T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

15-16 YAŞ GRUBU FUTBOLCULARA UYGULANAN PLİOMETRİK VE AĞIRLIK ANTRENMANLARININ BAZI FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK PARAMETRELERE ETKİSİ

142050

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Tevfik ARDIÇLI

TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. Mansur ONAY

ANKARA – 2005

TEŞEKKÜR

Çalışmamı hazırlarken yardımlarını benden esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Mansur ONAY başta olmak üzere, Yrd. Doç. Dr. İbrahim CİCİOĞLU'na, Araştırma Görevlisi Hüseyin EROĞLU'na, Araştırma Görevlisi Ulviye ATEŞOĞLU'na, ölçümlerde ve antrenmanlarda yardımlarını esirgemeyen Serkan ALTIPARMAK, Hüseyin DEMİR, Yusuf YAVRUCU ve Muharrem BARUTÇU'ya, Lalahan Belediye Spor ve Elmadağ Belediye Spor sporcuları ve yöneticilerine, Hasanoğlan Anadolu Öğretmen Lisesi Beden Eğitimi Öğretmenlerine, istatistiksel işlemlerin yapılmasında yardımcı olan Araştırma Görevlisi Halil TAŞKIN'a, çalışmalarım için gerekli hiç bir yardımı esirgemeyen eşim Semra ARDIÇLI'ya, kardeşim Fatih ARDIÇLI'ya, çalışmalarım süresince bana destek olan annem, babam, kardeşlerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEŞEKKÜR II

İÇİNDEKİLER III

ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ VI

KISALTMALAR VIII

1. GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 2

2.1. Futbol 2

2.1.1. Futbolun Tanımı ve Özellileri 2

2.1.2. Futbolun Tarihçesi ve Türkiye'deki Gelişimi 3

2.2. Motorik Özellikler 5

2.3. Kuvvet 6

2.3.1. Kuvvetin Tanımı 6

2.3.2. Kuvvetin Sınıflandırılması 7

2.3.3. Kuvveti Etkileyen Faktörler 8

2.3.4. Kuvvet Antrenman Metotları 11

2.3.4.1. Genel Anlamda Kuvvet Antrenmanları 11

2.3.4.2. Özel Amaçlar İçin Geliştirilen Kuvvet Antrenmanları 11

2.3.4.3. Motorik Özellikler Bakımından Kuvvet Antrenmanları 12

2.3.4.4. Sportif oyunlarda Kullanılan Kuvvet Antrenman Metotları 12

2.4. Çabuk Kuvvet Antrenmanı 13

2.4.1 Pliometrik Kuvvet Antrenman Metodu 15

2.4.1.1. Pliometrik Antrenmanın Tanımı ve Tarihçesi 15

2.4.1.2. Pliometrik Antrenmanın Anatomik ve Mekanik Özellikleri 17

2.4.1.3. Pliometrik Hareketlerin Fizyolojisi 19

2.4.1.4. Pliometrik Hareketlerin Oluşumu 22

2.4.1.5. Pliometrik Antrenmanın Temelleri 24

2.4.1.5.1. Sıçrama Alıştırmaları 25

2.4.1.5.2. Sağlık Topu Alıştırmaları 26

2.4.1.6. Pliometrik Antrenmanlarda Dikkat Edilecek Hususlar 26

2.4.1.7. Pliometrik Antrenmanı Etkileyen Özellikler 28

2.4.1.8. Pliometrik Antrenman Değişkenleri 29

2.5. Kuvvet Antrenmanında Dikkat Edilecek Hususlar 31

3. MATERYAL VE YÖNTEM 33

3.1. Araştırmaya Katılan Grupların Özellikleri 33

3.2. Deney Grubuna Uygulanan Antrenman Programı 33

3.2.1. Ağırlık Antrenmanı Grubuna Uygulanan Antrenman Programı 33

3.2.2. Pliometrik Anternman Grubuna Uygulanan Antrenman Programı 36

3.3. Ölçüm Metotları 41

3.3.1. Boy-Ağırlık Ölçümü 41

3.3.2. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü 41

3.3.3. İstirahat Kalp Atım Sayısının Ölçümü (İKAS) 42

3.3.4. Dikey Sıçrama Ölçümü 42

3.3.5. Anaerobik Güç Ölçümü 42

3.3.6. Yatay Sıçrama Testi (Durarak Uzun Atlama) 42

3.3.7. Esneklik Testi (Sit and Reach) 43

3.3.8. 30 m. Sürat Testi 43

3.3.9. Sıçrama Ayağı Üzerinde 5 Kez Sıçrama 43

3.3.10. Aerobik Güç Ölçümü 43

3.3.11. Durarak Sağlık Topunu Çift Elle Öne Atma Testi (Taç Atışı) 43

3.4. İstatistiksel Analiz 43

4. BULGULAR 44

5. TARTIŞMA VE SONUÇ 54

6. ÖZET 71

7. SUMMARY 72

8. KAYNAKLAR 73

9. ÖZGEÇMİŞ 83

10. EKLER 84

EK 1 : Pliometrik Antrenman Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri 84

EK 2 : Ağırlık Antrenman Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri 85

EK 3 : Kontrol Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri 86

ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ VI

ŞEKİL:

1. Kuvvetin Türleri 7

2. Çabuk Kuvvet 13

3. Sıçrama Egzersizlerinin Yoğunluk Oranları 29

TABLO:

1. Sıçrama Antrenmanı İçin Sezona Göre Sıçrama Sayıları 30

2. Sezon Öncesi veya Sezon Sonu Pliometrik Antrenmanlar 31

3. Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı 41

4. Araştırmaya Katılanatılan Sporcuların Fiziksel Özellikleri 44

5. Değişkenlerin Normallik Sınamasını Gösterir Tablo 45

6. Vücut Ağırlığı Ölçümleri Bakımından Grupların Karşılaştırılması 46

7. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümleri Bakımından Grupların Karşılaştırılması 46

8. İstirahat Kalp Atım Sayısı Ölçümleri Bakımından Grupların Karşılaştırılması 47

9. Dikey Sıçrama Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması 47

10. Anaerobik Güç Ölçümü Bakımından Grupların Karşılaştırılması 48

11. Yatay Sıçrama Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması 48

12. Esneklik (Sit And Reach) Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması 49

13. 30 Metre Sürat Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması 49

14. Sıçrama Ayağı Üzerinde 5 Kez Sıçrama Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması 50

15. Aerobik Güç Ölçümü Bakımından Grupların Karşılaştırılması 50

16. Durarak Sağlık Topunu Çift Elle Öne Atma Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması 51

17. Araştırmaya Katılan Grupların Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Tablosu 52

18. TUKEY HSD, Araştırmaya Katılan Grupların Karşılaştırılmasına İlişkin

Çoklu Karşılaştırma Testi 53

RESİM:

1. Pliometriğin Oluşması 23

KISALTMALAR

DİKEY.ÖN: Dikey sıçrama testinin antrenman öncesi verileri

DİKEY.SON: Dikey sıçrama testinin antrenman sonrası verileri

YATAY.ÖN: Yatay sıçrama testinin antrenman öncesi verileri

YATAY.SON: Yatay sıçrama testinin antrenman sonrası verileri

ESNEK.ÖN: Esneklik testinin antrenman öncesi verileri

ESNEK.SON: Esneklik testinin antrenman sonrası verileri

30 METRE.ÖN: 30 metre sürat testinin antrenman öncesi verileri

30 METRE.SON: 30 metre sürat testinin antrenman sonrası verileri

5 YATAY.ÖN: Sıçrama ayağı üzerinde 5 kez sıçrama testi antrenman öncesi verileri

5 YATAY.SON: Sıçrama ayağı üzerinde 5 kez sıçrama testi antrenman sonrası verileri

SAĞ.TOP.ÖN: Durarak sağlık topunu çift elle öne atma testinin antrenman öncesi verileri

SAĞ.TOP.SON: Durarak sağlık topunu çift elle öne atma testinin antrenman sonrası verileri

AERO.ÖN: Aerobik güç, antrenman öncesi verileri

AERO.SON: Aerobik güç, antrenman sonrası verileri

ANAE.ÖN: Anaerobik güç, antrenman öncesi verileri

ANAE.SON: Anaerobik güç, antrenman sonrası verileri

VYY.ÖN: Vücut yağ yüzdesi antrenman öncesi verileri

VYY.SON:Vücut yağ yüzdesi antrenman sonrası verileri

İKAS.ÖN: İstirahat kalp atım sayısı antrenman öncesi verileri

İKAS.SON: İstirahat kalp atım sayısı antrenman sonrası verileri

VÜC.AĞ.ÖN: Vücut ağırlığı antrenman öncesi verileri

VÜC.AĞ.SON: Vücut ağırlığı antrenman sonrası verileri

1.GİRİŞ

Futbol dünyanın ve ülkemizin en popüler spor branşlarından birisidir. İlgi çekiciliği ve çeşitli ülkelerde zevkle uygulanabilirliğinden dolayı geniş kitlelere mal olmuş, milyonlarca insanın ilgi odağı haline gelmiştir.

Futbol, bilim ve spor bilimi etkileşimiyle gerek futbolcuların çalışma şartlarını iyileştirmek ve gerekse de seyircilere daha iyi izleme, zevk ve haz duyma imkanı verecek gelişmeler sağlamakta olup, futbolun gelişmesine ve daha geniş kitlelere yayılmasına hız kazandırılmaktadır.[50]

Her oyuncu ve antrenörün temel amacı en yüksek performansa ulaşmaktır. Performansa ulaşmada bilimsel prensiplerin kullanımı da bu açıdan önem kazanmaktadır. Kas geliştirici çeşitli antrenman türlerinin etkileri, kas lif türleri, kas biyokimyası, sinir kas tepkisi hakkında edinilen bilgilerin artması sporcuyu daha iyi yetiştirmek için antrenörlere imkan sağlamıştır.[20]

Bilindiği gibi düşük şiddetli uzun süreli eforlarda aerobik (Oksijenli) enerji üretimi söz konusu iken, kısa süreli yüksek şiddetli egzersizlerde ise anaerobik (Oksijensiz) enerji üretimi söz konusudur. Futbol oyunu içerisinde meydana gelen egzersizler daha çok anaerobik içerikli olarak görülse de, 90 dakika boyunca maçın icra edilmesi aerobik kapasiteyi de değerli kılmaktadır. Futbolda kısa mesafeli sprintler, yön değiştirmeler, ani duruşlar, kafa vuruşu, sıçrama ve topa vurma gibi kısa sürede ve yüksek şiddette meydana gelen anaerobik enerji ile ilgili hareketlerde sıklıkla meydana gelmektedir.[50]

Futbol için gerekli olan çabuk kuvvet çalışmalarında amaç, kastaki gerilme, kısalma döngüsünün geliştirilmesidir. Ancak çabuk kuvvetin geliştirilmesinde kullanılan antrenman yaklaşımları arasında kapsam ve etki bakımından farklılıklar olabilmektedir.[19]

Sporcuların çabuk kuvvet kapasitelerini artırmada pliometrik çalışmaların etkili olduğu bilinmektedir.[45] Pliometrik çalışmalar gücü yada relatif patlayıcı hareketi artıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizlerdir.[27]

Bu çalışmanın amacı 15-16 yaş gurubu erkek futbolculara 8 hafta uygulanan pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisinin araştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbol

2.1.1. Futbolun Tanımı ve Özellikleri

Futbol, birbirinden farklı yaklaşık olarak 1000 ayrı hareketin yer aldığı ve hareketlerin birbiri ardına hızla değişebildiği bir oyun yapısındadır. 45'er dakikadan iki devreden oynanan oyun; temel aerobik bir yapı üzerine, düzensiz aralıklarla süratin, kuvvetin, süratte devamlılık, kuvvette devamlılık, patlayıcılık ve koordinasyonun; futbolun oyun yapısına ve beceri özelliğine bağlı olarak teknik ve taktik içerisinde sergilendiği özelliktedir.[2]

Futbol, on birer kişilik iki takım arasında oynanan,[9,77,78] oyun alanında yer alan oyuncuların hücum ve savunma davranışlarıyla gol atıp, gol yememe esasına dayanan ve sonucunu kalelere atılan gollerin belirlediği, kaleci dışındaki oyuncuların elleri hariç vücutlarının her yerini kullanarak oynadıkları, çeşitli oyun düzenlerini içeren sistemli bir oyundur.[53] Futbolun ayaklar ile oynanması futbola özgü bir davranış biçimidir ve bu teknik oluşum oyunsal yapıyı belirler.[16]

Oyun alanı dikdörtgen bir şekilde ve uzunluğu en çok 120, en az 90 metre, genişliği de en çok 90, en az 45 metredir. Uluslararası maçların oynanacağı alanları uzunluğu en çok 110, en az 100 metre, genişliği de en çok 75, en az 64 metredir.[78] Kaleler 7.32 metre genişliğinde, 2.44 metre yüksekliğindedir. Oyun 45'er dakikalık iki devre halinde oynanıp arada 15 dakikalık dinlenme süresi vardır.[9]

Bir takım 18 oyuncudan oluşur. Takım oyuna biri kaleci olmak üzere 11 oyuncu ile çıkar. Bir takımın oyun süresince üç oyuncu değiştirme hakkı vardır. Oyuncular topa kaleciler hariç eller ve kollar dışında vücutlarının diğer bölümleri ile dokunabilirler. Kaleciler, sadece kendi ceza sahası alanı içinde elleri ile dokunabilirler.

Futbol maçı, bir baş hakem ve iki yardımcı hakemden tarafından yönetilir. Baş hakem maçın sevk ve idaresinden sorumlu tek yetkilidir. Oyun sonunda galibiyet 3 puan, beraberlik ise 1 puan olarak değerlendirilir, mağlubiyete puan verilmez.[9]

Başarıyı yakalamak ve iyi bir performans sergilemek için bazı önemli özelliklerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Bunlar;

- Futbol oyuncusu oyun içerisinde dengesini yitirmemeyi oyunun değişik konumlarında kafasını, vücudunun öbür kısımlarını nasıl kullanacağını çok iyi bilmelidir. Atletik yeteneğini, topu gözden kaçırmadan hızını, sıçrama gücünü ve dayanıklılığını en yüksek seviyeye çıkarmalı, fizik kondisyonunu olduğu kadar teknik taktik ve motivasyon yönünden de kendisini çok iyi hazırlamalıdır. [111]

- Futbol, kapalı ve açık olarak birçok becerilerin kombinasyonlarını gerektiren bir spordur.[65]

- Futbol; kuvvet, sürat, dayanıklılık, koordinasyon, denge ve beceri gibi biomotorik özelliklerin geliştirilmesine gereksinim duyar. Bütün bu sayılanlar futbol gerçeğine uygun olarak enerji metabolizmalarıyla ele alınarak geliştirilmelidir.[65]

- Futbol oyunu kararlılık, ısrarlılık, cesaretlik, sertlik, girişkenlik, liderlik yaratıcılık, vb. özellikler gerektirmektedir. [65]

- Topla yapılan hareketler kadar,[55] topsuz becerilerin sergilenmesini gerektirmektedir. [65]

- Atlama, sıçrama ve yön değiştirme gibi vücut dengesinin önem taşıdığı, oluşan sürpriz pozisyonlara uyum göstererek, doğru tercihlere gerek duyulan bir spordur. [55]

- Futbol alan markajını, adam markajını ve bunların kombinasyonlarını oyun akışı içinde doğru uygulamayı zorunlu kılmaktadır. [65]

- Futbol oyun akışı içinde belirli ritim ve tempolarla hareket edebilme yeteneğini, ritim ve tempoyu azaltma, yükseltme özelliklerini gerektirmektedir. [65,103]

- Futbol bir takım sporu olduğundan iletişim yeteneklerini gerektirmektedir. [65]

- Profesyonel futbola katılanların, içsel ve dışsal ödüller sistemi altında kalarak motivasyonlarının arttırıldığı göreceli olarak karmaşık becerileri ve şiddetli fiziksel uygulamaları gerektiren kurumlaşmış, yarışmasal bir aktivitedir. Ödül sistemleri altında futbolcular kapasitelerini oldukça zorlarlar. [65]

- Uygulanan oyun sistemine göre; savunma, orta saha ve hücumun düzenlenmesini, merkezi ve uç pozisyonların organize edilmesini gerektirir. [65]

2.1.2. Futbolun Tarihçesi ve Türkiye'deki Gelişimi

Günümüz futbol sporuna esas teşkil eden ve halen oynanmakta olan futbola benzer bir görünüm ortaya koyan top oyunları ile ilgili bilgilere yer veren ve tarih içerisinde günümüze aktarılan birçok eser vardır. [55]

Futbol oyununun ne zaman ve nerede başladığına dair kesin bilgi verebilecek bir belge bugüne kadar bulunmamıştır. [10]

Mısır'da Merruka mezarındaki duvar resimlerinde çeşitli sporcu figürlerinin yanı sıra ayakla top oynayan insan şekillerine rastlanmaktadır.[10] Yine İ.Ö. 470 yılına ait mezar bir taşında bacağın üst kısmıyla top sıçratan bir oyuncu kabartması görülmektedir.[6]

Tarihi rivayetlere göre, M.Ö. 2700 yıllarında Asyalıların ÇU-ÇÜ adındaki top oyunları meşhurdur.[11]

Ayakla oynanan top oyununa tarih içerisinde ilk kez Sümer Türklerinde rastlandığı söylenmektedir.[55]

Çinlilerin ts'ukü adlı oyunu günümüz futboluna şaşırtıcı derecede benzemektedir. Çin kaynaklarına göre, futbol İ.Ö. 2697 civarında, efsanevi "beş imparator" dan biri olan HUANG-Tİ[102] askerlerine, yere dikilmiş iki mızrak (direk) arasından, bir topu tekmelemek suretiyle geçirmeye çalıştıklarından[10,55,78] bahsetmektedir. Amaç, imparatorluk askerlerinin savunma becerisini güçlendirmektir.[102] Yine değişik sülalelere ait Çin kaynaklarının, futbol oyunlarından esinlenerek, satranca benzer bir oyunun ortaya çıktığını kaydetmeleri ve satranç hakkında da yazılmış bir eseri, oyunu " barbarların futbol oyununun taklidi" olarak nitelendirmeleri göz önüne alındığında futbol benzeri ayak topunun kökeninde, savaş taklitleri ve askeri tatbikatların yattığı ve zamanla askeri alandaki fonksiyonlarını kaybederek oyunsallaştığı söylenebilir.[113]

Çinli yazar HOAN'ın LATARTARİA adlı eserinde Orta Asya Türklerinin bugünün futboluna benzer bir oyunu tapınak avlularında kızlı erkekli oynadıklarından bahsedilmektedir.[41]

Yunanlı şair HOMEROS' un M.Ö.100 yıllarında yazdığı "ODİSE" isimli eserinde günümüz futbolunu andıran bir oyunu[10,55,78] SPARTA'da askerlerin belirli kurallarla oynadıklarından ve adının da EPISKYRES olduğundan bahsetmektedir. Bir başka iddiaya göre İ.Ö. Roma'da askerlerin HASPASTUM isimli bir taş oyunu ayakla oynadıkları şeklindedir.[55]

Tüm bu bilgilere rağmen futbolun tarih içerisinde ilk olarak ne zaman ve nerede oynandığı hakkında net bir fikre sahip olmak zordur.[55]

Futbol bugünkü haline en yakın şeklini 17. yy.da İngiltere'den almıştır.[10,95] Bunda İtalyanlardan alınan calcio'nun önemli etkisinde olduğu söylenebilir.[95]

Dünyada ilk modern futbol kulübü (Sheffield) 1855 yılında[10,55,78,95] ve ilk futbol federasyonu da 1863 yılında İngiltere'de kurulmuştur.[46,77,78,95] Uluslararası Futbol Federasyonu ise 1904 yılında Belçika, İsviçre, Hollanda, Danimarka, Fransa, İsveç ve İspanya Federasyonları FİFA'YI kurmuşlardır.[10,55,78] Halen FİFA Uluslararası müsabakaların organizasyonunda tam ve tek yetkili olarak dünya futbolunu yönetmektedir.[55]

Tüm dünyada olduğu gibi modern futbolun Türkiye'ye gelişi, 1850'lerde Osmanlı İmparatorluğuna gelip yerleşen denizci, diplomat ve tüccar İngilizler tarafından getirilmiştir.[38,43]

Tarihi kayıtlara göre ilk futbol maçlarının 1875 yılında oynandığı anlaşılmaktadır.[10,38] 1895-1908 Osmanlı İmparatorluğu sınırları içerisinde İstanbul, İzmir ve Selanik'te İngilizlerin ve diğer Hıristiyan grupların kurduğu takımların faaliyetleri göze çarpmaktadır.[63]

İlk Türk Futbol takımı 1899 yılında " Siyah Çoraplılar Kulübü" adı altında kurulmuştur.[16,78] Türkiye'de ilk maç İzmir'de yaşayan İngiliz ve Rumların katılımıyla oluşan

karma takım ile İstanbullu İngiliz ve Rumların kurdukları karma arasında İstanbul'da 1903 yılında kurulmuştur. İlk Türk spor kulübü 1903 yılında " Beşiktaş Bereket Jimnastik Kulübü" dür.[78] 1905 yılında Galatasaray İlk Türk Futbol kulübü olarak Pazar liglerine katılmasıyla bu lig halka mal olmuştur. 1907 Fenerbahçe'nin kurulmasıyla da Türk futbolcularından bahsedilmeye başlanmıştır. 1908 yılında II. Meşrutiyetin ilanıyla kulüp kurma hakkının resmen tanınması futbol kulüplerinin sayısının artmasına sebep olmuştur.[77] 1908-1923 devresini Türk futbolunun doğuşu olarak nitelendirmek mümkündür. [63]

1923'te ilk spor teşkilatı Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı[77,95] buna bağlı olarak da Türkiye Futbol Federasyonu (TFF) Yusuf Ziya Öniş başkanlığında kurulmuştur. [53,55]

21 Mayıs 1923'te Türk Futbol Federasyonunun FİFA'YA kabul edilmesiyle,[95] ilk milli maç 26 Ekim 1923'te Taksim Stadı'nda Romanya'ya karşı yapılmış ve 2-2'lik beraberlikle sonuçlanmıştır.[78,86]

1951 yılında Ulvi Yenal federasyonu döneminde profesyonellik kabul edilmiştir. 1954 yılında Avrupa Futbol Federasyonları Birliğinin (U.E.F.A) kurulması ile Türkiye bir Avrupa ülkesi olarak 10 Şubat 1962 yılında bu birliğin 34. üyesi olmuştur.[77]

2.2. Motorik Özellikler

Temel motorik özelliklerin içeriksel yapısını önem sırasına göre beş (5) bölümde inceleyeceğiz. Bunlardan, baştan üç tanesi ana, diğer ikisi ise tamamlayıcı özelliklerdir.

1. Kuvvet,
2. Dayanıklılık,
3. Sürat,
4. Hareketlilik,
5. Beceri (Koordinasyon)

Dayanıklılık, "genelde, sporcunun fiziki ve fizyolojik yorgunluğa dayanma gücü" olarak tanımlanır.[101] Kişi antrenman sürecinde yorgunluğun üstesinden gelmek zorunda kalırsa dayanıklılık geliştirilir. Dayanıklılık tamamen organizmanın aerobik enerji üretimine dayalı olarak ortaya çıkan bir kondisyon özelliğidir.[1]

Sürat,sporcunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği yada hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek hızla uygulanması yeteneği olarak tanımlanabilir.

Hareketlilik, sporcunun hareketlerini eklemlerinin müsaade ettiği oranda, geniş bir açıda ve değişik yönlere uygulayabilme yeteneğidir. [100,101]

Hareketlilik, genelde bir eklem etrafındaki hareket serbestliği şeklinde tanımlanır.[106,107]

Beceri (Koordinasyon), Merkezi sinir sistemi ile harekete geçirilen kaslar arasında ortak iş yapabilme özelliğidir.[57] Diğer bir anlamda koordinasyon performansın daha az eforla daha fazla iş yapma imkanını sağlayan elemanıdır. [101]

2.3. Kuvvet

2.3.1. Kuvvetin Tanımı

Kuvvet, temel motorik özelliklerin en önemlisi[40] ve birçok spor branşında başarıyı etkileyen temel öğedir.[48] Spor biliminde kuvvet kavramı çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanır, sınıflandırılır.[32,36]

Fiziksel olarak kuvvet; bir cismin şeklini iç düzeyini veya bulunduğu yeri değiştiren etkiye denir.[50]

Sporda kuvvet ise bir kaldıraç sistemi gibi düşünülen kemik, eklem ve kas yapısıyla oluşturulur. Bu kuvvet kas kitlesi ile bu kas kitlesinin ortaya koyduğu hızın bir bileşkesidir. Kuvvet oluşumuna iç ve dış kuvvetler etki etmektedir. İç kuvvetlerin başlıca kaynağı iskelet kaslarıdır. Kas kuvveti , kasların kasılması ile oluşur, dış kuvvetler ise şunlardır ;

- Diğer şahıslarla temastan doğan kuvvetler,
- Hareketten doğan kuvvetler,
- Sürtünen yüzeyler arasındaki kuvvetler,
- Yerçekimi kuvveti.[50,79]

Spor biliminde kuvvet kavramı (kas kuvveti) çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır.[101]

Spor alanında, Hollmann'a göre kuvvet; bir dirençle karşı karşıya kalan kasların kasılabilme yada bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir.[54]

Akgün'e göre ise, kuvvet; kişinin bir dirence karşı koyabilme veya bir aracı yada kendi vücudunu ileri doğru hareket ettirebilme yeteneğidir.[4]

Nett, kuvveti; bir kasın kasılma ve gevşeme yoluyla dirence karşı koyma özelliği olarak tanımlanmıştır.[83]

Stobady, kuvveti; bir kasın gerilim oluşturabilme ve bir yükü kuvvet dengesinde tutabilme özelliği olarak tanımlamıştır.[88]

Meusel spor uygulamalarını direkt olarak kapsayan tanımında; kuvvet insanın temel özelliği olup, bunun yardımı ile bir kütleyi hareket ettirir, bir direnci aşar yada ona kas gücü ile karşı koyabileceğini söylemiştir.[71]

Diğer kaynaklarda ise, bir kas veya kas gurubunun uygulayabileceği maksimal kuvvete kas kuvveti denir,[5] kuvvet bir kas grubuna bağımlı olarak bir kasın gerilmesinin sonucudur. Sporcuların kassal etkinlik aracılığı ile dış dirençleri yenmek ve diğer bir değişle de dış dirençlere karşı etkimede bulunma etkisi olarak anlaşılmalıdır.[93]

Antrenman bilimi açısından kuvvet kavramına yönelik tanımlar özetlendiğinde, kuvvet, sporcunun temel özelliği ve antrenman yüklemeleri ile değişebilen sportif gücün verimliliğinin ana unsurudur.[64] Bir dirence karşı koyma yeteneği[44,50,91,120] yada bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yetisidir.[44]

2.3.2.Kuvvetin Sınıflandırılması

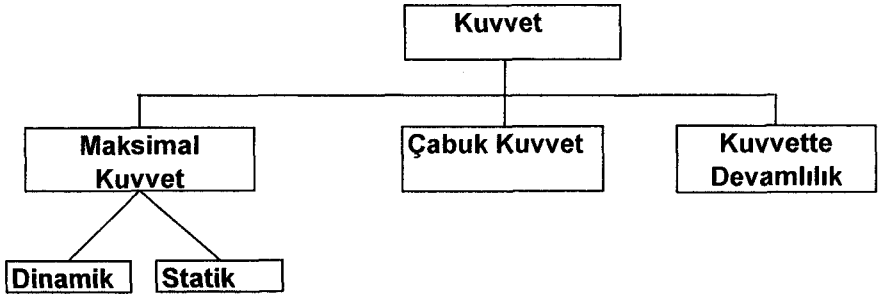
Teorik düşünceye göre kuvvet, genel ve özel kuvvet olarak ikiye ayrılır. [39,50]

Genel Kuvvet: Herhangi bir spor dalına yönelmeden, genel anlamda tüm kasların kuvvetidir.[39,5079,101]

Özel Kuvvet: Belli bir spor dalına yönelik kuvvettir.[50,79]

Son yıllarda yapılan çalışmalar, kuvvet antrenmanlarının, genel kuvvete nazaran daha çok özel kuvvet yönünde ağırlık kazandığını ortaya çıkarmıştır.[101]

Bu tür ayrım oldukça yetersiz kalmaktadır. Çünkü bir spor branşının gerektirdiği kuvvet tek başına değil, birçok özelliğin birleşmesi ile ortaya çıkmaktadır. Letzerler yaptığı sınıflamada kuvveti aşağıdaki şekilde sınıflamıştır.[39,52,121]



Şekil 1. Kuvvetin Türleri (Gündüz, N.)

