında son test verilerinde istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmiştir ($P<0.05$). Farkın yönüne bakıldığında farkın Deney grubundan kaynaklandığı gözlenmiştir.

Tablo 15. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Non-Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

60° Ortalama Güç N-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	98.71	38.70	-1.89	0.76
	Son test	107.5	41.67		
Kontrol	Ön test	89.61	27.87	-.738	0.47
	Son test	90.11	27.27		
Deney	Ön test	98.71	38.70	.810	0.42
Kontrol		89.61	27.87		
Deney	Son test	107.5	41.67	1.48	0.14
Kontrol		90.11	27.27		

Deney ve Kontrol grubunun 60° ortalama güç non-dominant quadriceps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° ortalama güç non-dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 16. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 60° Ortalama Güç Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması”

60° Ortalama Güç N-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	50.48	20.21	-1.83	0.83
	Son test	56.41	18.26		
Kontrol	Ön test	67.22	20.47	-.436	0.66
	Son test	68.11	17.04		
Deney	Ön test	50.48	20.21	-2.60	0.11
Kontrol	Ön test	67.22	20.47		
Deney	Son test	56.41	18.26	-1.86	0,07
Kontrol	Son test	68.11	17.04		

Deney ve Kontrol grubunun 60° ortalama güç non-dominant hamstring ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 60° ortalama güç non-dominant hamstring verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 17. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Ortalama Güç D-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	93.84	34.75	-1.90	0.74
	Son test	104.6	26.61		
Kontrol	Ön test	103.8	14.53	-.997	0.33
	Son test	104.3	14.49		
Deney	Ön test	93.84	34.75	-1.12	0.26
Kontrol	Ön test	103.8	14.53		
Deney	Son test	104.6	26.61	.039	0.96
Kontrol	Son test	104.3	14.49		

Deney ve Kontrol grubunun 180° ortalama güç dominant quadriceps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° ortalama güç dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 18. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Ortalama Güç D-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	63.32	26.86	-1.87	0.77
	Son test	71.09	23.88		
Kontrol	Ön test	79.01	28.85	-.884	0.38
	Son test	80.89	29.22		
Deney	Ön test	63.32	26.86	-1.68	0,10
Kontrol	Ön test	79.01	28.85		
Deney	Son test	71.09	23.88	-1.10	0,27
Kontrol	Son test	80.89	29.22		

Deney ve Kontrol grubunun 180° ortalama güç dominant hamstring ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° ortalama güç dominant hamstring verilerine İndependent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 19. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Non-Dominant Quadriceps Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Ortalama Güç N-Q (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	92.61	30.65	1.91	0.73
	Son test	98.84	31.36		
Kontrol	Ön test	81.35	31.63	-.926	0.36
	Son test	82.99	30.02		
Deney	Ön test	92.61	30.65	1.08	0.28
Kontrol	Ön test	81.35	31.63		
Deney	Son test	98.84	31.36	1.54	0.13
Kontrol	Son test	82.99	30.02		

Deney ve Kontrol grubunun 180° ortalama güç non-dominant quadriceps ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° ortalama güç non-dominant quadriceps verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 20. Araştırma ve Kontrol Grubu Futbolcularının 180° Ortalama Güç Non-Dominant Hamstring Test Sonuçları, Deney ve Kontrol Grubu Test Ölçümlerinin Karşılaştırması

180° Ortalama Güç N-H (Nm)		Ortalama (18)	Standart Sapma	t	P
Deney	Ön test	60.72	24.89	-1.85	0.81
	Son test	70.27	18.93		
Kontrol	Ön test	58.60	21.97	-.832	0.41
	Son test	59.55	18.08		
Deney Kontrol	Ön test	60.72 58.60	24.89 21.97	.271	0,78
Deney Kontrol	Son test	70.27 59.55	18.93 18.08	1.47	0,15

Deney ve Kontrol grubunun 180° ortalama güç non-dominant hamstring ön test son test ölçümlerine T-testi uygulanmış olup istatistiksel yönden anlamlı değişme gözlenmemiştir ($p>0.05$).

Deney ve Kontrol grubu futbolcularının 180° ortalama güç non-dominant hamstring verilerine Independent-T testi uygulanmış olup, deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel yönden anlamlı fark gözlenmemiştir ($p>0.05$).

5. TARTIŞMA

Yapılan çalışmada dominant ve dominant olmayan ayakla şut hızı, izokinetik kuvvet, dikey sıçrama, yatay sıçrama ön test ve son testi yapılarak veriler arasında istatistiksel yönden fark olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan araştırmayla varılan sonuçlar belirtilen başlıklar altında ele alınmıştır.

- Pliometrik egzersizler ve sıçrama ilişkisi
- Pliometrik egzersizler ve şut hızı ilişkisi
- Pliometrik egzersizler ve izokinetik kuvvet ilişkisi
- Sıçrama testleri ile şut hızı arasındaki bağıntı
- Sıçrama testleri ve izokinetik kuvvet arasındaki bağıntı
- İzokinetik kuvvet ile şut hızı arasındaki bağıntı

5.1. Hipotez 1. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların Dikey Sıçrama Değerleri Üzerine Etkisi Vardır.

Yaptığımız çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenmanlar sonrası futbolcuların dikey sıçrama ve yatay sıçrama değerlerinde istatistiksel yönden anlamlı gelişme görülmüştür ($P < 0.05$). 14-18 yaş basketbolculara uygulanan 6 haftalık pliometrik egzersizler sonrası AI-Ahmad dikey sıçrama testinde istatistiksel olarak gelişme belirlemiştir ($P < 0.05$) (6). Cicioğlu ve arkadaşları pliometrik antrenmanlar ile deney gurubu sporcuların antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerlerinde gelişme gözlemlemiştir ($p < 0.01$) (45). Günay ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarda dikey sıçrama değerlerinde anlamlı gelişme olduğunu belirlemiştir ($P < 0.05$) (79)..

Kuadriceps (quadriceps) kas grupları izokinetik kuvvete, şut ve şut hızına, sıçrama kapasiteleri üzerine olan etkisinin büyüklüğü oranında kuvvetlendirilmesi gereklidir. Bacak kas gruplarının güç kuvvet ölçümlerinin yapılması ve hazırlanacak antrenman programlarının bu verilere göre tamamlanması

futbolcuların performans gelişimine olumlu yönden etkisi olacağı açıklanmıştır. (132,163). Alt ekstremite kuvvet kapasitelerini farklı ölçümlerle test etmek mümkün iken, sıçrama testleri ve izokinetik dinamometre ile yapılan ölçümlerle de bacak kuvveti test edilebilmektedir (16,23,84,132,174).

5.2. Hipotez 2. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların Yatay Sıçrama değerleri Üzerine Etkisi Vardır.

Yaptığımız çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenmalar sonrası futbolcuların yatay sıçrama değerlerinde istatistiksel yönden anlamlı gelişme görülmüştür ($P<0.05$). 14-18 yaş basketbolculara uygulanan 6 haftalık pliometrik egzersizler sonrası AI-Ahmad dikey sıçrama testinde istatistiksel olarak gelişme belirlemiştir ($P<0.05$) (6). Cicioğlu ve arkadaşları yaptıkları çalışmaya göre pliometrik antrenmanlar sonucu deney gurubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası yatay sıçrama değerlerinde istatistiksel yönden anlamlı fark bulmuştur ($p<0.01$) (45). Farklı olarak 8 haftalık uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucun da Gemar çalışma gruplarının yatay sıçramaların da anlamlı gelişme olduğunu ifade etmiştir ($P<0.05$) (72). Şenel yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanların yatay sıçrama değerleri üzerine anlamlı etkisi olduğunu ifade etmiştir ($P<0.05$) (162).

Marina ve arkadaşları, genç yaşta sıçrama antrenmanlarına başlayan sporcuların farklı antrenman geçmişine sahip sporcu grubuna kıyasla, sıçrama değerlerinde daha yüksek sonuç ve güvenilirliğe sahip olacağı hipotezi üzerinde çalışmışlardır (114).

5.3. Hipotez 3. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların Şut Hızı Üzerine Etkisi Vardır.

Yaptığımız çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenmanlar sonrası futbolcuların Şut hızı değerlerinde anlamlı fark görölmemiştir ($p>0.05$). Yaptığımız çalışmaya benzer olarak McDermott uyguladığı 8 haftalık pliometrik antrenmanların Şut hızına etkisi olmadığını belirlemiştir (119). McDermott 8 haftalık pliometrik antrenman sonucu futbolcuların Şut hızında (85 km/80 km) anlamlı düşüş gözlemlemiştir (119).

Sedano ve arkadaşları farklı zamanlarda yaptıkları araştırmalarda 12 haftalık pliometrik antrenmanların klasik metod futbol antrenmanı uygulayan gruba göre istatistiksel yönden anlamlı düzeyde Şut hızına etkisi olduğunu gözlemlemiştir (145,146). Yaptığımız araştırmada matematiksel olarak deney grubu futbolcularının Şut hızı verilerinde kontrol grubuna göre matematiksel olarak artış görölmüştür. Yapılan pliometrik antrenmanlarla artan güç ile enerji proksimal bölgeden distal uzuvlara doğru geçişinin Şut hızının gelişimine etki edebileceğini ifade etmiştir (145, 146).

