

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÖZEL PLİOMETRİK ÇALIŞMALARIN GENÇ
VOLEYBOLCULARIN BACAĞI GÜÇ GELİŞİMİNE
ETKİSİ**

Fatma TOPUZ

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof.Dr. Mehmet KUTLU**

2008-KIRIKKALE

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
İçindekiler	III
Önsöz	VI
Çizelgeler	VII
ÖZET	1
ABSTRACT	3
1. GİRİŞ	5
1.1 GENEL BİLGİLER	6
1.1.2 Voleybolun Tanımı, Tarihçesi, Özellikleri	6
1.2 MOTORİK ÖZELLİKLER	8
1.3 KUVVET	9
1.3.1 Kuvvetin Tanımı	9
1.3.2 Kuvveti Etkileyen Faktörler	9
1.3.3 Kuvvetin Sınıflandırılması	10
1.3.4 Kuvvet Antrenman Metotları	11
1.3.4.1 Maksimal Kuvvet Antrenmanı	11
1.3.4.2 Çabuk Kuvvet Antrenmanı	12
1.3.4.3 Kuvvette Devamlılık Antrenmanı	13
1.3.5 İzokinetik Kuvvet antrenmanı	13
1.3.6 Elektro Uyarım Kuvvet Antrenmanı	13
1.3.7 Desmodromik Kuvvet Antrenmanı	13
1.3.8 Sportif Oyunlarda Kuvvet Antrenman Metotları	14
1.3.8.1 Piramidal Metot	14
1.3.8.2 İstasyon Çalışmaları	14
1.3.8.3 Dalgasal Metot	15
1.3.8.4 Seri Metodu	15
1.3.8.5 Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenmanı	15
1.3.8.6 Intramasküler Koordinasyon Antrenman Metodu	16
1.3.8.7 Kombine Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu	16
1.3.9 Kuvvet Antrenmanı Uygulamalarındaki Bazı İlkeler	16

1.4 GÜÇ	17
1.5 PLİOMETRİK ANTRENMAN	18
1.5.1 Pliometrik Antrenmanın Fizyolojik Temelleri	19
1.5.2 Kasılma Çeşitleri	20
1.5.3 Pliometrik Antrenman Çeşitleri	21
1.5.4 Pliometrik Antrenman ile İlgili Literatür Taraması	22
1.5.5 Pliometrik Antrenmanda Oluşabilecek Sakatlıklar	28
1.5.6 Pliometrik Antrenman Alanı	29
1.5.7 Gençler İçin Pliometrik Antrenman Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Değişiklikler	30
1.5.7.1 Yoğunluk	30
1.5.7.2 Şiddet	31
1.5.7.3 Sıklık	31
1.5.7.4 Toparlanma	32
1.5.8 Gençlerin Pliometrik Antrenmanda İlerleme Göstermesi	32
1.5.9 Pliometrik Antrenmanın Gençlere Uygulanması Esnasında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	33
2. GEREÇ VE YÖNTEM	
2.1 Araştırmaya Katılan Grupların Özellikleri	35
2.2 Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Çalışmalarda Kullanılan Hareketler	36
2.3 Ölçüm Metotları	39
2.3.1 Dikey sıçrama Testi	39
2.3.2 Durarak Uzun Atlama (Yatay Sıçrama) Testi	39
2.3.3 30 m Sürat Testi	39
2.3.4 Anaerobik Güç Hesaplaması	40
2.3.5 Boy Ölçümü	40
2.3.6 Vücut Ağırlığı Ölçümü	40
2.4 Verilerin Analizi	40
3. BULGULAR	42
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	50

KAYNAKLAR	55
EKLER	59
ÖZGEÇMİŞ	62

ÖNSÖZ

Globalleşen dünya, sürekli gelişen teknoloji ve artan dünya nüfusu ile birlikte her alanda olduğu gibi, spor bilimleri de hızla artan bir gelişim sürecine girmiştir. Bu gelişim sürecinde, bilimsellik giderek önem kazanmıştır. Sporda bilimsel yöntemlerin kullanılmasının sporun gelişimini hızlandıracağından hiç şüphe yoktur. Bu bilimsel yöntemlerin, geliştirilmesi ve ancak çok sayıda ve çok çeşitli alanda araştırma çalışmaları yapılması ile mümkün olacaktır.

Bu çalışmayı yaparken, bana gerekli zamanı sağlayan ve desteği veren Sincan Gençlik Spor İlçe Müdürü Sayın Mustafa Ünver'e, tez çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen, değerli fikirlerini vererek bana yol gösteren danışmanım Prof.Dr. Mehmet Kutlu'ya, yoğun iş ve seyahat programına rağmen, her zaman yanımda olarak bu tezi başarıyla tamamlamamı sağlayan eşim, yoldaşım, kısaca her şeyim olan Ergün Topuz'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

ÇİZELGELER

Tablo 1.1 Antrenmanlı ve Antrenmansız Denekler Üzerinde Yapılan Çeşitli Çalışmalar Sonucunda Elde Edilen Bulgular.....	25
Tablo 2.1 Grupların Fiziksel Özellikleri	36
Tablo 2.2 Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenmanda Kullanılan Hareketler.....	37
Tablo 3.1 Grupların Fiziksel Karakteristik Özellikleri	42
Tablo 3.2 Deney Grubu Sporcularının Çalışma Öncesi ve Sonrası Bazı Fiziksel Özelliklerine Ait Değerleri ve Karşılaştırmaları	43
Tablo 3.3 Kontrol Gruplarına Ait İlk ve Son Ölçüm Bazı Fiziksel Değerleri ve Karşılaştırmaları	43
Tablo 3.4 Deney Grubuna Ait Çalışma Öncesi ve Sonrası Fiziksel Güç Performans Testlerinin Karşılaştırılması.....	44
Tablo 3.5 Kontrol Gruplarının İlk ve Son Ölçümleri Arası (Grup İçi) Fiziksel Güç Performans Karşılaştırılması.....	44
Tablo 3.6 Deney ve Kontrol Gruplarının Ortalama Farklarının Karşılaştırılması....	45
Tablo 3.7 Deney Grubunun Fiziksel Güç Performansları ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre (ÖnTest-Son Test Farkları) Değerlendirilmesi	46
Tablo 3.8 Kontrol Grubu 1' in Fiziksel Güç Performansları ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre (Ön Test-Son Test Farkları) Değerlendirilmesi	47
Tablo 3.9 Kontrol Grubu 2' nin Fiziksel Güç Performansları ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre (Ön Test-Son Test Farkları) Değerlendirilmesi	47
Tablo 3.10 Deney ve Kontrol Gruplarının Vücut Kompozisyon Değerlerinin İlk ve Son Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması (Post Hoc Tests)	48
Tablo 3.11 Deney ve Kontrol Gruplarının Fiziksel Güç Performans Değerlerinin İlk ve Son Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması (Post Hoc Tests)	48

Tablo 3.12 Deney ve Kontrol Gruplarının Çalışma Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyon Değerlerine Ait Bulgular	49
Tablo 3.13 Deney ve Kontrol Gruplarının Çalışma Öncesi ve Sonrası Fiziksel Güç Performans Testlerine Ait Bulgular	49

ÖZET

Özel Pliometrik Çalışmaların Genç Voleybolcuların Bacak Güç Gelişimine Etkisi

Bu çalışma Sincan Bölgesinde voleybol oynayan sporculara, 8 hafta düzenli uygulanan pliometrik egzersizlerin, bacak güç gelişimine etkisinin incelenmesi amacı ile yapılmıştır.

Çalışmaya, 14-16 yaş arasında 24 voleybolcu ve günlük aktivitelerine devam eden 12 öğrenci olmak üzere toplam 36 denek katıldı. Voleybolcuların 12 si deney (pliometrik antrenmana ve voleybol antrenmanlarına katılan grup), diğer 12 si sadece voleybol antrenmanlarına devam eden kontrol grubu 1' i ve diğer 12 si de spor yapmayan günlük yaşamsal aktivitelerine devam eden kontrol grubu 2' yi oluşturdu.

Antrenmanlara başlamadan önce üç gruba da ön testler uygulandı. Aynı ölçümler 8 hafta sonra tüm deneklere tekrar uygulanmıştır.

Elde edilen veriler, grup içi karşılaştırmada, ön ve son testlerin karşılaştırılmasında Paired T-test, grupların ön ve son test değişim farklarının karşılaştırılmasında ise One Way ANOVA, Post Hock testleri kullanılmıştır.

Pliometrik egzersizlerin uygulandığı deney grubunda; dikey sıçrama bulguları çalışma öncesi; 31.91 ± 1.48 cm iken çalışma sonrasında 38.62 ± 2.16 cm, yatay sıçrama bulguları çalışma öncesi 1.73 ± 0.2 m iken çalışma sonrasında 1.81 ± 0.2 , 30 m sürat bulguları çalışma öncesi 5.34 ± 0.20 sn iken çalışma sonrasında 5.00 ± 0.16 sn, anaerobik güç bulguları çalışma öncesi 72.58 ± 4.57 km.m/sn iken çalışma sonrasında 77.98 ± 5.32 km.m/sn, BMI bulguları çalışma öncesi 20.28 ± 0.64 iken çalışma sonrasında 19.61 ± 0.69 olmuştur. Bu değerlerde anlamlı artışlar gözlenmiştir ($p < 0.05$).

Kontrol grubu 1' in değerlerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir ($p < 0.05$). Kontrol grubu 2' nin değerlerinde anlamlı artışlar gözlenmemiştir ($p > 0.05$).

Elde edilen bulgulardan, 8 hafta süre ile düzenli uygulanan pliometrik antrenman programının, voleybolcu gençlerin bacak güç gelişimleri üzerinde anlamlı düzeyde katkısı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: anaerobik güç, dikey sıçrama, pliometrik antrenman, sürat, yatay sıçrama.

ABSTRACT

The Effect of Special Pliometric Exercises on the Development of Leg Power of Young Volleyball Players

This study has been carried out to investigate the effect of pliometric exercises on the leg power improvement, of young sportsmen who play volleyball in the Sincan District.

24 volleyball players aged 14-16 and 12 students who carry out their routine activities participated in the study, making a total of 36. 12 of the volleyball players, who carried out pliometric exercises and volleyball training together, formed the test group, the other 12 of the volleyball players constituted a control group 1 who carried out just volleyball training whereas another control group 2 has been formed by those who went along only with their routine life activities.

Before the start of the training, preliminary tests were applied on all three groups. Eight weeks after the start of training the same measurements were made with the same methods.

The collected data were analysed with special reference to the objectives. For a comparison between the preliminary and final tests Paired T-Test was applied. For a comparison on the differences of group variations, One Way ANOVA, POST Hock Tests were applied.

In the group where the pliometric exercises were carried out, observations and measurements revealed the following: pre-study vertical jumping values were 31.91 ± 1.48 cm compared to post-study values of 38.62 ± 2.16 cm; horizontal jumping pre-study values were 1.73 ± 0.2 m compared to post-study values of 1.81 ± 0.2 m, speed pre-study values were 5.34 ± 0.2 sn compared to post study values of 5.00 ± 0.16 sn; anaerobic power pre-study values were 72.58 ± 4.57 km.m/sn compared to post-study values of 77.98 ± 5.32 km.m/sn; BMI pre-study values were 20.28 ± 0.64 compared to the post-study values of 19.61 ± 0.69 . A significant increases were observed in these values for plyometric group ($p < 0.05$). Significant increases were also observed in the values related to volleyball group ($p < 0.05$). Non significant inceases were observed in the values related to the sedanter group ($p > 0.05$).

Based on the findings of this study, it was concluded that the eight weeks of pliometric training program did have a positive effect on the leg power improvements of the volleyball players.

Keywords: anaerobic power, vertical jumping, pliometric training, speed, horizontal jumping

1.GİRİŞ

Büyük bir hızla gelişimini sürdüren spor dallarından biri olan voleybol da, diğer spor dallarında olduğu gibi, bilimsel yöntemlerin kullanılması, bu sporun gelişimini hızlandıracak ve bu gelişimin doğru şekilde olmasını sağlayacaktır. Sporda başarı spora bilimselliğin girmesi ile mümkündür. Sporda ve elbette ki voleybolda da yüksek performansa ulaşabilmek için bilimsel çalışmaların değerlendirilmesi, bilimsel yöntemlerin kullanılması bir gerekliliktir. Üst düzeyde başarı hedeflendiğinde, teknik ve taktik eğitim, teorik bilgi, psikolojik ve kondisyonel hazırlık temel unsurlar olarak karşımıza çıkar. Voleybol teknik ve taktik unsurların yanı sıra fiziksel kuvvetin de üst düzeyde kullanıldığı bir spor dalı haline gelmiştir. Böyle olunca da motorik özelliklerin önemi yadsınamaz. Sportif başarı için gerekli ön şartlardan birisi temel motorik özelliklerin geliştirilmesidir. Voleybola özgü en önemli kondisyonel özelliklerden biri de sıçrama kuvvetidir.

Sıçrama kuvveti; sıçramayı gerektiren spor branşlarında performansı önemli derecede etkilediğinden, son yıllarda araştırmacıların da ilgi odağı haline gelmiştir. Sıçrama kuvvetinin artırılması için çeşitli antrenman metotları geliştirilmiştir. Bunlardan birisi de diğer bir adı ile derinlik sıçraması ya da Şok Metodu olarak tanımlanan pliometrik antrenmanlardır (Chu, 1992).

Bu araştırmada, 14-16 yaş grubu genç voleybolculara uygulanan pliometrik antrenman programının sporcuların bazı fiziksel parametreleri üzerinde etkisini incelemek ve antrenman programını uygulayan sporcular ve kontrol grupları arasındaki farkı belirlemek hedeflenmiştir.

Dikey sıçrama becerisi, birçok spor dalında olduğu gibi voleybolda da performansı belirleyen faktörlerden biridir. Bu nedenle de antrenörler oyuncularının sıçrama becerisini artıracak yeni egzersizler bulmak çabası içindedirler.

Pliometrik, sıçrama becerisini geliştirme amaçlı antrenman programlarında kullanılan metotlardan biridir. Antrenman egzersizlerinin hem getirisinin yüksek hem de etkili olması gerekir. Nedeni ise, sezon süresinde antrenman sürelerinin kısıtlı olması ve hem başka becerilerin hem de oyun stratejilerinin geliştirilmesi gerektiği için, sıçrama becerisinin geliştirilmesine yeterince zaman ayıramamasıdır (Khyambashi, 1980).

Antrenman literatüründe, pliometrik egzersizler dikey sıçrama performansını artırmada ideal çözüm olarak gösterilmektedir (Duda, 1988). Diğer bir araştırmacı Yessis (1985), pliometrik egzersizlerin sporcuyla pek çok değişik çalışmaya hazırladığını ve sıçrama egzersizleri sonucunda bir voleybol oyuncusunun kendinden beklenenleri iki kat daha iyi yaptığını söylemektedir.

1.1 GENEL BİLGİLER

1.1.2 Voleybolun Tanımı, Tarihçesi, Özellikleri

Voleybol, 1895 yılında William G. Morgan tarafından ‘ Mintonette’ adında eğlence amacı ile oynanan bir oyun olarak bulundu. Bir çok değişiklik geçirerek günümüze gelen voleybol temel motorik özellikler ve zeka isteyen bir spordur. Bu sporda amaç topu kendi alanında, yere düşürmeden rakip alana düşmesini sağlamak, rakip takım oyuncularının hata yapmasını sağlayarak sayı kazanmaktır (Vurat, 2000).

Her takım; Antrenör, Yardımcı Antrenör, Doktor, Masör ve 12 oyuncudan oluşur. Her takımın 12 oyuncudan oluşan listesinde bir ‘ Libero’ belirtme hakkı vardır. (Libero: Takımdaki diğer oyunculara göre farklı forma giyerek servis atma, hücum yapma hakkı olmayan ve her hangi bir geri hat oyuncusunun yerini alabilir) (Vurat, 2000).

