

T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMININ
FUTBOLCULARIN DİKEY SIÇRAMALARI İLE BAZI FİZİKSEL VE
FİZYOLOJİK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

107249

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
SÜLEYMAN MURAT YILDIZ

DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. YAKUP AKİF AFYON

ŞUBAT, 2001
MUĞLA

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

“8 HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMAN PROGRAMININ
FUTBOLCULARIN DİKEY SIÇRAMALARI İLE BAZI FİZİKSEL VE
FİZYOLOJİK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ”

Süleyman Murat YILDIZ

Sosyal Bilimler Enstitüsünce

“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

Tezin Sözlü Savunma Tarihi: 05.02.2001

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yakup Akif AFYON
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Hacalet MOLLAOĞULLARI
Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÖZKAN
Yedek Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Sabahattin DENİZ
Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Ömer GÜRKAN

ŞUBAT, 2001

MUĞLA

YEMİN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ 8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Futbolcuların Dikey Sıçramaları İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi ” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını, yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilenlerden oluştuğunu ve bunlara atıf yapılarak yararlandığımı belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Süleyman Murat YILDIZ



ÖNSÖZ

Futbolun günümüzde yapılan spor dalları arasındaki önemi ve yeri tartışılmaz. Bir çok ülkede ortak tutku haline gelmiş bir sportif organizasyon olan futbol, anlık sonuçların ve hareketlerin görüldüğü bir oyun türü olarak büyük kitlelerin sevgisi ve katılımı ile, her geçen gün bu spora ilginin arttığı görülmektedir.

Her sporcunun ve antrenörün temel amacı performansı artırmaktır. Günümüzde sporcu performansını artırmada bilimsel prensiplerin kullanılması büyük önem kazanmıştır. Yaptığımız bu araştırma ile futbolun bilimsel temellerine az da olsa katkıda bulunmaya çalıştık.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde bilgi ve önerilerinden yararlandığım danışman hocam, Yrd. Doç. Dr. Yakup Akif AFYON'a teşekkür ederim.

Ayrıca, değerli katkı ve yardımlarından dolayı; Prof. Dr. Erdal ZORBA'ya, Yrd. Doç. Dr. Hacalet MOLLAOĞULLARI'na, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÖZKAN'a ve ölçümlerde yardımcı olan Arş. Gör. Özcan SAYGIN'a teşekkür ederim.

Süleyman Murat YILDIZ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
TANIMLAR	VII
TABLolar LİSTESİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem.....	3
1.1.1. Alt Problemler.....	3
1.2. Hipotezler.....	3
1.3. Sınırlılıklar.....	3
1.4. Varsayımlar.....	4
1.5. Çalışmanın Amacı.....	4
1.6. Çalışmanın Önemi.....	4
1.7. İlgili Araştırmalar	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Futbolda Fizyolojik ve Fiziksel Özellikler.....	6
2.2. Futbolda Kuvvetin Analizi.....	6
2.2.1. Kuvvetin Tanımları.....	6
2.2.2. Kuvvetin Oluşmasında Kaslar.....	8
2.2.2.1. Kas Sistematiği.....	8
2.2.2.2. Kasın Yapısı	9
2.2.2.3. Kasın Fonksiyonu.....	10
2.2.2.4. Kaslarda Güç Üretimi.....	11
2.2.2.5. Kasın Kasılması.....	11
2.2.2.5.1. Kasın Kasılma Tipleri.....	12
2.2.2.5.1.1. İzotonik Kasılmalar.....	12
2.2.2.5.1.2. İzometrik Kasılmalar.....	12
2.2.2.5.1.3. İzokinetik Kasılmalar.....	13

2.2.2.5.1.4. Oksotonik Kasılmalar.....	13
2.2.3. Kuvvetin Sınıflandırılması	13
2.3. Özel Amaçlar İçin Geliştirilen Kuvvet Antrenmanları.....	15
2.3.1. Elektro-Uyarım Kuvvet Antrenmanı Metodu.....	15
2.3.2. Negatif-Pozitif Dinamik Kuvvet Antrenman Metodu.....	15
2.3.3. Desmodromik Kuvvet Antrenman Metodu.....	15
2.3.4. Pliometrik Kuvvet Antrenman (Şok Metodu) Metodu.....	15
2.3.4.1. Tanım ve Tarihçe.....	15
2.3.4.2. Pliometriğin Fizyolojisi.....	16
2.3.4.3. Pliometriğin Oluşması.....	18
2.3.4.4. Pliometrik Antrenmanın Temelleri.....	20
2.3.4.4.1. Sıçrama Ağıştırmaları.....	20
2.3.4.4.1.1. Sabit Sıçramalar.....	21
2.3.4.4.1.2. Durarak Sıçramalar.....	21
2.3.4.4.1.3. Karışık Sekme ve Sıçramalar.....	21
2.3.4.4.1.4. Yan Sıçramalar.....	21
2.3.4.4.1.5. Kasa Dirilleri (Derinlik Sıçramaları).....	21
2.3.4.5. Pliometrik Antrenmanlarda Göz Önünde Bulundurulması Gereken Hususlar.....	22
2.3.4.5.1. Cinsiyet.....	22
2.3.4.5.2. Yaş.....	22
2.3.4.6. Pliometrik Antrenman Programının Geliştirilmesi.....	23
2.3.4.6.1. Pliometrik Antrenmanın Değişkenleri.....	23
2.3.4.6.1.1. Yoğunluk.....	23
2.3.4.6.1.2. Kapsam.....	23
2.3.4.6.1.3. Sıklık.....	24
2.3.4.6.1.4. Toparlanma.....	25
2.3.4.7. Pliometrik Çalışma Örnekleri.....	25
2.3.4.7.1. Bacak ve Kalça İçin.....	25
2.3.4.7.2. Gövde İçin.....	26
2.3.4.7.3. Üst Ekstremité İçin.....	26

3. YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmanın Modeli.....	27
3.2. Evren ve Örneklem.....	27
3.3. DeneY Araçlarının Hazırlanması ve DeneYin Uygulanması.....	27
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu.....	27
3.3.2. Laboratuvar Ölçüm Metodları.....	27
3.3.2.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Ölçümleri.....	27
3.3.2.2. İstirahat Kalp Atım Sayısının Ölçümü.....	28
3.3.2.3. Derialtı Yağ Kalınlığı Ölçümleri.....	28
3.3.2.4. Dikey Sıçrama ve Maksimal Anaerobik Güç Ölçüm Metodu.....	28
3.3.2.5. Bacak Kuvvetinin Ölçülmesi	29
3.3.2.6. Durarak Uzun Atlama (Yatay Sıçrama).....	29
3.3.2.7. 30 m. Koşu Testi.....	29
3.3.3. DeneY Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman	29
3.3.3.1. Antrenman Programı.....	30
3.4. İstatistiksel Analiz.....	38
4. BULGULAR.....	39
5. TARTIŞMA.....	45
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	62
EKLER.....	64
EK 1 Kişisel Bilgi Formu.....	64
EK 2 Çalışma İle İlgili Ham Veriler.....	65

ÖZET

Futbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisinin araştırılması amacıyla hazırlanan pliometrik antrenman programı, Türkiye 3. ligi 6. grupta mücadele eden Marmarisspor futbol takımı futbolcularına 8 hafta süreyle ve haftada 3 gün uygulanmıştır.

Bu çalışmada kontrol gruplu öntest-sontest desenli deneysel yöntem kullanıldı. Deney (n=12) ve kontrol (n=12) grupları oluşturularak; istirahat kalp atımı, boy, kilo, deri altı yağ kalınlığı, dikey sıçrama, anaerobik güç, durarak uzun atlama, bacak kuvveti ve 30 m koşu süratleri ölçüldü. Öncelikle grupların antrenman programı öncesi (öntest) ve sonrası (sontest) ölçümleri alındı. Gelişim farklılıklarının tespiti için aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı, aritmetik ortalamalar arasındaki fark “ t ” testi ile kontrol edildi. İstatistiki işlemler için SPSS for Windows 10.0 programı kullanıldı.

Çalışmanın sonunda; uygulanan antrenman programı ile sporcuların bazı parametrelerinde önemli artışlar elde edilmiştir.

Deney grubunun; dikey sıçraması, durarak uzun atlama ve bacak kuvveti $P<0.01$ düzeyinde, vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç $P<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş; vücut ağırlığı, istirahat kalp atımı ve 30 m koşu sürati değerlerinde anlamsız gelişmeler görülmüştür.

Kontrol grubunun ise, yalnızca bacak kuvveti $P<0.05$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş; dikey sıçrama, vücut ağırlığı, istirahat kalp atım sayısı, vücut yağ yüzdesi, anaerobik güç, durarak uzun atlama ve 30 m koşu sürati değerlerinde anlamsız gelişmeler görülmüştür.

SUMMARY

Plyometric training program which was developed to determine the effect of plyometric training on vertical jump of soccer players and some physical and physiological parameters was applied to Marmaris Football Team, which play in the sixth group of third football league for 8 weeks 3 times in each week.

In this study pre and post-testing experimental approach with control group was employed. After the experimental group (n=12) and control group (n=12) were formed objects were tested for heart beats while having a rest, height, weight, vertical jump, anaerobic power, horizontal jump, leg power and speed for 30 m run. First pre-training and post-training performances of two groups were tested. To determine the differences in the improvements standart deviation and mean were calculated and the differences between means were checked through " t " test. For statistical calculations SPSS for Windows 10.0 was used.

At the end of the training program considerable increases were observed on some parameters of soccer players. In vertical jump, leg power, horizontal jump ($P<0.01$) and anaerobic power ($P<0.05$) of players in experimental group considerable increases were observed. In other performances there were too slight differences to be considered important. In control group players just values to leg power but the others considerable increase was observed.

TANIMLAR

Pliometrik : Latin kökenli olup, “plio” ve “metric” kelimeleri birleştirilerek “ölçülebilir artış” anlamında kullanılmıştır.

Kuvvet : Bir dirence karşı koyma yeteneği.

Salt kuvvet : Vücut ağırlığı dikkate alınmadan maksimum kuvvet sergileyebilme yeteneği.

Relatif kuvvet : Vücut ağırlığı ve kuvveti arasındaki oran.

Jogging : Hafif tempoda koşu.

Stretching : Gerdirme egzersizleri.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 Deney ve Kontrol Gruplarının Yaş, Boy ve Vücut Ağırlığının Aritmetik Ortalama (X) ve Standart Sapma (SS) Değerleri	39
Tablo 2 Deney ve Kontrol Grubunun Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Aritmetik Ortalama (X) ve Standart Sapma (SS) Değerleri	40
Tablo 3 Deney ve Kontrol Grupları Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümlerinin Aritmetik Ortalama (X) ve Standart Sapma (SS) Değerleri	41
Tablo 4 Grupların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin Öntest ve Sontest “t” Değerleri	42
Tablo 5 Grupların Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümlerinin Öntest ve Sontest “t” Değerleri	43

1. GİRİŞ

Sporun sağlıklı ve dinamik toplum yetiştirilmesinde önemli etkileri olmakla birlikte, uluslar arası alanda da ülkelerin birbirlerini yakından tanımalarına, kültürel alışverişe, dostluk ve barış içerisinde yaşamalarına olan katkısı büyüktür (2).

Futbol sporunun yapılan spor dalları arasında ayrı bir yeri ve önemi olduğu bir gerçektir. Milyonlarca kişi sporcu olarak, daha fazla kişi de seyirci olarak futbol sporuna katılırlar. Oynayanları ve seyredenleri yanında, çalıştıranları ve yardımcı elemanları ile bugünün futbolunu bir endüstri haline gelmiştir (34).

Futbol takımının başında bulunan eğitimciler, performansı yükseltici ve belirli bir performans türüne yönelik hareket akışı olarak tanımlanan antrenmanları vasıtasıyla, sporcuların bireysel ve sosyal verim düzeylerini yukarı taşıyabilmek, yeteneklerini geliştirmek (34), fiziksel ve fizyolojik kapasitelerin en iyi seviyeye çıkartmak (51) ve dolayısıyla da takımlarını müsabakalara hazırlamak zorundadırlar (34). Futbolda, dayanıklılık, kuvvet ve çabukluk gibi motorik özelliklerin gelişimi için yapılan hazırlık antrenmanları değişik metodlarla yapılabilmektedir (36). Son yıllarda sporcu performansını artırmada bilimsel prensiplerin kullanımı büyük önem kazanmıştır (14).

Her antrenmanın etkisi verim mekanizması dahilinde biyolojik sınırları geliştirmeye ve aşmaya zorlar (19). Kas geliştirici çeşitli antrenman türlerinin etkileri, kas lif türleri, kas biyokimyası, sinir kas tepkisi hakkında edinilen bilgilerin artması bir oyuncuyu daha iyi yetiştirmek için antrenörlere imkan sağlamıştır (14).

Futbolcuların oyun içerisinde dengesini kaybetmeden pozisyonlara kendilerini adapte etmeleri ve “futbol oynarken gereken hareketleri yapabilmeleri için kullanılan bütün metodlar” olarak ifade edilen futbol tekniğine eksiksiz olarak sahip olmaları şarttır. İyi bir futbolcunun, oyunun muhtelif bölümlerinde, değişik konumlarda kafa ve vücudunun diğer kısımlarını nerede, nasıl ve ne şekilde kullanacağını bilmesi gerekir (34).

Futbolcu oyun gereği birçok hareketi yapabilmek için, sıçramak zorundadır. Rakipten daha iyi sıçrayan futbolcular bu özelliklerini yüksek toplarla buluşmak yolunda kullanabilecek olurlarsa, pozisyonlardan daha iyi yararlanırlar ve hem kendileri hem de takımları için avantaj sağlarlar (34).

Sıçrama, öncelikle bacak kaslarının gerilip çok hızlı gevşemesi ile ortaya çıkan temel hareket formlarından birisidir (46). Diğer spor branşlarında olduğu gibi futbol sporunda da sıçrama ve anaerobik güç gibi parametrelerin üst seviyeye çıkarılabilmesi için bir çok antrenman teknikleri geliştirilmiştir. Bu antrenmanlardan birisi de pliometrik antrenmanlardır. Pliometrik antrenmanlar son zamanlarda güç geliştirmek için kullanılan en popüler çalışmalardır (3).

Genel olarak futbolcular, vücudun büyük kas gruplarından çoğunun güçlü olmasına ihtiyaç duyarlar (9). Pliometrik antrenmanlar, daha çok elastik kuvvetle ilgili olup, kasın eksantrik kas kasılmasından sonra, konsantrik kasılma ile kısa bir zaman biriminde yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır. Böylece yüksek hızda bir kasılma ile kas-sinir sisteminin direncin üstesinden gelmesi ile elastik kuvvet oluşur. Bu antrenman pozitif-negatif bir kuvvet çalışması şekli olup, kinetik enerjiyi en iyi bir şekilde kullanmayı amaçlar ve kuvveti oldukça hızlı bir şekilde meydana getirir. Bu özelliklerden dolayı da patlayıcı sıçrama kuvvetini de geliştirmektedir (29).

Sıçrama kuvveti sporcunun mümkün olduğu kadar uzağa (yatay) ve yükseğe (dikey) sıçraması olarak tanımlanmaktadır (28,29). Sıçramadaki kuvvet tendonların ve kasların esnemesiyle meydana gelir. Vücudun dizlere yüklenmesi ve esnemesi ayak bileklerinin de vücudu taşıması, kolların da çok hızlı savrulması ile patlayıcı kuvvet sıçramayla tamamlanır (4).

Pliometrik egzersizler, kas aktivitesini eksantrik yönde antrene etmede kullanılır. Bu çalışmalarda istenilen amaca ulaşmak için hareketin tam ve doğru olarak yapılması gerekir. Pliometrik antrenmanın bir özelliği de diğer kuvvet antrenman yöntemlerine göre daha kolay olmasıdır (3).

1.1. Problem

8 haftalık pliometrik antrenman programının futbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi var mıdır?

1.1.1. Alt Problemler

Pliometrik antrenmanın futbolcuların;

1. Dikey sıçramasına etkisi var mıdır?
2. Vücut ağırlığına etkisi var mıdır?
3. İstirahat kalp atımına etkisi var mıdır?
4. Vücut yağ yüzdesine etkisi var mıdır?
5. Anaerobik gücüne etkisi var mıdır?
6. Durarak uzun atlamasına etkisi var mıdır?
7. Bacak kuvvetine etkisi var mıdır?
8. 30 m koşu süratine etkisi var mıdır?

1.2. Hipotezler

1. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların dikey sıçramaları artar.
2. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların vücut ağırlığı azalır.
3. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların istirahat kalp atım sayısı düşer.
4. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların vücut yağ yüzdeleri azalır.
5. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların anaerobik gücü artar.
6. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların durarak uzun atlama mesafesi artar.
7. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların bacak kuvveti artar.
8. Pliometrik antrenman yapan futbolcuların 30 m koşu sürati artar.

1.3. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma Türkiye 3. Futbol Ligi'nde mücadele eden Marmarisspor profesyonel futbol takımının 24 oyuncusu ile sınırlandırılmıştır.

2. Sporculara çalışmanın amacı hakkında bilgi verilerek, uygulamaya gönüllü olarak katılımları sağlandı. Çalışma istekleri ve motivasyon düzeyleri arttırılarak ölçümlerin objektifliği yükseltilmeye çalışıldı.

3. Ölçüm öncesi, hareketleri daha iyi yapabilmeleri ve herhangi bir sakatlığın yaşanmaması için 10 dakika jogging ve 10 dakikalık hafif stretching egzersizleri yapılmıştır.

1.4. Varsayımlar

Testlerden önce sporcuların, çalışmaya katılmalarında sağlık yönünden bir engel olup olmadığı profesyonel futbolcuların sağlık raporlarından incelendi.

Pliometrik antrenmana katılan futbolcuların ;

1. Programa düzenli olarak uydukları,
2. Ölçümler esnasında maksimal kapasitelerini kullandıkları varsayılmıştır.

1.5. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; profesyonel futbolcularda 8 hafta boyunca yapılacak pliometrik antrenman programının dikey sıçrama ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler (boy, vücut ağırlığı, istirahat kalp atım sayısı, vücut yağ yüzdesi, anaerobik güç, durarak uzun atlama, bacak kuvveti, 30 m. koşu sürati) üzerine etkisini araştırmaktır.

