



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**VOLEYBOLCULARDA SAĞ VE SOL BACAK SIÇRAMA  
DERECESİ FARKLILIKLARINA GÖRE PERİYOTLANMIŞ  
PLİOMETRİK ANTRENMANIN ÇİFT BACAK SIÇRAMA  
PERFORMANSINA ETKİSİ**

**Barış BAYRAKTAR**

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

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç.Dr.Cengiz AKALAN**

**2008- ANKARA**

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Lisans Programı

çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 04/07/2008



İmza

Prof. Dr. Gülfem ERSÖZ  
Ankara Üniversitesi  
Jüri Başkanı



İmza

Prof. Dr. Kadir GÖKDEMİR  
Gazi Üniversitesi  
Raportör



İmza

Doç. Dr. Mitat KOZ  
Ankara Üniversitesi



İmza

Yrd. Doç. Dr. Cengiz AKALAN  
Ankara Üniversitesi



İmza

Yrd. Doç. Dr. Hakan SUNAY  
Ankara Üniversitesi

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	i
İçindekiler	ii
Önsöz	v
Çizelgeler	vi
Resimler	vii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Pliometrik	3
2.1.1. Pliometrinin Fizyolojisi	5
2.1.2. Amortizasyon Evresinin Önemi.	6
2.1.3. Pliometrik ve Refleks Kasılımın İlişkisi	8
2.1.4. Pliometrik Antrenmanın Gelişimi	9
2.1.5. Pliometrikte Enerji Metabolizması	9
2.1.6. Pliometrik Antrenmana Adaptasyon	10
2.1.7. Pliometrik Antrenmanda Yaş	11
2.1.8. Pliometrik Antrenmanda Cinsiyet	12
2.1.9. Pliometrik Antrenman İle İlgili Konular	12
2.1.9.1. Pliometrik Antrenmanın Uygulaması ve Genel Bilgiler	12
2.1.9.2. Yöntemsel Öneriler	13
2.1.10. Pliometrik Antrenmanda Ekipman Seçimi	13
2.1.10.1. Antrenman Alanı	13
2.1.10.2. Ekipman	14
2.1.10.3. Pliometrik Çalışmalarda Kullanılacak Kasa Yüksekliği	14
2.2. Sıçrama	17
2.2.1. Sıçrama	17
2.2.2. Sıçrama Hareketinin Anatomisi	17

2.2.3.	Sıçrama Hareketinin Biyomekaniği	18
2.2.2.	Sıçrama Kuvveti	20
2.3.3.	Atış ve Atış Kuvveti	21
2.3.	Voleybol Sporuyla İlgili Genel Bilgiler	22
2.3.1.	Voleybolun Tarihi	22
2.3.2.	Voleybolun Oyunun Temel Öğeleri	23
2.3.3.	Voleybolda Oyuncu Tipleri	23
2.3.3.1.	Pasör	23
2.3.3.2.	4 Numaralı Smaçör	23
2.3.3.3.	Orta Oyuncu	24
2.3.3.4.	Pasör Çaprazı	24
2.3.3.5.	Libero	24
2.3.4.	Voleybolda Sıçrama	24
2.3.5.	Voleybolda Smaç Tekniğinin Anatomisi ve Biyomekaniği	25
2.3.5.	Voleybol Sporunda Enerji Gereksinimleri	25
2.3.6.	Voleybolda Fizyolojik Gereksinimler	26
2.3.7.	Voleybolcuların Fiziksel Özellikleri	27
2.3.8.	Voleybol İçin Gerekli Kuvvet Türleri	28
2.3.9.	Voleybol Antrenmanı ve Periyotlanması	29
2.3.9.1.	Anatomik Adaptasyon (AA)	30
2.3.9.2.	Maksimal Kuvvet	30
2.3.9.3.	Hazırlık Dönemi	31
2.3.9.3.1.	Birinci Ön Hazırlık Evresi	31
2.3.9.3.2.	İkinci Ön Hazırlık Evresi	31
2.3.9.4.	Müsabaka Evresi	31
2.3.9.5.	Geçiş Evresi	32
<b>3.</b>	<b>GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>33</b>
3.1.	Denekler	33
3.2.	Veri Toplama Araçları	33
3.2.1.	Boy Uzunluk Ölçümleri	34
3.2.2.	Vücut Ağırlık Ölçümleri	34

3.2.3.	Dikey Sıçrama Ölçümleri	34
3.2.4.	Yatay Sıçrama Ölçümleri	37
3.2.5.	Sprint Ölçümleri	39
3.2.6.	Esneklik Ölçümü	39
3.3.	Antrenman Programı	40
3.3.1.	Antrenmanın Şiddeti	40
3.3.2.	Antrenmanın Kapsamı	40
3.3.3.	Antrenmanın Sıklığı	41
3.3.4.	Takımın Yıllık Antrenman Planı	41
3.3.5.	Çalışmanın Amacına Göre Değişiklik Gösteren Özellik	43
3.3.6.	Çalışmadaki 14 Haftalık Plyometrik Antrenman Planı	44
3.3.7.	Çalışmadaki Pliometrik Egzersizler	45
3.3.8.	Çalışmadaki Pliometrik Egzersizlerin Şiddet Skalası	55
3.4.	Verilerin Analizi	56
<b>4.</b>	<b>BULGULAR</b>	57
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA</b>	66
<b>6.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	70
	<b>ÖZET</b>	72
	<b>SUMMARY</b>	73
	<b>KAYNAKLAR</b>	74
	<b>EKLER</b>	79
	Ek-1 Sporcu Veri Toplama Formu	79
	Ek-2 Maliye Gençlik Spor Klübünün İzni	80
	Ek-3 Polis Akademisi ve Koleji Spor Klübünün İzni	81
	<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	82

## ÖNSÖZ

Günümüzde, sporun performans boyutu oldukça önem kazanmıştır. Bu nedenle sporcuların verim düzeylerini özellikle yarışma dönemlerinde üst seviyede olması amaçlanmaktadır. Birçok spor branşında daha başarılı sonuç alınması için gerekli olan sıçrama ve çabuk kuvvet gibi biyomotor özellikleri geliştirmek gerekmektedir. Yapılan çok sayıda bilimsel çalışmalar pliometrik antrenmanın sprint ve sıçrama performansını geliştirdiğini ortaya koymuştur. Çalışmamın konusu da amaca uygun hazırlanmış pliometrik antrenman programının voleybolcuların sıçrama becerileri üzerine etkileridir.

Çalışmamın akademik özellik taşıması amacı yanında, bilimsel yöntem ve tekniklerin performans sporcuları tarafından uygulanması da benim için önem taşımaktaydı. Bundan dolayı çalışmamın antrenman programını saha koşullarında uygulanacak şekilde oluşturdum. Daha sonra antrenman programını sporculara uygulayarak çalışmamı tamamladım.

Tezimin her aşamasında bana her türlü desteği veren, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan değerli hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Cengiz AKALAN'A,

Tez çalışmam sırasında öğretmenlik yaptığım okulda ders programı konusunda bana yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen Sn. Ahmet OLGUN'A,

Sporcularının çalışmada yer almasına sağlayan Sn. Ünsal KIRICI'YA,

Tezimin amacına ulaşmasında büyük bir özveriyle bana yardım eden ve çalışan sevgili sporcu arkadaşlarıma,

Çalışmamın hazırlanış aşamasında gerekli olan kaynaklar konusunda bana yardımcı olan Sn. Öğretim Görevlisi Beyza ŞİMŞEK'E,

Antrenman planlaması konusunda bilgi birikimini benimle paylaşmaktan kaçınmayan sevgili arkadaşım Sn. Serhan AYDANARIĞ'A,

Çalışma için yapılan testlerde bana yardım eden arkadaşlarım, Sn. Erdal KAYNAK, Necla GÜNGÖR, Çağlar ÇAĞLAYAN ve Volkan GÜRSES'E,

Son olarakta, hayatımın her aşamasında bana her yönden destek olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Barış BAYRAKTAR

## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 1:</b> Voleybol oyuncu tiplerine göre sıçrama oranları	24
<b>Çizelge 2:</b> Araştırmaya katılan deneklerin demografik özellikleri	33
<b>Çizelge 3:</b> Takımın yıllık antrenman planı	41
<b>Çizelge-4:</b> Biyomotor özelliklere göre takımın yıllık planı	42
<b>Çizelge 5:</b> Çalışmadaki 14 haftalık periyotlanmış bireysel pliometrik antrenman programı	44
<b>Çizelge 6:</b> Pliometrik antrenmanda kullanılan egzersizlerin şiddet skalası	55
<b>Çizelge 7:</b> Deneklerin sağ ve sol bacak sıçrama becerileri arasındaki farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları	57
<b>Çizelge 8:</b> Deney grubu son test sağ ve sol bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları	58
<b>Çizelge 9:</b> Kontrol grubu son test sağ ve sol bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları	59
<b>Çizelge 10:</b> Deney grubu ön-test ve son-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları	61
<b>Çizelge 11:</b> Kontrol grubu ön-test ve son-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları	62
<b>Çizelge 12:</b> Deney ve kontrol grubu ön-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından gruplar arası farkın belirlenmesi için yapılan Bağımsız Örneklem (Independent Sample) t-test sonuçları	64
<b>Çizelge 13:</b> Deney ve kontrol grubu son-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından gruplar arası farkın belirlenmesi için yapılan Bağımsız Örneklem (Independent Sample) t-test sonuçları	65

**RESİMLER**

<b>Resim 1:</b> Yarım skuat sıçrama	34
<b>Resim 2:</b> Tam skuat sıçrama	35
<b>Resim 3:</b> Aktif sıçrama	35
<b>Resim 4:</b> 3 adım alarak dikey sıçrama	35
<b>Resim 5:</b> 1 adım alarak sağ bacak dikey sıçrama	36
<b>Resim 6:</b> 1 adım alarak sol bacak dikey sıçrama	36
<b>Resim 7:</b> Durarak uzun atlama	37
<b>Resim 8:</b> Sağ bacakla durarak uzun atlama	37
<b>Resim 9:</b> Sol bacakla durarak uzun atlama	37
<b>Resim 10:</b> Sağ bacakla 1 adım alarak uzun atlama	38
<b>Resim 11:</b> Sol bacakla 1 adım alarak uzun atlama	38
<b>Resim 12:</b> Sprint ölçümü	39
<b>Resim 13:</b> Esneklik ölçümü	39
<b>Resim 14:</b> Çeyrek skuat sıçrama	45
<b>Resim 15:</b> Skuat sıçrama	45
<b>Resim 16:</b> Roket sıçrama	45
<b>Resim 17:</b> Yıldız sıçrama	46
<b>Resim 18:</b> Sekerek sıçrama	46
<b>Resim 19:</b> Dörtünlü sıçrama	46
<b>Resim 20:</b> Hızlı diz çekme	47
<b>Resim 21:</b> Bilekten sıçrama	47
<b>Resim 22:</b> Tek bacak yana sıçrama	47
<b>Resim 23:</b> Yana hoplama	48
<b>Resim 24:</b> Yana sprint hoplama	48
<b>Resim 25:</b> Bölük sıçrama	48
<b>Resim 26:</b> Makas sıçrama	49
<b>Resim 27:</b> Tek bacak basamak sıçraması	49

<b>Resim 28:</b> Değişimli basamak sıçraması	50
<b>Resim 29:</b> Yan basamak sıçraması	50
<b>Resim 30:</b> Çift bacak inişli basamak sıçraması	51
<b>Resim 31:</b> Artışlı dikey sıçrama	51
<b>Resim 32:</b> Yan engel sıçrama	52
<b>Resim 33:</b> Bacak değişimli çapraz sıçrama	52
<b>Resim 34:</b> Tek bacak engel sıçrama	52
<b>Resim 35:</b> Dört yönlü engel sıçrama	53
<b>Resim 36:</b> Çoklu sıçrama	53
<b>Resim 37:</b> Derinlik sıçraması	54
<b>Resim 38:</b> Sağlık topuyla derinlik sıçraması	54

## 1. GİRİŞ

Tüm spor branşlarında amaç ilgili sporun gerektirdiği biyomotor özelliklerin kronik metabolik adaptasyon sağlanarak geliştirilmesi yolu ile sporcunun performansını arttırmaktır. Günümüzde yüzyılı aşkın bir geçmişe sahip olan voleybol sporu, dinamik, sürekli değişen pozisyonlarla kompleks hareketler içeren, çok yönlü sportif beceriler gerektiren bir takım oyunudur. Voleybolda sporcunun sahip olması gereken verim öğelerine baktığımızda, genel ve özel dayanıklılık, reaksiyon sürati, patlayıcı kuvvet, özel çabuk kuvvet, çabuk kuvvette devamlılık gibi önemli biyomotor özellikler ön plana çıkmaktadır (Wulf,2007).

Sıçrama hareketi voleybolda hücum ve savunmada (smaç, blok ve smaç servis) sıklıkla kullanılan bir hareket paternidir ve oyunun sonucu üzerine doğrudan etkisi olan en önemli etmenlerden birisidir. Bu branşa özel sıçrama becerisi, sporcunun mümkün olduğunca yatayda uzağa veya dikeyde yükseğe sıçraması olarak tanımlanır ve maç içerisinde belirsiz aralıklarla defalarca yapılır. Oyun içinde üstünlük sağlamak ve başarılı olmak için sporcuların sıçrama becerilerinin ortalama değerlerden çok yüksek olması gereklidir. Bu yüzden sıçrama becerisi antrenörler ve sporcular tarafından voleybolda başarıya etki eden tartışılmaz bir gereklilik olarak kabul edilmektedir (Sheppard,2007).

Sıçrama karmaşık hareketler dizisi içeren bir beceridir ve alt ekstremitenin maksimal ve patlayıcı kas kuvveti sıçrama performansını etkileyen nöromasküler değişkenlerdir. Bu nedenle alt ekstremita kuvvetinin saptanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması sıçrama veriminin artırımı açısından büyük önem taşımaktadır (Paasuke,2001).

Çift bacak sıçramada hedeflenen yüksekliğe ulaşmada her iki bacağında eşit oranda etki ettiği düşünülür. Aynı şekilde tek bacak dikey sıçramada ulaşılan yüksekliğin her iki bacak için de aynı olması beklenir. Çünkü eğer bacaklar arasında sıçrama becerisi bakımından farklılıklar olursa teknik ve taktik uygulamalarda bu

eşitsizlikten kaynaklanan yorgunluklar ve bir tarafın diğer tarafa oranla daha fazla yüke maruz kalması sportif performansı olumsuz etkiler ve sonuç olarak alt ekstremitedeki bilateral asimetri sakatlığa sebep olabilir (Stephens, 2007; Arendt ve Griffin,2000).