Şut hızını geliştirmeye yönelik yaptığımız araştırmada, futbolcuların dikey ve yatay sıçrama ile Şut hızı arasındaki bağıntı incelenmiş olup aralarında pozitif yönlü anlamlı ilişki kurulamamıştır ($p>0.05$). Bundan farklı olarak değişik çalışmalarda yatay sıçrama hareketiyle Şut bacağıının savurma hareketinin benzerlik gösterdiği ve Şut hızının destek bacağı ve denge parametresiyle yüksek ilişkisi ifade edilmiştir (25,26,165, 86,87,154). Literatür araştırmasında dikey/yatay sıçrama değerleri ve Şut hızı arasında ilişkiyi araştıran yeter düzeyde çalışmalara rastlanmamıştır. Literatür taramamızda pliometrik antrenmanlarla dikey sıçrama kapasitesinin gelişimi Şut hızını da olumlu yönde etkileyeceği şeklinde meta analizi çalışmasıyla ifade edilmiştir (116). Çalışmamızda denekleri çok yönlü analiz etmemiz mekan ve materyal sorunları nedeniyle mümkün olmamıştır. Buna göre Şut hızında gözlemlenmeyen anlamlı farklılığın hangi eksiklikten kaynaklandığını net olarak belirtmek güçtür. Yinede, pliometrik

antrenmanların uzama kısılma döngüsündeki beklenen gelişmeleri meydana getirememesi ile şut vuruşu hareketine katkı sağlayamaması ile beklenen uyumun sağlanamaması ile meydana geldiği varsayılmaktadır.

Yaptığımız çalışmada bir bağıntının kurulamama nedeni sıçrama verilerinde istatistiksel gelişme görülüp şut hızında istatistiksel olarak bir farkın bulunmamasıdır. Sonuç olarak bağımlı değişkenlerin analizleri arasında anlam yönünden farklılıklar olmaktadır. Bunun nedeni olarak, sıçramalar ile şut vuruşu esnasında vücut azalarının ve bölümlerinin 'segment' hareket yönünün ve hareketlerinin uygulanma hızının benzer olmaması düşünülmektedir. Yatay sıçrama kalça ekstansör ve fleksör kaslarıyla birlikte bacak kuadriseps ve hamstring kaslarının birlikte uyumlu eş zamanlı kasılmasını disipline eder. Futbolcunun şut vuruşu anında kalça ekstansör ve fleksör kasları birlikte bacak kuadriseps ve hamstring kasları da bu işlevsellik anında görev üstlenir. Yatay sıçramanın ve maksimal şut vuruşunun farklı yönlere doğru ve farklı açılarda hareketler olarak yapılması ile bir bağıntı kurulamayacağını ifade edebiliriz. Ulaştığımız sonuçların yorumlanması ile alanda yapılan farklı çalışmalarda benzerlik göstermektedir.

Sedano ve arkadaşları uyguladıkları 12 haftalık pliometrik araştırma ile araştırma gruplarının şut hızı ve sıçrama performanslarında anlamlı yönde farklılık belirlemiştir (146). Bu araştırma grubu bizim çalışmamızdan farklı olarak pliometrik antrenmanın yanı sıra teknik, taktik antrenmanlarla desteklenmiş ve her hafta en az 1 resmi karşılaşmaya çıktığı görülmüştür. Mercel Juan ve arkadaşları daha yüksek sıçrama kapasitesi olan futbolcuların daha sert şut attıklarını belirlemiştir. Buna göre, araştırma grubunun sıçrama sonuçlarında (% 1.8) anlamlı fark not edilmesine karşın şut hızına etkisi olmadığı belirlenmiştir (122).

Profesyonel futbolcuların sıçrama değerlerinin karşılaştırıldığı çalışmada 1. Lig futbolcularının 2. Lige göre daha yüksek sıçrama değerleri olduğu görülmüştür (47). Akademik kaynaklara göre yabancı liglerde oynayan futbolcuların sıçrama değerleri 39cm olarak belirlenmiş olup Türkiye 'de profesyonel futbolcuların da sıçrama değerleri 38.62 şeklinde bildirilmiştir (42,23,108,109,131). Futbolcular alt liglerden üst liglere doğru profesyonelliğe

yükselmeleriyle birlikte sıçrama ve aerobik ve anaerobik kapasitelerinde kariyerleriyle doğru orantılı yukarı yönlü gelişme görülmektedir. Bu gelişmelerin nedeni bir üst lig profesyonel futbol klüplerin de anaerobik kuvvet antrenmanlarının fazla olmasıyla birlikte şiddetinin yüksek olmasından kaynaklandığı ifade edilirken, futbolcunun antrenman ve maçlarda yer aldığı mücadele ortamının da bu ve diğer kapasitelere etkisi olmaktadır.

Yine araştırmamızdan farklı olarak sıçrama performansları yüksek olan genç futbolcuların daha sert şut attıkları belirlenmiştir. Farklı bir çalışmada alt uzuvlarda genel kuvvet gelişiminin şut hızı değerlerinin gelişimi ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (21,122).

Futbolcuların şut becerileri alt ekstremite nöromusküler sistem kuvvetiyle ilgilidir (47). Bu sebeple futbolcular alt ekstremite kuvvet gelişimine yönelik artırılmış pliometrik antrenman programlarıyla desteklenebilir. Antrenmanlar neticesinde futbolcular da kuvvet ve güç gelişiminin olması ile şut hızının da artışına etki edeceği belirtilmiştir (178).

5.21. Hipotez 22. Araştırma Grubunu Oluşturan 18 Yaş Üzeri Erkek Futbolcuların Uyguladığı 12 Haftalık Pliometrik Antrenmanların Futbolcuların İzokinetik Kuvveti Üzerine Etkisi Vardır.

Yaptığımız çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenmanlar sonrası futbolcuların izokinetik kuvvet değerlerinde istatistiksel yönden anlamlı fark görülmemiştir ($p>0.05$). Çalışmamıza benzer olarak, Parrilla ve arkadaşları yaptıkları araştırma sonunda pliometrik antrenman grubunun izokinetik test bacak ekstansiyon ve fleksiyon değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişme gözlemlenmemiştir (133). Akkoyunlu ve arkadaşları yaptıkları yarım squat egzersizlerinin diz ekstensör ve fleksörlerinin kuvvet gelişiminde daha etkili olduğunu ifade etmiştir (8). Yapılan literatür taramasına göre şut ve kuvvet arasındaki bağıntıyı inceleyen yeter sayısı da araştırma olmamasıyla birlikte futbolda kuvvet gelişiminin şut hızına etkisi olduğu görülmüştür (112,113).

İzokinetik kuvvet gelişiminin şut hızını geliştirebileceğini varsaydığımız araştırmamızda pliometrik antrenmanların ağırlık eklenerek programlanmasıyla izokinetik kuvvetin gelişeceği öngörülmektedir. Deneklerin izokinetik H/Q ekstansiyon ve fleksiyon kas kuvvetlerinin ölçüldüğü bu araştırmada 60^0 sn^{-1} , 180^0 sn^{-1} açısal hızlarda dominant ayak H-ZT (hamstring zirve tork) sırasına göre 101,72 ve 105,55 Nm, ve dominant olmayan H-ZT sırasına göre 90,05 ve 89,66 Nm olarak bulunmuştur. Yine sırasıyla aynı açısal hızlarda dominant ayak Q-ZT 147,50 ve 146,50 Nm ve dominant olmayan Q-ZT sırasına göre 117,88 ve 116,94 Nm olarak bulunmuştur. Literatür taramasıyla sonuçların alanda yapılan çalışmalara yakınlık gösterdiği görülmüştür. Amatör futbolculara uygulanan farklı bir çalışmada ise 60^0 sn^{-1} , 180^0 sn^{-1} açısal hızlarda dominant ayak H-ZT (hamstring zirve tork) sırasına göre 116 ve 74 Nm ve dominant olmayan H-ZT sırasına göre 110 ve 70 Nm olarak bulunmuştur. dominant ayak Q-ZT (kuadriseps zirve tork) sırasına göre 192 ve 104 Nm, dominant olmayan Q-ZT sırasına göre 161 ve 93 Nm olarak bulunmuştur (130).

Yine farklı zamanda yapılan araştırmaya göre 60^0 sn^{-1} , 180^0 sn^{-1} açısal hızlarda dominant ayak H-ZT (hamstring zirve tork) sırasına göre 100 ve 93 Nm ve dominant olmayan H-ZT sırasına göre 93 ve 75 Nm, dominant ayak Q-ZT (kuadriseps zirve tork) sırasına göre 113 ve 126 Nm, dominant olmayan Q-ZT sırasına göre 129 ve 121 Nm olarak bulunmuştur (130).