1.6. Çalışmanın Önemi

Sıçrama performansını geliştirmek için kas tepkisini kolaylaştıran oldukça yeni bir metod, pliometrik antrenmandır. Bir çok araştırmacı pliometrik antrenman sonucunda çok önemli fizyolojik ve fiziksel gelişmeler kaydetmişlerdir (14).

Spor branşlarında başarılı bir performans için daha çabuk ve daha yükseğe sıçramak için dikey ve yatay sıçrama özelliğini ve bacak kuvvetini geliştirici antrenmanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Pliometrik antrenmanlar ile kas kuvvetli bir kasılmadan önce kas boyunca bir uzamaya zorlanır, daha sonra sıçrayarak pozitif dinamik bir hareketi yapar (29).

Futbol oyunu sırasında top, zaman zaman oyuncular tarafından havadan oynanmaktadır. Bu durumda topa hakim olabilmek veya istediği gibi kullanabilmek

için oyuncuların maksimal sıçraması gerekebilir. Sıçrama, zaman zaman sıçramayı gerektiren futbolda performansı önemli ölçüde etkilemektedir.

Bu çalışmada elde edilecek sonuçlar profesyonel takımlarda çalışan futbol antrenörlerine, spor bilimcilerine, ülkemizde yeni tanınmaya ve uygulanmaya başlaması sebebiyle bu alanda çalışan eğitimcilere yararlı olacaktır.

1.7. İlgili Araştırmalar

Pliometrik antrenmanlar ile ilgili yapılmış araştırmalar aşağıda belirtilmiştir.

Koçak 1991 yılında, “Pliometrik antrenman programının 17-18 yaş grubu erkek öğrencilerin anaerobik güçlerine etkisi” ni araştırmışlardır.

Günay ve Arkadaşları 1994 yılında, “Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi” ni araştırmışlardır.

Cicioğlu 1995 yılında, “Pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi” ni araştırmıştır.

Ağaoğlu ve Arkadaşları 2000 yılında, “Ağırlık topu ile yapılan pliometrik antrenmanın hentbolcuların dikey sıçraması ve atış kuvvetine etkisi” ni araştırmışlardır.

Belirtilen bu araştırmalar içerisinde futbola özgü bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Sadece Günay ve Arkadaşları'nın yapmış oldukları araştırmada, deney grubu sporcularının içinde, basketbol ve hentbol gruplarının yanında futbol grubu da yer almıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Futbolda Fizyolojik ve Fiziksel Özellikler

Büyük bir kitlenin ilgi gösterdiği bir spor dalı olan futbolda yetenek ve becerinin yanı sıra fiziksel uygunluğun da önemi büyüktür. Futbolda artık savunma ve hücum oyuncularının fiziksel ve atletik yapı farklılıkları ortadan kalkmaktadır. Sürat ve çabukluğu yüksek seviyedeki takımlara ancak sürati, çabukluğu, dayanıklılığı ve fiziksel yapısı gelişmiş düzeydeki futbolcular ile karşı koyulmaktadır (51).

Futbolcuların performanslarının artırılması için önce futbolcunun fizyolojik profilinin saptanması gerekir. Antrenman ancak bu profile, fizyolojik temellere dayandırıldığı zaman futbolcunun performansının yükseltilmesi mümkün olur. Futbol; aerobik ve anaerobik eforların ardarda kullanıldığı sürat, kuvvet, çeviklik, denge, kas ve kardio-respiratuvar dayanıklılık, koordinasyon gibi faktörlerin performansı beraberce etki ettiği yüksek derecede koordine bir spor disiplinidir (6).

Spor branşlarında düzenli ve yükleme şiddeti bilimsel temellere dayanan antrenmanlar ile kas kuvveti, dayanıklılığı, sürat ve esnekliği artırırken, vücut kompozisyonu da düzenlenmektedir (36).

Futbolda teknik taktik gelişimin yanı sıra fizyolojik yönden aerobik ve anaerobik gücün önemini göz ardı etmek mümkün değildir (35). Aerobik ve anaerobik güç, başarıyı belirgin şekilde etkileyebilmektedir (36). Wade (1979), yapmış olduğu çalışma sonucunda, futbolcuların maç esnasındaki aktivitelerinde anaerobik enerji kullanımının hakim olduğunu ve bu yüzden de anaerobik kapasitenin geliştirilmesinin önemli olduğunu ortaya koymuştur (15).

Futbolda esas olan teknik, taktik ve kondisyonel gelişimin, futbolun ihtiyaç duyduğu aktiviteleri yerine getirecek düzeylere çıkarmak ve bu düzeyde devamlılığı sağlamaktır (35).

2.2. Futbolda Kuvvetin Analizi

2.2.1. Kuvvetin Tanımları

Fiziksel olarak kuvvet; bir cismin şeklini iş düzenini veya bulunduğu yeri değiştiren etkiye kuvvet denir (13,30).

$F = m \cdot a$ ($F =$ kuvvet, $m =$ kütle, $a =$ ivme) şeklinde formüle edebiliriz (23,30).

Bu formülde birimler de şöyledir: $F = m \cdot a$ ($\text{kg} \cdot \text{m}/\text{sn}^2 = \text{N}^2$). Yani kuvvet birimi cinsinden ifade edilmektedir.

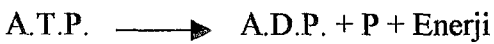
Sporada kuvvet ise, bir kaldıraç sistemi düşünülen kemik, eklem ve kas yapısıyla oluşturulur. Bu kuvvet kas kütlesi ile bu kas kütlelerinin ortaya koyduğu hızın bir bileşkesidir.

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.
- Yer çekimi kuvveti. (30)

İskelet kasları kendilerine gelen sinir uyarılarıyla ve bu uyarıların sonucu oluşan bir dizi biyokimyasal işlem sonucu bağlı bulunduğu eklem veya eklem grubuna hareket yaptırır veya sabit bir şekilde durmasını sağlar. Bunu da enerji sağlayarak gerçekleştirir.

Bir sinir uyarısı kas lifine ulaştığında, seri halinde bir takım enerji olayları yani enerji verici maddelerin parçalanması işlemi başlamış olur. Bilindiği gibi organizmada enerji verici madde olarak yine organizmanın kendi ürünü olan sentezlenmiş A.T.P. kullanılır (30).



Kuvvet fizyolojik olarak tanımlanırken büyük kısmının kasın yapısından ve onun kasılmasını sağlayan enerji verici maddelerden oluştuğunu görmekteyiz. Kasın kuvvetinin arttırılabilmesi için kendisini oluşturan fibrillerin çapının genişlemesi gerekmektedir. Sadece kalınlaşmış kas değil o harekete katılabilecek fibril sayısı da önem kazanmaktadır (30).

Bir çok bilim adamı kuvveti antrenman bilimi açısından değişik cümlelerle tanımlamışlardır.

Dietrrich Haire'ye göre kuvvet, sporda bir kişinin dirence karşı koyabilme veya bir direnci yada kendi vücudunu ileriye doğru hareket ettirebilmesidir (41,59).

Nett, kuvveti, bir kasın gerilme ve gevşeme yolu ile, bir dirence karşı koyma özelliği olarak tanımlamıştır (47).

Holmann'a göre kuvvet, bir direnç ile karşı karşıya kalan kasların kasılabilme yada bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir (47).

Schomolinsky ise kuvveti belirli bir direnci yenme veya kas gerilmesi ile direnci karşılama yeteneği olarak tanımlamaktadır (13).

Heyward da kuvveti, bir kas grubu tarafından üretilebilen maksimal güç veya gerilme seviyesi olarak tanımlamaktadır (32).

Diğer kaynaklarda kuvvet; bir dirence karşı kas yada kas grubunun ortaya koyduğu dayanma, istemli bir çaba sonucu üretilen maksimum tansiyon ve bir direnci yenebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (49).

Basit şekilde ifade edecek olursak kuvvet, bir dirence karşı koyma yeteneği olarak tanımlanır (43,56).

2.2.2. Kuvvetin Oluşmasında Kaslar

2.2.2.1. Kas Sistematiği

Hareket sistemimizin temel yapısını iskelet ve kaslar oluşturur (47). Kaslar, kendilerini vücudun diğer kısımlarından farklı kılan özelliği elastiki olmalarıdır (39). Kimyasal enerjiyi mekanik işe çeviren bir tür makine görevi görürler. Bir kasın bir dirence karşı koyabilmesi veya direnci aşabilmesiyle hareket ve iş meydana gelir. Bu nedenle kas sisteminin temel görevi, kasılarak bedensel harekete etki eden kuvveti geliştirmesidir (47).

Üç çeşit kas dokusu vardır:

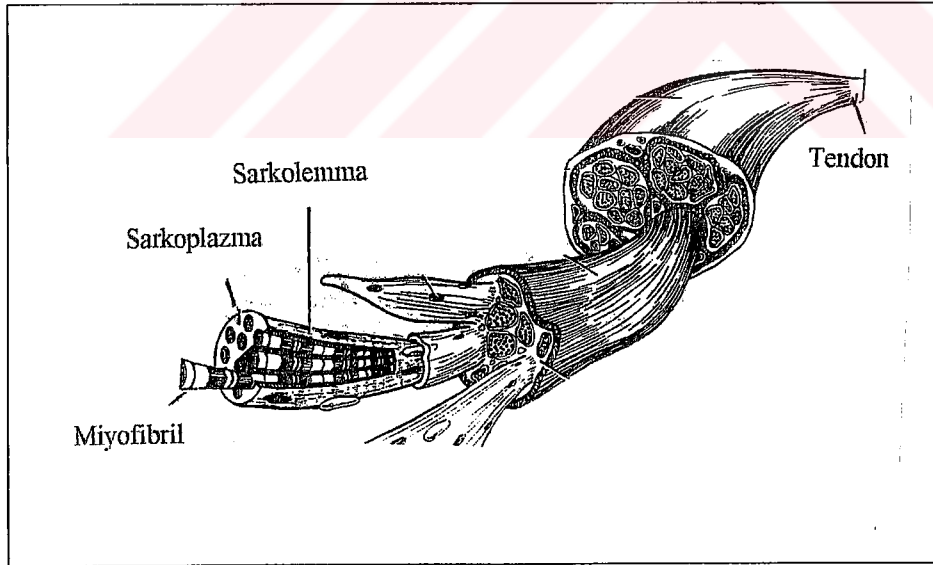
- a) İsteğimizle hareket eden ve mikroskop altında enine çizgili görünen iskelet kasları (31), ki çizgili görüntüyü kazandıran miyozin ve aktin filamentlerdir (53).
- b) İsteğimiz dışında hareket eden ve mide, bağırsak, kan damarları çeperinde, deride bulunan düz kaslar.

c) Enine çizgili görünümüne sahip olduğu halde isteğimiz dışı hareket eden ve ikisi arasında yer alan kalp kasları.

Bu konuyla ilgili olarak bir iskelet kasının çalışmasının nasıl cereyan ettiğini oldukça ayrıntılı olarak açıklayalım (31).

2.2.2.2. Kasın Yapısı

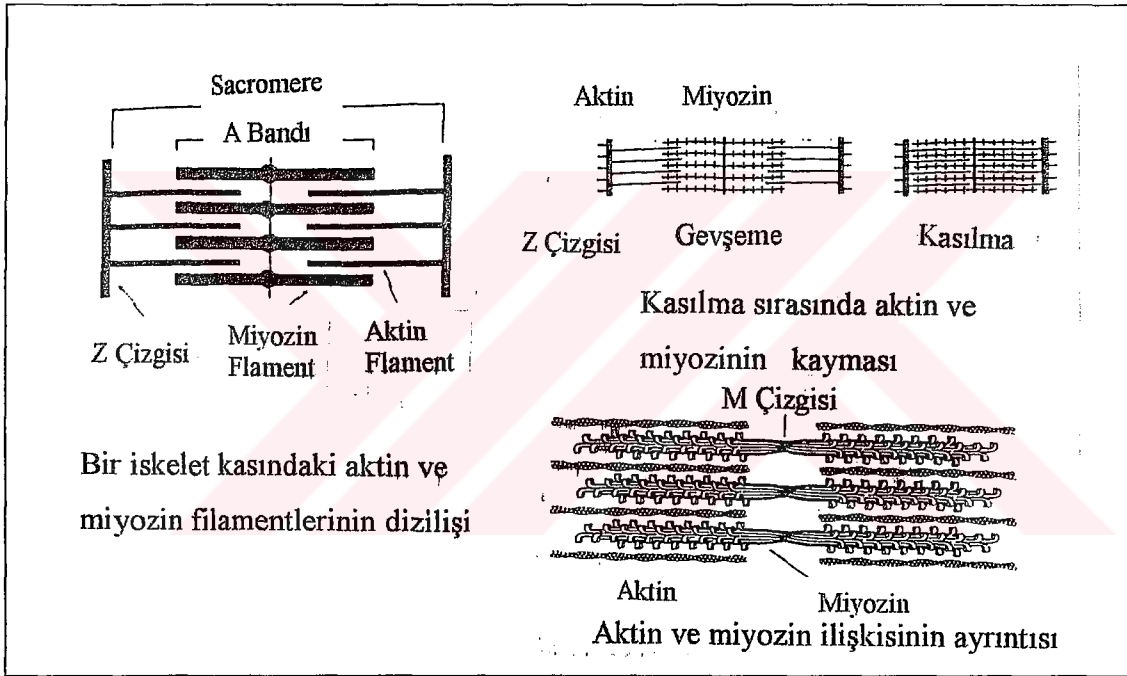
Kas kasılmasının yapı ve işlev birimi kas lifidir (17). Kaslar bağ doku ile bir arada tutulan binlerce liflerden oluşmuştur (40,47,48). Kas hücresi sarkolemma denen transtapan fakat dayanıklı bir membran ile örtülüdür. Sarkolemma aynı zamanda kas liflerini birbirinden ayırır. Yaklaşık 10-50 kas lifi, uzunluğuna bir araya gelerek kas lif demetini oluştururlar (Şekil 1). Her kas lif demeti bir membranla örtülüdür. Membranlar bağ dokusundan meydana gelmişlerdir. Lif demetleri arasında da bağ dokusu mevcuttur. Kan damarları ve sinirler bağ dokusu içinde ilerler. Bağ dokuları kasın her iki ucunda tendonlara dönüşerek kemiklere yapışırlar (47).



Şekil 1 Bir kastaki bağlantılı dokuların üç şekli (8).

Her bir kas hücresi içinde sayıları birkaç yüz ile birkaç bin arasında değişen uzun, ince, 1-3 mikron çapında esas kasılabilir elemanlar, miyofibriller bulunur (6). Miyofibriller, kas liflerinin kasılabilirliğinden sorumludur (44). Her miyofibrilin

içinde de yan yana yerleşmiş 1500 kadar miyozin ve bunun iki katı aktin filamentleri vardır (Şekil 2). Bu miyofilamentler, büyük, polimerize protein molekülleri olup, kas kasılmasında başlıca rolü oynarlar. Her kas lifinin yapısında, birbirine komşu iki Z zarının arasındaki bölüme sarkomer adı verilir. Sarkomer içerisindeki aktin ve miyozin filamentlerinin arasında meydana gelen etkileşme sonucunda doğan mekaniksel, kimyasal ve elektrostatik kuvvetlerin bir sonucu olarak kaslar kasılmakta ve kuvvet oluşmaktadır (47).



Şekil 2 En küçük kasılma birimi (25).

2.2.2.3. Kasın Fonksiyonu

Merkezi sinir sisteminden gelen istemsiz ve istemli emirlerin sinirler yoluyla kasa iletilmesiyle başlar (47). Omurilikten çıkan bir tek sinir, birkaç kasa yada life giderek onları sinirlendirir (innerve eder) (22). Bir motor nöron, sinir dallarını verdiği kas lifleriyle birlikte motor üniteyi oluşturur. Motor ünitelerinin kas lifleri kas içinde dağınık bir yerleşim düzeni gösterirler. Her motor üniteye düşen kas lif sayısı o kasın innervasyon oranını belirler. Bu oran bazı kaslarda yüksek (örneğin, göz kaslarında), bazılarında ise düşüktür.

İkinci motor nöron yoluyla sinir lifinden kasa yollanan impuls motor son plak denilen yapıda son plak potansiyelini meydana getirir. Kalsiyum iyonları hücre içine girerler ve kasılma olur. Aktin filamentleri miyozin filamentleri arasında içeri doğru çekilirler, bunun sonucunda kas kısalır. Gevşeme faktörü kalsiyum iyonlarını bağlar. Gevşeme olayı saniyenin birkaç yüzde birinde olup biter. Yani, bir kasın 1 cm kasılması için bir miyofibrilde milyonlarca hareket sirkülasyonu gerekmektedir. Ne kadar çok miyofibril hareketi geçilebilirse o kadar büyük kuvvet elde edilir (47).

2.2.2.4. Kaslarda Güç Üretimi

Bir kas tarafından güç üretimi liflere bağlanmış olan çapraz köprülerin sayıları ile orantılıdır. Miyofibrillerdeki kalsiyum miktarının fazla olması aktin filamentleri ile bağlantılı daha fazla çapraz köprü başının olmasına neden olur ve böylece de kaslarda daha fazla gerilme olur. Sarkoplasmik retikulum vasıtasıyla salgılandığı kalsiyum miktarı innerve motor nöronun kası ne kadar sıklıkta harekete geçirdiğiyle bağlantılıdır. Motor ünitesinin harekete geçirilmesindeki sıklığın artışı bu motor ünitesinin güç üretiminin artışıyla sonuçlanır. Aktif motor ünitelerinin sayısı da güç üretimini etkiler (aktif motor ünitelerinin sayısı ne kadar çok olursa güç üretiminde o kadar çok olur). Kısacası güç üretimi iki şekilde kontrol edilir; motor ünitelerinin harekete geçirilme sıklığı ve aktif hale getirilmiş olan motor ünitelerinin sayısı. Antrenmanın güçte artışa sebep olabilmesinin nedeni motor ünitelerindeki sinirsel aktivasyonundaki artıştır (8).

2.2.2.5. Kasın Kasılması

Bir kas uyarıldıktan sonra oluşan mekanik karakterli olaya kas kasılması (kontraksiyon) denir. Kasılma işi, çok karmaşık bir olaylar dizisi sonrası gerçekleşir. Sinirle gelen uyarımlar, uyarımların kas hücresinde oluşturduğu bir takım değişiklikler, oksijen, glikoz, ATP, kas proteinleri ve nörotransmitter maddeler kasılma olayında rol oynayan başlıca etkenlerdir (53).