Sıçrama becerisini artırmaya yönelik antrenman uygulamalarında ve özellikle pliometrik antrenmanlarda şiddet, süre, sıklık ve genel antrenman hacmi sporcuya özel olarak dikkatle belirlenirken sporcunun sağ ve sol bacak kuvvetleri arasındaki farklılıklar genellikle göz ardı edilir.

Çift bacak sıçramada performans artışının her iki bacağa ait verim öğelerinin ayrı ayrı dikkate alınarak aralarındaki eşitsizliğin ortadan kaldırılmasına bağlı olduğu teorisinden yola çıkarak bu araştırmanın amacı:

1. Voleybolcuların sağ ve sol bacak sıçrama becerileri farklılıklarını belirlemek.
2. Eğer bacaklar arasında sıçrama becerisi bakımından bir fark var ise bu farkı azaltmaya yönelik sporcuya özel 14 haftalık pliometrik antrenman modeli uygulamak.
3. 14 hafta sonunda bacaklar arasındaki sıçrama becerisi farklılıklarının değişimini gözlemlemek.
4. Değişimin gerçekleşmesi durumunda çift bacak sıçrama becerisinin ne oranda etkilendiğini belirlemektir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Pliometrik

Pliometrik Latince kökenli olup bileşik bir kelimedir ve Plyo + metrics = ölçülebilir artış anlamına gelmektedir (Bompa,2001).

Pliometrik, bireyin maksimal kuvvet, sürat ve patlayıcı gücünü geliştiren bir antrenman metodudur (Şimşek,2002).

Pliometrik, patlayıcı- tepmeli (reaktif) bir hareket gerçekleştirmek için kuvvet ve hareketin hızını birleştirmeyi amaçlayan alıştırmalardır (Esvoleybol,2008). Diğer bir deyişle, pliometrik antrenmanlar kısa bir zaman içinde, kuvvetli bir hareket üretmek için eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçerken kasın hızlı gerilmesini içeren direnç antrenmanlarıdır (Şimşek,2002).

Pliometri, atlama ve patlayıcı hareketlere dayanan çeşitli egzersizler içerir. Güçlü bir antrenman aracıdır ve güç isteyen tüm sporlarda kullanılabilir (Village,2008).

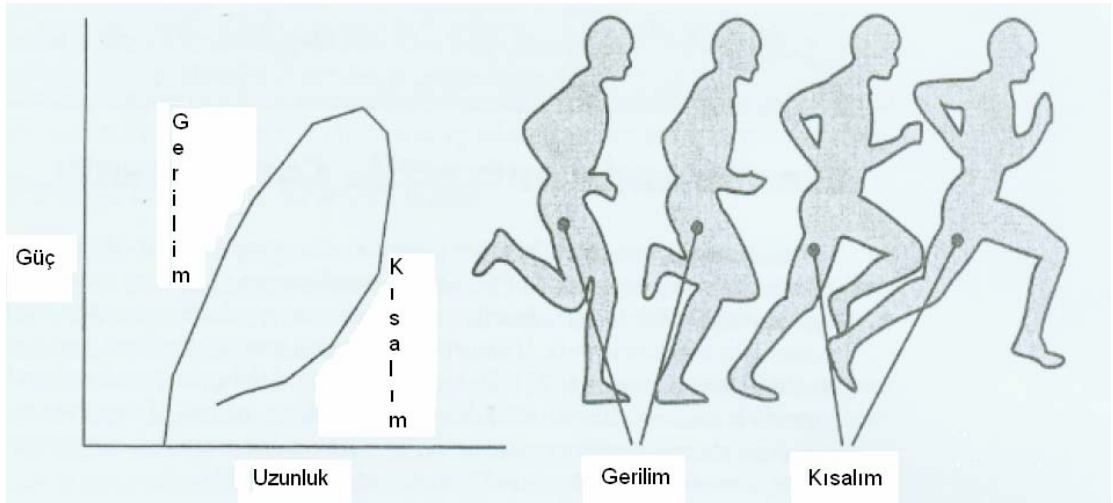
Pliometrik antrenman, maksimal kuvvet ile patlayıcı güç arasındaki ilişkiyi geliştirmektedir. Pliometrik antrenmanlar bugün süratli bir şekilde kuvvetin yerine getirilmesinde ve güç üretiminde çok etkili antrenman metodu olarak yaygın bir kullanıma sahiptir. Koşmaya, sıçramaya, sekmeye, atlamaya, yükselmeye ve fırlatmaya dayalı sporlarda pliometrik zorunlu bir antrenman olarak kullanılır hale gelmiştir (Yüksel,2001).

Fizyologlar, sadece kasın uzaması anlamına gelen pliometrik kelimesinin, bir karışıklığa yol açmaması için, Komi tarafından geliştirilen 'Strench Shortening Cycle' olarak kullanmaya tercih ederler. (4) İtalyan, İsveç ve Sovyetler bu ismi kullanmaya başlamışlardır (Hindistan,1995; Şimşek,2002).

### Gerilim Kısalm Döngüsü (Stretch Shortening Cycle)

İnsanda genel olarak kas hareketi değişik kasılma tiplerinin bir kombinasyonunu içerir. Bu kasılma fazlarında genellikle eksantrik kasılmayı konsantrik kasılma takip ederse kasın bu doğal kasılma kombinasyonu gerim kısalm döngüsü olarak tanımlanır (Şimşek,2002).

Koşma veya sıçrama gibi hareketlerde kaslar önce eksantrik şekilde kasılırlar. Daha sonra bunu konsantrik hareket takip eder. Bu eksantrik ve konsantrik hareketlerin kombinasyonu gerim kısalm döngüsü (GKD) olarak adlandırılır. Sıçrama ve fırlatma gibi birçok hareketi GKD adı verilen üç kasılma tipinin özel bir kombinasyonundan oluşur (Hindistan,1995; Şimşek,2002) .



**Şekil 1:** Gerilim Kısalm Döngüsü (James, Robert,1999)

Pliometrik egzersizleri daha iyi anlamak için öncelikle fizyolojisini incelemek gerekmektedir.

### 2.1.1. Pliometrinin Fizyolojisi

Pliometrinin fizyolojisini, açıklamak için ilk olarak kasılma çeşitlerini belirlemekte fayda vardır. Dört temel kasılma türü vardır.

#### Kasılma Çeşitleri

- 1. Konsantrik (İzotonik) Kasılma:** Kontraktil element kısalırken, elastiki element bir düzen içerisinde belli bir gerilimi ve uzunluğu korur. Ancak kasın tümünde bir kısalma olur. Örneğin dambul kaldırma hareketinde biceps kası.
- 2. İzometrik (Statik) Kasılma:** Gerilim artar fakat kasın uzunluğunda bir değişiklik olmaz. İç ve dış kuvvetler birbirine eşittir. Örneğin duvarı itme hareketi.
- 3. Eksantrik Kasılma:** Gerilim artarken kas uzar. Örneğin tepeden aşağıya inme hareketi.
- 4. İzokinetik Kasılma:** Tekrar eden bir hareket esnasındaki eşzamanlı kasılmadır. Örneğin serbest stil yüzmede kulaç hareketi. (Karadeniz,1998; Şimşek,2002)

Bir pliometrik aktivitenin fizyolojisine bakıldığında, 1. eksantrik yükleme, 2. amortizasyon evresi ve 3. konsantrik kasılma evresi olmak üzere üç önemli evre ile çalışır.

- 1. Evre:** Yere düşüşle birlikte kasın elastik bileşenlerinin gerilimi sonucunda potansiyel elastik enerji kasta toplanır. Bu enerji eksantrik kasılma esnasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçerken yerçekimi kuvvetinden de yararlanarak büyük bir güç açığa çıkar.
- 2. 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 kaybedilir. Bu yüzden, pliometrik çalışmada bir yükseklikten aşağı düşüş esnasında yere düşer düşmez hemen sıçramak, yere fazla temas etmeyerek amortizasyon evresini kısaltmak gereklidir.

3. **Evre:** Kas eksantrik yüklenme sırasında gerilme refleksi başlatacak olan kas içciklerini ateşleyen hızlı bir uzama gösterir. Bu agonist ekstrasfüzal liflerin (kas lifleri) kasılmasıyla sonuçlanır, yani kasın konsantrik kasılması oluşur. Bu evrede daha hızlı kas gerilimi daha fazla konsantrik kasılma oluşturmaktadır (Karedeniz 1998; Şimşek,2002).

### 2.1.2. Amortizasyon Evresinin Önemi

Dikey sıçramanın amortizasyon evresinde veya eksantrik kasılma sırasında kas gerildiğinde, konsantrik kas kasılması daha güçlü olmaktadır. Bu olgu kısmen gerilme refleksinin gelişmesi nedeniyle olabilir. Bununla birlikte aynı durum, izole kaslarda da meydana geldiğinden çoğunlukla gerilme sırasında kasın elastik bileşenlerinde depolanan enerjinin kullanımı ve toparlanması nedeniyle olması da mümkündür (Öztin,1999).

Bu kas performansı sadece dizin aşırı fleksiyonu engellenirse meydana gelir ve amortizasyon evresi kısa olur. Kasların elastikiyetini etkili bir şekilde kullanma için relatif olarak yavaş yavaş sıçrama ile sonuçlanan eklemdeki aşırı fleksiyonu (uzun amortizasyonu) engelleyebiliriz. Bu sıçrama bacağındaki kuvvetler nedeniyle o kadar kolay değildir. Sıçrama bacağı ağırlık merkezinin yerle temasını gerçekleştirdiğinde, vücudun aşağıya doğru bir hızı vardır. Bu sebepten ağırlık merkezi yukarı doğru ivmelendiğinde, dayanma evresi için hazırlıkla vücudun aşağıya doğru hareketinin süratini azaltmak için atlayıcı kuvvetler oluşturulmalıdır. Çünkü kuvvet, vücut kütlesi ve onun ivmesinin çarpımına eşittir. ( $F=m.a$ ). Kısa amortizasyon evresi meydana getirmek ve düşüş sonrası vücudun aşağıya doğru olan süratini daha çabuk azaltmak için, daha büyük kuvvet uygulanması gerekmektedir.

Bu ilişki bir eşitlik içinde daha açıkça görülebilir. Bu eşitlik amortizasyon evresinin tamamlanması, ağırlık merkezinin aşağıya doğru hareketini durdurmak için gerekli olan ortalama dikey kuvveti göstermektedir (Öztin,1999).

$$\text{Amortizasyon Ortalama} = \frac{\text{Vücut kütlesi} \times \text{Hız değişimi}}{\text{Amortizasyon zamanı}}$$

Buna göre amortizasyon zamanını azaltmak istiyorsak, daha büyük ortalama kuvvet gereklidir. Bu sebepten, bu periyot sırasında büyük kuvvetler ortaya koymazsak, daha uzun amortizasyon meydana gelecektir. Bu zayıf bir konsantrik kasılmaya ve fazlaca yatay hız kaybına sebep olacaktır. Amortizasyon evresinde, yere temas süresinin ortalama 0,2–0,25 saniye arasında olması bu hız kaybının meydana gelmesini önler (Hindistan,1995). Eşitlik aynı zamanda, yere düşen sporcunun vücut kütlesi arttığında, daha büyük ortalama amortizasyon kuvvetinin gerekli olduğunu göstermektedir. Bu yüksek bir güç/ağırlık oranının ve düşük vücut yağının önemini göstermektedir. Aşağıya doğru düşüş esnasında meydana gelen hızın daha büyük olması, amortizasyon evresi sırasında üretilen ortalama kuvvette bir artış gerektirdiğini açıklamaktadır (Öztin,1999).



**Şekil 2:** GKD'nün Terimsel Dizgesinin Amortizasyon Evresiyle İlgisi (James, Robert,1999)

### 2.1.3. Pliometrik ve Refleks Kasılımanın İlişkisi

Pliometrik hareket, kas liflerine ani yüklenmeyle oluşan refleks kasılmalara bağlıdır. Kas ve sinir sistemi arasında kasın gerilimini kontrol eden yapılar vardır. Fizyolojik olarak, aşırı gerilme kas yırtılması riski oluşturduğundan, gerilme algıçları, omuriliğe proprioseptif sinirlerden uyarılar gönderir. Daha sonra bu uyarılar gerilme algıçlarına geri gönderilir. Bu geri gönderme hareketi ile durdurma etkisi oluşur, kas liflerinin daha fazla gerilmesi engellenir ve en önemlisi pliometrik için gerekli refleks gerilimi oluşturur (James, Robert,1999; Bompa,2001).

Kas içiği iki tip yanıt verebilir, statik ve dinamik. Statik yanıt, iskelet kas liflerinin yavaş yavaş gerilmesi ya da içiği içi liflerin gama – afferent sistem tarafından doğrudan uyarılması sonucunda içiği içi lif yavaşça gerildiğinde oluşur. Bunun sonucunda, ana ve ikincil sarmal biçimi algıçlar ayrılır ve sürekli olarak düşük düzeyde sinir uyarı akımı gönderilir. Gerilmenin büyüklüğü arttıkça, sinir uyarılarının gönderilme hızı da artar (Bompa,2001).

Kas içiğinin dinamik yanıtında, sarmal biçiminde yerleşmiş olan ana algıç içiği içi lifin uzunluğundaki ani değişimle birlikte uygulamaya girer. Bu değişim gerçekleştiğinde, ana algıç omuriliğe birçok uyarı gönderir. Dinamik yanıt çabucak gelişir ve gerilme olduğu anda yanıt da oluşur. Dinamik yanıtın neredeyse başlatıldığı hızda sona erer ve kas içiği statik düzeyini korur. Dinamik yanıt pliometrik açıdan çok önemlidir (Bompa,2001).

Kasın kasılması sırasında esnek parçaların gerilmesi sıçramalardakine benzer bir esnek potansiyel enerji üretir. Bu enerjinin serbest bırakılışı miyotetik (gerilim) refleksin neden olduğu kas kasılmasının konsantrik evresinde oluşur. Bu enerji serbest bırakıldığında, kas liflerinin ürettiği kasılma enerjisi düzeyi de artar. Bu olay pliometrik harekette görülür.

Pliometrik karmaşık sinir düzenekleri ile gerçekleşir. Herhangi bir pliometrik antrenman sonucunda, kas ve sinir sisteminde değişiklikler oluşur. Bu da daha hızlı ve kuvvetli hareket verimini kolaylaştırır ve artırır (James, Robert,1999; Bompa,2001).