Altı ile sekiz hakemle yönetilen voleybol müsabakaları, 5 set üzerinden oynanır. Bütün müsabaka boyunca hata yapan takımın sayı ve servis kaybettiği ilk 4 set en az iki fark olmak koşuluyla 25. sayıda sonuçlanır. Son set ise yine iki fark olmak koşulu ile 15. sayıda son bulur. Takımlar ilk 4 sette 8 ve 16. sayıda olmak üzere 90 sn lik iki teknik mola ve antrenörün aynı set içerisinde alacağı 30 sn lik iki mola hakkı bulunur (Vurat, 2000).

18’ e 9 metrelik sahayı ortasından bir file ile ikiye böler. Servis kazanan takım saat yönünde, bir tur döner, sonra topu servis atışıyla oyuna sokar. Oyuncular arkada 3 pozisyon, önde de 3 pozisyon oynamak zorundadır. Oyuncular oyun anında servis, manşet pas, parmak pas, hücum, blok, defans tekniklerini kullanırlar (Vurat, 2000).

Voleybol filesi yüksekliği büyük erkeklerde, gençlerde ve yıldızlarda 2.43 m, bayanlarda ise 2.24 m dir (Vurat, 2000).

Beden eğitimi öğretmeni William G. Morgan çok sayıda insanın yapması için fazla yorucu olmayan, grupla oynanan, zevkli bir oyun tasarladı. Tenis ağını 1.80-1.90 metre yüksekliğe gerdi. Basketbol topu iç lastiğini top olarak kullandı. Filenin iki yanına geçen oyuncular bu topu kendi sahalarında yere düşürmeden karşı sahaya atmaya çalışıyorlardı. Topa vuruşta kural yoktu. Bir süre sonra bu oyuna uygun özel bir top yaptırdı. Bu top dışı deri içi lastik daha hafif ve daha küçüktü. Oyunda ne saha sınırı vardı, ne de oyuncu sayısı. Oyuncular ikiye ayrılıyor, oyun alanını istedikleri gibi belirliyor ve oyuna başlıyorlardı. Genç beden eğitimi öğretmeni tehlikesi az, yoruculuğu ise oyuncu sayısını azaltıp çoğaltarak veya oyun alanını küçültüp büyüterek ayarlanabilen, son derece eğlenceli bir oyun bulmuştur (Vurat, 2000).

I. Dünya Savaşı'nda voleybol, Amerikan ordusunun önemli bir eğlence sporu olmuştur. Dünyanın çeşitli ülkelerine dağıtılan Amerikan birlikleri yanlarında voleybol fileleri ve voleybol toplarını götürmüşlerdir. Böylece, voleybolun dünyaya yayılmasına misyonerlerden sonra askerlerinde büyük katkısı olmuştur (Vurat, 2000).

İlk uluslararası voleybol karşılaşması 1913'te Manila'da düzenlenen Uzakdoğu Oyunları'nda yer aldı. FIVB'nin desteğinde düzenlenen ve erkekler için 1949'da, hem erkekler, hem bayanlar için ise 1952'de başlayan dünya voleybol şampiyonaları, standart oyun kurallarının benimsenmesini sağladı. Voleybol 1964 Tokyo Olimpiyat Oyunları'nda hem erkeklerde, hem bayanlarda ilk kez bir yarışma dalı olarak yer aldı.1980'lerin ortasına değin dünya şampiyonaları ve Olimpiyat oyunları'nda hem erkeklerde, hem bayanlarda Sovyetler Birliği takımı üstünlüğu elinde tutuyordu (Anonim, 2007).

Türkiye'de voleybol önceleri bir okul sporu olarak görülüyordu. İlk voleybol takımı 1927'de Fenerbahçe tarafından kuruldu. Voleybol Federasyonu 1936'da oluşturuldu.İlk Türkiye Voleybol Şampiyonası 1948-49'da düzenlendi. Milli voleybol takımı ilk maçı 1953'te Yugoslavya ile yaptı. Bağımsız bir voleybol federasyonunun oluşturulmasından (1958) sonra 1960'larda voleybola ilgi arttı ve 1971'de Türkiye deplasmanlı voleybol ligi kuruldu. Voleybol liginin ilk

şampiyonları Galatasaray ve İETT oldu. En fazla şampiyonluğu ise Eczacıbaşı kazandı. Eczacıbaşı dokuz yıl üst üste lig birinciliğini elinde tuttu. Milli voleybol takımının uluslararası alanda aldığı en iyi dereceler 1975 Akdeniz Oyunları'nda ve 1984 Balkan Voleybol Şampiyonası'nda üçüncülük oldu (Anonim, 2007).

1.2 MOTORİK ÖZELLİKLER

Motorik özellikler, ilk üçü temel, diğer ikisi tamamlayıcı olmak üzere beş kategoride incelenir. Bunlar;

1. Kuvvet
2. Dayanıklılık
3. Sürat
4. Hareketlilik
5. Beceri' dir

Kuvvet, fiziksel olarak kuvvet, bir cismin şeklini, iş düzenini veya bulunduğu yeri değiştiren etkiye denmektedir.

Dayanıklılık; sporcunun fiziksel ve fizyolojik olarak yorgunluğa dayanma gücü olarak tanımlanır.

Sürat; sporcunun kendisini en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği ya da hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek bir hızda uygulanması yeteneği olarak tanımlanır.

Hareketlilik; sporcunun hareketlerini eklemlerin müsaade ettiği oranda geniş bir açıda ve değişik yönlere uygulayabilme yeteneğidir.

Beceri; istemli ve istemsiz hareketlerin düzenli, uyumlu, amaca yönelik bir hareket dizisinde uygulanması olup organizmanın sinirsel gücü olarak tanımlanır (Sevim, 1986; Sevim, 1991).

1.3 KUVVET

1.3.1 Kuvvetin Tanımı

Hollmann (Anıl, 1997) kuvvetli bir direnç ile karşı karşıya kalan kasların, kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Akgün (1989) kuvvet için; “ kişinin bir dirence karşı koyabilme veya bir araca ya da kendi vücudunu ileri doğru hareket ettirebilme yeteneği” olarak tanımlamıştır.

Antrenman bilimi açısından kuvvet kavramına baktığımızda, kuvvetin sporcunun temel özelliği ve sportif gücün ve verimliliğin ana unsuru olduğunu görürüz. Bu güç ve verimlilik belli bir plan çerçevesinde ve belirli bir program uygulanarak yapılan antrenman yüklemeleri ile % 300 seviyesinde gelişme gösterebilmektedir. Kuvvet doğrudan doğruya kas liflerinin ölçülerine ve sayılarına bağlıdır. Bayan ve erkek kas dokuları aynı özelliklere sahiptir. Yani kas dokusunun yaradılışında cinsiyet farkı yoktur. Ancak kas kuvvetinin gelişiminde farklılık vardır ve bu farklılık özellikle ergenlik çağında kendini gösterir. Kas kuvveti ergenlik çağından itibaren erkeklerde çok hızlı gelişirken, kızlarda aynı hız gözlenmez; 15-16 yaşlarında bayanlar erkeklerin 2/3' si kadar kuvvete sahip olurlar (Housh, 1988).

1.3.2 Kuvveti Etkileyen Faktörler

Kas potansiyeli kuvveti etkileyen faktörlerden biridir. Kasın kasılması ile ortaya çıkan güç bir yandan kasın kasılma kuvvetine diğer yandan kasılan liflerin sayısına bağlıdır. Aynı zamanda, kasılma kuvveti, o andaki kasın uzunluğuna göre de farklılık gösterir. İşte bu nedenle, kuvvet, bedenin iki tarafında bile farklıdır.

Kas kuvvetini etkileyen diğer bir faktör beslenme durumu ve enerji deposudur. Bu nedenle, kuvvet çalışmaları yaparken, bol protein ve mineral içeren besinler tercih edilmelidir.

Diğer bir faktör ise, yaş ve cinsiyet farklılığıdır; her ikisi de kuvvet ile yakından ilişkilidir. 10-11 yaşlarına kadar erkekler ve bayanlar arasında kuvvet farklılığı

görülmemesine rağmen, bu yaştan sonra kuvvette erkekler lehine artış görülmektedir. Kas kütlesi bayanlarda vücut ağırlığının % 25-35' i iken, erkeklerde bu oranın % 40-45 civarında olması nedeni ile erkekler 10-11 yaşlarından sonra bayarlardan daha çok kuvvet sahibi olmaya başlarlar.

Kas fibrillerinin sıcaklığı normal vücut sıcaklığından daha yüksek olduğu zaman kas kasılması daha süratli ve kuvvetli olur (Reid, 1989).

Germe-esnetme çalışmaları ve masaj, kas kuvvetini etkileyen diğer faktörlerdir (Letzelter, 1986; Şenel, 1991).

1.3.3 Kuvvetin Sınıflandırılması

Letzelter (1986), kuvveti iki bölüme ayırarak incelemiştir. Bunlar;
Genel Kuvvet: Kasların her spor dalı için ortaya koyduğu tüm kasların kuvvetidir.
Özel Kuvvet: Belirli bir spor alanına yönelik kuvvettir.

Herre (1986) ise, kuvveti maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık olarak sınıflandırmıştır:

Maksimal Kuvvet: Kasların ortaya koyduğu en büyük kuvvete maksimal kuvvet denir.

Çabuk Kuvvet: Sinir kas sisteminin bir dirence yüksel kasılma hızı ile üstün gelme yeteneğine çabuk kuvvet denir.

Kuvvette Devamlılık: Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorgunluğa karşı direnç gösterebilme yeteneğidir.

Maarten (1990) ise, fizyolojik kriterler ekleyerek, kuvveti kasların çalışma biçimlerine göre sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırma şöyledir:

1. Bir direnci yenmenin söz konusu olduğu çalışma biçimi –izotonik kasılma
2. Dış etkilere karşı pasif çalışma biçimi –eksantrik kasılma
3. Kuvvetin direnç karşısında durumunu koruduğu çalışma biçimi –izometrik kasılma

Kuvvetin geliştirilmesi ile ilgili yapılan sınıflandırmada ise kuvvet relatif ve salt kuvvet olarak ikiye ayrılmıştır. Relatif kuvvet, sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı

geliştirebildiği mümkün olan en büyük kuvvettir. Bir başka deyişle, sporcunun kaldıracabildiği maksimum kuvvetin vücut ağırlığına oranıdır.

$$\text{Relatif Kuvvet: } \frac{\text{Sporcunun kaldıracabildiği maksimum kuvvet}}{\text{Vücut Ağırlığı}}$$

Salt kuvvet ise, vücut ağırlığı ne olursa olsun, bir sporcunun herhangi bir spor dalında hareketi uygularken geliştirdiği kuvvet olarak tanımlanabilir.

1.3.4 Kuvvet Antrenman Metotları

1.3.4.1 Maksimal Kuvvet Antrenmanı

Maksimal kuvvet, “ uygulama hızı herhangi bir yol olmaksızın bir direncin yenildiği mümkün olan en büyük kuvvettir.” Maksimal kuvvet, çabuk kuvvetin ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturur. Amacın en kısa zamanda istenilen optimal yüklenmelere ulaşmak olduğu maksimal kuvvet antrenmanlarında yüklenme yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az, hareketin uygulanış temposu orta hızda olmalıdır (Letzelter, 1986).

Maksimal kuvvet antrenmanlarında,

1. Ağırlığın değiştirilmesi,
2. Her serideki tekrar sayısı,
3. Serilerin sayısı,
4. Her tekrarda hareketlerin uygulanış temposu,
5. Her serideki dinlenme,

Unsurlarında yapılacak değişiklikleri ile, planlamada çeşitlilik yaratma olanağı vardır.

Maksimal kuvveti geliştirmek için metotlar dört grupta toplanır:

1. Tekrar Metodu: Bu metot, antrenmana yeni başlayan sporcular üzerinde uygulanan bir metottur. Maksimal kuvvet ve patlayıcı kuvvet gelişimi için kullanılan bu yöntemde etkili yüklenme yoğunluğu, maksimal kuvvetin % 50-60' ı arasında değişir.

2. Kısa Süreli Maksimal Yüklenme Metodu: Relatif kuvvet isteyen spor dalları için önemlidir. Kısa süreli maksimal yüklenme nedeni ile kas kütlelerinde büyüme olmadan kuvvet gelişimi olur. Bu metodun uygulanmasında yüklenme yoğunluğu %80-100 arasında değişir.

3. Arttırmalı Yüklenme Metodu (Piramidal Metot): Piramidal yüklenme şeklinde tekrar sayısı amaçlanan antrenman türüne göre basamak başına bir tekrar azalır, yoğunluk ise basamak başına artar. Örneğin; % 80 maksimal yüklenme ile beş tekrar, % 85 yoğunluk ile dört tekrar, % 90 ile üç, % 95 ile iki ve % 100 yoğunlukta bir tekrar uygulanır.

4. İzometrik Yüklenme Metodu: Bu metot statik kuvvet antrenmanıdır. İzometrik yüklerle kuvvet kazanımı çok hızlıdır. Antrenman kesildiği zaman kazanılmış olan kuvvet hızla kaybedilir (Letzelter, 1986).

1.3.4.2 Çabuk Kuvvet Antrenmanı

Çabuk kuvvet; kas sinir sisteminin, bir rezistansa karşı büyük bir hızla kasılması ve hareketi gerçekleştirmesidir. Atmalar, atlamalar, vurmalar ve büyük bir hızla yön değiştirme gerektiren spor dallarında çabuk kuvvet, performansı belirleyen en önemli etkenlerden biridir. Çabuk kuvvet denilince, bir kas veya kas grubunun mümkün olan en kısa sürede, en yüksek hıza ulaştırılması anlaşılır (Duda, 1988).

Yapılacak çalışma türünün hareketin yapısındaki belirli kinematik ve dinamik özelliklere uygun düşmesi çalışmalarda en önemli noktadır. Çabuk kuvvet antrenmanlarında dikkat edilecek diğer bir önemli nokta ise: tekrar sayısı orta, yüklenme yüzdesi orta, temposu patlayıcı olmalıdır. Uygulama antrenmanı olarak istasyon çalışması ve seri metodu kullanılır (Şenel, 1991).

1.3.4.3 Kuvvette Devamlılık Antrenmanı

Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda, organizmanın (kasların) yorgunluğa karşı koyabilme yeteneği kuvvette devamlılık olarak tanımlanabilir. Kuvvette devamlılık antrenmanlarında ilke, yüklenme yüzdesi az, tekrar sayısı çok, tempo orta-normal olmalıdır. Çalışmalarda yük yerine tekrarlar arttırılır. Çalışmaların yüklenme yüzdesi % 20-30 arasında değişir. Tekrar sayısı ise amaca göre 20-40 arasında belirlenir. Kuvvette devamlılık antrenmanları için en uygun metotlar, piramidal metot ve istasyon çalışmalarıdır (Sevim, 1997).

1.3.5 İzokinetik Kuvvet Antrenmanı

Tamamlayıcı bir kuvvet antrenmanı türüdür. Bu tür antrenman ile izometrik ve oksotonik çalışmaların getirebileceği dezavantajlar en aza indirilir (Letzelter, 1986).

1.3.6 Elektro Uyarım Kuvvet Antrenmanı

Bu çalışma türü izometrik çalışmada olduğu gibi sabit dirençli ortamlarda uygulanır. Kaslar direkt olarak (uyarıcı elektrotun çalışılan kasın üzerinde uygulanması ile) ya da dolaylı yoldan (çalıştığımız kasla ilgili bir damarı) uyararak kasılabilir (Sevim, 1997).

1.3.7 Desmodromik Kuvvet Antrenmanı

İzometrik antrenman benzeyen bu antrenman türü, pozitif ve negatif dinamik güç çalışmasını içerir (Sevim, 1989).

1.3.8 Sportif Oyunlarda Kuvvet Antrenman Metotları

1.3.8.1 Piramidal Metot

Bu yüklenme şeklinde, tekrar sayısı, amaçlanan antrenman türüne göre basamak başına bir tekrar azalır, yoğunluk ise basamak başına bir tekrar artar. Örneğin, % 80 maksimal yüklenme ile 5 tekrar uygulanır. Basamak ve seri arasında antrenman durumuna göre dinlenme verilir (Sevim, 1991).