2.2.2.5.1. Kasın Kasılma Tipleri

Kas kasılma tiplerine göre kuvvetin sınıflandırılmasında bir çok antrenman bilimci kuvveti, fiziksel yaklaşımla kasların çalışma biçimlerine göre dinamik ve statik olmak üzere ikiye ayırmakta ve şu şekilde sınıflandırmaktadır (30).

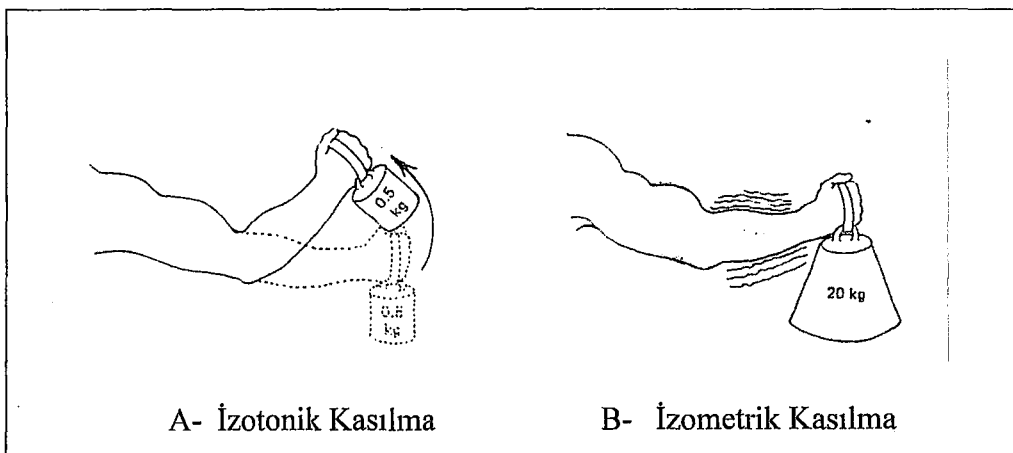
2.2.2.5.1.1. İzotonik Kasılmalar

Konsantrik kasılma; Bu kasılma türünde, kasın elastik yapısında bir gerilim oluşur, kas kasılması sırasında, kas boyunda kısalma olur (Şekil 3-A). Kısaca kasın gerilimi aynı kalırken boyu kısalır, yani kısalarak kasılmadır. Bir ağırlığın bir yerden yukarıya kaldırılması gibi (18,19,20).

Eksantrik kasılma; Kasın gerilimi artarken boyu uzar, yani konsantrik kasılmanın aksine uzayarak gerçekleşen bir kasılmadır, dinamik özellik taşır. Atlama hazırlıklarını örnek olarak verebiliriz (18,19,20).

2.2.2.5.1.2. İzometrik Kasılmalar

Kasılan kasın gerilim oluşturduğu fakat kasın dıştan herhangi bir değişiklik meydana gelmeden kasılma şeklidir (24). Ancak kasılan kasın boyu kısalır, buna karşın kasta elastik yapıdan dolayı uzama ve daha büyük bir gerilme oluşur (Şekil 3-B). Kısaca, uzunluğu sabit kalan, gerilimi artan statik bir kasılmadır (18,19,20).



Şekil 3 İzotonik kasılmada biceps kası kısalır ve ağırlık kalkar. İzometrik kasılmada biceps kası gerilir, kas kısalır ve ağırlık kalkmaz (25).

2.2.2.5.1.3. İzokinetik Kasılmalar

İzometrik ve izotonik kasılmaların her ikisinde ortak nokta kasılma esnasında kas boyunun kısılmasıdır. İzokinetik kasılma sabit hızda hareketin tamamınca maksimal bir kasılma oluşmasıdır. Örneğin serbest stil yüzmede kulaçlarda, kürek çekmede kolun kasılması gibi (18,19,20).

2.2.2.5.1.4. Oksotonik Kasılmalar

İzometrik ve izotonik kasılmaların beraber olması durumunda, yani kasılma esnasında kasın hem uzunluğunun hem de geriliminin değişmesi durumunda oluşan kasılmadır (18,19,20).

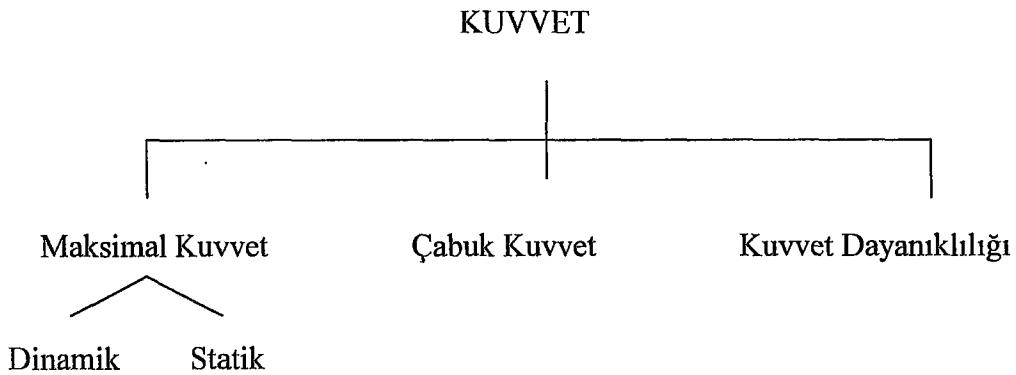
2.2.3. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvet, genel ve özel kuvvet olarak ikiye ayrılır (18,19,20,43).

Genel kuvvet; Herhangi bir spor dalına yönelme olmaksızın tüm kasların kuvvetidir.

Özel kuvvet; Herhangi bir spor dalına özgü gereksinim duyulan kuvvettir.

Bu tür bir ayırım oldukça yetersiz kalmaktadır. Çünkü bir spor branşının gerektirdiği kuvvet tek başına değil, bir çok özelliğin birleşmesi ile ortaya çıkmaktadır. Letzelter yaptığı sınıflama ile kuvveti aşağıdaki şekilde sınıflamıştır (18,19,20).



Maksimal kuvvet; kas sinir sisteminin istemli bir kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir.

Dinamik kuvvet; Bu kuvvet türünde kas, kasılma sırasında kısılır, bir ağırlık kaldırıp, indirmek genel olarak dinamik kuvvet kavramı içindedir.

Statik kuvvet; Bu kuvvet türünde kasta gözle görülen bir kasılma olmaz ama yüksek bir gerilim ile kuvvet açığa çıkartılır.

Çabuk kuvvet; Sinir kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmasıyla dış dirençleri yenebilme yetisidir. Sinir kas sistemi, kasın elastik ve kasılabilir elemanlarının refleks sistemiyle birlikte çalışması ile hızlı bir yüklenme ve tepkiyi kabul eder ve uygulayabilir. Bu nedenle çabuk kuvvette elastik kuvvet ve patlayıcı kuvvet isimleri de verilir.

Kuvvet dayanıklılığı; Devamlı bir çok kez tekrarlanan kasılmalarda kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir (18,19,20). Antrenmanlarda kuvvet ve dayanıklılığının her ikisinin bileşimini ifade eder (56).

Bu tanım ve kavramların yanı sıra antrenman bilimi açısından bilinmesi gereken iki kavram daha vardır (18,19,20). Bunlar;

Salt kuvvet; Bir sporcunun ağırlığını dikkate almadan maksimum kuvvet sergileyebilme yeteneğini ifade eder (56). Halterde yapılan ağırlık çalışmasında 180 kg yarım squat yapmak gibi (18,19).

Relatif kuvvet; Sporcunun vücut ağırlığı ve kuvveti arasındaki oranı ifade eder (10,56). Vücut ağırlığının 1 kg'ına karşılık olan kuvvet miktarı olarak da söylenebilir.

$$\therefore \text{Relatif kuvvet} = \frac{\text{Salt kuvvet}}{\text{Vücut ağırlığı}}$$

Yukarıdaki formüle göre bir örnek verecek olursak, 70 kg gelen bir A sporcusu 100 kg ile squat yapmaktadır. 80 kg gelen ve 150 kg ile squat hareketi yapan bir B sporcusu ise relatif kuvvet açısından A sporcusuna göre daha kuvvetsizdir (52).

\therefore Relatif kuvvet, vücut ağırlığına büyük ivmeler vermeyi gerektiren spor dallarında başarının belirgeni olmaktadır (18,19,20).

2.3. Özel Amaçlar İçin Geliştirilen Kuvvet Antrenmanları

2.3.1. Elektro-Uyarım Kuvvet Antrenmanı Metodu

Yeni gelişen metodlardan biridir. Kasın uyarılması keyfi olarak değil de elektro-uyarım (uyarıcı elektrot) ile başlar. Böylece kasın daha kuvvetli kasılması sağlanır (30).

2.3.2. Negatif-Pozitif Dinamik Kuvvet Antrenman Metodu

Pozitif dinamik kuvvet çalışması, dayanıklılığı artıran, konsantrasyonu sağlayan kası kısıltan ve hız kazandıran bir kuvvet çalışmasıdır. Negatif kuvvet çalışması gevşetici egzantrik, frenleyici ve zorlaştırıcı bir çalışma şeklidir. Bu çalışmalarda hareket bir bütünlük içerisinde uygulanır. Kas hem pozitif, hem de dinamik kuvvet çalışması yapar. Örneğin, belli bir sürede belli bir yoğunlukta bir alet yardımıyla dizleri büküp germek gibi (30).

2.3.3. Desmodromik Kuvvet Antrenman Metodu

Kas kuvvetinin daha iyi gelişimi negatif ve pozitif çalışmanın beraberce yapılabilmesi için geliştirilen yeni metottur. Kas grupları tamamen yüklenmeye girer ve enerjik bir biçimde gevşer. Çok iyi gelişim sağlanmasına rağmen uygulanabilirliği az ve antrenman aletleri pahalıdır(30).

2.3.4. Pliometrik Kuvvet Antrenman (Şok) Metodu

2.3.4.1. Tanım ve Tarihçe

Önceleri sıçrama antrenmanı olarak bilinen Pliometrik kavramı köken olarak Avrupa'dan çıkmıştır. 1970'li yıllarda Doğu Avrupa ülkeleri cimnastik, atletizm ve halterde üstün sporcular yetiştirerek bu alanda birçok başarılar elde etmişlerdir.

Pliometrik sözcüğü ilk olarak Amerika'lı atletizm antrenörü Fred Wilt tarafından kullanılmıştır. Bu sözcük latin kökenli olup, plyo ve metric sözcükleri birleştirilerek ölçülebilir artış anlamında kullanılmıştır. Pliometrik çalışmalar, kısa süre içerisinde kası maksimum kuvvete ulaştıran egzersizler olarak tanımlanır ve kuvvetin hızla yerine getirilme yeteneği de güç olarak bilinir (12).

Pliometrik çalışmalar güç geliştirmek için kullanılan en popüler çalışmalardır (18,19,20). Bu metod antrenmanlardaki etkiyi artırmak için vücut

ağırlığı veya araçları kullanılır (56). Temel prensip olarak negatif ve pozitif dinamik çalışmanın bütünüdür (30).

Chu (1994), pliometrik çalışmaları gücü yada reaktif patlayıcı hareketi artıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve driller olarak tanımlar. Pliometrik egzersizler bir hareketin eksantrik kasılması (hazırlık fazı) esnasında kaslarda depolu elastik enerjiyi artırmak için yerçekimi kuvveti kullanılır. Depolanan enerjinin bir kısmı eksantrik kasılmanın hemen ardı sıra oluşan konsantrik kasılmasında (salıverme fazı) kullanılır (18,19,20,56). Bu tip çalışmaların (kanguru sıçrayışı, sekme, derinlik sıçrayışları gibi) değişik formları vardır (56).

Bu egzersizin temel parçaları şunlardır:

1. Vücudun ağırlık merkezinin yükseltilmesi, bu surette 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. Ya dikey yada yatay veya bu ikisinin bileşimi, vücudun savrulması veya hareket etmesi.
4. Yavaşlama veya herhangi bir ara vermenin olmadığı düzgün şekilde egzersizin yapılması (56).

Son yıllarda anaerobik yolla enerji tüketimine ilgi artmaktadır. Bunun nedeni ise bir çok spor dalı ve günlük aktivitelerde, aerobik enerjiden fazla anaerobik enerji üretimi ve kullanımının ön plana çıkmasıdır (37).

2.3.4.2. Pliometriğin Fizyolojisi

Pliometrik kavramı sonradan ortaya çıkmış ve daha önce yapılan fizyolojik araştırmalarda başka adlar kullanılmıştır. Bu tür kas hareketleri için, İtalya, İsveç ve Sovyetler Birliği'ndeki araştırmacılar gerilme-kasılma döngüsü kavramını kullandılar (12).

Pliometrik veya gerilme-kasılma döngüsü ile ilgili olarak bir çok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar ortak iki noktada birleşmektedir.

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

b) Kastaki gerginlik duyularından sorumlu proprioseptörler önceden kas gerginliğinin kurulmasında ve gerginlik refleksinin aktivasyonu için süratle kası germe ile ilişkili duyuları nakletmede önemli rol oynamaktadır (38).

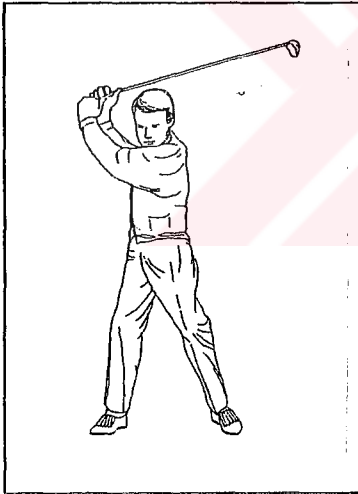
Kas elastizitesi, gerilme-kasılma döngüsünün basit konsantrik kas kasılmasına göre nasıl daha fazla güç üretimini meydana getirdiğini anlamada önemli faktör olmaktadır. Kaslar, süratli gerilmeyle geliştirilmiş tansiyonu korurlar ve böylelikle bir çeşit elastik kuvvet potansiyeline ve enerjisine sahip olurlar. Elastik bir bant örneği verecek olursak bu bandı açıp gerdiğimizde, daha önceki boyutuna süratle geri dönmek için enerji potansiyeline sahip olacaktır (38).

Pliometrikte veya gerilme-kasılma döngüsünde diğer önemli mekanizma da gerginlik refleksidir. Buna verilebilecek en çarpıcı örnek dizin silkinme şeklinde gösterdiği tepkidir. Eğer quadriceps femorisin tendonuna lastikten bir çekiçe hafifçe vurulursa, bu vuruşun quadriceps femorisin tendonu gerdirdiği görülecektir. Gerilme, quadriceps femoris kası tarafından duyulur ve hemen kas kasılma ile tepki gösterir. Gerginlik veya miyotik refleks kasın gerilme oranında tepki göstermektedir ve insan vücudunda en süratli olan mekanizmalardandır. Bunun nedeni kaslardaki duygusal alıcılardan spinal korda ve oradan kasılmadan sorumlu kas hücrelerine doğrudan bağlantının kurulmasıdır. Diğer refleksler gerginlik refleksinden daha yavaştır. Çünkü bunlar reaksiyon meydana getirilmeden önce birkaç kanalla (internöronlar) ve merkezi sistem aracılığıyla (beyin) iletimi gerçekleştirmektedirler. Gönüllü veya uzun uzadıya düşünülerek tepki göstermek atlama, koşma ve fırlatmada gerginlik refleksinden istifade etmeyi zorlaştırmaktadır. Gerginlik refleksiyle kasılma daha çok süratli meydana gelmektedir (38).

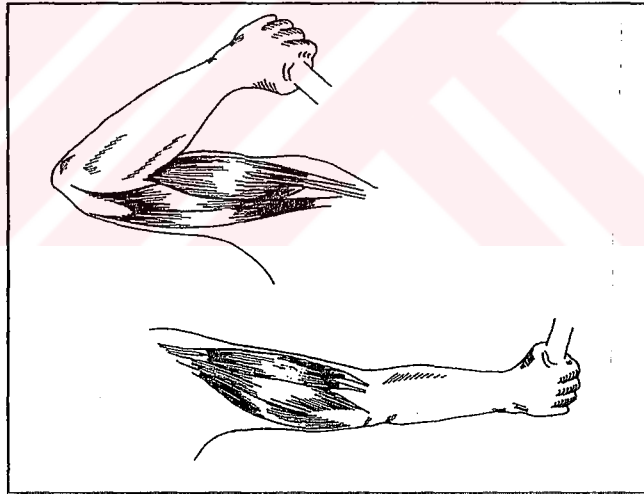
Tepki zamanının yanı sıra pliometriğin sportif performansla bir ilişkinin olduğunu anlatmak için, gösterilen kuvvet tepkisinin öneminden de bahsetmeye gerek vardır. Gerginlik refleksinin tepki zamanı, antrenmandan sonra hemen hemen aynı kasılmasına rağmen, antrenman, kas kasılması olarak tepkinin kuvvetini değiştirmektedir. Bir kas daha süratli gerildikçe veya uzatıldıkça gerilmeden sonraki konsantrik kuvveti de daha büyük olacaktır. Sonuç olarak daha güçlü bir hareket meydana gelecektir. Bu güç kişinin kendi vücuduyla yaptığı sıçramalarında, atlamalarında, sekmelerinde ve objeleri fırlatmalarında ortaya çıkacaktır (38).

2.3.4.3. Pliometriğin Oluşması

Pliometriklerde yer alan hem istemli hemde istemsiz motor süreçlerinin temeli, gerilim refleksleri olarak adlandırılır, ayrıca buna kas dönme refleksi yada miyotatik refleks de denir. Bu döndürme araçlar ve gerilim refleksi sinir sisteminin vücut hareketlerinin genel kontrolünde hayati öneme sahip bileşenlerdir. Patlayıcı-tepkisel hareketlerden hemen önceki öğrenilmiş bir çok atletik becerilerin kullanımında kaslar üstlerinde uygulanan sonucu olarak hızlı bir gerilmeye maruz kalabilirler. Bu tür bir süreç basebol topuna vururken veya golf sopasını savururken oluşur. Vuruş süreci esnasında farkında olmadan basebol vurucusu golfçünün başarıyla tamamladığı şey, vuruş gücünü yaratmaktan sorumlu kas grubundaki kas liflerinin hızlı fakat ufak uzama olayıdır. Bu kasların hızlı bir biçimde gerilmesi omirilik vasıtasıyla kaslara çok güçlü bir uyarın gönderen kas döndürme sistemini aktif hale getirir. Bu da gönderimin yapıldığı kasların güçlü bir biçimde kasılmasına sebep olur.