#### **2.1.4. Pliometrik Antrenmanın Gelişimi**

1960'lı yıllarda Prof. Morgaria kas kasılması üzerine yapmış olduğu çalışmalar ve Sovyet spor hekimliği enstitülerinin yapmış oldukları metodik araştırmalar dünya literatürüne geçti ve bu bilgiler sayesinde kas kuvvetinin gelişiminde pliometrik egzersizlerin kullanımı bütün spor dallarında yaygınlaşmaya başladı. Böylece pliometrik antrenman, antrenör ve sporcular tarafından gücü üretmek için kuvvet ile hareket süratini birleştirmeyi amaçlayan egzersiz ve diriller olarak bilinmeye başlandı. 1970'lerin ortalarına doğru bu tip egzersizlere ilginin aşırı şekilde artması sonucunda birçok önemli biyolojik vücut merkezleri çalışmalarını pliometrik egzersizler üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Özellikle İskandinav okullarında ve Finlandiya Jyvaskyla'de beden eğitimi bölümünün kapsamında bir biyolojik araştırma merkezi kuran Prof. Carmelo Bosco birçok çalışması ile sporda kuvvet antrenmanının gelişimine fizyolojik ve pratik metotlarla katkıda bulunmuştur (Kahramanoğlu,2006).

#### **2.1.5. Pliometrikte Enerji Metabolizması**

Pliometrikte kullanılan hareketlerin tamamı patlayıcı türde egzersizlerdir ve patlayıcı hareketler kısa sürelidir. Doğru olarak yapıldığında, pliometrik egzersizleri, nadiren 10 sn.den uzun sürer. Bu nedenle, hemen kullanılabilen ATP-PC enerji maddeleri, bu patlayıcı hareketleri yapmak için temel yakıt kaynağı olarak kullanılır. Anaerobik egzersizin birkaç saniyesinde ATP, ADP ve PC süper şarjlı bir batarya gibi kasları anında enerji ile tamamlamaya çalışır. İlk birkaç saniyeden sonra sporcu egzersize daha uzun bir süre devam ederse, sporcunun kasları ağırlıklı olarak karbonhidrata bağlanır. Oksijen hazır olarak kullanılmadığında ve karbonhidrat sadece kullanılan enerji besini olduğunda bu kaynağa oksidatif olmayan veya

Glykolitik enerji kaynağı adı verilir. Pliometrik antrenmanı, vücudun anaerobik glykolizis sistemini kullanarak yüksek şiddetli hareketler sırasında kesin olarak olgunlaşan yorgunluk durumunda iken yapılmamalıdır. Dolayısıyla pliometrik antrenman için yakıt maddesi olarak aerobik sistemin kullanılması çok anlamsızdır. Eğer egzersiz 10 sn.den uzun sürerse, aerobik antrenman olarak pliometriğin amacı son bulur. Pliometrik aerobik antrenman ile birleştirildiğinde çok daha dikkatli olmak gerekir. Bu tip bir antrenman yapılırsa, uygulayıcılar, pliometrik egzersizlerdeki ağır doğal etkiler ve tekrarlı aerobik aktiviteler nedeni ile antrenmanın tehlikeli potansiyel etkileri ile yakinen ilişkili olan kardivasküler davranışlara aşırı yüklenmiş olurlar. Doğru ve düzenli pliometrik, kuvvetli kas kasılmalarındaki sinirsel yapıları (ki bunlar motor ünite yenilenmesidir) artıran şiddetli güç egzersizleri olarak ortaya çıkar (Karadeniz,1998; Bompa,2001).

### **2.1.6. Pliometrik Antrenmana Adaptasyon**

Patlayıcı çabuk kuvvet veriminin artırılması ve ilgili antrenman uyarılarının sağladığı biyolojik adaptasyon henüz tam olarak anlaşılammıştır. Yerçekimi, günlük hayatta ve antrenman sırasında kas yapısının gelişimi için, mekanik uyarıcı yanıtın büyük bir bölümün karşılar. Bu nedenle, yüksek yerçekimi koşularının (pliometrik) iyi antrenmanlı sporcuların kas mekaniğini bile etkileyebileceğini düşünmek mantıklıdır. Yüksek yerçekimi alanına hızlı adaptasyon sağlanmasıyla oluşan gelişmelere ilişkin yaklaşımlar yayınlarda incelenmiş ve özelliklede adaptasyonun sinir-kas işlevlerinde ve metabolik işlemlerde gerçekleştiği öne sürülmüştür. Verim gelişimi sinir-kas arasındaki değişiklere de bağlıdır. Sürdürülen maksimum ve maksimum altı çalışmalar sırasında, bir motor birimin ortalama harekete geçme hız zamanla artar. Bu sinir-kas etkinliği, kasılmanın gerçekleştiği süreyi arttırabilir (Bompa,2001).

### 2.1.7. Pliometrik Antrenmanda Yaş

Pliometrik antrenmanlarda yaş göz önünde tutulması gereken önemli faktörlerden biridir. İlköğretim çağındaki çocuklar sıçrama egzersizlerini çok başarılı bir şekilde yaparlar. Fakat bu hareketleri pliometrik olarak adlandıramayız. Çocuklar bu egzersizleri oyunların içerisinde, hayvan taklitleri şeklinde veya bir ormanda dereden atlar gibi düşünerek yaparlar (Öztin,1999). Çocuklar, yetişkinliğe doğru ilerlediklerinde, daha özel olarak hazırlanmış pliometrik çalışmalar yapmaya başlanmalıdır (Yüksel,2001). Valik, gibi bazı araştırmacılar ileride yapacakları kuvvet eğitime temel olması için 12–14 yaşları arasında pliometrik eğitim uygulamışlardır (Öztin,1999).

Gençler ergenlik çağından sonra, pliometrik çalışmalardan doğrudan bir şekilde yararlanabilirler. Bu yaşlarda gençler, yaptıkları sıçrama çalışmalarıyla spor branşları arasında, daha çok bağıntı kurabilirler. Bu yaşlarda, gençlere uygulanan pliometrik çalışmalar kaba motorsal aktivite niteliğinde olmalı ve şiddeti düşük tutulmalıdır (Yüksel,2001).

Pliometrik antrenman ergenliğe ulaşmış sporcularda tamamen spora özgü olmalı ve kişiselleştirilmelidir. Bu dönemde sporcular hazırlık ve geçiş dönemlerinde yaptıkları çalışmaları, müsabaka dönemlerinde yüksek performans elde etmek için yapmalıdır. Lise döneminde ağırlık antrenmanından geçmiş sporcular, pliometrik antrenmanları orta şiddette yapabilirler. Üniversite düzeyine gelmiş ve güçlü ağırlık antrenmanı temeli almış sporcular, yüksek şiddette pliometrik çalışmalar yapabilirler (Yüksel,2001).

Üst düzey sporcularda ise pliometrik antrenmanlar, yıllık antrenman programının belli dönemlerinde ve genellikle sezon öncesi ve sonunda yoğun bir şekilde uygulanırlar (Öztin,1999).

Pliometrik egzersizler yoğun sinir aktivitesi içerdikleri için özellikle genç sporcuları pliometrik egzersizlere başlatırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir. Pliometrik antrenmanda birinci dikkat edilecek nokta sporcunun özelliğine ve antrenman seviyesine uygun bir yüklenmenin belirlenmesidir. Gençlerde sporcunun gelişimine ve deneyimine göre yüklenmenin şiddeti ve kapsamı ayarlanmalıdır. Eğer pliometrik aktivitenin yoğunluğu düşük ise kapsamı yüksek olabilir (Öztin,1999).

Pliometrik egzersizleri yapmak için sporcunun belli bir temel kuvveti olmalıdır. Çocukların vücut ağırlıkları hafif olduğundan çok fazla bir kuvvete ihtiyaç yoktur. Onlar kuvvete yalnızca egzersiz sırasında kaslarda olabilecek sakatlıkları engellemek amacı ile ihtiyaç duyarlar (Yüksel,2001).

### **2.1.8. Pliometrik Antrenmanda Cinsiyet**

Pliometrik antrenmanları hem bayanlar hem de erkekler, aynı beceri şekliyle ve şiddette yapabilirler. Çabuk kuvvetin pliometrik antrenmanlarla geliştirilmesi, her iki cinsiyet içinde geçerlidir. Öncelikle pliometrik antrenmanlar için, kaslarını hazırlamamış olan sporcular, bay veya bayan olsun zorlukla ve sakatlanmalarla karşılaşacaklardır (Yüksel,2001).

### **2.1.9. Pliometrik Antrenman Uygulamaları ve Genel Bilgiler**

#### **2.1.9.1. Pliometrik Antrenmanın Prensipleri**

- Pliometrik çalışmalardan önce, genel güce ilişkin bir antrenman programı uygulanmalıdır.
- Antrenman öncesi ısınma ve antrenman sonrası soğumaya önem verilmelidir.
- Dereceli bir şekilde ilerlenmelidir. Önce kolay sıçrama çalışmaları, sonra daha yüksek mesafelerden sıçramalar, en son derinlik sıçramaları gelmelidir.
- Kasa yüksekliği ilk olarak 40cm'nin altında olmalıdır.

- Vücudun herhangi bir yerinde sakatlığı olan sporcular bu çalışmalara katılmamalıdır.
- Pliometrik, antrenmanın başında diğer egzersizlerden önce yapılmalıdır.
- İki pliometrik çalışma arasında minimum 48 saat olmalıdır.
- Yeri kavrayan, kaymayan, yüksek derecede lateral stabilizesi olan ayakkabılar seçilmelidir.
- Ağırlık yelekleri, kemerler veya kum torbaları ile yapılan derinlik sıçramaları çok dikkatli bir şekilde ve ileri seviyedeki sporcular tarafından yapılmalıdır (Bompa,2001).

### **2.1.9.2. Yöntemsel Öneriler**

- Derinlik düşüşlerinden sonra ve onu izleyen yukarı sıçramalarda ara yoktur.
- Verimi arttırmak için tekrar ve seriler zamana karşı yapılmalıdır. Optimal tekrar sayısı olarak 8–10 tekrar normal kabul edilmelidir.
- Uygun dinlenme, her set arası 1–2 dakika, dinlenmeler aktif dinlenme şeklinde olmalıdır.
- Kuvvette devamlılığın gelişimi için düşük yükseklikler seçilir. Aynı zamanda alıştırmaların ve serilerin sayısı yorgunluğa kadar yükseltilir.
- Derinlik düşüşlerinden sonra ve onu izleyen yukarı sıçramalarda ara yoktur. (Şimşek,2002, Bompa,2001)

### **2.1.10. Pliometrik Antrenmanda Ekipman Seçimi**

#### **2.1.10.1. Antrenman Alanı**

Pliometrik, çok yönlü çalışılabilen bir antrenman metodudur. Bu nedenle farklı özelliklere sahip zeminlerde pliometrik çalışma yapılabilir.

- Salon veya açık alanda yapılabilir.
- Egzersiz için yeterli genişlikte alan olmalıdır.

- Pliometrik için çim zemin oldukça elverişlidir. Fakat ıslak, çamurlu, kurumuş ve sertleşmiş olmamalıdır.
- Zemin kaygan olmamalıdır.
- Zemin düz ve pürüzsüz olmalıdır.
- Zemin, parke, özel sentetik madde, tartan, güreş minderi veya benzer maddeler yapılmış olabilir (James,Robert,1999; Şimşek,2002).

### **2.1.10.2. Ekipman**

- Plastik huniler
- Kasalar
- Engeller
- Bariyerler
- Merdivenler
- Sağlık topları
- Dambıl
- Ağırlık yelekleri (James,Robert,1999; Şimşek,2002).

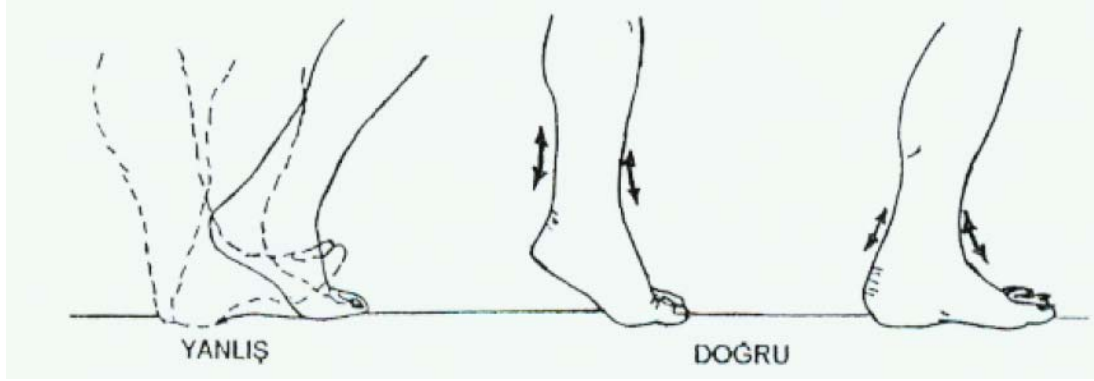
### **2.1.10.3. Pliometrik Çalışmalarda Kullanılacak Kasa Yüksekliği**

#### **1. Yöntem**

Sıçrama yüksekliğinin seçiminde değişik yaklaşımlar vardır. En yaygın olanı derinlik sıçramalarında ‘yere düştükten sonra topuğun direkt olarak yere çarpıncaya kadar bacakları zorlayacak yükseklikte olmalıdır’ görüşüdür.

Yetişkinlerde 60cm.nin üzerindeki yükseklikten aşağıya atlama şeklinde sıçramalarda öncelikle M.Rectus Femoris ve biraz da M. Gastrocnemius çalıştırılır. 50cm ve altında yapılan sıçramalarda ise tersi bir gelişim ortaya çıkar.

Derinlik sıçramasında, darbe ile sıçrama birbirini takip eder. Burada topuğun yere çarpmasına engel olup, basmaması sağlanmalıdır. Aşağıdaki şekilde topuğun yere doğru ve yanlış basışı gösterilmiştir (Hİndistan,1995).



**Şekil 3:** Yere düşüş esnasında topuğun yere temas etmesi gereken şekli (Hindistan,1995)

Yere temas süresi mümkün olduğunca kısa olmalıdır. Ek ağırlıkların kullanılmaması ve buna ek olarak yumuşak zemine düşülmemesi gerekmektedir. Her ikisinde de uyarımın azalma etkisi söz konusudur.

## 2. Yöntem

Öncelikle sporcunun olduğu yerde, skuat pozisyonunda adım almadan çıkabildiği kadar yüksekliğe sıçraması istenir. Ulaştığı yükseklik belirlenir. Sonra sporcu 45cm.lik kasadan aşağıya atlar ve tekrar çıkabildiği kadar yükseğe sıçrayarak ilk denemede elde ettiği skora ulaşmaya çalışır. Eğer aynı skora başarılı bir şekilde ulaşırsa daha yüksek kasaya geçer. Kasa yüksekliği 15cm arttırılır. Aynı işlem tekrar edilir. Böylece sporcunun derinlik sıçraması için maksimum yüksekliği saptanır. Eğer sporcu 45cm.lik yükseklikte bile başarısız oluyorsa kassal gücü yetersiz ve derinlik sıçramasına hazır değil demektir.