1.3.8.2 İstasyon Çalışmaları

İstasyon çalışmalarında, katılanların sayısına ya da aletlerin sayı ile özelliğine göre değişik araştırma türleri uygulanır. İstasyonların teşkil edilmesinde dairesel ya da dört köşe düzen kullanılır ve sporcuların hızla bir istasyondan diğerine geçebilmesi dikkate alınır, kas gruplarına değişmeli yüklenme uygulanacak biçimde istasyonlar kurulur. İstasyon çalışmaları süre ile tekrar metoduyla uygulanır (Sevim, 1997).

1. Süre Metodu: Sporcu her istasyonda belirlenen süre içerisinde hareketi mümkün olduğu kadar süratli tekrar etmeye çalışır (Sevim, 1997).

2. Tekrar Metodu: Alıştırmanın tekrar sayısı her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte dinlenme verilir. Tüm istasyonların bitiminde her sporcu için süre tespit edilir. Antrenmanlar boyunca sürede % 10-20 düzelme olunca, her alıştırmanın tekrar sayısı arttırılır, dolayısıyla yüklenme yükselir (Sevim, 1997).

Oyuncuların genel ve özel kuvvetinin geliştirmesinde çok etkin olan istasyon çalışmalarının yararları şöyle sıralanabilir:

1. Her motorik özellik antrenman amacına göre geliştirilebilir.
2. Özellikle maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık bu metotla geliştirilir ve düzeltilebilir.
3. Çalışma çok sayıda sporcu ile uygulanabilir.

4. Her türlü araç ve gereçten yararlanılabilir.
5. Bireysel yüklenme güç durumuna göre düzenlenebilir.
6. İstasyonların kurulması ve toplanması problemsizdir.
7. Grubun ve sporcunun kendini kontrol imkanı vardır (Sevim, 1997).

1.3.8.3 Dalgasal Metot

Bu antrenman metodunda, dalgasal olarak yüklenen ve alçalan uygulama sayısında yüklenme sabit kalır. Örneğin, 70 kg yüklenme ile 1+2+3+4+5 sayılarında hareket uygulanır ve daha sonra 5+4+3+2+1 şeklinde yapılır (Sevim, 1997).

1.3.8.4 Seri Metodu

Kuvvet çalışmalarında uygulanan bir metottur. Özellikle çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık çalışmalarında kullanılabilir. Temel ilke olarak yüklenme ve alıştırmanın uygulanma sayısı sabit kalır. % 40 yüklenme ile 8 tekrar ve 5 seri yapılır. Daha sonra yine % 50 ile 8 tekrar ve 5 seri yapılır (Sevim, 1997).

1.3.8.5 Kas Yapıcı Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu

Bu antrenman metodunda ilke, uzun yüklenme süresinde yani fazla tekrar sayısında az ve orta dirençlerle (ağırlıkla) çalışılmasıdır. Örneğin; yüklenme yoğunluğu sporcunun maksimal kuvvetinin % 40-60' ı, tekrar sayısı 8-12, hareket temposu akıcı ve yavaş, seri sayısı yeni başlayanlar için 2-4, üst düzey sporcular için ise 4-6 arasında değişir. Seri aralarında sporcuların antrenman durumlarına göre 1-3 dakika dinlenme verilir (Sevim, 1997).

1.3.8.6 İntramüsküler Koordinasyon Antrenman Metodu

Bu antrenman metodunun yeni başlayanlar için kullanılması tavsiye edilmez. Bu antrenman metodu sporcularda yüksek ve hızlı kuvvet gelişimi sağlar. Çalışmalarda temel ilke olarak, yüklenme yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az, hareketler akıcı ve seri sayısı fazladır. Dinlenme seri arası 1-2 dakikadır (Sevim, 1997).

1.3.8.7 Kombine Maksimal Kuvvet Antrenman Metodu

Bu antrenman metodunda kas yapıcı maksimal kuvvet antrenmanı ile intramüsküler (kas içi) koordinasyon antrenmanı kombine edilir (Sevim, 1997).

1.3.9 Kuvvet Antrenmanı Uygulamalarındaki Bazı İlkeler

Kuvvet antrenmanı uygularken aşağıdaki günlük ve uzun süreli bazı temel ilkelere uymalı. Bu şekilde kuvvet antrenmanlarından daha etkin biçimde yararlanılabilir.

1. Kuvvet antrenmanı öncesi yapılacak çalışmanın amacına göre ısınma uygulanmalıdır. Özellikle stretching (germe) cimmastiğinden yararlanılmalıdır.
2. Uygulamaları yardımcı ile yapmakta yarar vardır. Eşli çalışma.
3. Doğru ağırlık kaldırma tekniğinin öğrenilmesi gerekir. Yanlış teknik, sakatlıklara neden olabilir. Sırt; düz ve dikey tutulmalı, topukların altı yüksek olmalıdır.
4. Ağırlık kaldırırken nefes al, hareketi uygularken ver. Nefesini presleme.
5. Ağırlık çalışmalarının uygulandığı mevsime göre spor giysi kullanılmalıdır.
6. Hatalı teknikle uygulanan alıştırmalar anında kesilmeli ve aşırı zorlamaya gidilmemelidir.
7. Ağırlık çalışmalarının hangi mevsimlerde daha etkin olduğunun bilinmesinde yarar vardır.

8. Yapılacak olan kuvvet antrenmanının açıklanması sporcuları olumlu yönde motive edecektir.

9. Kuvvet antrenmanları yeterli ve dengeli beslenme ile desteklenmelidir. Gerekiyorsa konsantre, protein desteği sağlanmalıdır.

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

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

12. Kuvvet antrenmanları genel olarak:

- İki haftada bir uygulanırsa kuvveti korur.
- Haftada bir uygulanırsa kuvvet hafif artar.
- Haftada iki uygulanırsa kuvvet artar.
- Haftada üç ya da daha fazla uygulanırsa ileri düzeyde artar.

13. Sporcu yapacağı kuvvet çalışmasının yararına tam olarak inanmalıdır (Sevim, 1997).

1.4 GÜÇ

Güç; bir fiziksel aktivite sırasında ATP' nin yenilenme oranını ifade etmekte ve bu dakikada yenilebilen ATP miktarı olarak ifade edilmektedir. Örneğin, maraton koşusu sırasında her dakika için yaklaşık 1 mol ATP aerobik yolla yenilebilmekte iken, 100 m koşusunda 10 saniyede yaklaşık 0.4 mol ATP ve dakika için ifade edilecek olursa 2.6-2.8 mol ATP yenilenmesi gerekmekte ve bunun önemli bir kısmı (% 95-98) anaerobik metabolizma ile sağlanmaktadır.

Enerji sistemlerinin maksimal kapasite ve gücü

<u>Sistem</u>	<u>Max. Güç (ATP mol/dk)</u>	<u>Max. Kapasite (Toplam Yararlanılabilir ATP)</u>
ATP-PC	3.6	0.7
Laktik Asit	1.6	1.2
Aerobik	1.0	90

Tablodan da görüldüğü gibi 1 dk içinde ATP-PC sistemde daha çok ATP yenilenmesi söz konusu olsada sahip olunan toplam ATP kapasitesi bakımından aerobik sistem aerobik sistem daha zengindir.

Genel olarak, eğer egzersizin süresi uzun ve şiddeti düşükse öncelikli enerji metabolizması aerobik, süre kısa ve şiddet yüksek ise anaerobik enerji metabolizması egzersizde ihtiyaç duyulan enerji gereksinimi karşılamaktadır. Hiçbir zaman enerji yolları (sistemleri) tek başlarına tüm enerji gereksinimi karşılayacak şekilde davranmamakta, her zaman için aktivitenin şiddet ve süresine göre bu yolların değişik oranlarda katkısı bulunmaktadır.

1.5 PLİOMETRİK ANTRENMAN

Pliometrik, latince kökenli olup, “plyo”+”metrics” yani ölçülebilir artış anlamına gelmektedir. Pliometrik, kasın mümkün olan en kısa zamanda maksimum kuvvete erişmesini sağlayan egzersizler olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, pliometrik antrenmanlar kısa bir zaman içinde, kuvvetli bir hareket üretmek için eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçerken kasın hızlı gerilmesini içeren direnç antrenmanlarıdır. Kuvvetli kas kasılmasına cevap olarak hızlı, dinamik yüklenme veya içerilen kasta gerilim egzersizleri olarak da tanımlanan pliometrik, gücü artırıcı ve reaktif patlayıcı kuvvet üreten sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ya da drillerdir. Elit atletik performans için gerekli olan fizyolojik değişimi sağlamak amacıyla yapılan ve maksimal kuvvet gerektiren yoğun egzersiz olarak tanımlanan pliometrik antrenmanın amacı koşarken ya da sıçrarken yer ile olan kontakt süresini olabildiğince azaltmaktır (Anonim, 2007).

Yere düşüşle birlikte quadriceps kas grubu uzar ve gerilir. Bağ dokularında ve tendonlarda da bir gerilme meydana gelir. Böylece potansiyel elastik enerji ortaya çıkar. Aynı şekilde çapraz köprülerde de potansiyel elastik enerji ortaya çıkar. Bu enerji, eksantrik kasılma esnasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçilirken yerçekimi kuvvetinden de yararlanılarak büyük bir güç açığa çıkar. Eğer konsantrik kasılma, eksantrik kasılmayı hemen takip etmezse potansiyel enerji kaybı meydana

gelir. Bunun nedeni, potansiyel enerjinin yaklaşık 5m/sn'lik süre boyunca korunabilmesidir. Bu yüzden konsantrik kasılmaya geçiş süresi çok kısa olmalıdır. Yani pliometrik antrenmanda yükseklikten düştüğü anda tekrar sıçramak, yere temas süresini çok kısa tutmak gerekir. Eksantrik kasılmanın konsantrik kasılmaya dönüşmesi işlemine amortizasyon denir (Anonim, 2007).

Pliometrik antrenmanı ilk olarak 1970'lerin başlarında Doğu Bloğu ülkeleri atletizm, cimnastik ve halter branşlarında kullanmışlardır. Daha sonraları, 1975'de Amerikalı bir atletizm antrenörü olan Fred Wilt tarafından kullanılmıştır. Pliometrik antrenman 1970'lerin sonları – 1980'lerin başlarında voleybol, basketbol, futbol gibi diğer branşlarda kullanılmaya başlanmıştır (Anonim, 2007).

1.5.1 Pliometrik Antrenmanın Fizyolojik Temelleri

Pliometrik antrenmanın fizyolojisini incelemeye önce, kas fizyolojisini incelendiğinde ektrafuzal lifler ve intrafuzal lifler olmak üzere kası oluşturan iki çeşit kas lifi görülür (Anonim, 2007).

a) Ektrafuzal Lifler: Bu lifler kasın kasılmasını, rahatlamasını ve uzamasını sağlayan yapılar olan miyofibrilleri içerir. Miyofibriller çeşitli bantlardan oluşur ve bu bantlar arasındaki bölüme sarkomer denir. Sarkomer aktin ve miyozin proteinlerini içerir. Ektrafuzal lifler beyinden kimyasal reaksiyona sebep olan sinir iletisini alırlar. Bu reaksiyon miyozindeki çarpaz köprülerin aktin ve miyozin miyofilamentlerinin geçişine izin vererek birbirlerinin üzerinden kaymalarını sağlar. Böylece kas lifi kısalır ya da kasılır.

b) İntrafuzal Lifler: Kas içcikleri olarak da adlandırılan intrafuzal lifler ektrafuzal liflere paralel şekilde bulunurlar. Kastaki temel strech reseptörleridir. Kasta bir gerginlik olduğu zaman kas içcikleri beyinden strech refleksi başlatmak için mesaj alırlar (Anonim, 2007).

Pliometrik'in fizyolojisi eksantrik yüklenme, amortizasyon evresi ve konsantrik kasılma evresi olmak üzere üç önemli evreden oluşur.

Birinci Evre: Kasın elastik elementlerinin gerilimiyle potansiyel elastik enerji kasta toplanır. Bu enerji eksantrik kasılma esnasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçerken yerçekimi kuvvetinden de yararlanılarak büyük bir güç açığa çıkar (Chu, 1992).

İkinci Evre: Amortizasyon evresidir. Amortizasyon evresi ne kadar kısa olursa depolanan elastik enerji maksimum olarak kullanılır. Eğer konsantrik kasılma eksantrik kasılmayı hemen takip etmezse potansiyel enerji kaybedilebilir. Bu yüzden, pliometrik çalışmada bir yükseklikten aşağıya düşüş esnasında yere düşer düşmez hemen sıçramak, yere fazla temas etmemek amortizasyon süresini kısaltabilir (Chu, 1992).

Üçüncü Evre: Kas eksantrik yüklenme sırasında kas içciklerini ateşleyen hızlı bir uzama gösterir. Bu agonist ektrafuzal liflerin kasılmasıyla sonuçlanır, yani kasın konsantrik kasılması oluşur. Bu evrede daha hızlı kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılma oluşturmaktadır (Chu, 1992).

1.5.2 Kasılma Çeşitleri

Dört temel kasılma türü vardır. Bunlar izotonik kasılma, izometrik kasılma, eksantrik kasılma, izokinetik kasılmadır (Anonim 2007).

İzotonik (dinamik veya konsantrik) Kasılma: Kontraktil element kısalırken, elastiki element bir düzen içerisinde belli bir gerilimi ve uzunluğu korur. Ancak kasın tümünde bir kısalma meydana gelir. (örneğin, dumbel kaldırma hareketi)

İzometrik (statik) Kasılma: Gerilim artar fakat kasın uzunluğunda bir değişiklik olmaz. İç ve dış kuvvetler birbirine eşittir. (örneğin duvarı itme hareketi) (Anonim 2007).

Eksantrik Kasılma: Gerilim artarken kasda uzama meydana gelir. (örneğin tepeden aşağıya inme hareketi) (Reid, 1989).

İzokinetik Kasılma: Tekrar eden bir hareket esnasındaki eşzamanlı kasılmadır. (örneğin serbest stil yüzmede kulaç hareketi) (Martyn, 1987).

1.5.3 Pliometrik Antrenman Çeşitleri

İki çeşit pliometrik antrenman vardır. Bunlar alt ekstremitte için sıçrama egzersizleri ile üst ekstremitte için sıçrama egzersizleri olarak adlandırılır (Chu, 1992; Mann, 1986; Radcliffe, 1988).

Alt Ekstremitte Egzersizleri

1. Yerinde sıçrama (jumps in place) : Sporcu olduğu yerde sıçrar ve aynı noktaya düşer. Bu egzersizler düşük şiddette yapılan ve amortizasyon süresini kısaltma uyarısını geliştirmeyi amaçlayan egzersizlerdir.
2. Ayakta sıçrama (standing jumps) : Maksimum eforla yatay ve dikey doğrularak yapılan egzersizlerdir.
3. Çok yönlü atlama ve sıçramalar (multiple hops and jumps): Durarak sıçramayla ayakta sıçramanın kombinasyonu olan bu egzersizler 30 metreden az mesafede yapılır. Bu egzersizin en ileri şekli kasa drilleridir.
4. Sekmeler (bounds) : Adım uzunluğu ve sıklığını geliştiren egzersizlerdir. 30 metreden fazla mesafelerde yapılır.
5. Kasa Drilleri (box drills) : Çok yönlü atlama ve sıçramalar ile derinlik sıçramalarının kombinasyonudur. Egzersizin şiddeti kasa yüksekliğine göre ayarlanır.
6. Derinlik Sıçramaları (depth jumps) : Belirli yükseklikteki bir kasadan yere düşüş ve hemen ardından yine yüksek kasaya sıçrayış yapılır. Derinlik sıçramaları sporcunun hızını ve gücünü arttıran egzersizlerdir (Chu, 1992; Mann, 1986; Radcliffe, 1988).