Maksimal Kuvvet: Kas-sinir sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir[39,50,52] Belli bir direncin (kg), belli bir yere (m) hareket ettirebilmedir. Birimi kgm'dir.[50]

Dinamik Kuvvet: Bu kuvvet türünde kas, kasılma sırasında kısalır. Bir ağırlık kaldırıp indirmek genel olarak dinamik kuvvet kavramı içindedir.[39]

Statik Kuvvet: Bu kuvvet türünde kasta gözle görülen bir kısalma olmaz ama yüksek bir gerilimle kuvvet açığa çıkartılır.[39]

Çabuk Kuvvet: Bir kas veya kas gurubunun mümkün olan en büyük kuvvetle ve mümkün olan en kısa sürede (sn) gerekli olan hareketi yapmasıdır.[50]

Kuvvette Devamlılık: Tüm organizmanın yoğunluğuna karşı koyma yeteneği[50,52] yada sporcunun uzun süren güç performanslarında yoğunluğa karşı tolerans düzeyi olarak tanımlanır.[52]

Bu tanım ve kavramların yanı sıra antrenman bilimi açısından bilinmesi gereken iki kavram daha vardır.[39] Bunlar :

Salt Kuvvet: Bir sporcunun herhangi bir spor aktivitesi sırasında[39], sporcunun ağırlığını dikkate almadan[119], geliştirilip uygulayabildiği maksimal kuvvettir.[39]

Relatif Kuvvet: Herhangi bir sportif eylemde işin gerçekleştirilmesinde harekete katkıları olan (işi yapan) kas grubu kuvvetinin, harekete katılan vücut kütlesine bölümüdür.[52] Yani salt kuvvet/vücut ağırlığı'dır. İncelemelerde vücut ağırlığı az kişilerin relatif kuvvetinin fazla olduğu kanıtlanmıştır.[50] Relatif kuvvet, vücut ağırlığına büyük ivmeler vermeyi gerektiren spor dallarında başarının belirtisi olmaktadır.[39]

2.3.3. Kuvveti Etkileyen Faktörler

Bührle ve Sehmidtblicler kuvveti üç temel faktörün ışığı altında tanımlamaya ve karakterize etmeye çalışmıştır.

a. Morfolojik-Fizyolojik Faktör: Sporcunun antropometrik ölçüleri, kas metabolizması (kas hücrelerindeki fosfor, kreatin glikoz rezervleri vb.) özellikleri kasın morfolojik-fizyolojik yapısını oluşturur.

b. Koordinatif Faktör: İki kısımda incelenir.

1. İntermuskular (kaslar arası) koordinasyon: bir harekete katılan kasların (sinergist ve antagorist kaslar) , birbirleri ile etkileşim halinde olmasıdır.

2. İntramuskular (kas içi) koordinasyon: Bir kasta, lifler arasındaki işbirliğini ifade eder. Kaslarda bulunan bireysel liflerin, birbirleri ile uyumlu etkileşmeleridir.[42]

c. **Motivasyonel Faktör:** Sporcunun kuvvet rezervlerini (maximal kuvvet, çabuk kuvvet, kuvvette dayanıklılık) en iyi biçimde kullanmasıdır.[101]

Günay'a göre kas kuvvetini etkileyen faktörler :

1. Yaş ve Cinsiyet: Kuvvet genel gelişim evresi bakımından incelendiğinde: 10-11 yaşlarına kadar bayanlar ve erkekler arasında bir farklılık görülmemektedir. Fakat bu yaştan itibaren erkekler bayanlardan daha çok kuvvete sahip olabilmektedirler. Bunun nedeni kadınlardaki kas kütlesinin vücut ağırlığının %25-35'i olmasına karşılık erkeklerin daha yüksek %40-45 kas kütlesine sahip olmalarıdır. Kuvvet bakımından en yüksek noktaya erişebilme erkeklerde 20 yaş kadınlarda ise birkaç yıl daha erkendir. Erkeklerde ve bayanlarda 12 yaşından 19 yaşına kadar olan devrede, vücut ağırlığındaki artmaya paralel bir şekilde, kuvvette artmaktadır. Bu artış 30 yaşına kadar yavaşlamakta ve 30 yaşından sonra azalma göstermektedir 1. Ergenlikteki erkeklerin cinsiyet hormonu testosteronun, kızlara oranla 10 misli daha fazla artışına bağlı olarak kuvvet artışı olabilir. Testosteron daha çok kasların gelişimini sağlayan bir anabolitik hormondur. Kuvvet testosteron ilişkisinde bu hormonlar daha istekli ve daha saldırgan antrenman yapmamızı sağlarlar.[121]

2. Kuvvetin Fizyolojik Karakteri: Sporcunun antropometrik ölçüleri kas metabolizması ve kasın morfolojik-fizyolojik yapısı kuvvetin karakterini oluşturarak kuvvetin belirleyicisi olmaktadır.

3. Motivasyonel Faktörler: Her sporcunun sahip olduğu kapasitenin bir sınırsal eşiği vardır. Bu eşik antrenmansız sporcularda %60-65, antrenmanlı sporcularda ise %80'e kadar çıkar. Bundan sonraki güçte motivasyonel güçtür. Yani sporcunun ne derece iyi motive edilmesiyle ilgilidir.

4. Sinirsel Faktör: Sinir sistemindeki değişikler kuvvette canlandırıcı etki yapmaktadır. Yoğun kuvvet çalışmalarında, kas sinir iletişimi gelişerek adrenalin salınımı artışı sağlanır. Araştırmalar merkezi sinir sisteminin kas kuvveti için son derece önemli olduğunu göstermiştir.

5. Mekanik Faktör: a. Çalışan kasların muhtelif derecelerdeki gerginliklere bağlı olarak çekme kuvvetinde oluşan değişme. b. Eklemlerin pronasyon (içe dönme) ve supinasyon (avucun öne veya yukarı bakacak şekilde ön kolun ekseni etrafında dönmesi) derecesinin etkisi. c. Hareketin açısıdır.

6. Isı Faktörü: Kas fibrillerinin sıcaklığı normal vücut sıcaklığından daha yüksek olduğu zaman kas kasılması daha süratli ve kuvvetli oluşur. Isının yükselmesi sonucu kas vizikozitesi azalarak, kimyasal reaksiyonlar hızlanır. Isının artması ile kan dolaşımında da artma olmaktadır.

7. Enerji Faktörü: Kassal kuvveti kasın enerji deposu ve beslenme durumu da etkilemektedir. Kişinin kuvvet yeteneğini arttırması her şeyden önce spesifik aktivitenin ihtiyaç duyduğu enerji kaynağının arttırılmasına bağlıdır.

8. Yorgunluk: Yorgunluk kasın uyarılabilmesini, kasın kuvvetini ve kasılma büyüklüğünü azaltır. Yorulan kasta uyarıya cevap veren fibril adeti azalır. Bu azalma ise kasın kasılma kuvvetini düşürür.

9. Toparlanma: Kas dokusuna O_2 temini, CO_2 ve diğer artıkların dokudan atılmasına, enerji verici maddelerin ve kas aktivitesi esnasında sarf edilen mineral ve diğer elemanların teminine bağlıdır. Böylece kasa yeniden kuvvet kazandırılabilmektedir.

10. Isınma: Germe-esnetme çalışmaları ve masaj, kas kuvvetini etkileyen diğer faktörledir. Etkin esneklik artışıyla kuvvet artarken, sakatlıklarda azaltılacaktır.[50]

11. Kas Potansiyeli: Hem periferik hem de merkezi birçok kas fibrilinin aynı anda kullanabilme yeteneğini ifade eder.[121] Yani hareketle ilgili tüm kaslar tarafından performe edilen kuvvetlerin toplamıdır.[50]

12. Teknik: Kas potansiyelinin kullanılması ve geliştirilmesinde amaçlanan özel antrenman ve vasıta olarak kullanılan teknik, sporcunun kendi potansiyelinin %80'i kadarını kullanabilme yeteneğini geliştirmeye hizmet etmektir. Böyle performansların başarılma yeteneği, aktivitedeki kas fibrillerinin aynı anda kullanılma yeteneğine bağlıdır.[50]

Başka bir sınıflandırılma ise;

Kas lif düzeni, kas iskelet manivelası (kaldıraç düzeni) Tip1 yada Tip2 kas liflerinin oranı, doku manivelası (eğer inframuskuler yağ ve sıvı kas hücresinin içerisine yada aralarındaki boşluklara dolarsa mekanik avantaj kazanılır), kaslar ve lifler arasındaki hareketin serbestliği, doku vizikozitesi (gerildikten sonra orijinal şekilde geri dönme eğilimi), Germe refleksi (kas ipciği), Golgi tendon organın duyarlılığı, Endokrin (hormon düzeyleri, fonksiyonları), Enerji transfer sisteminin verimliliği, Hiperplazma'nın yaygınlaşması (kas bölünmesi), Myofibrillerin çoğalması ve büyümesi, Intramuskuler ve intraselüler friksiyon (sürtünme), motor ünite eksikliğinin tamamlanması.

Psikonöral/Öğrenilmiş Cevap Faktörler: Uyarı düzeyi, ağrı toleransı, odaklama (konsantrasyon), sosyal öğrenme, beceri-koordinasyon.

Dış/Çevresel Faktörler: Ekipman, çevre (sıcak-soğuk ortam, nem oranı, rüzgar oranı, yükseklik), yerçekimi, zıt ve yardımcı kuvvetler (rakibin zorlaması). [105]

2.3.4. Kuvvet Antrenman Metotları

2.3.4.1. Genel Anlamda Kuvvet Antrenmanları

İzotonik Kuvvet Antrenmanı: İzotonik (dinamik) antrenman, kas boyunun çalışma anında değişmesiyle [50] bir direncin yenilmesi bu tür bir kasılmanın oluştuğu kuvvetle sağlanır.[101]

İzometrik Kuvvet Antrenmanları: İzometrik (statik) çalışmalar uzunluğu sabit kalan fakat tonusu artan, statik bir kasılma şeklidir.[5] Diğer bir ifadeyle kas boyunun çalışma anında değişmemesidir.[50]

İzokinetik Kuvvet Antrenmanı: Hareket süratinin (kas kasılma süratinin) sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir.[5] Bir veya birçok hareket akışı sırasında hız sabit kalır ve dış direnç değiştirilir. Buda mekanik aletlerle gerçekleştirilir.[101]

2.3.4.2. Özel Amaçlar İçin Geliştirilen Kuvvet Antrenmanları

Elektro Uyarım Kuvvet Antrenmanı: Kas geliştirici kuvvet antrenmanlarının bir başka şekilde uygulanmasıdır. Bu çalışma sabit dirençli ortamlarda uygulanır. Kasın uyarılması keyfi olarak değil, elektro-uyarımla başlar. Kaslar direkt yada dolaylı olarak uyarılarak daha kuvvetli kasılması sağlanır.[50,99,101]

Negatif–Pozitif Dinamik Kuvvet Antrenmanı: Dayanıklılığı arttıran, konsantrasyonu sağlayan, kası kısaltan ve hız kazandıran bir kuvvet çalışmasıdır. Negatif dinamik kuvvet çalışması gevşetici eksantrik, frenleyici ve zorlaştırıcı bir çalışma şeklidir. Bu çalışmada kas hem pozitif hem de dinamik kuvvet çalışması yapar. Örneğin; belli bir sürede belli bir yoğunlukta bir alet yardımıyla dizleri büküp germek gibi.[50]

Desmodromik Kuvvet Antrenmanı: Bu antrenman türü izometrik antrenmana benzer. Pozitif ve negatif dinamik güç çalışmasını içerir.[26,90,101] Kas grupları tamamen yüklenmeye girer ve enerjik bir biçimde gevşer. Çok iyi gelişme sağlamasına rağmen uygulanırlığı az ve pahalıdır.[50]

Pliometrik Kuvvet Antrenmanı: Temel prensip olarak negatif ve pozitif dinamik çalışmaların bütünüdür. Bu metot yer çekimine karşı mücadele edilen sporlarda kullanılmaktadır. Sıçrama antrenmanları olarak tanımlanır.[50,104] Pliometrik antrenman, bir kas veya kas grubunda aşırı yüklenmeler meydana getirerek, ilgili kaslarda gerdirme refleksinin oluşmasını sağlar. Oluşan bu gerginlik otomatik olarak bir izotonik (konsantrik) kasılmaya neden olmakta ve tam bu esnada aynı kasa veya kas grubuna istemli bir kasılma emri iletildiğinde kas bütün birimleri ve gücü ile kasılarak bir kuvvet oluşturmaktadır.[52] Bu yüzden bu çalışmaya derinlik sıçraması veya şok metodu denir.[104] Chu, gücü yada relatif patlayıcı hareketi arttıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve diriller olarak tanımlar. [27]

2.3.4.3. Motorik Özellikler Bakımından Kuvvet Antrenmanları

Maksimal Kuvvet Antrenmanları: Maksimal kuvvet, çabuk kuvvetin ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturur.[37,50,97] Maksimal kuvvet antrenmanı için gerekli ilke şudur. Yük ne kadar büyükse, yorulma da o kadar büyük olur. Bu nedenledir ki maksimal kuvvet antrenmanlarında, amaç bir an yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az, tempo az olmalıdır.[50]

Maksimal kuvveti geliştirmek için kullanılan antrenman metotları 4 grupta toplanabilir.[50,97,99]

1 – Tekrar metodu

2 – Kısa süreli maksimal yüklenme metodu

3 – Artırmalı yüklenme metodu (piramidal metot)

4 – İzometrik yüklenme metodu.

Çabuk Kuvvet Antrenmanı: Sinir kas sisteminin yüksek hızla kasılmasıyla direnç yenebilme yeteneğine çabuk kuvvet denir.[50]

Çabuk kuvvet kavramı oldukça kombine bir kavramdır. Tüm spor dallarında olduğu gibi sportif oyunlarda da çabuk kuvvet antrenmanı büyük önem taşır. [101]

Kuvvette Devamlılık Antrenmanı: Uzun süre devam eden kuvvet çalışmalarında organizmanın (kasların) yorgunluğa karşı koyabilme yeteneğidir.[50,69,101] İlke, yüklenme yüzdesi az, tekrar sayısı çok, tempo orta-normal olmalıdır. Çalışmalarda yük tersine tekrar sayıları arttırılır.[50] Kuvvette devamlılıkta iki ana faktör etkindir.

a- Uyarının şiddeti ve uyaranların kapsamı

b- Kassal yorgunluk [57]

Kaslarda fazla miktarlarda laktik asitin toplanıp kasın görevini yapamaz duruma gelmesini önlemek için orta düzeyde hareket temposu uygulanır.[50,52] En fazla kaç defa şınav mekik yapabiliriz? Sorusunun cevabı kuvvette devamlılığı test eder. [79]

2.3.4.4. Sportif Oyunlarda Kullanılan Kuvvet Antrenman Metotları

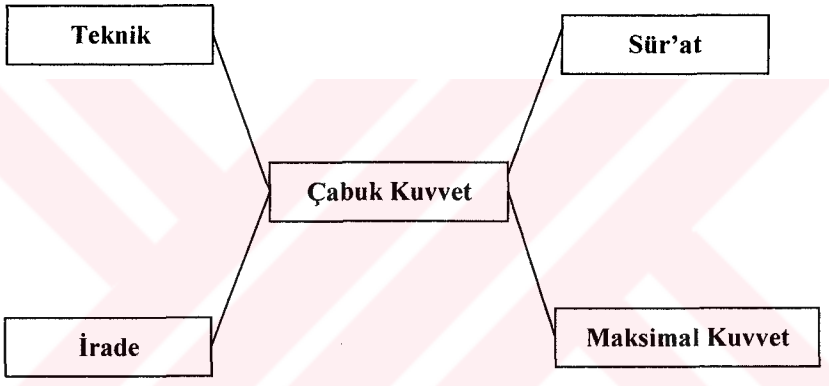
- Pramidal Metot
- İstasyon Çalışmaları
- Dalgasal Metot
- Seri Metodu
- Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu
- Kombine Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu

-Pliometrik Antrenman Metodu (Derinlik Sıçraması Metodu, Şok Metodu).[50,97,99,101]

2.4. Çabuk Kuvvet Antrenmanı

Çabuk kuvvet kasın kasılması ile yüksek kuvvet değerine en kısa zamanda ulaşma yetisi[50] olarak tanımlanır. Kas veya kas grubunun mümkün olan en kısa sürede en yüksek hıza ulaşmasıdır.[31] Çabuk kuvvet yada güç yeteneği, hareket hızının geliştirilmesiyle karakterizedir.[27] Sportif oyunlar için çok gerekli birleşik motorik özelliktir.[1]

Çabuk kuvvet kavramı oldukça kombine bir kavramdır; başlangıç ve reaksiyon kuvveti, hareket hızı ve dolayısıyla hareket frekansı gibi etkenlere bağlıdır. Bu nedenle çabuk kuvvet bir çok öğeyi kapsamaktadır. Bu öğeler Şekil 2'deki gibidir.



Şekil 2. Çabuk Kuvvet

Çabuk kuvvet şu faktörlere bağlıdır :

a - İntra-müsküler koordinasyona (kas içi koordinasyon)

b - Aktif hale getirilebilen liflerin kasılma hızına (burada aktif hale gelen liflerdeki FT-hızlı kasılan ve ST-yavaş kasılan lif oranları önem taşımaktadır).

c - Devreye giren kas liflerinin kasılma kuvvetine.[69]

Atmalar, atlamalar, vuruşlar ve büyük hızda yer değiştirme gerektiren spor dallarında çabuk kuvvet performansın belirleyicisidir. Kas-sinir sistemi, bir yüklenmeyi refleks mekanizması ve kasın elastik yapısı yardımı ile kabul eder, hızla cevap verir. Bu nedenle kasılmanın sürati ve kasınmanın kuvveti arasında belirgin bir farklılık vardır. Bu iki özelliğin birlikte ortaya çıkması ile, kuvvetin farklı bir özelliği meydana gelmiş olur.[33,37,50]

Çabuk kuvvet, temel kuvvetin hareket hızının yükseltilmesi ile olumlu yönde etkilenebilir ve geliştirilebilir. Müsabaka şart ve gerekleri göz önüne alınarak uygulanacak metotla, ihtiyaca göre kuvvet ve çabukluk artırma yada azalma yoluna başvurulur. Kuvvet antrenmanı uygularken dış yüklenmeler büyük ise, maksimal kuvvette ve kasılma hızında düşme olacaktır. Ancak bu yöntem dış yüklenmelerin çok az olduğu müsabaka hareketlerine özgü kasılma hızının geliştirilmesine yada düzeltilmesine yarar sağlamaz. Bu nedenle, çabuk kuvvet antrenmanlarında çalışmalar, teknik ile bağlantılı olarak temel kuvvet ile kasılma hızının paralel olarak geliştirilmesini gerektirir.[99]

Çabuk kuvvet antrenmanında ilke; tekrar sayısı orta, yüklenme yüzde orta, temponun patlayıcı olmasıdır. Uygulama antrenmanı olarak istasyon çalışması ve seri metodu kullanılır.[50,101]

İstasyon Çalışması

İstasyon çalışmasında katılanların sayısına yada aletlerin sayı ile özelliğine göre değişik alıştırma türleri uygulanır. İstasyonların teşkil edilmesinde dairesel yada dört köşe düzen kullanılır ve sporcuların hızla bir istasyondan diğerine geçebilmesi dikkate alınır, kas gruplarına değişmeli yüklenme uygulanacak biçimde istasyonlar kurulur.

İstasyon çalışması süre ve tekrar metoduyla uygulanır.

Süre Metodu: Yapılacak çalışmada alıştırmanın süresi ve dinlenme aralıkları önceden belirlenir. Sporcu her istasyonda belirlenen süre içerisinde hareketi mümkün olduğu kadar sür'atli tekrarlar.

Tekrar Metodu: Alıştırmaların tekrar sayısı her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte dinlenme verilmez. Tüm istasyonların bitiminde her sporcu için süre tespit edilir. Antrenmanlar boyunca sürede %10-20 düzelme olunca, her alıştırmanın tekrar sayısı arttırılır ve dolayısıyla yüklenme yükselir.

İstasyon çalışmalarının yararları şöyle sıralanabilir.

a- Her motorik özelliği antrenman amacına göre geliştirilebilir.

b- Özellikle maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık bu metotla geliştirilir ve düzeltilebilir.

c- Çalışma çok sayıda sporcu ile uygulanabilir.

d- Her türlü araç ve gereçten yararlanabiliriz.

e- Bireysel yüklenme güç durumuna göre düzenlenebilir.

f- İstasyon kurulması ve toparlanması problemsizdir.

g- Grubun ve sporcunun kendini kontrol imkanı vardır. [101]

2.4.1. Pliometrik Kuvvet Antrenman Metodu

2.4.1.1. Pliometrik Antrenmanın Tanımı ve Tarihçesi

Pliometrik çalışmalar, kişinin maksimal kuvvetini, gücünü, süratini ve reaktif patlayıcı hareketini arttıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve diriller olarak tanımlanır. [8,27,28,39,70]

Bu metot, kuvvetin kullanıldığı sporlarda[15,30] (yüksek atlama, uzun atlama, basketbol, voleybol, cimnastik, futbol, halter, vb.) kullanılmaktadır.[50] Düzenli ve programlı bir şekilde ve doğru olarak yapılan pliometrik türü çalışmalar sıçramanın ön plana çıktığı branşlarda performansı pozitif yönde etkilemektedir.[18,24,25] Pliometrik antrenman, artan gerilim yüküne kasların toleransını arttırdığından eksantrik kuvvet geliştirmede en etkili yöntemdir.[13]

Pliometrik kelimesinin orijini bilmemekle birlikte Yunanca'da çok anlamına gelen "pleion" kelimesinden türetilmiştir. Buna göre "pleimetrik" çok uzunluk anlamındadır ve zamanla plyometrik (pliometrik) kelimesine dönüşmüştür.[19,39,42,59,119]

Prof. Margaria'nın kas kasılması üzerine yapmış olduğu çalışmalar ve Sovyet Hekimliği Enstitülerinin yapmış olduğu araştırmalar dünya literatürüne geçmiş ve bu bilgiler sayesinde kas kuvvetinin gelişiminde pliometrik egzersizlerin kullanımı bütün spor dallarında yaygınlaşmaya başlamıştır.[25,118]

Önceleri sıçrama antrenmanı olarak bilinen Pliometrik kavramı[32,35,96,97] köken olarak Avrupa'da çıkmıştır.[66,114] Pliometrik antrenman 1970'li yıllarda Doğu Avrupa ülkelerinin sporlarındaki müthiş çıkışlarıyla popüler hale geldi.[66]

Pliometrik terimi 1960'ların ortasından yada 1970'lerden beri kullanılıyor olmasına karşın, pliometrik araştırmalar çok uzun süredir kullanılmaktadır.[19] Daha önceki çalışmalarda pliometrik terimine benzer ifadeler kullanılmaktaydı. Bu konu ile ilgili araştırmacılar İtalya, İsveç ve Sovyetler Birliğinde GERİLME–KASILMA DÖNGÜSÜ (Stretch-Shortening scyele) kavramını kullandılar. Plyometrik veya Gerilme Kasılma Döngüsü ile ilgili olarak birçok araştırma yapılmış ve ortak iki noktada birleşilmiştir.

A – Kasın elastik bileşenleri, tendonlar ve kas fibrilini meydana getiren, aktin, miyozin ve bunların çapraz köprüleri, pliometrik çalışmalarda önemli olmaktadır.

B – Kaslardaki gerginlik duyumlarından sorumlu proprioseptörler önceden kas gerginliğinin kurulmasında ve refleksinin aktivasyonu için süratle kası germe ile ilişkili duyumları nakletmede önemli rol oynamaktadır.[66]

Pliometrik kısa bir süre içinde kasın boyunun kısalması ve uzaması şeklinde bir hareketin yapılmasıdır. Norman ve Komi'ye göre kasın kasılması, aktin ve miyozin flamentlerinin birbirini çekmesi ile meydana gelmektedir.[84] Pliometrik antrenman, sıçrama kuvvetini geliştiren eksantrik ve dinamik bir kasılma şeklidir.[98]

Çeşitli pliometrik hareketlerin, sporcunun patlama gücündeki artışa katkısı üzerine deneyler yapılmış ve bütün sinir-kas dizgesinde ve özellikle kasılma hızında gelişmeler olduğunu öne sürmüştür. 1970 ve 80'lerde, özellikle Finlandiya'da, İtalya'da, ABD'de ve Almanya'da çoğu araştırmacı tepmeli antrenmanın fizyolojik yararlarını ortaya koymuştur. (Gavagna 1970, Komi ve Buskirk 1972, Bosco ve ark. 1976, Blatter ve Noble 1979, Bosco ve ark. 1981-1982, Schmidtbleicher ve Gollhofer 1982, Clutch ve ark. 1983 Schmidtbleicher 1984, Gollhofer 1987, Wilt 1978, Chu 1983, 1984, Radcliffe ve farentinos 1985 vs.).[66]

Pliometrik çalışmalar güç geliştirebilmek için kullanılan en popüler çalışmalardır.[39,50] Bu metot antrenmanlardaki etkiyi arttırabilmek için vücut ağırlığı veya araçlar kullanılır.[119]

Pliometrinin ana amacı; vücut ağırlığı ve yerçekimi yardımıyla kasın gerilmesi sırasında açığa çıkan elastik enerjiyi kasın kasılması sırasında eş ve karşıt güce çevirmektedir.[8,36]

Pliometrik egzersizler bir hareketin eksantrik kasılması (hazırlık fazı) esnasında kaslarda depolu elastik enerjiyi arttırmak için yerçekimi kuvvetini kullanır. Depolanan enerjinin bir kısmı eksantrik kontraksiyonun hemen ardı sıra oluşan konsantrik kontraksiyonda (salıverme fazı) kullanılır. Egsantrik kasılmadan sonra konsantrik kasılma ile kısa zaman biriminde yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanması sağlanır.[17,22,24,35] Bu egzersizlerin amacı özel kas gruplarına aynı kasılma hızında ve müsabaka sırasında kullanılan hareketlerle en fazla yükü yüklemektir.[98] Bu tip çalışmaların (kanguru sıçrayışı, sekme, derinlik sıçrayışları, atlama, sağlık topları atıp tutma vs.) değişik formları vardır.[27,39,61,119]

Bu egzersizin temel parçaları şunlardır:

1. Vücudun ağırlık merkezinin yükseltilmesi, bu suretle, vücut aşağıya doğru yere düştüğünde yer çekiminin oluşturduğu ilave kuvvet kaslarda depolanan normal enerjiden daha fazla kuvvet oluşturur.