Verhoshanski (1969) eksantrik kasılmadan konsentrik kasılmaya geçişte maksimum hıza ulaşmak için ideal yüksekliğin 0,8m olduğunu ve maksimal dinamik kuvveti geliştirmek için de 1,1m yüksekliğin kullanılması gerektiğini savunmaktadır.

Eğer yükseklik bacakların kuvvetinin kaldırabileceğinden büyükse, bacaklar yere inişteki etkiyi absorbe etmek için çok fazla zaman harcarlar ve eksantrik kasılma esnasındaki enerjiyi kasın seri elastik elemanlarına yeterince çabuk iletmezler. Bu da yavaş bir sıçramaya sebep olur ve oluşması istenen güçten mahrum kalınır. Bunun için her sporcu için özellikle derinlik sıçramalarında ideal kasa yüksekliği belirlenmelidir.

## 2.3. Sıçrama

### 2.3.1. Sıçrama

Sıçramayı; organizmanın dayanma yüzeyini iterek dikey ya da yatay ekseninde yeri terk edip kısa bir süre havada kalma olayı olarak tanımlayabiliriz (Kahramanoğlu,2006). Sıçrama hareketi karmaşık hareketler dizisini içeren bir yetenektir ve bacak kaslarının gücüne, patlayıcı kuvvetine, sıçramaya katılan kasların esnekliğine ve sıçrama tekniğine bağlıdır (Şimşek,2002).

Sıçramayı 3 grupta inceleyebiliriz.

1. Yatay (horizontal) Sıçrama
2. Dikey (vertikal) Sıçrama
3. Derinlik (şok) Sıçrama

**1. Yatay Sıçrama:** Yatay düzlemde yapılan çalışmalardır. Bunlar uzunlamasına yol alınan sıçramalardır. Bu sıçramada kendi içinde;

**a- Kısa Sıçrama:** Bunlar durarak uzun, durarak üç adım, durarak beş adım atlama, durarak üç adım beş adım çift ayak sıçrama gibi.

**b- Uzun Sıçramalar:** Bunlar tek bacakla ve bacak değiştirerek yapılan 30–60–100m ve daha uzun mesafelerde yapılan sıçramalardır. Örneğin kanguru sıçramaları.

**2. Dikey Sıçramalar:** Dikey düzlemde yapılan sıçramalardır. Burada temel özellik yerden yükseklik kazanmaktır. Uygulamanın yönü birincil olarak yukarıdır. Dikey sıçramalara örnek olarak engel üzerinden veya kasa üzerinden yapılan sıçramaları gösterebiliriz.

**3. Derinlik Sıçramaları:** Yine dikey düzlemde yapılan sıçramalardır. Fakat özelliği önce derinlik sonra yükseklik kazanma şeklinde olmasıdır. Örneğin 60–80 cm yüksekliğinde bir kasadan yere atlayıp aynı yükseklikte bir başka kasaya sıçrama gibi. Derinlik sıçrama alışmaları son yıllarda sıçrama kuvvetini geliştirmek için kullanılan çok gerekli bir metottur. Eksantrik ve dinamik–negatif bir kuvvet çalışma şeklidir. Kasadan yere sıçrama anında kaslarda sok biçiminde gerilme elde edilir. Böylece kaslardaki kinetik enerjiden en iyi şekilde yararlanılır (Kahramanoğlu,2006).

### **2.3.2. Sıçrama Hareketinin Anatomisi**

Sıçramada amaç; maksimum yüksekliğe ulaşmaktır. Sıçramalar ya her iki bacakla birlikte ya da tek bacak kullanılarak yapılır. Sıçramanın işlevsel anatomisi sartoris, iliasus ve gracilis vasıtasıyla oluşur. Dizin rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve intermedius (dörtlü kas grubu) tarafından gerilmesi, çift uyluk kemiği pazıları, semitendinosus, semimembranosus ve aynı zamanda gluteus maximus ve minimus tarafından gerilmesi; dizin ve ayağın gastrocnemius ve aynı zamanda gluteus ve adductor longus, brevis, magnus, minimus ve hallucis kol ve bacakların eksen etrafından ya da uzağına doğru hareketi ile oluşur (Karadeniz,1998).

### **2.3.3. Sıçrama Hareketinin Biyomekaniği**

Biyomekanik, spor tekniklerinin maksada uygunluğunu değerlendirmeye yarayan, spor türlerinin tümünü kapsayan genelleştirilmiş kriterler olup mekaniğe dayanan durumları, biyolojik durumlarını belirtmeden izah etmeye çalışır (Karadeniz,1998).

Fleksörler, ekstansörler, abduktörler ve adduktörler olmak üzere uylukta dört önemli kas grubu yer alır. Sıçrama hareketi ele alındığında bu kas gruplarından fleksör ve ekstansörleri etkili bir şekilde görülmektedir.

Üst bacağıın arka uyluk kısmında yer alan hamstring kas grubu dizin kuvvetli fleksörleri ve kalçanın önemli ekstansörleridir ve bunlar biceps femoris, semitendinosus ve semimembranosus kaslarından oluşmaktadır. Hamstring kas grubunun görevleri; diz ekleminin fleksiyonunu ve kalça ekleminin ekstansiyonunu sağlamaktadır. Kalçadaki fleksiyonda ve öne eğilme hareketinde yer çekimine karşı aktif olarak hamstringler destekleyici durumdadırlar. Diz yarı fleksiyon yaptığıında biceps femorisler lateral rotatorlarken diğer hamstringler bacağıın medial rotatorları olarak görev yaparlar.

Bacağıın alt kısmını oluşturan baldır üç kastan; gastroknemius, soleus, plantaris ve ayrıca dört derin kastan; popliteus, fleksör hallucis longus, fleksör digitorum longus ve tibialis posteriordan oluşmaktadır.

Gastroknemisu, soleus, plantaris kaslarının görevleri; dizin fleksiyonu ve ayak bileğinin plantar fleksiyon ve ekstansiyonunu sağlarken, derin kaslar ayak parmaklarının fleksiyonunu ve ayağın içe dönüşünü sağlarlar.

Diz ekstansörlerinin en kuvvetli grubu, dize en güçlü ekstansiyon hareketini yaptıran ve uyluğun ön bölümünde yer alan, rectus femoris, vastus intermedius, vastus medialis ve vastus lateralisten oluşan quadriceps kas grubudur. Görev açısından daha büyük kuvvete ihtiyacı olması sebebiyle hamstringlere oranla hacim bakımında 2,5 misli daha büyüktür.

Alt ekstremitenin maksimal ve patlayıcı kas kuvveti bir çok spor aktivitesinde performansı etkileyen nöromaskuler değişkenlerdir. Bu nedenle alt ekstremitte kuvvetinin saptanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması performans artırımı açısından büyük önem taşımaktadır (Şimşek,2002).

### 2.3.2. Sıçrama Kuvveti

Birçok spor dalında olduğu gibi, sportif oyunlarda da sıçrama kuvveti, ulaşılması gereken en önemli antrenman amacı ve yüksek sportif verimin ön şartıdır. Sıçrama kuvveti, aşağıda belirtilen elementlerden oluşan kombine bir motor yetenektir.

- Bacak kaslarının reaktif yeteneği
- Bacak gericilerinin patlayıcı kuvveti
- Sıçramaya katılan yaylanma elementleri
- Sıçrama tekniği

Sıçrama kuvvetinde, sporcunun teknik elementleri, oyun içinde uygularken;

1. Uzağa ve yükseğe sıçramasını kombine biçimde artırır.
2. Uzağa ve yükseğe sıçramada, havada kalış süresini uzatarak zor teknik hareketlerin, iyi ve etkin yapılmasını sağlar. Özellikle sportif oyunlarda (basketbol, futbol, hentbol, voleybol vb.) sıçrama kuvvetini geliştirirken, tekniğin mükemmel olmasına özen göstermeliyiz. İyi ve doğru teknik, hareketin patlayıcı özelliğini artırır (Erol,1992).

### 2.3.3. Atış ve Atış Kuvveti

Pliometrik çalışmalar sadece alt eksteremite içeren çalışmalar değil aynı zamanda üst eksteremiteyi de çalıştıran egzersizler içerir. Ayrıca sıçrama hareketi ve voleybol sporu açısından atış tekniği ve kol kuvveti çok önemlidir. Bu nedenle atış hareketini de incelemek gerekmektedir.

Atış kuvveti kombine bir yetenektir. Oyuncu, iyi atış tekniğine sahip olsa dahi, atışlarda yeterli kuvvet ve patlayıcılık yok ise başarı oranı düşer. Başarılı olmak için, sadece atış kuvveti de yeterli değildir. İstenilen, patlayıcı atış kuvveti ile iyi ve koordineli tekniğin uyumlu gerçekleşmesidir. Başarılı ve etkin atış için, temel iki unsur şunlardır;

1. İyi hareketlilik ve teknik daha uzun ve yüksek hız yolunu mümkün kılar.
2. Kuvvet topa gerekli hızı ve ivmeyi verir.

Oyuncularda atış kuvvetini (ya da vuruş) geliştirirken, özellikle patlayıcı kuvvet ile koordinatif yeteneklerin, birbiri ile uyumlu şekilde teknik ile bağlantılı geliştirilmesi gerekir (Erol,1992).

## **2.3. Voleybol Sporuyla İlgili Genel Bilgiler**

Voleybol; file tarafından iki eşit parçaya bölünmüş alanda 6'şar sporcudan oluşmuş iki takım tarafından oynanan bir spor dalıdır. Sahanın standart ölçüleri 18x9m, filenin yüksekliği erkeklerin; büyük, genç ve yıldız takımlarında 2,43m. Bayanların; büyük, genç ve yıldız takımlarında ise 2,24m dir (Tvf, 2008; Eler,1998).

Oyunun amacı; her takım için kurallara uygun olarak topu filenin üzerinden geçirmek suretiyle rakip alana göndermek ve topun kendi alanında yerle temasını önlemektir (Eler,1998).

Altı ile dokuz hakemle yönetilen voleybol müsabakaları, 5 set üzerinden oynanır. Set, en az 2 sayı farkla ilk önce 25 sayı alan takım tarafından kazanılır. Sayılarda 24–25 eşitlik halinde, iki sayı farka erişilinceye kadar (26–24, 27–25) oyun devam eder. Maç 3 seti alan takım tarafından kazanılır. Setlerde 2–2 eşitlik olması halinde, 15 sayı üzerinden oynanır (Tvf, 2008).

### **2.3.1. Voleybolun Tarihi**

Voleybol ilk olarak 1895 yılında, genç bir beden eğitimi öğretmeni olan Grana G. Morjan tarafından YMCA adındaki misyonerler derneğindeki iş adamlarına beden eğitimi çalışmaları yaptırırken bir süre sonra bu çalışmaları sıkıcı olmaktan kurtarmak amacıyla eğlendirici, oyun niteliği taşıyan bir çalışma yolu aramaya başlaması sonucunda Mintonette adıyla ABD'de oynatılmaya başlanmıştır. 1947 de Paris'te kurulmuş olan Uluslar arası Voleybol Federasyonuna (FIVB) üye 100 den fazla ülke ve yaklaşık 150 milyonu aşkın oyuncusuyla dünyadaki en popüler sporlar arasındadır (Aydoğan,2006).

1950'li yıllarda birçok kuralın değiştiği gözlenmiştir. Oyuncu sayısı 6 kişiye indirilmiştir. 1960'lı yıllarda getirilen yeniliklerle arka tarafta bulunan oyuncuların blok yapamayacakları belirlenip, numaralı formalar kullanılmaya başlanılmıştır. 1970'li yıllarda takımlardaki oyuncu sayısı 12 kişi olarak belirlenmiş ve blok üç pasın dışında kabul edilmiştir. 1980–1990'lı yıllarda yapılan birçok değişikliklerle bugün oynanmakta olan son seklini almıştır (Aydoğan,2006).

### **2.3.2. Voleybolun Oyunun Temel Öğeleri**

Oyun öğeleri oyun sırasında servis, servis atışını karşı takıma geçirme, oyun kurma, hücum, blok, savunma şeklinde belirgin olarak ortaya çıkar. Bir takım oyun kurallarına uygun şekilde savunma ve hücumda hızlı değişim geręekleřtirmek zorundadır. Bunu yaparken birbirini takip eden hücum ve savunma oyun öğelerini uygulamalıdır. Servis karşılama, hücum düzenleme, blok kurma vb. oyun öğeleri daha doğru bir biçimde uygulayan takımın oyunu kazanması kolaylaşacaktır (Gök,2006).

### **2.3.3. Voleybolda Oyuncu Tipleri**

#### **2.3.3.1. Pasör**

Oyun kurucu, oyunun yönlendirilmesinde takımın temel oyuncusudur. Pasörün tekniği, taktik becerileriyle psikolojik durumu takımın performansını direkt olarak etkiler. Pasörün temel görevi; kendisine gelen topu etkili hücum yapabilecek durumda olan takım arkadaşına atarak hücum yaptırmaktır.

#### **2.3.3.2. 4 Numaralı Smaçör**

Smaçörler file üzerinde atılan her topu en iyi şekilde kullanmakla yükümlü oyunculardır. Buldukları bölgeden ve ortadan yapılan rakip hücumlarına blok yaparlar.

### 2.3.3.3. Orta Oyuncu

İyi düzeyde aktif blok özelliği olan, hızlı hücum yeteneğine sahip, rakibin bloğuna karşı çeşitli hücum varyasyonları uygulayabilen oyunculardır.

### 2.3.3.4. Pasör Çaprazı

Takımın en iyi smaçörü olup, en teknik ve etkili oyuncusudur.

### 2.3.3.5. Libero

Libero takımda savunma özelliği iyi olan ve sadece arka bölgede oynama hakkına sahip oyuncudur. Görevi arka hat oyuncusu olarak belirlenmiş olup, smaç vuramaz, file üzerindeki, topa müdahale edemez, servis atamaz, blok yapamaz (Tvf,2008).

## 2.3.4. Voleybolda Sıçrama

Voleybolda teknik açıdan hücum ve savunma çeşitlerinin başarılı olarak yerine gelmesinde yüksek seviyede sıçrayabilme yeteneği önem taşımaktadır. Çünkü sıçrama hareketi voleybolun temeli oluşturan, smaç, blok gibi öğelerin yapılabilmesindeki en önemli özelliktir. Elit voleybol oyuncularının bir maç süresince 150 kez sıçradığını düşünürsek voleybol oyuncularının iyi bir sıçrama becerinse ne kadar ihtiyacı olduğunu daha iyi anlayabiliriz (Şimşek,2002).