Derinlik Sıçramalarında Yüksekliğin Belirlenmesi: Öncelikli olarak sporcunun olduğu yerde, squat pozisyonunda adım almadan çıkabildiği kadar yukarı sıçraması istenir ve sonra sporcunun ulaştığı yükseklik belirlenir. Daha sonra sporcu 45 cm'lik kasadan aşağı atlar ve tekrar çıkabildiği kadar yükseğe sıçrayarak ilk denemede elde ettiği skora ulaşmaya çalışır. Eğer aynı skora başarılı bir şekilde ulaşırsa daha yüksek bir kasaya geçer ve yeni kasanın yüksekliği bir öncekinden 15 cm yüksek olur. Yeni kasa yüksekliğinde işlem tekrarlanır. Bu sayede sporcunun derinlik sıçraması için maksimum yüksekliği saptanır. Ancak eğer sporcu 45 cm'lik ilk yükseklikte

başarısız olursa, bu durum sporcunun kassal gücünün yetersiz olduğunun ve derinlik sıçramasına henüz hazır olmadığına bir göstergesi olur (Letzelter, 1986; Maarten, 1990).

Üst Ekstremitte Egzersizleri

1. Kolları değiştirerek potaya sıçrama
2. Kasadan yere yerden potaya sıçrama
3. Sağlık topu ile mekik
4. Sağlık topu ile kasadan yere yerden potaya sıçrama
5. Sağlık topu ile tek ayak kasaya çıkma
6. Alçak post drili

Pliometrik antrenman esnasında kullanılacak olan araçlar; plastik huniler, kasalar, engeller, bariyerler, merdivenler ve sağlık toplarıdır.

Yıllık planlamada pliometrik antrenman, anatomik adaptasyon sürecinden ve maksimal kuvvet antrenmanlarından sonra gerçekleştirilmelidir (Chu, 1984).

1.5.4 Pliometrik Antrenman İle İlgili Literatür Taraması

Spor hareketi, kasın o hareketi normal yapabilme süresinden daha kısa sürede yapılır ve bu yüzden maksimal bir kasılma görülür. Öyleyse antrenmanda göz önüne alınacak anahtar nokta kuvveti olabildiğince çabuk ve şiddetli sergileyebilmektir. Bunu yapabilmek için sporcuların pliometrik' i kullanmaları gerekir. Pliometrik, hızın temel unsuru olan patlamayı geliştirebilmede kullanılan en önemli metottur (Yessis, 1986).

Yapılan pek çok araştırma, pliometrik egzersizlerin genç deneklerin dikey sıçrama, 20 m, 40 m koşu ve bacak gücü performanslarını da geliştirdiğini göstermektedir.

Costello (1981) kısa mesafe koşusunun ve engelli koşunun pliometrik antrenmanla ne kadar geliştiğini incelemiştir. İncelemeye göre, derin sıçrama egzersizleri yapan sporcuların bacak gücü, fırlamaları ve ayak çabukluğu anlamlı şekilde artış göstermiştir.

Scoles (1978) ise yapacağı çalışma için öğrencileri rast gele üç gruba ayırmıştır: derin sıçrama grubu, esneme grubu ve kontrol grubu. Sekiz haftalık bir antrenman döneminden sonra, derin sıçrama grubunun dikey sıçramasında ortalama 2 cm' lik bir artış görülürken, bu artış esneme grubunda ortalama 1 cm de kalmış ve kontrol grubunda ise hiçbir değişim görülmemiştir.

Brown, Mayhew ve Boleach' ın (1986) çalışmalarındaki amaç pliometrik antrenmanın dikey sıçrama performansındaki etkisini incelemek idi. Bu amaçla, lise öğrencisi 26 basketbol oyuncusunu antrenman grubu ve kontrol grubu olmak üzere rastgele ikiye ayırdılar. Antrenman grubu 12 hafta boyunca haftada 3 gün 10 derin sıçramadan oluşan 3 set çalışma yaptı. Kontrol grubu ise normal basketbol antrenman programlarını sürdürdü. 12 hafta sonunda, pliometrik antrenman yapan grubun dikey sıçramasında kontrol grubu ile kıyaslandığında önemli bir artış gözlemlendi. Araştırmada belirtildiğine göre bu artışın % 57 si sıçrama becerisinin gelişmesi, % 43 ise kuvvet kazanılması sonucunda görüldü.

Clutch, Wilton, McGrown, Bryce (1983) derin sıçramanın ve ağırlık antrenmanının bacak kuvveti ve dikey sıçrama üzerine etkilerini incelediler. Bu araştırmada iki deney yapıldı. Birinci deneyde, ağırlık çalışmalarına başlayan gençlere 1) maksimal dikey sıçrama 2) 0.3 m derin sıçrama ve 3) 0.75 ve 1.10 m derin sıçramadan oluşan bir antrenman uygulandı. Ek olarak ağırlık çalışmaları yaptılar. İkinci deneyde, ağırlık çalışmış bir grup ile Hawai Brigham Üniversitesi voleybol takımından oluşturulan iki grup yapıldı. Bu iki gruptan biri sadece ağırlık çalışırken diğer grup 0.75 ve 1.10 m derin sıçrama egzersizleri yaptı. Birinci deney sonucunda her üç grupta da dizin izometrik uzama kuvvetinde ve dikey sıçramada anlamlı artışlar gözlemlendi. İkinci deneyde ise, hiç sıçrama antrenmanı yapmayan grubun dikey sıçramasında bir değişim olmazken, derin sıçrama antrenmanı yapan grupta dikey sıçramada artış olduğu gözlemlendi. Öte yandan araştırma, dikey sıçramada, ikinci deneyde yapılan derin sıçrama antrenmanlarının birinci deneydeki antrenmanlar kadar etkili olmadığını da göstermektedir.

Dikey sıçramada ortaya çıkabilecek farklılıkların görülebilmesi amacıyla, antrenmanlı ve antrenmansız denekler üzerinde yapılan, çeşitli araştırmalarda elde edilen sonuçlar, izleme ve karşılaştırmanın kolaylaştırılması amacı ile, aşağıdaki tabloda toplanmıştır.

Tabloda kullanılan kısaltmalar:

a: kendini denetleyen denekler

n: denek sayısı

derinlik: derinlik mesafesi

GEN: sıçrama egzersizlerine dayanmayan genel antrenman programı

DS: derinlik sıçraması

DSA: ekstra ağırlık ile derinlik sıçraması

AA: ağırlık antrenmanı

PRAT: sıçramanın da dahil edildiği pratikler

NSA: ekstra ağırlık ile normal sıçrama programları

Tablo 1.1: Antrenmanlı ve Antrenmansız Denekler Üzerinde Yapılan Çeşitli Çalışmalar Sonucunda Elde Edilen Bulgular

Araştırmacı	n	Program	Süre (hafta)	Antrenman sayısı (haftada)	Sıçrama (her antrenman)	Derinlik (cm)	Artış
<i>Antrenmansız denekler ile yapılan araştırmalar</i>							
Scoles (1978)	9	DS	8	2	20	75	2.0
	9	GEN	8	2			0.7
	8						0.7
Clutch ve arkadaşları (1988)	8	AA-DS	16	2	40	75-110	3.7
	8	AA	16	2			-0.1
	12 a	AA-DS	4	2	40	30	3.4
	12 a	AA-DS	4	2	40	75-110	3.0
Miller (1981)	12	DS	8	1	50	50	5.0
	12						0
Blattner Noble (1975)	11	DSA	8	3	30	86	5.2
	12	AA	8	3			4.9
	15						0.7
Brown (1986)	14	AA-DS-PRAT	12	2-3			3.8
	13	AA-PRAT	12	2-3			3.8
Polmeus (1980)	39	AA-DSM	6	3	30	46	8.1
	29	AA-DS	6	3	30	46	3.0
<i>Antrenmanlı denekler ile yapılan araştırmalar</i>							
Clutch ve ark. (1988)	8	AA-DS-PRAT	16	2	40	75-110	3.3
	8	AA-PRAT	16	2			4.3
Bosco (1985)	8	AA-DS-PRAT	65	3	70-90		4.8
	8	AA-PRAT	26	3			1.5
Bosco (1985)	14	NSA-DS-PRAT	8	3	100-170	50-100	9.4
	11	NSA-PRAT	8	3			-2.8

Pliometrik egzersizler performansı arttırmak ve sakatlık riskini azaltmak için uygun antrenman şeklidir. Bu düşüncenin doğruluğunu kanıtlayan araştırmalardan en önemlisi Hewett' in (1995) yılında pliometrik antrenmanın 15-16 yaş grubu

voleybolculara uygulanan sıçrama antrenman programının, yere iniş mekanizması ve alt ekstremitte gücü üzerindeki etkisini ölçen ve bazı parametreler üzerindeki etkisini inceleyen araştırmasıdır. Bu çalışmada denek grubu olarak 11 tane voleybolcu kullanılmış ve bu 11 voleybolcuya altı hafta süresince haftada üç gün olmak üzere pliometrik antrenman uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda; voleybolcuların ortalama sıçramalarında % 10' luk bir artış (yaklaşık 3.81 cm) görülmüştür. Ayrıca düzenli olarak pliometrik antrenman yapan 11 bayan voleybolcunun 10' unun yere iniş gücünde belirgin bir azalma ve alt ekstremitedeki eklemlere bindirilen güçte de anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Pliometrik antrenman ile ilgili yapılan bir diğer çalışma ise Avery Fagenbaum' un (2002) yaptığı çalışmadır. Fagenbaum 3 gün 6 hafta boyunca deney grubu olarak seçtiği 10 gence dayanıklılık ve sıçrama antrenmanı yaptırırken, aynı süre boyunca kontrol grubu olarak seçtiği 10 gence sadece dayanıklılık antrenmanı yaptırmıştır. Çalışmanın sonunda, deney grubunda bulunan gençlerin sıçrama düzeylerinde kontrol grubundaki gençlere kıyasla belirgin bir artış olduğu gözlenmiştir.

Pliometrik antrenmanın performansı arttırdığını destekleyen bir diğer örnek, 1984 Olimpiyat altın madalyasına sahip ABD Voleybol takımıdır. ABD Voleybol takımına uygulanan pliometrik antrenman sonucu dikey sıçramada 10,16 cm' lik sıra dışı bir artış gözlenmiştir (Radcliffe ve Farentinos, 2002).

Koçak (1991), pliometrik antrenmanın 17-18 yaş antrenmanlı ve antrenmansız erkek öğrencilerin anaerobik güçleri üzerine etkilerini çalışmıştır. Çalışma için üç farklı grup seçilmiştir. Bunlar;

- a. Antrenmanlı Denek Grubu: Pliometrik ve düzenli basketbol antrenmanı.
- b. Antrenmansız Denek Grubu: Pliometrik antrenman.
- c. Kontrol Grubu: Egzersiz yapılmadı.

Seçilen üç gruba çalışmanın birinci devresinde 60 sıçrama, ikinci devresinde ise 80 sıçrama yaptırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, dikey sıçrama, 50 m koşu performansı ve Kalamen testi değerlerinde her iki denek grubu için anlamlı gelişmeler bulunurken, Kalamen test ve 50 m koşuda kontrol grubu için anlamlı gelişme bulunamamıştır.

Cicioğlu (1991), tarafından yapılan araştırmada pliometrik antrenmanın 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçrama performansı ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan denek grubuna 3 gün 8 hafta pliometrik antrenman uygulanırken, kontrol grubuna 3 gün 8 hafta teknik antrenman uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney grubunun dikey sıçrama, yatay sıçrama ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı bir artış ve her iki grubun boy değerlerinde gelişme grlmştir. Ayrıca, deney grubu basketbolcuların boy değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Bereket' in (1994) yaptığı, pliometrik antrenman programının yarışmacı voleybolcuların dikey sıçrama ve 20 m koşu zamanlarına etkisini incelediği araştırmadır. Bu araştırma için  farklı grup seçilmiştir. Bunlar;

- a. Antrenman Grubu I: Birinci lig voleybolcular
- b. Antrenman Grubu II: İkinci lig voleybolcular
- c. Kontrol Grubu III: İkinci lig voleybolcular

Antrenman gruplarına toplam 6 hafta pliometrik antrenman uygulanmıştır. Antrenman gruplarına araştırmanın birinci devresinde 60 sıçrama, ikinci devresinde ise 80 sıçrama yaptırılmıştır. Kontrol grubu ise yalnızca voleybol antrenmanı yapmıştır.

Sonuçta dikey sıçramada elit voleybolcularda anlamlı bir gelişme gözlenirken ortalama voleybolcularda ve kontrol grubunda anlamlı bir gelişmeye rastlanmamıştır. 20 m koşu zamanında ise ne antrenman gruplarında ne de kontrol grubunda anlamlı bir gelişme gözlenmiştir.

Chandy ve Grana (1985), 24,485 erkek ve 18,289 bayan lise ğrencisi üzerinde  yıl süreli bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmanın sonucunda sezon sonunda diz sakatlıklarının bayan atletlerde erkeklere oranla 4.6 kat fazla olduğu gözlenmiştir. Chandy ve Grana, erkeklere kıyasla, lise ğrencisi bayan atletlerin daha fazla diz sakatlıkları geçirmesi sonucunu göz önüne alarak, " bu sakatlıkları önlemek için quadriceps ve hamstring kaslarının güçlendirilmesine önem verilmesi gerektiği" ni söylemişlerdir.

Diz sakatlıklarının, erkeklere kıyasla bayanlarda daha fazla görülmesini destekleyen bir diğer araştırma, Zisko ve arkadaşları tarafından (1982) yılında

gerçekleştirilen bir araştırma dır. Bu araştırmanın sonucunda profesyonel bayan basketbolcuların diz sakatlıklarının oranı, profesyonel erkek basketbolcuların diz sakatlıkları oranına göre 2.2 kat fazladır. A.B.D Ulusal Atlet Yetiştirme Merkezi' nin verilerine göre; 333,149 kız lise öğrencisinin sakatlıklarının % 18' i diz ile ilgilidir. Halbuki 380,783 erkek lise öğrencisinin diz ile ilgili sakatlıklarının oranı % 10' dur. Ayrıca, Ohio' daki Milford Lisesi' nde yapılan araştırmada, sıçrama yapılan voleybol, basketbol gibi sporları yapan bayan atletlerde ciddi diz sorunları gözlenmiştir. Hewett' in (1995) yılında yaptığı bir araştırma sonucunda bu tip sporları (voleybol, basketbol gibi) yapan bayan atletlerde erkek atletlere kıyasla altı kat daha fazla ciddi diz sakatlıklarına rastlanmıştır. Daha sonra uygulanan bir program ile sporculara yere inişte alt eklemlerin neromaskular kontrolü öğretilerek eklemlere binen yük azaltılmış ve sakatlık riski asgari düzeye indirilmiştir.

1.5.5 Pliometrik Antrenmanda Oluşabilecek Sakatlıklar

Performans arttırmada kullanılan ve yapılan çeşitli araştırmalar sonucu etkinliği kanıtlanan pliometrik antrenman eğer doğru uygulanmazsa yarardan çok zarar getirebilir ve çeşitli sakatlıklara yol açaabilir. Pliometrik antrenmanın doğru uygulanmaması sonucunda ortaya aıkabilecek sakatlıkları dört ana başlık altında inceleyebiliriz.

1. Omurilikte Daralma: Yapılan araştırmaların sonucunda, yüksek etkili tekrarlamaya egzersizlerinin (örn: derin sıçrama) omurilik problemlerine yol açağığı görülmektedir. Radcliffe' (1988) yaptığı aalışmada omurilikte oluşan sakatlıkların büyük çoğunluğunun sıçramadan sonraki yere iniş anında ortaya aıktağığı sonucunda varılmıştır. Derin sıçramalardan yere inildiğinde, kas iskelet sistemine vücudun 3-5 katı kadar yük bindiği araştırmalar ile kanıtlanmış bir gerçektir. Boocock ve arkadaşlarının (1990) yılında yaptıkları araştırmada 100 cm' lik kasa ile yapılan 6 dakikalık derin sıçrama aalışmasında omuriliğe tehlikeli ölçüde yük bindiği saptanmıştır (Radcliffe ve ark. 1985).