Dominant olan ve dominant olmayan Q-ZT ve H-ZT verilerinin elde edildiği farklı zamanlarda yapılan bu çalışmalarda ve yaptığımız çalışma arasında yakınlıklar görülmüştür. Alanda yapılan araştırmalara göre üst seviyede liglerde futbol oynayan futbolculara uygulanan antrenmanların içeriğinin, süresinin ve sayısının artışı ile izokinetik kuvvetin de artış meydana getirdiği incelemeler sırasında belirlenmiştir. Yaptığımız çalışmada ise futbolcuların antrenman sürelerinin üst liglerde oynayan futbolculara sınırlı olmasının ve saha sorunları nedeniyle antrenman süresine göre antrenmanların çeşitlendirilememesi ölçümlerde gelişme görülmemesinin nedeni olarak ifade edilebilir. 1., 2. ve 3. profesyonel liglerde mücadele eden futbolcuların katıldıkları çalışmada değişen açısal hızlarda ekstensör zirve tork değerlerinin yaptığımız çalışmadan daha

yüksek olduğu gözlenmiştir (111). Türk milli takım futbolcularının süper ligi futbolcularına oranla daha fazla diz ekstansör ve fleksörler izokinetik kas kuvvetine sahip olduğu belirlenmiştir. Buna göre üst liglere doğru gidilerek ligin kalitesi arttıkça futbolcuların izokinetik kuvvetlerinde de artış olmaktadır.

İzokinetik kuvvet 60°sn^{-1} ölçümlerinin sonuçları $180^{\circ}\text{sn}^{-1}$ ölçümlerinin sonuçlarından daha yüksek olarak belirlenmiştir. Her ne kadar araştırmamızda futbolcuların izokinetik kuvvetlerinde gelişme görülmemiş olsa da, sporcuların izokinetik kuvvet gelişimi aktin miyozin filamentlerinin örtüşme miktarının çoğalması ile daha fazla sayıda çapraz köprü bağlanma yapabildiği durumudur.

Greenberger ve paterno yaptıkları araştırmada deneklerin izokinetik kuadriseps kas gücü değerleri ve sıçrama değerleri arasında bağıntı belirlemiştir (75). Fakat, izokinetik sistemlerle yapılan ölçümlerin sporcuların performanslarını analiz etme için yeterli olmadığını belirtmişlerdir (75)

Yaptığımız çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenmanlar sonrası futbolcuların şut hızı değerlerinde istatistiksel yönden anlamlı fark görülmemiştir ($p>0.05$). Futbolda başlıca hareketler arasında koşma, yürüme, dönüş, dizin stabilitesi için hamstring kas grubu görev üstlenirken, sıçrama, denge, topa vuruş hareketlerinde birinci derecede quadriceps femoris kası önemli hale gelmiştir (51,54,94,96,166). Buna göre kuadriseps ve hamstring de yapacağımız kuvvetlendirmeler şut ve sıçrama hızına olumlu etki yapacak şut ve sıçrama hızının ileri düzeyde gelişimini sağlayacağı düşünülmektedir.

Şut vuruşu harekete katılan kasların maksimum kuvvetine, şut için geliş hızına, son adımda ayağı savurma hızına gibi çeşitli faktörlere çoklu eklem hareketlerine vb. etmenlere bağlı olan bir hareket olup, çok geniş ölçekte araştırılan futbol becerilerinden biridir (54,57,89,104,129,170). Ayrıca şut atma sırasında agonist kaslar ‘‘vastus lateralis and medialis, rectus femoris, tibialis anterior and m. iliopsoas’’ ve antagonist kaslar ‘‘gluteus maximus, biceps femoris and semitendinosus’’ arasındaki koordinasyona bağlıdır.

Yaptığımız çalışmada 12 haftalık pliometrik antrenmanlar sonrası futbolcuların şut hızı ile izokinetik kuvvet arasında istatistiksel yönden anlamlı bağıntı kurulamamıştır ($p>0.05$). Yapığımız çalışmada bağımlı değişkenler arasında bir bağıntının kurulamamasının nedenleri arasında izokinetik kuvvet gelişme görülüp ve şut hızında verilerinde istatistiksel olarak bir farkın bulunmamasıdır. Yapığımız araştırmaya benzer olarak alanda yapılan bazı çalışmalar da deneklerin şut hızları ve izokinetik kuvvetleri arasında istatistiksel yönden anlamlı bir korelasyon belirlenmemiştir (11,47,120,144). Futbolcunun maksimum hızda şut atması farklı açısız hızlarda meydana gelirken farklı kas gruplarının da katıldığı kompleks bir çalışmadır. Bu farklı kas grupların ve farklı açısız hızların izokinetik cihazla tek bir seferde ölçümünün yapılamaması ve kendi sistemine göre özelleşen açısız hızlarda ölçüm yapılmasıyla şutun atılması için gerekli olan açısız hızları içermez. Bu sebeple şut atışında izokinetik kuvvetten ne oranda yararlanıldığı belirlenmesi güçleşmektedir. Yapığımız araştırmadan farklı olarak şut hızı ile ayak savurma hızı arasında bir bağıntı olduğu alanda yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Buna göre alanda yapılan çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte birbiriyle çelişki gösterdiğini ve net bir sonucun literatür de yaygın görüş olmadığını söylemek mümkündür.

Elde edilen bulgulara göre alt ekstremitelerle yapılan ve kuvvet gerektiren şut hızı, yatay ve dikey sıçrama hareketlerinin izokinetik kuvvet arasında ilişki görülmemesinin nedeni, hareketlerin aynı kas gruplarıyla uygulanıyor olmasına karşın kas gruplarının ölçümünü yaptığımız hareketlerin izokinetik kuvvete uygulama yönünden tümüyle bağımlı olmamaları ve yüksek ilişki olamaması şeklinde ifade edilir. Araştırmamızın sonuçların aksine yapılan izokinetik kuvvet antrenmanlarının şut hızının üstüne etkisi olduğu belirlenmiştir (61). Sonuçların çalışmamızdan farklı olarak izokinetik kuvvet antrenmanları yanı sıra teknik gelişim antrenmanların birleştirilmesi ile antrenmanın kapsamının, çeşitliliğinin ve süresini artması şeklinde sağlandığı görülmüştür. Şut hızının da gelişmesinin nedeni olarak; izokinetik kuvvet gelişimine yönelik antrenmanların sporcunun genel kuvvetini geliştireceği gibi, genel kuvvetin gelişmesiyle şut hızının da gelişeceği şeklinde belirtilmiştir (113). Yapılan araştırmalarla yüksek açısız hızda şutun çekilmesi şut performansının da iyi olmasını sağlarken yüksek açısız hızda

bacak ekstansiyon kuvveti ile şut hızı arasında yüksek seviyede istatistiksel yönden anlamlı ilişki olduğu bildirilmiştir (47,178).

Literatür taramasında ve profesyonel amatör liglerde mücadele eden futbolcuların karşılaştırıldığı araştırmalar incelendiğinde profesyonellerin aksine amatör futbolcuların ölçülen açısız hızlarda hamstring zirve trok verileri ve şut hızları arasında istatistiksel yönden bağıntı görüldüğü belirtilmektedir. Alt liglerde mücadele eden futbolcuların şut hızına daha çok önem verirken liglerin değeri yükseldikçe futbolcuların uzmanlaşmaya çalıştıkları ve hızla takımlarının taktik anlayışına uyum sağlamaya çalışırken şut hızı yerine, top teknikleri ve şut tekniklerine önem verdikleri görülmüştür.

Alanda yapılan çalışmalarla uyum gösterecek şekilde çalışmamızda şut hızı ve izokinetik kuvvet arasında ilişkiye rastlanmamıştır. Diz eklemi kas gruplarının kuvvetlendirilmesi ile sıçrama performansının geliştirilebildiği fakat şut atma performansına etkisinin olmadığı bildirilmiştir (144). Sıralayacak olursak, futbol oyunu süresince genellikle kuadriseps kası sıçrama, şut çekme, hız, ayaküstü pas verme sırasında önemli bir rol oynadığı bilinir. Hamstring kas grupları ise çoğunlukla hız ve şut çekme sırasında diz eklemine dengeleyicisi olarak hareket etmektedir (29,41,47,143,169). Sprint, dönüşler, ikili mücadeleler sırasında kuadriseps kas grubueksantrik şekilde görev yaparken, hamstringler konsantrik şekilde çoğunlukla dizin kontrol edilmesi, yavaşlaması ve dengelenmesi için görev yaptığı belirtilmiştir (12,29,47,48,90,143). Perrine and Edgerton izokinetik kuvvet (6,29 rad/sn hızında) ve dikey sıçrama arasında yüksek korelasyon bulmuş ve hızlı izokinetik bacak itme egzersizlerinden sonra gelişmeler gözlemlemiştir (134). Buna göre pliometrik antrenmanlara kuvvet çalışmaları içeren drillerin de eklenmesiyle sporcunun performansında artış meydana gelecektir.