Şekil 4 Kolun Arkaya
Doğru Gitmesi



Şekil 5 Kas Gruplarının Kasılması ve
Gerilmesi

Örneğin yukarıdaki Şekil 4 ve 5'te 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 (45).

Gerilme reflekslerinin süreçlerini tanımlamak için çeşitli koşullar önerilmiştir. Chu (1983), kas liflerinin hızla üzerlerine yük binmesine kasların kasılmasından hemen önce “egsantrik süreç”, egsantrik sürecin başlamasıyla refleks kas kasılması arasındaki zaman dilimini “amortizasyon süreci” ve kasılmanın kendisini “konsantrik süreç” olarak adlandırmıştır. Veroshanski (1967), kas liflerinin üzerine yük binmesi veya gerilmelerini “yielding (üretim) süreci” ve ardından gelen refleks kasılmayı ise “üstesinden gelme süreci” olarak isimlendirdi (45).

Pliometrik egzersizlerin kas gruplarının kas uzunluğundaki ufak ve ani değişiklikleri artırarak, neuromuscular sistemde çeşitli değişiklikleri başlattığı düşünülmektedir. Pliometrik çalışmanın önemli özelliklerinden birisi de neuromuscular 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 kısıtlanması hızı ve gücü artırır. Bu pliometriğin nasıl çalıştığının temel açıklamasıdır (45).

Sıçramada amortizasyon sürecinin önemi:

Dikey sıçramanın amortizasyon evresinde veya egsantrik 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. Araştırmalar göstermektedir ki; belirtilen bu kas performansı sadece dizin aşırı fleksiyonu engellenirse meydana gelir ve amortizasyon evresi kısa olur (egsantrik ve konsantrik kasılma arasındaki arasındaki ara zaman). Kasların elastikyetini etkili bir şekilde kullanma için relatif olarak yavaş yavaş sıçrama ile sonuçlanan eklemdaki aşırı fleksiyonu (uzun amortizasyon 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 hazırlıkla vücudun aşağıya doğru hareketinin süratini azaltmak için atlayıcı, kuvvetler oluşturmalıdır. Çünkü kuvvet, vücut kitlesi

ve onun ivmesinin çarpımına eşittir ($F=m.a$). Kısaca amortizasyon evresi meydana getirmek ve impakt (vuruş, etki) sonrası vücudun aşağıya doğru olan süratini daha çabuk azaltmak için, daha büyük kuvvet uygulaması gerekmektedir. Bu ilişki bir eşitlik içinde daha açıkça görülebilir. Bu eşitlik amortizasyon evresinin tamamlanması, ağırlık merkezinin aşağıya doğru hareketini durdurmak için gerekli olan ortalama dikey kuvveti göstermektedir (13).

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

Buna göre amortizasyon zamanını azaltmak istiyorsak, daha büyük ortalama kuvveti gereklidir. Bu sebepten, bu periyod sırasında büyük kuvvetler ortaya koymazsak, daha büyük amortizasyon meydana gelecektir. Bu zayıf bir konsantrik kasılmaya ve fazlaca yatay hız kaybına sebep olacaktır. Eşitlik aynı zamanda, atlayıcının vücut kütlesi arttığında, daha büyük ortalama amortizasyon kuvvetinin gerekli olduğunu göstermektedir. Bu yüksek bir güç/ağırlık oranının ve düşük vücut yağının önemini göstermektedir (13).

Eşitlik son olarak impaktta (vuruş, etki) aşağıya doğru olan hızın daha büyük olması, amortizasyon evresi sırasında üretilen ortalama kuvvette bir artışı gerektirdiğini açıklamaktadır (13).

2.3.4.4. Pliometrik Antrenmanın Temelleri

Burada, pliometrik egzersizler sınıflandırılacak ve bu egzersizleri yapanlar üzerindeki etkileri incelenecektir.

Pliometrik egzersizler, kollar için sağlık topu vb. aletlerle, bacaklar için de değişik sıçrama dirillerinden oluşur. Pliometrik egzersizleri yapacak kişi, amaca yönelik bir antrenman programını göz önünde bulundurmalı ve hareketlerin nasıl yapılacağını bilmelidir (12).

2.3.4.4.1. Sıçrama Alıştırmaları

Bu tip alıştırmalar genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır(12).

2.3.4.4.1.1. Sabit Sıçramalar

Bu tür alıştırmalarda sporcu olduğu yerde yukarıya doğru sıçrar ve aynı noktaya düşer. Bu egzersizler amortizasyon zamanını kısaltmak amacıyla düşük yoğunlukta arka arkaya yapılır.

2.3.4.4.1.2. Durarak Sıçramalar

Bu tür alıştırmalarda sporcu durarak dikey veya ileriye doğru sıçrar. Hareket squat pozisyonundan başlar ve arka arkaya maksimal eforda yapılır. Toparlanma tam yapılmalıdır.

2.3.4.4.1.3 Karışık Sekme ve Sıçramalar

Sabit ve durarak sıçramaların karışık olarak yapıldığı egzersizlerdir. Bu egzersizlerde maksimal efor sarfedilir. Bu tür egzersizler engel kullanılarak da yapılabilir. Bu egzersizler 30 m.'den kısa mesafede yapılmalıdır. Bu egzersizler kasa dirillerine hazırlık olarak yapılır.

2.3.4.4.1.4. Yan Sıçramalar

Bu egzersizlerin amacı sporcuya yön değiştirme kabiliyetini ve sıçrama sırasında havada kalma süresini geliştirmektir.

2.3.4.4.1.5. Kasa Dirilleri (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 yerçekimine karşı yere kuvvet uygular. Derinlik sıçramaları kasadan yere ve yerden tekrar kasaya sıçrama şeklinde yapılır. Sovyet araştırmacıların yapmış olduğu ilk araştırmalarda derinlik sıçramalarının sporcunun sürat ve kuvvet kapasitelerini artırmada çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Verhoshanski (1969), 0.8 m. yüksekliğin egsantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçişteki maksimum sürati geliştirmeye, bunun yanında 1.1 m.'lik yüksekliğin ise maksimum süratin ve maksimal dinamik kuvvetin geliştirilmesi için ideal yükseklikler olduğunu belirtmiştir. Daha sonraki araştırmalarda Verhoshanski ve Tatyana (1983), derinlik sıçramalarının sürat ve

kuvvet kapasitesini geliştirmede ağırlık antrenmanına ve durarak ileri sıçramalar (horizontal sıçrama) alışmalarına göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir (12).

Derinlik sıçramalarında kasaların yüksekliği, sporcunun özelliğine ve antrenman seviyesine göre ayarlanmalıdır. Genel olarak kasa yüksekliği minimum 15-20 cm.'den başlar ve 100-110 cm.'ye kadar çıkabilir. Pavel Novkov ise, kilosunu 70 ile 90 kg olan bir sporcunun ortalama çalışması gereken kasa yüksekliğini 70 cm. ve ağırlığı 100 kg ve daha fazla olan sporcunun kasa yüksekliğini 50 cm.'ye düşmesi gerektiğini belirtmiştir (13).

2.3.4.5. Pliometrik Antrenmanlarda Gz nnde Bulundurulması Gereken Hususlar

2.3.4.5.1. Cinsiyet

Literatürde ve bir çok araştırmacının fikrine göre bayanlar bazı antrenmanları erkeklerden farklı yapmaktadırlar. Fakat bayanların pliometrik egzersizleri erkeklerle aynı beceri derecesinde, ustalıkla ve yoğunlukla yapmamaları için hiçbir sebep yoktur. Dikkat edilecek tek nokta her iki cinsiyette de temel bir kuvvetin olup olmadığıdır. Komi ve Bosco yaptıkları çalışmalarda bayanlar sıçrama için gerekli elastik enerjinin birçok kısmını n-germe safhasında ürettiklerini, aynı Şekilde belli bir yükseklikten düştükten sonra yapılan squat sıçrama sırasındaki pozitif enerji değişimi bayanlarda erkeklere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (13).

2.3.4.5.2. Yaş

Pliometrik antrenmanlarda yaş göz önünde tutulması gereken önemli faktörlerden birisidir (13). Koşma ve sıçramalar çocukların daima oyunlarının bir parçası olmuştur. İlkokul ağındaki çocuklar sıçrama egzersizlerini çok başarılı bir Şekilde yaparlar. Fakat bu hareketler pliometrik olarak adlandırılmaz. Çocuklar bu egzersizleri oyunları içerisinde, hayvan taklitleri Şeklinde veya bir ormanda deryeden atlar gibi düşünerek yaparlar (12).

Ergenlik ağındaki sporcular, temel pliometrik çalışmaları antrenörleri nezaretinde , genelde yaptıkları spor branşına yönelik düşük Őiddette yaparlar.

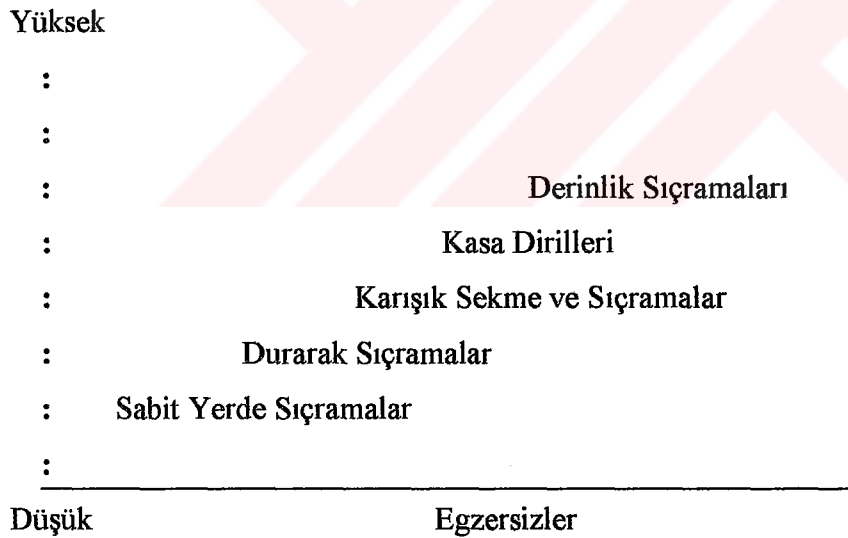
Gelişmiş sporcularda ise pliometrik çalışmalar yıllık antrenman programının belli dönemlerinde bulunur ve genellikle sezon öncesi ve sonunda yoğun bir şekilde uygulanır (12).

2.3.4.6. Pliometrik Antrenman Programının Geliştirilmesi

2.3.4.6.1. Pliometrik Antrenmanın Değişkenleri

2.3.4.6.1.1. Yoğunluk

Yoğunluk yapılan çalışma sırasında kullanılan eforu içerir. Halterde yoğunluk, 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. Aşağıda sıçrama egzersizlerinin yoğunluk oranları (Şekil 6) verilmiştir (12).



Şekil 6 Sıçrama Egzersizlerinin Yoğunluk Oranları

2.3.4.6.1.2. Kapsam

Kapsam, bir antrenman sırasında yapılan toplam iş miktarıdır. Pliometrik antrenmanlarda kapsam genellikle sıçrama sayıları ile belirlenir. Örnek olarak üç sıçramadan oluşan üç adım atlama için, her hareketin üç sıçramadan oluşması

verilebilir. Tavsiye edilen kapsam antrenmanın yoğunluğu ve amacına göre değişir. Farklı deneyimdeki sporculara uygulanacak olan antrenman kapsamaları Şekil 7’de gösterilmektedir. Isınma sırasındaki sıçramalar kapsama dahil edilemez (12).

	SEVİYE			
	Genç Sporcular	Orta Seviyedeki 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

Şekil 7 Sıçrama Antrenmanı İçin Sezona Göre Sıçrama Sayıları

2.3.4.6.1.3. Sıklık

Sıklık bir egzersizin antrenmanlardaki tekrar sayısıdır. Pliometrik antrenmanın 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 metodlar vardır. Bazı antrenörler sezon öncesinde veya sonrasında yaptıkları antrenman programında değişik sıklıkta pliometrik egzersizler uygulamışlardır. Şekil 8’de örnek programlar gösterilmiştir (12).

	Program 1	Program 2	Program 3
Pazartesi	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)
Salı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Üst Ekstremiteler- Sağlık Topu İle)
Çarşamba	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Üst Ekstremiteler- Sağık Topu İle)	Koşu
Perşembe	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)
Cuma	Ağırlık Antrenmanı	Pliometrikler (Alt Ekstremiteler)	Dinlenme

Şekil 8 Sezon Öncesi veya Sezon Sonrası Pliometrik Antrenman Sıklığı

2.3.4.6.1.4. Toparlanma

Toparlanma, pliometriği belirlemede değişken bir anahtardır. Güç antrenmanı için setler arasında uzun bir toparlanma süresi 45-60 saniye gereklidir. Örnek olarak 10 sn.'lik bir çalışma için 50-100 sn. arsında dinlenme gereklidir. Çalışma-dinlenme oranı 1:5 - 1:10 şeklinde olmalıdır. Setler arasındaki toparlanma süresi kısa tutulduğu takdirde diğer sette sporculardan maksimum efor elde edilemez (12).

2.3.4.7. Pliometrik Çalışma Örnekleri

2.3.4.7.1. Bacak ve Kalça İçin

- Çift bacak sıçrama, 3 - 5 set x 12 tekrar 2 dk. ara ile,
- Tek bacak sıçrama, 3 - 5 set x 12 tekrar 2 dk. ara ile,

- Çift bacak kasa üzerinden sıçrama, 4 – 6 set, 2 – 4 kasa (25 - 50 cm.)
2 dk. ara ile,
- Tek bacak kasa üzerinden sıçrama, 5 – 8 set, 2 – 4 kasa 2 dk. ara ile,
- Eğimli düzlemde sıçrama (20 derecelik eğimde), 4 – 6 set, 10 – 20
sıçrama 2 dk. ara ile,
- Yan sıçrama, 40 – 60 cm., 5 – 8 set x 6 – 12 tekrar 1 - 2 dk. ara ile,
- Jump Squat, 2 – 4 set x 15 – 30 tekrar 2 dk. ara ile,
- Depth jump (derinlik sıçraması), 60 – 90 cm. 3 – 6 set x 5 – 10 tekrar 1
dk. ara ile (18,19,20).

2.3.4.7.2. Gövde İçin

- Kipe, 3 – 5 set x 2 – 3 tekrar 2 dk. ara ile,
- Dambilla yatay düzlemde kolları açma, 3 – 6 set x 10 – 20 tekrar 1 dk. ara
ile,
- Sağlık topu ile yana atış, 3 – 5 kg.'lık top ile,
- Barla Twist, 3 – 5 set x 20 – 30 tekrar 1 dk. ara ile (18,19,20).

2.3.4.7.3. Üst Ekstremitte İçin

- Sağlık topu ile göğüsten pas 2 – 4 set x 20 – 30 tekrar 2 dk. ara ile,
- Dambıl ile kol çekme, 4 – 15 kg 2 – 4 set x 20 – 30 tekrar 2 dk. ara ile.

Pliometrik çalışmalara daha çok örnek verilebilir, ancak bu temel alıştırmalar yeterlidir (18,19,20).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Futbolcularda 8 haftalık pliometrik antrenman programının dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisinin araştırılması amacıyla yapılan bu çalışmada kontrol gruplu ve ön test-son test desenli deneysel yöntem uygulandı.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Muğla İlindeki profesyonel futbol takımları oluşturmaktadır.

Örneklem grubunu ise; tesadüfi olarak seçilen Türkiye 3. Ligi 6. Grupta mücadele eden Marmarisspor futbol takımı futbolcuları oluşturmaktadır. Futbolcular, deney (n=12) ve kontrol (n=12) grubu olarak ikiye ayrılmıştır.

3.3. . Deney Araçlarının Hazırlanması ve Deneyin Uygulanması

Deneylerde kullanılan bilgi formu, ölçümlerde kullanılan araçlar ve uygulanan antrenman programı aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Deneklere uygulanan kişisel bilgi formunun I. bölümünde; adı, soyadı, doğum tarihi, futbola başlama yaşı, boy, vücut ağırlığı, II. bölümde ise; istirahat kalp atım sayısı, derialtı yağ kalınlığı, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, bacak kuvveti ve 30 m. koşu testi sonuçları yazılmıştır (Ek 1).

3.3.2. Laboratuvar Ölçüm Metodları

3.3.2.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Ölçümleri

Ağırlık ölçümleri hassaslık derecesi 0,01 kg olan digital terazide yapıldı. Bu ölçüm yapılırken denekler sadece şort giydiler. Boy ölçümlerinde hassaslık derecesi 0.01 m olan digital ölçüm aleti kullanıldı. Ayaklarına ayakkabı, terlik, veya ölçümü değiştirecek şeyler giydirilmedi.

Her iki ölçüm sırasında denekler ayakta bir yere tutunmadan, kollar yanda serbest vaziyette ölçümler alındı. Ayrıca boy ölçümleri alınırken baş dik, ayak tabanları terazinin üstüne tam basmış olarak dizler kırılmadan topuklar bitişik, vücut dik olacak şekilde ve ölçüm aletinin üst kısmındaki raylı metal kısma temas ettiği yerde sabit tutuldu. Elde edilen değerler bilgi formuna kilogram ve santimetre olarak yazıldı (57).

3.3.2.2. İstirahat Kalp Atım Sayısının Ölçümü

Deneklerin istirahat kalp atım sayıları oturur pozisyonda stetoskop kullanılarak dinleme metodu ile 15 saniye ölçülerek dört ile çarpıldı ve kaydedildi.

3.3.2.3. Derialtı Yağ Kalınlığı Ölçümleri

Bu ölçümler Holtain marka deri altı yağ kalibresi ile önceden tespit edilen 8 bölgeden (Subscapula, Biceps, Triceps, Göğüs, Suprailiac, Abdominal, Uyluk, Baldır) alındı. Her ölçüm bölgesinden iki defa aynı ölçümü buluncaya veya en fazla 1 mm hata oluncaya kadar devam edildi. Denekler ayakta dik ve yanda serbest olarak vücudun sağ tarafından alındı.