Omurilik sakatlanmaları ile ilgili yapılan bir diğer araştırma ise Fowler ve arkadaşlarının (1994) yılında yaptıkları aalışmadır. Araştırmada 26 cm' lik yükseklik

kullanılmış ve bu yükseklikte omurilik açısından hiçbir sorunun ortaya çıkmadığı gözlenmiştir. Ancak yükseklik 26 cm de sabit tutulup ağırlık arttırıldığında omurilikte daralmalar olduğu saptanmıştır.

2. Patella Tendinitis (jumper' s knee): Arttırılan yükseklik sonucu veya ağırlığa uyum sağlamaya çalışma aşamasında diz bükülmesi artmakta ve amortisman süresi uzamaktadır. Bu arada diz bükülmelerinde oluşacak derin açılar patella tendinitis' e neden olmaktadır. Pezulla ve arkadaşlarının (1992) yılında yaptıkları araştırmada, yükseklikten yapılan derin sıçramaların patella tendinitis' e neden olduğu kanıtlanmıştır.

3. Diz Sakatlanmaları: Pliometrik antrenman sırasında diz, ayak bileği ve kalça yüklenmeye maruz kalır. En çok sakatlanan yer ise dizdir. Dufek ve Bates' in (1991) yaptıkları araştırmada sıçramadan yere iniş sırasında meydana gelen sakatlıkların içinde diz sakatlıkları % 72 ile en ön sırayı almaktadır.

4. Topuk Ezilmesi veya Aşıl Tendinitis: Uygun olandan daha fazla yüksekliğin kullanılması yere iniş stratejilerini etkiler. Yere iniş tekniğinde oluşan bozulmalar ise beraberinde kaslara aşırı yüklenmeyi ve yere dengesiz olarak inmeyi getirir. Bobbert' in (1990) yaptığı çalışmada görülmüştür ki yükseklik fazla ise sporcular topuklarının yere vuruşunu engelleyememekte ve topuk ezilmesi riski ortaya çıkmaktadır.

1.5.6 Pliometrik Antrenman Alanı

Oluşabilecek sakatlık risklerini azaltmak ve pliometrik antrenmanın doğru olarak uygulanmasını sağlamak için pliometrik antrenmanın yapılacağı antrenman alanı doğru seçilmelidir. Pliometrik antrenman alanı seçilirken göz önünde bulundurulması gereken bazı noktalar vardır. Bunlar;

1. Pliometrik antrenman salonda veya açık alanlarda yapılabilir.
2. Uygulanacak egzersizler için yeterli genişlikte alan olmalıdır.
3. Kullanılan zemin düz, pürüzsüz olması ve kaygan olmaması gerekir.
4. Esnek güreş minderleri, sentetik oyun alanları, jimnastik veya aerobik salonları, çim veya halı kaplı zeminler pliometrik antrenman için uygun alanlardır.

5. Antrenmanın yapılacağı ortam emniyetli olmalıdır (Chu, 1984).

1.5.7 Gençler İçin Pliometrik Antrenman Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gereken Değişkenler

Gençler için pliometrik antrenman hazırlanırken dikkat edilmesi gereken değişkenler dört tanedir. Bunlar; yoğunluk, şiddet, sıklık ve toparlanmadır (Chu, 1992; Klinzing, 1991).

1.5.7.1 Yoğunluk

Genç sporcular için pliometrik antrenman programı hazırlarken göz önüne alınması gereken bazı ‘‘ yol gösterici’’ noktalar vardır:

1. Atleti dikkate alın: Genç atletlerin her egzersiz alıştırmalarına göre bir öğrenme eğrisinin olacağı unutulmamalıdır. Alıştırmayı doğru öğrenebilmek için birkaç antrenman süresini ayırmak gerekebilir. Ayrıca bu yaş grubunun öğrenme eğrisi çok hızlıdır ve önemli olan egzersizin tekrarlanmasından çok, doğru olarak uygulanmasıdır.

2. Alıştırmanın nasıl uygulandığını izleyin: Uygulamayı baltalayacak en önemli şey yorgunluktur. Yorgunluk hem öğrenmeyi hem alıştırmaların uygulanışını etkiler. Eğer alıştırmaların uygulanışı belli bir seviyenin altına inerse alıştırmaların uygulanması durdurulmalıdır.

3. Gençin konsantrasyonu sınırlıdır: Atlet ne kadar genç ise antrenman sırasında zihninin dağılma olasılığı o kadar fazladır. Önemli olan az sayıda bile olsa alıştırmaları doğru yapmaktır. Antrenör hangi biyomekanik özellikler (dikey sıçrama, yatay sıçrama vs.) üzerinde duracağını önceden planlamalıdır.

4. Yoğunluk artırıldığında şiddet azaltılmalıdır.

1.5.7.2 Şiddet

Pliometrik antrenmanın şiddeti ‘‘ uygulama eforu ‘‘ dur. Maksimal yüksekliğe ya da uzaklığa sıçramayı hedefleyen sıçrama alıştırmalarında uygulanan efor, ayak alıştırmalarında harcanacak efordan çok daha fazladır. Avery Fagenbaum Massachusetts Üniversitesi’ nde yaptığı araştırmada, kasaya sıçrama hareketlerinden oluşan sıçrama alıştırmalarında maksimal yükseklik kullanıldığında dikey sıçramanın gelişiminde belirgin artışlar olduğunu saptamıştır. Genç atletler, hatta 6-8 yaşındakiler bile, yüksekliği daha az tutmak kaydıyla alıştırmalardan yarar sağlayabilmektedirler. Maksimal efor, gençler alıştırmalarının uygulanmasını iyice öğrendikten sonra uygulanmalıdır. Öğrenme süreci tamamlandığında, genç atlet hem alıştırmayı doğru yapacak hem de eforunu güç geliştirmeye yönlendirebilecektir. Ve böylece sonuç ‘‘uygulamada kolaylık’’ , ‘‘akıcı hareket’’ ve ‘‘güçlü efor’’ olacaktır (Chu,2002).

1.5.7.3 Sıklık

Pliometrik antrenmanla ilgili klasik görüşe göre maksimal efor günleri bir antrenman haftasında iki kez olmalıdır. Bunun amacı iki antrenman günü arasında 48-72 saatlik bir toparlanma süresi sağlamaktır. Gençler ile çalışırken; maksimal efor egzersizlerini yapmaya başlamadan önce tüm öğrenme, uygulama ve adaptasyon süreçlerinin tamamlanmış olmasına dikkat edilmelidir. Gençler için haftada üç gün idealdir. Her antrenmanda aktif, ciddi bir ısınma uygulanıyorsa, pliometrik antrenmanı ayrı bir günde yapmak yerine, yapılan ısınma programına 4-5 pliometrik egzersiz eklenebilir. Bu tip düzenlemeler ile pliometrik antrenmanın planlanması ve yönetilmesi kolaylaşır (Chu, 2002).

1.5.7.4 Toparlanma

Tekrar aralarında tam bir toparlanma gerektiren egzersizleri yapması istenen genç atletlerde yorgunluğun olması kaçınılmazdır. Ancak tam bir toparlanma olmadan da kas ve sinir sistemi yorgunluğun etkilerini atamaz ki bu da performansta bir düşüşe neden olur. Düşüş; hız, yükseklik ve uzaklıkta istenen sonuçlara ulaşılmasını engellediği için atlette hayal kırıklığı yaratır. Bu tip antrenman yaparken faydalanılması gereken metabolizma düzeyi ATP-PC ve anaerobik glikolitik sistemlerdir. Bu metabolitik sistemler için kısa, yoğun çalışma süreleri ve uzun, aktif toparlanma süreleri gerekir. Araştırmalar aktif toparlanmanın etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (Chu, 1992; Gambetta, 1989; Klinzing, 1991; Menteş ve ark., 1989).

1.5.8 Gençlerin Pliometrik Antrenmanda İlerleme Göstermesi

Pliometrik egzersizleri öğrenmede ilerleme gösterme, sadece bununla sınırlı olmamakla birlikte, git gide daha zorlaşan alıştırmaları uygulayabilmektir. Örneğin, düz derin sıçramadan vücudun 180 derece yaptığı derin sıçramaya geçiş gibi. Antrenörün kendi sporcusu için gerekli olan özellikleri saptayabilecek düzeyde olması önemli bir şarttır. Örneğin, dikey sıçramanın öncelik olduğuna karar veren bir voleybol antrenörünün bu beceriyi geliştirmek için hangi egzersizleri seçeceğine karar verebilmesi gerekir.

İlerleme, belirli bir iş için gereken hareketin alanını genişleterek de sağlanabilir. Örneğin, pek çok durumda atlamaya başlarken dizdeki açı yaklaşık 140 derecedir. Bu “kısa-enli” sıçrama diye adlandırılır ve hedeflenen gelişme “kısa-enli” sıçramadan dizdeki açının 90 derece olduğu “uzun-enli” sıçramaya geçiş olabilir. Her birinin amacı farklıdır ve atletin vücuduna farklı yükler verirler. Uzun enli atlama aktiviteleri en çok serbest ve grekoromen güreşçileri ve rugby oyuncularını için önemlidir (Gambetta, 1989).

İlerlemenin bir diğer şekli, yapılan egzersizin şiddetini artırmaktır. Değişik yüksekliklerde engeller kullanmak her atletin limitini zorlayacaktır. Engellerin

yüksekliğindeki veya mesafedeki farklılaşmalar işi karmaşılaştırır ve harcanan eforda artış sağlar. Antrenörün atletlerin bireysel gereksinimlerini görmesi ve atleti belli bir düzeyde zorlayacak egzersizler düzenlemesi gerekir. Ama bu yapılırken, egzersizin genç sporcuların yapamayacağı kadar zor olmamasına özen gösterilmelidir (Gambetta, 1989).

1.5.9 Pliometrik Antrenmanın Gençlere Uygulanması Esnasında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Uygulanan antrenmanların olumlu bir atmosferde gerçekleştirilmesi gerekir. Antrenman programının titizlikle planlanması ve idare edilmesi gerekir. Atletin yaptığı spor dalı dikkate alınmalı ve ihtiyacı buna göre belirlenmelidir. Sporcunun tecrübesi ve atletik olgunluğu dikkate alınmalıdır. Pliometrik antrenman uygulanırken dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli nokta da sporcuların cinsiyetidir. Günümüzde halen kızların erkeklerden farklı antrenman yapması gerektiği fikri sürmektedir. Ancak kız sporcuların pliometrik antrenmanı erkekler ile aynı düzeyde yapmaması için bir neden yoktur. Burada önemli olan nokta eğer kızların pliometrik antrenman yapabilmek için bir alt yapı eksikliği varsa bunun antrenörleri tarafından tamamlanması zorunluluğudur. Genç sporcular için pliometrik antrenman hazırlanırken üzerinde durulması gereken bir diğer değişken ise yaştır. Genç sporcular buluş çağında yaptıkları spor ortamına daha kolay oturur ve antrenörün yapmalarını istediği ile spordaki gelişimleri arasındaki korelasyonu görebilirler. Genç sporcular için pliometrik antrenman her zaman düşük şiddetli motor aktiviteler olarak başlamalıdır (Chu, 2002).

Pliometrik egzersizleri uygulamaya başlamadan önce uygun ve yeterli düzeyde ısınma hareketleri yapılmalıdır. Uygun aletler kullanılmalı ve sporculara sıçrama teknikleri çok iyi öğretilmelidir (örneğin, topuğun yere değmemesi). Sporcularda sakatlık oluşmasını engellemek için diz bükülmesinin 120 derecenin üstünde olmamasına dikkat edilmelidir ve kas yüksekliği çok iyi ayarlanmalıdır (Chu, 2002).

Genç sporculara pliometrik egzersizleri uygularken kolaydan zora doğru ilerlenmelidir. Uygulanan setler 6-8 saniyeden kısa olmamalıdır. Sporcularda

yorgunluk belirtileri başladığı zaman yorgunluğun tekniğe zarar vermesini engellemek için egzersizler durdurulmalıdır. Tüm bunlara ek olarak pliometrik antrenmanlar arasındaki dinlenme süresi çok iyi ayarlanmalıdır (Chu, 2002).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya, 14-16 yaş arasında 24 voleybolcu ve 12 günlük aktivitelerine devam eden öğrenci olmak üzere toplam 36 kişi katıldı. Bunların 12 si deney (pliometrik antrenmana ve voleybol antrenmanlarına birlikte katılan grup) grubunu, diğer 12 si sadece voleybol antrenmanlarına devam eden kontrol grubunu ve diğer 12 si de günlük aktivitelerine devam eden kontrol grubunu oluşturdu. Deneklerin ortalama 4 yıldır düzenli voleybol antrenmanlarına katıldıkları belirlenmiştir. Tüm denekler çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Çalışmalar yapılmadan önce, sporcuların çalışmaları etkili bir şekilde yapabilmeleri için çalışmanın amacı hakkında bilgi verilerek uygulama istekleri ve motivasyon düzeyleri yükseltilerek katılımları sağlandı. İmzalı bilgilendirilmiş onay formu temin edildi. Antrenmanlara başlamadan önce her üç gruba da ön test uygulandı. Daha sonra, deney grubuna 8 hafta süre ile haftada 3 gün pliometrik antrenman programı uygulandı. Deney grubunun yaklaşık antrenman süresi 60 dk pliometrik, 30 dk voleybol teknik antrenmanıdır. 1. kontrol grubunun (voleybol teknik antrenmanına katılan grup) yaklaşık antrenman süresi 90 dk dır. Her hafta farklı bir pliometrik çalışması uygulanması uygun görülmüştür. 8 haftalık antrenmanın sonunda, tekrar bütün grupların test sonuçları alındı. Tüm testlere başlamadan önce, 1 hafta boyunca gruplara testlere yönelik alıştırmaya çalışması yapılmıştır.

2.1. ARAŞTIRMAYA KATILAN GRUPLARIN ÖZELLİKLERİ

Araştırma, Sincan Gençlik ve Spor İlçe Müdürlüğü' nde ortalama 4 yıldır düzenli voleybol antrenmanı yapan 14-16 yaş grubu erkek-bayan voleybolcu üzerinde yürütülmüştür. Deneklerin yaş ortalaması 15, boy ortalaması 1.69 cm, vücut ağırlık ortalamaları 58.12 kg dır.

Aynı yaş grubu ve antrenman yılına sahip Sincan Gençlik ve Spor İlçe Müdürlüğü' nde voleybol antrenmanı yapan sporcularda 1. kontrol grubu olarak

araştırmaya dahil edilmiştir. Deneklerin yaş ortalaması 15, boy ortalaması 1.69 cm, vücut ağırlık ortalaması 59.41 kg dır.

Ayrıca günlük aktivitelerine devam eden aynı yaş grubundaki 12 lise öğrencisi de kontrol grubu olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Deneklerin yaş ortalaması 15, boy ortalaması 1.68 cm, vücut ağırlık ortalaması 58.33 kg dır.