2. Yerle temas ve hareket yönünün değiştirilmesi.

3. Dikey yada yatay veya bu ikisinin birleşimi, vücudun savrulması veya hareket etmesi.

4. Yavaşlama veya herhangi bir ara vermenin olmadığı düzgün şekilde yapıldığı.[27,50,119]

Pliometrik kasın kısa kasılıp gerilmesinden faydalanarak çok kısa bir süre içinde daha güçlü bir hareket üretilmesini içeren bir tür dayanıklılık antrenmanıdır. Pliometrik antrenmanı insan kaslarının doğal elastikiyetini ve sinirsel gerilme kapasitesini veya miyotatik refleksini kullanarak daha hızlı daha kuvvetli kas tepkileri sağlayan bir egzersiz tipi olarak tanımlanmaktadır.[37]

Alford ise pliometrik antrenmanı "çabuk kuvveti" geliştiren bir antrenman sistemi olarak tanımlamıştır. Hareketi yapacak kaslar bir yük altında gerildikten sonra kuvvetlice kasılır.[8]

Reiff'e göre pliometrik, yüksek yükte, çok süratli ve patlayıcı bir hareket için güç ve kuvvet arasında iyi bir ilişki kurmaya yönelik eksantrik ve konsantrik kas kasılmalarından oluşan bir antrenman kavramıdır.[28]

Pliometrik antrenman maksimum kuvvet ve patlayıcı güç arasında ilişkiyi geliştirir. Birçok spor branşında maksimum kuvvet ve maksimum sürate ulaşmak için 5 ile 7 saniye arasında bir zamana ihtiyaç vardır.[85] İstenilen yüksek performansa ulaşmak için gerekli olan en yüksek güce en kısa sürede ulaşmak gerekir. Pliometrik egzersizlerin başka bir amacı da, hem yeni spora başlayanlarda hem de elit sporcularda en kısa sürede, en yüksek güce ulaşmayı sağlamaktır.[24,45]

Pliometrikler de sürat ve kuvvet arasında bir bağlantı olduğuna inanılır. Pliometrikler bu nedenle birçok spor branşında performansı arttırmak için kullanılmaktadır.[74]

2.4.1.2. Pliometrik Antrenmanın Anatomik ve Mekanik Özellikleri

Pliometrik araştırma açısından omurga, vücuda denge ve vücut ağırlığı için destek veren ve en önemlisi, bütün "sekmeler" ve "sıçramalar" da sarsıntı emici görevi gören bir düzenektir.

Pliometrik hareketler yaparken, ağırlık merkezinin doğrultusu, vücut ancak yerle temas konumunda iken değiştirilebilir. Bu sekme yada hoplama sırasında vücut yer değiştirirken ağılık merkezinin doğrultusunu, yerden kopma sırasında uygulanan kuvvetin büyüklüğü belirler. Vücut yer değiştirdikten sonra, üyeler hareket ettirilse bile, ağırlık merkezinin doğrultusu değiştirilemez.

Pliometrik çalışmalar kasadan yere, yerden tekrar kasaya sıçrama şeklinde uygulanır. Sovyet araştırmacılar yapmış olduğu ilk araştırmalarda derinlik sıçramalarının, sporcunun sürat ve kuvvet kapasitelerini artırmada çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. 0,8 m yüksekliğin eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçişteki maksimum sürati geliştirmeye, 1,1 metrelik yüksekliğin ise maksimal dinamik kuvvetin geliştirilmesi için ideal yükseklikler olduğunu belirtmişlerdir.[24,72,75,92]

Bacakların kuvveti vücudu havaya fırlatırken, bu kuvvetin vücudun eylemsizliğinin ve yerçekiminin üstesinden gelmesi gerekir. Bu kuvvet vücudun ağırlığına bağlı olduğundan, yerçekimini yenmek ve dolayısıyla sporcunun daha yükseğe sıçraması için gerekli olan kuvveti sadece, kuvvet ve çabuk kuvvet antrenmanları arttırabilir. Bu kuvvet, bacakların uzatılması anında, hızlı kasılmasıyla ve kolların kuvvetli bir biçimde savrulması ile oluşur. Bacak kasılması ne kadar hızlı olursa yere düşen kuvvette o kadar büyük olur.

Eklemin bükülme anında gerçekleşen çökme derinliği, bacakların kuvvetine bağlıdır. Ne kadar çok çökülürse, bacak kasılması için gereken kuvvet o kadar büyük olur. Daha etkili olması için çökme derinliği, bacakların kuvvetiyle orantılı olmalıdır. Çökme çok olursa, kasılma (yada kası kısaltma evresi) yavaş gerçekleşir ve böylece sıçrama az olur.

Tamamen düzgün ve dengeli bir pliometrik araştırma yapmak için teknik ve sıçrama uygulama sırasında düzgün bir kuvvet uygulamak gereklidir. İki ayakta yerden kesilirken, vücudun iki tarafının da düzgün hareket etmesi için, zemini itiş benzer anda ve eşit olmalıdır. Oysa ki, tek ayak sıçramada, ağırlık merkezi, ters dizi öne çekerek ve sıçrama bacağıyla benzer tarafta olan kolu savurarak, sıçrama bacağı düzeyine getirilir. Bu kol hareketi, diz çekme hareketini dengeleyecek ve sonuç olarak sıçrama bacağının neden olacağı döngüsel eylemleri engelleyecektir.[19]

Yatay yönde uygulanan pliometrik alıştırmalarda, kol dinamik olarak öne; amaç, dikey yönde yükseklik olduğunda da, yukarı savrulur. Pliometrik alıştırmalardaki bir hareket, mekanik olarak, ilgili kasın merkezinde bulunan gerilme refleksine bağlıdır. Gerilme refleksinin temel amacı, kas gerilme derecesini denetlemek, böylece herhangi bir kas lifinin fazla gerilmesini engellemektir. Tersi durumda kas lifleri yırtılabilir.

Bir sporcu yerden yukarı doğru sıçradığında, bütün vücut kütlesini yerden yukarı atmak için, büyük bir kuvvet gerekir. Yerden kopmak için, vücut esnek olmalı ve üyelerini çok hızlı uzatmalı ve bükmelidir. Bir pliometrik alıştırmanın niteliği, hareket için gerekli olan kuvvet düzeyine ulaşmak için, gerçekleştirilen bedensel etkinlikteki hız düzeyine bağlıdır.

Mekanik olarak, sıçrama bacağı yere indiğinde, sporcu ağırlık merkezini yere yaklaştırmalıdır. Böylece aşağı doğru bir hız oluşur. Bu "sarsıntı (şok) emme evresi", bütün sıçrama hareketlerinin önemli bir parçasıdır. Çünkü, sporcu farklı bir yöne sıçramaya, bu evrede hazırlanır. Uzun bir "sarsıntı emme evresi", çabuk kuvvet yitimine neden olur. Bu biçimde gerçekleştirilen eylem, sporcunun istenmeyen yöne döngü (rotasyon) durumunu ortaya çıkartır. Bu durumda dikey ve yatay hızda azalmaya neden olur.

Sıçrama hareketi yapan bir sporcu, daha kısa ve daha hızlı bir sarsıntı emme evresi için çalışmalıdır. Bu evre ne kadar kısa olursa, konsantrik kas kasılması da o kadar çabuk kuvvetle gerçekleşebilir. Bu eylem, herhangi bir gerilme hareketi sırasında kasın esnek bölümlerinde depolanmış bütün enerjinin, geri kazanılmasına ve kullanılmasına bağlıdır.

Eğer bir sporcu, sarsıntı emme süresini kısaltmak istiyorsa, daha büyük bir ortalama kuvvet düzeyine gereksinimi vardır. Eğer sporcu bu kuvveti üretemezse, daha uzun ve daha az etkili bir sarsıntı evresi oluşur. Bu da, konsantrik kasılmanın zayıflamasına bağlı olarak, yatay hızda azalmaya neden olur. Bu sarsıntı emme denklemi, benzer olarak, vücut yağını düşük düzeyde tutmanın ve yüksek bir çabuk kuvvet-ağırlık oranı sağlamanın önemini ortaya koymaktadır. Sporcunun vücut kütlesi arttığında, daha fazla ortalama sarsıntı emme kuvveti gerekir.

Tepmeli sıçramalarda, aşağı doğru olan daha büyük bir hız, şok emme evresinde üretilen ortalama kuvvette artışı gerektirir. Bunun bir örneği, sıçramadan önce ağırlık merkezini

yere yaklaştıran, uzun ve yüksek atlama sporcularında görülmüştür. Bu yolla, yere çarpmanın yarattığı etkiyi azaltmışlardır.

Sıçrama yeteneğini, en üst düzeye getirmek için, sporcunun bütün vücudu etkili bir biçimde kullanmalıdır. Sarsıntı emme evresinden sonra, serbest üyelerin örneğin, kolların yukarı doğru ivmesi, sıçrama bacağındaki dikey kuvvetin artmasını sağlar. Çift bacak ile sıçrama alıştırmaları, birçok eklem hareketini içerir ve ilgili kasın esnekliğinin gelişmesini sağlar.

Tekrar ve çabukluk içeren bir harekette yaralanma olasılığı vardır (özellikle uygun yöntemsel bilgiler göz ardı ediliyorsa). Yaralanmalar çoğunlukla bir ekleme uygulanan dış kuvvet, bir an için kasların kemiklerin ve bağ dokularının yapısal sağlamlığını aştığında gerçekleşir. Pliometrik alıştırmalar sırasında, kas-iskelet sisteminin bir çok bölümü, biyomekanik açıdan çok fazla etkili olan yüklenmelerin etkisi altında kalır. Ayakta, bilekte, kalçada ve omurgaların arasındaki disklerde bulunan bağlayıcı dokuların hepsi, uygulanan basıncı dağıtarak, doğal sarsıntı emici görevi görürler.[19]

2.4.1.3. Pliometrik Hareketlerin Fizyolojisi

Patlayıcı bir hareket öncesinde kas, üzerine binen bir yük ile hızlı gerilmeye uğrar. Bu hızlı gerilme kasta bulunan kas iğciği refleksini uyarır, bu da kasın kuvvetli biçimde kasılmasına neden olur. Fizyolojik açıdan pliometrik ile ilgili çalışmalar artmaya başladığı zaman araştırmalar bu şekildeki bir çalışmaya farklı isimler vermeye başlamışlardır. Fakat bu konuda daha yoğun bir şekilde duran İtalyan, İsveç ve Ruslar bu tip kasılma hareketine GKD (Gerilme-Kasılma-Döngüsü) adını vermişlerdir. Pliometrik veya GKD üzerinde fizyolojik araştırmalar, birçok araştırmacı tarafından yapılmış ve şu iki önemli faktör arasında yoğunlaşmaktadır. [30,66,87]

a. SEC b. Kas İğcikleri

Yapılan çalışmalardan çıkan sonuçlara göre, pliometrik egzersizlerin, sinir kas sisteminde çeşitli değişiklikler yarattığı sonucunu ortaya koymaktadır.[30,87]

Kas lifinin hızlı uzamasını denetleyen başlıca duyusal algıç kas iğciğidir. Kas iğciği, kas lifinin uzama miktarına ve uzamanın değişme hızına duyarlıdır. Golgi kiriş (tendon) organı kirişlerin arasında bulunur ve kuvvetli kasılmalar ve kas gerilmesiyle oluşan aşırı gerginliğe karşı duyarlıdır.[19] GTO, güvenlik vanası şeklinde işlev görür ve kas kemiğe yada tendona zarar verecek derecede büyük kuvvet oluşturduğunda bunu engellemek için devreye girer.[15,30,87] Bu ikisi içinde pliometrik için daha fazla önemli olan muhtemelen kas iğciğidir. Bu iki duyusal reseptör birbirleriyle ilişkili olmamasına rağmen her ikisi de beyne spinal kord yoluyla büyük oranda bilgi nakleder ve bu yüzden merkezi sinir sistemiyle bütün motor kontrol için önemli elemanlardır.[68]

Pliometrik fizyolojik uyumun temelinde üç ana unsur vardır. Bunlar kas gücünü arttırmak için pliometriğin nasıl çalıştığını açıklar.

1. Kasların elastik özelliğinin lastik bantla benzerlik göstermesidir. Lastik bant gerildiğinde, enerji lastiğin elastik özelliğinde depolanır. Bir kas lifi gerildiğinde, derinlik sıçramasıyla, enerji vücudun kassal elastik özelliğinde depolanır. Eğer sporcu, depo edilen enerjinin serbest kalmasıyla koordine edilmiş istemli kas kasılımını birleştirirse daha güçlü bir kasılma elde edebilir.

2. Değişken ön gerdirme veya elastik yüklenme kullanımıdır, yani kas kasılımındaki performansta daha fazla sayıda motor ünitesini içermesini sağlamak yada harekete geçirmektedir. Önceki örnekte derinlik sıçraması, bacaklarda extensör kasların özellikle kalf kasların, hızlı kasılmasıyla gerçekleşir. Kasta liflere ve aralara yerleştirilmiş olan kas iğcikleri olarak adlandırılan duyum merkezleri vardır. Bunların görevi, kas-iskelet bütünlüğünü korumaya yardım etmektir. Kalf kası liflerinin gerdirilmesi kas iğciklerinin de gerdirilmesi demektir. Ön gerdirme kalf kasındaki motor sinirlerini harekete geçirmek için refleks olarak merkezi sinir sistemine uyarılar gönderir. Bu dönemde bir sakatlanma olabilir diye veya kasların tam güçle kasılmalarını öğretmek için gerdirilmiş olan kalf kaslarına bir uyarı gönderilir. Bu "germe-refleks" süreci 100 milisaniyeden daha az bir zaman alırken, pliometrik antrenmanın sonucu sinirsel cevapların hızı değildir. Daha çok patlayıcı güç uygulamasına katılacak olan motor ünite sayısıdır. Sonuç olarak adım adım ilerleyen pliometrik antrenman aynı görevi yapmak için daha fazla sayıda kas lifinin güçlenmesini arttırır.

3. Son olarak üçüncü değişken holistiktir. Yani pliometrik, aerobik gibi antrenman yapmak için doğal bir yoldur. Katılımcının vücut ağırlığı direnci içerdiğinden, dıştan gelen yükler etkili hareketi engellemez. Sporculara özgü alanda her hareketi bir sporcu kendi dalına özgü olarak yapabilir. Pliometrik egzersiz güvenli bir şekilde ve derece derece stress yaratacak şekilde tasarlanabilir. Eğer spor dalı, yana, geriye veya rotasyonel hareketleri, ani yön değişiklikleri veya basit sprintleri gerektiriyorsa, o zaman bu hareketlerin patlayıcılığını özellikle arttırmak için pliometrik kullanılabilir.[21]

Pliometrik karmaşık sinir düzenekleri ile gerçekleşir. Herhangi bir pliometrik antrenman sonucunda kas ve sinir düzeylerinde değişiklikler oluşur. Kasların kasılgan (kontraktil) parçaları kas lifleridir. Kasların bazı bölümleri kontraktil değildir. Bunlar "esnek parçalar" olarak bilinir. Kasın kasılması sırasında esnek parçaların gerilmesi sıçramalardakine benzer bir esnek potansiyel enerji üretir. Bu enerji serbest bırakıldığında, kas liflerinin ürettiği kasılma enerjisi düzeyi de artar. Bu olay pliometrik hareketlerde görülür. Kas hızlı biçimde gerildiğinde bu esnek parçalarda gerilir ve yük kuvvetinin bu bölümü, esnek potansiyel enerji olarak depolanır. Biriktirilmiş esnek enerjinin geri alınışı, myotatik refleksin neden olduğu kas kasılmasının, konsantrik yada toparlanma evresinde oluşur.[19]

Patlayıcı Kuvvet: Birçok araştırmanın da belirttiği gibi patlayıcı kuvvetin gelişimini etkileyen en önemli faktörler sinir-kas özelliklerinde bulunmaktadır. Bunlar :

a - Beyinden kasa giden uyarı organı

b - Uyarının gönderdiği kas fibrili sayısı

c - İlk reseptörlerin feedback etkisi (GTO, kas iğciği)

d - Kas fibrilinin tipi (ST veya FT)

e - Her kas fibrilinin büyüklüğü veya kuvveti

f - Elastik enerjinin kullanımını gerektirmektedir.[5] Patlayıcı kuvvet, kısa bir süre içinde kasın konsantrik bir kasılma ile yüksek miktarda kuvvet uygulamasıdır.[13]

Kas Esnekliği: İskelet kasının en önemli özelliği Viskoelastik kapasitesidir. Bu özellik kasın düzgün hareket yapmasına ve metabolik enerjiyi biriktirmesine neden olur. Konsantrik kas kasılmasından önce meydana gelen bir eksantrik kasılma ile kuvvet; güç ve iş ön gerilme (pre-strech) olmayan bir kasılmaya göre daha büyük olacaktır.

Sertlik: Kas sertliği aşağıda belirtilmiş olan biyolojik yapıların yardımı ile fizyolojik bir özellik olarak meydana gelmektedir. Bunlar sinir sisteminin aktivasyon, golgi tendon organı ve gerilme refleksinin etkileri, kas fibril tipi, kasın topografik yapısı, bacakların ve vücudun antropometrik yapısı, kas kuvveti, kas fibrillerinin, enine kesit alanı, yaş ve cinsiyettir.

Kas sertliği pliometrik ile değerlendirilebilir. Hareket sırasında harekete katılan kasların en kısa zamanda maksimum kuvvete erişmeleri, o kas grubunun sertliğini göstermektedir. Kas grubunun sertliğini gösteren en alışılmış metot, kasın hareketi, eksantrikten konsantriğe çevirmesidir. Kas sertliği kas elastikiyeti ile yakından ilişkilidir. Gerilme ve kasılma döngülü aktivasyonlar sırasında elastik özellikler ve sinir potansiyelleri birbirine bağlantılı bir ilişki göstermektedir. Yüksek derecede kas sertliğine sahip olmak, pratikte başarılı ve hızlı bir hareket gerçekleştirmeye yardımcı olmaktadır ve iyi bir kriterdir.

Süratte Devamlılık: Uzun süreli yüksek hızda ve patlayıcı bir şekilde kassal aktivite gösterebilme yeteneği süratte devamlılık olarak isimlendirilir. Buradaki biyolojik özellikler; ki bunlar fizyolojik performansın temelini oluşturmaktadırlar, metabolik ve sinir-kas özelliklerde bulunmaktadır. RS testi ile kassal gücün metabolik ve sinir-kas özelliklerinden nasıl etkilendiğini görebilme olasılığı vardır.[30]

Hız ve Kuvvetteki Kas İçi Denge: Burada dikkat edilmesi gereken nokta, maksimum kuvvet ve maksimum hızın aynı kas ile gerçekleştirildiğidir. Bilindiği gibi ağırlık çalışmalarında ilk adaptasyon nörolojik alanıdır ve bunu miyojenik adaptasyon izlemektedir. Kuvvet antrenmanından sonra olan sinirsel adaptasyon patlayıcı kuvvete aktarılabilir. Diğer taraftan ağır direnç antrenmanlarını uzatmak (3 aydan fazla), miyokenik adaptasyona yol açacaktır ki bu aynı zamanda ST fibrillerinde de meydana gelecektir. Bu biyolojik adaptasyon sadece atıcılar için

olumlu yönde olacaktır, fakat atlama ve sprint branşları için ST fibrillerinin büyümesi olumsuz bir etki yaratacak ve patlayıcı kuvvet gelişimlerini sınırlayıcı bir faktör oluşturacaktır.[30]

Koordinasyon: Genel anlamda koordinasyon, sistemler arasındaki işbirliğini düzenleyen bir sistemdir. Kas içi uyum, motorik birimlerle kas arasındaki uyumdur. Oluşan etkinliğin derecesi, motor üniteye bağlı bulunan kas liflerinin sayısına bağlıdır. Kaslar arası uyum, antagonist olarak çalışan kas gruplarının antagonistlerle birlikte çalışmalarıdır. Kaslar arası koordinasyonun niteliği ise bu özelliğin gelişim düzeyine bağlıdır. Çünkü bir hareketin yapılışında ilgili kas gruplarının devreye girmesi ve antagonist gruplarının da harekete karşı koyma özelliklerinin de azaltılması ile kaslar arası uyum sağlanmaktadır.[30]

Sporcularda performansın önemli bileşenlerinden olan patlayıcı kuvvetin geliştirilmesi amacıyla kullanılan ve kazanılan kuvvetin güce dönüştürülmesinde büyük rol oynayan pliometrik çalışmaların, organizma üzerindeki farklı etkileri göz önüne alınarak uygulanması yararlı olacaktır.[15,30]

2.4.1.4. Pliometrik Hareketlerin Oluşumu

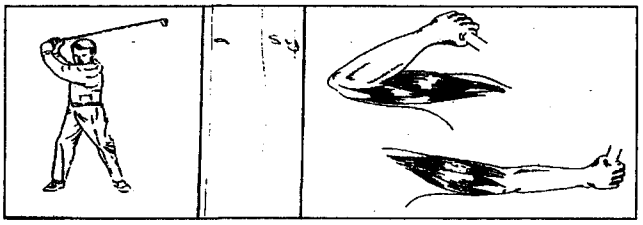
Pliometriklerde yer alan hem istemli hem de istemsiz motor süreçlerinin temeli, gerilim refleksi olarak adlandırılır. Ayrıca buna kas dönme refleksi yada miyotatik refleksi de denir.[32,35,94] Patlayıcı (tepkili) bir hareket öncesinde kas, üzerine binen bir yük ile hızlı gerilemeye uğrar. Bu hızlı gerilme kasta bulunan kas iğciği refleksini uyarır (bu iğcik, omurilik yolu ile kasa kuvvetli uyarılar gönderir), bu da kasın kuvvetli bir şekilde kasılmasına neden olur.[30]

Birçok spor dalında egsantrik kas kasılmalarının (kas boyunun uzaması) ardından hızlı bir şekilde konsantrik kas kasılması (kas boyunun kısalması) takip eder. Örnek olarak "slum dunk" hareketi yapan bir basketbolcuyu düşünün. Oyuncu potaya doğru son adımını attığı zaman, destek bacağına bütün vücut ağırlığı ile yüklenir ve horizontal yönde olan koşusunu tamamlayarak durur. Böylece bacağa binen yük o bacağın kaslarına bir yük yükleyerek gerilmesine sebep olur ve süratli bir eksantrik kasılmaya maruz kalırlar. Sinirler kasa mesaj gönderirler ve daha sonra konsantrik kasılma oluşur. Bu kassal aktiviteler sporcunun bilinçsizce yani istem dışı yaptığı kasılmalardır, fakat bunların dışında, oyuncunun dizi bükülebilir ve yere düşebilir.[8,26,28,98]

Asmussen (1979) ve Gollhofer (1987), geri sekmeye yada tepkiyi, bir kauçuk toptaki kinetik enerjinin geçici emilmesi ve depolanması ile karşılaştırmışlardır. Top bırakıldıktan sonra yere çarptığı anda kinetik enerji depolandığı için biçimi bozulur. Top eski biçimini aldığında enerji açığa çıkacak ve top yukarı bırakıldığı yüksekliğe ulaşacaktır. Pliometriklerde sporcunun kinetik enerjisi yerçekiminden dolayı hız kazanır, yerle temas edildiğinde kas gerilime dönüştürülür ve sonra bu enerji geri sekme evresinde veya tepme evresinde (yerden kopma) kullanılır.[19]

Aşağıdaki Resim 1'de gösterilen sağ elini kullanan golfçü kolunu arkaya doğru götürmeye başladığında sol kolun biceps kasları kasılır ve triceps gerilir. Daha sonra golfçü öne

doğru vuruşa geçtiğinde yukarıda gösterildiği gibi kas döndürme refleksini aktif hale getiren hızlı gerilmesine karşılık olarak güçlü bir biçimde kasılır.[114]



Resim 1. Pliometriğin Oluşması

Chu, kas liflerinin hızla üzerlerine yük binmesine kasların kasılmadan hemen önce "eksantrik süreç", eksantrik evrenin başlamasıyla refleks kas kasılması arasındaki zaman dilimini "amortizasyon süreci" ve kasılmanın kendini "konsantrik süreç" olarak adlandırmıştır.[30,114] Pliometrik egzersizlerin önemli özelliklerinden birisi de neromusküler sistemi yönlenmelerde daha hızlı ve güçlü değişimlere olanak sağlayacak biçimde şekillendirmesidir. Örneğin sıçrama hareketi sırasında aşağıdan yukarıya hareket veya koşmada bacakların ilk önce öne doğru daha sonra ise arkaya doğru hareket etmesi gibi. Yöndeki bu değişiklik için gerekli zamanın kısaltılması hızı ve gücü arttırır. Bu pliometriğin nasıl çalıştığının temel açıklamasıdır.[114]

Sıçramada Amortizasyon Evresinin Önemi: Dikey sıçramanın amortizasyon evresinde veya eksantrik kasılma sırasında kas gerildiğinde, konsantrik kas kasılması daha güçlü olmaktadır. Bu olgu, kısmen gerilme refleksinin gelişmesi nedeniyle olabilir. Bununla birlikte, aynı zamanda izole kaslarda da meydana geldiğinden, çoğunlukla gerilme sırasında kasın elastik bileşenlerinde depolanan enerjinin kullanımı ve toparlanması nedeniyle olması da mümkündür.[58]

Birçok spor dallarında sıçrama kuvveti verimi belirleyicidir. Sıçrama kuvveti antrenmanı diğer çabuk kuvvet özelliklerini (sprint kuvveti vb.) özelliklerinin oluşturulmasında da etkilidir. Sprinterlerde sıçrama kuvvetinin artması ivmelenmesinin niteliğini de geliştirir.[47]

Araştırmalar göstermektedir ki; belirtilen bu kas performansı sadece dizin aşırı fleksiyonu engellenirse meydana gelir ve amartizasyon evresi kısa olur (eksantrik ve konsantrik kasılma arasındaki ara zaman). Kasların elastikiyetini etki bir şekilde kullanma için, relatif olarak yavaş sıçrama ile sonuçlanan eklemdeki aşırı fleksiyonu (uzun amartizasyon evresi) engelleyebilmeliyiz. Bu sıçrama bacağındaki kuvvetler nedeniyle o kadar kolay değildir. Sıçrama bacağı ağırlık merkezinin yerle temasını gerçekleştirdiğinde, vücudun aşağıya doğru bir hızı vardır. Bu sebepten ağırlık merkezi yukarı doğru ivmelendiğinde, dayanma evresi için hazırlıkta, vücudun aşağıya doğru hareketinin süratini azaltmak için atlayıcı kuvvetler oluşturmalıdır. Çünkü kuvvet ,vücut kütlesi ve onun ivmesinin çarpımına eşittir (F=m.a). Kısa amartizasyon evresi meydana getirmek ve impakt sonrası vücudun aşağı doğru olan süratini daha çabuk azaltmak için, daha büyük kuvvet uygulanması gereklidir. Bu ilişki bir eşitlik içinde daha açıkça görülebilir.[58]

Örneğin; elit yüksek atlayıcıların sıçraması sırasında yerde geçirdikleri süre 0.12 saniyedir.[26,62,119] Bu eşitlik amartizasyon evresinin tamamlanması, ağırlık merkezinin aşağıya doğru hareketini durdurmak için gerekli olan ortalama dikey (vertikal) kuvveti göstermektedir.[58]

$$\text{Amortizasyon ortalama kuvveti} = \frac{\text{Vücut kütlesi . hız değişimi}}{\text{Amortizasyon zamanı}}$$

Sıçrama kuvveti, oyuncunun teknik elementleri, oyun içinde uygularken; 1. Uzağa ve yükseğe sıçramasını kombine biçimde arttırır, 2. Uzağa ve yükseğe sıçramada, havada kalış süresini uzatarak teknik hareketlerin iyi ve etkin yapılmasını sağlar.[42]

Buna göre, amartizasyon zamanını azaltmak istiyorsak daha büyük ortalama kuvvet gereklidir. Bu sebepten, bu periyot sırasında büyük kuvvetler ortaya koyamazsak, daha uzun amartizasyon meydana gelecektir. Bu zayıf bir konsantrik kasılmaya ve fazlaca yatay hız kaybına sebep olacaktır. Eşitlik aynı zamanda, atlayıcının vücut kütlesi arttığında, daha büyük amartizasyon kuvvetinin gerekli olduğunu göstermektedir. Bu, yüksek bir ağırlık oranının ve düşük vücut yağının önemini göstermektedir.[58]

Sıçrama egzersizleri çoklu eklem hareketi içerir ve kas elastikiyetini geliştirir.[87] Sportif oyunların bazılarını sıçrama sayısı açısından inceleyen Letzelter; basketbol maçında 85-90 sıçrama, hentbol maçında 5-6 sıçrayarak atış, 5-6 blok, futbol maçında ise 15-20 sıçramanın yapıldığını bildirmektedir. Bu açıdan bakıldığında özellikle bazı spor branşlarında sıçrama kuvvetinin arttırılması yüksek sportif verime ulaşmayı sağlamaktadır.[49]

Sıçramada başarı kazanmanın iki yolu vardır.

1. Özellikle kişi, kaslarının enerji açığa çıkarma kapasitesini arttırmalıdır. Farz edin ki, kasların kasılma merkezi aynı kasın ve itişi tamamlamak için gereken süre aynıdır veya daha kısa sürer. Kaslar eğer daha fazla güç üretebilirse o zaman daha çok enerji açığa çıkabilir.