Deri kalınlığı ölçümlerde baş parmak ile işaret parmağı arasındaki derialtı yağ tabakası ve deri kalınlığı kas dokusu üzerinden ayrıldı. Kalibre parmaklardan yaklaşık 1 cm uzağa yerleştirildi ve tutulan deri katlaması yaklaşık 2-5 sn arasındaki kalibredeki değer okundu. Her bölgenin ölçümü en az üç defa alındı (57). Deneklerin vücut yağ yüzdesini hesaplamak için Durning (1974) formülünden faydalanıldı (58).

3.3.2.4. Dikey Sıçrama ve Maksimal Anaerobik Güç Ölçüm Metodu

Anaerobik gücü ölçmeye yarayan bu testte, 1x1 m ölçülerinde deneğin kilo, sıçrama anı basıncı, havada kalış süresi ve yere düşme basınçlarını değerlendiren fotosel aleti (Newtest 1000) kullanılmıştır.

Denekler fotosel aleti üzerine çıktıktan sonra vücut ağırlıklarını her iki ayak üzerine eşit olarak vermiş, dikey olarak sıçradıkları anda dizlerini göğüslerine çekmemiş ve fotoselin üzerine her iki bacak üzerine eşit olarak düşmüşlerdir. En iyi dereceleri, test yöneticilerinin biri tarafından iki kez tekrar ettirilip, iyi olan değer

esas alınarak anaerobik güç ölçümü Lewis Formülü'ne göre kg-m/sn cinsinden hesaplanmıştır (54,55).

Lewis Formülü: $P = \sqrt{4.9 \times \text{Ağırlık} \times D}$

P= Güç

D= Dikey sıçrama mesafesi

3.3.2.5. Bacak Kuvvetinin Ölçülmesi

Takkei marka bacak dinamometresi kullanılarak ölçümler yapıldı. Denekler dizleri bükük durumda dinamometre sehпасının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleriyle kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak yukarıya çektiler. Bu çekiş üç kez tekrar edildi ve her denek için en iyi değer kaydedildi (7).

3.3.2.6. Durarak Uzun Atlama (Yatay Sıçrama)

Denekler işaretlenmiş çizginin arkasından, çift ayak ile maksimal efor kullanarak en uzun mesafeye atlamaya çalışmıştır. Başlangıç ile sporcunun çizgiye en yakın bıraktığı iz arasındaki mesafe metre cinsinden ölçüldü. Deneklere 2 defa tekrar ettirildi ve en iyi değer kaydedildi (14).

3.3.2.7. 30 m. Koşu Testi

Parke salonda önceden belirlenmiş 30 metrelik alanda yapılmış, ve testin başlama ve bitiş noktalarına fotosel (Newtest 1000) yerleştirilmiştir. Futbolcuların 2 dakika dinlenme aralığı ile yaptıkları iki koşunun iyi olanı kaydedildi

3.3.3. Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman

Futbolcuların çalışmalar öncesi (öntest) ölçümleri alındı. Sırasıyla; istirahat kalp atımı, boy, kilo, deri altı yağ kalınlığı, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, bacak kuvveti ve 30 m koşu süratleri ölçüldü. Ölçümler, Marmaris Belediyesi Kapalı Spor Salonu'nda yapıldı. Her ölçüm aracı deneklere test yöneticisi tarafından tanıtıldı.

Daha sonra futbolculara 8 haftalık antrenman programı uygulandı. Ödemiş Gölcük Yaylası (2 hafta) ve Marmaris Şehir Stadyumu (6 hafta) çalışıldı.

Futbolcuların 8 haftalık pliometrik antrenmanları sonunda (sontest) ölçümleri alındı.

Çalışma boyunca her iki grup normal takım antrenmanı yapmış, ayrıca deney grubu 8 hafta ve haftada 3 gün aşağıdaki pliometrik antrenman programını uygulamıştır.

Denekler çalışmalara gönüllü olarak katılmışlar, grupların oluşumunda homojenliğini korumak için boy ve kiloları eşitlenmeye çalışılmıştır.

Öntestler programa başlamadan bir gün önce, son testler ise program tamamlandıktan bir gün sonra alındı.

Deney ve kontrol grubundaki futbolculara dış ve iç etkileri azaltmak için kamp, beslenme, dinlenme ve antrenmanları katılımları kontrol altına alındı ve eşitlendi.

Deney grubuna aşağıdaki pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Alıştırımların seçimi, uygulama ilkeleri, antrenman sayıları ve diğer etkenlerin planlanmasında pliometrik antrenman ilkelerine uyulmuştur.

3.3.3.1. Antrenman Programı

Aşağıda deney grubuna 8 hafta süreyle uygulanan hareketlerin uygulanışı ve Şekil 28'de deneklere uygulanan pliometrik antrenman programı (egzersiz türü, sıçrama sayısı, set sayısı, sıçrama adedi) verilmiştir.

1. İp Atlama

Malzeme: Sporcu başına birer ip.

Başlama: Sporcular ayakta ve ellerinde birer ip.

Hareket: Sporcular ellerindeki iplerle komutlara göre çift ayak tek ayak sıçrarlar (13).



Şekil 9

2. Kolları Kullanmadan Çift Ayak

Sıçrama

Malzeme: Yok.

Başlama: Ayaklar omuz genişliğinde açık ve ayakta durun.

Hareket: Olduğunuz yerde kollar yanda çift ayak, ayakları karına çekmeden sıçrayın (13).



3. Kolları Kullanarak Çift Ayak

Sıçrama

Malzeme: Yok.

Başlama: Ayaklar omuz genişliğinde açık ayakta durun.

Hareket: 2. hareketin aynısı fakat bu sefer kolları kullanın (12,13,45).



Şekil 11

4. Tek Ayakla Yan Sıçrama

Malzeme: Yok.

Başlama: Ayaklar omuz genişliğinde olacak şekilde ayakta durun.

Hareket: Çift ayak sıçrayın ve sağ ayak havada sol ayak üzerine düşün. Sol ayakla sıçrayın ve sağ ayağın olduğu yere düşün. Bu sıçramayı yan olarak tek ayakla devam edin. Sonra diğer ayağınızı kullanın (12).



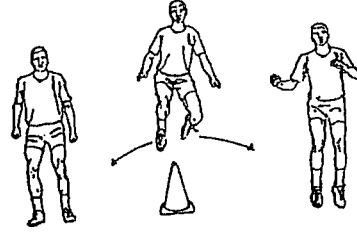
Şekil 12

5. Engel Üzerinden Yan Sıçrama

Malzeme: 1 tane koni.

Başlama: Koninin yanında şekildeki gibi durun.

Hareket: Koninin üzerinden yana doğru sıçrayın. Koninin üzerinden geçerken dizlerinizi karnınıza doğru çekin. Bu hareketi bir sağa bir sola yapın (12,45).



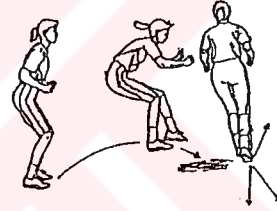
Şekil 13

6. Uzun Atlama ile Yön Değiştirme

Malzeme: 4 tane çeşitli yönlere konulmuş koni. Koniler atlama yerinden 10'ar m. ileride.

Başlama: Ayaklar omuz genişliğinde açık ve yarım squat pozisyonunda durun.

Hareket: Kollarınızı arkadan öne doğru sallayarak mümkün olduğunca ileriye sıçrayın. Yere düşer düşmez 10 m. ilerideki herhangi yöndeki bir koniye doğru sprint atın (12).



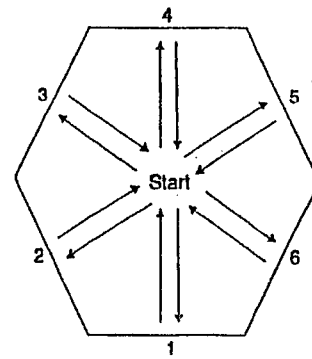
Şekil 14

7. Altıgen Çalışma

Malzeme: Düz bir zemin üzerinde kenarları 1 m. olan altıgen çizgi.

Başlama: Altıgenin merkezinde durun ve ayaklar omuz genişliğinde açık.

Hareket: Merkezden 1 nolu çizgiye doğru çift ayak sıçrayın ve aynı şekilde geri dönün. Bu şekilde sırayla altıgeni tamamlayın (12).



Şekil 15

8. Koni Üzerinden Sıçrayarak Sprint ile Yön Değiştirme

Malzeme: Sırayla yerleştirilmiş 3-4 ayak boyu aralıklı 6 koni.

Başlama: İlk koninin önünde ayaklar omuz genişliğinde açık.

Hareket: Çift ayak sıçrayarak başlayın. Son koniden sıçrayıp (havadayken) antrenörün göstereceği yöne (sağa veya sola) 5-6 adımlık sprint atarak tekrar yerinize dönün (12).



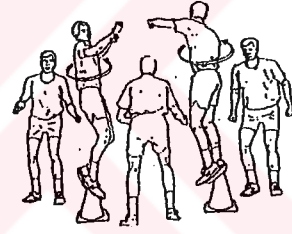
Şekil 16

9. 180° Dönümlü Koni Sıçramaları

Malzeme: Bir çizgi üzerinde aralıklara bölünmüş iki üç adım aralıklı 6 koni.

Başlama: Başlangıçtaki koninin yanında şekildeki gibi paralel durun.

Hareket: Sıçrayın, havada 180° dönerek konilerin arasına düşün. Aynı şekilde 180° dönerek konileri bitirin (12).



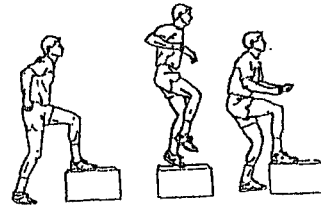
Şekil 17

10. Ayakları Değiştirerek Vücudu Yukarı Doğru İtme

Malzeme: 30 cm yüksekliğinde bir tane kasa.

Başlama: Sol ayağınız kasanın üzerinde (topuğunuz kasanın ucunda), sağ ayağınız yerde.

Hareket: Kasanın üzerindeki ayağınızla mümkün olan yüksekliğe uzanmaya çalışın. Yukarıdayken ayakları değiştirin ve sağ ayak kasanın üzerine, sol ayak yere gelecek şekilde



Şekil 18

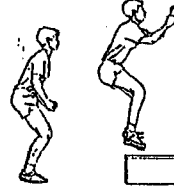
düşün. Yükselbilmeniz ve dengede kalabilmeniz için çift eliniz de kullanın (12).

11. Kasaya Sıçrama

Malzeme: 30 cm yüksekliğinde bir tane kasa.

Başlama: Ayaklar omuz genişliğinde açık ve kasaya bakar pozisyonda durun.

Hareket: Yarım squat pozisyonundan iki kolunuzu da kullanarak kasanın üzerine basarak sıçrayın (12,45).



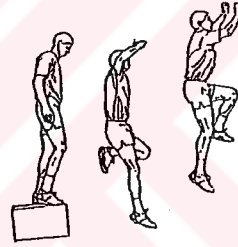
Şekil 19

12. Tek Ayakla Derinlik Sıçraması

Malzeme: 45 cm yüksekliğinde bir tane kasa.

Başlama: Ayak parmaklarınız bitişik ve kasanın ucunda.

Hareket: Kasanın üzerinden tek ayakla yere düşün ve aynı ayakla mümkün olduğu kadar yukarı sıçrayın (sıçramayı yerdeki ayağınızla mümkün olduğu kadar kısa süre içerisinde yapın). Sonra diğer ayağınızı da kullanın (12).



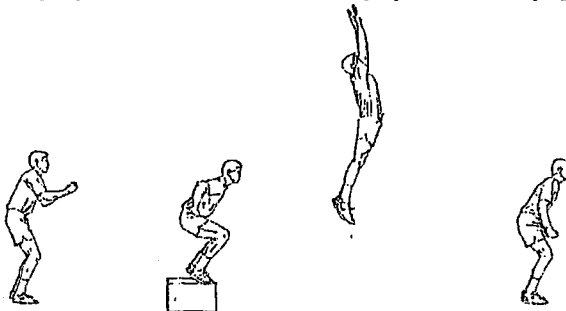
Şekil 20

13. Hızlı Sıçrama

Malzeme: 50 cm yüksekliğinde bir tane kasa.

Başlama: Ayaklar omuz genişliğinde açık şekilde kasanın önünde durun.

Hareket: Kolların yardımıyla kasanın üzerine çift ayak sıçrayın. Kasanın üzerine yarım squat şeklinde düşer düşmez ileriye doğru hemen sıçrayın. Mümkün olduğu kadar yükseğe sıçrayın ve havada ters bir yay hareketi yapın. Çift ayak yere düşün (45).



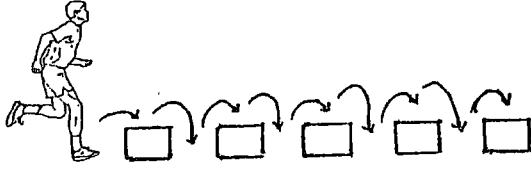
Şekil 21

14. Sağ Ayakla Kasalar Arası Derinlik Sıçraması

Malzeme: 40 cm yüksekliğinde 5 tane kasa. Kasalar arası mesafe 50 cm.

Başlama: İlk kasanın önünde durun.

Hareket: Sağ ayağınızla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçrayarak kasaları bitirin (45).



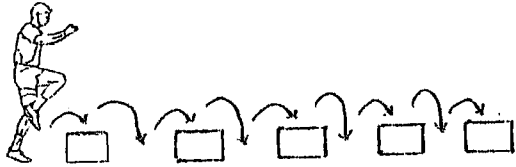
Şekil 22

15. Sol Ayakla Kasalar Arası Derinlik Sıçraması

Malzeme: 40 cm yüksekliğinde 5 tane kasa. Kasalar arası mesafe 50 cm.

Başlama: İlk kasanın önünde durun.

Hareket: Sol ayağınızla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçrayarak tüm kasaları bitirin (29).



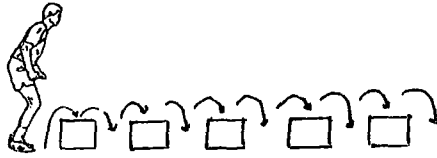
Şekil 23

16. Çift Ayakla Kasalar Arası Derinlik Sıçraması

Malzeme: 40 cm yüksekliğinde 5 tane kasa. Kasalar arası mesafe 50 cm.

Başlama: İlk kasanın önünde durun.

Hareket: Çift ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçrayarak tüm kasaları bitirin (29).



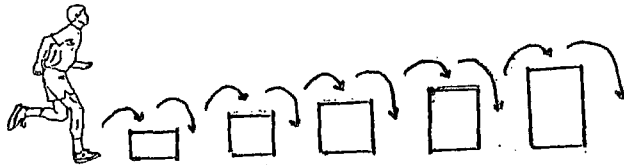
Şekil 24

17. Sağ Ayakla Artan Yüksekliklerdeki Kasalar Arası Derinlik Sıçraması

Malzeme: 40,50,60,70,80 cm yüksekliğindeki 5 tane kasa. Kasalar arası mesafe 50 cm.

Başlama: İlk kasanın önünde durun.

Hareket: Sağ ayağınızla kasanın üzerine- üzerinden yere sıçrayarak tüm kasaları bitirin (29).



Şekil 25

18. Sol Ayakla Artan Yüksekliklerdeki Kasalar Arası Derinlik Sıçraması

Malzeme: 40,50,60,70,80 cm yüksekliklerinde 5 tane kasa. Kasalar arası mesafe 50 cm.

Başlama: İlk kasanın önünde durun.

Hareket: Sol ayağınızla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçrayarak tüm kasaları bitirin (29).



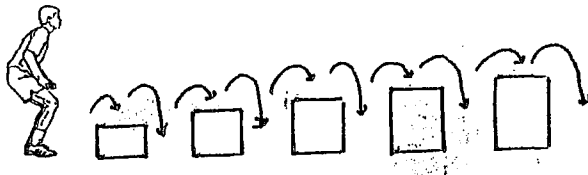
Şekil 26

19. Çift Ayakla Artan Yüksekliklerdeki Kasalar Arası Derinlik Sıçraması

Malzeme: 40,50,60,70,80 cm yüksekliklerinde 5 tane kasa. Kasalar arası mesafe 50 cm.

Başlama: İlk kasanın önünde durun.

Hareket: Çift ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçrayarak tüm kasaları bitirin (29).



Şekil 27

Hafta	Egzersiz Türü			Sıçrama Sayısı			Set Sayısı	Sıçrama Adedi
1	1	4	8	10	10	10	2	160
	2	5	11	10	10	10		
	3	6	10	10	10	10		
2	1	4	11	10	10	10	2	180
	2	5	10	15	10	10		
	3	6	13	15	10	10		
3	1	4	11	10	15	15	2	190
	2	6	10	10	15	10		
	3	8	13	10	10	10		
4	1	4	9	15	15	10	2	200
	2	8	10	15	15	10		
	3	7	12	15	10	10		
5	1	13	16	10	10	10	2	160
	7	10	14	10	10	10		
	9	12	15	10	10	10		
6	1	13	14	10	15	10	2	180
	11	12	15	10	15	10		
	10	16	19	10	10	10		
7	1	16	19	10	15	10	2	190
	10	14	18	10	15	10		
	13	15	17	10	15	10		
8	1	16	19	10	15	15	2	200
	13	14	18	10	15	10		
	12	15	17	10	15	10		

Şekil 28 Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının antrenman programı öncesi (öntest) ve sonrası (sontest) ölçümleri alındı. Gelişim farklılıkların tespiti için aritmetik ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (SS) hesaplanıp, aritmetik ortalamalar arasındaki fark t-testi ile kontrol edilmiştir. İstatistiksel işlemler SPSS for Windows 10.0 paket programında yapılmıştır. Sonuçların 0.01 ve 0.05 seviyesinde anlamlılığı araştırılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya katılan futbolculardan elde edilen ve bunlara ait ölçülen ve hesaplanan değişkenlerin ortalama ve standart sapmaları tablo 1, 2 ve 3'te, bu değişkenlerin grupların ön test ve son test "t" değerleri tablo 4 ve 5'te sunulmuştur. Açıklamalar ise tabloların altlarında yapılmıştır.