Alanda yapılmış kısıtlı sayıda çalışmalar incelediği zaman şut hızı ve izokinetik kuvvet arasındaki bağıntının kesin olmadığı anlaşılmıştır. Yaptığımız araştırmada da yine izokinetik kuvvet ve şut hızı arasında istatistiksel yönden anlamlı bir bağıntı görülmemiştir. Ölçümler sonunda ortaya çıkan belli başlı gelişmeler görülse dahi bunun nedeninin antrenman sayısının kapsamının ve

çeşitliliğinin yanı sıra sporcuların genel kuvvetinde artışla meydana geldiği kaynak taramasıyla görülmüştür. Futbolcuların şut vuruşu esnasında uyguladıkları hareketler ile izokinetik kuvvetin ölçümü yapılırken uygulanan hareketler arasında alt bacağın savurma fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri dışında yüksek oranda bir benzerlik bulunmamaktadır. Fakat futbolcunun alt ekstremitayla maksimum kuvvette yaptığı şut atışı yalnızca alt bacağın ve ekstensiyon hareketinden meydana gelmez. Bayan futbolcuların maksimum kuvvette ayak üst vuruşunda abdüksiyon ve rotasyon hareketleri, üç boyutlu biyomekaniksel analiz yöntemiyle incelenerek pelvisin hareket açısının büyük olması ile topa hızlı vuruş yapılmasının ilgili olduğu belirtilmiştir (105). Şut vurmak için bacağın geriye salınım fazında agonist kaslar %70 düzeyinde aktivasyonla kasıldığı ve antagonist kaslar %90 düzeyinde kasılmaktadır (51). Şut atılırken bacağın öne salınım fazında agonist kasların %80 ve antagonist kasların %30 oranında kasıldığı fakat bu kasılma hızının bütün hareket boyunca korunmadığı belirtilmiştir. Şutun atılması evresinde ayağın meşin yuvarlağa temas anında gluteus maksimus ve tibialis anteriorun %80 oranında konsantrik yönlü kasıldığını ve antagonist kasların %40 oranında eksantrik yönlü kasıldığını bildirilmiştir (51). Şut vuruşu çok komplike bir hareket olduğu için yalnız alt segmentlerin değil üst yapının da harekete katılıp enerji transferinde bulunması gerekir. Alt ekstremitenin bütün bölümleri kaslar, eklemler, ayağın pozisyonunun ayarlanması vs. bütün yapıların senkronize hareket etmesine ihtiyaç vardır. Futbolcunun şut hızını geliştirmek için yalnızca belli bir kas grubuna veya kesitine antrenman uygulanması yeterli olmaz. Bu şekilde uygulanacak sınırlı, arkaik antrenman programı şut hızı gelişimini sağlamayacağı gibi amacı kompanse etmeye de yetmeyeceği araştırmamızla ortaya konulmuştur. Şut vuruşu izokinetik kuvvetin ölçüm protokolü açısal hızları dışında başlar ve biter, buna göre izokinetik ölçüm prensipleriyle şut hızı arasındaki ilişkiyi araştırırken aranılan sonuçlara ulaşmamıza engel olabilir.

Futbolda atılan şutun yaklaşık dizde açısal hızı 17.5 rad.s^{-1} ($1003^{\circ} \text{ der.sn}^{-1}$) dir. Şut vuruşu esnasında meydana gelen yüksek açısal hız izokinetik cihazların kullanımıyla kesin bir şekilde belirlenememektedir. Futbolda maksimum kuvvetle atılan şutlar veya uzun paslar izokinetik cihazların belirlenmiş yüksek açısal

hızının üstünde hızlarda gerçekleşmektedir. Buna göre şut atan baskın bacağı yüksek hızı ile yalnız izokinetik diz ekstansör zireve tork kuvveti arasında bir bağıntı yoktur. O halde şut vuruşu ile futbol topuyla temasının kesildiği birim zamana kadar geçen sürede bacağın ürettiği kuvvetindiz ekstansör izokinetik kuvvet ölçümü ile tam olarak belirlenemez. Şut vuruşu evresindeki etki agonist ve antagonist kasların eşgüdümlü işleyişine bağlı olarak sporcunun sahip olduğu diğer teknik ve özel kapasitelerden meydana gelmektedir.

İzokinetik cihazda belirlenen açısal hızlarda ölçülen izokinetik kuvvet, şut vuruşu anında bacağın ileri savrulma hızını tam anlamıyla temsil etmez. Kuvvetli veyüksek hızda çekilen şut esnasında proksimal bölgeden distal bölgeye kadar kalça fleksör, kalça ekstansör vb. farklı kas grupları eş güdümlü olarak performans ortaya koyar. Buna karşılık izokinetik cihazların eklem açısına göre düzenlenmiş olduğufleksiyon ekstansiyon kas gruplarının izokinetik kuvvet testlerinin yapıldığı protokolün şut hızı ölçümleri ile bağıntısı olmadığı anlaşılmıştır.

Şut hızının artırılması için ayak hızının önemli olmasının yanında eğer futbol topuna tam ortasından vurulursa, düz bir yörüngeyi izleyeceği için azami dönme yaparak mümkün olan en yüksek hıza ulaşır (14,40). Meşin yuvarlak, ayak hızına kıyasla daha yüksek bir hıza ulaşır (172).

Cometti ve arkadaşları yaptıkları araştırma sonucuna göre izokinetik test protokolü ile maksimal şut çekme ve sıçrama hareketlerinde kullanılan ekstremitelelerin salınımı, hareket ettirilmesinin benzerlik içermediği, farklı olduğu ve hareketlerin uygulanmasının birbirini yansıtmayacağını ifade etmiştir (47).

Ekstremiteler arasında enerji aktarımları ve şut hızının desteklenmesi konuları üzerine alan da yeter düzeyde çalışma yapılmamıştır. Fakat şut hızına etki eden faktörler arasında futbolcunun kalçadan bacağı ve dizden alt bacağı savurma anında kasların pozitif yönlü katkı yaptığı ve böylelikle şut hızının arttığı bilinmektedir.

Sporculara uygulanan pliometik antrenmanlar sıçrama değerleri, izokinetik kuvvet ve Şut hızı ölçümleri arasında bağıntı kurulamamasının nedeni yukarı/yatay sıçramalarda seçilen dominant bacak ile izokinetik kuvvet testinde belirlenen ve Şut atılan dominant bacağın deęiŐebildięi Şeklinde alan çalışmalarında belirtilmektedir. Futbolcu Şut atarken sağ bacağını baskın olarak kullanırken yukarı ve ileri sıçramada ise dominant bacağı sol olarak belirleyebilmektedir. Yine bu durum izokinetik testler anında da meydana gelirken baskın olmayan bacak baskın bacağa göre daha yüksek performans uygulayabilmektedir. Bu durumda sonuçlar negatif etkilenmektedir. Ek olarak farklı bir Şekilde bazı sporcular iki bacağın da baskın biçimde kullanabilmektedir. Bu durumda da yine sonuçlar değişken çıkabilir.

Bir üst ligde futbol oynayan yada profesyonel olan futbolculara uygulanan antrenman sayısı, maç kalitesi, katıldıkları antrenmanların Şiddetinin fazla olduğu göz önüne alındığında bazı sezonlar futbola ara veren veya alt seviye liglerde mücadele eden futbolcuların test sonuçlarının karşılaştırılıp analizlerin yapılmasıyla bu farklı gruplara ait elde edinilen sonuçlar arasında fark olması anlamlı görülmüştür.

Bu noktadan hareketle, eğitim, ekonomi ve başkaca sebepler ile farklı yıllarda futbola ara vermek zorunda kalan alt seviye liglerde mücadele eden futbolcuların ön-test ve son-test sonuçlarının karşılaştırılıp analizlerin yapılmasıyla bu farklı gruplara ait elde edinilen sonuçlar arasında istatistiksel anlam görülmemesi olası olarak kabul edilmiştir.

Şut hızına alt bacak ‘calf’ açısız hızı etki etmektedir. Buna göre baldırda oluşan açısız hızla ilgili yapılacak çalışmalara yer verilmelidir. Bacak kuvvet gelişiminin Şut hızına yansıdığı yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (112,113). Buna göre, kuvvet geliştirmeye yönelik ağırlıkların eklendiği pliometik driller oluşturulmalıdır.

Futbolcuların yukarı ve ileri sıçrama yaparken seçtikleri dominant bacakları ile Şut atarken kullandıkları dominant bacakları ve izokinetik ölçümler anında kullandıkları dominant bacaklarında farklılaşma olabilmekte ve bu

durumun sonuçlar arası bağıntıya olumsuz etki yaptığı alan yazın da ifade edilmektedir.

Dominant olmayan destek bacak şut anında vücudun ağırlığını üstlendiği ve şut atılırken yönlendirmeden de sorumlu olduğu bunun yanı sıra dominant bacağa kuvvet aktarımını sağladığı için kuvvetlendirilmesi gerekmektedir ki; kuvvetlendirilmesi ile şutun hızının da artacağı kaynak taramamızla anlaşılmıştır. Şut hızının anaerobik güç ile bağıntısı ortaya konulmuştur, fakat anaerobik antrenmanlardan hangisinin veya hangilerinin nasıl bir planlama ile şut hızını geliştireceği tam olarak netleştirilmemektedir. Uygulanılacak antrenman metotlarıyla şut hızının gelişiminin mümkün olup olmadığı sorusunun cevabı ileride üzerine yapılması gereken akademik araştırmalara muhtaçtır.

Futbolcularda kaleye şut vuruşlarında topun hızının yüksek olması iyi bir tekniğin yanında kuvvet ve denge gibi bazı motorik özelliklerin kapasitesine bağlıdır. Çalışmamızda şut hızı ve yatay sıçrama arasında istatistiksel yönden anlamlı bağıntı bulunmadı. Futbolcuların yukarı ve ileri sıçrama yaparken seçtikleri dominant bacakları ile şut atarken kullandıkları dominant bacakları farklı olabilmekte ve bu durumun sonuçlar arası bağıntıya olumsuz etki yaptığı öngörülmektedir. Yatay sıçrama ile dominant olmayan ve dominant bacak kuadriseps ve hamstringleri ile kalça ekstansör ve fleksör kaslarının uyumlu çalışmasının yanı sıra üst ekstremitenin özellikle kolların harekete katılımı sonuçlara olumlu etki eder.