2. İkinci yolda çeşitli kas hareketlerinin koordinasyonunu geliştirmektir. Bu da bu gelişmeleri başarabilmek için kişilerin beceri düzeyine bağlıdır.

Pliometrikler, bu faktörlerin her ikisini de sağladığı görülüyor. Üretim kapasitesi gerilim refleksi ile arttırılır. Verilen bir işte koordinasyonu arttırmak için görevi doğru olarak sık sık tekrarlamak bir ön gereksinim olarak görünüyor. Pliometriklerde, çok sayıda derinlik sıçraması, antrenmanda başarı sağlamak için gereklidir.[74]

2.4.1.5. Pliometrik Antrenmanın Temelleri

Pliometrik egzersizler, alt ekstremiteleri (bacakları) içeren değişik sıçrama hareketleri ve üst ekstremiteleri (kolları) içeren sağlık topu vb. aletlerle yapılan hareketlerden oluşmaktadır.

Pliometrik egzersizleri yapacak kişi amaca yönelik bir antrenman programını göz önünde bulundurmalı ve hareketlerin nasıl yapılacağını bilmelidir.[24]

Pliometrik alıştırmaları yaparken, özellikle de araçların üzerinden geçerken, baş dik, çene yukarıda tutulmalıdır. Bu küçük ayrıntı iki nedenle önemlidir:

1. Sporcu çevresini görebilecek ve böylece, topa basmakla yada topun yada araçların üzerine düşmekle oluşacak sakatlık olasılığını ortadan kaldıracaktır.

2. Eğer çene, çeşitli sekmeleri yada sıçramaları gerçekleştirirken inerse, baş ve üst vücut hafifçe öne doğru bir döngü oluşturur. Bu da vücut denetiminin ve dengenin kaybedilmesine ve sporcunun yere yada bir aletin düşmesine neden olabilir. Bu, sakatlığa yol açmayabilir ama kesinlikle kötü bir deneyim olur.

Pliometrik alıştırmaları yaparken, vücudun üst kısmı her zaman dik tutulmalı ve rahat bırakılmalıdır. Kollar ya ağırlık merkezini yükseltmek için birlikte yukarı savrulur, yada bacak hareketlerine uyumlu olarak sırayla savrulur. Böylece kollar her zaman dengeyi kuracak ve bacak hareketini destekleyerek iyi koordine olmuş hareketlerin gerçekleşmesini sağlayacaktır.[19]

Pliometrik egzersizler yukarıdakilerin ışığı altında sınıflandırılarak, bu egzersizleri yapanlar üzerindeki etkileri incelenecektir.

2.4.1.5.1. Sıçrama Alıştırmaları

Bu tip alıştırmalar genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.[24]

- **Sabit Sıçramalar:** Bu tür alıştırmalarda sporcu durduğu yerde yukarıya doğru sıçrar ve aynı noktaya düşer. Bu egzersizler amortizasyon evresini kısaltmak amacı ile düşük yoğunlukta arka arkaya yapılır.

- **Durarak Sıçramalar (Squat Jump):** Bu tür alıştırmalarda sporcu durarak ileriye (horizontal) veya dikeye (vertical) sıçrar. Hareket squat pozisyonunda başlar ve sıçrama peşpeşe yapılır. Hareket maksimal eforda yapılır. Toparlanma tam yapılmalıdır.

- **Karışık Sekme ve Sıçramalar:** Sabit ve durarak sıçramaların karışık olarak yapıldığı egzersizlerdir. Maksimal efor sarfedilir. Bu tür egzersizler engeller kullanılarak da yapılabilir. Bu egzersizler 30 m'den kısa mesafede yapılmalıdır. Bu egzersizler kasa drillerine hazırlık olarak yapılır.

- **Yan Sıçramalar:** Bu egzersizlerin amacı sporcuya yön değiştirme kabiliyetini ve sıçrama sırasında havada kalma süresini geliştirmektir.

- **Kasa Drilleri (Derinlik Sıçramaları):** Kasaların üzerinden yapılan bu tip sıçramalara "derinlik sıçramaları" da denir. Bu tür çalışmalarda yüklenmenin yoğunluğu kasanın yüksekliğine bağlıdır. Derinlik sıçramalarında sporcu vücut ağırlığını kullanır ve yer çekimine

karşı yere kuvvet uygular. Derinlik sıçramaları kasadan yere ve yerden tekrar kasaya sıçrama şeklinde yapılır. Sovyet araştırmacılarının yapmış olduğu ilk araştırmalarda derinlik sıçramalarının sporcunun sürat ve kuvvet kapasitelerini arttırmada çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Verhoshanski (1969), 0,8 m yüksekliğin ekzantirik kasılmadan konsantirik kasılmaya geçişteki maksimum sürati geliştirmeye, bunun yanında 1,1 m'lik yüksekliğin ise maksimum süratin ve maksimum dinamik kuvvetin geliştirilmesi için ideal yükseklikler olduğunu belirtmiştir. Daha sonraki araştırmalarda Verhoshanski ve Tatyan (1983), derinlik sıçramalarının sürat ve kuvvet kapasitesini geliştirmede ağırlık antrenmanına ve durarak ileri sıçramalar (horizontal sıçarma) çalışmalarına göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.[24]

Derinlik sıçramalarında kasaların yüksekliği sporcuların özelliğine ve antrenman seviyesine göre ayarlanmalıdır. Genel olarak kasa yüksekliği 15-20 cm'den başlar ve 100-110 cm.ye kadar çıkabilir. Pavel Novkon ise, kilosu 70 ile 90 kg olan bir sporcunun ortalama sıçraması gereken kasa yüksekliği 70cm ve ağırlığı 100kg ve daha fazla olan sporcunun kasa yüksekliğinin 50 cm.ye düşmesi gerektiğini belirtmiştir.[26]

2.4.1.5.2. Sağlık Topu Alıştırmaları

Bu tür alıştırmalar üst ekstremiteleri geliştirmek amacıyla sıçrama egzersizleri ile kombine olarak yapılır. Bu egzersizdeki toplar kullanışlı ve değişik ağılıkta olmalıdır.[26,34]

2.4.1.6. Pliometrik Antrenmanlarda Dikkat Edilecek Hususlar

1. Genç Sporcular: Buluğ çağı öncesindeki sporcuların kesinlikle denetim altında olması gerekir. Muhtemel eklem sakatlıklarından dolayı, genç sporcular sadece "düşük-etkili" egzersizler yapmalıdır.[101]

2. Gelişim: Tüm sporcuların pliometrik çalışmalarda dikkatli olması gerekir. Bir alıştırmanın yoğun olmaması bunun kas iskelet sisteminde gelişmeye yol açmaması anlamına gelmez. Yoğunluğu gittikçe artan çalışmalara vücut adapte olur. Pliometriğin bilinçli ve kontrollü bir gelişmeye yol açması gerekir. Bu nedenle kolaydan zora olan çalışma uygulanmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, sporcuların kolay drilleri yapmada yüksek düzeyde yeterlik sağladıktan sonra daha fazla zorluk gerektiren drilleri uygulamaya geçmesidir.[21,34,112]

3. Yeterli Kuvvet Temeli: Pliometrik antrenmanı yapmada önce sporcunun yeterli kuvvete sahip olması gerekir. Buna nitelikli bir antrenör yada eğitmen, gözlem sonucunda karar vermelidir. Genel bir kural olarak, eğer sporcu başarılı bir şekilde vücut ağırlığının 1.5 katını kullanarak "squat"ı yapabilse, yeterli kuvvete sahip demektir. Pliometrik bir kuvvet programı yerine hiçbir suretle geçmez, fakat dayanıklılık antrenmanına bağlı şekilde kullanılır. Unutmamak gerekir ki güç, kuvvet ve hız arasındaki ilişkidir. Bir sporcu ne kadar güçlüyse arttırılması gereken güç gelişiminde o kadar büyük potansiyele sahiptir. Kuvvet düzeyi artan sporcular daha yüksek yoğunluktaki ve daha uzun süreli alıştırmaları yapabilirler.[21,34]

4. Pliometrik çalışmalar, günlük antrenman içerisinde, diğer çalışmalardan önce olmalıdır ve kuvvet çalışmalarının yapılmadığı günlerde yapılmalıdır.[112]

5. Sporcuların Geçmişten Bugüne Sağlık Hikayesi: Daha önce sakatlanmış veya iyileşmekte olan bölge, tamamıyla düzelmeden pliometrik çalışmalardan kaçınılması gerekir. Yalnız doktor yada antrenör onayıyla bu gibi sporcuların pliometrik antrenmanı sürdürmesi gerekir.[21]

6. Yüzey: Antrenman yüzeyinin yarı esnek olması gerekir. Yerle temas ettiğinde, sporcunun maksimum cevabı vermesine izin verilmeli, fakat aynı zamanda etkiyi azaltmak için yeterli esnekliğe sahip olmalı, böylece sakatlanma oranı azaltılacaktır. Yüzey kuru ve engelsiz olmalıdır. Kauçuk kaplamalı zemin, kısa ve temizlenmiş çim veya zıplama minderi mükemmel yüzeylerdir.

7. Ayakkabı: Sporcu yüksek derecede yana sabitlik, kavis desteği gerektiren topuk yastığı ve kaymayan tabanı olan bir ayakkabı seçmelidir.

8. Araç: Kasaların sağlam ve üzerinin yumuşak halı kaplı olması gerekir. Bu yumuşatma ihtiyacı karşılar ve aynı zamanda hareket serbestliğini kısıtlamaz. Plastik kaplama çok fazla sürtünme yaratır, o süratle burkulma sonucu olarak eklem sakatlanmasına neden olur. Kasanın üstünde yada yanlarında engellerin (örneğin ipler ve engelleyici malzemeler) olmaması gerekir.

Üstünden atlanacak engellerin yüzeyinin süngerimsi bir doku ile kaplanması aşağı yukarı 127 mm kalınlığında olması ve çeşitli genişliklerde olması gerekir. Düşme sırasında yumuşak zemin güvenli birer düşüş sağlar. [21]

9. Sıçrama teknikleri öğretilmeli (dikey ve yatay eksende yapılacak sıçrama alıştırmaları)[112] ve hareketler tekniğe uygun olarak yapılmalıdır.

10. Isınma: Tam ve uygun bir ısınma, esneklik, kuvvet, dayanıklılık ve çeviklik isteyen antrenman safhalarından önce yapılmalıdır. Aktif ısınma, jogging, kalistinetik, düşük seviyede sıçrama, hoplama vs. içerir. Aktif bir ısınma kapsamlı bir gerdirme egzersizleriyle takip edilmelidir, genelden özele doğru ilerlenmelidir.[21]

11. Antrenman Sırası: Sporcuların zinde iken pliometrik hareketleri yapması önemlidir. Yani gün içerisinde yapılan bütün çalışmalardan önce pliometrik çalışmaların yapması gerekir.

12. Hedef Belirleme (Hedef Seçme, Spotting): Alıştırmalar zorlaştıkça veya sporcular yorulmaya başladığı zaman hedefi tespit eden kişinin olması önemlidir. Sporculara doğru hedef belirleme tekniğinin öğretilmesi gerekir.[21]

13. Ağırlıklı yelekler, kemerler veya kum torbaları ile derinlik sıçramaları temel olarak çok baskılıdır ve çok büyük dikkatle yapılmalıdır. Fazla ağırlık hız faktörünü azaltabilir ve buna bağlı olarak istenmeyen şekilde kalma süresi uzayabilir.[34]

14. Set ve tekrarlar: Çalışmalar arasında 48 saat dinlenme olmalı ve haftada 2 kezden fazla pliometrik çalışma yapılması gerekmektedir. Bir antrenman süresi aşağı yukarı 30 dk sürmelidir. Yeni başlayanlar için 3 veya 4 alıştırma seçmeli ve her sette 10 veya 15 tekrar yapılmalı, her alıştırma 2 veya 3 set olmalıdır. Baskıya adaptasyon toparlanma periyodunda olur. Bu demektir ki sporcular her set arasında minimum bir veya iki dakika dinlenmelidir.[21,112]

15. Pliometrik kasaların yüksekliği ilk olarak 40-75 cm altında olmalıdır.[34,112]

16. Derinlik düşüşlerinden sonra ve onu izleyen yukarı sıçramalarda ara yoktur.[21]

17. Pliometrik egzersizler sporcuların, iyi bir konuş tekniğine konsantre olmaları ve düşük yoğunluklu egzersizleri gerçekleştirirken kolların kullanılmasına dikkat edilmelidir. Amartizasyon fazının kavramının anlaşıldığından emin olunmalıdır.

18. Yatay sıçrama becerisinin maksimal eforu için alt ekstremitelerin kollar ile senkronizeli bir biçimde çalışması gerekmektedir.

19. Pliometrik egzersizlerde performans için miktarın değil kalitenin önemli olduğu unutulmamalıdır.

20. Zaman ve mesafeli hedefler vererek eforun kalitesine önem verilmesi gerekir. Maksimum dikey sıçrama ve minimum yerde kalma süresi gereklidir.[23]

2.4.1.7. Pliometrik Antrenmanı Etkileyen Özellikler

Cinsiyet: Literatür ve birçok araştırmacıya göre "bayanlar erkeklerden farklı yöntemlerle çalışmalıdır" şeklinde gerçekle bağdaşmayan söylentiler ve uygulamalarla karşılaşmaktayız.[66,74] Fakat bayanların pliometrik egzersizleri erkeklerle aynı beceri derecesinde, ustalıkla ve yoğunlukta yapmamaları için hiçbir sebep yoktur. Dikkat edilecek tek nokta her iki cinsiyette de temel bir kuvvetin olup olmadığıdır.[26] Çabuk kuvvetin pliometrik antrenmanlarla geliştirilmesi, her iki cinsiyet için de geçerlidir.[66] Komi ve Basca yaptıkları çalışmalarda bayanlar sıçrama için gerekli elastik enerjinin birçok kısmını ön-germe safhasında ürettiklerini, aynı şekilde belli bir yükseklikten düştükten sonra yapılan squat sıçrama sırasındaki pozitif enerji değişimi bayanlarda, erkeklere göre daha fazla olduğunu belirtmiştir.[26]

Yaş: Pliometrik antrenmanlarda yaş göz önünde tutulması gereken önemli faktörlerden biridir.[26] Koşma ve sıçramalar çocukların daima oyunlarının bir parçası olmuştur. İlkokul çağındaki çocuklar sıçrama egzersizlerini çok başarılı bir şekilde yaparlar. Fakat bu hareketler pliometrik olarak adlandırılmaz. Çocuklar bu oyunları oyunlar içerisinde, hayvan taklitleri şeklinde yaparlar. Bazı araştırmacılar ileriki zamanlarda yapacakları kuvvet eğitimine temel olması

açısından 12-14 yaşları arasındaki çocuklara düşük, 14 yaş ve üzeri yaşlarda ise orta şiddette sıçrama eğitimi önermişlerdir.[76] Pliometrik egzersizleri yapmak için sporcunun belli bir temel kuvveti olmalıdır. Çocukların vücut ağırlığı hafif olduğundan çok fazla bir kuvvete ihtiyaç yoktur. Onlar kuvvete yalnızca egzersiz sırasında kaslarda olabilecek sakatlıkları engellemek amacı ile ihtiyaç duyarlar.[45]

Ortaokul sıralarında çocuklar, başarılı bir şekilde pliometrik bir çalışma yapabilirler. Örneğin; ceylan, maymun, kanguru vb. sıçramaları, derenin karşısına atlamalar gibi. Buluğ çağından sonra gençler yaptıkları sıçrama çalışmalarıyla sporları arasında daha çok bağıntı kurabilirler. Bu yaşlarda pliometrikler kaba motorsal çalışmalar niteliğinde olmalı ve yoğunluk düşük tutulmalıdır. Ergenliğe varmış sporcularda ise antrenmanlar iyiden iyiye spora özgü olmalı ve kişiselleştirilmelidir.[66]

2.4.1.8. Pliometrik Antrenman Değişkenleri

1. Yoğunluk

Pliometrik antrenmanlarda yoğunluk, egzersiz çeşidiyle kontrol edilebilir.[66] Yoğunluk, yapılan çalışma sırasında kullanılan eforu içerir. Halterde de kaldırılan ağırlık miktarı tarafından kontrol edilir. Pliometriklerde yoğunluk, yapılan egzersizlerin türünden kontrol edilir. Pliometrik egzersizler, basit hareketlerden çok kompleks ve çok şiddetli egzersizlere kadar değişir. Örneğin; çift ayak sıçrama tek ayak sıçramadan daha az yoğun egzersizdir. Şekil 3'te sıçrama egzersizlerinin yoğunluk oranları verilmiştir.[24]

Yüksek

:

: Derinlik Sıçramaları

: Kasa Drilleri

: Karışık Sekme ve Sıçramalar

: Durarak Sıçramalar

: Sabit Yerde Sıçramalar

: _____

Düşük Egzersizler

Şekil 3. Sıçrama Egzersizlerinin Yoğunluk Oranları (Chu, D.A.)

2. Kapsam

Pliometrik antrenmanlarda yüklenmenin kapsamı ayak kontaklarının sayısı ile belirlenmektedir.[66] Kapsam, bir antrenman sırasında yapılan toplam iş miktarıdır. Pliometriklerde kapsam genellikle sıçrama sayıları ile belirlenir. Örnek olarak üç sıçramadan oluşan üç adım atlama için, her hareketin üç sıçramadan oluşması verilebilir. Kapsam, antrenmanın yoğunluğu ve amacına göre değişir. Farklı deneyimdeki sporculara uygulanacak olan antrenman kapsamları Tablo 1'de gösterilmektedir. Isınma sırasındaki çalışmalar kapsama dahil edilemez.[24]

	SEVİYE			
	Genç Sporcular	Orta Sev. Sporcular	Elit Sporcular	Yoğunluk
Sezon Sonu	60-100	100-150	120-200	Düşük-orta
Sezon Öncesi	100-250	150-300	150-450	Orta-yüksek
Sezon İçi	Spor Branşına Bağlıdır		-	Orta
Müsabaka Dönemi	Yalnızca Toparlanma		-	Orta-yüksek

Tablo 1. Sıçrama Antrenmanı İçin Sezona Göre Sıçrama Sayıları (Chu, D.A.)

3. Sıklık

Sıklık bir egzersizin antrenmanlardaki tekrar sayısıdır. Pliometrik antrenmanların sıklığı tam olarak anlaşılamamıştır. Avrupalı araştırmacıların çalışmalarından çıkan sonuçlara göre iki pliometrik antrenman arasında tam bir toparlanma için 48-72 saat bulunması gerekmektedir. Pliometrik antrenmanın sıklığını belirleyici olarak değişik metotlar vardır. Bazı antrenörler sezon öncesinde veya sonrasında yaptıkları antrenman programında değişik sıklıkta pliometrik egzersizler uygulamışlardır. Tablo 2'de örnek programlar gösterilmiştir.[80]

	Program 1	Program 2	Program 3
Pazartesi	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)
Salı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Üst Ekst.Sağlık Topu ile)
Çarşamba	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Üst Ekst.Sağlık Topu ile)	Koşu
Perşembe	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)
Cuma	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Dinlenme

Tablo 2. Sezon Öncesi veya Sezon Sonu Pliometrik Antrenmanlar (Muratlı, S.)

4. Toparlanma

Toparlanma, pliometriği belirlemede değişken bir anahtardır. Güç antrenmanı için setler arasında uzun bir toparlanma süresi 45-60 sn gereklidir. Örnek olarak 10 sn.lik bir çalışma için 50-100 sn arasında dinlenme gerekir. Çalışma dinlenme oranı 1/5-1/10 şeklinde olmalıdır. Setler arasındaki toparlanma süresi kısa tutulduğu takdirde diğer sette sporculardan maksimum efor elde edilemez.[24,45,76]

2.6. Kuvvet Antrenmanında Dikkat Edilecek Hususlar

1. Kuvvet antrenmanı öncesi yapılacak çalışmanın amacına göre ısınma uygulanmalıdır. Özellikle streching (germe) cimnastiğinden yararlanılmalıdır.

2. Uygulamaları yardımcı ile yapmakta yarar var. Eşli çalışma.

3. Antrenmanların aynı saatlerde (06.00-15.00, 19.00-22.00 saatleri arası) yapılması uyum süreci açısından önemlidir.

4. Doğru ağırlık kaldırma tekniğinin öğrenilmesi gerekir. Yanlış teknik, sakatlıklara neden olabilir. Sırt; düz ve dikey tutulmalı, topukların altı yüksek olmalıdır.

5. Ağırlık kaldırırken nefes al, hareketi uygularken ver. Nefesini presleme (Nefesini tutma).

6. Ağırlık çalışmalarının uygulandığı mevsime göre spor giysisi kullanılmalıdır.

7. Hatalı teknikle uygulanan alıştırmalar anında kesilmeli ve aşırı zorlamaya gidilmemelidir.

8. Ağırlık çalışmalarının hangi mevsimlerde daha etkin olduğunun bilinmesinde yarar vardır.

9. Yapılacak olan kuvvet antrenmanının açıklanması sporcuları olumlu yönde motive eder.

10. Kuvvet antrenmanları yeterli ve dengeli beslenme ile desteklenmelidir. (Gerekiyorsa konsantre, protein desteği alınmalıdır.)

11. Kuvvet çalışmalarında iki antrenman arası dinlenme çalışmanın yoğunluğuna göre 24-48 saat olmalıdır.

12. Kuvvet antrenmanları amacına ve yıllık antrenman periyotlarının temel ilkelerine göre tüm yıla dağıtılmalıdır.

13. Kuvvet antrenmanları genel olarak:

- İki haftada bir uygulanırsa kuvveti korur.
- Haftada bir uygulanırsa kuvvet hafif artar.
- Haftada iki uygulanırsa kuvvet artar.
- Haftada üç yada daha fazla uygulanırsa iyi düzeyde artar.

14. Sporcu yapacağı kuvvet çalışmasının yararına tam olarak inanmalıdır.

15. Yeni kuvvet çalışmasına başlayacakların öncelikle karın ve sırt kaslarını geliştirici hareketleri yapmasında fayda vardır. [101]

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmaya Katılan Grupların Özellikleri

Araştırma, 15-16 yaş grubu erkek futbolculardan oluşan 12'şer kişilik 3 ayrı grup ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 12 kişilik ağırlık antrenman grubu, 12 kişilik pliometrik antrenman grubu ve 12 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 36 erkek futbolcu katıldı. Denekler çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Sporcuların çalışmaya katılmalarında sağlık yönünden herhangi bir engel olmadığı tespit edildi. Sporculara çalışmaların amacı hakkında bilgi verilerek istek ve motivasyon düzeyleri yükseltildi. Motorik alan testleri öncesi gruplara gerekli ısınma çalışmaları yaptırıldı. Deney gruplarına, antrenman öncesi 15-20 dakika ısınma ve esneme (streching) hareketleri yaptırıldı. Sporcular 2 ay süren bir hazırlık döneminin ardından çalışmalara başlamıştır.

Deney grubu, Lalahan Belediye Spor Kulübü futbolcularından oluşmuştur. Kontrol gurubu, Elmadağ Belediye Spor Kulübü futbolcularından oluşmuştur.

Futbolcuların sekiz haftalık pliometrik ve ağırlık antrenmanları öncesi ön test ölçümleri, sonrasında ise son test ölçümleri alındı. Bütün ölçümler deneklere test yöneticileri tarafından tanıtıldı. Testler Lalahan Belediye Spor Tesislerinde yapıldı. Futbolculara sekiz haftalık pliometrik ve ağırlık antrenman programı uygulandı. Pliometrik ve ağrılık antrenmanı çalışmaları Lalahan Belediye Spor tesislerinde yapıldı.

Çalışmalar boyunca pliometrik antrenmanı, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubu haftada üç gün normal futbol takımı antrenmanı yapmıştır. Pliometrik ve ağırlık antrenmanı gruplarına normal futbol takımı antrenmanından önce pliometrik ve ağırlık antrenman programı uygulanmıştır.

3.2. Deney Grubuna Uygulanan Antrenman Programı

3.2.1. Ağırlık Antrenmanı Grubuna Uygulanan Antrenman Programı

Ağırlık antrenmanı grubuna sekiz hafta süreyle, haftada üç gün olmak üzere planlanmış ağırlık antrenman programı uygulanmıştır.

Antrenman programının uygulanmasında, istasyon çalışması metodu kullanılmıştır.

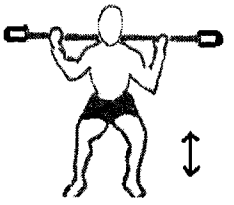
Dinlenme Aralıkları: Her alıştırmadan sonra 45-60 saniye dinlenme süresi verildi. Setler arası ise dinlenme süresi 5 dakika olarak belirlendi. Dinlenmelerde sporcuların aktif dinlenme yapmaları sağlandı.

Hareketler patlayıcı bir hareket temposuyla ve 25-30 saniye olarak uygulandı.

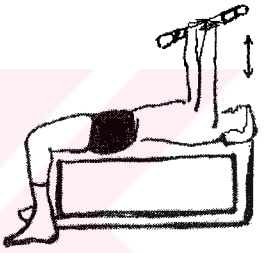
Kullanılan araç ve gereçler: Cimnastik kasası, cimnastik minderi, cimnastik sırası, halter çubuğu (20 kilogram ağırlığında boş bar), sağlık topu (3 kilogram).

Antrenman öncesi 15-20 dakika ısınma ve esneme (streching) hareketleri yaptırıldı. Eşlerden biri çalışırken diğeri çalışan eşe yardımcı olarak görevlendirildi.

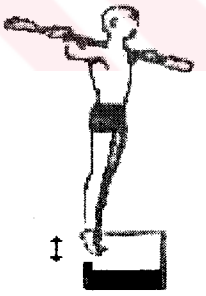
1.Yarım squat (Halter çubuğuyla)



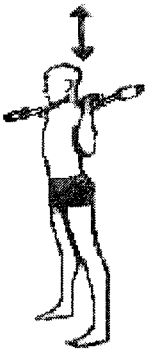
2. Bench-press (Halter çubuğuyla)



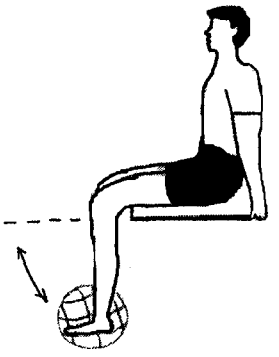
3. Ayak ucunda yükselme (Halter çubuğuyla)



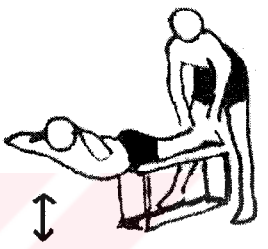
4. Omuz-press (Halter çubuğuyla)



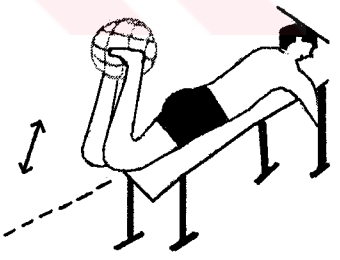
5. Diz germe-bükme (Sağlık topuyla)



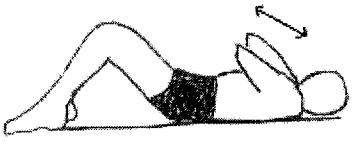
6. Ters mekik



7. Diz bükme-germe (Sağlık topuyla)



8. Mekik



3.2.2. Pliometrik Antrenman Grubuna Uygulanan Antrenman Programı

Uygulanan pliometrik antrenman programında; alıştırmaların seçimi, uygulama ilkeleri, dinlenme, antrenman sayısı, kapsamı gibi özellikler genel bilgiler bölümünde verilen bilgiler esas alınarak planlanmıştır.

Kapsam: Haftada 160-200 arasında değişen sıçrama yoğunluğuna göre, sekiz haftalık yapılan program sonucunda 2940 adet sıçrama yapılmıştır.

Setler Arası Dinlenme: 2 dakika olarak planlandı.

Sıklık: Haftada 3 gün normal futbol takımı antrenmanından önce uygulanmıştır. Antrenman öncesi 15-20 dakika ısınma ve esneme (streching) hareketleri yaptırıldı.

Kullanılan araç ve gereçler: İp, huni, 40 cm ve 50 cm yüksekliğinde kasa, sağlık topu (3 kilogram).