Tablo 2.1 Grupların Fiziksel Özellikleri

	Deney Grubu (pliometrik ant. grubu)	Kontrol Grubu 1 (sadece voleybol ant. grubu)	Kontrol Grubu 2 (günlük aktivitelerine devam eden grup)
Değişken	Ortalama± Standart Sapma	Ortalama± Standart Sapma	Ortalama± Standart Sapma
Yaş (yıl)	15±0.8	15±0.8	15±0.8
Boy (m)	1.69±0.31	1.69±0.17	1.68±0.27
Ağırlık(kg)	58.12±2.82	59.41±10.7	58.33±2.70
BMI	20.28±0.64	20.73±0.57	20.61±0.56

2.2. Deney Grubuna Uygulanan Pliometrik Çalışmalarda Kullanılan Hareketler

Deney grubuna 8 hafta süresince haftada 3 gün pliometrik antrenman programı uygulanırken (Tablo 2.2), 1. kontrol grubuna ise 8 hafta süre ile haftada 3 gün teknik ağırlıklı voleybol antrenman programı uygulanmıştır. Pliometrik antrenman programı her hafta farklılaştırılarak uygulanmıştır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: DeneY Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenmanda Kullanılan Hareketler

Hafta	Egzersiz Türü *	Sıçrama Sayısı	Set Sayısı	Toplam Sıçrama Sayısı	Kullanılan Araç-Gereç	Setler Arası Dinlenme
1	1 3 5 2 6 4 7 10 13	10 10 10 10 10 10 10 10 10	2	180	Huni-İp 40 cm kasa	1-2 dakika
2	1 3 5 2 6 8 7 10 13	10 10 10 10 10 10 10 10 10	2	180	Huni-İp 40 cm kasa	1-2 dakika
3	1 3 5 6 8 9 10 11 13	10 10 10 10 15 10 10 10 10	2	190	İp 40 cm kasa	1-2 dakika
4	4 5 7 2 8 12 14 11 13	10 10 10 10 15 10 10 15 10	2	200	Huni-İp 40 cm-50 cm kasa	1-2 dakika
5	1 6 4 9 3 10 15 7 12	10 10 10 10 10 10 10 10 15	2	190	Huni- 40 cm- 50 cm kasa	1-2 dakika
6	2 5 8 4 11 9 16 14 12	10 10 10 10 10 10 10 10 15	2	190	40 cm- 50 cm kasa	1-2 dakika
7	3 7 5 8 10 13 14 16 12	10 10 10 15 10 10 10 10 15	2	200	Huni-İp 40 cm-50 cm kasa	1-2 dakika
8	1 4 6 8 9 10 14 11 15	10 10 10 15 10 15 10 10 10	2	200	40 cm kasa	1-2 dakika

* Egzersiz türleri aşağıda tanımlanmıştır.

1. Eller Ensede Çömelerek Sıçrama: Sporcular bulunduğu yerden tek sıra halinde eller ensede çömelirler, yukarı kalkarken sıçrarlar.
2. Kolları Kullanmadan Çift Ayak Sıçrama: Sporcular olduğu yerde çift ayak, ayakları karına çekmeden sıçrarlar.
3. Kolları Kullanarak Çift Ayak Sıçrama: 2 numaralı hareketin aynısı kollar kullanılarak yapılır.

4. Tek Ayak Sekme: Sporcular ileriye doğru belirtilen sayıda sekerler. Dönüşte diğer ayaklarını kullanırlar.
5. Çift Ayak İleriye Doğru Sıçrama: Sporcular bu defa ileriye doğru çift ayakla sıçrarlar.
6. Çift Ayak Dizleri Karına Çekerek Sıçrama: Sporcular dizleri karnına çekerek olduğu yerde sıçrarlar.
7. Huni Üzerinden Çift Ayak Sıçrama: Sporcular aralıklı koyulmuş hunilerin üzerinden çift ayak sıçrarlar.
8. Kasadan Yere Sıçrama: Sporcu kasanın üzerinde yere çift ayak sıçrar. Tekrar normal şekilde kasaya çıkar ve yine aşağı sıçrar.
9. Yerden Kasaya Çift Ayak Sıçrama: Sporcu kasanın önünde durur ve çift ayak sıçrayarak kasanın üzerine çıkar. Daha sonra normal şekilde iner ve tekrar sıçrar.
10. Kasadan Yere-Yerden Kasaya Sıçrama: Sporcu kasa üzerinde ayakta durur, komutla kasadan yere doğru çift ayak sıçrar, daha sonra tekrar kasaya çift ayak sıçrar.
11. Kasadan Seri Sıçrama: Belirli aralıklar ile dizili kasalar üzerinden seri şekilde sıçranır.
12. Değişik Yükseklikteki Kasalardan Seri Sıçramalar: 5 adet 40 cm' lik kasa, 5 adet 50 cm' lik kasalar karışık şekilde sıralanır ve sporcular kasaların üzerinden seri şekilde sıçrarlar.
13. İp Üzerinde Çift Ayak Sağa-Sola Sekme: İki kişi tarafından gerilen ip üzerinde sporcu çift ayak sıçrar.
14. 180 Derece Dönüş İle Sıçrama: Sporcu kasa üzerinden aşağı atlar, düşer düşmez tekrar sıçrayarak havada 180 derecelik bir dönüş yapar.
15. 360 Derece Dönüş İle Sıçrama: Hareketin aynısı 360 derecelik bir dönüşle yapılır ve dönüşten sonra sıçrayarak tekrar kasa üzerine çıkılır.
16. Tek Ayak Kasada Sıçrama (Ayak Değiştirerek): Sporcu tek ayağını kasanın üzerine koyar, kollarını kullanarak yukarı doğru sıçrar ve yükselir. Düşüşte ayak değiştirerek başlama pozisyonuna ayak değişmiş şekilde döner ve aynı hareketi seri şekilde yapar.

2.3. Ölçüm Metotları

Antrenmana katılan sporculara çalışma programı öncesi ve sonrası ölçüm ve değerlendirme yapılmıştır. Kontrol gruplarına da aynı şekilde program öncesinde ilk test ve 8 hafta sonrasında son test ölçümleri yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına aşağıda belirtilen fiziksel performans testler yapılmıştır.

2.3.1. Dikey Sıçrama Testi

Deneklerin dikey sıçrama ölçümleri, deneklerin sıçrayarak ulaşabildikleri en yüksekteki nokta ile durarak ulaşabildikleri en yüksekteki nokta işaretlenerek belirlenmiştir. Daha sonra aradaki fark cm cinsinden kaydedilmiştir.

2.3.2. Durarak Uzun Atlama (Yatay Sıçrama) Testi

Denek işaretlenmiş çizginin arkasından, çift ayak ile ulaşabildiği en uzak noktaya sıçramıştır. Başlangıç çizgisi ile sporcunun çizgiye en yakın bıraktığı iz arasındaki mesafe cm cinsinden kaydedilmiştir. Bu testin ölçümleri mezro ile yapılmıştır.

2.3.3. 30 m Sürat Testi

Denekler spor salonunda 30 metrelik belirlenmiş mesafeyi maksimal efor kullanarak, başlama komutu verilmeksizin koşular. Koşulan süre "0,01 hassasiyette Tümer elektronik fotocell" marka kronometre ile otomatik olarak saniye cinsinden tespit edilmiştir.

2.3.4. Anaerobik Güç Hesaplaması

Anaerobik güç ölçümleri, dikey sıçrama test aleti kullanılarak yapılmıştır. Bu ölçümde deneğin ayakta uzanabildiği nokta ile sıçrayarak dokunabildiği nokta arasındaki mesafe cm olarak kaydedilmiştir. Ayrıca deneklerin, hassas bir terazi ile vücut ağırlıkları ölçülmüştür. Aşağıdaki formül ile anaerobik güç hesaplanması yapılmıştır.

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

P = Anaerobik Güç (kg.m/sn)

W= Vücut Ağırlığı (kg)

D = Sıçrama Mesafesi (cm)

$\sqrt{4,9}$ = Standart Zaman (sn)

2.3.5. Boy Ölçümü

Deneklerin boy ölçümü, çıplak ayak ile boy ölçme aleti kullanılarak yapılmıştır.

2.3.6. Vücut Ağırlığı Ölçümü

Deneklerin vücut ağırlığı ölçümü, hassas bir terazi ile yapılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grupları için her bir değişkene ait istatistiksel ortalamalar, standart sapmalar hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ilk ölçümleri ve 8 hafta sonra son ölçümleri yapılarak istatistik işlemleri yapılmıştır.

Elde edilen veriler amaca uygun olarak grup içi karşılaştırmada, ön ve son test farklarının karşılaştırılmasında Grup içi paired T-test istatistiği ve grupların değişim

farklarının karşılaştırılmasında ise One Way ANOVA, Post Hock testleri kullanılmıştır. Çalışmada $p<0.05$ güven katsayısı anlamlılık için kabul edilmiştir. İstatistiksel analiz (SPSS for window, 10.0, SPSS Chicago) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, Grupların Fiziksel Karakteristik Özellikleri, Grupların Bazı Fiziksel Özelliklerine ilişkin bulgular, Deney Grubunun Çalışma Öncesi ve Sonrası Fiziksel Güç Performans Testlerinin Karşılaştırılmasına ilişkin bulgular, Kontrol Gruplarının İlk ve Son Ölçümlerinin yapıldığı Fiziksel Güç Performans Testlerinin Karşılaştırılmasına ilişkin bulgular, Grupların Ortalama Farklarının Karşılaştırılmasına ilişkin bulgular, Deney Grubunun Fiziksel Güç Performans ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre Değerlendirilmesine ilişkin bulgular ve Kontrol Gruplarının Fiziksel Güç Performans ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre Değerlendirilmesine ilişkin bulgular, Deney ve Kontrol Gruplarının Vücut Kompozisyon ve Fiziksel Performans Değerlerinin İlk ve Son Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması (Post Hoc Tests), Deney ve Kontrol Gruplarının Vücut Kompozisyon ve Fiziksel Performans Değerlerinin İlk ve Son Ölçüm Farklarının Karşılaştırılmasına ilişkin (ANOVA) tablolar konu başlıkları altında verilmiştir.

Tablo 3.1 Grupların Fiziksel Karakteristik Özellikleri

Değişken	Deney Grubu		Kontrol Grubu 1		Kontrol Grubu 2	
	Ortalama± Standart Sapma	Min. ve Maks. Değer	Ortalama± Standart Sapma	Min. ve Maks. Değer	Ortalama± Standart Sapma	Min. ve Maks. Değer
Yaş (yıl)	15±0.8	14-16	15±0.8	14-16	15±0.8	14-16
Boy (m)	1.69±0.31	1.63-1.73	1.69±0.17	1.67-1.72	1.68±0.27	1.63-1.72
Ağırlık(kg)	58.12±2.82	53.5-62	59.41±10.7	54-63	58.33±2.70	54-62
BMI	20.28±0.64		20.73±0.57		20.61±0.56	

Tablo 3.2 Deney Grubu Sporcularının Çalışma Öncesi ve Sonrası Bazı Fiziksel Özelliklerine Ait Değerleri ve Karşılaştırmaları

	N	Çalışma Öncesi Ortalama±Standart Sapma	Çalışma Sonrası Ortalama±Standart Sapma
Boy (m)	12	1.69±0.31*	1.70±0.31
Ağırlık(kg)	12	58.12±2.82*	56.75±2.63
BMI	12	20.28±0.64*	19.61±0.69

* ($p < 0.05$).

Deney grubundaki sporcuların çalışma sonrası vücut kompozisyon parametre değerlerinde boyda anlamlı bir artış (1 cm) tespit edilmiştir. Ağırlık (-1.37 kg) ve BMI (-0.67) değerlerinde anlamlı bir azalma belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Tablo 3.3 Kontrol Gruplarına Ait İlk ve Son Ölçüm Bazı Fiziksel Değerleri ve Karşılaştırmaları

	Kontrol Grubu 1 (voleybol antrenmanı yapanlar)			Kontrol Grubu 2 (günlük aktivitelerini yapanlar)		
	N	İlk Ölçüm	Son Ölçüm	N	İlk Ölçüm	Son Ölçüm
	12	Ortalama± Standart Sapma	Ortalama± Standart Sapma	12	Ortalama± Standart Sapma	Ortalama± Standart Sapma
Boy (m)	12	1.69±0.17*	1.70±0.15	12	1.68±0.27*	1.69±0.28
Ağırlık(kg)	12	59.41±2.53*	57.66±2.26	12	58.33±2.70	58.16±2.20
BMI	12	20.73±0.57*	19.88±0.55	12	20.61±0.56	20.54±0.36

* ($p < 0.05$).

Kontrol Grubu 1' in çalışma sonrası vücut kompozisyon parametre değerlerinde boyda anlamlı bir artış (1 cm) tespit edilmiştir. Ağırlık (-1.75 kg) ve BMI (-0.85) değerlerinde anlamlı bir azalma belirlenmiştir ($p < 0.05$). Kontrol Grubu 2' nin son

ölçüm verilerine göre; boyda artış (1 cm), ağırlıkta ve BMI değerlerinde önemli bir değişiklik görülmemiştir.

Tablo 3.4 Deney Grubuna Ait Çalışma Öncesi ve Sonrası Fiziksel Güç Performans Testlerinin Karşılaştırılması

Testler	Çalışma Öncesi		Çalışma Sonrası	
	Ortalama ± Standart Sapma		Ortalama ± Standart Sapma	
Dikey Sıçrama (m)	31.91±1.48*		38.62±2.16	
Yatay Sıçrama (m)	1.73±0.28*		1.81±0.24	
30 m Sürat (sn)	5.34±0.20*		5.00±0.16	
Anaerobik Güç (kg.m/sn)	72.58±4.57*		77.98±5.32	

Deney grubunun çalışma öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerlerindeki artış (6.71 cm), yatay sıçrama değerlerindeki artış (8 cm), 30 m sürat değerlerinde anlamlı bir azalma (-0.34 sn) ve anaerobik güç değerlerinde ise (5.4 kg.m/sn) anlamlı artış tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Tablo 3.5 Kontrol Gruplarının İlk ve Son Ölçümleri Arası (Grup İçi) Fiziksel Güç Performanslarının Karşılaştırılması

Testler	Kontrol Grubu 1 (voleybol antrenmanı yapanlar)		Kontrol Grubu 2 (günlük aktivitelerini yapanlar)	
	İlk Ölçüm	Son Ölçüm	İlk Ölçüm	Son Ölçüm
	Ortalama± Standart Sapma	Ortalama± Standart Sapma	Ortalama± Standart Sapma	Ortalama± Standart Sapma
Dikey Sıçrama (m)	32.62±1.55*	40.04±1.54	30.83±2.88*	31.95±3.64
Yatay Sıçrama (m)	1.74±0.29*	1.81±0.26	1.66±0.43	1.67±0.50
30 m Sürat (sn)	5.38±0.12*	5.08±0.11	6.48±0.27	6.45±0.31
Anaerobik Güç (kg.m/sn)	75.00±4.08*	80.65±4.13	71.63±6.46	72.69±6.70

* ($p < 0.05$). (Çalışma öncesi ve sonrası anlamlı farklılık).

Kontrol Grubu 1' in çalışma öncesi ve sonrası dikey sıçrama değerlerindeki artış (7.42 cm), yatay sıçrama değerlerindeki artış (7 cm), 30 m sürat değerlerinde anlamlı bir azalma (-0.30 sn) ve anaerobik güç değerlerinde ise (5.65 kg.m/sn) anlamlı fark tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Kontrol Grubu 2' nin çalışma öncesi ve sonrasında sadece dikey sıçrama değerlerinde (1.12 cm) anlamlı bir artış tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Diğer değerler arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p > 0.05$).