Şut hızında meydana gelmeyen artışın artan kuvvet kapasitesi ve enerji transferinin artmamasından meydana geldiği, pliometrik antrenmanlarla kuvvetlenen sporcunun ayak savurma hızının artması ile şut hızının artacağı şeklinde ifade edilir. Kasların kuvvetli olması ile futbolcunun bacak savurma ve maksimum şut hızı arasında yüksek bağıntı vardır. Kuvvet antrenmanı sonrasında yapılan şut vuruşunda şut hızının artışı futbolcunun duruş şekli vücut azalarının yatay hızları ile kinematik varyanslar da olumlu farklılaşmalarla ilişkilendirilmiştir (113). Bu sebeple futbolcunun kuvveti, bacak savurma hızı ile dizde açılma hızının artması ile şut hızı ve sıçrama kapasitelerinde gelişme meydana gelecektir. Quadriceps femoris kası diz izokinetik kuvvet ölçümü anında olduğu

gibi şut atışı ve sıçramalarda da önemli görev üstlenir buna göre şut atışı ölçümünde görülecek değişiklik sıçrama ölçümünde de gözlenecektir. Yapılan çalışmada dominant bacak şut hızı ile dominant bacak izokinetik kuvvet arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir bağıntı görülmemiştir. Elde edilen verilere göre, izokinetik cihazların önceden belirlenen açısız hızda ölçüm yaptığı ve bu ölçümün şut vuruşu açısız hızını tam olarak içermediği için dominant bacak şut hızı ve izokinetik kuvvet arasında bir bağıntı olmaması şeklinde görülmektedir.

Şut evresinde destek bacağına yük binmesi ve destek bacağından baskın bacağa enerji transferi ile şut hızının arttığı bilinmektedir. Şut hızının artırılması için destek bacağının kuvvet çalışmalarında ihmal edilmemesi önemlidir.

Şut hızındaki artış baskın bacakta oluşan hareket hızının artması, ekstremiteler de şut tekniğine uyumun gelişmesi, vücudun ürettiği kuvvetin birim zamanda meşin yuvarlağa şut vuruşuyla iletilmesi şeklinde meydana gelir. Üst liglerde futbol oynayan sporcular ile profesyonel futbolcuların alt lig futbolcularına kıyasla daha yüksek bacak ekstansiyon açısını gerçekleştirip artmış bacak savurma hızına eriştikleri ve şut hızını artırdıkları bilgisi alanda hakim görüştür.

Sonuç olarak İzokinetik kuvvet geliştirmeye yönelik yapılan pliometrik antrenmanların şut hızına ve izokinetik kuvvete etkisi görülmemiştir. İzokinetik kuvvet geliştirmeye ve şut hızının gelişimine yönelik öngörülerek oluşturulan ve yalnızca alt ekstremitelere yönelik belirlenen pliometrik antrenmanların bağımlı değişkenler üzerine etkisi olmadığı görülmüştür.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1.Sonuç

Yapılan çalışma ile elde edilen bulgulara göre aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır;

12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika süresince uygulanan pliometrik antrenmanların futbolcuların a) Dikey sıçrama, b) Yatay sıçrama değerleri üzerine etkisi belirlendi ($P<0.05$).

12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika süresince uygulanan pliometrik antrenmanların futbolcuların şut hızı üzerine etkisi olmadığı belirlendi ($P>0.05$).

12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika süresince uygulanan pliometrik antrenmanların futbolcuların izokinetik kuvveti üzerine etkisi olmadığı belirlendi ($P>0.05$).

6.2. Öneriler

- 12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika uygulanan pliometrik antrenmanların futbolcuların a) Dikey sıçrama, b) Yatay sıçrama değerleri üzerine etkisinin olması ile futbol takımlarında pliometrik antrenmanların uygulanmasının olumlu sonuçlar ortaya koyacağını düşünmekteyiz.
- 12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika uygulanan pliometrik antrenmanların futbolcuların şut hızı ve izokinetik kuvvet üzerine herhangi bir etkisinin belirlenememesi ile antrenman süresi ve sıklığının yükseltilerek yeniden uygulanmasının daha iyi sonuçlar ortaya koyacağını düşünmekteyiz.
- 12 hafta süresince haftada 3 gün 30 dakika uygulanan pliometrik antrenmanların futbolcuların şut hızı ve izokinetik kuvvet üzerine herhangi

bir etkisinin belirlenememesi ile 12 haftadan daha fazla antrenman periyodunun oluşturulmasının daha iyi sonuçlar ortaya koyacağını düşünmekteyiz



KAYNAKLAR

1. Acar, M. (2001). Kuramsal Boyutuyla Antrenman Bilimi El Kitabı. Bornova, İzmir: Meta Basım.
2. Açıkkada, C. (2007). Futbolda Performans Analizi. Ankara: Antrenman Bilimi Sempozyumu-2 Genel sunu.
3. Açıkkada, C., Ergen, E., Alpar , R., & Sarpyener, K. (1991). Erkek Sporcularda Vücut Kompozisyonu Parametrelerinin İncelenmesi. Spor Bilimleri Dergisi , 2 (2), 11.
4. Adams, K., O'Shea, J., O'Shea, K., & Climste, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. Journal of applied sport science research , 6 (1), 36-41.
5. Ağaoğlu, S., Kaldırımcı, M., & Taşimektepligil, Y. (Mayıs, 2000). Ağırlık Topuyla Yapılan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçraması ve Atış Kuvvetine Etkisi. Gazi Üni. Bed.Eğt. ve Spor Bilimleri 1. Kongresi , 58-66.
6. Ahmad- AI, A. (1990). Dissertation Abstiacts International . 125 pp.,51: (2), 446-A, s. The effects of pliyometrics on selected physiological fitness parameters associated with high school basketball player. The Florida State University.
7. Akgün, N. (1989). Egzersiz Fizyolojisi (Cilt 1 (3)). Ankara: Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayını, Yayın No. 75, Gökçe Ofset Matbaacılık.
8. Akkoyunlu , Y., Şenel , Ö., & Eroğlu, H. (2006). Farklı Pozisyonlarda Uygulanan Squat Egzersizlerinin Diz Fleksiyon ve Ekstensiyon Kuvvet Gelişimine Etkilerinin İncelenmesi . Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi , IV (4), 149-154.
9. Akşit, T. (2007). Teniste turnuva dönemlerinde yapılacak kondisyon çalışmaları. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknoloji (Dü.), Antrenman Bilimi Sempozyumu-2. içinde Ankara.
10. Aktuğ, Z. (2013). Futbolcularda İzokinetikHamstring ve Quadriceps Kas Kuvvet Oranı ile Dikey Sıçrama ve Sürat Performans İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi . Konya, Türkiye: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

11. Anthrakıdıs, N., Skoufas, D., Lazarıdıs, S., & Zaggelıd, G. (2008). Relationship Between Muscular Strength and Kicking Performance. Physical Training.
12. Arnason , A., Andersen, T., Holme, I., Engebretsen , L., & Bahr, R. (2008). Prevention of hamstring strains in elite soccer: An intervention study. Scand J Med Sci Sports , 18 (1), 40–48.
13. Arnason , A., Sigurdsson , S., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. MedSci Sports Exerc , 36 (2), 278–285.
14. Asai , T., Carre, M., Akatsuka, T., & Haake, S. (2002). The curve kick of a football I: impact with the foot. Sports Engineering , 5 (4), 183-192.
15. Asmussen, E., & Bonde-Petersen, F. (1974). Apparent efficiency and storage of elastic energy in human muscles during exercise. Acta Physiol. Scand , 92 (4), 537–545.
16. Aşçı, A. (2009, Ocak 9-11). Futbolcularda kuvvet performansının değerlendirilmesi. III. Ulusal Futbol ve Bilim Kongre Kitabı , 27-28.
17. Aşçı, A. (29-6/2-7/2007). Kuvvet Antrenmanı Yöntemleri ve Periyotlaması. Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknoloji (Dü.), Antrenman Bilimi Sempozyumu-2. içinde Ankara.
18. Ateş, M., & Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremite kuvvet parametreleri üzerine etkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi , V (1), 21-28.
19. Baechle, T., & Earle , R. (2000). Essential of Strength Training and Conditioning (2 nd edition b.). Hong Kong: Human Kinetics,25–56.
20. Bangsbo, J. (1996). Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanı: Bilimsel Bir Yaklaşım. (H. Gündüz, Çev.) İstanbul: TFF Eğitim Yayınları.
21. Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiol Scand , 24 (07), 665-674.
22. Bangsbo, J., & Lindquist, F. (1991). Sciences And Football II. Do Young Soccer Players Need Specific Physical Training (s. 275-280, London). içinde London, England: E.
23. Başpınar, Ö. (2009). Futbolcularda izokinetik kas kuvvetinin anaerobik güce etkisi. Yüksek Lisans Tezi,Pamukkale Üniversitesi,Sağlık Bilimleri Enstitüsü . Denizli, Türkiye.