Aşağıda pliometrik antrenman grubuna sekiz hafta süre ile uygulanan hareketler ve uygulanan pliometrik antrenman programı (egzersiz türü, sıçrama sayısı, set sayısı ve toplam sıçrama adedi) verilmiştir.

1. İp atlama:

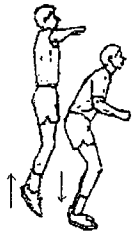
Sporcular ellerindeki iplerle komutlara göre çift ayak, tek ayak sıçrarlar. [19,25]

2. Kolları kullanmadan çift ayak sıçrama:

Sporcular olduğu yerde çift ayak, kollar yanda ayakları karına çekmeden sıçrarlar. [24]

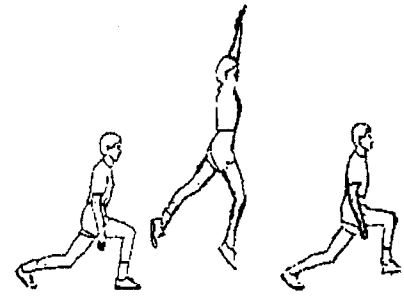
3. Kolları kullanarak çift ayak sıçrama:

Sporcular kollarını kullanılarak olduğu yerde çift ayak, ayakları karına çekmeden sıçrarlar. [24]



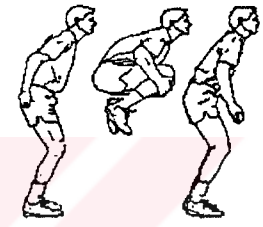
4. Bacaklar açık olarak sıçrama

Sporcular olduğu yerde bacaklar açık olarak ve kollar yukarıya uzanarak sıçrarlar. Her sıçramadan sonraki dönüşte ayak değişir ve öndeki diz 90 derecelik bir açı yapar. [24]



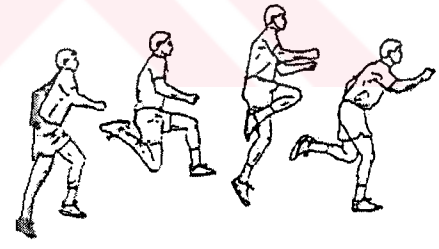
5. Çift ayak dizleri karına çekerek sıçrama

Sporcular olduğu yerde bacaklar kapalı ve çift ayakla dizleri karına çekerek sıçrarlar. [24]



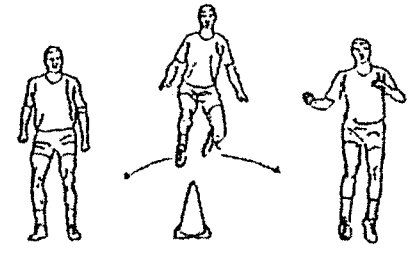
6. Tek ayakla ileriye doğru sekme

Sporcular ileriye doğru belirtilen sayıda sekerler. Dönüşte diğer ayaklarını kullanırlar. [24]



7. Engel üzerinden çift ayakla yanlara sıçrama

Sporcular huninin üzerinden yana doğru sıçrar. Huninin üzerinden geçerken dizlerini karınlarına doğru çekerler. Bu hareketi bir sağa bir sola yaparlar. [24]

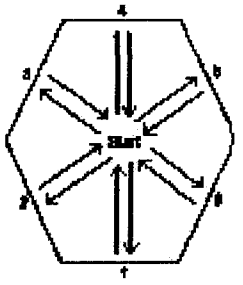


8. Tek ayak üzerinde yanlara sıçrama

Sporcular tek ayak üzerinde sağa ve sola sıçrarlar. [24]

9. Altıgen alanda sıçrama

Düz bir zemin üzerinde kenarları 1 m olan altıgen çizgi vardır. Sporcu altıgenin merkezinde durur ve ayaklar omuz genişliğinde açık olarak merkezden 1 numaralı çizgiye doğru çift ayak sıçrar ve tekrar başlangıç noktasına döner. Bu şekilde sırasıyla altıgeni tamamlayın. [24]

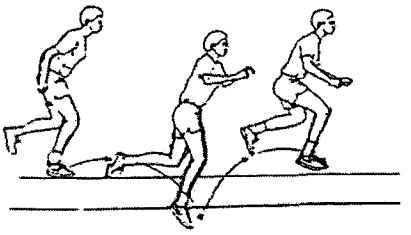


10. 180° Dönüşlü Huni Sıçramaları

Bir çizgi üzerinde aralıklarla bölünmüş 2-3 adım aralıklı 6 huni vardır. Sporcu başlangıçtaki huninin yanında şekildeki gibi durur. Sıçrayıp, havada 180° dönerek hunilerin arasına düşer. Aynı şekilde 180° dönerek hunileri bitirir. [24]

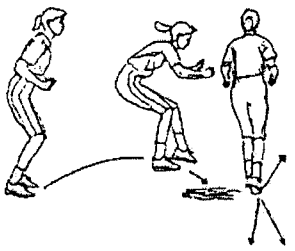
11. Zig-zag sıçrama

Sporcular 10 metre uzunluğundaki iki paralel çizgi üzerinde çapraz olarak sekerler. [24]

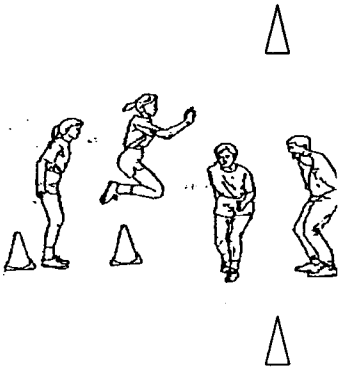


12. Çift ayak sıçrayarak sprint ile yön değiştirme

Sporcular durduğu yerden ileriye doğru çift ayak sıçrar. Havada iken yön (sağ-sol) belirleyip 10 metre sprint yapar. [24]

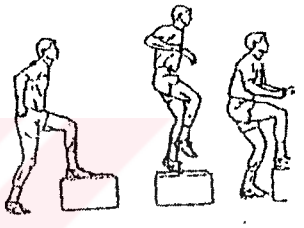


13. Huni Üzerinden Sıçrayarak Sprint ile Yön değiştirme



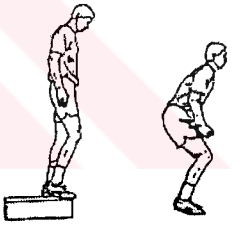
Sıra ile yerleştirilmiş 3-4 ayak boyu aralıklı 6 huni vardır. Sporcular ilk huninin önünde ayaklar omuz genişliğinde açık olarak bekler, çift ayak sıçrayarak hunilerin üzerinden geçer. Son huniden sıçrayıp (havada iken) antrenörün göstereceği huniye doğru (sağ-sol) sprint.[24]

14. Ayakları değiştirerek vücudu yukarı doğru itme



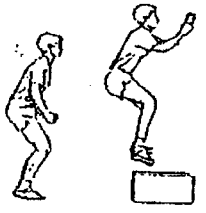
Sporcu 30 cm yüksekliğinde bir kasanın önünde sol ayak kasanın üzerinde (topuğunuz kasanın (ucunda), sağ ayak yerde hazır bekler. Kasanın üzerindeki ayağıyla mümkün olan yüksekliğe uzanmaya çalışır.Yukarıda iken ayakları değiştirir ve sağ ayak kasanın üzerine, sol ayak yere gelecek şekilde düşer. Yükselebilmek ve dengede kalabilmek için her iki kolu da kullanmak gerekmektedir.[24]

15. Kasadan yere çift ayak sıçrama



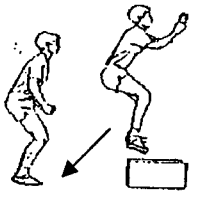
Sporcu kasadan yere çift ayak sıçrar. Tekrar normal şekilde kasaya çıkar ve yine aşağı sıçrar.[24]

16. Yerden kasaya çift ayak sıçrama



Sporcu kasanın önünde durur ve çift ayak sıçrayarak kasanın üzerine çıkar. Tekrar normal şekilde yere iner ve tekrar sıçrar.[24]

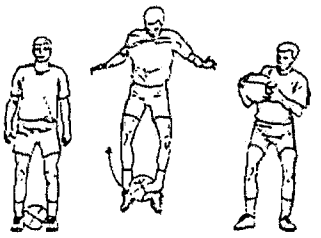
17. Kasadan yere-yerden kasaya sıçrama



Sporcu kasa üzerinde ayakta durur. Komutla birlikte kasadan yere, geriye doğru sıçrar. Daha sonra tekrar kasaya çift ayak sıçrar.[24]

18. Sağlık topunu önden fırlatma

Sporcu ayakları arasına sıkıştırdığı sağlık topunu önden yukarı doğru fırlatır ve elleriyle yakalar. [24]



19. Sağlık topunu arkadan fırlatma

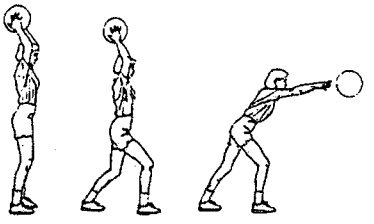
Sporcu ayakları arasındaki sağlık topunu arkadan ayak topuğunu kullanarak fırlatır ve omuzları üzerinden geçen topu elleriyle yakalar. [24]

20. Sağlık topu ile mekik

Sporcu sırt üstü yatar ve dizlerini karnına çeker. Sağlık topunu baş üzerinde tutar, eşi ise ayaklarının önünde durur ve mekik hareketi yaparken topu eşine atar, tekrar geri uzanırken eşi topu ona atar. [24]

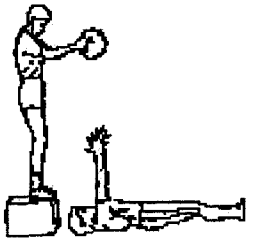
21. Sağlık topunu baş üzerinden fırlatma

Sporcu ileriye doğru bir adım alarak elleriyle tuttuğu sağlık topunu başı üzerinden karşısındaki eşine sert bir şekilde fırlatır. [24]



22. Sağlık topuyla bench-press

Sporcu kolları yukarıya doğru gergin durumda sırt üstü uzanır, eşi kasa üzerinde elinde sağlık topu ile ayakta durur, topu aşağıya bırakır. Diğer eş topu yakalar ve tekrar yukarı atar. [24]



Tablo 3. Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı

Hafta	Alıştırma Türü			Sıçrama (Tekrar) Sayısı			Set Sayısı	Toplam Sıçrama Adedi	Setler Arası Dinlenme
1	1	4	6	-	10	10	2	160	1-2 dakika
	2	14	7	10	10	10			
	3	5	8	10	10	10			
2	1	4	6	-	10	10	2	170	1-2 dakika
	2	14	7	10	15	10			
	3	5	8	10	10	10			
3	1	6	9	-	10	15	2	180	1-2 dakika
	3	14	10	10	10	10			
	13	7	11	10	15	10			
4	1	21	10	-	10	10	2	180	1-2 dakika
	4	15	11	10	10	15			
	9	12	20	10	10	15			
5	1	21	22	-	10	15	2	190	1-2 dakika
	8	14	16	10	15	15			
	13	18	19	10	10	10			
6	1	21	20	-	15	10	2	190	1-2 dakika
	9	17	14	15	15	10			
	10	19	4	10	10	10			
7	1	20	19	-	15	15	2	200	1-2 dakika
	7	18	16	10	10	10			
	12	15	21	15	15	10			
8	1	15	16	-	15	15	2	200	1-2 dakika
	9	17	12	15	10	10			
	13	22	20	10	10	15			

Not: Antrenmanlardaki her bir sağlık topunu önden, arkadan, baş üzerinden fırlatma, mekik ve bench-press hareketi bir sıçrama olarak kabul edilmiştir. Alıştırma türü sütunundaki numaraların her biri antrenmanda kullanılan alıştırmaların numaralarını göstermektedir.

3.3. Ölçüm Metotları

3.3.1. Boy-Ağırlık Ölçümü

Deneklerin boyları çıplak ayak ile ecza tipi boy ölçüm aleti ile cm cinsinden ölçülmüştür. Vücut ağırlıkları ise, ecza tipi baskül ile üzerlerinde sadece şort ve tişört kalacak şekilde kg cinsinden kaydedilmiştir.[101,107]

3.3.2. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü

Deri altı yağ ölçümü 0-60 mm kalınlığı ölçen Skinfold Caliper ile test edilmiştir. Ölçümler subscapula ve üst bacak (uyluk) olmak üzere iki bölgeden alınmıştır. Denekler ayakta

dik ve kollar yanda serbest olarak vücudun sağ tarafından ölçümler alındı. Ölçümlerin değerlendirilmesinde, Sloan ve Weir'in vücut yoğunluğu vücut yağ yüzdesi formülü kullanılmıştır.[50,107]

Vücut Yoğunluğu (gm/ml) = 1,1043 - 0,00133 (bacak SF) - 0,00131 (subscapular SF)

$$\text{Vücut Yağ \%'si} = \left[\frac{4,57}{Yogunluk} - 4,142\right] \times 100$$

(SE= 0,0082)

3.3.3. İstirahat Kalp Atım Sayısının Ölçümü (İKAS)

Deneklerin istirahat kalp atım sayıları oturur pozisyonda stetoskop kullanılarak dinleme metodu ile belirlendi.15 saniyelik sayımdan sonra elde edilen rakam 4 ile çarpılarak 1 dakikalık kalp atım sayısı belirlendi.[50,107]

3.3.4. Dikey Sıçrama Testi

Deneklerin işaretlenmiş duvarda eliyle ulaşabildiği yükseklik ile çift ayak sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki fark cm cinsinden kaydedildi.[50,101,107]

3.3.5. Anaerobik Güç Ölçümü

Anaerobik güç ölçümleri, dikey sıçrama testi ile yapılmıştır. Bu ölçümde deneğin ayakta uzanabildiği yükseklik ile sıçrayarak dokunabileceği nokta arasındaki mesafe cm cinsinden ölçüldü. Daha sonra deneklerin vücut ağırlıklarından da yararlanılarak aşağıdaki formül ile güç hesaplaması yapıldı.[49,107]

$$P = \sqrt{4,9.(W)}.\sqrt{D}$$

P = Güç (kgm/sn)

W = Vücut ağırlığı (kg)

D = Dikey sıçrama mesafesi (cm)

$\sqrt{4,9}$ = Sabit sayı (sn)

3.3.6. Yatay Sıçrama Testi (Durarak Uzun Atlama)

Denekler işaretlenmiş çizginin arkasından çift ayak ile ulaşabildiği en uzak noktaya sıçradı. Başlangıç çizgisi ile sporcunun çizgiye en yakın bıraktığı iz arasındaki mesafe (cm) cinsinden kaydedildi.[19,101]

3.3.7. Esneklik Testi (Sit and Reach)

Denekler yere oturup, çıplak ayakla tabanları düz bir şekilde test sehpasına doğru uzanıp dizleri bükmeden elleri vücudun önünde olacak şekilde uzanabildiği kadar öne doğru uzandı. Esneklik sehpası üzerindeki cetvelde uzanılan en uzun mesafe esneklik değeri olarak kabul edildi. [50,101,106]

3.3.8. 30 m. Sürat Testi

Denekler 30 m olarak belirlenmiş iki çizgi arasında maksimal güçlerini kullanarak kendi istekleri ile çıkıp koştular. Kronometre, sporcunun çıkış ayağının yerden kesilmesiyle başlar ve varış noktasını geçince durdurulur. Dereceler Casio marka kronometre ile tespit edildi. [7,107]

3.3.9. Beş Yatay Sıçrama Testi

Oyuncu önde adım vaziyetinde durur, sıçrama ayağı üzerinde 4 kez ve sonuncu sıçramasını çift ayakla aralıksız olarak yapar. Başlama çizgisi ile düştüğü yerdeki topuklar arasındaki uzaklık ölçülür. [19,36]

3.3.10. Aerobik Güç Ölçümü

Denekler 400 metrelik atletizm parkurunda bir sıra boyunca sıralandılar ve starla beraber 12 dakika boyunca koşabildikleri kadar (gerektiğinde yürüme) mesafe kat ettiler. Koşulan tur sayısı ile her bir tur sayısının çarpımı ve buna tamamlanmamış turun tamamlanmış kısmının eklenmesi ile Balke 1961 formülü kullanılarak aerobik güç hesaplanmıştır. [50,80,107]

VO_2 ml/kg/dk = 33,3 + (X-150) . 0,178 ml/kg/dk

(X=1 dakikada koşulan mesafe)

3.3.11. Durarak Sağlık Topunu Çift Elle Öne Atma Testi (Taç Atışı)

Test, omuz-göğüs kasları çevresi ve fleksör kaslarının çabuk kuvvetini ölçer. Denekler sağlık topunu sabit bir mesafeden, ayaklar aynı hizada olarak kolları geriye götürmek sureti ile topu öne doğru, çift elle attılar. Sonuç cm cinsinden tespit edildi. [19,101]

3.4. İstatistiksel Analiz

Verilerin hesaplanmasında SPSS 10,0 istatistik paket program kullanılmıştır. Hesaplanmış verilerin değerlendirilmesinde normallik sınaması yapılmıştır. Normal dağılan verilere parametrik testler uygulanmıştır. Grupların ölçülen değişkenler bakımından karşılaştırılmasında eşleştirilmiş – t – testi kullanılmıştır. Grupların karşılaştırmalarında ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Gruplar arası farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için ise çoklu karşılaştırma testlerinden TUKEY testi kullanılmıştır. Sonuçlar 0,05 önem seviyesinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Tablo 4. Araştırmaya Katılan Sporcuların Fiziksel Özellikleri

Gruplar	Değişkenler	N	Ortalama	S.d	Min.	Max.
pliometrik	Boy (cm)	12	171.83	7.566	162	182
	Yaş (yıl)	12	15.75	.452	15	16
ağırlık	Boy (cm)	12	174.17	7.433	160	184
	Yaş (yıl)	12	15.75	.452	15	16
kontrol grubu	Boy (cm)	12	169.67	7.024	154	181
	Yaş (yıl)	12	15.75	.452	15	16

Tablo 5. Değişkenlerin Normallik Sınamasını Gösterir Tablo

Değişkenler	N	Mean	Std. Deviation	Kolmogorov-Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
DİKEY.ÖN (cm)	36	40.14	4.257	.745	.636
DİKEY.SON (cm)	36	45.44	5.168	.543	.930
YATAY.ÖN (cm)	36	201.00	13.598	.527	.944
YATAY.SON (cm)	36	208.81	14.091	.519	.950
ESNEK.ÖN (cm)	36	26.89	3.801	.524	.946
ESNEK.SON (cm)	36	27.78	3.877	.644	.802
30 METRE.ÖN (sn)	36	4.8922	.20934	.700	.711
30 METRE.SON(sn)	36	4.6797	.24755	.479	.976
5 YATAY.ÖN (cm)	36	985.75	80.879	.397	.997
5YATAY.SON (cm)	36	1034.58	91.491	.470	.980
SAĞ.TOP.ÖN (cm)	36	633.47	54.381	.620	.837
SAĞ.TOP.SON (cm)	36	653.78	57.813	.521	.949
AERO.ÖN (ml/kg/dk)	36	46.5264	3.13972	.812	.524
AERO.SON (ml/kg/dk)	36	46.8807	2.92730	1.145	.145
ANAE.ÖN (kgm/sn)	36	81.2556	13.14859	1.132	.154
ANAE.SON (kgm/sn)	36	86.0278	12.63977	1.007	.262
VYY.ÖN (%)	36	10.0986	1.11931	.449	.988
VYY.SON (%)	36	9.3000	1.05761	.648	.795
İKAS.ÖN (atım/dk)	36	69.00	6.441	1.203	.110
İKAS.SON (atım/dk)	36	65.00	5.687	.873	.431
VÜC.AĞ.ÖN (kg)	36	57.94	8.145	.683	.739
VÜC.AĞ.SON (kg)	36	58.19	7.521	.763	.605

Tablo 5 incelendiğinde değişkenlerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre çalışmada parametrik testler kullanılacaktır.

Tablo 6. Vücut Ağırlığı (kg) Ölçümleri Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	59.08 ± 7.115	59.08 ± 6.501	.00 ± 1.206	.000	1.000
ağırlık	55.83 ± 8.211	56.25 ± 7.375	-.42 ± 1.165	-1.239	.241
kontrol grubu	58.92 ± 9.258	59.25 ± 8.781	-.33 ± .778	-1.483	.166

Tablo 6 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda vücut ağırlığı ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05).

Tablo 7. Vücut Yağ Yüzdesi (%) Ölçümleri Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	10.1050 ± 1.20998	9.0450 ± .97799	1.0600 ± .35970	10.208	.000
ağırlık	10.1342 ± 1.22941	9.2117 ± 1.19318	.9225 ± .24492	13.048	.000
kontrol grubu	10.0567 ± 1.00377	9.6433 ± .98530	.4133 ± .17603	8.134	.000

Tablo 7 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda vücut yağ yüzdesi ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 8. İstirahat Kalp Atım Sayısı (atım/dk) Ölçümleri Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	69.33 ± 6.457	62.67 ± 4.619	6.67 ± 4.619	5.000	.000
ağırlık	68.33 ± 4.658	65.33 ± 5.211	3.00 ± 3.015	3.447	.005
kontrol grubu	69.33 ± 8.239	67.00 ± 6.633	2.33 ± 2.674	3.023	.012

Tablo 8 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda istirahat kalp atım sayısı ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 9. Dikey Sıçrama (cm) Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	40.58 ± 3.423	48.08 ± 3.728	-7.50 ± 1.168	-22.249	.000
ağırlık	39.92 ± 4.926	46.75 ± 4.673	-6.83 ± 1.030	-22.985	.000
kontrol grubu	39.92 ± 4.621	41.50 ± 4.777	-1.58 ± .793	-6.917	.000

Tablo 9 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda dikey sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 10. Anaerobik Güç (kgm/sn) Ölçümü Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	84.5333 ± 12.24606	90.7750 ± 11.51601	-6.2417 ± 2.01741	-10.718	.000
ağırlık	77.1667 ± 13.72300	83.9917 ± 12.95204	-6.8250 ± 2.34332	-10.089	.000
kontrol grubu	82.0667 ± 13.45831	83.3167 ± 13.07057	-1.2500 ± 1.36082	-3.182	.009

Tablo 10 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda anaerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 11. Yatay Sıçrama (cm) Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	201.75 ± 17.955	212.50 ± 18.706	-10.75 ± 3.696	-10.076	.000
ağırlık	200.08 ± 9.615	209.58 ± 9.922	-9.50 ± 1.679	-19.603	.000
kontrol grubu	201.17 ± 13.114	204.33 ± 12.086	-3.17 ± 1.642	-6.680	.000

Tablo 11 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda yatay sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 12. Esneklik (Sit And Reach) (cm) Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	27.83 ± 4.448	28.92 ± 4.852	-1.08 ± .900	-4.168	.002
ağırlık	24.92 ± 2.843	25.92 ± 2.610	-1.00 ± .853	-4.062	.002
kontrol grubu	27.92 ± 3.423	28.50 ± 3.425	-.58 ± .793	-2.548	.027

Tablo 12 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda esneklik testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 13. 30 Metre Sürat (sn) Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	4.8550 ± .17615	4.5392 ± .19294	.3158 ± .5791	18.892	.000
ağırlık	4.9150 ± .22330	4.6442 ± .22929	.2708 ± .3679	25.499	.000
kontrol grubu	4.9067 ± .23715	4.8558 ± .22006	.0508 ± .2712	6.493	.000

Tablo 13 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda 30 metre sürat testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 14. Sıçrama Ayağı Üzerinde 5 Kez Sıçrama (cm) Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	992.00 ± 104.809	1067.33 ± 114.625	-75.33 ± 30.321	-8.607	.000
ağırlık	984.42 ± 58.620	1041.08 ± 67.016	-56.67 ± 20.011	-9.810	.000
kontrol grubu	980.83 ± 79.507	995.33 ± 78.148	-14.50 ± 8.501	-5.908	.000

Tablo 14 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda sıçrama ayağı üzerinde 5 kez sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 15. Aerobik Güç (ml/kg/dk) Ölçümü Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	47.6760 ± 2.03036	47.8490 ± 1.71762	-.1731 ± .81450	-.736	.477
ağırlık	46.3904 ± 3.86812	47.3299 ± 3.32133	-.9394 ± .74927	-4.343	.001
kontrol grubu	45.5128 ± 3.11425	45.4633 ± 3.13835	.0494 ± .34835	.492	.633

Tablo 15 incelendiğinde, ağırlık grubunda aerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz). Pliometrik ve kontrol grubunda aerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 16. Durarak Sağlık Topunu Çift Elle Öne Atma (cm) Testi Bakımından Grupların Karşılaştırılması

Gruplar	X1 (Ön test)	X2 (Son test)	X1-X2	t	P
pliometrik	634.50 ± 59.659	675.42 ± 63.464	-40.92 ± 9.346	-15.165	.000
ağırlık	632.83 ± 50.655	648.17 ± 50.716	-15.33 ± 4.030	-13.180	.000
kontrol grubu	633.08 ± 57.296	637.75 ± 56.652	-4.67 ± 2.425	-6.667	.000

Tablo 16 incelendiğinde, pliometrik, ağırlık ve kontrol grubunda durarak sağlık topunu çift elle öne atma testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (ortalamalara bakarak söyleyebiliriz).

Tablo 17. Araştırmaya Katılan Grupların Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Tablosu

Değişkenler		Sum of Squares	df	Mean Square	F	P
DİKEY.ÖN (cm)	Between Groups	3.556	2	1.778	.093	.911
DİKEY.SON (cm)	Between Groups	290.722	2	145.361	7.447	.002*
YATAY.ÖN (cm)	Between Groups	17.167	2	8.583	.044	.957
YATAY.SON (cm)	Between Groups	411.056	2	205.528	1.037	.366
ESNEK.ÖN (cm)	Between Groups	70.056	2	35.028	2.654	.085
ESNEK.SON (cm)	Between Groups	63.389	2	31.694	2.260	.120
30 METRE.ÖN (sn)	Between Groups	.025	2	.013	.277	.760
30 METRE.SON(sn)	Between Groups	.624	2	.312	6.776	.003*
5 YATAY.ÖN (cm)	Between Groups	780.167	2	390.083	.056	.945
5 YATAY.SON (cm)	Between Groups	31864.500	2	15932.250	2.014	.150
SAĞ.TOP.ÖN (cm)	Between Groups	19.389	2	9.694	.003	.997
SAĞ.TOP.SON (cm)	Between Groups	9079.389	2	4539.694	1.388	.264
AERO.ÖN (ml/kg/dk)	Between Groups	28.409	2	14.205	1.481	.242
AERO.SON (ml/kg/dk)	Between Groups	37.780	2	18.890	2.378	.108
ANAE.ÖN (kgm/sn)	Between Groups	337.449	2	168.724	.975	.388
ANAE.SON (kgm/sn)	Between Groups	408.384	2	204.192	1.300	.286
VYY.ÖN (%)	Between Groups	.037	2	.018	.014	.986
VYY.SON (%)	Between Groups	2.288	2	1.144	1.024	.370
İKAS.ÖN (atım/dk)	Between Groups	8.000	2	4.000	.091	.913
İKAS.SON (atım/dk)	Between Groups	114.667	2	57.333	1.860	.172
VÜC.AĞ.ÖN (kg)	Between Groups	80.389	2	40.194	.592	.559
VÜC.AĞ.SON (kg)	Between Groups	68.222	2	34.111	.589	.561

*P<0.05

Tablo 17 incelendiğinde tablonun son sütununda grupların karşılaştırılmasına ilişkin P değerleri verilmiştir. DİKEY.SON ve 30 METRE.SON değişkenleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Diğer değişkenler bakımından ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05).