Çizelge-1’de oyuncuların tiplerine göre sıçrama oranları verilmiştir

**Çizelge 1:** Voleybol oyuncu tiplerine göre sıçrama oranları (Şimşek,2002)

Pozisyon	Sıçrama Çeşitleri		Takımın Toplam Sıçrama Yüzdesi
	Smaç	Blok	
Sağ Ön (2 numara)	%33,1	%66,9	%27,3
Orta Ön (3 numara)	%29,4	%70,5	%48,5
Sol Ön (4 numara)	%59,2	%40,7	%24,3

### 2.3.5. Voleybolda Smaç Tekniğinin Anatomisi ve Biyomekaniği

Sıçramalarda (smaç esnasında), sporcunun üç metre çizgisinin gerisinden öne ve yukarı doğru kuvvetle, fleksiyon yaptırılmış kol savurması kullanılır. Sıçrama öncesi alçalmasının derinliği kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinin kasların, alışılmışın dışında konsantrasyonu ile kontrol edilir. Alt ekstremiteğin patlayıcı ekstansiyonu, önce kolların yukarı doğru kuvvetli fleksiyonu, sıçramanın yüksekliğini artırıcı ilave bir hareket oluşturur ve başın ekstansiyonu ile birlikte sıçramanın doğrultusunu belirler (Aydoğan,2006).

Smaç hareketine biyomekanik olarak bakacak olursak; çift bacak sıçrama kombinasyonu ile birlikte, vücudun belli kas gruplarını kullanarak kolda kuvvetin toplanmasıyla voleybol topunun aşağıya vuruşuyla sonuçlanan sürecinin tümünü içerir (Weineck,1998).

Smaç hareketinde, gövde hazırlık aşamasından gövde kavşına ve gövdenin öne kırbaçlanma hareketine kadarki fırlatma eylemini sürdürebilmek için, gövdenin rotatorları ve karın kasları kullanılır (Weineck,1998).

Öne kırbaçlama hareketi, başlıca kolun fleksörleri ve topu vurulan kol kaslarının depresörleri (pectoralis majör ve latissimus dorsi) ve kolun ekstansörleri aracılığıyla gerçekleştirilir (Weineck,1998).

### 2.3.5. Voleybol Sporunda Enerji Gereksinimleri

Voleybol sporunda başarılı olabilmek için hem biyomekanik hem de fizyolojik gereksinimler bulunmaktadır. Maç ve oyunun kuralları ve yapısı bakımından, tekrarlayan şiddetli egzersiz periyotlarını ve bu periyotların arasında sporcuların toparlanmasını sağlayacak süreleri içermektedir. Voleybolcuların hızlı, atik, dayanıklı, güçlü olmaları ve hem anaerobik hem de aerobik dayanıklılığa sahip olmaları gerekmektedir. Voleybol sporu temelinde fizyolojik olarak anaerobik bir

spor olsa da voleybol, tenis, futbol gibi dur ve git aktivitesini içeren sporlarda, hem şiddetli egzersiz periyotları hem de inaktif olunan zamanlar olduğu için aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin ikisine de gerek duyulur. Bu sporlar hem uzun oyun süresinden dolayı aerobik, hem de başla ve dur hareketleri içerdiği için aerobiktir (Yıldırım,2006).

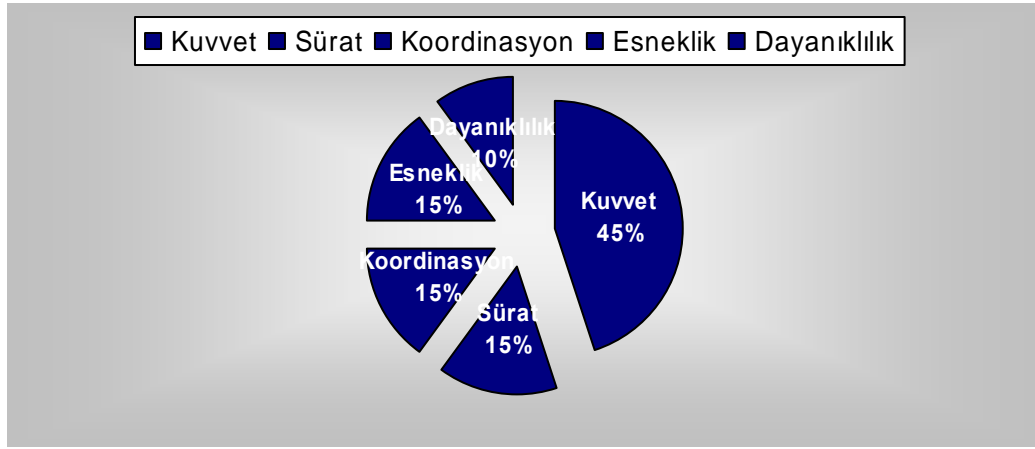
Oyun periyodu, topun oyunda kaldığı toplam süreyi ifade etmektedir ve toparlanma/dinlenme periyodunun (maç süresince topun oyunda olmadığı toplam süre) daha azdır. Daha pratik bir tanım ile oyun periyodu puan almak için mücadele edilen süreyi, toparlanma periyodu ise puanlar arasındaki süreyi temsil etmektedir. Voleybolcular çabuk bir şekilde toparlanabilmelidirler. Voleybolcuların maksimum performans gösterebilmeleri için hem aerobik hem de anaerobik sistemlerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Kas glikojen düzeyleri konusunda voleybolcular üzerinde birkaç çalışma yapılmıştır. Elde edilen bulgularda glikojen boşalımının büyük kısmının yavaş kasılan liflerden kaynaklandığı ve voleybolun düşük-orta şiddette bir spor olduğu belirtilmiştir (Yıldırım,2006).

Dinlenme periyotlarıyla birlikte smaç ve blok sıçramalarının patlayıcılık özelliğini Fox ve Mathews voleybol sporunun %95 ATP-PC sisteminden ve diğer %5'nin ise laktik asit sisteminden sağlandığı şeklinde sınıflandırmışlardır (Aydoğan,2006). Powers'ın yaptığı sınıflamaya göre voleybolda kullanılan enerjinin %90 ATP-PC, %10'luk kısmı ise laktik asit sistemden sağlandığı oksijen aerobik yolla elde edilen enerjinin kullanılmadığını belirtmiştir (Sönmez,2002).

### **2.3.6. Voleybolda Fizyolojik Gereksinimler**

Voleybol sporu kısa süreli, dinlenme ve yüklenme periyotlarının birbirlerini takip ettiği interval bir spordur. Voleybol, sahanın her yerinde bir-iki metreden 10–15 m kadar değişen ve çoğu kez tam gücün kullanıldığı pek çok koşma, yuvarlanma, planjön ve sıçramayı gerektirir. Rakipten gelen topu bir defada kurtarmak için, topa doğru birtakım ani hareketlerin yapılması gerekmektedir. Bir oyuncunun rakipten

gelen hücumu karşılaması, hücum ve blok sıçramaları yapabilmesi ve maçın temposuna üç, dört hatta beş set boyunca ayak uydurabilmesi, bu özelliklerin sonucu olarak voleybol oyuncularından çok yüksek bir çalışma verimi istemektedir. Oyuncular sezon öncesinde kardiovasküler uyum ve kas gücünü arttırabilmek için kuvvetli bir antrenman döneminden geçirilmeli, sezon boyunca başarılı olabilmek ve sakatlanmalardan kaçınabilmek için yüksek düzeyde performansları muhafaza edilmelidir (Aydoğan,2006).



**Grafik 1:** Voleybol sporunda motorsal özelliklerin dağılımı (Ogan,1996)

### 2.3.7. Voleybolcuların Fiziksel Özellikleri

Günümüzde yapılan sporlarda her ne kadar psikolojik sosyolojik kültürel faktörler önemli ise de fiziksel özellikler (yas, boy ağırlık) önemli etkenlerdir. Her sporun kendine özgü fiziksel özellikleri bulunmaktadır. Basketbol, voleybol gibi sporlarda uzun boy avantaj olurken, güreş ve cimnastikte dezavantajdır. Ayrıca her sporun kendisine özgü yaş ve ağırlık sınırı vardır. Boy ve kilo voleybolcuların objektif kliniksel değerlendirmelerinin yapılabilmesi için kriter oluşturmaktadır. Günümüzde voleybol takımları, uzun boylu kişilerden oluşmaktadır. Boy ve vücut ağırlığı, yaşa bağlı olarak da artış gösterir. Bu değişiklikler sportif verimin gelişmesi üzerinde belirgin bir etkisi vardır (Aydoğan,2006).

Çocukluk döneminden başlanarak yapılan düzenli fiziksel aktiviteler, ileride çocuklara önemli yarar sağlamaktadır. Küçük sporcular gelişmelerinde izlenilecek yol, yetişkin sporcularla bir tutulmamalıdır. Sporcuların yaşları, ağırlıkları, yetenekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Her sporun gereklilikleri farklıdır. Günümüz kriterleri spor branşlarında başarılı olabilmek branşın gerektirdiği fiziksel uygunluk ile mümkün olabilmektedir (Aydoğan,2006).

### 2.3.8. Voleybol İçin Gerekli Kuvvet Türleri

Oyuncuların potansiyellerini maksimize etmek için, oyuna özel adaptasyonda kuvvette artış yüklenmelidir. Voleybol oyuncuları 4 ana yetenekte gelişime ihtiyaç duyarlar. Bunlar;

1. **Güç:** Kullanılan kuvvetin durumunu yansıtır. Hız maksimum kuvvetle birleştiğinde güç ortaya çıkar. Güç için, sporcuların kuvvet ve hız özelliklerinin birleşimi diyebiliriz. Güç herhangi bir sıçrama türü veya çabuk yer değiştirme ile ilişkili olan niteliği göstermektedir.
2. **Havalanma Gücü:** Oyuncunun smaçör veya blokçuya karşı vücudunu en üst noktaya çıkarmasını sergilediği voleybol oyununda en önemli elementtir. Zemine karşı en yüksek kuvvet uygulanır ve en yüksek sıçrama gerçekleştirilir. Sıçrama yüksekliği direkt olarak bacak kuvveti ile ilişkilidir.
3. **Yeniden Hareketlenme Gücü:** Smaçör ve blokçuyu takiben yapılan yüklenmelerde birdenbire sıçramanın genel kuvvetinin yeteneğinin göstergesidir.
4. **Güç Dayanıklılığı:** Oyun süresince gerçekleştirilen güç yeteneğini ifade etmektedir. Gücün gelişimi, voleybol oyuncusunun yüksek dikey sıçrama ile hızlı ve etkili bir biçimde blok üzerinden vurabilmesi için kesinlikle gerekmektedir (James,Robert,1999; Cinel,2005).

### 2.3.9. Voleybol Antrenmanı ve Periyotlanması

Tüm spor dallarında olduğu gibi voleybolda da başarılı olabilmek için antrenman teori ve metodolojisinden ve ona yardımcı olan bilim dallarından yararlanmak gerekmektedir (Kurt,2006).

Antrenörler, çalışmaya başlamadan önce belli bir planlama yaparlar. İlk olarak yapılan takımın yıllık planının oluşturulmasıdır. Yıllık plan antrenöre yıl boyunca, sporcunun istenilen zamanda istenilen form düzeyinde olabilmesine yardımcı olacak çalışmaları düzenleyebilmesi için rehberlik eder. Bu planı şekillendiren temeller; genel antrenman ilkeleri ve periyotlama kurallarıdır (Muratlı,2007).

Bir yıllık plan içeriğinin ve yöntemlerinin zamansal planlamasına periyotlama (antrenmanın periyotlanması) denir. Sporcunun istenilen zamanda, istenilen düzeyde sporsal verime erişebilmesini ve çalışmalarda sürekliliğin sağlanmasını amaçlar (Muratlı,2007). Voleybol antrenman planı oluşturulurken yapılan periyotlama ile ana müsabakalardaki zaman dilimlerinde zirve performansa ulaşmak amaçlanır.

Periyotlamada antrenman planı geniş evrelere ayrılır. Periyotlama için gerekli olanlar bazı niteliklere ve periyotlamanın sağladıklarına baktığımızda;

1. Oyuncunun kişisel gelişiminde ve takım performansının gelişiminde gitgide daha zor amaçlara ulaşma çabası.
2. Bir takım için gerekli olan tüm şartları bulunduran uygun çalışma ortamı sağlanmalıdır.
3. Takımın gelişiminde kolaylık sağlayarak, antrenörün de kendi gelişiminde önemli rol oynamalıdır.
4. Antrenman planı mantıklı ve en önemlisi içeriği sporcunun gelişme oranına ve antrenörün yönetsel bilgi gelişimine bağlı olarak değişebileceğinden esnek bir biçimde olmalıdır.

5. Sporcunun testlerdeki ya da yarışmalardaki sporsal verimine bütün antrenman koşullarındaki gelişmesine ve yarışma takviminin göz önünde bulundurulmasına bağlı olmalıdır (Kurt,2006; Bompa,2003).
6. Periyotlamanın belirli evrelere ayrıldığı yukarıda belirtilmişti. Bu evreler baktığımızda (Cinel,2005).

### **2.3.9.1. Anatomik Adaptasyon (AA)**

Anatomik adaptasyon kuvvet antrenmanın ilk ve hazırlayıcı evresidir. Bu evredeki kuvvet antrenmanının asıl amacı fazla yüklenme değildir. Asıl olarak mümkün olduğunca çok kas gruplarına, ligamentlere ve tendonlara düşük yükte çalışma yaptırmak ve bir sonraki evreye vücudu hazırlamaktır. 3 – 6 haftalık anatomik adaptasyon evresini zorlayıcı kuvvet antrenmanı takip eder (Cinel,2005; Bompa,Cornacchia,1998).

### **2.3.9.2. Maksimal Kuvvet**

Bu evrenin asıl amacı kuvveti en yüksek seviyede geliştirmektir. Yüksek sıçrama yeteneği ve hızlı hareket etme yetenekleri sporcunun kuvvet temellerine bağlıdır. Bu evrede, maksimal kuvvette artışı sağlamak için hareketlerdeki tekrar sayılarında azalma ve yükte artış ile birlikte 6-9 hafta çalışma yapmak gerekir. Maksimal kuvvetteki artış sağlanarak sporcu değişim evresine hazırlanır. Değişim evresinde, maksimal kuvvetin, çabuk ve patlayıcı hareketlere dönüştürülmesi kastedilmiştir. Kuvvetteki bu değişimler sporun karakteristiğine uygun güç gerektiren hareketleri içerir. Pliometrik antrenman metodu güçte etkili değişim kuvvetidir (Cinel,2005).