24. Art of Manliness. Beginners Guide to Plyometrics. (21 May 2016)..
25. Beraud, P., & Gahery, Y. (1997). Posturo-kinetic effects on kicking movements of a lack of initial ground support under the moving leg. *Neuroscience Letters* , 226 (1), 5–8.
26. Beraud, P., & Gahery, Y. (1995). Relationships between the force of voluntary leg movements and the associated postural adjustments. *Neuroscience Letters* , 194 (3), 177–180.
27. Berger, W., Dietz, V., Hufschmidt, A., Jung, R., & Schmidtbleicher, D. (1984). *Haltung und Bewegung beim Menschen. Physiologie, Pathophysiologie. Gangentwicklung und Sporttraining* Berlin-Heidelberg: Springer.
28. Beyazova, M., & Gökçe Kutsal, Y. (2000). *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon (Cilt 1)*. Güneş Kitapevi, 318–326.
29. Bogdanis, G., & Kalapotharakos , V. (2016). Knee extension strength and hamstrings-to-quadriceps imbalances in elite soccer players. *Int J Sports Med* , 37 (2), 119–124.
30. Bompa, T. (2003). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. (İ. Keskin , A. Tuner, & H. Küçükgöz, Çev.) Ankara: Bağırhan Yayımevi.
31. Bompa, T. O. (2011). *Strength, Muscular Endurance and Power in Sports*.
32. Bompa, T. (2001). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst Düzeyde Kuvvet Gelişimi İçin Plyometrik)*. (T. Eda , Çev.) Ankara: Bağırhan Yayımevi.
33. Bosco , C., Tihanyi, J., Latteri, F., Fekete , G., Apor , P., & Rusko, H. (1986). The effect of fatigue on store and re-use of elastic energy in slow and fast types of human skeletal muscle. *Acta Physiol. Scand* , 128 (1), 109-117.
34. Bosco, A. (1985). Stretch - Shortening Cycle in Skeletal Muscle Function and Physiological Considerations On Explosive Power in Man. *Athletics Studies* , 1 (7), 13.
35. Brittenham, G. (1994). *Pliometrik Egzersiz*. Voleybol Bilim ve Teknik Dergisi (4), Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu.
36. Bruce, S., Phillips , S., & Woledge, R. (1997). Interpreting the relation between force and crosssectional area in human muscle. *Med. Sci. Sport. Exerc* , 29 (5), 677-683.

37. Bulduk, S., Şanlıer, N., & Demircioğlu, Y. (20-26.05.2000). Ankara'da Yaz Spor Okuluna Devam Eden Adölesanların Beslenme Durumlarının Saptanması. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi Bildirileri.
38. Burke , D., & O'Flynn , H. (2001). Total Knee Arthroplasty, Chapman's Orthopaedic Surgery, Lipincott William&Wilkins: 108: . (3th ed b.).
39. Carey, P., Smith, G., Smith, D., Shepherd, J., Skriver, J., Ord, L., et al. (2001). ., Footedness in world soccer: an analysis of France '98. J. Sport. Sci. , 19 (11), 855-864.
40. Carre, M., Asai, T., Akatsuka, T., & Haake, S. (2002). The curve kick of a football II: flight through the air. Sports Engineering , 5, 193-200.
41. Carvalho , P., & Cabri , J. (2007). Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa dos futebolistas. Rev Port Fisiot Desporto , 1 (2), 4-13.
42. Casajus, J. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. J. Sport Med. Phys. Fit. , 41 (4), 463-469.
43. Chu , D. (1992). Jumping Into Plyometrics. Illinois California: Leisure Press Company,1-24,25-75.
44. Chu, D. A. (1998). Jumping into plyometrics. Human Kinetics.
45. Cicioğlu , İ., Gökdemir , K., & Erol , E. (1996). Pliometrik antrenmanların 14-15 yaş grubu basketbolcularındaki sıçrama performansı ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Hacettepe J Sport Sciences , 7 (1), 11-23.
46. Cometti , G., Maffiuletti , N., Pousson , M., Chatard, J., & Maffulli, N. (2000). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur french soccer players. Journal of Sports Science and Medicine , 22, 45-51.
47. Cometti, G., Maffiuletti, N. A., Pousson, M., & Chatard, J. C. (2001). Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. International journal of sports medicine, , 22(01), 45-51.
48. Croisier, J., Ganteaume , S., Binet , J., Genty, M., & Ferret, J. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: A prospective study. Am J Sports Med , 36 (8), 1469-1475.

49. akıroğlu, M. (1997). Antrenman Bilgisi Antrenman Teorisi ve Sistematiği. İstanbul: Çeker Matbaacılık.
50. Davies, G., Heiderschheit, B., & Brinks, K. (2000). Isokinetic Test Interpretation . Champaign, IL: Human Kinetics.
51. De Proft, E., Clarys, J., Bollens, E., Cabri, J., & Dufour, W. (2001). Muscle activity in the soccer kick. III. Dünya Futbol Bilim Kongresi Kitabı , 434-440.
52. Delisa, J. (2011). Physical Medicine and Rehabilitation: Principles and Practice (4 th Edition b., Cilt 1). Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins,140–155.
53. Deniz, E. (2005). Diz Osteoartritinde Denge-Koordinasyon Egzersizlerinin İntraartikuler Hyaluronik Asit Uygulamasının ve Fizik Tedavinin Ağrı Fonksiyonel Proprioseptif Bozukluk ve Yaşam Kalitesi zerine Kısa Dönemdeki Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği Uzmanlık Tezi .
54. DeProft, E., Clarys, J. P., Bollens, E., Cabri, J., & Dufour, W. (1988). Muscle activity in the soccer kick. Science and football. London: E & FN Spon , 433– 441.
55. Doğu, G., Zorba, E., Ziyagil, M., & Açı , H. (1994). Elit Türk Greşilerinin Vücut Yağ Oranlarının Hesaplanması. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Spor Bilimleri Dergisi , 6 (2), 9.
56. Dolu, E. (1994). Pliometrikler. Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi , 13 (1), 5-9.
57. Dorge, H., Andersen , T., Sorensen, H., Simonsen, E., Aagaard, H., Dyhre Poulsen, P., et al. (1999). EMG activity of the iliopsoas muscle and leg kinetics during the soccer place kick. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports , 9 (4), 195-200.
58. Dorge, H., Anderson, T., Sorensen, H., & Simonsen, E. (2002). Biomechanical differences in soccer kicking with the preferred and the non-preferred leg. J. SportSci , 20 (4), 293-299.
59. Drge, H., Anderson , T., Sorensen , H., & Simonsen, E. (2002). Biomechanical differences in soccer kicking with the preferred and the non-preferred leg. J. SportSci , 20 (4), 293-299.
60. Dunning, E. (1999). . Sport matters: Sociological studies of sport, violence, and civilization. Psychology Press. , 130-140.

61. Dutta, P., & Subramaniam, S. (2002). Effect of six weeks of isokinetic strength training combined with skill training on soccer kicking performance. *Science and soccer IV* , 334-340.
62. Dündar, U. (2003). Antrenman teorisi. Nobel Yayın Dağıtım , 48-65.
63. Egan, C., Verheul, M., & Savelsbergh, G. (2007). Effects of experience on the coordination of internally and externally timed soccer kicks. *Journal of Motor Behaviour* , 39 (5), 423–432.
64. Ek, R. O., Temoçin, S., Tekin, T. A., & Yıldız, Y. (2007). Futbolculara uygulanan bazı motorsal egzersizlerin birbirlerine etkilerinin incelenmesi.
65. Ekblom, B. (1994). *Handbook of Sports Medicine and Science, Football (Soccer)*. London: Blackwell Scientific publications.
66. Elliott, B., Davies, C., & Bloomfield, J. (1980). Development of the punt kick: A cinematographical analysis. *Journal of Human Movement Studies* , 6, 142-150.
67. Eniseler, N., Çamlıyer, H., & Göde, O. (1996). Çeşitli lig seviyelerine ve bu liglerde futbol oynayan oyuncuların oynadıkları mevkilere göre 30 m mesafe içindeki sprint derecelerinin karşılaştırılması. *Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi* , 3 (2), 3-8.
68. Erol, E. (1992). *Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16–18 Yaş Grubu Genç Basketbolcularının Performansı Üzerine Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
69. Fowler, N., Lees , A., & Reilly , T. (1997). Changes in stature following plyometric drop-jump and pendulum exercises. *Ergonomics* , 40 (12), 1279-286.
70. Fox, E., Bowers, R., & Foss, L. (1999). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri (İkinci Baskı b.)*. (C. Mesut , Çev.) Ankara: BağırğanYayınevi,.
71. Frederick , M., Robert , C., & Steven Van Camp. (1996). *Catastrophic Injury In High School And College Sport: Champaign: Human Kinetics*.
72. Gemar, J. (1987). The effects of weight training and plyometric training on verticaljump, standing long jump and 40 in. sprint. *Dissertation Abstracts Internationa*. 48: (8), s. 2944. Brigha Young University.