Tablo 18. TUKEY HSD, Araştırmaya Katılan Grupların Karşılaştırılmasına İlişkin Çoklu Karşılaştırma Testi

Değişkenler	(I) GRUPLAR	(J) GRUPLAR	Mean Difference (I-J)	Std. Error	P
DİKEY.SON	pliometrik	ağırlık	1.33	1.804	.742
		kontrol grubu	6.58	1.804	.003*
	ağırlık	pliometrik	-1.33	1.804	.742
		kontrol grubu	5.25	1.804	.017*
	kontrol grubu	pliometrik	-6.58	1.804	.003*
		ağırlık	-5.25	1.804	.017*
30 METRE.SON	pliometrik	ağırlık	-.1050	.08763	.463
		kontrol grubu	-.3167	.08763	.003*
	ağırlık	pliometrik	.1050	.08763	.463
		kontrol grubu	-.2117	.08763	.054
	kontrol grubu	pliometrik	.3167	.08763	.003*
		ağırlık	.2117	.08763	.054

*P<0.05

Tablo 18 incelendiğinde DİKEY.SON değişkeni bakımından, Pliometrik antrenman grubu ile kontrol grubu arasında, ağırlık antrenman grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Pliometrik antrenman grubunun ve ağırlık antrenman grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bunu ortalamalara bakarak söyleyebiliriz. 30 METRE.SON değişkeni bakımından ise, pliometrik antrenman grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Pliometrik antrenman grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bunu ortalamalara bakarak söyleyebiliriz. DİKEY.SON ve 30 METRE.SON değişkenleri bakımından diğer grup karşılaştırmalarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada 15-16 yaş gurubu erkek futbolculara 8 hafta süreyle uygulanan pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisi araştırılmıştır. Deney grupları ve kontrol grubu kendi içlerinde karşılaştırılmış ve son olarak da gruplar arası karşılaştırma yapılmıştır.

Bu çalışmada, pliometrik antrenman grubunun boy ortalaması 171.83 ± 7.566 cm, ağırlık antrenmanı grubunun boy ortalaması 174.17 ± 7.433 cm, kontrol grubunun boy ortalaması 169.67 ± 7.024 cm ve yaşları ortalaması 15.75 ± 0.452 yıl olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, vücut ağırlığı ön testte 59.08 ± 7.115 kg, son teste 59.08 ± 6.501 kg, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 55.83 ± 8.211 kg, son testte 56.25 ± 7.375 kg ve kontrol grubunda ön testte 58.92 ± 9.258 kg, son testte 59.25 ± 8.781 kg olarak bulunmuştur. Vücut ağırlığı ölçümleri bakımından ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Kaldırımcı[59], ağırlık topuyla yaptığı pliometrik çalışma sonucu, hentbolcü deneklerin antrenman öncesi vücut ağırlığı ve antrenman sonrası vücut ağırlığı değerlerini istatistiksel açıdan anlamsız bulmuştur ($P>0.05$).

Cicioğlu[26], yaptığı çalışmada deney ve kontrol grubu sporcularının vücut ağırlığı değerlerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamıştır ($P>0.05$).

Ateşoğlu[15], kendi vücut ağırlığı ve ek ağırlıkla yapılan pliometrik antrenman sonrası vücut ağırlığı değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamıştır($P>0.05$).

Arslan[12], yapmış olduğu pliometrik antrenman sonrası deney grubu sporcularının vücut ağırlığı değerlerini istatistiksel açıdan anlamsız bulurken ($P>0.05$), kontrol grubu sporcularının vücut ağırlığı değerlerini ise ($P<0.05$) seviyesinde anlamlı bulmuştur.

Anıl ve arkadaşları[7], yaptıkları pliometrik antrenmana katılan deney grubu sporcularının vücut ağırlığını istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır ($P<0.01$).

Çelik[29], 15-17 yaş grubu erkek basketbolculara uygulanan farklı çabuk çalışmalarında vücut ağırlığı değerlerini deney grubu 1'de ($P>0.01$), deney grubu 2'de ($P>0.05$) ve kontrol grubunda ($P>0.01$) seviyesinde (artış göstermiştir) anlamlı bulmuştur.

Öztin ve arkadaşları[89], 15-16 yaş grubu basketbolcularda uyguladıkları çabuk kuvvet ve pliometrik antrenman programında vücut ağırlığı değerlerini, çabuk kuvvet grubu ve pliometrik antrenman grubu için ($P<0.05$) seviyesinde anlamlı bulurlarken, kontrol grubu için anlamlı bir fark bulamamışlardır ($P>0.05$).

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, vücut yağ yüzdesi ön testte 10.1050 ± 1.20998, son testte 9.0450 ± 0.97799, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 10.1342 ± 1.22941, son testte 9.2117 ± 1.19318 ve kontrol grubunda ön testte 10.0567 ± 1.00377, son testte 9.6433 ± 0.98530 olarak bulunmuştur. Vücut yağ yüzdesi ölçümleri bakımından pliometrik antrenman, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Kaplan[60], 194 futbolcu üzerinde yapmış olduğu çalışmada vücut yağ yüzdesi ortalama değerlerini %8.78 ± 2.61 olarak tespit etmiştir. Futbolcularda vücut yağ oranlarının %7-14 arasında değişim gösterebileceğini tespit etmiştir.

Ateş[14], yaptığı pliometrik antrenman sonucunda deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur ($P<0.01$). Deneklerin antrenman öncesi vücut yağ yüzdesi değerleri ortalamaları 13.37 ± 1.49 iken, antrenman sonrası 12.61 ± 1.5'e düşmüştür. Kontrol grubu sporcularında da belirli bir düşüş görülmüş ve istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$). Deney ve kontrol grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerinin farklı istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($P>0.05$).

Ateşoğlu[15], 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası vücut yağ yüzdesi değerlerini; kendi vücut ağırlığı grubunu (A) 9.18 ± 1.89 - 8.59 ± 1.49 ($P<0.05$) , kuvvet yeleği grubunu (B) 9.24 ± 2.16 - 8.42 ± 1.84 ($P<0.01$) , kum torbası grubunu (C) 11.06 ± 2.07 - 9.49 ± 2.05 ($P<0.01$), kontrol grubunu (D) 13.68 ± 2.13 - 14.40 ± 2.01 olarak bulmuştur ($P>0.05$).

Günay ve arkadaşları[49], futbolcuların vücut yağ yüzdesini antrenman öncesinde 12.1 ± 2.11, antrenman sonrasında 11.95 ± 2.81 olarak bulmuşlar ve sonuçta %2.24'lük bir fark elde etmişlerdir.

Anıl[8], Erol[42], Sevim ve arkadaşları[94], yapmış oldukları pliometrik antrenman sonrası deney grubunun vücut yağ yüzdesi değerlerini ($P<0.05$) düzeyinde anlamlı, Kutlu ve arkadaşları[70], Anıl ve arkadaşları[7] ise vücut yağ yüzdelerini ($P<0.01$) seviyesinde anlamlı bulmuşlardır.

Öztin[90], yaptığı çalışma sonucunda pliometrik antrenman grubunun vücut yağ yüzdelerini ön testte 12.99 ± 3.77 iken son testte 11.68 ± 3.68 olarak ($P<0.01$) tespit etmiştir.

Yıldız[114], 8 haftalık pliometrik antrenman sonucu deney grubunun vücut yağ yüzdesini ön testte 12.85 ± 2.14 iken, son testte 11.05 ± 1.97 olarak bulmuştur ($P<0.05$).

Öztin ve arkadaşları[89], yapmış oldukları çalışma sonucunda çabuk kuvvet grubunun değerini ($P<0.01$) düzeyinde anlamlı bulurlarken, pliometrik antrenman grubunun değerini de ($P<0.05$) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Arslan[12], Cicioğlu[26] ve Kaldırımcı[59] yapmış oldukları pliometrik antrenman sonrası deney ve kontrol grubu sporcularının vücut yağ yüzdesi değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı bulamamışlardır ($P>0.05$)

Fazla yağ futbolda gerek koşmada gerek sıçramalarda bir handikaptır, taşınması, kaldırılması gereken ölü bir kitledir.[5] Antrenmanlar sonucu meydana gelen yağ yüzdesi azalışı, antrenmanların yüklenme şiddetine ve frekansına bağlıdır. Antrenmanlarla yüksek miktarda kalorinin yakılması sonucunda, vücut yağında azalma görüldüğü belirtilmektedir. Kuvvet antrenmanlarında ilk haftalarda yağ ağırlığı önemli bir azalma kaydetmese de, antrenman süresinin uzunluğuna paralel olarak azalış eğilimindedir.[34]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, istirahat kalp atım sayısı ön testte 69.33 ± 6.457 atım/dk, son testte 62.67 ± 4.619 atım/dk, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 68.33 ± 4.658 atım/dk, son testte 65.33 ± 5.211 atım/dk ve kontrol grubunda ön testte 69.33 ± 8.239 atım/dk, son testte 67.00 ± 6.633 atım/dk olarak bulunmuştur. İstirahat kalp atım sayısı ölçümleri bakımından ön test ve son test ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Ateş[14], yaptığı pliometrik antrenman sonucunda deney grubu sporcularının istirahat kalp atım sayıları değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur ($P<0.01$). Deneklerin antrenman öncesi istirahat kalp atım sayısı 76.33 ± 4.96 atım/dk iken antrenman sonrası bu değer 67.67 ± 5.51 atım/dk'ya düşmüştür. Deney ve kontrol grubu sporcuları arasındaki fark antrenman öncesi anlamsızken, antrenmandan sonra bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$).

Öztin ve arkadaşları[89], sporcuların istirahat kalp atım sayısı değerlerini; çabuk kuvvet grubu, pliometrik antrenman grubu ve kontrol grubu için ($P<0.01$) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Ağaoğlu ve arkadaşları[3], çalışmalarına katılan deney grubu sporcularının istirahat kalp atım sayısı değerlerini antrenman öncesi 69.43 ± 8.09 atım/dk iken, antrenman sonrasında 66.62 ± 7.33 atım/dk olarak belirlenmiş ve anlamlı bulmuşlardır ($P<0.05$).

Kaldırımcı[59], çalışmalarına katılan deney grubunun istirahat kalp atım sayısı değerleri antrenman öncesi 69.43 ± 8.09 atım/dk iken, antrenman sonrası bu değeri 66.62 ± 7,33 atım/dk olarak ($P<0.05$) seviyesinde anlamlı bulurken, kontrol grubu sporcularının istirahat kalp atım

sayısı değerini ön testte 63.12 ± 5.70 atım/dk iken, son testte 63.75 ± 4.56 atım/dk olarak tespit etmiş ve bu değeri anlamsız bulmuştur (P>0.05).

Öztin[90], pliometrik antrenman grubu, çabuk kuvvet grubu ve kontrol grubu sporcularının istirahat kalp atım sayısı değerlerini istatistiksel açıdan (P<0.01) seviyesinde anlamlı bulmuştur. Kontrol grubu için istirahat kalp atım sayısı değeri ön testte 67.33 ± 4.85 atım/dk, son testte 65.67 ± 4.79 atım/dk, çabuk kuvvet grubunun değeri ön testte 67.07 ± 7.13 atım/dk, iken son testte 64.67 ± 6.22 atım/dk, pliometrik antrenman grubunun değeri ise ön testte 70.67 ± 5.79 atım/dk, iken son testte 68.60 ± 4.95 atım/dk olarak tespit etmiştir.

Arslan[12], çalışmaları sonucu deney grubunun istirahat kalp atım sayısı değeri (P<0.05) seviyesinde anlamlı bulurken, Cicioğlu[26], benzer çalışmasında deney grubu sporcularının istirahat kalp atım sayısı değerini (P<0.01) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur.

Çakmak[28] ve Anıl[8], yapmış oldukları pliometrik antrenman sonrası deney ve kontrol grubu sporcularının istirahat kalp atım sayısı değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı bulamamışlardır (P>0.05).

Yapılan düzenli antrenmanlar sonucu kalp kaslarında hipertrofi meydana getirildiği yolunda birçok bulgular mevcuttur.Yapılan güç ve hız antrenmanları sonucu kalp kaslarında hipertrofi görülürken, dayanıklılık antrenmanları sonucu ise sol karıncık hacminde büyüme görülmektedir. Yapılan çeşitli araştırmalarda düzenli yapılan antrenmanlarla kalp atım hızında anlamlı azalmalar elde edilmiş ve kalbin kasılma gücü, atım hacminde meydana gelen artışlardan kaynaklandığı belirlenmiştir.[51]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, dikey sıçrama değerleri ön testte 40.58 ± 3.423 cm, son testte 48.08 ± 3.728 cm, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 39.92 ± 4.926 cm, son testte 46.75 ± 4.673 cm ve kontrol grubunda ön testte 39.92 ± 4.621 cm, son testte 41.50 ± 4.777 cm olarak bulunmuştur. Dikey sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Pliometrik grubu ile kontrol grubu arasında, ağırlık antrenmanı grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Pliometrik ve ağırlık antrenmanı grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Yıldız[114], 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda deney grubunun dikey sıçrama değerleri ön testte 41.25 ± 1.86 cm iken, son testte 49.91± 1.92 cm olarak bulmuş ve 8.66 cm.lik bir fark kaydetmiştir (P<0.01).

Çelik[29], 15-17 yaş grubu erkek basketbolculara uyguladığı farklı çabuk kuvvet çalışmalarında, dikey sıçrama değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulmuştur. Bu

farklılığın ek ağırlıkla çabuk kuvvet antrenmanı yapan grupla kontrol grubu arasında olduğunu saptamıştır (P<0,05). Ek ağırlıklı çabuk kuvvet antrenmanı yapan grupla kendi vücut ağırlığı ile çabuk kuvvet antrenmanı yapan grup arasında, kendi vücut ağırlığı ile çabuk kuvvet antrenmanı yapan grup arasında, kendi vücut ağırlığı ile çabuk kuvvet antrenmanı yapan grupla ise kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Ateş[14], uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda, deney grubunun dikey sıçrama değerlerinde gelişme gözledi. Deney grubunun antrenman öncesi dikey sıçrama değerlerinin aritmetik ortalaması 43.83 ± 3.71 cm iken, antrenman sonrası bu değer %20.17'lik artışla 52.67 ± 3.91 cm.ye yükselmiştir. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P<0.01). Kontrol grubunun antrenman öncesi değeri 45.25 ± 4.49 cm iken antrenman sonrası %2.58'lik artışla 46.42 ± 3.89 cm.ye yükselmiş fakat istatistiksel açıdan anlamlı bulmamıştır. Deney ve kontrol grubunun değerleri arasındaki fark antrenman öncesi anlamsız iken, antrenman sonrası bu farkı anlamlı bulmuştur (P<0.01).

Sevim ve arkadaşları[96], 18-19 yaş grubu erkek öğrenciler üzerinde yapmış oldukları çalışma sonucu dikey sıçrama değerlerini ön testte 46.33 cm iken son testte 49.66 cm olarak (P<0.01) tespit etmişlerdir.

Öztin ve arkadaşları[89], yapmış oldukları çalışma sonucu çabuk kuvvet ve pliometrik antrenman grubunun dikey sıçrama değerini (P<0.01) seviyesinde, kontrol grubunun dikey sıçrama değerini de (P<0.05) seviyesinde anlamlı bulmuştur.

Günay ve arkadaşları[49], pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmadaki deneklerde dikey sıçrama açısından anlamlı artışlar meydana gelmiştir (P<0.05). Futbolculardaki %20.6 düzeyinde gelişme ile dikey sıçramaları 61.17 cm.ye, basketbolcularda %13.06'lık gelişme ile dikey sıçramaları 74.17 cm.ye ve hentbolcülerde ise %10.56'lık bir gelişme ile dikey sıçramaları 70.25 cm.ye ulaşmıştır.

Ateşoğlu[15], 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası, kendi vücut ağırlığı grubunun (A) 54.55 ± 4.87 cm - 58.11 ± 4.37 cm (P<0.01), kuvvet yeleği grubunun (B) 54.70 ± 4.90 cm - 58.80 ± 5.09 cm (P<0.01) , kum torbası grubunun (C) 51.33 ± 5.36 cm - 56.77 ± 7.39 cm (P<0.01), kontrol grubunu (D) 55.56 ± 6.98 cm - 55.66 ± 6.98 cm olarak kaydetmiştir.

Ağaoğlu ve arkadaşları[3], ağırlık topu ile yapılan pliometrik antrenmanın hentbolcülerin dikey sıçraması ve atış kuvvetine etkisini araştırmışlardır.Çalışmaya katılan deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerlerini anlamlı bulunmuştur (P<0.05). Kontrol grubundaki fark ise anlamsız bulunmuştur. Deney grubunun değerleri ön testte 49.56 ± 7.57 cm iken, bu değer son testte 55.93 ± 7.74 cm.ye çıkmıştır.

Müniroğlu ve arkadaşları[82], Türkiye profesyonel 1. liginde mücadele eden futbolcuların hazırlık antrenmanından önceki dikey sıçrama değerlerini 58.70 ± 6.94 cm, hazırlık antrenmanından sonraki ise 60.80 ± 7.01 cm olarak kaydetmişlerdir (P<0.05).

Brown ve arkadaşları[22], yaş ortalamaları 15 olan 26 erkek öğrenciye haftada 3 gün, 12 hafta süre ile toplam 34 antrenmanlık pliometrik çalışma sonucunda dikey sıçrama değerlerinde ön testte 59 cm, son testte ise 66.3 cm bularak 7.3 cm.lik bir artış tespit etmiştir (P<0.05).

Kaldırımcı[59], ağırlık topuyla yaptığı pliometrik çalışma sonucunda deney grubunun dikey sıçrama değerini ön testte 49.56 ± 7.57 cm iken, bu değeri son testte 55.93 ± 7.74 cm olarak bulmuşlardır. Kontrol grubu sporcularının değerini ön testte 56.43 ± 6.77 cm iken, son testte 56.81 ± 7.14 cm olarak bulmuştur. Deney grubunun değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı, kontrol grubunun değerini ise anlamsız bulmuştur.

Anıl[8], çalışmasına katılan deneklerin dikey sıçrama değerlerini (P<0.01); Döğüşçü[36], bayan voleybolcular üzerinde yaptığı kombine kuvvet ve pliometrik antrenman sonrası deneklerin dikey sıçrama değerlerini (P<0.05), Erol[42], deney grubunun değerini 60.71 cm olarak (P<0.01), Çakmak[28], 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda deneklerin dikey sıçrama değerlerini (P<0.01), Cicioğlu[26], denekler için sıçrama değerini (P<0.01), Öztin[90], çalışmasına katılan pliometrik antrenman grubunun dikey sıçrama değerini (P<0.01), çabuk kuvvet antrenman grubunu (P<0.01) ve kontrol grubu sporcularının değerlerini (P<0.05), Anıl ve arkadaşları[7], denekler için dikey sıçrama değerini (P<0.01), Cicioğlu ve arkadaşları[25], basketbolcu deneklerin dikey sıçrama değerlerini (P<0.01), Sevim ve arkadaşları[94], 18-19 yaş grubu erkek öğrenciler üzerinde yapmış oldukları çalışma sonucu deneklerin dikey sıçrama değerlerini (P<0.01) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Sıçramalarının yerden kopma evresi için, geleneksel ağırlık antrenmanları uygulanır (Örneğin; çökme (squat) koparma). Bu biçimdeki ağırlık antrenmanları bacağı geren kaslara fazla yüklenir ve zamanla yeterli bir kuvvet antrenmanı temeli sağlar.[19] Pliometrik antrenman, sıçrama kuvvetini geliştiren eksantrik ve dinamik bir kasılma şeklidir.[98] Çeşitli pliometrik hareketlerin, sporcunun patlama gücündeki artışa katkısı üzerine deneyler yapılmış ve bütün sinir-kas dizgesinde ve özellikle kasılma hızında gelişmeler olduğunu öne sürmüştür.[66] Derinlik sıçramalarının, dikey sıçramalarda, istatistiksel olarak, belirgin bir artışa neden olduğu belirtilmiştir. Bunun anlamı ise çabuk kuvvet düzeyinde artış demektir.[19]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, anaerobik güç değerleri ön testte 84.5333 ± 12.24606 kgm/sn, son testte 90.7750 ± 11.51601 kgm/sn, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 77.1667 ± 13.72300 kgm/sn, son testte 83.9917 ± 12.95204 kgm/sn ve kontrol grubunda ön testte 82.0667 ± 13.45831 kgm/sn, son testte 83.3167 ± 13.07057 kgm/sn olarak bulunmuştur. Anaerobik güç değerleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05).

Ateşoğlu[15], 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası anaerobik güç değerlerini; kendi vücut ağırlığı grubunu (A) 81.88 ± 7.87 kgm/sn - 87.76 ± 5.57 kgm/sn (P<0.01), kuvvet yeleği grubunu (B) 87.73 ± 13.13 kgm/sn - 93.51 ± 13.07 kgm/sn (P<0.01), kum torbası grubu (C) 80.11 ± 8.03 kgm/sn - 88.14 ± 12.15 kgm/sn (P<0.01), kontrol grubunu (D) 90.87 ± 24.95 kgm/sn - 91.17 ± 24.72 kgm/sn olarak tespit etmiştir.

Erol[42], 16-18 yaş grubu genç basketbolcular üzerinde yaptığı 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası, deneklerin ortalama anaerobik güç değerlerini 118.9 kgm/sn olarak bulmuştur.

Öztin[90], 15-16 yaş grubu basketbolculara uygulanan pliometrik ve çabuk kuvvet antrenmanları sonucunda anaerobik güç değerlerini (P<0.01) seviyesinde anlamlı bulmuştur.

Ateş[14], uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda, deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası anaerobik güç değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir artış görmüştür (P<0.01). Deney grubunun anaerobik güç değerleri antrenman öncesi 121.26 ± 8.51 kgm/sn iken, antrenman sonrası 131.92 ± 7.84 kgm/sn olmuştur. Kontrol grubunun değerleri ise antrenman öncesi 123.38 ± 8.32 kgm/sn iken antrenman sonrası 123.89 ± 6.63 kgm/sn olmuş fakat istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubu sporcularının anaerobik güç değerleri arasındaki fark, antrenman öncesi anlamsız iken, antrenman sonrası istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (P<0.01).

Yamaner ve arkadaşları[111], yapmış oldukları çalışmada Malatya Spor, Siirt Köy Hizmetleri Spor ve Diyarbakır Spor takımlarının anaerobik güç değerlerini sırası ile; 122.63 ± 8.87, 123.63 ± 8.63 ve 123.98 ± 9.39 kgm/sn olarak tespit etmişlerdir.

Kutlu ve arkadaşları[70], pliometrik antrenman sonucu anaerobik güç değerlerini; pliometrik antrenman grubu için ön testte 132.69 ± 12.8 kgm/sn iken, son testte 142.15 ± 11.6 kgm/sn olarak (P<0.01) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulurlarken, klasik antrenman grubunun ön test değerini 133.45 ± 11.4 kgm/sn iken, son testte 135.6 ± 9.8 kgm/sn olarak, sedanter grubun ön test değerini 110.36 ± 13.4 kgm/sn iken, son test değerini ise 110 ± 13 kgm/sn olarak tespit etmişler ve istatistiksel açıdan anlamsız bulmuşlardır (P>0.05).

Günay ve arkadaşları[49], yapmış oldukları pliometrik antrenman sonucunda futbolcuların anaerobik güç değerlerinde %10.52'lik bir artış (P<0.05), basketbolcularda %10.09'luk bir artış (P<0.05), hentbolcülerde %11.26'lık bir artış (P<0.05) tespit etmişlerdir.

Kaplan[60], fiziksel ve fizyolojik parametrelerin futbol takımlarında başarıya etkisi üzerinde yapmış olduğu çalışmada, 194 futbolcunun anaerobik güç ortalama değerini 109.61 ± 11.93 kgm/sn olarak tespit etmiştir.

İşleğen[56], anaerobik gücü 1. lig ve 19 futbolcuda 165.3 kgm/sn 2. lig ve 12 futbolcuda 160.5 kgm/sn, 3. lig ve 18 futbolcuda 165.3 kgm/sn olduğunu tespit etmiştir.

Ağaoğlu ve arkadaşları[3], çalışmalarına katılan deney grubu sporcularının anaerobik güç ölçümü antrenman öncesinde 118.55 ± 20.28 kgm/sn iken antrenman sonrası 126.10 ± 18.89 kgm/sn olarak bulmuş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit etmişlerdir ($P<0.05$). Kontrol grubu sporcularının ön test değeri 125.66 ± 16.38 kgm/sn iken, son test değerini 126.04 ± 16.74 kgm/sn olarak bulmuş ve istatistiksel açıdan anlamlı görmemiştir ($P>0.05$).

Kaldırımcı[59], yapmış olduğu pliometrik antrenman sonucunda deney grubunun anaerobik güç değerini ön testte 118.55 ± 20.28 kgm/sn iken, son testte 126.10 ± 18.89 kgm/sn olarak tespit etmiş ve deney grubunun bu değerini anlamlı bulmuştur ($P<0.05$).Kontrol grubunun ön test değerini 125.66 ± 16.38 kgm/sn iken, son testte 126.01 ± 16.74 kgm/sn olarak bulmuş ve anlam ifade etmediğini kaydetmiştir.

Yıldız[114], yapmış olduğu pliometrik çalışma sonucu deneklerin anaerobik güç değerlerini ($P<0.05$) , Anıl[8], pliometrik çalışma sonrası deney grubu sporcularının anaerobik güç değerlerini ($P<0.01$), Arslan[12], deneklerin anaerobik güç değerlerini ($P<0.05$), Yurdakul[117], pliometrik ve ağırlık antrenmanı üzerine yapmış olduğu çalışmada pliometrik ve ağırlık antrenmanı gruplarının anaerobik güç değerlerini ($P<0.05$), Çakmak[28], 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda deneklerin anaerobik güç değerini ($P<0.05$), Cicioğlu[26], çalışmasına katılan deney grubu sporcularının anaerobik güç değerlerini ($P<0.01$), Anıl ve arkadaşları[7], deneklerin değerlerini ($P<0.01$) , Öztin ve arkadaşları[89], çabuk kuvvet ve pliometrik antrenman grubu sporcularının anaerobik güç değerlerini ($P<0.01$), Cicioğlu ve arkadaşları[25], pliometrik antrenman sonrası basketbolcu deneklerin anaerobik güç değerlerini ($P<0.01$) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Çabuk kuvvet antrenmanı; Anaerobik alaktik enerji sistemini çalıştıran bir alıştırma biçimi olarak tanımlanmıştır. Bütün plyometrik alıştırmalar, Anaerobik laktik sistem ve daha baskın olarak, Anaerobik alaktik sistemle sağlanan enerjiyi kullanır. Kısa süreli, yüksek çabukluk eylemlerinde enerji, Anaerobik alaktik sistem tarafından karşılanır.[19]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, yatay sıçrama değerleri ön testte 201.75 ± 17.955 cm, son testte 212.50 ± 18.706 cm, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 200.08 ± 9.615 cm, son testte 209.58 ± 9.922 cm ve kontrol grubunda ön testte 201.17 ± 13.114 cm, son testte 204.33 ± 12.086 cm olarak bulunmuştur. Yatay sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test

değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05).

Yılmaz[116], futbol takımları altyapılarının teknik ve motorik beceri yönünden karşılaştırmış, profesyonel takım ortalaması yatay sırçama değeri 202.9 m, amatör takım ortalaması 185.4 m olarak tespit etmiştir. İdeal değer 2.20 m olarak belirtilmiştir.

Ateşoğlu[15], yaptığı pliometrik antrenman sonucu yatay sıçrama değerlerini; kendi vücut ağırlığı grubu (A) 228.00 ± 11.58 cm - 242.77 ± 12.55 cm (P<0.01), kuvvet yeleği grubunu (B) 22.80 ± 7.43 cm - 239.30 ± 7.39 cm (P<0.01), kum torbası grubunu (C) 223.44 ± 23.93 cm - 242.33 ± 20.68 cm (P<0.01), kontrol grubunu (D) 221.22 ± 5.87 cm - 221.56 ± 5.10 cm olarak bulmuştur.

Ateş[14], uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda, deney grubunun yatay sıçrama değerlerini istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur (P<0.01). Deneklerin antrenman öncesi yatay sıçrama değerleri 213.92 ± 15.19 cm iken, antrenman sonrası bu değer %5.96'lık artışla 226.67 ± 15.89 cm.ye yükselmiştir. Kontrol grubu sporcularının antrenman öncesi yatay sıçrama değerleri 212±13.1 cm iken, antrenman sonrası bu değer %2.4'lük artışla 216.33 ± 12.27 cm.ye yükselmiştir ve kontrol grubundaki bu artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur (P<0.05).

Öztin ve arkadaşları[89], yapmış oldukları çalışma sonucu çabuk kuvvet grubu, pliometrik antrenman grubu ve kontrol grubunun yatay sıçrama değerlerini (P<0.01) seviyesinde anlamlı bulmuşlardır.