Tablo 3.6 Deney ve Kontrol Gruplarının Ortalama Farklarının Karşılaştırılması

	N	Dikey Fark (cm)	Yatay Fark (cm)	30 m Fark (cm)	Anaerobik Güç Fark (kg.m/sn)	BMI Fark
Deney Grubu	12	6.71	7.75	-0.33	5.39	-0.67
Kontrol Grubu 1 (voleybol ant. yapanlar)	12	7.41	7.33	-0.3	5.65	-0.84
Kontrol Grubu 2 (Günlük aktivitelerine devam edenler)	12	1.12	1.0	-0.03	1.05	-0.07

Deney grubu ve kontrol gruplarının ortalama farkları T testi bulgularına göre incelendiğinde, deney grubunun değerlerinin başlangıca göre anlamlı olarak arttığı tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Kontrol gruplarında ise 8 haftalık süre içerisinde ise T testi bulgularına göre anlamlı değişim bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 3.7 Deneş Grubunun Fiziksel Güç Performansları ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre (Ön Test-Son Test Farkları) Değerlendirilmesi

N=12	Ortalama Ön test	Ortalama Son test	t	Sig.(2 tailed)
Boy (m)	0.12	0.04	5.0	0.00*
Ağırlık (kg)	0.96	1.78	7.39	0.00*
BMI	0.47	0.86	7.66	0.00*
Dikey Sıçrama (m)	7.43	5.98	20.43	0.00*
Yatay Sıçrama (m)	0.08	0.06	22,08	0.00*
30 m Sürat (sn)	0.29	0.37	17.72	0.00*
Anaerobik Güç (kg.m/sn)	6.31	4.47	12.93	0.00*

Deneş Grubunun T test (paired samples test) bulgularını incelediğimizde boyda, ağırlıkta, BMI de, dikey sıçramada, yatay sıçramada, 30 m süratte ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 3.8 Kontrol Grubu 1' in Fiziksel Güç Performansları ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre (Ön Test-Son Test Farkları) Değerlendirilmesi

	Ortalama Ön test	Ortalama Son test	t	Sig.(2 tailed)
Boy (m)	0.15	0.04	4.06	0.02*
Ağırlık (kg)	1.13	2.36	6.28	0.00*
BMI	0.6	1.07	7.92	0.00*
Dikey Sıçrama (m)	8.15	6.67	22.06	0.00*
Yatay Sıçrama (m)	0.82	0.64	18.53	0.00*
30 m Sürat (sn)	0.23	0.36	9.95	0.00*
Anaerobik Güç (kg.m/sn)	6.8	4.5	10.83	0.00*

Kontrol Grubu 1' in T test (paired samples test) bulgularını incelediğimizde boyda, ağırlıkta, BMI de, dikey sıçramada, yatay sıçramada, 30 m süratte ve anaerobik güç değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Tablo 3.9 Kontrol Grubu 2' nin Fiziksel Güç Performansları ve Vücut Kompozisyonlarının T Test Bulgularına Göre (Ön Test-Son Test Farkları) Değerlendirilmesi

	Ortalama Ön test	Ortalama Son test	t	Sig.(2 tailed)
Boy (m)	0.02	0.01	1.0	0.33*
Ağırlık (kg)	0.42	0.76	0.61	0.55
BMI	0.14	0.3	0.74	0.47
Dikey Sıçrama (m)	1.76	0.48	3.88	0.03*
Yatay Sıçrama (m)	0.1	0.03	3.31	0.07
30 m Sürat(sn)	0.4	0.11	0.88	0.39
Anaerobik Güç (kg.m/sn)	2.02	0.7	2.37	0.37

Kontrol Grubu 2' nin T test (paired samples test) bulgularını incelediğimizde genel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 3.10 Deney ve Kontrol Gruplarının Vücut Kompozisyon Değerlerinin İlk ve Son Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması (Post Hoc Tests)

	Deney Grubu N: 12 1.Grup	Kontrol Grubu 1 N: 12 2.Grup	Kontrol Grubu 2 N: 12 3. Grup	Anlamlı Farklılık
Boy (m)	0.08	0.01	0.008	*1,3 *2,3
Ağırlık (kg)	-1,37	-1,75	-0,16	*1,3 *2,3
BMI	0.67	0.84	0.07	*1,3 *2,3

* ($p < 0.05$). (İlgili gruplar arası anlamlı farklılık).

Deney ve kontrol gruplarının vücut kompozisyon değerleri karşılaştırıldığında 1,3 ve 2,3 gruplar arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır($p < 0.05$).

1. ve 2. gruplar arasında anlamlı fark çıkmamıştır($p > 0.05$). (Anova-Post Hoc Test sonuçlarına göre).

Tablo 3.11 Deney ve Kontrol Gruplarının Fiziksel Güç Performans Değerlerinin İlk ve Son Ölçüm Farklarının Karşılaştırılması (Post Hoc Tests)

	Deney Grubu N: 12 1.Grup	Kontrol Grubu 1 N: 12 2.Grup	Kontrol Grubu 2 N: 12 3.Grup	Fark
Dikey Sıçrama (m)	6.71	7.41	1.12	*1,3 *2,3
Yatay Sıçrama (m)	7.75	7.33	-1.00	*1,3 *2,3
30 m Sürat (sn)	-0.33	-0.3	-0.03	*1,3 *2,3
Anaerobik Güç (kg.m/sn)	5.39	5.65	1.05	*1,3 *2,3

* ($p < 0.05$). (İlgili gruplar arası anlamlı farklılık).

Deney ve kontrol gruplarının vücut kompozisyon değerleri karşılaştırıldığında 1,3 ve 2,3 arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır($p < 0.05$).

1. ve 2. gruplar arasında anlamlı fark çıkmamıştır($p > 0.05$). (Anova-Post Hoc Test sonuçlarına göre).

Tablo 3.12 Deney ve Kontrol Gruplarının Çalışma Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyon Değerlerine Ait Bulgular

Değişkenler	Deney Grubu		Kontrol Grubu 1		Kontrol Grubu 2	
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm
Boy (m)	1.69±0.31	1.70±0.31	1.69±0.17	1.70±0.15	1.68±0.27	1.69±0.28
Ağırlık (kg)	58.12±2.82	56.75±2.63	59.41±2.53	57.66±2.26	58.33±2.70	58.16±2.20
BMI	20.28±0.64	19.61±0.69	20.53±0.57	19.88±0.55	20.61±0.56	20.54±0.36

Tablo 3.13 Deney ve Kontrol Gruplarının Çalışma Öncesi ve Sonrası Fiziksel Güç Performans Testlerine Ait Bulgular

Değişkenler	Deney Grubu		Kontrol Grubu 1		Kontrol Grubu 2	
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
	1. Ölçüm	2. Ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm	1. Ölçüm	2. Ölçüm
Dikey Sıçrama(m)	31.91±1.48	38.62±2.16	32.62±1.55	40.04±1.54	30.83±2.88	31.95±3.64
Yatay Sıçrama(m)	1.73±0.28	1.81±0.24	1.74±0.29	1.81±0.26	1.66±0.43	1.67±0.50
30 m Sürat (sn)	5.34±0.20	5.00±0.16	5.38±0.12	5.08±0.11	6.48±0.27	6.45±0.31
Anaerobik Güç(kg.m/sn)	72.58±4.57	77.98±5.32	75.00±4.08	80.65±4.13	71.63±6.46	72.69±6.70

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Anaerobik tüm spor dalları için özellikle de voleybol gibi sıçrama gerektiren spor dalları için önemli olan sıçrama yetisini geliştirme antrenmanlarından biri olan pliometrik çalışmaların, belli bir antrenman sonucunda gelişimleri yadsınamaz. Özellikle sıçramaya dayalı 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 kuvveti, bir kasılmadan önce kas boyunca bir uzamaya zorlanır, daha sonra sıçrayarak pozitif dinamik bir hareketi yapar. Tekrar yüksekten yere sıçrama ile negatif dinamik bir hareket ile kasın maksimal gücü ortaya koymasına imkan verir. Sıçramalar çok kısa bir zaman birimi içinde patlayıcı olarak yapıldığı için hem patlayıcı gücü hem de patlayıcı özelliği geliştirir.

Sıçrama kuvvetinin artırılması için değişik antrenman metotları geliştirilmiştir. Bunlardan biri de derinlik sıçraması veya şok metodu olarak tanınan pliometrik antrenmandır (Ziyagil, 1994).

Pliometrik antrenman daha çok elastik kuvvetle ilgili olup, kasın eksantrik kas kasılmasından sonra, konsantrik kasılma ile kısa zamanda yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktır. Böylece yüksek hızda bir kasılma ile, kas-sinir sisteminin uyumu, direnci yenebilmesi ile elastik kuvvet oluşur. Pliometrik antrenman pozitif-negatif kuvvet çalışması olup kinetik enerjiyi kullanmayı amaçlar ve kuvveti hızlı bir şekilde meydana getirir. Bu özelliğinden dolayı patlayıcı sıçrama kuvvetini geliştirmektedir (Letzelter, 1986).

Çalışmamıza benzer olarak yapılan bir çalışma da, Bereket ve Tuncel (1994), 16-26 yaş grubu bayan voleybolcuların pliometrik antrenman programının dikey sıçrama ve 20 m koşu zamanlarına etkisi sonucunda, 20 m koşudaki gelişmeler kontrol grubunda 0.07 sn, elit voleybolcu deney grubunda 0.65 sn, ortalama voleybolcuların oluşturduğu deney grubunda ise 0.30 sn bulunmuştur.

Bu çalışma sonucunda deney grubunun sıçrama yeteneğinin tespiti için kullanılan dikey sıçrama testi bulgularına göre gelişme gözlemlendi. Deney grubunun çalışma öncesi belirlenen aritmetik ortalaması $31,91 \pm 1,48$ cm iken, pliometrik çalışma grubunda bu değer $38,62 \pm 2,16$ cm olarak tespit edilmiştir. Anlamlı bir artış (6.71

cm) olan bu sonuç egzersiz programının olumlu etkisinin bir göstergesi sayılabilir. Burada olumlu bir artış gözlenmiştir ($p < 0.05$). Kontrol grubu 1'in çalışma öncesi dikey sıçrama değerlerinin aritmetik ortalaması $32,62 \pm 1,55$ cm iken, çalışma sonrasında bu değer $40,04 \pm 1,54$ cm olarak tespit edilmiştir. Pliometrik özel çalışma yapmayan voleybol grubunun dikey sıçrama değerlerinde 7,42 cm artış görülmüştür. Bu olumlu değişimle süregelen voleybol antrenmanının etkisi söz konusudur. Kontrol grubu 2' nin çalışma öncesi dikey sıçrama değerlerinin aritmetik ortalaması $30,83 \pm 2,88$ cm iken, çalışma sonrasında bu değer $31,95 \pm 3,64$ cm olarak tespit edilmiştir. Günlük yaşamsal aktivitelerine devam eden kontrol grubunda (1.12 cm) artış görülmüştür. Bu gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Çalışmamıza benzer olarak, Brown ve arkadaşları (1986) yaş ortalamaları 15 olan 26 erkek öğrenciye haftada 3 gün 3 x 10 tekrar ile 12 hafta süre ile uyguladıkları pliometrik antrenman sonucunda dikey sıçrama değerlerinde ön test sonucunu 59,0 cm, son test sonucunu ise 66,3 cm olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuç ($p < 0.05$) düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Riezebos (1983), yaşları 18-28 arasında olan 20 bayan basketbolcu üzerinde yaptığı araştırmada dikey sıçrama ortalama değerini 37.0 cm olarak bulmuştur.

Adams (1994), 12-17 yaşları arasında 177 erkek ve bayan lise öğrencisine uyguladığı çalışmada değişik yüksekliklerden yapılan derinlik çalışmalarının dikey sıçrama ve bacak kuvvetine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda 0.75 m ile 1.5 m arasındaki derinlik sıçramalarının, bacak kaslarının patlayıcı güce önemli bir etkisi olmadığını belirtmiştir.

Al-Ahmad (1990), 14-18 yaş grubu basketbolcular ile yaptığı 6 haftalık pliometrik antrenman sonucunda fiziksel ve fizyolojik parametrelerdeki değişimi araştırmıştır. Çalışma sonucunda deneklerin dikey sıçrama değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Çalışmamıza benzer şekilde, aynı çalışmada da anaerobik güç değerleri pliometrik çalışma grubunun değerleri kontrol grubunun değerleriyle karşılaştırıldığında daha fazla gelişme gözlenmiştir.

Adel (1989), 60 bayan kolej sporcusunu 20 haftalık derinlik antrenmanına tabi tutarak bu metodun dikey sıçrama performansına etkisini araştırmıştır. Çalışma 2 deney grubu ve 1 kontrol grubu olmak üzere 3 gruba yapılmıştır. 21 bayan 0.3-0.5 m, 21 bayan 0.75-1.1 m yükseklikte çalışma yaparken, 18 kişilik gruba ise derinlik

sıçraması yaptırılmamıştır. Çalışmalar sonucunda 0.3-0.5 m yükseklikle çalışan sporcuların dikey sıçrama değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Anıl (1997), 'ın 14-16 yaş grubu 24 bayan basketbolcuya 8 hafta, haftada 3 gün uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda dikey sıçrama kuvvetinde anlamlı fark görülmüştür ($p < 0.01$).

Dikey sıçrama sonuçları ile paralel olarak fizyolojik açıdan anaerobik güç özelliğinin değerlendirmesine göre de anlamlı bir gelişme gözlenmiştir. Deney grubunun çalışma öncesi değerlerinin aritmetik ortalaması $72,58 \pm 4,57$ kg.m/ sn iken çalışma sonrasında bu değer $77,98 \pm 5,32$ kg.m/ sn olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçta çalışmaların olumlu bir gelişme sağladığı tezini desteklemiştir ($p < 0.05$). Kontrol grubu 1' in çalışma öncesi yapılan ölçümlerde anaerobik güç değerlerinin aritmetik ortalaması $75,00 \pm 4,08$ kg.m/ sn iken, çalışma sonrasında yapılan ölçümlerde bu değer $80,65 \pm 4,13$ kg.m/ sn olmuştur. Burada voleybol antrenmanlarına bağlı olarak olumlu bir artış gözlenmiştir. Kontrol grubu 2' nin çalışma öncesi yapılan ölçümlerde anaerobik güç değerlerinin aritmetik ortalaması $71,63 \pm 6,46$ kg.m/ sn iken, çalışma sonrasında yapılan ölçümlerde bu değer $72,69 \pm 6,70$ kg.m/ sn olmuştur. Bu iki değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Koçak (1991), 17-18 yaş grubu antrenmanlı ve antrenmansız askeri erkek öğrenciler ile yaptığı 6 haftalık pliometrik antrenman sonucunda anaerobik kuvvet üzerindeki değişimi araştırmıştır. Çalışma sonucunda deneklerin dikey sıçrama değerlerinde kontrol grubuna göre anlamlı fark bulunmuştur.

Cicioğlu (1995), 8 hafta, haftada 3 gün pliometrik antrenmanı yaptırdığı 14-15 yaş grubu erkek basketbolcuların dikey sıçrama değerlerini antrenman öncesi 37.94 cm, antrenman sonrası 46.25 cm; anaerobik güç değerlerini ise antrenman öncesi 75.76 kgm/sn, antrenman sonrası ise 85.19 kgm/sn olarak tespit etmiştir. İki sonuç da istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubunda ise anlamlı değişikliğe rastlanmamıştır.

Çalışmaya katılan deney grubu sporcularının vücut kompozisyon parametreleri incelendiğinde, çalışma öncesine göre olumlu gelişimler kaydedilmiştir. Kontrol grubu 1' in vücut kompozisyon parametreleri incelendiğinde, çalışma öncesine göre olumlu gelişimler kaydedilmiştir. Kontrol grubu 2' nin vücut kompozisyon

parametreleri incelendiğinde ilk ölçüm değerlerine göre boyda artış meydana gelmiştir. Bu gelişim çağı gençleri açısından doğal bulunmuştur.

Çalışmaya katılan deney grubu sporcularının 30 m sürat değerlerinde olumlu gelişmeler gözlemlendi. Deney grubunun çalışma öncesi değerlerinin aritmetik ortalaması 5.34 ± 0.20 sn iken, çalışma sonrasında bu değer 5.00 ± 0.16 sn olmuştur. Burada olumlu bir gelişme gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). Kontrol grubu 1' in çalışma öncesi yapılan ölçümlerde 30 m sürat değerlerinin aritmetik ortalaması 5.38 ± 0.12 sn iken, çalışma sonrasında yapılan ölçümlerde bu değer 5.08 ± 0.11 sn olmuştur. Burada voleybol antrenman grubunda da olumlu bir artış sağladığı gözlemlenmiştir. Bu da antrenman ve çalışmaların olumlu etkisi ile açıklanabilir. Kontrol grubu 2' nin çalışma öncesi yapılan ölçümlerde 30 m sürat değerlerinin aritmetik ortalaması 6.48 ± 0.27 sn iken, çalışma sonrasında yapılan ölçümlerde bu değer 6.45 ± 0.31 sn olmuştur. Bu iki değer istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Voleybolda sıçrama özelliği ön plana çıkmış ve sıçrama kuvvetinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Literatürde belirtildiği gibi sıçram kuvveti sporcunun mümkün olduğu kadar uzağa (yatay) ve yükseğe (dikey) sıçraması olarak tanımlanmaktadır. Sıçrama kuvveti kombine yetenektir. Bu ise bacak kaslarının gücüne, patlayıcı kuvvetine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (Bedi, 1987).