Tablo 1 Deney ve Kontrol Gruplarının Yaş, Boy ve Vücut Ağırlığının Aritmetik Ortalama (X) ve Standart Sapma (SS) Değerleri

Değişkenler	Deney Grubu (n=12)				Kontrol Grubu (n=12)			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	x	ss	x	ss	x	ss	x	Ss
Yaş (yıl)	20,33	1,49	-	-	23	4,84	-	-
Boy (cm)	179,25	5,17	-	-	180	5,091	-	-
Vücut Ağırlığı (kg)	71,55	6,1	70,89	5,98	72,20	4,84	71,18	4,50

Deney grubunun yaş ortalamaları $20,33 \pm 1,49$ yıl, boy ortalamaları $179,25 \pm 5,17$ cm, vücut ağırlığı ortalamaları ön testte $71,55 \pm 6,1$ kg ve son testte $70,89 \pm 5,98$ kg olarak bulunmuş, kontrol grubunun ise, yaş ortalamaları $23 \pm 4,84$ yıl, boy ortalamaları $180 \pm 5,091$ cm, vücut ağırlığı ortalamaları ön testte $72,20 \pm 4,84$ kg ve son testte $71,18 \pm 4,50$ kg olarak elde edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 2 Deney ve Kontrol Grubunun Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Aritmetik Ortalama (X) ve Standart Sapma (SS) Değerleri

Değişkenler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	x	ss	X	ss	x	ss	x	ss
İstirahat kalp atımı (atım/dk)	67,16	3,8	64,58	4,39	66,58	4,64	63,83	4,72
Bacak kuvveti (kg)	125,83	7,56	142,541	8,17	122,87	9,97	134,291	11,08
Durarak uzun atlama (cm)	221,66	12,2	235,83	8,4	219,33	14,39	226,75	13,92
30 m koşu sürati (sn)	4,11	0,13	4,02	0,14	4,16	0,16	4,08	0,1
Dikey sıçrama (cm)	41,25	1,86	49,91	1,92	40,66	4,05	43,37	3,91
Anaerobik güç (kg-m/sn)	101,42	7,49	108,5	8,78	101,67	8,79	102,52	7,87

Tabloda görüldüğü gibi deney grubunun istirahat kalp atımı ön testte $67,16 \pm 3,8$ atım/dk. iken son testte $64,58 \pm 4,39$ atım/dk., bacak kuvveti ön testte $125,83 \pm 7,56$ kg iken son testte $142,541 \pm 8,17$ kg, durarak uzun atlama ön testte $221,66 \pm 12,2$ cm iken son testte $235,83 \pm 8,4$ cm, 30 m sürat koşusu ön testte $4,11 \pm 0,13$ sn iken son testte $4,02 \pm 0,14$ sn, dikey sıçrama ön testte $41,25 \pm 1,86$ cm iken son testte $49,91 \pm 1,92$ cm, ve anaerobik güç ise ön testte $101,42 \pm 7,49$ kg-m/sn iken son testte $108,5 \pm 8,78$ kg-m/sn olarak elde edilmiştir.

Buna karşılık kontrol grubunun istirahat kalp atımı ön testte $66,58 \pm 4,64$ atım/dk. iken son testte $63,83 \pm 4,72$ atım/dk., bacak kuvveti ön testte $122,87 \pm 9,97$ kg iken son testte $134,291 \pm 11,08$ kg, durarak uzun atlama ön testte $219,33 \pm 14,39$ cm iken son testte $226,65 \pm 13,92$ cm, 30 m sürat koşusu ön testte $4,16 \pm 0,16$ sn iken son testte $4,08 \pm 0,1$ sn, dikey sıçrama ön testte $40,66 \pm 4,05$ cm iken son testte $43,37 \pm 3,91$ cm, ve anaerobik güç ise ön testte $101,67 \pm 8,79$ kg-m/sn iken son testte $102,52 \pm 7,87$ kg-m/sn olarak bulunmuştur.

Tablo 3 Deney ve Kontrol Grupları Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümlerinin Aritmetik Ortalama (X) ve Standart Sapma (SS) Değerleri

Değişkenler	Deney Grubu				Kontrol Grubu			
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	x	ss	x	ss	x	ss	x	ss
Subscapula (mm)	9,33	1,33	8,50	1,29	9,75	0,94	9,22	0,89
Biceps (mm)	3,40	0,64	3,16	0,49	4,62	1,22	4,33	1,05
Triceps (mm)	6,91	2,08	6,12	1,88	7,33	2,65	6,58	2,15
Göğüs (mm)	6,41	1,34	5,62	1,13	7,45	1,93	6,87	1,68
Suprailiac (mm)	10,33	2,20	7,50	1,10	11,83	4,94	10,37	3,55
Abdominal (mm)	10,91	2,53	8,12	1,82	12,12	4,76	10,12	3,31
Uyluk (mm)	9,37	3,05	7,50	1,74	9,62	2,5	8,33	2
Baldır (mm)	8,74	2,22	6,45	1,17	8,58	2,29	7,95	1,4
Vücut Yağ % (mm)	12,85	2,14	11,05	1,97	14,22	2,91	12,90	2,46

Sekiz bölgeden alınan derialtı yağ ölçümleri incelendiğinde deney grubunun subscapula ön testte $9,33 \pm 1,33$ mm iken son testte $8,50 \pm 1,29$ mm, biceps ön testte $3,40 \pm 0,64$ mm iken son testte $3,16 \pm 0,49$ mm, triceps ön testte $6,91 \pm 2,08$ mm iken son testte $6,12 \pm 1,88$ mm, göğüs ön testte $6,41 \pm 1,34$ mm iken son testte $5,62 \pm 1,13$ mm, suprailiac ön testte $10,33 \pm 2,20$ mm iken son testte $7,50 \pm 1,10$ mm, abdominal ön testte $10,91 \pm 2,53$ mm iken son testte $8,12 \pm 1,82$ mm, uyluk ön

testte $9,37 \pm 3,05$ mm iken son testte $7,50 \pm 1,74$ mm, baldır ön testte $8,74 \pm 2,22$ mm iken son testte $6,45 \pm 1,17$ mm ve vücut yağ yüzdesi ön testte $12,85 \pm 2,14$ mm iken son testte $11,05 \pm 1,97$ mm olarak bulunmuştur.

Buna karşılık kontrol grubunun değerleri ise; subscapula ön testte $9,75 \pm 0,94$ mm iken son testte $9,22 \pm 0,89$ mm, biceps ön testte $4,62 \pm 1,22$ mm iken son testte $4,33 \pm 1,05$ mm, triceps ön testte $7,33 \pm 2,65$ mm iken son testte $6,58 \pm 2,15$ mm, göğüs ön testte $7,45 \pm 1,93$ mm iken son testte $6,87 \pm 1,68$ mm, suprailiac ön testte $11,83 \pm 4,94$ mm iken son testte $10,37 \pm 3,55$ mm, abdominal ön testte $12,12 \pm 4,76$ mm iken son testte $10,12 \pm 3,31$ mm, uyluk ön testte $9,62 \pm 2,5$ mm iken son testte $8,33 \pm 2$ mm, baldır ön testte $8,58 \pm 2,29$ mm iken son testte $7,95 \pm 1,4$ mm ve vücut yağ yüzdesi ön testte $14,22 \pm 2,91$ mm iken son testte $12,90 \pm 2,46$ mm olarak bulunmuştur.

Tablo 4 Grupların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin Öntest ve Sontest “t” Değerleri

Değişkenler	Deney Grubu Öntest ve Sontest “t” Değerleri	Kontrol Grubu Öntest ve Sontest “t” Değerleri
Vücut ağırlığı	0,792	0,597
İstirahat kalp atımı	1,538	1,438
Bacak kuvveti	-5,197*	-2,653*
Durarak uzun atlama	-3,311*	-1,283
30 m koşu sürati	1,476	1,996
Dikey sıçrama	-11,191*	-1,639
Anaerobik güç	-2,123**	-0,250

* $P < 0,01$

** $P < 0,05$

Tablo 4 incelendiğinde deney grubunun ön test ve son test değerlerinde bacak kuvveti ($t = -5,197$), durarak uzun atlama ($t = -3,311$) ve dikey sıçrama ($t = -11,191$) $P < 0.01$ düzeyinde, anaerobik güç ise ($t = -2,123$) $P < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuş, buna karşılık; vücut ağırlığı, istirahat kalp atım sayısı ve 30 m koşu süratinde istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

Kontrol grubunun ön test ve son test değerlerinde ise sadece bacak kuvvetinde ($t = -2,653$) $P < 0.05$ düzeyinde bir anlamlılığa rastlanmıştır. Bunun yanında vücut ağırlığı, istirahat kalp atımı, durarak uzun atlama, 30 m koşu sürati ve dikey sıçramada ise istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

Tablo 5 Grupların Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümlerinin Öntest ve Sontest “t” Değerleri

Değişkenler	Deney Grubu Öntest ve Sontest “t” Değerleri	Kontrol Grubu Öntest ve Sontest “t” Değerleri
Subscapula	1,55	1,117
Biceps	1,015	0,625
Triceps	0,975	0,76
Göğüs	1,56	0,788
Suprailiac	3,972*	0,83
Abdominal	3,094*	1,194
Uyluk	1,847	1,395
Baldır	3,143*	0,805
Vücut yağ yüzdesi	2,138**	1,195

* $P < 0.01$

** $P < 0.05$

Tablo 5'te görüldüğü gibi deney grubunun derialtı yağ kalınlığı değerlerinde; suprailiac ($t = 3,972$), abdominal ($t = 3,094$) ve baldır ($t = 3,143$) $P < 0.01$ düzeyinde, vücut yağ yüzdesi ise ($t = -2,123$) $P < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuş, buna karşılık subscapula, biceps, triceps, göğüs ve uylukta ise istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

Kontrol grubunun ön test ve son testindeki subscapula, biceps, triceps, göğüs, suprailiac, abdominal, uyluk ve baldır olmak üzere bütün değerlerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir sonuca varılmamıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, 8 hafta boyunca ve haftada 3 gün olmak üzere, pliometrik antrenmanın futbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fizyolojik ve fiziksel parametreleri üzerine etkisi; deney grubu ve kontrol grubu karşılaştırılarak araştırılmıştır. Uygulanan program sonucunda sporcuların parametrelerinde önemli artışlar elde edilmiştir.

Dikey Sıçrama; Uyguladığımız 8 haftalık antrenman programı sonunda deney grubunun dikey sıçrama değerleri ön testte $41,25 \pm 1,86$ cm iken son testte $49,91 \pm 1,92$ cm olmuş ve $8,66$ cm'lik bir artış görülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0,01$). Kontrol grubunun dikey sıçrama değerleri ön testte $40,66 \pm 4,05$ cm iken son testte $43,37 \pm 3,91$ cm olmuş ve $2,71$ cm'lik bir artış görülmesine rağmen istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir. Deney grubundaki anlamlı artışlar futbolculardaki patlayıcı kuvvetin geliştiğinin bir göstergesidir. Bu gelişmeler diğer yapılan araştırmalarla paralellik göstermektedir.

Günay ve arkadaşları (29), pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmadaki deney gruplarında dikey sıçrama açısından anlamlı gelişmeler meydana gelmiştir ($P < 0,05$). Futbolcuların oluşturdukları grupta meydana gelen % 20,6 düzeyinde gelişme ile dikey sıçramaları $61,17$ cm'ye, basketbolcuların oluşturduğu deney grubunda % 13,06'lık gelişme ile $74,17$ cm'ye ve hentbolculardan oluşan grupta ise % 10,56'lık bir gelişme ile dikey sıçramaları $70,25$ cm'ye ulaşmıştır.

Müniroğlu ve arkadaşları (2000), Türkiye profesyonel birinci liginde mücadele eden bir futbol takımının sezon öncesi ve sonrası fiziksel ve fizyolojik özelliklerini incelemiş, futbolcuların hazırlık antrenmanından önceki dikey sıçrama değerlerini $58,70 \pm 6,94$ cm, hazırlık antrenmanından sonrakini ise $60,80 \pm 7,01$ olarak kaydetmişlerdir ($P < 0,05$) (42).

Yapılan çeşitli araştırmalarda Türkiye'deki profesyonel futbolcularda dikey sıçrama mesafesi 55-62 cm olarak bildirilmektedir (59).

Brown ve arkadaşları (11), pliometrik antrenmanın lise basketbol oyuncularının dikey sıçramalarına etkisini araştırmıştır. Oyuncular deney ve kontrol

grubuna ayrıldı ve deney grubu 12 hafta boyunca ve haftada 3 kez derinlik sıçramalarından oluşan sıçramalar yaptılar. Kontrol grubu ise sadece düzenli basketbol antrenmanlarına katıldılar. Antrenmanların sonunda deney grubunun dikey sıçramaları önemli bir gelişme gösterdi ($P<0.05$). Deney grubunun dikey sıçramalarında elde edilen kazancın % 57'si sıçrama becerisindeki gelişmelerden dolayıydı ve % 43'ü ise güç kazancından dolayı idi. Bundan dolayı pliometrik antrenmanının bacakların güç gelişimi ile olan koordinasyonunu artırdığı ve uygun bir antrenman programı olduğu görülüyor.

Koçak (37), 17-18 yaşındaki erkek sporcularda yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenmanın anaerobik güç üzerine etkisini araştırmış ve çalışmanın sonunda dikey sıçrama kapasitelerinde istatistiksel açıdan önemli bir artış bulmuştur ($P<0.05$).

Gökdemir ve arkadaşları (27), çabuk kuvvet antrenmanlarının 16-17 yaş grubu güreşçilerin bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisini araştırmış, yapılan çalışmada deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış görmüşlerdir ($P<0.01$). Deney grubunun dikey sıçrama değerleri $58,46 \pm 2,74$ cm'den antrenman sonunda $61,00 \pm 3,18$ cm'ye yükselmiştir. Kontrol ve deney grubu sporcuları karşılaştırıldığında antrenman öncesi dikey sıçrama değerlerinde anlamlı bir fark görülmezken antrenman sonrası değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur ($P<0.05$).

Tamer ve arkadaşları (51), üç farklı ligde mücadele eden profesyonel futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerini karşılaştırmış; Ankaragücü takımı futbolcularının dikey sıçramalarını $55,27 \pm 5,86$ cm, Altındağ Belediyespor takımı futbolcularının dikey sıçramalarını $45,11 \pm 4,60$ cm ve Şekerspor takımı futbolcularının dikey sıçramalarını ise $50,06 \pm 6,04$ cm olarak bulmuştur.

Cicioğlu ve arkadaşları (14), 8 haftalık pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu erkek basketbolcuların dikey sıçrama kapasiteleri ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisini, 8 hafta boyunca haftada üç gün sadece teknik antrenman yapan kontrol grubu yıldız basketbolcuların değerleri ile karşılaştırılarak araştırmıştır. Yapılan 8 haftalık antrenman sonunda deney grubunun dikey sıçrama değerlerinde gelişme gözlenmiş ve deney grubunun

antrenman öncesi dikey sıçrama değerlerinin aritmetik ortalaması $37,94 \pm 5,78$ cm olan bu değer antrenman sonrası $46,25 \pm 6,01$ cm olurken deney grubu değerlerinde $8,31$ cm'lik önemli bir artış görülmüştür ($P < 0.01$). Kontrol grubunun antrenman öncesi dikey sıçrama değerlerinin aritmetik ortalaması $34,19 \pm 5,49$ cm iken antrenman sonrasında ise $34,75 \pm 5,00$ cm olmuştur ve bu gelişme istatistiksel olarak anlamsızdır. Deney ve kontrol gruplarının dikey sıçrama değerlerinde antrenman öncesi istatistiksel olarak anlamlı bir fark yokken bu fark antrenman sonrasında anlamlı bulunmuştur ($P < 0.01$).

Ağaoğlu ve arkadaşları (3), ağırlık topuyla yapılan pliometrik antrenmanın hentbolcuların dikey sıçraması ve atış kuvvetine etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunurken ($P < 0.05$), kontrol grubundaki fark anlamsız bulunmuştur. Deney grubunun dikey sıçrama değerleri antrenman öncesi $49,56 \pm 7,57$ cm iken bu değer antrenmandan sonra $55,93 \pm 7,74$ cm'ye çıkmıştır. Kontrol grubunda ise antrenman öncesi dikey sıçrama değeri $56,43 \pm 6,77$ cm iken antrenman sonrasında $56,81 \pm 7,14$ cm'de kalmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu arasında gelişim açısından anlamlı bir fark bulunmuştur.

Vücut Ağırlığı; Çalışmamızda, antrenman öncesi deney grubunun vücut ağırlığı ortalamalarında ön testte $71,55 \pm 6,1$ kg, son testte $70,89 \pm 5,98$ kg olarak bulunmuş ve $0,66$ kg'lık bir fark görülmüştür. Kontrol grubunda ise ön testte $72,20 \pm 4,84$ kg ve son testte $71,18 \pm 4,50$ kg olarak bulunmuş ve $1,02$ kg'lık bir düşüş görülmüştür. Bu değerler ile istatistiksel olarak anlamlı sonuç elde edilmemiştir.

Günay ve arkadaşları (29), yapılan antrenmanlar neticesinde futbolcuların vücut ağırlığında $0,70$ kg'lık bir azalma görmüş ve bunu istatistiksel açıdan anlamlı bulmamıştır ($P < 0.05$).

Ağaoğlu ve arkadaşları (3), araştırmalarında, çalışmaya katılan deney ve kontrol grubu sporcularının vücut ağırlıklarında istatistiksel olarak bir anlamlılığa rastlamamıştır ($P < 0.05$).

Tamer ve arkadaşları (51), üç farklı ligde mücadele eden profesyonel futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerini karşılaştırmasında;

Ankaragücü takımı futbolcularının vücut ağırlıkları $71,40 \pm 5,32$ kg, Altındağ Belediyespor takımı futbolcularının vücut ağırlıkları $70,88 \pm 5,65$ kg ve Şekerspor takımı futbolcularının vücut ağırlıkları ise $69,93 \pm 5,31$ kg olarak bildirmişlerdir.

Bu araştırmalardaki değerler yaptığımız çalışmadaki değerler ile benzerlik göstermektedir.

Gökdemir ve arkadaşlarının (27), çalışmalarına katılan deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası vücut ağırlığı değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($P<0.01$). Bu farklılık deney grubuna uygulanan çabuk kuvvet antrenman metodundan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Vücut Yağ Yüzdesi; Yaptığımız çalışmada deney grubunun vücut yağ yüzdesi ön testte $\% 12,85 \pm 2,14$ iken son testte $\% 11,05 \pm 1,97$ olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$). Kontrol grubunda ise ön testte $\% 14,22 \pm 2,91$ iken son testte $\% 12,90 \pm 2,46$ olarak bulunmuş ve bu değer istatistiksel olarak anlam taşımamaktadır.