Yurdakul[117], pliometrik antrenman grubunun yatay sıçrama değerini ön testte 2.33 ± 0.13 cm iken, son testte 2.40 ± 0.15 cm olarak (P<0.05), ağırlık grubunun yatay sıçrama değerini ön testte 2.31 ± 0.07 cm iken, son testte 2.41 ± 0.7 cm olarak bulmuştur (P<0.05).

Çelik[29], 15-17 yaş grubu erkek basketbolculara uyguladığı farklı çabuk kuvvet çalışmalarında yatay sıçrama değerlerinde istatistiki açıdan anlamlı bir fark bulmuştur (P<0.05).

Günay ve arkadaşları[49], pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi konulu araştırmasında, yapılan antrenmanlar sonucunda deney grubunun durarak uzun atlama mesafesinde %10.9 cm.lik bir gelişim görmüşlerdir.

Yıldız[114], yapmış olduğu pliometrik çalışmada deney grubunun ön ve son test durarak uzun atlama değerlerinde 14.17 cm.lik bir artış görmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur (P<0.01).

Kutlu ve arkadaşları[70], pliometrik antrenman sonucu yatay sıçrama değerlerini; pliometrik antrenman grubu için ön testte 2.21 ± 0.2 cm iken, son testte 2.30 ± 0.2 cm (P<0.01) seviyesinde, klasik antrenman grubu için ön testte 2.18 ± 0.2 cm iken, 2.22 ± 0.2 cm (P<0.01) seviyesinde anlamlı bulurlarken, sedanter grup için anlamsız bulmuşlardır (P>0.05).

Erol[42], 16-18 yaş grubu genç basketbolcularda yaptığı çalışmada durarak yatay sıçrama değerleri ortalamasını 240 cm olarak belirtmiştir.

Arslan[12], 8 haftalık pliometrik antrenman programının 14-16 yaş grubu kısa mesafe koşucuları üzerinde yaptığı araştırmalarda deneklerin yatay sıçrama değerlerini ($P<0.05$) düzeyinde, Öztin[90], yaptığı çalışma sonucu çabuk kuvvet antrenman grubu, pliometrik antrenman grubu ve kontrol grubunun yatay sıçrama değerlerini ($P<0.01$) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur.

Çakmak[28], deneklerin yatay sıçrama değerlerini ($P<0.05$), Cicioğlu[26], 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası deneklerin yatay sıçrama değerlerini ($P<0.01$), Anıl ve arkadaşları[7], deneklerin yatay sıçrama değerlerini ($P<0.01$), Cicioğlu ve arkadaşları[25], 14-15 yaş grubu basketbolcu deneklerin pliometrik antrenman sonrası yatay sıçrama değerlerini ($P<0.01$), Sevim ve arkadaşları[94], hentbolcü deneklerin yatay sıçrama değerlerini ($P<0.01$), Sevim ve arkadaşları[96], 18-19 yaş erkek öğrenciler üzerinde yapmış oldukları çalışma sonucu deneklerin yatay sıçrama değerlerini ($P<0.05$) seviyelerinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Çoğu atlama sporcusu, sıçramalarının yerden kopma evresi için, geleneksel ağırlık antrenmanları uygularlar (Örneğin; çökme (squat) koparma). Bu biçimdeki ağırlık antrenmanları bacağı geren kaslara fazla yüklenir ve zamanla yeterli bir kuvvet antrenmanı temeli sağlar.Sadece ağırlık antrenmanı yapmanın temel sorunu şudur; ağırlığı fazla olan bir squat kaldırışı, kasların esnek özelliklerini uygulamaya sokacak kadar hızlı olamaz. Böyle bir kaldırış, tek bir eklem hareketiyle sınırlıdır.Oysaki, çift bacak ile yapılan sıçrama alıştırmaları, etkili bir yerden kopma çalışması olarak kullanılabilir ve böylece, sporcunun genel sıçrama becerisi geliştirilebilir.[19]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, esneklik değerleri ön testte 27.83 ± 4.448 cm, son testte 28.92 ± 4.852 cm, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 24.92 ± 2.843 cm, son testte 25.92 ± 2.610 cm ve kontrol grubunda ön testte 27.92 ± 3.423 cm, son testte 28.50 ± 3.425 cm olarak bulunmuştur. Esneklik değerleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Ateş[14], uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda, deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası esneklik değerlerini istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur ($P<0.01$). Deneklerin antrenman öncesi esneklik değerleri 26.33 ± 4.86 cm iken antrenman sonrası 30.29 ± 4.38 cm.ye yükselmiştir. Kontrol grubu sporcularının esneklik değerleri ise 23.5 ± 4.23 cm.den 24.66 ± 4.61 cm.ye yükselmiştir. Deney grubu sporcularında %15.04'lük bir artış olurken, kontrol grubu sporcularında %4.94'lük artış görülmüştür. Deney ve kontrol grubu sporcuları arasındaki fark antrenman öncesi anlamsızken, antrenman sonrası bu fark anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$) .

Yamaner ve arkadaşları[111], yapmış oldukları çalışmada Malatya Spor, Siirt Köy Hizmetleri Spor ve Diyarbakırspor takımlarının esneklik değerlerini sırası ile; 30.45 ± 4.59, 33.45 ± 6.07, 32.5 ± cm olarak, Müniroğlu ve arkadaşları[82], futbolcuların esneklik değerlerini ön testte 31.57 ± 5.78 cm, son testte 33.32 ± 4.32 cm olarak tespit etmişlerdir.

Anıl[8], yapmış olduğu pliometrik çalışma sonucunda deney grubu sporcularının antrenman öncesi esneklik değerlerini 25.75 ± 4.83 cm iken antrenman sonrası ise 33.0 ± 4.49 cm olarak tespit etmiş ve anlamlı bir artış bulmuştur ($P<0.01$). Kontrol grubu sporcularının değerini ise ön testte 28.58 ± 4.54 cm iken, son testte 28.17 ± 5.39 cm bulmuştur ($P>0.05$).

Öztin[90], yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenman sporcularının esneklik değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı bulurken ($P<0.01$) çabuk kuvvet ve kontrol grubunun değerlerini anlamlı bulamamıştır ($P>0.05$). Pliometrik antrenman grubunun esneklik değerlerini ön testte 32.27 ± 5.34 cm iken, son testte 36 ± 6.60 cm olarak tespit etmiştir.

Ateşoğlu[15], 8 hafta boyunca yapmış olduğu pliometrik antrenman sonucunda ,kendi vücut ağırlığı grubunun (A) 25.44 ± 6.33 cm - 26.66 ± 6.55 cm ($P<0.01$), kuvvet yeleği grubunun (B) 28.35 ± 7.83 cm - 31.50 ± 7.56 cm ($P<0.01$) ,kum torbası grubunun (C) 29.61 ± 4.85 cm - 32.88 ± 4.42 cm ($P<0.01$) ,kontrol grubunu da (D) 27.11 ± 3.44 - 27.11 ± 3.44 cm olarak kaydetmiştir.

Arslan[12], benzer çalışma sonucu deney grubu sporcularının esneklik değerlerini ($P<0.05$) seviyesinde anlamlı bulmuştur. Anıl ve arkadaşları[7], Öztin ve arkadaşları[89], deney grubu sporcularının esneklik değerlerini ($P<0.01$) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Esneklik egzersizlerinin antrenmanın hazırlık fazına dahil edilmesi gerektiği ve haftada 2 defa yapılan esneklik çalışmalarının yeterli esnekliği kazandırdığı belirtilmiştir.[50]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, 30 metre sürat değerleri ön testte 4.8550 ± 0.17615 sn, son testte 4.5392 ± 0.19294 sn, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 4.9150 ± 0.22330 sn, son testte 4.6442 ± 0.22929 sn ve kontrol grubunda ön testte 4.9067 ± 0.23715 sn, son testte 4.8558 ± 0.22006 sn olarak bulunmuştur. 30 metre sürat testi değerleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Pliometrik grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Pliometrik grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Öztin[90], 15-16 yaş grubu basketbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenman grubu ve çabuk kuvvet antrenman grubu sporcularının 30 metre sürat değerlerini ($P<0.01$) seviyesinde, kontrol grubu sporcularının 30 m sürat değerlerini ise ($P<0.05$) seviyesinde anlamlı bulmuştur.

Mülazımoğlu[81], futbolcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada 30 metre sürat değerleri ortalamasını, lise 4.386 ± 0.124 sn, ortaokul 4.862 ± 0.124 sn, ilkokul 5.683 ± 0.124 sn olarak tespit etmiştir.

Müniroğlu ve arkadaşları[82], Türkiye profesyonel 1. liginde mücadele eden bir futbol takımının sezon öncesi ve sonrası fiziksel ve fizyolojik özelliklerini incelemiş, futbolcuların hazırlık antrenmanlarından önceki 30 metre sürat değerlerini 4.06 ± 0.91 sn hazırlık antrenmanlarından sonrakini ise 4.02 ± 0.13 sn olarak kaydetmişlerdir.

Arslan[12], deney grubu sporcularının 30 metre sürat değerini ön testte 5.04 ± 23.26 sn iken bu değer son testte 4.28 ± 24.08 sn olarak kaydetmiştir ($P<0.05$). Kontrol grubu sporcularının ön test değeri 5.24 ± 27.94 sn iken son test değerini 5.40 ± 39.53 sn olarak tespit etmiş ve istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur ($P<0.05$).

Erol[42], çalışmasına katılan deney grubu sporcularının 30 metre sürat değerlerini antrenman öncesi 4.50 ± 0.19 sn iken, antrenman sonrası 4.29 ± 0.14 sn olarak bulmuş ve istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur ($P<0.01$).

Öztin ve arkadaşları[89], yapmış oldukları pliometrik antrenman sonucunda çabuk kuvvet ve pliometrik antrenman grubunun 30 m sürat değerlerini ($P<0.01$) seviyesinde, kontrol grubunun sürat değerlerini ise ($P<0.05$) seviyesinde anlamlı bulmuşlardır.

Ateşoğlu[15], 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası 30 m sürat değerlerini , kendi vücut ağırlığı grubunu (A) 4.57 ± 0.27 sn - 4.13 ± 0.29 sn ($P<0.01$) , kuvvet yeleği grubunu (B) 4.85 ± 3.35 sn - 4.21 ± 0.30 sn ($P<0.01$) , kum torbası grubu (C) 4.77 ± 0.48 sn - 4.07 ± 0.22 sn ($P<0.01$), kontrol grubunu da (D) 4.37 ± 0.25 sn - 4.55 ± 0.29 sn olarak kaydetmiştir.

Mantarcı ve Müniroğlu[73], futbolcular üzerinde yapmış oldukları çalışma sonucu deney grubunun 30 metre sürat değerlerini; kaleciler için 4.57 sn, orta saha oyuncularının 4.22 sn, defans oyuncularının 4.28 sn ve forvet oyuncularının 4.17 sn olarak saptanmıştır.

Ateş[14], uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda, deney ve kontrol grubu sporcularının 30 metre sürat değerlerinin aritmetik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuştur ($P<0.01$). Deney grubu sporcularının 30 metre sürat değerleri antrenman öncesi 4.8 ± 0.17 sn iken, bu değer antrenman sonrasında %7.5'lik artışla 4.44 ± 0.21 sn olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun antrenman öncesi değeri 4.74 ± 0.22 sn iken, antrenman sonrası bu değer %2.53'lük bir artışla 4.62 ± 0,22 sn olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası 30 metre sürat değerlerinin farkını istatistiksel olarak anlamlı bulmamıştır ($P>0.05$).

Anıl[8], çalışmaya katılan deney grubu sporcularının 30 metre sürat değerlerinde anlamlı bir gelişme tespit etmiştir ($P<0.01$). Deney grubunun antrenman öncesi değerini 5.18 ± 0.27 sn

iken antrenman sonrası 4.82 ± 0.32 sn olarak bulurken kontrol grubu için herhangi bir artış bulamamıştır.

Yapılan araştırmalar kasların kuvvetinin artırılması ile hızın geliştiğini göstermiştir.[5,110] Futbolda sürat, iki nokta arasında düz bir hat üzerinde yapılan koşudan farklıdır. Futbolcunun süratini, rakipten boş alana kaçma, kanatlardan rakibe bindirmedeki patlayıcı deparlar, savunma hareketleri[110], rakibin ve topun durumu etkilemektedir. Sürat, hareket ve reaksiyon sürati gibi kompleks bir yapılanma gösterir. Sürat koşularında rol oynayan bir diğer faktörde anaerobik kapasitedir. Şu halde sürate etki eden bu faktörlerin antrenmanlarla geliştirilmesi gerekir ve geliştirilmesi de, genetik faktörler hariç olağandır.[5]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, sıçrama ayağı üzerinde 5 kez sıçrama testi değerleri ön testte 992.00 ± 104.809 cm, son testte 1067.33 ± 114.625 cm, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 984.42 ± 58.620 cm, son testte 1041.08 ± 67.016 cm ve kontrol grubunda ön testte 980.83 ± 79.507 cm, son testte 995.33 ± 78148 cm olarak bulunmuştur. Sıçrama ayağı üzerinde 5 kez sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Döğüşçü[36], bayan voleybolculara uyguladığı kombine kuvvet antrenmanı ve pliometrik antrenman sonucunda; Kombine kuvvet antrenmanı yapan grubun sıçrama ayağı üzerinde 5 kez ileri sıçramalarının ilk ölçümleri ortalamasını 10.693 ± 0.815 m, ikici ölçümleri ortalamasını 11.696 ± 0.696 m bulmuştur. Pliometrik antrenman yapan grubun ilk ölçümleri ortalamasını 8.050 ± 0.524 m, ikinci ölçüm ortalaması ise 8.650 ± 0.599 m bulmuştur. Kontrol grubunda ise ilk ve ikinci ölçüm arasındaki farkı 36 cm olarak bulmuştur.

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, aerobik güç değerleri ön testte 47.6760 ± 2.03036 ml/kg/dk, son testte 47.8490 ± 1.71762 ml/kg/dk, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 46.3904 ± 3.86812 ml/kg/dk, son testte 47.3299 ± 3.32133 ml/kg/dk ve kontrol grubunda ön testte 45.5128 ± 3.11425 ml/kg/dk, son testte 45.4633 ± 3.13835 ml/kg/dk olarak bulunmuştur. Ağırlık antrenmanı grubunda aerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Pliometrik ve kontrol grubunda aerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Gruplar arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Yurdakul[117], üniversiteli erkek voleybolculara uyguladığı pliometrik ve ağırlık antrenman programı sonrasında aerobik güç değerlerinde istatistiksel açısından anlamlı bir fark bulamamıştır. Gruplar arasında da istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulamamıştır ($P>0,05$).

Kaplan[60], yapmış olduğu araştırmada, 194 futbolcunun ortalama aerobik güç değerini 49.94 ± 4.33 ml/kg/dk olarak tespit etmiş ve araştırmasında, futbolcularda ortalama Max VO_2 değerlerinin üst düzey lig ve milli takımlar seviyesinde 60-65 ml/kg/dk olarak bildirdiğini yazmıştır.

Ateş[14], uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda, deney ve kontrol grubu sporcularının aerobik güç değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir artış görmüştür (P<0.01). Deney grubunun aerobik güç değerleri antrenman öncesi 46.32 ± 1.39 ml/kg/dk iken, bu değer 47.08 ± 1.36 ml/kg/dk olmuştur. Kontrol grubu sporcularının aerobik güç değerleri antrenman öncesi 45.78 ± 1.41 ml/kg/dk iken antrenman sonrası bu değer 47.55 ± 1.49 ml/kg/dk olmuştur. Deney ve kontrol grubunun antrenman öncesi ve sonrası aerobik güç değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır(P >0.05).

Çakmak[28], yıldız erkek voleybolculara uyguladığı pliometrik antrenmanda, aerobik güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulamamıştır (P>0,05).

Kaldırımcı[59], hentbolcüler üzerine ağırlık topuyla yaptığı pliometrik antrenman sonucu deney grubunun aerobik güç değerini antrenman öncesi 47.53 ± 4.41 ml/kg/dk iken, bu değeri antrenman sonrası 49.01 ± 4.08 ml/kg/dk olarak istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur (P<0.05). Kontrol grubunun aerobik kapasitelerini ön testte 46.40 ± 4.40 ml/kg/dk iken, son testte 46.41 ± 4.38 ml/kg/dk olarak kaydetmiş ve anlamsız bulmuştur (P>0.05).

Çoğu sporda enerji gereksinimi, enerji sisteminin ikisi ile, yada üç enerji sisteminin katılımıyla karşılanır. Verim süresi ne kadar kısa olursa, Çabuk kuvvet üretimi o kadar fazla, enerji gereksinimi de o kadar ivedi olur. Bunun tersine, süre ne kadar uzun olursa, Çabuk kuvvet üretimi o kadar az, enerji gereksinimi de o kadar düşük olur. Uzun süreli, düşük çabukluk eylemleri de tamamen aerobik sisteme bağlıdır.[19]

Bu çalışmaya katılan pliometrik grubunda, durarak sağlık topunu çift elle öne atma değerleri ön testte 634.50 ± 59.659 cm, son testte 675.42 ± 63.464 cm, ağırlık antrenmanı grubunda ön testte 632.83 ± 50.655 cm, son testte 648.17 ± 50.716 cm ve kontrol grubunda ön testte 633.08 ± 57.296 cm, son testte 637.75 ± 56.652 cm olarak bulunmuştur. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda durarak sağlık topunu çift elle öne atma testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05).

Sevim ve arkadaşları[94], bayan hentbolcülerde yapmış oldukları çalışma sonucu deney grubunun atış kuvveti değerini (P<0.01) seviyesinde anlamlı bulurlarken, kontrol grubunun atış kuvveti değerini de (P<0.05) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Ateş[14], uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda, deney grubu sporcularının taç atışı değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulmuştur (P<0.01). Kontrol grubu sporcularının atış kuvveti değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulamamıştır (P>0.05). Gruplar arasında ise sporcularının antrenman öncesi taç atışı kuvveti anlamsız bulunurken, antrenman sonrası bu değer anlamlı bulunmuştur (P<0.01).

Cicioğlu ve arkadaşları[25], yapmış oldukları çalışma sonucunda deney grubu sporcularının atış kuvvetini istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır (P<0.01).

Çakmak[28], çalışmasına katılan deney grubunun atış kuvveti değerini istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur (P<0.05).

Arslan[12], pliometrik antrenman sonucu deney grubunun atış kuvveti değeri ön testte 6.83±1.01 cm iken, son testte 7.16±9.2 cm olarak bulmuştur (P<0.05). Deney ve kontrol grubunun son test değerleri karşılaştırıldığında aralarındaki fark (P<0.05) düzeyinde anlamlı bulmuştur.

Cicioğlu[26], 14-15 yaş grubu basketbolculara uyguladığı pliometrik antrenmanda, deney grubunun atış kuvvetini ön testte 5.69 ± 0.88 cm, son testte 6.33 ± 0.78 cm olarak bulmuştur. Deney grubunun değerlerini istatistiksel açıdan anlamlı bulurken (P<0.01), kontrol grubunun değerlerini anlamsız bulmuştur (P>0,05).

Sevim ve arkadaşları[96], 18-19 yaş grubu erkek futbolcular üzerine yaptıkları çalışma sonucu deney grubunun sağlık topunu çift el ile atma değerini (P<0.01) seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır.

Sağlık topu kullanılarak "şok" tepkisi de yaratılabilir. Şoku emmek yerine, kişi kollarını belirli bir derecede bükerek (genellikle 110-120 derece civarında) ve kolda hiçbir harekete izin vermeyerek topu yakalayabilir. Bu şekilde, kaslarda yüksek gerilim yaratılacak ve böylece kuvvet gelişimi gerçekleşecektir. [19]

Uygulanan pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının 15-16 yaş grubu erkek futbolcular üzerindeki bazı etkileri araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda vücut ağırlığı ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P>0.05).

2. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda vücut yağ yüzdesi ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (P<0.05). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

3. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda istirahat kalp atım sayısı ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir

($P<0.05$). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

4. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda dikey sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

5. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda anaerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

6. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda yatay sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

7. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda esneklik testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

8. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda 30 metre sürat testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da ön test değerlerinin son test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

9. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda sıçrama ayağı üzerinde 5 kez sıçrama testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

10. Ağırlık antrenmanı grubunda aerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Pliometrik ve kontrol grubunda aerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

11. Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda durarak sağlık topunu çift elle öne atma testi bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Her üç grupta da son test değerlerinin ön test değerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur.

12. Dikey sıçrama testi bakımından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık pliometrik antrenman grubu ile kontrol grubu arasında, ağırlık antrenmanı grubu ile kontrol grubu arasındadır ($P<0.05$). Pliometrik antrenman grubunun

ve ağırlık antrenmanı grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

13. 30 metre sürat testi bakımından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık pliometrik antrenman grubu ile kontrol grubu arasındadır ($P<0.05$). Pliometrik antrenman grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Araştırmamızın sonucunda elde edilen bilgiler literatür bilgileriyle karşılaştırıldığında, pliometrik ve ağırlık antrenmanı grubunun parametreleri literatür bilgileriyle paralellik göstermektedir. Sporcuların sıkılmadan bu antrenman modellerini benimsemesi ve uygulamadaki kolaylık açısından, antrenörlerin bu metolardan herhangi birisini kullanması çabuk kuvvet gelişimi açısından yararlı sonuçlar sağlayabilir. Yapılan çalışmalar neticesinde; pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının sporcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerini geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Her iki çabuk kuvvet antrenman metoduyla da sporcuların kuvvet, sürat ve esneklik özellikleri başta olmak üzere diğer parametrelerinde de olumlu gelişmeler gözlemlenmiştir.

Öneriler

1. Çalışmalardaki denek sayıları arttırılarak araştırmalardan daha somut veriler elde edilebilir.

2. Çalışmaların farklı zeminlerde uygulanmasının nasıl bir etki meydana getireceği araştırılabilir.

3. Çalışmalar sonrasında, özellikle genç sporcularda meydana gelen kas hasarları araştırılabilir.

4. Çalışmalar farklı yaş gruplarına farklı dönemlerde uygulanabilir.

6. ÖZET

Bu çalışmanın amacı 15-16 yaş gurubu erkek futbolculara 8 hafta uygulanan pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisinin araştırılmasıdır. Çalışmaya 12 kişilik ağırlık antrenmanı grubu, 12 kişilik pliometrik grubu ve 12 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 36 erkek futbolcu katıldı. Grupların hepsi 8 hafta boyunca haftada 3 gün normal futbol takım antrenmanı yapmıştır. Pliometrik ve ağırlık antrenmanı gruplarına normal futbol takımı antrenmanından önce pliometrik ve ağırlık antrenman programı uygulanmıştır. Denekler 8 haftalık antrenman programından önce ve sonra bazı ölçümlere ve testlere tabi tutuldu. Grupların ölçülen değişkenler bakımından karşılaştırılmasında eşleştirilmiş – t – testi kullanılmıştır. Grupların karşılaştırmalarında ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Gruplar arası farkın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için ise çoklu karşılaştırma testlerinden TUKEY testi kullanılmıştır. Sonuçlar 0.05 önem seviyesinde değerlendirilmiştir.

8 haftalık antrenman programının sonucunda; Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda, vücut yağ yüzdesi, istirahat kalp atım sayısı, dikey sıçrama testi, anaerobik güç, yatay sıçrama testi, esneklik testi, 30 metre sürat testi, sıçrama ayağı üzerinde 5 kez sıçrama testi, durarak sağlık topunu çift elle öne atma testi ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir, ($P<0.05$). Ağırlık anrenmanı grubunda aerobik güç ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0.05$). Pliometrik ve kontrol grubunda aerobik güç bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Pliometrik, ağırlık antrenmanı ve kontrol grubunda, vücut ağırlığı ölçümleri bakımından ön test ve son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Gruplar arasında; Dikey sıçrama testi bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık pliometrik antrenman grubu ile kontrol grubu arasında, ağırlık antrenmanı grubu ile kontrol grubu arasındadır ($P<0.05$). Pliometrik ve ağırlık antrenmanı grubunun değerleri, kontrol grubunun değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. 30 metre sürat testi bakımından, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık pliometrik grubu ile kontrol grubu arasındadır ($P<0.05$). Pliometrik grubunun değerleri kontrol grubunun değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak, 8 hafta süre ile uygulanan pliometrik ve ağırlık antrenmanlarının, sporcuların kuvvet ve sürat özellikleri başta olmak üzere diğer parametrelerini de olumlu etkilediği görülmüştür.

7. SUMMARY

The aim of this study was to search about the effects of pliometric and weight training -applied to 15-16 year old male soccer players for 8 weeks- to some physical and physiological parameters Totally 36 male soccer players consisting of 12 people of weight training group, 12 people of pliometric group and 12 people of control group, participated in the study. All of the groups did ordinary football team training 3 times a week during 8 weeks. Pliometric and weight training groups have been applied pliometric and weight training programmes before the ordinary football team training. The groups underwent some tests and scales before and after the 8 week training programme. In the comparisons of groups for the measured variables matched – t – test is used. In the comparisons of the groups, single variance analysis (ANOVA) is done. In order to find from which groups the differences between the groups arise, TUKEY test of the multiple comparison tests is used. The results have been evaluated in the 0.05 importance level.

At the end of 8 weeks training, there has been a statistically meaningful difference among the pliometric, weight training and control groups between the pretest and final test as for the body fat percentage, rest heart beat number, vertical jump test, anaerobic power, horizontal jump test, elasticity test, 30 meters speed test, jumping 5 times on the jumping foot, throwing the health ball forward with two hands while standing test scale. In the weight training group between the pre test and final test a statistically meaningful difference has been found as for the aerobic power scales. As for the aerobic power in the pliometric and control group a statistically meaningful difference between the pre test and final test has not been found. Among pliometric, weight training and control groups, a statistically meaningful difference between the pre test and final test has not been found as for the body weight scales.

Among the groups, a statistically meaningful difference has been found as for the vertical jump test. This difference is between pliometric training group and control group, weight training group and control group. The values of pliometric and weight training group have been found higher than the values of control group. As for the 30 meters speed test, a statistically meaningful difference has been found among the groups. This difference is between pliometric group and control group. The values of pliometric group are lower than the values of the control group.

As a result, it is seen that the 8 week pliometric and weight trainings primarily effect the power and speed qualities and other parametres of the sportsmen positively.

8. KAYNAKLAR

1. AÇIKADA, C., ERGEN, E.: Bilim ve Spor, s.101, Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara 1990.
2. AÇIKADA, C., ÖZKARA A., HAZIR, T., AŞCI, A., TURNAGÖL, H., TINAZCI, C., ERGEN, E.: Bir Futbol Takımında Sezon Öncesi Hazırlık Antrenmanlarının Bir Kısım Kuvvet ve Dayanıklılık Özellikleri Üzerine Etkisi, Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VII, Sayı 1, s.24-32, 1996.
3. AĞAOĞLU, S.A., KALDIRIMCI, M., TAŞMEKTEPLİGİL, Y.: Ağırlık Topuyla Yapılan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçraması ve Atış Kuvvetine Etkisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Bilimleri 1. Kongresi, s.58-66, Mayıs 2000.
4. AKGÜN, N.:Egzersiz Fizyolojisi, 1.Cilt, s.75-130, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, 1989.
5. AKGÜN, N.: Egzersiz Fizyolojisi, 4.Baskı, 1.Cilt, s.16-17, 28, 115, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1992.
6. ALPMAN, C.: Eğitim Bütünlüğü İçinde Beden Eğitimi ve Çağlar Boyunca Gelişimi, s.82-83, 256, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1972.
7. ANIL, F., EROL, E., PULUR, A.: Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VI, s.19-26, 2001.
8. ANIL, F.: Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.1-65, Ankara, 1997.
9. ARACI, H.: Okullarda Beden Eğitimi, I.Baskı, s.98-102, 305-315, Yardımcı Ofset, Ankara, 1998.
10. ARIPINARI, E.: Türk Futbol Tarihi (1904-1991), I.Cilt, s.7-13, Türkiye Futbol Federasyonu Yayınları, 1992.
11. ARMAN, C.: Futbol, s.3-5, Sıralar Matbaası, Eskişehir, 1969.