### **2.3.9.3. Hazırlık Dönemi**

Voleybolda hazırlık dönemi genel olarak 2 bölümden meydana gelir. Hazırlık dönemi, antrenmanın temel dönemine sporcuları ulaştıran kısa süren bir giriş dönemi olarak ifade edilebilir (Matwejew,2004).

#### **2.3.9.3.1. Birinci Ön Hazırlık Evresi**

Çok yönlü kondisyonel ve koordinatif özelliklerin geliştirilmesi, yeni aksiyonların öğrenilmesi amaçlanmış ve voleybolcular için daha ağır bir antrenman devresine uyum sağlayabilme konusunda hazırlık niteliği taşımaktadır. Çalışmaların büyük bir bölümüm kondisyon (kuvvet, çabukluk, dayanıklılık) çalışmalarına ayrılır. Voleybola has özel çalışmaların yapıldığı bu devrede en kısa tutulması gereken bölüm top teknik çalışmalarıdır (Kurt,2006; Cinel,2005).

#### **2.3.9.3.2. İkinci Ön Hazırlık Evresi**

Hazırlık evresinin sonuna doğru artık daha çok müsabaka evresine yönelik antrenmanlar yapılır. Bu evrede, takımın durumunu gösterebilmek ve eksik noktaları tespit edebilmek için çeşitli hazırlık turnuvalarına katılması sağlanır. Ayrıca bu evrede, oyuncuların fiziksel kondisyonlarının geliştirilmesi, teknik becerilerinin geliştirilmesi ve ferdi ve takım taktiklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Fakat teknik ve taktik çalışmalar antrenmanın büyük bir bölümünü tutar (Kurt,2006; Cinel,2005).

#### **2.3.9.4. Müsabaka Evresi**

Müsabaka evresinde, hazırlık evresindeki kazanılan teknik ve taktik becerileri, fiziksel ve psikolojik destek ile sürdürülmesi için çalışmalarla birlikte müsabakaların kendisi kapsar. Bu evrede, genellikle takımın haftada bir müsabakası olduğu göz önünde bulundurulursa, müsabaka evresindeki iki müsabaka arasının yoğun

geçirileceği beklenir. Bu yoğunluk sadece teknik-taktik anlamda değil aynı zamanda genel kondisyonu korumak amacıyla şiddeti iyi düzenlenmiş kuvvet ve pliometrik gibi çalışmalarla desteklenmelidir. Bilindiği gibi, müsabaka evresindeki çalışmalarla teknik gelişime ağırlık verilir fakat bu tekniksel gelişimin uygulanabilmesi sporcunun kondisyon düzeyine de bağlıdır (Kurt,2006).

#### **2.3.9.5. Geçiş Evresi**

Geçiş evresi, başka spor ve aktiviteleri ve çeşitli eğlenceli oyunlarla geçirme olarak tanımlanır ve iki yıllık dönem arasındaki bağlantıdır. En önemli amacı, fiziksel dinlenme, rahatlama ve biyolojik olarak yenilenmeye yardımcı olmaktır (Kurt,2006; Cinel,2005).

Uzun süreli ve yoğun antrenmanlardan sonra insan vücudunun fiziksel ve psikolojik dinlenmeye ihtiyacı vardır. Bu evre esas müsabaka evresinden sonra ortalama 6 hafta kadar sürer. Bu süre aktif dinlenme olarak değerlendirilir. Yani antrenmanların ve müsabaka devresinin rekabetinin yarattığı yorgunluk, voleybol yerine başka dengeleyici sporlar; yüzme, futbol, basketbol, tenis yapılarak, ancak vücut gene hareket altında tutularak atılmaya çalışılır (Kurt,2006).

Birçok takımın bu dönemdeki antrenman programı, sporcular genel fiziksel durumları üzerinde yoğunlaşır. Bu dönemde, kassal kuvvetin ve dayanıklılığın artırılmasına yönelik çalışmaların diğer antrenman dönemlerine göre daha kolaylıkla yapılabilir (Kus,2004).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Denekler

Türkiye Erkekler Voleybol Liglerinde yer alan 2 takımın 24 profesyonel sporcusu takımlarından izin alınarak araştırmaya katılmıştır. Sporculara yapılan ön-test sonucu sağ ve sol bacakları arasında sıçrama derecesi farkı olan sporcular belirlenmiştir. Sporculardan bir kısmı deney (n=12) grubunu oluşturmuş; diğer sporcular ise kontrol (n=12) grubunu meydana getirmiştir. Testler öncesinde sporculara araştırma ve testlerle ilgili genel bilgiler aktarılmış ve sağlık değerlendirme formları sporcular tarafından doldurulmuştur. Araştırmaya, sağlık yönünden engeli olanlar dahil edilmemiştir. Araştırmaya katılan sporcuların demografik özellikleri Çizelge-2’de verilmiştir.

**Çizelge 2:** Araştırmaya katılan deneklerin demografik özellikleri (N=24)

Parametreler	Kontrol Grubu (n=12)		Deney Grubu (n=12)	
	X	±SS	X	±SS
Yaş (yıl)	24,08	4,29	24,16	4,30
Spor Yaşı (yıl)	13,58	3,05	11,16	3,73
Boy (m)	1,89	0,05	1,94	0,6
Vücut Ağırlığı (kg)	88,65	7,40	86,90	10,58

#### 3.2. Veri Toplama Araçları

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu’nda gerçekleştirilmiştir. Testler yapılmadan önce deneklerin testleri verimli yapabilmeleri ve testler sırasında sakatlığın oluşmaması için 15 dakikalık hafif jog ve gerdirme türü egzersizler yapmaları sağlanmıştır. Tüm test ve ölçümler her iki grupta 14 haftalık antrenman uygulamasının öncesinde ve sonrasında olmak üzere ön ve son-test şeklinde yapılmıştır.

### 3.2.1. Boy Uzunluk Ölçümleri

Teste katılan deneklerin boy uzunluk ölçümleri hassasiyeti  $\pm 1\text{mm}$  olan Holtain Ltd. UK. marka stadiometre duvara monte edilerek ölçülmüştür. Denek anatomik duruş pozisyonunda iken inspirasyon aşamasında, baş frontal düzlemde ve baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde konumlandırılarak ölçümler cm cinsinden alınmıştır.

### 3.2.2. Vücut Ağırlık Ölçümleri

Teste katılan deneklerin vücut ağırlıkları hassasiyeti  $\pm 100\text{gr}$  olan Tanita TBF 401 A Japon marka baskül ile ölçülmüştür. Denek şort, tişört ve ayakkabısız olarak Tanita üzerinde anatomik duruş pozisyonunda iken kg cinsinden alınmıştır.

### 3.2.3. Dikey Sıçrama Ölçümleri

Deneklere Bosco Mat kullanılarak 2'şer deneme içeren 6 farklı sıçrama yaptırılmıştır. Deneklerin havada kalış süreleri ( $h = g \cdot t^2 / 8$ ) formülü kullanılarak sıçrama yüksekliği hesaplanmıştır.

#### 1. Yarım Skuat Sıçrama (YS):

Deneklerin elleri belde dizler 90 derece açı yapacak şekilde yarım skuat pozisyonunda ve dizelerde herhangi bir yaylanma hareketi yapmaksızın maksimum kuvvetle kolları kullanmadan olabildiğince yukarı sıçramaları istenmiştir.



**Resim 1:** Yarım skuat sıçrama

## 2. Tam Skuat Sıçrama (TS):

Deneklerin elleri belde olacak şekilde tam skuat pozisyonu almaları ve dizlerden herhangi bir yaylanma hareketi yapmaksızın maksimum kuvvetle kolları kullanmadan olabildiğince yukarı sıçramaları istenmiştir.



**Resim 2:** Tam skuat sıçrama

## 3. Aktif Sıçrama (AS):

Deneklerden normal dik duruş pozisyonunda, dizlerde aşağıya doğru hızlı bir çökme hareketi yaptıktan sonra maksimum kuvvet ile kolları kullanarak yukarı sıçramaları istenmiştir.



**Resim 3:** Aktif sıçrama

## 4. 3 Adım Alarak Dikey Sıçrama:

Deneklerden 3 adım uzaktan adım alarak voleybolda smaç hareketinin benzeri şeklinde kolları kullanarak maksimum kuvvet ile yukarı sıçramaları istenmiştir.



**Resim 4:** 3 adım alarak dikey sıçrama

**5. 1 Adım Alarak Sağ Bacak Dikey Sıçrama:** Deneklerden 1 adım uzaktan adım alarak sağ bacakla ve kollarını kullanarak maksimum kuvvet ile yukarı sıçramaları istenmiştir.



**Resim 5:** 1 adım alarak sağ bacak dikey sıçrama

**6. 1 Adım Alarak Sol Bacak Dikey Sıçrama:** Deneklerden 1 adım uzaktan adım alarak sol bacakla ve kollarını kullanarak maksimum kuvvet ile yukarı sıçramaları istenmiştir.



**Resim 6:** 1 adım alarak sol bacak dikey sıçrama

### 3.2.4. Yatay Sıçrama Ölçümleri

Deneklere, spor salonunun zeminine hazırlanmış düzenerk kullanılarak 2'ser denem içeren 5 farklı sıçrama yaptırılarak yatay sıçrama uzunlukları ölçülmüştür.

#### 1. Durarak Uzun Atlama:

Deneklerden işaretlenen çizginin arkasından çift bacak ile maksimum kuvvetle en uzak mesafeye atlamaları istenmiştir.



**Resim 7:** Durarak uzun atlama

#### 2. Sağ Bacakla Durarak Uzun Atlama:

Deneklerden işaretlenen çizginin arkasından sadece sağ bacaklarını kullanarak maksimum kuvvetle en uzak mesafeye atlamaları istenmiştir.



**Resim 8:** Sağ bacakla durarak uzun atlama

#### 3. Sol Bacakla Durarak Uzun Atlama:

Deneklerden işaretlenen çizginin arkasından sadece sol bacaklarını kullanarak maksimum kuvvetle en uzak mesafeye atlamaları istenmiştir.



**Resim 9:** Sol bacakla durarak uzun atlama

**4. Sağ Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama:** Denekler işaretlenen çizginin 1 adım gerisinden hız alarak sadece sağ bacaklarını kullanarak maksimum kuvvetle en uzak mesafeye atlamaları istenmiştir.



**Resim 10:** Sağ bacakla 1 adım alarak uzun atlama

**5. Sol Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama:** Denekler işaretlenen çizginin 1 adım gerisinden hız alarak sadece sol bacaklarını kullanarak maksimum kuvvetle en uzak mesafeye atlamaları istenmiştir.



**Resim 11:** Sol bacakla 1 adım alarak uzun atlama

### 3.2.5. Sprint Ölçümleri

Deneklere New Test Fotosel Kronometre kullanılarak 2'şer deneme içeren 5m ve 10m sprint koşuları yaptırılmıştır ve yapılan ölçümler kaydedilmiştir.



**Resim 12:** Sprint ölçümü

### 3.2.6 Esneklik Ölçümü

Deneklerin üst gövde esneklik değerlerini belirlemek için uzan eriş testi uygulanmış ve değerleri kaydedilmiştir.



**Resim 13:** Esneklik ölçümü

### 3.3. Antrenman Programı

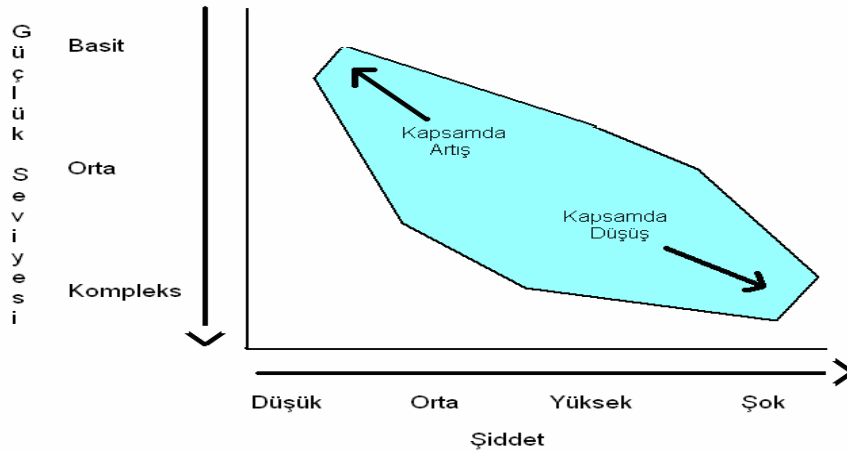
Çalışmada uygulanacak pliometrik antrenman programı, mevcut literatürlerden yararlanılarak (Martel,2005; Chimera,2004; Vossen,2000) şiddet dereceleri (Miller,2001; James, Robert,1999) özel olarak belirlenmiş ve amaca uygun olduğu düşünülen 25 pliometrik egzersizden oluşturulmuştur. Ayrıca, antrenman programı, takımın yıllık antrenman planına uygunluk gösterecek şekilde periyotlanmıştır.

#### 3.3.1. Antrenmanın Şiddeti

Pliometrikte antrenmanda şiddet yapılan egzersizin zorluğuna göre belirlenmektedir. Bundan dolayı şiddet değerleri çeşitli kaynaklardan belirlenmiş olan 25 farklı pliometrik egzersiz seçilmiştir. Bu egzersizlerin şiddet değerleri; düşük, orta, yüksek ve şok olarak belirtilmiştir. Ayrıca pliometrik egzersizler, sekme (skipsler), basamak, engel ve sıçrama hareketleri olarak sınıflandırılmıştır.

#### 3.3.2. Antrenmanın Kapsamı

Pliometrik antrenmanda kapsam, yapılan sıçrama sayısı ile belirlenmektedir. Çalışmadaki, sıçrama sayıları Çizelge-5'te gösterilmiştir. Aşağıdaki grafikte pliometrik antrenmanda şiddet ve kapsam arasındaki ilişki ve değişimi gösterilmiştir.



**Grafik 2:** Çalışmadaki pliometrik antrenman programının şiddet-kapsam ilişkisi



Çizelge-4’de yıllık plandaki evrelerde, biyomotor (kuvvet, çabukluk, dayanıklılık v.b.) yetilerin planlaması ilgili genel detaylar yer almaktadır.