73. George , D., Bryan , L., Riemann , M., Robert , M., Davies, G., Riemann, B., et al. (2015). Current concepts of plyometric exercise. *International journal of sports physical therapy* , 10 (6).
74. Gökdemir, K., & Koç, H. (2000). Hentbolcularda genel kuvvet antrenman programının bazı fizyolojik parametrelere etkisi. . 1. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi.
75. Greenberger, H., & Paterno, M. (1995). Relationship of knee extensor strength and hopping testperformance in the assessment of lower extremity function. *Journal of Orthopaedic & Sports PhysicalTherapy* , 22 (5), 202-206.
76. Grouios, G., Hatzitaki, V., Kollias, N., & Koidou, I. (2009). Investigating the stabilising and mobilising features of footedness. *Laterality Asymmetries of Body, Brain and Cognition* , 14 (4), 362-380.
77. Günay , M., Yüce , A., & Çolakoğlu , T. (1996). Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri. Ankara: Seren Matbaacılık.
78. Günay, M., & Yüce, İ. (2001). Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri (2. Baskı b.). Baron Ofset.
79. Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S., & Erol, A. (1994). Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* , 4 (2), 38-45.
80. Hazar, F., & Bozkurt, S. (17-20 Eylül 2004). Futbol Oyun Mevkilerinde Anaerobik Güç ve Aerobik Dayanıklılık. 8. Uluslar arası Spor Bilimleri Kongresi. Antalya-Türkiye.
81. Hazır, T., Mahir, Ö., & Açıkada, C. (2010). Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi* , 21 (4), 146-153.
82. Heiderscheit, B., Palmer-Mclean, K., & Davies, G. (1996). The Effects Of İso kinetic vs. Plyometric Training On The Shoulder Internal Rotators. *Journal Orthopaedic Sports and Physical Therapy* , 23, 125-131.
83. Helgerud, J., Engen, L., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance. *Medicine and Science in Sports & Exercise* , 1925-1931.
84. Hoff, J., & Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players physiological considerations. *Sports Med* , 34 (3), 165-180.

85. Hollmann, W., & Hettinger, T. (1980). Sportmedizin-Arbeits-und Trainingsgrundlagen. F.K. Schattauer Verlag, Stuttgart, , 549–552.
86. Hrysomallis, C., McLaughlin, P., & Goodman, C. (2006). Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. *J. Sci. Med. Sport* , 9 (4), 288–291.
87. Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., Bravo, D. F., Tibaudi, A., et al. (2008). Validity of a repeated-sprint test for football. *International journal of sports medicine* , 29 (11), 899-905.
88. Ingebrigtsen, J., Holtermann, A., & Roeleveld, K. (2009). Effects of load and contraction velocity during three-week biceps curls training on isometric and isokinetic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* , 23 (6), 1670–1676.
89. Isokawa, M., & Lees., A. (1988). A biomechanical analysis of the instep kick motion in soccer. *Science and football* , 1, 449-455.
90. Jenkins , N., Hawkey, M., Costa , J., Fiddler , R., Thompson, B., Ryan , E., et al. (2013). Functional hamstrings: quadriceps ratios in elite women’s soccer players. *J Sports Sci* , 31 (6), 612–617.
91. Kalyon , T. (1994). Spor Hekimliği (2. Baskı b.). Ankara: Gata Basımevi.
92. Kalyoncu , O., Muratlı , S., & Sahin , G. (2005). Antrenman ve Müsabaka. İstanbul: Yaylım Yayıncılık.
93. Karatosun, H. (2010). Antrenmanın Fizyolojik Temelleri (Üçüncü Baskı b.). Isparta: Altıntuğ Matbaası.
94. Karsan , O., Yünceviz, R., & Aydın , Ş. (1999). Beden Eğitimi ve Spor Bölümü Öğrencilerinde Quadriceps (Q) Açısı Değerleri. *Dinamik Spor Bilimleri Dergisi* , 30 (1-2), 45-52.
95. Kawamoto, R., Jiroohashi, O., & Fukashiro, S. (2007). Kinetic comparison of a side-foot soccer kick between experienced and inexperienced players. *Sport Biomech* , 6 (2), 187–198.
96. Kaya, Y. (2003). İnsan Anatomisi ve Kinesiyolojisi. İstanbul: Marmara İletişim Basın Yay Dağ.
97. Kaynar, Ö. (2010). Elit güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası pençe kuvvetlerinin belirlenmesi.
98. Kellis, E., & Katis, A. (2007). Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. *J. SportSci. Med* , 6 (2), 154-165.

99. Kin, A. (2000). Pliyometrik Antrenman. Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi , 7 (2), 27.
100. Kirkendall , D., Jordan, S., & Garrett , W. (2000). Headingandheadinjuries in soccer. Sports Medicine , 31 (5), 369-386.
101. Konter, E. (1997). Futbolda Süratin Teorisi ve Pratiği (Antrenman Planlaması ve Test Örnekleriyle) (1. Baskı b.). Ankara: Bağırğan Yayınevi.
102. Kutlu, M., Gür, E., Karahüseyinoğlu, M., & Kamanlı, A. (2001). Pliometrik Antrenmanın Genç Futbolcuların Anaerobik İşlerine Etkisi. Gazi Bed.Eğt. ve Spor Bil. Dergisi , 6 (4), 37-43.
103. LaChance, P. (1995). Plyometric exercise . Strength and Conditioning Journal , 17 (4), 16–23.
104. Lees , A., & Nolan , L. (1998). The biomechanics of soccer: A review. J. Sport Sci , 16 (3), 211-234.
105. Lees, A., & Nolan, L. (2002). Three-dimensional kinematic analysis of the instep kick under speed and accuracy conditions. Science and football IV , 16-21.
106. Lees, A., Steward, . I., Rahnama, N., & Barton, G. (2009). Lower limb function in the maximal instep kick in soccer. Contemporary Sport, Leisure and Ergonomics. New York: Taylor & Francis, , 149-60.
107. Lees, T., Asai, T., Andersen, H., Nunome, T., & Sterzing, T. (2010). The biomechanics of kicking in soccer: A review. J. Sport Sci , 28 (8), 805–817.
108. Little, T., & Williams, A. G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. The Journal of Strength & Conditioning Research , 21(2), 367-371.
109. Little, T., & Williams, A. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. J. Strength Cond. Res , 19 (1), 76–78.
110. Luebbers, P., Potteiger, J., Hulver, M., Thyfault, J., Carper, M., & Lockwood, R. (2003). Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. Journal of Strength and Conditioning Research , 17, 704-709.
111. Malliou, P., Ispirlidis, I., Beneka, A., Taxildaris , K., & Godolias, G. (2003). Vertical jump and knee extensors isokinetic performance in professional

- soccer players related to the phase of the training period. *Isokinetic Exerc. Sci* , 11 (3), 165–169.
112. Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., & Kellis, E. (2006). Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players. *Scand. J. Med. Sci. Sports* , 16 (2), 102–110.
 113. Manolopoulos, E., Papadopoulos, C., Salonikidis, K., Katartzi, E., & Poluha, S. (2004). Strength training effects on physical conditioning and instep kick kinematics in young amateur soccer players during preseason. *Percept. Mot. Skills* , 99 (2), 701-710.
 114. Marina, M., & Torrado, P. (2013). Does gymnastics practice improve vertical jump reliability from the age of 8 to 10 years? *Journal of sports sciences* , 31 (11), 1177-1186.
 115. Markovic , G., Jukic , I., Milanovic , D., & Metikos, D. (2007). Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *J Strength Cond Res* , 21 (2), 543-49.
 116. Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A metaanalytical review. *Br. J. Sports Med* , 41 (6), 349–355.
 117. 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).
 118. Masterson , G., & Brown , S. (1993). Effects of weighted rope jumpraining on powerperformancetests in collegians. *J StrengthCond. Res* , 7 (2), 108-114.
 119. McDermott, S. (2016). Effects of Plyometric, SAQ and traditional training on sprint, agility, jumping passing and shooting performance in young soccer players.
 120. Mclean, B., & Tumilty, D. (1993). Left-right asymmetry in two types of soccer kick. *J. Sports Med* , 27 (4), 260-262.
 121. Menteş, Ç., Turgut, M., Haşçelik, Z., & Özker, R. (1989). Pliometrik: Güç Eğitiminin Kabul Edilebilir Bir Formu. *Spor Hekimliği Dergisi* , 24 (2), 55-62.
 122. Mercel, J., Garcia, R., Pardo, A., Gallach, J., & Javier, J. (2007). Assessing explosive strength in young soccer players. *J. Sport Sci. Med* , 10, 1-5.

123. Miller, M., Berry, D., Bullard , S., & Gilders, R. (2002). Comparisons of landbased and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period. *Journal of Sport Rehabilitation* , 11, 269–283.
124. Mueller, F. O. (1996). *Catastrophic Injuries in High School and College Sports*. Champaign: Human Kinetics , 57-59.
125. Muratlı, S. (2003). *Çocuk ve Spor (Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla)*. Nobel Yayın, Ankara.
126. Newton, R., Kraemer, W., & Hakkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine and Science In Sports and Exercise* , 31 (2), 323-330.
127. Nunome, H., Asai, T., Ikegami, Y., & Sakurai, S. (2002). Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks. *Med. Sci. Sports Exerc* , 34 (12), 2028–2036.
128. Nunome, H., Ikegami, Y., Kozakai, R., Apriantono, T., & Sano , S. (2006). Segmental dynamics of soccer instep kicking with the preferred and non-preferred leg. *J. SportSci* , 24 (5), 529-541.
129. Opavsky, P. (1988). An investigation of linear and angular kinematics of the leg during two types of soccer kick. In: *Science and Football*. Eds: Reilly T., Lees A., Davids K., Murphy, W.J., editors. London: E & FN Spon; , 456-459.
130. Özkan, A. (2011). *Anaerobik Performans ve İzokinetik Kuvvet Değerlendirilmesinde Bacak Hacmi ve Kütlesinin Rolü*. 25.
131. Özkara, A., Hazır, T., Aşçı, A., & Açıkkada, C. (2003). *Türkiye Süperligi Futbolcularının Fizyolojik Profili*. Uluslararası Haluk Ulusoy Teknik Direktör Seminer kitabı, Antalya.
132. Paasuke, M., Ereline, J., & Gapeyeva, H. (2001). Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combine athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness* , 41 (3), 354-361.
133. Parrilla, I., Martinez-Valencia, A., & Gonzalez-Rave, J. (2011). Comparison between plyometric and isokinetic training during three weeks on isokinetic strength in sport sciences students. *Portuguese Journal of Sport Sciences* , 11 (2), 713-716.
134. Perrine , J., & Edgerton, V. (1975). Isokinetic anaerobic ergometry. *Med. Sci. Sports* , 7 (79).