Onay (1993), maksimal ve artan yüklenmeye dayalı kuvvet antrenman metotlarının dikey sıçrama, yatay sıçrama ve anaerobik gücü geliştirdiğini belirtmiştir.

Çalışmaya katılan deney grubu sporcularının yatay sıçrama (durarak uzun atlama) değerlerinde olumlu gelişmeler gözlemlendi. Deney grubunun çalışma öncesi yatay sıçrama (durarak uzun atlama) değerlerinin aritmetik ortalaması 1.73 ± 0.28 cm iken, çalışma sonrasında bu değer 1.81 ± 0.24 cm olmuştur. Burada anlamlı bir gelişme gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). Kontrol grubu 1' in çalışma öncesi yapılan ölçümlerde yatay sıçrama (durarak uzun atlama) değerlerinin aritmetik ortalaması 1.74 ± 0.29 cm iken, çalışma sonrasında yapılan ölçümlerde bu değer 1.81 ± 0.26 cm olmuştur. Burada voleybol antrenmanlarına bağlı olarak olumlu bir artış gözlemlenmiştir. Kontrol grubu 2' nin çalışma öncesi yapılan ölçümlerde yatay sıçrama (durarak uzun atlama) değerlerinin aritmetik ortalaması 1.66 ± 0.43 cm iken, çalışma

sonrasında yapılan ölçümlerde bu değer 1.67 ± 0.50 cm olmuştur. Gözlenen değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Gemar (1987), 8 hafta süre ile 3 gruba uyguladığı çalışmada, durarak uzun atlama değerlerini, ağırlık çalışması grubu için 11.1 cm, pliometrik grubu için 9.5 cm, kontrol grubu için ise 5.0 cm olarak tespit etmiştir.

Cicioğlu (1995), 14-15 yaş grubu erkek basketbolculara uyguladığı pliometrik antrenman sonucunda yatay sıçrama değerlerini antrenman öncesi 2.03 m, 8 haftalık antrenman sonrasında 2.11 m olarak ($p < 0.01$) istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur.

Pliometrik çalışma, deparda gerekli olan kaslarda, hem kuvvet hem de gücü geliştiren mükemmel bir metottur. Çoğu atlet, kuvvetli olmalarına rağmen, sürat için gerekli olan güce ulaşamamaktadır. Pliometrik antrenmanların, diğer antrenman programıyla birlikte uygulandığında depar süratini geliştirdiği gözlenmiştir, patlayıcı kuvvet antrenmanlarla geliştirilebilir, yapılan araştırmalar kasılma kuvvetinin artırılması ile hızın geliştiğini göstermiştir (Akgün, 1989); (Güngör, 1995).

Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda antrenör ve sporculara çıkarılan öneriler aşağıda sunulmuştur:

1. Bu tür bir çalışma yapılırken, ağırlık antrenmanını ve pliometrik antrenmanı bir arada yapan ikinci bir deney grubu test edilebilir.
2. Bu tip çalışmalar farklı özellikteki ve değişik yaş grubundaki sporcular üzerinde, farklı antrenman metotlarıyla karşılaştırılarak yapılabilir.
3. Özellikle sıçramanın ön plana çıktığı spor branşlarında pliometrik çalışmaların genç voleybolcuların antrenmanlarına monte edilmesiyle ve düzenli yapılmasıyla bir şekilde performans ve başarılarında önemli bir katkı sağlanabilir.

Sonuç olarak bu çalışma ile elde edilen bulgulardan, 8 hafta süre ile düzenli uygulanan pliometrik çalışmaların genç voleybolcuların bacak güç gelişimi üzerine olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu olumlu etki, pliometrik antrenman grubunun yanında sıçramaya yönelik antrenmanlar içeren voleybol teknik antrenman yapan grupta da tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler benzer literatür bilgileriyle karşılaştırıldığında sonuçlar birbirleriyle paralellik göstermiştir. Bu çalışma sonuçlarıyla kontrollü pliometrik antrenman çalışmalarının, genç voleybolcuların güç performanslarının gelişimine katkı sağlamak amacıyla kullanılması tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- ADAMS TM (1994) An investigation of skeletal plyometric training exercises on muscular leg strength and power, *Track and Field Quarterly Review*, 84, 36-39.
- ADEL AM (1989) Response of female athletes to twelve-week plyometric depth jump training, *University of North Texas*, 118.
- AKGÜN N (1989) Egzersiz Fizyolojisi, 3. baskı, Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, Ankara, s: 69-115.
- AL-AHMAD A (1990) The effects of plyometrics on selected physiological and physical fitness parameters associated with high school basketball players, *The Florida State University*, 51 (2) 446
- ANIL F (1997) Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- ANONİM (2007) Pliometrik Antrenman Metodunun Genç Atletlere Uygulanması Esnasında Dikkate Alınması Gereken Unsurlar. Erişim: [<http://www.odevsel.com/bilim/1999/pliometrik...html>], Erişim Tarihi: 20.05.2007.
- ANONİM (2007) Dünya Voleybol Tarihçesi Erişim: [<http://www.odevindir.net>], Erişim Tarihi: 20.05.2007.
- BEDİ EJ, CRESSWELL AG, ENGLE TS, NİCOLS M (1987) Increase in jumping height associated with maximal vertical depth jumps, *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 58 (1) 11-15.
- BEREKET S, TUNCEL F (1994) Pliometrik antrenman programının yarışmacı bayan voleybolcuların dikey sıçrama ve 20 m koşu zamanlarına etkisi. III. Ulusal Spor Bilimleri Kongresi, Ankara, 104.
- BOBBERT F (1990) Drop jumpings as a training method for jumping ağabeylity, *Sport Medicine*, 5.
- BLAZEVIČH A (2002) Plyometric Training for PDHPE. Erişim: [http://members.ozemail.com.au/cjhay/pdhpe/conference_200/a.../anthonyblazevic.html], Erişim tarihi: 26.01.2006.
- BOMPA TO (2003) Theory and Methodology of Training. Antrenman Kuramı ve Yöntemi. 2nd ed. Çevirenler: İlknur Keskin, A. Burcu Tuner, Hatice Küçükgöz, Tanju Bağırğan, Bağırğan Yayımevi, Ankara.
- BOSCO A (1985) Stretch-shortening cycle in skeletal muscle function and physiological considerations on explosive power in man, *Athleticastudi*, 1, 7-13.
- BROWN ME, MAYHEW YL, BOLEACH LW (1986) Effects of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 26, 1-3.

- CHANDY TA, GRANA WA (1985) Secondary school athletic injury in boys and girls a three year comparision, *Physical Sports Med*, 13 (3) 106-111.
- CHU DA (1984) Plyometrics, the link between strength and speed, *National Strenght Coaches Association Journal*, 5, 20-21.
- CHU DA (1984) The language of plyometrics, *National Coaches Association Journal*, 6, 30-31.
- CHU DA (1992) Jumping in plyometrics, *Leisure Pres Champaign*, Illionois.
- CİCİOĞLU İ (1995) Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- COSTELLO F (1981) Drills and weight training flexibility and plyometric for sprinters and hurdler, *Track and Field Quarterly Review*, 2.
- DUDA M (1988) Plyometrics, a legitimate form of power training, *The Physician and Sport Medicine*, 16, 213-218.
- DUFEK JS, BATES BT (1982) Biomechanical factors associated with injury during landing in jump sports, *Sports Med*, 12, 326-337.
- FORT HT, PUCKETT JR, DEUMMOND JP, SAWYER K, GANT K (1983) Effects of three combinations of plyometrics and weight training programs on selected physical fitness test items, *Percpect Mot Skilees*, 56 (9) 19-22.
- GAMBETTA V (1989) Plyometrics for beginners basic considerations, *New Studies in Athletics*, 1, 61-66.
- GEMAR J (1987) The effects of weight training and plyometric training on vertical jump, standing long jump and 40 m sprint, Bringham Young Univetsity, Dissertation Abstracts International, 48.
- GÜNAY M (1998) Egzersiz Fizyolojisi, Bağırgan Yayınevi, Ankara, s:56.
- GÜNAY M, SEVİM Y, SAVAŞ S, EROL AE (1994) Pliometrik çalışmaların sporcuların vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4 (2) 38-45.
- GÜNGÖR G (1995) Sürat gelişimi, *Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4, 20.
- HEWETT T Plyometric training in female athletes, *American Journal of Sports Medicine*, 24, 765.
- HOUSH TJ, JOHNS GO, HUGHES RA (1988) Yearly changes in body composition and muscular strength of high school wrestlers, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 59, 240-243.
- KHAYAMBASHI K (1980) Effects of approaches and take offs on vertical jump in volleyball, *Spines Journal*, 9.
- KLONZONG JE (1991) Training for improves jumping ağabeylity of basketball players, *National Strength and Conditioning Association Journal*, 13, 27-32.

- KOÇAK S (1991) The Effect of Plyometric Training Program on Anaerobic Power of 17-18 Years Old Trained and Untrained Male Students. Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı.
- LETZELTER H (1986) Kraft Training, 65-83-111.
- MAARTEN FB (1990) Drpo jumping as a training method for jumping ability, *Sports Medicine*, 9, 7-22.
- MAAN R (1986) Plyometrics, Northern Arizona University, 55-57.
- MARTYN RS (1987) Muscle elasticity and human performance, *Med Sport Science*, 25.
- MENTEŞ Ç, TURGUT M, HAŞCELİK Z, ÖZKER R (1989) Pliometrik: güç eğitiminin kabul edilebilir bir formu, *Spor Hekimliği Dergisi*, 24 (2) 55-62.
- MILLER B (1981) Developing power in athletics through the progress of depth jumping, *Athletic Coach*, 15.
- NOVKOV T (1987) Depth jump, *Soviet Leture Series Journal*, 9, 60-61.
- ONAY M (1993) Artırmalı Direnç Antrenman Metodu ile Maksimal Kuvvet Antrenman Metodunun Kuvvet Gelişimine Etkileri ve Metotları Arasındaki Farklılıklar. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.
- RADCLİFFE J, FARENTINOS R (2002) High Powered Plyometrics. Erişim: [<http://www.mkeperformance.com/PlyometricTraining.html>], Erişim Tarihi: 25.02.2006.
- RADCLİFFE J (1988) Producing power through plyometrics, *Sport Science*, 12-15.
- REİD P (1989) Plyometrics and high jump, *New Studies in Athletics*, 67-73.
- RİEZEBOS ML (1983) Relationship of selected variables to performance in women' s basketball, *Canadian Journal of Sports and Science*, 8.
- SCOLES G (1978) Depth jumping does it really work, *The Athletic Journal*, 58.
- SEVİM Y (1989) Doktora Programı Ders Notları, Ankara.
- SEVİM Y (1991) Sportif oyunlarda kuvvet antrenmanları. Antrenman Bilgisi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojileri Yüksek Okulu, 24-25 Mayıs, 89-122.
- SEVİM Y (1997) Antrenman Bilgisi, Geliştirilmiş baskı, Tutibay Yayınevi, Ankara, s:43-52.
- STEBEN RE, STEBEN AH (1981) The validity of the stretch shortening cycle in selected jumping events, *Journal Sport Med Phys Fitness*, 51-53.
- ŞENEL Ö (1991) Effects of Continous and Interval Running Programmes on Aerobic Capacities of High School Boys Aged 14-16 Years. Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ Eğitim Fakültesi.
- VURAT M (2000) Voleybol Teknik, Bağırhan Yayınevi, Ankara, s:13-22.

YESİS M (1985) Speed explosiveness with plyometrics, *Scholastic Coach*.

YESİS M, HATTIELD F (1986) Plyometric training, achieving explosive power in sports, fitness system, *Scholastic Coach*.

ZELISKO JA, NOBLE HB, PORTER M (1982) A comparison of men' s and women' s Professional basketball injures, *Am Journal Sports Med*, 10.

ZİYAGİL MA, TAMER K, ZORBA E (1994) Beden Eğitmciler ve Antrenörleri için Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi, Emel Matbaacılık, Ankara, s: 11-56.

Deney Grubunun Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri

N	Yaş		Boy (cm)		Vücut Ağ.		Dikey Sıç.		Yatay Sıç.		30 m Sürat	
	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.
1	14	14	163	164	53,5	52	30	35	168	175	5,6	5,2
2	14	14	170	172	56	54	29,5	36	172	181	5,4	5,0
3	14	14	168	169	55	54	31,5	35,5	171	180	4,9	4,6
4	14	14	165	165	54	54	33	41	173	182	5,4	5,1
5	15	15	170	171	58	56	31	38	175	181	5,3	5,0
6	15	15	172	172	60	59	32	39	174	181	5,6	5,2
7	15	15	173	174	60	58	33	40	178	185	5,5	5,1
8	15	15	168	169	61	59	31	39	175	182	5,1	4,8
9	16	16	173	174	60	59	33	40	173	181	5,4	5,0
10	16	16	169	170	59	58	31	38	169	179	5,2	5,0
11	16	16	172	172	62	60	34	41	175	182	5,4	5,1
12	16	16	168	169	59	58	34	41	176	183	5,3	5,0

Kontrol Grubunun (1) Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri (Voleybol antrenmanlarına devam eden grup)

N	Yaş		Boy (cm)		Vücut Ağ.		Dikey Sıç.		Yatay Sıç.		30 m Sürat	
	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.
1	14	14	167	168	54	53	31	38	170	177	5,4	5,2
2	14	14	169	170	59	57	30	39	173	181	5,3	5,1
3	14	14	170	171	60	58	32,5	38,5	171	180	5,6	5,1
4	14	14	168	169	57	54	34	41	174	183	5,5	5,2
5	15	15	171	171	62	59	31	40	176	181	5,3	5,0
6	15	15	170	172	60	58	33	39	176	184	5,4	5,2
7	15	15	172	172	63	60	35	42	175	184	5,5	5,1
8	15	15	167	169	58	57	32	39	176	182	5,2	4,8
9	16	16	171	173	63	61	33	41	175	181	5,5	5,2
10	16	16	167	169	59	58	33	39	168	176	5,2	5,0
11	16	16	170	170	59	59	35	43	176	183	5,3	5,1
12	16	16	169	169	59	58	32	41	178	184	5,4	5,0

Kontrol Grubunun (2) Antrenman Öncesi ve Sonrası Verileri (Günlük aktivitelerine devam eden grup)

N	Yaş		Boy (cm)		Vücut Ağ.		Dikey Sıç.		Yatay Sıç.		30 m Sürat	
	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.	A.Ö.	A.S.
1	14	14	164	165	55	56	27	28	161	160	6,9	6,8
2	14	14	163	164	54	54	25	25	159	159	6,8	6,8
3	14	14	169	170	55	57	30	31,5	163	164	6,5	6,7
4	14	14	165	165	56	55	29	29	162	163	6,4	6,5
5	15	15	171	171	61	60	33	35	170	173	6,0	5,9
6	15	15	170	171	60	59	32	34	170	172	6,1	6,0
7	15	15	168	169	58	58	31	31	167	168	6,5	6,5
8	15	15	169	169	61	60	33	34	169	170	6,8	6,8
9	16	16	172	173	60	60	35	38	173	174	6,4	6,3
10	16	16	169	170	59	59	31	31	165	166	6,7	6,6
11	16	16	170	170	62	61	34	36	170	172	6,4	6,1
12	16	16	168	169	59	59	30	31	168	168	6,3	6,4

ÖZGEÇMİŞ

FATMA TOPUZ

1982 yılında Kırıkkale’ de doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Kırıkkale’ de tamamladı. 2000 yılında Kırıkkale Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Antrenörlük Bölümünü kazandı. 2004 yılında mezun oldu. 2004 yılında Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve halen burada öğrenimine devam etmektedir.

Adres: Yeni Mah. Alanlı Cad. TRT İstasyon Sapağı Batur Sitesi B Blok No:9
Atakent SAMSUN

Telefon: 0532 723 37 05

E. Posta: fatmatopuz@mynet.com