Vücut ağırlığındaki anlamsız, vücut yağ yüzdesindeki anlamlı değişmeler; uygulanan antrenman programı sonucunda sporcuların vücut yağ miktarlarında azalma ve kas kütleindeki artışa bağlanabilir.

Açıkada ve arkadaşları (1), bir futbol takımında sezon öncesi hazırlık antrenmanlarının bir kısım kuvvet ve dayanıklılık özellikleri üzerine etkisi araştırmışlardır. Sporcuların vücut yağ yüzdeleri hazırlık antrenmanları öncesinde $\%6,22 \pm 2,48$, antrenman sonrasında ise $\%6,77 \pm 2,25$ olarak ölçülmüştür. Vücut yağ yüzdelerindeki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$).

Günay ve arkadaşları (29), futbolcuların vücut yağ yüzdesini antrenman öncesinde $\% 12,1 \pm 2,11$ olarak bulmuş, buna karşılık antrenman sonrasında ise $\% 11,95 \pm 2,81$ olarak bulmuş ve sonuçta $2,24$ 'lük bir fark elde etmiştir.

Şenel (49), 14-16 yaş grubu 45 erkek lise öğrencisi üzerinde yaptığı çalışmada vücut yağ yüzdesini antrenman öncesi $\%20,40 \pm 7,15$, antrenman sonrası $\%17,72 \pm 7,63$ ve arasındaki farkı $\%13,13$ olarak bulmuştur.

İstirahat Kalp Atım Sayısı; Çalışmamızda; deney grubu istirahat kalp atım sayıları 2,58 atım/dk, kontrol grubu atım sayıları 2,75 atım/dk olarak bulunmuş ve iki grubun da atım sayılarının düştüğü görülmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Bu, grupların normal antrenmanlarının içinde kondisyonel çalışmaların da bulunmasına bağlanabilir.

Ağaoğlu ve arkadaşları (3), çalışmalarına katılan deney grubu sporcularının istirahat kalp atım sayısı değerleri antrenman öncesi $69,43 \pm 8,09$ atım/dk iken antrenman sonrasında $66,62 \pm 7,33$ atım/dk olarak belirlenmiş ve anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu değerlerinde ise herhangi bir anlamlılığa rastlanmamıştır.

Tamer ve arkadaşları (51), üç farklı ligde mücadele eden profesyonel futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerini karşılaştırmış; Ankaragücü takımı futbolcularının istirahat kalp atım sayıları $66,36 \pm 10$ atım/dk, Altındağ Belediyespor takımı futbolcularının istirahat kalp atım sayıları $62,94 \pm 7,07$ atım/dk, ve Şekerspor takımı futbolcularının istirahat kalp atım sayıları ise $69,86 \pm 5,31$ atım/dk olarak bulmuşlardır.

Durarak Uzun Atlama; Çalışmamızda, deney grubunun ön test ve son test durarak uzun atlama değerlerinde 14,17 cm'lik bir artış görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$). Diğer araştırmalarda görülen artışlar çalışmamızı desteklemektedir.

Gemar (26), üç gruba uyguladığı 8 haftalık pliometrik antrenman programı ile durarak uzun atlama mesafesinde pliometrik grubu için 9,5 cm'lik (%11,5) bir gelişim elde etmiştir ($P<0,05$).

Günay ve arkadaşları (29), pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi araştırmasında, yapılan antrenmanlar sonunda deney grubunun durarak uzun atlama mesafesinde % 10,9 cm'lik bir gelişim görmüşlerdir.

Cicioğlu ve arkadaşları (14), yaptıkları çalışmada antrenman öncesi ve sonrası deney grubu sporcularının durarak uzun atlama değerlerinde 11 cm'lik artış görmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır ($P<0.01$).

Bacak Kuvveti; Yaptığımız çalışmada, deney grubunun bacak kuvveti değerleri ön testte $125,83 \pm 7,56$ kg iken son testte $142,541 \pm 8,17$ kg olarak görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$). Kontrol grubunun değerleri ise ön testte $122,87 \pm 9,97$ kg iken son testte $134,291 \pm 11,08$ kg olarak görülmüş ve bu değerler de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

Kontrol grubu bacak kuvveti değerlerinin önemli şekilde gelişme göstermesi, gruplara uygulanan normal antrenman programı içinde kuvvet çalışmalarının da bulunmasına bağlanabilir.

Holcomb ve arkadaşları (33), dikey sıçrama ve üç değişik pliometrik derinlik sıçramasının biomekaniksel analizini araştırmış ve deneklerin bacak kuvveti değerlerinde önemli artışlar olduğunu görmüşlerdir.

Tamer ve arkadaşları (51), üç farklı ligde mücadele eden profesyonel futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik özelliklerini karşılaştırmış; Ankaragücü takımı futbolcularının bacak kuvvetini $180,27 \pm 27,29$ kg, Altındağ Belediyespor takımı futbolcularının bacak kuvvetini $158,76 \pm 29,35$ kg ve Şekerspor takımı futbolcularının bacak kuvvetini ise $156,46 \pm 36,76$ kg olarak bulmuştur. Grupların değerleri karşılaştırıldığında Ankaragücü takımı sporcularının bacak değeri, Altındağ Belediyespor ve Şekerspor takımı sporcularının bacak değerlerinden anlamlı derecede farklı olduğu görülmüştür ($P< 0.05$).

30 m. Koşu Sürati; Yaptığımız çalışmada deney grubunun 30 m koşu süratleri 0,09 sn, kontrol grubunun ise 0,08 sn gelişme göstermiş ve diğer yapılan çalışmalar bu gelişmeyi desteklemektedir. Deney ve kontrol grubu değerlerinin istatistiksel olarak anlamsız çıkması, grupların normal antrenman programında koşu süratini geliştirici çalışmaların da bulunmasına bağlanabilir.

Churley (16), pliometrik antrenmanın erkek kolej öğrencilerinin süratlerine etkisini araştırmıştır. Denekleri deney ($n=12$) ve kontrol ($n=12$) grubu olarak rasgele iki gruba ayırmış ve tüm gruplar antrenmanlara 4 hafta boyunca ve haftada 3 kez katılmışlardır. Kontrol grubu temel koşma egzersizleri yaparken deney grubu koşma egzersizleri yanında pliometrik antrenmanları da yapmışlardır.

Antrenmanlardan önce ve sonra tüm gruplara 30 yard'lık mesafe koşturulmuş ve kontrol grubu 0,04 sn gelişme gösterirken buna karşılık deney grubu 0,07 sn. gelişme göstermiştir. Her iki grupta anlamlı artışlar bulunmuş fakat deney grubundaki artışın diğer gruba oranla daha fazla olduğu görülmüştür ($P<0.01$).

Kollath ve Quade (1991)'in yaptığı çalışmada profesyonel futbolcuların 30 m sprint süratleri $4,19 \pm 0,14$ sn olarak tespit edilmiştir (21).

Müniroğlu ve arkadaşları (2000), Türkiye profesyonel birinci liginde mücadele eden bir futbol takımının sezon öncesi ve sonrası fiziksel ve fizyolojik özelliklerini incelemiş, futbolcuların hazırlık antrenmanından önceki 30 m sürat değerlerini $4,06 \pm 0,91$ sn, hazırlık antrenmanından sonrakini ise $4,02 \pm 0,13$ sn olarak kaydetmişlerdir (42).

Erol (1994), 16-18 yaş grubu basketbolcularde yapmış olduğu 8 haftalık çabuk kuvvet antrenmanı sonrası 30 m. sprint değerlerinde anlamlı bir artış bulmuştur (27).

Gökdemir ve arkadaşları (27), çalışmaya katılan deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası 20 m koşu sürati değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmuşlardır ($P<0.05$). Deney grubunun 20 m koşu sürati değerleri antrenman öncesi $2,85 \pm 0,18$ m/sn'den antrenman sonrası $2,78 \pm 0,16$ m/sn'ye düşmüştür. Deney ve kontrol grubu sporcuları arasındaki fark antrenman sonrasında anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

Anaerobik Güç; Yaptığımız çalışmada, deney grubunun anaerobik güç değerleri ön testte $101,42 \pm 7,49$ kg-m/sn iken son testte $108,5 \pm 8,78$ kg-m/sn olarak elde edilmiştir. Bu değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol grubunda ise ön testte $101,67 \pm 8,79$ kg-m/sn iken son testte $102,52 \pm 7,87$ kg-m/sn olarak görülmüş ve istatistiksel olarak bir anlamlılığa rastlanmamıştır. Diğer yapılan araştırmalar yaptığımız çalışmayı destekler niteliktedir.

Ağaoğlu ve arkadaşları (3), çalışmalarına katılan deney grubu sporcularının anaerobik güç ölçümü antrenman öncesinde $118,55 \pm 20,28$ kgm/sn iken antrenman sonrası $126,10 \pm 18,89$ kgm/sn olarak bulunmuş ve istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit etmiştir ($P<0.05$). Kontrol grubu sporcularının antrenman öncesi

anaerobik güç değerleri ise, $125,66 \pm 16,38$ kg-m/sn iken antrenman sonrasında bu değer $126,04 \pm 16,74$ kg-m/sn olmuş ve istatistiksel açıdan bir anlam ifade etmediğini görmüşlerdir.

Cicioğlu ve arkadaşları (14), yaptıkları çalışmada, deney grubunun antrenman öncesi ve sonrası anaerobik güç değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark tespit etmiştir ($P < 0.05$). Deney grubunun anaerobik güç değerleri $75,76 \pm 1,59$ kg-m/sn'den $85,19$ kg-m/sn'ye çıkmıştır.

Koçak (37), 17-18 yaşındaki erkek sporcularda yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenmanın anaerobik güç üzerine etkisini araştırmış ve çalışmanın sonunda anaerobik güç kapasitelerinde istatistiksel açıdan önemli bir artış bulmuştur ($P < 0.05$).

Şenel (50), 14-16 yaş grubu 45 erkek lise öğrencisi üzerinde yaptığı çalışmada anaerobik güçlerinin ortalama değerini $71,98$ kg-m/sn olarak belirtmiştir.

Kartal ve Günay (36), sezon öncesi yapılan hazırlık antrenmanlarının futbolcuların bazı fizyolojik parametrelerine etkisini araştırmışlardır. 4 hafta süren antrenmanlar sonucunda deneklerin anaerobik güçlerini istatistiksel açıdan anlamlı bulmuşlardır ($P < 0.01$).

Gökdemir ve arkadaşları (27), çalışmaya katılan deney grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası anaerobik güç değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulmuşlardır ($P < 0.01$). Deney grubu sporcularının antrenman öncesi anaerobik güç değeri $113,93 \pm 15,63$ kg-m/sn iken, antrenman sonrası $117,89 \pm 15,41$ kg-m/sn olmuştur. Deney ve kontrol grubu sporcularının antrenman öncesi ve sonrası anaerobik güç değerleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($P < 0.05$).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygulanan pliometrik antrenman programı sonunda;

1. Deney grubunun dikey sıçramaları 41,25 cm'den 49,91 cm'ye yükselerek 8,66 cm'lik bir artış görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$). Kontrol grubunun dikey sıçramaları ise, 40,66 cm'den 43,37 cm'ye yükselmiş ve 2,71 cm'lik bir artış görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

2. Deney grubunun vücut ağırlığı 71,55 kg'dan 70,89 kg'a düşerek 0,66 kg'lık bir azalma görülmüştür. Kontrol grubunun vücut ağırlığı ise, 72,20 kg'dan 71,18 kg'a düşerek 1,02 kg'lık bir azalma görülmüştür. Her iki gruptaki azalmalar istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

3. Deney grubunun istirahat kalp atım sayıları 67,16 atım/dk'dan 64,58 atım/dk'ya düşmüş ve 2,58 atım/dk'lık bir azalma görülmüştür. Kontrol grubunun istirahat kalp atım sayıları ise 66,58 atım/dk'dan 63,83 atım/dk'ya düşmüş ve 2,85 atım/dk'lık bir azalma görülmüştür. Her iki gruptaki azalmalar istatistiksel olarak anlam ifade etmemektedir.

4. Deney grubunun vücut yağ yüzdeleri 12,85 mm'den 11,05 mm'ye düşerek 1,8 mm'lik bir azalma görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol grubunun vücut yağ yüzdeleri ise, 14,22 mm'den 12,90 mm'ye düşmüş ve 1,32 mm'lik bir azalma görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamsızdır.

5. Deney grubunun anaerobik gücü 101,42 kg-m/sn'den 108,5 kg-m/sn'ye çıkarak 7,08 kg-m/sn'lik bir artış görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol grubunun anaerobik gücü ise, 101,67 kg-m/sn'den 102,52 kg-m/sn'ye çıkmış ve 0,85 kg-m/sn'lik bir artış görülmesine rağmen istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

6. Deney grubunun durarak uzun atlaması 221,66 cm'den 235,83 cm'ye yükselerek 14,17 cm'lik bir artış görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$). Kontrol grubunun durarak uzun atlaması 219,33 cm'den 226,65 cm'ye yükselmiş ve 7,32 cm'lik bir artışa rağmen bu, istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemektedir.

7. Deney grubunun bacak kuvveti 125,83 kg'dan 142,541 kg'a çıkarak 16,711 kg'lık artış görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.01$).

Kontrol grubunun bacak kuvveti 122,87 kg'dan 134,291 kg'a çıkarak, 11,421 kg'lık bir artış görülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

8. Deney grubunun 30 m koşu sürati 4,11 sn'den 4,02 sn'ye düşerek 0,09 sn'lik bir artış görülmüştür. Kontrol grubunun 30 m koşu sürati ise 4,16 sn'den 4,08 sn'ye düşerek 0,08 sn'lik bir artış görülmüştür. Her iki gruptaki artışlar istatistiksel olarak anlam ifade etmemektedir.

Sonuç olarak; 8 hafta süreyle uygulanan pliometrik antrenman programı, futbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinde önemli gelişmeler sağlamıştır. Bu gelişmelerin ışığında aşağıdaki önerileri verebiliriz:

1. Elde ettiğimiz sonuçlardan da anlaşılacağı gibi, yaptığımız çalışma sonrasında pliometrik antrenmanların çabuk kuvvet gelişiminde etkin bir metod olduğu görülmüş ve antrenörlerin kendi programları içinde, bu metodu da kullanması sporcular açısından yararlı sonuçlar meydana getireceği bir gerçektir.

2. Uyguladığımız 8 haftalık programa ve yaptığımız literatür taramasına göre, profesyonel futbol takımlarının sezon öncesi hazırlık programlarında pliometrik antrenmanlar haftada üç kez, sezon içi programlarında ise haftada 1-2 kez kullanılabilirliği görülmüştür.

3. Antrenörlerin izni ile profesyonel futbol takımlarında buna benzer çalışmaların yapılması spor bilimine katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. AÇIKADA, C., ÖZKARA, A., HAZIR, T., AŞCI, A., TURNAGÖL, H., TINAZCI, C., ERGEN, E., (1996), “*Bir Futbol Takımında Sezon Öncesi Hazırlık Antrenmanlarının Bir Kısım Kuvvet ve Dayanıklılık Özellikleri Üzerine Etkisi*”, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VII, Sayı 1, s: 27,28.
2. AFYON, Y. A., YILDIZ, S. M., SAYGIN, Ö., (1998) “*Futbolda Kaleci Eğitimi*”, Ünyay Yayıncılık, Muğla, s: 5.
3. AĞAOĞLU, S. A., KADIRIMCI, M., TAŞMEKTEPLİGİL, Y., (2000), “*Ağırlık Topu İle Yapılan Pliometrik Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçraması ve Atış Kuvvetine Etkisi*”, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi, Mayıs, s: 59,63,64.
4. AKALIN, U., (1995), “*Motiveli Sıçrama*”, Bilim ve Teknoloji Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Sayı 6, s: 27.
5. AKGÜN, N., (1989), “*Egzersiz Fizyolojisi*”, Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayını, No:75, Ankara, s: 100.
6. AKGÜN, N., (1996), “*Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*”, I. Cilt, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, s: 4,179.
7. AKKUŞ, H., İNAL, A. N., (1999), “*Selçuk Üniversitesi Erkek Basketbol, Güreş ve Voleybol Takımlarındaki Sporcu Öğrencilerin Sırt, Pençe, Bacak Kuvvetlerinin ve Anaerobik Güçlerinin Ölçümü ve Kıyaslanması*”, Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 1, 1, s: 84.
8. BAECHLE, R. T., (1994), “*Essentials of Streght Training and Conditioning*”, Human Kinetics, Champaign, s: 4,7.

9. BANGSBO, J., (1996), “*Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanı*”, (Çev: H. Gündüz), T.F.F. Yayınları, Arbas Matbaası, İstanbul, s: 228.
10. BOMPA, T. O., (1998), “*Antrenman Kuramı ve Yöntemi*”, (Çev: İ. Keskin, A. B. Tuner), Bağırhan Yayınevi, Ankara, s: 362,371.
11. BROWN, M. E., MAYHEW, J. L., BOLEACH, L. W., (1986), “*Effect of Pliometrik Training on Vertical Jump Performance in High School Basketball Players*”, Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Mar, 26 (1), 1-4.
12. CHU, D. A., (1992), “*Jumping into Plyometrics*”, Leisure Press, Champaign, Illionis, s: 1,3,5,6,9,10,13,14,27,33,34,37,38,43,48,51.
13. CİCİOĞLU, İ., (1995), “*Pliometrik Antrenmanın 14 – 15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi*”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s: 5,20,21,22,23,24,25.
14. CİCİOĞLU, İ., GÖKDEMİR, K., EROL, E., (1996), “*Pliometrik Antrenmanın 14 - 15 Yaş Gurubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi*”, Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VII, Sayı 1, s: 13,17.
15. CİHAN, H., (1996), “*I. II. III. Profesyonel ve Amatör Ligde Oynayan Futbol Takımlarının Anaerobik Güç, Mekanik Sıçrama Güçleri ve Toparlanma Sürelerinin Karşılaştırılması*”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Trabzon, s: 3.
16. CURLEY, J. J., (1996), “*The Effects of Pliometric Training on Sprinting Performance of Collegiate Males*”, Microform Publications, Int’l Inst for Sport & Human Performance, University of Oregon, 1 microfishe, (61 fr.)