135. Plisk, S. S. (2000). Speed, agility, and speed-endurance development. *Essentials of strength training and conditioning*, 471-491.
136. Ploeg, A. H., Miller, M. G., Holcomb, W. R., O'Donoghue, J., Berry, D., & Dibbet, T. J. (2010). The effects of high volume aquatic plyometric training on vertical jump, muscle power, and torque. *International Journal of Aquatic Research and Education* , 4(1), 6.
137. Potteiger, J., Lockwood, R., Haub, M., Dolezal, B., Almuzaini, K., Schroeder, J., et al. (1999). Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *Journal of Strength and Conditioning Research* , 13 (3), 275-279.
138. Prentice, E. (2001:). *Techniques in Musculoskeletal Rehabilitation*. McGraw-Hill.
139. Radcliffe, J., & Farentinos, R. (2015). *High-Powered Plyometrics*, 2E. (2 Edition b.). USA: Human Kinetics.
140. Rahnama, N., & Bambaiechi, E. (2008). Musculoskeletal assessment in soccer, A review. *J. Move. Sci. Sports* , 5 (1), 13-24.
141. Reilly, T., Bangsbo, J., & Franks, A. (2000). Anthropometric and Physiological Pre-dispositions for Elite Soccer. *Journal of Sports Sciences* , 18 (9), 669-683.
142. Rienzi, E., Drust, B., Reilly, T., Carter, J., & Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , 40 (2), 162-169.
143. Ruas, C., Minozzo, F., Pinto, M., Brown, L., & Pinto, R. (2015). Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position. *J Strength Cond Res* , 29 (5), 1220–1226.
144. Saliba, L., & Hrysomallis, C. (2001). Isokinetic strength related to jumping but not kicking performance of Australian footballers. *J. Sci. Med. Sport* , 4 (3), 336-347.
145. Sedano, C., Matheu, A., Redondo, J., & Cuadrado, G. (2011). Effects of plyometric training on explosive strength, acceleration capacity and kicking speed in young elite soccer players. *J. Strength Cond. Res* , 51 (1), 50-58.
146. Sedano, C., Vaeyens, R., Philippaerts, R., Redondo, J., De Benito, A., & Cuadrado, C. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body

- composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *J. Strength Cond. Res* , 23 (6), 1714-1722.
147. Sevim , Y. (1991). Sportif Oyunlarda Kuvvet Antrenmanları. Antrenman Bilgisi Sempozyumu (s. 117-127). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Yayını.
148. Sevim, Y. (1993). "Kuvvet", Antrenman Bilgisi. Eskişehir: Anadolu üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayın No.583, 277.
149. Sevim, Y. (1995). Antrenman Bilgisi. Ankara: Gazi Büro Kitapevi.
150. Sevim, Y. (1992). Antrenman Bilgisi Ders Notları. Ankara: Gazi Büro Kitapevi.
151. Sevim, Y. (2007). Antrenman bilgisi. . Nobel Yayın Dağıtım.
152. Sevim, Y. (1997). Antrenman bilgisi. Tutibay Limited Şti.
153. Shephard, R. (1999). Biologyandmedicine of soccer, an update. *J. SportSci* , 17 (10), 757-786.
154. Singh, A., Kulkarni, K., Shenoy, S., & Sandhu, J. (2014). Effect of 6 weeks of preseason concurrent muscular strength and plyometric training in professional soccer players. *Journal of Postgraduate Medicine Education and Research* , 48(1), 27-32.
155. Stamford, B. (1983). The results of aerobic exercise. *The Physician and Sport Medicine* , 1 (9), 145.
156. Stemm, J., & Jacobson, B. (2007). Comparison of land-and aquatic-based plyometric plyometric training on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* , 21 (2), 568–571.
157. Sterzing, T., & Hennig, E. (2008). The influence of soccer shoes on kicking velocity in full instep kicks. *Exerc. Sport Sci. Rev* , 36 (2), 91–97.
158. Stojanović, N., Jovanović, N., & Stojanović, T. (2012). The effects of plyometric training on the development of the jumping agility in volleyball players. *Facta universitatis-series:Physical Education and Sport* , 10 (1), 59-73.
159. Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer an update. *Sports Med* , 35 (6), 501-506.

160. Stone, M., Plisk, S., & Collins, D. (2002). Strength and conditioning: Training principles: evaluation of modes and methods of resistance training- a coaching perspective. *Sports Biomechanics*, 1(1), 79-103.
161. Şarman, C. (1979). Psikolojik Yönü ile Spor. *Spor Hekimliği Dergisi* , 14, 27-31.
162. Şenel, Ö. (1995). 8 haftalık aerobik ve anaerobik antrenman programlarının 13-16 yaş grubu erkek öğrencilerin bazı fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Sağlık Bilimleri Enst. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi .
163. Şimşek , B. (2002). Bayan voleybol oyuncularının sıçramada etkili alt ekstremite parametrelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Yüksek lisans bitirme tezi , 9-10.
164. Takahashi, R. (1992). Power Training For Judo: Plyometric Training With Medicine Balls. *National Strength & Conditioning Association Journal* , 14 (2), 66-71.
165. Tracie, L. H., Travis, M., Erickson, M., & Jeffrey, M. (2012). Kicking power. *Strength & Conditioning Journal* , 34(6), 52-56.
166. Tura, A. (1996). Diz Fleksiyon ve Ekstansiyon Kas Gücünün İzokinetik Dinamometrede Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Tıp Fak. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi .
167. Turnagöl, H. (1991). Antrenman Bilgisi Sempozyumu. (s. 105-118-129-130). Ankara: Hacettepe Üniv. Sağ. Bilm. Yayını.
168. Vural, F. (2013). Futbolda Beta Endorfin Düzeyleri ve Laktat Eliminasyonunun Şut ve Sprint Performansı Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü .
169. Weber , F., Da Silva , B., Radaelli , R., Paiva, C., & Pinto , R. (2010). Isokinetic assessment in professional soccer players and performance comparison according to their different positions in the field. *Rev Bras Med Esporte* , 16 (4), 264–268.
170. Weineck, J. (1992). *Biologie du sport*.
171. Weineck, J. (1988). *Entrenamiento Optimo*. Barcelona: Ed. Hispano .
172. Wesson , J. (2002). *The science of soccer*. London: Institute of Physics Publishing.

173. Wickiewicz , T., Roy, R., Powell, P., Perrine, J., & Edgerton , V. (1984). Muscle architecture and force-velocity relationship in humans. *J. Appl. Physiol* , 57 (2), 435-443.
174. Wilk, K., Romaniello, W., Soscia, S., Arrigo, C., & Andrews, J. (1994). The relationship between subjective knee scores, isokinetic testing, and functional testing in the ACL-reconstructed knee. *J Orthop Sports Phys Ther* , 20 (2), 60-73.
175. Wilk, K., Voight, M., Keirns, M., Gambetta, V., Andrews, J., & Dillman, C. (1993). Stretch-Shortening Drills For The Upper Extremities: Theory And Clinical Application. *Journal of Orthopedies Sports Physical Therapy* , 17 (5), 225-239.
176. Wisloff , U., Helgerut, J., & Hoff, J. (1998). Strength and endurance of soccer players. *Med Sci Sports Exerc* , 3, 462-467.
177. Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine* , 38(3), 285-287.
178. Wong, P., Chamari, K., & Wisloff, U. (2010). Effects of 12-week on field combined strength and power training on physical performance among U-14 young soccer players. *J. Strength Condes* , 24 (3), 644–652.
179. Young, W., & Rath , D. (2011). Enhancing foot velocity in football kicking: the role of strength training. *J Strength Cond Res* , 25 (2), 561-6.
180. Yurdakul, H. (1998). Plyometrik ve Ağırlık Antrenman Programının Üniversiteli Erkek Voleybolcuların Dikey Sıçraması ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkileri. H. Yurdakul (Dü.), Yüksek Lisans Tezi içinde (s. 46-52). Konya: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
181. Zakas, A. (2006). Bilateral isokinetic peak torque of quadriceps and hamstring muscles in professional soccer players with dominance on one or both two sides. *J. SportMed. Phys. Fit* , 46 (1), 28-35.
182. Zatsiorsky, V. (1995). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign IL: Human Kinetics.