**Çizelge-4:** Biyomotor özelliklere göre takımın yıllık planı

	Hazırlık Evresi		Maç Evresi		Geçiş
	Genel Hazırlık	Voleybola Özgü Hazırlık	Ön Yarışma Evresi	Maç Dönemi	
<b>1.Kuvvet</b>	Anatomik Uyum	Maksimal Kuvvet	Çabuk Kuvvete Dönüştürme- Kassal Dayanıklılık	Koruma	
<b>2.Çabukluk ve Sürat</b>	Aerobik ve Anaerobik Dayanıklılık	Alaktat hız ve Anaerobik Dayanıklılık	Voleybola Özgü Çabukluk	Çabukluk, Çeviklik, Sürat ve Reaksiyon	
<b>3.Dayanıklılık</b>	Aerobik Dayanıklılık	Voleybola Özgü Dayanıklılığın Geliştirilmesi			

- 1. Kuvvet:** Çizelge-4’deki, kuvvet ile ilgili olan periyotlamaya baktığımızda, genel hazırlığın başında anatomik uyum daha sonrasında maksimal kuvvet, daha sonrasında ise kuvveti çabuk kuvvete dönüştürmeye yönelik çalışmalar yapılacak şekilde planlanmıştır.
- 2. Çabukluk ve Sürat:** Çabukluk ve süratte ise, genel hazırlık döneminde aerobik dayanıklılık ve anaerobik dayanıklılık çalışılmış daha sonra voleybola özgü dönemde, alaktat hız ve anaerobik dayanıklılık çalışmaları yer almıştır. Yıllık antrenman planında, maç dönemine gelindiğinde önce voleybola özgü çabukluk çalışmaları yapılmış daha sonra ise çabukluk, çeviklik, sürat ve reaksiyon ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.
- 3. Dayanıklılık:** Voleybol sporunda aerobik dayanıklılık direkt olarak performansı çok fazla etkilemediğinden diğer çalışmalara temel oluşturacak düzeyde çalışılmıştır. Genel hazırlıkta aerobik dayanıklılık daha sonraki dönemde ise voleybola özgü dayanıklılığı geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmıştır.

### 3.3.5. Çalışmanın Amacına Göre Değişiklik Gösteren Özellikler

Çalışmanın amacı ulaşması için sağ ve sol bacaklar arasındaki dikey sıçrama becerisi farklılıklarına göre planlama yapılmıştır. Çalışmada, tek bacakla yapılan egzersizlerin antrenman programı içinde yer almasına özen gösterilmiştir. Antrenman programında bireyselleşmeye gidebilmek için, ön test sonucunda zayıf olan bacak tespit edilmiştir. Program oluşturulurken, tek bacak ile yapılan pliometrik egzersizlerin sayılara bu sıçrama farklılıklara göre ayarlanmıştır. Bu ayarlama, bacakları arasında sıçrama farkı olan sporcular, düşük dereceye sahip bacaklarıyla diğer bacağına göre aynı egzersizi %50 daha fazla sayıda tekrar etmişlerdir. Örneğin, tek bacak engel sıçraması egzersizini sağ bacağı zayıf olan bir sporcu, 3 x 8 (24 sıçrama) set ve tekrar sayısında yaparken, sol bacağıyla 3 x 6 (18 sıçrama) set ve tekrar sayısında yapar.

### 3.3.6. Çalışmadaki 14 Haftalık Plyometrik Antrenman Planı

Yukarıdaki özelliklere göre çalışmada kullanılan antrenman planının detaylarıyla aşağıdaki Çizelge-5’de yer almaktadır.

**Çizelge 5:** Çalışmadaki 14 haftalık periyotlanmış bireysel pliometrik antrenman programı

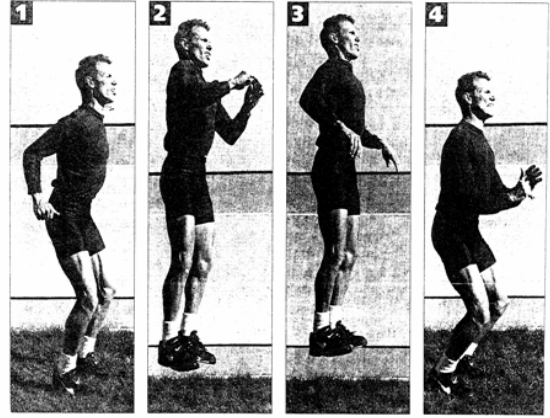
	Haftalar													
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
<b>Tarihler</b>	06.08.07	13.08.07	20.08.07	27.08.07	03.09.07	10.09.07	17.09.07	24.09.07	01.10.07	08.10.07	15.10.07	22.10.07	29.10.07	05.11.07
<b>Haftalık Sıklık</b>	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Egzersizler</b>														
<b>Skipsler</b>														
1. Sekerek sıçrama	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6									
2. Hızlı skips	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6
3. Bilekten sıçrama	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6
4. Dörtal sıçrama	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6	2x6
<b>Sıçramalar</b>														
5. Pogo	3x10	3x10	3x10	3x10										
6. Skuat sıçrama	3x4	3x6												
7. Roket sıçrama	3x4	3x6	3x4											
8. Yıldız sıçrama	3x4	3x4	3x4											
9. Yana hoplama				3x6	3x6	2x6								
10. Yana-sprint hoplama					3x6									
11. Makas sıçrama		2x6		3x6	3x6	3x6		3x4	3x6					
12. Bölük sıçrama			3x6	3x6	3x6	3x6	3x6	3x4						
13. Tek bacak yana sıç.				3x4	3x6		2x4		3x6	3x8				
14. Tek bacak basmk. sıçr.			3x6	3x6	3x6	3x6	3x4	3x4						
15. Değişimli basmk. sıçr.			3x6	3x6	3x6	3x6	3x4							
16. Yan basmk. sıçr.			3x6	3x6	3x6	3x6	3x4							
17. Çift bck inşl. bsmk sıç.					3x6	3x6	3x4							
18. Artışlı dikey sıçr.					3x8	3x6		3x8	3x8	3x8	3x8			
19. Yan sıçrama					3x4	3x6	3x6	3x4						
20. Back dğşml. çğrz. sıçr.							3x6	3x4						
21. Tek bacak engel sıçr.						2x6	3x6	2x6	3x4	3x6	3x6	3x6	3x6	3x6
22. Dört yönlü engel sıçr.								2x6	2x6			3x6	3x6	3x6
23. Çoklu sıçrama											3x6	3x6	3x6	2x6
24. Derinlik sıçraması						3x5	3x6	3x6	3x8	3x8	2x8	2x8	2x8	2x8
25. Kolla derinlik sıçr.								2x6	2x6	2x6	2x6	2x8	2x8	2x8
<b>Toplam Sıçrama Sayısı</b>	66	90	126	150	183	166	156	138	120	118	98	88	80	80

### 3.3.7. Çalışmadaki Pliometrik Egzersizler

#### 1. Çeyrek Skuat Sıçrama

Tanım: Pliometrik egzersizlere başlangıç niteliğindedir. Vücudun genel duruşu ve iniş-havalanma, kalçanın düşük bacak hareketiyle sonucu meydana gelen dikey sıçramayla gerçekleştirilir.

Hareket Sıralaması: Vücut dik, dizler biraz bükülü, omuz hafif geridedir. Yukarı doğru hafifçe sıçranır.

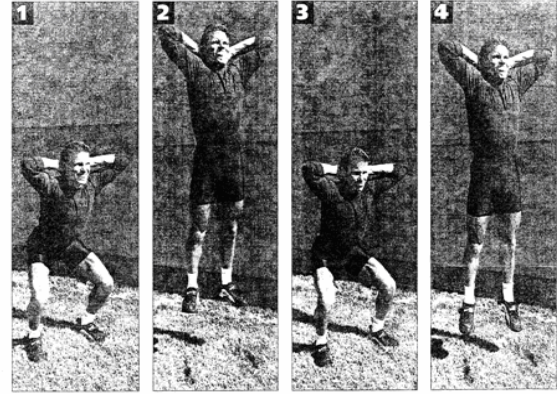


Resim 14: Çeyrek skuat sıçrama

#### 2. Skuat Sıçrama

Tanım: Bu temel egzersiz bacak ve kalçadaki gücü geliştirmek için birçok sporda kullanılır. En önemli vurgu maksimum yüksekliğe ulaşmaktır.

Hareket Sıralaması: Rahat bir duruşta, bacaklar omuz genişliğindedir. Parmaklar ensede birbirine bağlıdır. Yarım skuat pozisyonunda başlanır ve her sıçrama öncesi beklenir.

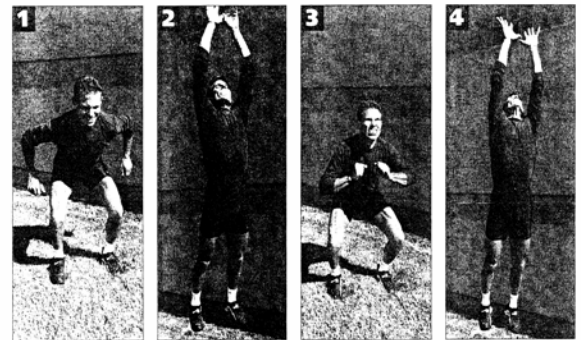


Resim 15: Skuat sıçrama

#### 3. Roket Sıçrama

Tanım: Bu temel egzersiz tüm vücut kullanılarak yapılır. Maksimum dikey noktaya ulaşılma amaçlanır.

Hareket Sıralaması: Bacaklar omuz genişliğinde açık, pozisyonudadır. Yarım skuat pozisyonunda beklenir, aşağıdan yukarıya doğru kollarla birlikte patlayıcı bir şekilde sıçrama yapılır.

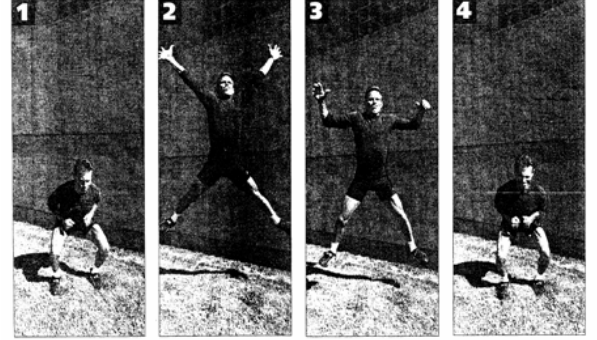


Resim 16: Roket sıçrama

#### 4. Yıldız Sıçrama

Tanım: Pliometrik egzersizlere başlangıç ve koordinasyon için iyi bir egzersizdir.

Hareket Sıralaması: Vücut kapalı vaziyette bekletilir. Daha sonra çabuk bir şekilde yukarı sıçranır. Vücudun 4 noktası dışarı doğru açılır. Daha sonra başlangıçtaki pozisyon alınır.

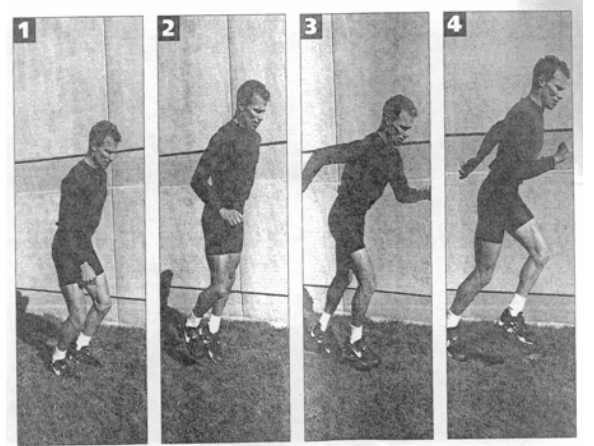


Resim 17: Yıldız sıçrama

#### 5. Sekerek Sıçrama

Tanım: Bu egzersiz ilerlemeye başlangıç içindir. Bu egzersizde en önemli noktası iniş ve yükselişin iki ayakla yapılmasıdır.

Hareket Sıralaması: Dizler hafif bükülü, kalça öne doğru eğiktir. Arkadaki bacak öne doğru hafif çekilerek sıçranır, sonra iki ayak üzerine inilir, inişte ayak parmakları yukarı pozisyonda dizler kilitli vaziyettedir. Üst vücut koşar gididir.

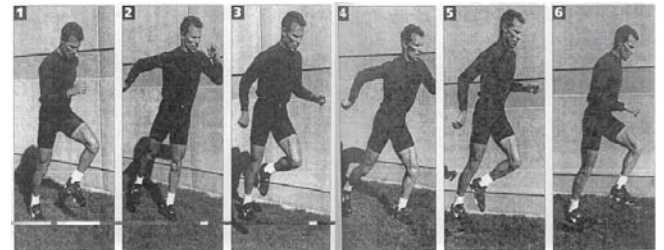


Resim 18: Sekerek sıçrama

#### 6. Dörtünl Sıçrama

Tanım: Bu egzersiz belli bir ritme sahiptir. Başlangıç seviyesi için uygundur.

Hareket Sıralaması: Arkadaki bacak kalçayı ileri ve yukarı doğru iter. Pozisyon havada korunur. Diğer bacak üzerine düşülür. Arkadaki bacak aynı pozisyonudadır. İleriye doğru büyük adımlarla gidilir. Her 6-12 tekrardan sonra bacak değiştirilir.

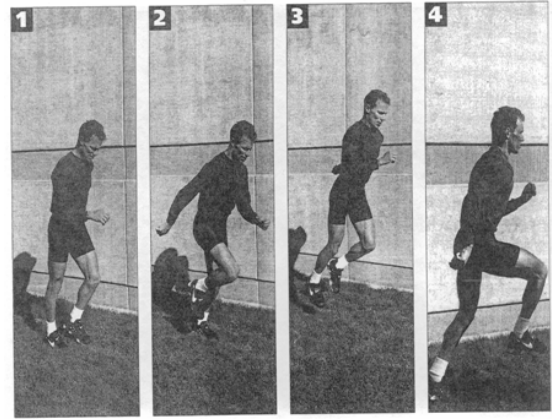


Resim 19: Dörtünl sıçrama

### 7. Hızlı Diz Çekme

Tanım: Sprint ve sıçrama mekanizmasını geliştirmek için kullanılır.

Hareket Sıralaması: Bir bacak hafif öndedir. Mümkün olan en yüksek hızda yapılır, diz yukarda, parmak uçları karşıda, topuk kalçadadır. Mümkün olan en küçük alanda yapılmalıdır.

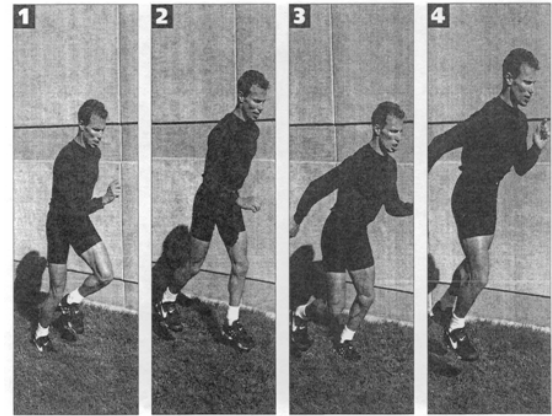


**Resim 20:** Hızlı diz çekme

### 8. Bilekten Sıçrama

Tanım: İlerlemiş bir egzersiz olan bilekten sıçrama diz ve kalça tam ekstansiyondayken uygulanır.