17. ÇİLOĞLU, F., ÇOTUK, B., İKİZLER, H. C., TATAR, Y., TORUN, C. K., (1993), "*Anatomi*", Yıldızlar Matbaası, İstanbul, s: 21.
18. DÜNDAR, U., (1995), "*Antrenman Teorisi*", Ankara, s: 66,67,68,69.
19. DÜNDAR, U., (1998), "*Antrenman Teorisi*", Kültür Ofset, Ankara, s: 1,141,142,143,144,153,155.
20. DÜNDAR, U., (2000), "*Antrenman Teorisi*", Key Ofset Basım Hizmetleri, Ankara, s: 133,134,135,136,144,145,146.
21. ENİSELER, N., (1995), "*Futbolda Süratin Görünümü*", Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ocak, Sayı 1, s: 3.
22. ERBAŞ, D., ÖZ, E., DİNÇER, S., (1997), "*Fizyoloji*", Hatipoğlu Basım ve Yayın, Ankara, s: 75.
23. FIDELUS, K., KOCJASZ, J., (1996), "*Antrenman Alıştırmaları Derlemi*", (Çev: T. Bağırhan), Ankara, s: 29.
24. FOX, E. L., BOWERS, R. W., FOSS, M. L., (1999), "*Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*", (Çev: Mesut Cerit), Ofset Fotomat, Ankara, s: 140.
25. GANONG, W. F., (1993), "*Review of Medical Physiology*", Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, s: 58,62.
26. GEMAR, J., (1987), "*The Effects of Weight Training and Plyometric Training on Vertical Jump, Standing Long Jump and 40 m Sprint*", Brigham Young University, Dissertation Abstracts International, 48: (8): 2944.

27. GÖKDEMİR, K., ÇEKER, B., CİCİOĞLU, İ., (1999), "*Çabuk Kuvvet Antrenmanlarının 16-17 Yaş Grubu Güreşçilerinin Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi*", Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1., 1., s: 41,42.

28. GÜL, G. K., MENGÜTAY, S., (2000), "*Kuvvet-Sürat Çalışmalarıyla Kuvvet+Sürat+KGD Çalışmalarının Dikey ve Yatay Sıçramaya Etkilerinin İncelenmesi*", Gazi Üniversitesi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi, Mayıs, s: 68.

29. GÜNAY, M., SEVİM, Y., SAVAŞ, S., EROL, A. E., (1994), "*Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi*", Spor Bilimleri Dergisi, Cilt VI, Sayı 2, s: 39,41.

30. GÜNAY, M., YÜCE, A.İ., (1996), "*Futbolun Bilimsel Temelleri*", Seren Ofset, Ankara, s: 40,41,43,44,48,53,54.

31. GÜR, A., (1973), "*Fizyolojik Temelleriyle Kondisyon*", Başbakanlık Basımevi, Ankara, s: 12.

32. HEWARD, U. H., (1991), "*Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription*", Human Kinetics Books, Champaign, Illionis, s: 12.

33. HOLCOMB, W. R., LANDER, J. E., RUTLAND, R. M., WILSON, G. D., (1996), "*A Biomechanical Analysis of the Vertical Jump and Three Modified Plyometric Depth Jump*", Journal of Strength and Conditioning Research, Champaign, Illionis, 10 (2), May, 83,88.

34. İNAL, A. N., (1998), "*Futbolda Eğitim Öğretim*", Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s: 17,23.

35. KAPLAN, T., (1997), "*Fizyolojik ve Fiziksel Parametrelerin Futbol Takımlarında Başarıya Etkisi*", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara, s: 5.

36. KARTAL, R., GÜNAY, M., (1994), "*Sezon Öncesi Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların Bazı Fizyolojik Parametrelerine Etkisi*", Spor Bilimleri Dergisi, Cilt V, Sayı 3, s: 29,30.

37. KOÇAK, S., (1991), "*The Effect of Pliometric Training Program on Anarobic Power of 17-18 Years Old Trained and Untrained Male Students*", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara, s: 1,53.

38. KONTER, E., (1997), "*Futbolda Süratin Teori ve Pratiği*", Kültür Matbaası, Ankara, s: 88,89,90.

39. LARSON, D. E., (1995), "*Mayo Clinic*", Mayo Foundation for Medical Education, (Çev: K. Kuruçeşme, Ö. Özgün), Hürriyet Ofset, s: 697.

40. MOREHOUSE, L. E., MILLER, A. T., (1973), "*Egzersiz Fizyolojisi*", (Çev: N. Akgün), Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, s: 3.

41. MURATLI, S., SEVİM, Y., (1977), "*Antrenman Bilgisi ve Testler*", Bilim Matbaası, Ankara s: 16.

42. MÜNİROĞLU, S., KOZ, M., ATIL, M., ERONGUN, D., BULCA, Y., (2000), "*Türkiye Profesyonel Birinci Liginde Mücadele Eden Bir Futbol Takımının Sezon Öncesi ve Sonrası Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerin İncelenmesi*", Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1.Kongresi, Mayıs, Ankara, s: 112.

43. ÖZYURT, G., (1991), "*Futbol ve Antrenman İlkeleri*", Onlar Matbaacılık, Ankara, s: 51,59.

44. PLATZER, W., (1986), "*Anatomi Atlası*", (Çev: A. Kazancıgil, K. Hüseyinoğlu), Sermet Matbaası, Kırklareli, s: 18.
45. RADCLIFFE, J. C., FARENTINOS, R. C., (1985), "*Plyometrics, Explosive Power Training*", Human Kinetic Publishers, Champaign, Illionis, s: 7, 8,30,31,50,72.
46. SAYIN, M., KOÇ, Ş., HASIRCI, S., (1995), "*Trampolin Hareketleri ile Dikey Sıçrama Yeteneği Arasındaki İlişki İle İlgili Bir Araştırma*", Performans Dergisi, Cilt 1, Sayı 3, s: 127.
47. SEVİM, Y., (1991), "*Kondisyon Antrenmanı*", Gazi Büro Kitapevi Yayınları, Ankara, s: 4,13,14.
48. SHARKEY, B. J., (1986), "*Coaches Guide to Sport Physiology*", Human Kinetic Publishers Inc., Champaign, Illionis, s: 36.
49. ŞENEL, Ö., (1999), "*Kuvvet ve Güç Kavramları Arasındaki Fark Üzerine Bir Değerlendirme*", Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, IV, 1., s: 42.
50. ŞENEL, Ö., (1991), "*Effects of Continous and Interval Running Programmes on Aerobic Capacities of High School Buys Aped 14-16 Years*", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara, s: 46,55.
51. TAMER, K., CİCİOĞLU, İ., YÜCE, A., ÇİMEN, O., (1996), "*Üç Farklı Ligde Mücadele Eden Profesyonel Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerin Karşılaştırılması*", Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Nisan, Sayı 2, s: 23.

52. TÜREL, M., (1990), *"Futbol"*, TFF Eğitim Müdürlüğü Yayınları:1, Divit A.Ş., Ankara, s: 72

53. YAMAN, K., (1993), *"Fizyoloji"*, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, s: 357.

54. YAMAN, R., (1999), *"18-24 Yaş Arası Muğla Üniversitesi Bayan Öğrencilerinde Step Çalışmasının Bazı Motorik ve Yapısal Özelliklerine Etkisinin Araştırılması"*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Muğla, s: 33.

55. YILDIRIM, S., (1999), *"Step Çalışmasının 33-40 Yaş Arası Bayanlarda Bazı Fizyolojik Parametrelerine Etkisinin Araştırılması"*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Muğla, s: 38.

56. ZİYAGİL, M. A., TAMER K., ZORBA, E., (1994), *"Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi"*, Emel Matbaacılık, Ankara, s: 4,7.

57. ZORBA, E., (1989), *"Milli Takım Düzeyindeki Türk Güreşçileri İçin Deri Altı Yağ Kalınlığı Denklemi Geliştirilmesi"*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul, s: 87.

58. ZORBA, E., ZİYAGİL, M. A., (1995), *"Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları"*, Gen Matbaacılık, Ankara, s: 254.

59. ZORBA, E., (1999), *"Herkes İçin Spor ve Fiziksel Uygunluk"*, G.S.G.M. Eğitim Dairesi, Ankara, s: 105.

ÖZGEÇMİŞ

12.11.1971 yılında Hatay'ın İskenderun İlçesinde doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini bu ilçede tamamladı. 1986 yılında 2. lig futbol takımlarından İskenderunspor'un alt yapısında kaleci olarak futbola başladı. 1989-90 futbol sezonunda 3. lig takımlarından İskenderun Sahilspor'da 1 yıl kaleci olarak futbol oynadı.

1990 yılında Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nu kazandı. Futbol hayatına da Selçuk Üniversitesi futbol takımında 4 yıl boyu devam etti. 1994 yılında "Futbol Uzmanlık Dalı"ndan mezun oldu.

1994 yılında 2. lig futbol takımlarından Kahramanmaraşspor'a transfer oldu ve bu ilde Beden Eğitimi Öğretmeni olarak görev yaptı.

1996 yılında askerliğini 2. Komando Tugayı'nda Asteğmen olarak Hakkari – K. Irak bölgesinde yaptı.

1997 yılında İspanya'nın F.C. Barcelona takımının sezon öncesi hazırlık programında antrenör olarak antrenmanlarına katıldı. Aynı zamanda Barcelona Üniversitesi Spor Bölümünde (Universitat de Barcelona Servei d'Sports) spor kurslarına katıldı.

1997 yılında Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda Master Programını kazandı ve Egzersiz Fizyolojisi ve Antrenman Bilimi alanında öğrenim görmeye başladı.

1998-TFF Bölgesel Futbol Antrenör Gelişim Semineri Kaleci Eğitimi Programında Öğretim Elemanı olarak görev yaptı ve aynı zamanda Muğla TÜFAD Eğitim Kurulu Üyesidir.

1999-2000 futbol sezonunda 2. Lig futbol takımlarından Marmarisspor'da kaleci antrenörü olarak, 2000-2001 sezonunda ise antrenör olarak görev yaptı.

5 Şubat 2001'de "8 Haftalık Pliometrik Antrenman Programının Futbolcuların Dikey Sıçramaları ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi" adlı tezi ile, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Master Programını başarıyla tamamladı.

"**Futbolda Kaleci Eğitimi**" adlı Kitabı (1998, Muğla Üniversitesi Basımevi, Muğla) ve "**Muğla Bölgesi Amatör ve Genç Takımların**

Kategorilerine ve Mevkilerine göre Saldırganlık Düzeylerinin Karşılaştırılması", adlı Bildirisi, (2000, II. Futbol Bilim Kongresi, İzmir) vardır.

Ayrıca, "Futbolda Kaleci – Teknik, Taktik, Kondisyon" ve "Futbolda Seçme Kaleci Alıştırmaları" adlı kitaplarını yayına hazırlamaktadır.

BELGELERİ:

- **Teşekkür Belgesi;** (1995), T.C. Başbakanlık GSGM, Kahramanmaraş Gençlik ve Spor İl Başkanlığı,

- **Takdir Belgesi;** (18.06.1996, Per:4073-93-96/1209), TC. KKK, 2. Komando Tugayı Komutanlığı (K.Irak Sınır Ötesi Harekatı ; cesaret – feragat ve üstün görev anlayışı),

- **Takdir Belgesi;** (09.12.1996, Per:4073-81-96/252), TC. KKK, 2. Komando Tugayı Komutanlığı (K.Irak Sınır Ötesi Harekatı ve OHAL Bölgesi; cesaret – feragat ve üstün görev anlayışı),

- **Aylıkla Ödüllendirme;** (29.11.1999-117901), TC. Milli Eğitim Bakanlığı, (657 sayılı kanununun 123. maddesi gereğince, görevde gösterilen olağanüstü gayret ve çalışmalar).

7 yıldan beri Milli Eğitim Bakanlığına bağlı olarak Muğla ilinde Beden Eğitimi Öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

EKLER**EK 1 – KİŞİSEL BİLGİ FORMU**

Adı, Soyadı:

Doğum Tarihi:

Futbola Başlama Yaşı:

Boy: (cm.)

Kilo: (kg.)

A) İstirahat Kalp Atımı (atım/dk) :

B) Bacak Kuvveti Ölçümü (kg) :

C) Durarak Uzun Atlama (cm) :

D) Dikey Sıçrama (cm) :

E) 30 m Sürat Koşusu (sn) :

F) Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümleri

Subscapula (mm) :

Biceps (mm) :

Triceps (mm) :

Göğüs (mm) :

Suprailiac (mm) :

Abdomen (mm) :

Uyluk (mm) :

Baldır (mm) :

EK 2- ÇALIŞMA İLE İLGİLİ HAM VERİLER

DENEY GURUBU

YAS	BOY	KILO1	KILO2	IST KLP1	IST KLP2	BAC KUV1	BAC KUV2	DU UZ AT1
19	1,83	75	74,9	68	65	119,5	146,5	223
22	1,75	61,3	60,6	66	63	121	142	232
20	1,78	72,5	70,8	71	68	127,5	145,5	226
24	1,76	63,4	62,9	73	71	129,5	135	219
19	1,78	70,7	69,5	67	68	131,5	149,5	191
20	1,77	68,3	68,1	66	62	135,5	153	222
21	1,86	77,9	77,2	64	60	122	140,5	216
21	1,82	78,5	77,3	73	71	141	155	228
20	1,87	76,3	75,8	63	60	124	130,5	209
19	1,68	63,5	63,2	65	62	120	132	232
19	1,8	73,9	73,1	69	67	114	134,5	236
20	1,81	77,4	76,3	61	58	124,5	146,5	226

KONTROL GRUBU

YAS	BOY	KILO1	KILO2	IST KLP1	IST KLP2	BAC KUV1	BAC KUV2	DU UZ AT1
21	1,77	68,3	67,2	59	57	130,5	139,5	231
20	1,81	70,7	70,2	71	70	121	135	219
18	1,85	74,2	73,6	65	63	109,5	119,5	196
18	1,73	67,6	66,9	72	69	106	120	190
21	1,77	72	71,3	58	54	130	145	219
25	1,74	67,1	66,5	69	65	125,5	139,5	223
33	1,91	83,5	81,2	67	66	140,5	151	240
20	1,77	66,8	65,2	66	61	112,5	117,5	213
28	1,85	74,5	73,6	72	68	128	139	232
29	1,79	77	75,1	66	63	130	145,5	229
24	1,8	73,8	72,9	70	66	122	132,5	219
19	1,81	71	70,5	64	64	119	127,5	221

DU UZ AT2	30M SUR1	30M SUR2	DIK SIC 1	DIK SIC 2	SUB SC1	SUB SC2	BICEPS1	BICEPS2
236	4,16	4,01	40	53	12,15	12	3,5	3
239	3,9	3,8	46	53	8,5	8	3	3
241	4,2	4,21	42	49	8	7,5	3,5	3
228	4,05	3,92	41	48	9	8,5	2,5	3,5
219	4,23	4,17	40	49	7	7	2,5	2,5
236	3,85	3,78	41	51	10	9,5	3	3
239	4,04	3,94	42	50	9	8	3	3
246	4,21	4,13	41	52	9,5	8	3	2,5
223	4,27	4,16	40	49	9,5	8,5	4	3,5
238	4,2	4,08	43	49	9	8,5	4,5	4
246	4,08	3,99	40	49	10	9	4,5	4
239	4,17	4,16	39	47	10	7,5	3,5	3

DU UZ AT2	30M SUR1	30M SUR2	DIK SIC 1	DIK SIC 2	SUB SC1	SUB SC2	BICEPS1	BICEPS2
238	4,18	4,14	39	43	9	8,5	4	3,5
220	4,21	4,12	41	44	9	9	3,5	3,5
201	4,4	4,34	33	35	12	11,5	6,5	6
202	4,23	4,13	39	41	10	9,5	4,5	4
230	4,06	3,95	41	43	9	8,5	4	4
230	4,11	3,99	39	41	9	8,5	3	3
249	4,16	4,12	45	49	10	9	5	4,5
228	4,18	4,07	50	50	9,5	9	3,5	3,5
239	4,13	4,09	39	43	9	8,5	5,5	5
230	4,09	4,03	41	45	10	9	5	4,5
225	4,05	3,98	42	45	11	10	7	6,5
229	4,16	4,04	39	41	9,5	9	4	4

TRICEP1	TRICEP2	GOGUS1	GOGUS2	SUB ILI1	SUB ILI2	ABDOM1	ABDOM2	UYLUK1	UYLUK2	BALDIR1	BALDIR2
6	6	6	6	9,5	7	11	10	10	8,5	9,5	6,5
5,5	5	6	5	10	8	8	7	7	6,5	10,5	7
5,5	5	5,5	5,5	7	6,5	6,5	6	8	7,5	7	6,5
6	4,5	8	6	12	7,5	13,5	8,5	7	5,5	6	4,5
4	4	4,5	4	6,5	5	8,5	7	5,5	5	6	5
8,5	8	8	6,5	14	8,5	14	11,5	5,5	5	5,5	5
7	7	5	5	8,5	7	11	10	14	10	11	7
9	7	7	5,5	11,5	7	12,5	7	13	9	10,5	6,5
4,5	3,5	5,5	4,5	10	7,5	8	6	7,5	6,5	9	7,5
9	8,5	6	5,5	12	8,5	13	9	13,5	9	11	7,5
11	9,5	9	8,5	11	9	13	9,5	11	9	11,5	8,5
7	5,5	6,5	5,5	12	8,5	12	8	10,5	8,5	7,5	6

TRICEP1	TRICEP2	GOGUS1	GOGUS2	SUB ILI1	SUB ILI2	ABDOM1	ABDOM2	UYLUK1	UYLUK2	BALDIR1	BALDIR2
9	8	8,5	7,5	12,5	11	12	10	12	9	12	8,5
9	8	7	6,5	11,5	10	14,5	11	11	10	11,5	9,5
14	12	11	10,5	26,5	20	25	19,5	13	11	10,5	9,5
9,5	8	8	7,5	15,5	14	14	11	14	12,5	13	11
5,5	5	6	5,5	7	6,5	7	6,5	6,5	6	7	6,5
7	6,5	7,5	7	10	9,5	12	11	7	6,5	7	6,5
4,5	4	5	5	9	8,5	7	7	7,5	7	6	7,5
6	5,5	5,5	5,5	11	9,5	9,5	9	8	7,5	9,5	8
6	5,5	6	5,5	9	8	11	10	10	9	9	7,5
6	5,5	7	6	12	8,5	13	9	10	7,5	9	7
6,5	6	11	9,5	13	10,5	12	9,5	9,5	7,5	8,5	7
5	5	7	6,5	9	8,5	8,5	8	7	6,5	7	6,5