12. ARSLAN, Ö.: Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 14-16 Yaş Grubu Bayan Kısa Mesafe Koşucularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.34-51, Ankara, 2004.

13. AŞÇI, A.: Voleybolda Kuvvet Gelişimi, Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Cilt I, s.10-15, 1995.

14. ATEŞ, M.: On Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.72-90, Ankara, 2005.

15. ATEŞOĞLU, U.B.: Kendi Vücut Ağırlığı ve Ek Ağırlıkla Yapılan Pliometrik Antrenmanın Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniiversitesi Sağlık Bilimleri Entitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.81-90, Ankara, 2001.

16. BAŞYAZICIOĞLU, M.: Futbolda Teknik Araştırmalar ve Alan Uygulamaları, s.5, Bağırgan Yayınları, Ankara, 1997.

17. BOBBERT, M.F., HUIJING, P.A.: Van-Ingen-Schenau, G.S., Drop Jumping, 1. The Influnce Of Jumping Technique On The Biomechanics Of Drop Jumping, Med. Sci. Sport.Exer. Aug, Vol.19, No.4, PP.332-338, 1987.

18. BOBBERT, M.F.: Drop Jumping As a Training Method For Jumping Ability, Sport Med., Jan, Vol. 9, No.1, PP. 7-22, 1990.

19. BOMPA, T.O: Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst düzeyde çabuk kuvvet gelişimi için PLYOMETRIK), (Çeviri: Eda Tüzemen), s.3-168, Bağırgan Yayımevi, Ankara, 2001.

20. BOSCO, A: Stretch-Shortening Cycle In Seketal Muscule Function And Pyhsilogial Considerations On Explosive Power In Man Athletics Studies, 1:7-13, 1985.

21. BRITTENHAM, G.: Pliometrik Egzersiz, Hacettepe Üniversitesi, Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt 4, Sayı 22, s.18-21, 1999.

22. BROWN, M.E., MAYHEW, J.L., BOLEACH, M.A.: Effect Of Pliometric Training On Vertical Jump Performance In High School Basketball Players, J. Sport Med. Phys. Fitness.,Vol.26, No.1, PP.1-4, March, 1986.

23. CHU, D.A.: Dikey ve Yatay Sıçramanın Geliştirilmesi, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt I, s.40-48, 1994.

24. CHU, D.A.: Jumping Into Plyometrics, Leisure Press, Champaign Illinois, s.1-18, 25-73, California, 1992.

25. CİCİOĞLU, İ., GÖKDEMİR, K., EROL, E. : Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VII, s.11-23, 1996.

26. CİCİOĞLU, İ.: Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.1-84, Ankara, 1995.

27. ÇAKIROĞLU, M.İ.: Antrenman Bilgisi-Antrenman Teorisi ve Sistematiği, s.103-145, Şeker Matbaacılık, İstanbul, 1997.

28. ÇAKMAK, E.: Yıldız Erkek Voleybolcularda Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.17-67, Ankara, 2001.

29. ÇELİK, Z.: 15-17 Yaş Grubu Erkek Basketbolculara Uygulanan Farklı Çabuk Kuvvet Çalışmalarının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.37-43, Ankara, 2003.

30. ÇİLLİ, M.: Pliometrik Egzersizlerin Yapısı, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt IV, Sayı 28, s.5-19, 1997.

31. DE VRIES, A.H.: Physiology of Exercise For Physical Education and Atletics Doauaye, Lowa, wm., C. Brown Company, s.121, 1980.

32. DEMİR, M.: Atletizm Koşular, s.140, 143, 146, 158, Orsen Matbaası, Ankara, 1997.

33. DICK, F.: Sport Training Principles A and C Blok, s.224, London, 2002.

34. DOLU, E.: Pliometrikler, Atletizm ve Teknoloji Dergisi, Cilt I, Sayı 13, s.5-9, 1994.

35. DOLU, E.: Yüksek Atlamanın Sıçrama Evresi ve Pliometrikler, ABTD, 13:5-12, 1994.

36. DÖVÜŞÇÜ, M.: Bayan Voleybolcularda Kombine Kuvvet Antrenmanı ile Pliometrik Antrenman Programlarının Dikey Sıçrama Kuvvetine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.3-6, 20-53, Ankara, 1999.

37. DUDA, M.: Plyometrics, A Lepitimate Form Of Power Training, The Physician And Sport Medicine, 16:213-218, 1998.

38. DURUSOY, İ.: Futbol Teorisi, Boyut Matbaacılık, s.110-112, İstanbul, 2002.

39. DÜNDAR, U.: Antrenman Teorisi, 5. Baskı, s. 89, Bağırgan Yayımevi, Ankara, 2000.

40. ERDOĞAN, M., PULUR, A.: Havuzda ve Salonda Yapılan Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 15-18 Yaş Grubu Deneklerin Fiziksel Gelişimine Etkisinin Araştırılması, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt V, Sayı 1, s.13-20, 2000.

41. ERGEN, E. ve Arkadaşları: Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı, s.17-19, 215, Nobel Yayın, Ankara, 2002.

42. EROL, E.: Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Genç Basketbolcuların Performansı Üzerine Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.7-8, 15-18, 37-56, Ankara, 1992.

43. FİŞEK, K.: 100 Soruda Türkiye Spor Tarihi, Gerçek Yayınevi, s.47, İstanbul, 1985.

44. FOX, BOWERS - FOSS: Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri (Çeviri: Mesut Cerit), II.Baskı, s.140-141, 150, 243, 264-265, 443 Bağırgan Yayınevi, Ankara, 1999.

45. GAMBOTTA, V.: Plyometrics For Beginners-Basic Considerations, New Studies In Athletics, I.A.A.F., 1:61-66, Roma, 1989.

46. Gençler ve Okullar İçin Futbol, Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü Futbol Federasyonu Yayını, Başnur Matbaası, s.3, 37, Ankara.

47. GÜLTEPE, İ.: Ankara İli 11-12 Yaş Gurubundaki Okul Öğrencilerinin Sıçrama Kuvveti Yeteneği (Ön Çalışması) Değerleri ve Bu Değerlerin Diğer Ülke Değerleri İle Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.48-51, Ankara, 1990.

48. GÜNAY, M., ONAY, M.: Artan Direnç Egzersizleri ve Genel Maksimal Kuvvet Antrenmanlarının Kuvvet Gelişimi, İstirahat Nabzı, Kan Basınçları, Aerobik-Anaerobik Güç ve Kuvvet Kompozisyonlarına Etkileri, Gazi Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VI, s.21-31, 1999.

49. GÜNAY, M., SEVİM, Y., SAVAŞ, S., EROL, A.E.: Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi, Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 4, s.38-45, 1994.

50. GÜNAY, M., YÜCE, A.İ., ÇOLAKOĞLU, T.: Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri, s.8, 35-79, 204, 208-214, Seren Matbaacılık, Ankara, 1996.

51. GÜNAY, M.: Egzersiz Fizyolojisi, Bağırgan Yayımevi, s.167, Ankara, 1998.

52. GÜNDÜZ, N.: Antrenman Bilgisi, s.268-286, Saray Tıp Kitabevleri, İzmir, 1997.

53. GÜR, A.: Fizyolojik Temelleriyle Kondisyon, s.34, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 1973.

54. HOLLMANN, W.: Sport Medizina, Springer Verlag, Stutgart, 1976.

55. İNAL, A.N.: Futbolda Eğitim ve Öğretim, s.17-25, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 1998.

56. İŞLEĞEN, Ç.: Değişik Liglerde Oynayan Bölgesel Profesyonel Futbol Takımlarının Fiziksel ve Fizyolojik Profilleri, Spor Hekimliği Dergisi, 22(2), s.83-89, 1987.

57. İŞLER, M.: Atletizm, s.6, Tutibay Yayınları, Ankara, 1997.

58. JARVER, J.:The Jumps, s.11-13, Toef News Press, Los Altos, 1988.

59. KALDIRIMCI, M.: Ağırlık Topuyla Yapılan Pliometrik Antrenmanın Hentbolcülerin Dikey Sıçraması ve Kol İtme Kuvvetine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.14-24, 39-43, Samsun, 1999.

60. KAPLAN, T.: Fizyolojik ve Fiziksel Parametrelerin Futbol Takımlarında Başarıya Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.2-14, 67-77, Ankara, 1997.

61. KARAKAŞ, E.S.: Sporcu Sağlığı, s. 23-53, Alp Reklam, Kayseri, 1987.

62. KETEN, A., KETEN, F.: Temel Atletizm, s.117, Arya Matbaacılık, İstanbul, 2000.

63. KETEN, M.: Türkiye'de Spor, II. Baskı, s.66-69, Polat Ofset, Ankara, 1993.

64. KLINZING, J.E.: Traning for Improved Jumping Ability of Basketball Players, National Strength Coaches Association (NSCA) Journal, 13: (3):27-32, 1991.

65. KONTER, E.: Spor Psikolojisi ve Futbol, I.Baskı, s.61-67, 82-107, İzmir, 1996.

66. KONTER, E.: Futbolda Süratin Teoriği ve Pratiği, s.87-103, Bağırgan Yayımevi, Ankara, 1997.

67. KOPARAN, Ş.: Pliometrik Antrenmanların Yüzücülerin Sportif Verimlerine Olan Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.6, Bursa, 1998.

68. KÖSE, S.: Pliometrik Antrenmanın 14-16 Yaş Gurubu Bayan Voleybolcularda Sıçrama Kuvveti ve Bazı Antropometrik Değerler Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.25-30, Eskişehir, 1997.

69. KUTER, M., ÖZTÜRK, F.: Antrenör ve Sporcu El Kitabı, s.14-40, Bağırgan Yayımevi, Ankara, 1999.

70. KUTLU, M., GÜR, E., KARAHÜSEYİNOĞLU, M.F., KAMANLI, A.: Pliometrik Antrenmanın Genç Futbolcuların Anaerobik İşlerine Etkisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VI, s.37-43, 2001.

71. MAARETEN, F.B.: Drop Jumping As a Training Method for Jumping Ability, Sport Medicine, 9(1): 7-22, 1990.

72. MANN, R.: Pliometrics, Northen Arizona University, 55-57, 1986.

73. MANTARCI, B., MÜNİROĞLU , S.: Futbol Kalecileri ile Diğer Mevkilerde Bulunan Oyuncuların Motorik Özellikleri, Reaksiyon Zamanları ve Vücut Yağ Yüzdelerinin Karşılaştırılması, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VI, s.13-26, 2001.

74. MARULLO, F.: Pliometrik-Sürat ve Kuvvet Antrenmanı Arasındaki Bağlantı, Hacettepe Üniversitesi Voleybol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt II, Sayı 24, s.14-19, 2000.

75. MC FARKEN, B.: Jumping Exercise, Track And Field Quarterly Review, PP.51-53, 1987.

76. MENTEŞ, Ç., TURGUT, M., HASÇELİK, R., ÖZKER R.: Pliometrik Güç Eğitiminin Kabul Edilir Bir Formu, Spor Hekimliği Dergisi, Cilt:24, Sayı 2, s.55-62, 1989.

77. MOLLAOĞULLARI, H.: Amatör Futbolcuların Beslenme Alışkanlıkları ,Yüksek Lisans Tezi, Kayseri İli Uygulaması, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.12-14, Ankara, 1992.

78. Morpa Spor Ansiklopedisi, Cilt 2, s.103,109-112,120-139,144,215,Morpa Kültür Yayınları.

79. MURATLI, S.: Antrenman Bilimi Işığı Altında Çocuk ve Spor, II.Baskı, s.135-139, Ankara, 1997.

80. MURATLI, S.: Sporda Yetenek Arama ve Geliştirmenin Bilimsel Olarak Tartışılması, Spor Bilimleri Dergisi, Cilt I, s.70-78, 1989.

81. MÜLAZIMOĞLU, O.: Trabzon'da Okullararası Futbol Müsabakalarında Dereceye Giren İlk, Orta ve Liseli Sporcuların Futbol Beceri Düzeyleri ve Psikomotor Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.81, Trabzon, 2000.

82. MÜNİROĞLU, S., KOZ M., ATIL, M., ERONGUN D., BULCA, Y.S.: Türkiye Profesyonel Birinci Liginde Mücadele Eden Bir Futbol Takımının Sezon Öncesi ve Sonrası Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi. s.103-106, Mayıs 2000.

83. NETT, T.: Leichtathletisches Muskeltraining, Verlag Bartels Und Wernitz K.G., s.13-50, Berlin, 1970.

84. NORKON, P.: Dept Jump, Soviet Lecture Series 1, NSCA Journal, 9:5, 60-61, 1987.

85. NOSAKA, K., KURAMATA, T.: Muscle Soreness And Serum Enzyme Activity Following Consecutive Drop Jumps, J. Sports Sci, Summer, Vol. 9, No. 2, PP.213-220, 1991.

86. NURHAN, A.: Futbol II, Türk Spor Vakfı Yayınları, 5/3-2, s.127, Başkent Basımevi, Ankara, 1989.

87. ÖNER, O.S.: Pliometrik Çalışmaların Temel Mekanizması, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt 4, Sayı 32 , s.10-18, 1998.

88. ÖZEN, Ö.: Çocuk ve Gençlerde Kuvvet Antrenmanı, Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, Cilt IV, Sayı:32, s.19-26, 1998.

89. ÖZTİN, S., EROL, A.E., PULUR, A.: 15-16 Yaş Grubu-Basketbolculara Uygulanan Çabuk Kuvvet ve Pliometrik Çalışmaların Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VIII, s.41-52, 2003.

90. ÖZTİN, S.: 15-16 Yaş Grubu Basketbolculara Uygulanan Çabuk Kuvvet ve Pliometri Çalışmalarının Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, 1-36, 69-76, Ankara, 1999.

91. ÖZYURT, G.: Futbol ve Antrenman İlkeleri, s.51, Onlar Matbaacılık, Ankara,1991.

92. REIFF, M.: Dept Jump Beunding + Box Drills = Plyometrics, Track And Field Quarterly, 4:51-51, 1982.

93. SCHALICH, M.: Çevrimsel Antrenman, (Çeviri: Tanju Bağırgan), s.4, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 2001.

94. SEVİM, M., SEVİM, Y., GÜNAY, M., EROL, E.İ.: Kombine Kuvvet Antrenmanlarının 18-25 Yaş Grubu Elit Bayan Hentbolcuların Performans Gelişimine Etkisinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt I, s.1-10, 1996.

95. SEVİM, O.: 2001-2002 Türkiye 1. Deplasmanlı Bayanlar Futbol, Basketbol ve Hentbol Liglerinde Oynayan Takım Oyuncularının Bazı Bedensel ve Kondisyonel Özelliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.7-9, 29-37, Ankara, 2002.

96. SEVİM, Y., ÖNDER, O., GÖKDEMİR, K.: Çabuk Kuvvete Yönelik İstasyon Çalışmasının 18-19 Yaş Grubu Erkek Öğrencilerin Bazı Kondisyonel Özellikleri Üzerine Etkileri. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi , Cilt I s.18 -24, 1996.

97. SEVİM, Y.: Antrenman Bilgisi Ders Notları, I.Baskı, s.22, 53, 115, 142, 147, Gazi Bilim Kitabevi, Ankara, 1992.

98. SEVİM, Y.: Futbolda Antrenman Bilgisi, s.10-35, Beden Terbiyesi Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, 1986.

99. SEVİM, Y.: Kondisyon Antrenmanı, s. 35-63, Gazi Büro Kitabevi Yayınevi, Ankara, 1991.

100. SEVİM,Y.: Antrenman Bilgisi, Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 1995.

101. SEVİM,Y.: Antrenman Bilgisi, s.30, 33, 42-43, 49-53, 71, 80, 105, 186-217, Tutibay Yayınları, Ankara, 1997.

102. STEMMLER, T.: Futbolun Kısa Tarihi, (Çeviri:Necati Açа), s.13, Dost Kitabevi Yayınları, Ankara, 2000.

103. STUDENER, H.: 1 Soccer Training, Advenced Drills For Techniques, Game Stratepies And Physical Preparation, s.8, Sport Boks Publishers, Toronto, 1990.

104. ŞAHİN, M.H.: Beden Eğitimi ve Sporda Temel Kavramlar, (Sportif-Tıbbi-Sosyal Terimler) s. 330, Nobel Yayını, Gaziantep, 2002.

105. ŞENEL, Ö.: Kuvvet ve Güç Kavramları Arasındaki Fark Üzerine Bir Değerlendirme, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt IV, s.41-44, 1999.

106. TAMER, K.: Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi (Egzersiz Laboratuvar Rehberi), s.114-119, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, 1991.

107. TAMER, K.: Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, s.12, 47-49, 130-131, 138-140, 163-165, Bağırgan Yayımevi, Ankara, 2000.

108. TAMER, K.: Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Türkerler Kitabevi, s.25, 40, 124, 158, Ankara, 1995.

109. THOMAS, D.V.: Pliometrics More Than the Strech Reflex, NSCA Journal, 10:5, PP.49-51, 1988.

110. TÜREL, M.: Futbol, Türkiye Futbol Federasyonu Eğitim Müdürlüğü Yayınları:1, s.89, Divit A.Ş., 1990.

111. YAMANER, F., HACICAFEROĞLU, B.: 2. Lig 5. Grupta Mücadele Eden Malatyaspor, Diyarbakırspor ve Siirt Köy Hizmetleri Spor Futbol Takımlarında Oynayan Futbolcuların Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ve Mukayesesi, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi, Cilt II, Sayı 3, s.9-17, 1997.

112. YAVUZ, S.: Türkiye 2. Liginde Oynayan Sivas C.Ü. Erkek Hentbol Takımının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri ve Sıçrama Kuvvetinin Geliştirilmesinde Pliometrik Antrenmanın Performansa Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.25-27, Sivas, 1999.

113. YILDIRAN, İ.: Uygulama Nedenleri ve Fonksiyonları Bakımından Türk Kültürünün Erken Devirlerinde Bazı Sportif Aktivitelerinin Görünümü, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt I, Sayı 2, s.47-57, 1996.

114. YILDIZ, S.M.: 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Futbolcuların Dikey Sıçramaları ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.1-54, Muğla, 2001.

115. YILDIZ, S.M.: Futbolda Kaleci - Teknik - Taktik - Kondisyon Alıştırmalar, s.126-128, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002.

116. YILMAZ, F.: Futbol Takımları Alt Yapılarının Teknik ve Motorik Beceri Yönünden Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Anabilim Dalı, s.104, Sakarya, 1999.

117. YURDAKUL, H.Ö.: Plyometrik ve Ağırlık Antrenman Programının Üniversiteli Erkek Voleybolcuların Dikey Sıçraması ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.46-52, Konya, 1998.

118. ZANON, S.: Pliometrics Past and Present, New Studies In Athletics, I.A.A.F, 1:7-17, Roma, 1989.

119. ZİYAGİL, M.A., TAMER, K., ZORBA, E.: Beden Eğitimciler ve Antrenörler İçin Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi, s.7, 17-20, 34, Emel Matbaacılık, Ankara, 1994.

120. ZORBA, E., ZİYAGİL, M.A.: Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları, s.254, Gen Matbaacılık, Ankara, 1995.

121. ZORBA, E.: Fiziksel Uygunluk, Gazi Kitabevi, s.148-155, Muğla, 2001.

9. ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Yozgat'ta doğdum. İlk Okulu Ankara Köşklüdere, Orta Okulu Ankara Kayaş ve Lise öğrenimimi de Ankara Atatürk Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Bilgisayar Bölümünde tamamladım. 1995 yılında Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okuluna kayıt yaptırdım. Okul dönemim boyunca amatör olarak Tügsaş Spor, MTA Spor ve İstatistik Sporda futbol oynadım. Aynı zamanda Badminton branşıyla ilgilendim. 1999 yılında futbol ihtisas alanından mezun oldum.

1999 yılında Gençlerbirliği Spor Kulübü futbol okulunda antrenör olarak çalıştım. 2000 yılında Yozgat ili Şefaatli ilçesinde Beden Eğitimi öğretmeni olarak göreve başladım. 2000-2001 sezonunda 1. lig takımı olan Yimpaş Yozgatspor'da altyapı antrenörü olarak görev yaptım. 2001 yılında Ankara Başkent Lisesine atandım. 2003 yılında Ankara Lalahan İlköğretim Okuluna atandım. 2004-2005 sezonunda Lalahan Belediyespor'da antrenör olarak çalıştım. Halen aynı okulda görevime devam etmekteyim.

10. EKLER

Ek 1: Pliometrik Antrenman Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri

n	Yaş	Boy	Vücut Ağırlığı		İkas		Dikey Sıçrama		Yatay Sıçrama		Esneklik		30 Metre		Cooper		5 Yatay Sıçrama		Sağlık topu İle Taç Atışı		Vücut Yağ %		Aerobik Güç		Anaerobik Güç	
			A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.
1	16	168	60	61	68	64	45	51	196	211	28	30	4,82	4,51	2750	2800	952	1058	640	682	11,6	10,3	47,4	48,1	92	97,4
2	16	162	44	45	64	60	34	40	167	177	25	27	5,22	4,92	2630	2650	833	876	511	544	8,86	8,5	45,6	45,9	57,6	63,8
3	15	162	51	51	60	56	41	47	184	195	35	36	4,89	4,64	2850	2750	927	965	569	600	9,9	9,38	48,9	47,4	72,3	78,2
4	16	166	50	52	72	64	40	47	194	205	20	20	4,91	4,51	3120	3070	940	990	602	646	7,82	7,15	52,9	52,1	70	78,9
5	16	180	60	60	76	68	39	48	184	192	26	27	4,84	4,55	2900	2930	865	956	608	645	11,2	9,79	49,6	50,1	82,9	93
6	16	167	64	64	80	72	45	52	206	215	22	22	4,92	4,62	2750	2710	1011	1074	646	702	10,6	9,15	47,4	46,8	95	99,2
7	16	182	65	63	80	60	46	55	215	225	25	25	4,66	4,37	2770	2820	1102	1195	675	719	10,1	8,96	47,7	48,4	101	104
8	16	181	64	65	68	64	38	46	186	204	29	31	5,11	4,83	2740	2710	904	974	678	739	10,8	9,62	47,2	46,8	90,7	96,5
9	16	169	62	62	64	60	40	47	211	227	29	30	4,64	4,31	2630	2700	1052	1148	653	685	10,4	9,06	45,6	46,7	86,8	93,1
10	16	175	67	65	68	64	38	46	220	230	30	32	4,82	4,53	2740	2750	1101	1164	725	760	11,7	10,3	47,2	47,4	92,6	96,5
11	15	181	64	64	68	64	40	48	229	241	33	33	4,78	4,32	2660	2720	1172	1223	703	742	10	8,8	46,1	47	89,6	98,2
12	15	169	58	57	64	56	41	50	212	228	32	34	4,65	4,36	2690	2760	1045	1185	604	641	8,44	7,51	46,5	47,5	84,2	90,1
X	16	172	59	59	69	63	41	48	200	213	27,8	28,9	4,86	4,54	2769	2781	992	1067	634,5	675,4	10,1	9,05	47,7	47,8	84,5	90,8

Ek 2: Ağırlık Antrenman Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri

n	Yaş	Boy	Vücut Ağırlığı		İkas		Dikey Sıçrama		Yatay Sıçrama		Esneklik		30 Metre		Cooper		5 Yatay Sıçrama		Sağlık topu İle Taç Atışı		Vücut Yağ %		Aerobik Güç		Anaerobik Güç	
			A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.
1	16	183	61	62	72	64	36	44	210	218	28	29	5,14	4,91	2640	2710	1033	1089	642	659	9,63	8,64	45,8	46,8	78,7	90
2	15	176	55	55	68	68	37	44	185	197	22	25	4,85	4,51	2420	2540	875	935	634	642	10,4	9,37	42,5	44,3	73	80,8
3	16	176	57	58	72	64	45	52	202	212	25	26	4,55	4,34	2640	2710	990	1032	699	723	9,88	8,48	45,8	46,8	84,6	92,6
4	16	171	58	57	64	60	45	51	194	204	23	24	4,97	4,65	2710	2730	959	1006	661	678	12,1	11	46,8	47,1	86,1	90,1
5	15	177	55	55	64	60	40	48	187	195	27	28	4,81	4,54	3250	3230	897	954	580	594	10,2	9,57	54,8	54,5	77	84,3
6	16	184	64	63	68	68	42	50	202	210	26	26	5,03	4,75	2840	2850	987	1045	594	611	11,1	9,94	48,7	48,9	83,8	88,2
7	16	168	52	53	76	76	35	41	189	198	23	24	5,05	4,78	2230	2400	953	969	580	597	9,41	8,48	39,7	42,2	68,1	75,1
8	16	172	56	57	64	60	42	49	208	215	27	27	4,85	4,56	2760	2830	1021	1068	569	584	9,46	8,63	47,5	48,6	80,3	87,4
9	16	181	68	67	68	68	37	43	197	209	23	25	5,14	4,88	2630	2710	974	1033	667	680	12,4	11,7	45,6	46,8	91,6	97,3
10	16	160	41	42	64	64	35	41	208	218	20	21	4,86	4,61	2740	2820	1059	1116	595	613	7,97	7,51	47,2	48,4	52,1	57,3
11	16	178	62	62	64	60	50	55	214	228	30	31	4,51	4,22	2900	2960	1068	1154	728	739	9,41	8,48	49,6	50,5	97	101
12	15	164	41	44	76	72	35	43	205	217	25	25	5,22	4,98	2430	2460	997	1092	645	658	9,64	8,7	42,7	43,1	53,7	63,9
X	16	174	56	56	68	65	40	47	200	210	24,9	25,9	4,92	4,64	2683	2746	984,4	1041	632,8	648,2	10,1	9,21	46,4	47,3	77,2	84

Ek 3: Kontrol Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri

n	Yaş	Boy	Vücut Ağırlığı		İkas		Dikey Sıçrama		Yatay Sıçrama		Esneklik		30 Metre		Cooper		5 Yatay Sıçrama		Sağlık topu İle Taç Atışı		Vücut Yağ %		Aerobik Güç		Anaerobik Güç	
			A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.
1	15	163	56	56	80	72	46	47	213	215	30	31	4,65	4,61	2800	2810	1054	1065	655	662	10,6	10,3	48,1	48,3	84,1	85
2	16	181	78	77	76	72	38	41	200	205	26	25	4,82	4,76	2790	2750	965	982	644	645	11,5	11,2	48	47,4	105	105
3	16	165	58	58	68	68	49	51	200	202	28	29	4,76	4,74	2400	2420	974	981	653	658	9,78	9,31	42,2	42,5	89,9	89,9
4	16	172	63	64	68	68	36	37	206	208	32	33	5,12	5,05	2230	2200	996	1011	580	588	9,99	9,32	39,7	39,2	83,7	86,2
5	15	169	61	61	52	52	42	44	214	215	34	35	4,54	4,52	2790	2780	1054	1068	674	680	8,85	8,54	48	47,8	87,5	87,5
6	16	175	60	60	68	68	40	41	205	208	27	27	4,78	4,78	2810	2790	981	1020	710	714	11,1	10,7	48,3	48	84	85
7	16	177	65	65	60	60	34	35	220	222	29	29	5,11	5,02	2780	2760	1130	1137	686	689	10,2	9,93	47,8	47,5	83,9	85,1
8	16	172	64	65	72	68	39	41	214	217	25	26	4,75	4,69	2460	2450	1042	1051	632	638	10	9,83	43,1	42,9	88,5	92,1
9	16	167	58	59	64	60	44	45	191	195	30	30	4,86	4,82	2600	2640	930	941	690	691	9,41	9,15	45,2	45,8	85,2	87,6
10	16	171	51	51	68	68	39	42	184	191	27	28	4,96	4,88	2550	2560	885	902	575	579	8,54	8,02	44,4	44,6	70,5	70,5
11	15	170	54	54	80	76	38	39	185	189	26	26	5,27	5,21	2860	2880	881	897	573	581	11,6	10,8	49	49,3	73,7	73,7
12	16	154	39	41	76	72	34	35	182	185	21	23	5,26	5,19	2410	2400	878	889	525	528	9,06	8,64	42,4	42,2	48,8	52,1
X	16	170	59	59	69	67	40	42	201	204	27,9	28,5	4,91	4,86	2623	2620	980,8	995	633,1	637,8	10,1	9,64	45,5	45,5	82,1	83,3