Hareket Sıralaması: Rahat ve dik duruş pozisyonunda, bir bacak öndedir. Arkadaki ayak bileğiyle kalça ileri doğru fırlatılır, diğer bacak üzerine konulur. Diz ve kalça bükülmez.

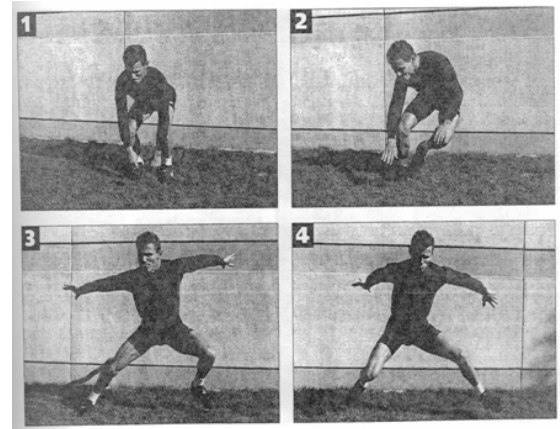


**Resim 21:** Bilekten sıçrama

### 9. Tek Bacak Yana Sıçrama

Tanım: Uyluk ve kasık bölgesi için oldukça iyi bir egzersizdir.

Hareket Sıralaması: Yarım skuat pozisyonunda, gidilecek noktaya yan durulur. Yatay yörüngede rehber olan bacağın uzandığı noktaya maksimum patlayıcılıkla ulaşılır. Kollar ve diz buna uygun hareket eder. Rehber ayak önce yer konulur.

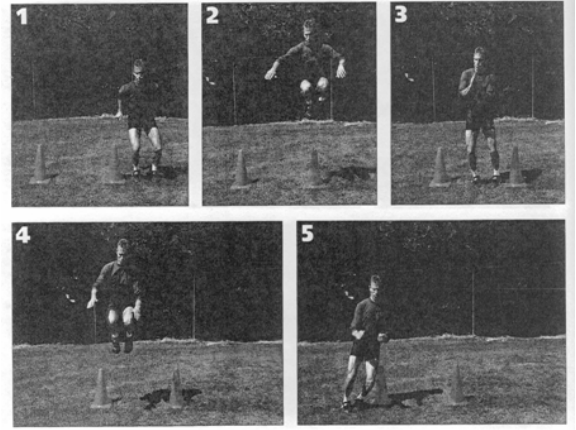


**Resim 22:** Tek bacak yana sıçrama

### 10. Yana Hoplama

Tanım: Bu egzersiz için 2 adet 30-50cm arasındaki yükseklikte koni kullanılır. Yana doğru patlayıcılık içeren hareketleri geliştirmek için temel oluşturur.

Hareket Sıralaması: Dizler hafif bükülü, kollar hafif geriye esnemiş pozisyonundadır. Mümkün olduğunca hızlı bir şekilde kolları da kullanarak iki koninin arasına sıçranır ve hiç beklemeden aynı yönde ikinci sıçrama yapılır. Bu hareket sıralaması diğer yönde tekrar edilir.

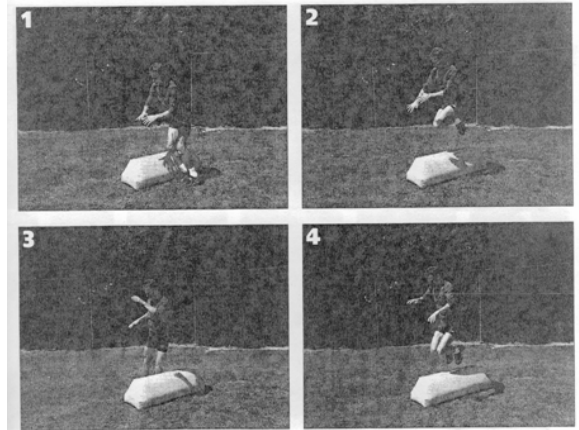


**Resim 23:** Yana hoplama

### 11. Yana Sprint Hoplama

Tanım: Kasa veya benzeri bir objeye ihtiyaç duyulur. Hızlı yön değiştirmeyi gerektiren koordinatif bir harekettir.

Hareket Sıralaması: Kasanın yanında ayakta sıçramaya hazır halde beklenir. Önemli olan yukarı değil kasanın üstünden olabildiğince çabuk geçmektir.

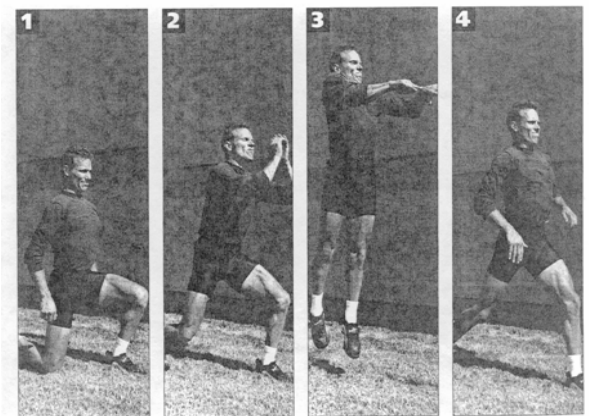


**Resim 24:** Yana sprint hoplama

### 12. Bölük Sıçrama

Tanım: Uzun adımla yapılan hareketleri geliştirmek için ideal bir egzersizdir.

Hareket Sıralaması: Bir diz önde 90 derece bükülü pozisyonundadır. Vücut dik, kollar yanda, diğer diz vücutla aynı çizgidedir. Mümkün olduğunca



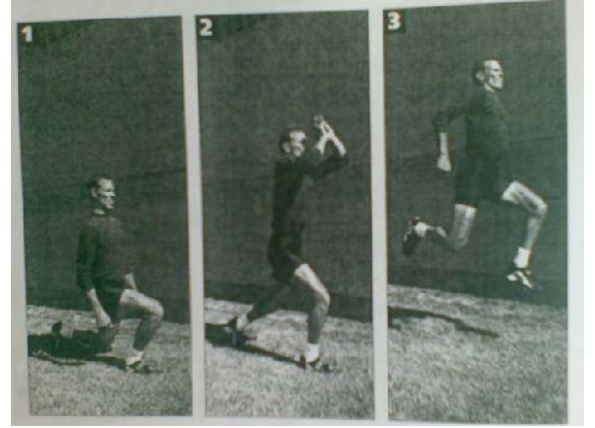
**Resim 25:** Bölük sıçrama

yükseğe dümdüz çıkılır, kollarla bu yükseklik tutulur. Tek bacakla bacak ile çalışılıp sonra diğerine geçilir.

### 13. Makas Sıçrama

Tanım: Bölük sıçramayla benzer özellikler taşır. Fakat bölük sıçramadan biraz daha basit bir yapıya sahiptir.

Hareket Sıralaması: Bölük sıçramada sıçrama yapıldıktan sonra düşüşte aynı pozisyon korunmaktayken bu egzersizde bacaklar havada yer değiştirilir. Böylece bir sağ bacak bir sol bacak şeklinde çalışma yapılır.

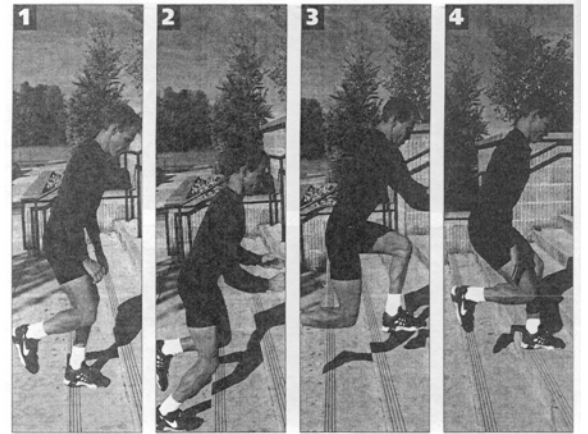


**Resim 26:** Makas sıçrama

### 14. Tek Bacak Basamak Sıçraması

Tanım: Bu egzersiz yere konuştaki şiddet etkisini azaltmak için kullanılır. Egzersiz, merdiven veya basamakta yapılır.

Hareket Sıralaması: Sağ ayak 2. basamakta dengededir. Diğer geride hazır hafif bükülü geridedir. Sol bacak 1. basamaktadır hafifçe geriye düşülür. Sağ bacakla yere düşer düşmez 2. basamağa sıçranır sol bacak üstüne konulur. Tekrar sayısına göre bacaklar değiştirilir.

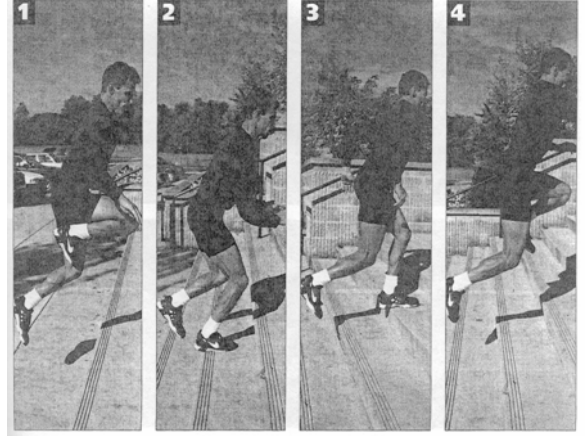


**Resim 27:** Tek bacak basamak sıçraması

### 15. Değişimli Basamak Sıçraması

Tanım: Sıçramada zemine düşüşteki etkiyi azaltmak için uygun bir çalışmadır.

Hareket Sıralaması: Sprintte başlangıç pozisyonundaki gibi durulur. Koşu şeklinde vücut mümkün olduğu kadar yukarı itilir diz maksimum ekstansiyon yapar ve yere konuş anında mümkün olduğu kadar ileri doğru sıçranır. Ayak parmak uçları yukarı doğrudur.

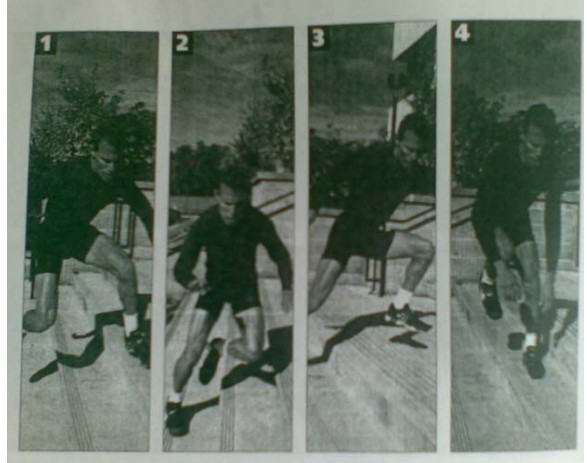


**Resim 28:** Değişimli basamak sıçraması

### 16. Yan Basamak Sıçraması

Tanım: Basamak sıçramalarının yana yapılan versiyonudur.

Hareket Sıralaması: Vücut basamaklara yan duracak şekilde pozisyon alır. Dizler hafif bükülü, kollara yandadır. Basamağa yakın olan bacak rehberlik yapar diğer bacak ile birkaç basamak yukarı yana sıçranır ve rehber bacak üstüne konulur. Aynı hareket diğer yönde de yapılır.

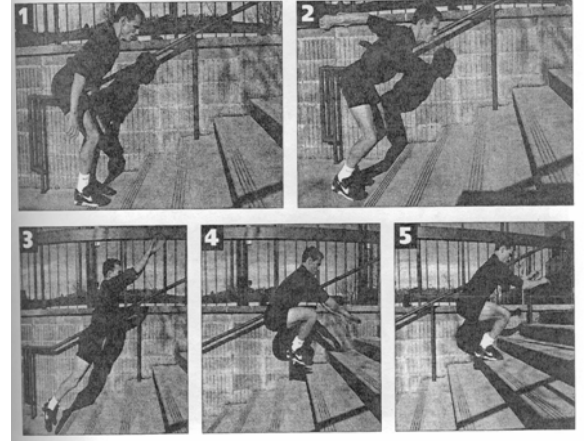


**Resim 29:** Yan basamak sıçraması

### 17. Çift Bacak İnişli Basamak Sıçraması

Tanım: Kalkış hızını kuvvetlendirmeye yönelik bir çalışmadır.

Hareket Sıralaması: Yarım skuat pozisyonunda durulur, 1. basamağın ön bölümünde, kollar rahat vücudun hafif gerisinde hazır durumdadır. Yavaşça vücut geri aşağıya doğru bırakılır, kollarla birlikte mümkün olduğu kadar en uç noktadaki basamağa sıçranır. Tekrar aşağı inilerek hareket tekrarlanır. Dizler tam fleksiyon yaparak konuş yapılmalıdır.

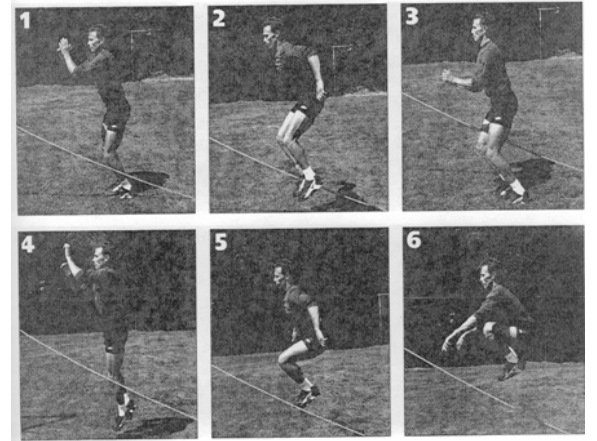


**Resim 30:** Çift bacak inişli basamak sıçraması

### 18. Artışlı Dikey Sıçrama

Tanım: Yaklaşık 4-5m arası uzunlukta bir ipe ihtiyaç duyulur. İpin bir ucu göz seviyesinde, diğer ucu 30cm kadar yükseklikte olmalıdır.

Hareket Sıralaması: İpin en düşük seviyesinde sıçramaya hazır pozisyonda beklenir. İleri-geri ipin üstünden sıçranır. Mümkün olduğu kadar ileri sıçranır ve ipin sonuna giderken dizler mümkün olduğu kadar göğse çekilir.



**Resim 31:** Artışlı dikey sıçrama

### 19. Yan Engel Sıçraması

Tanım: Bir adet sıçrama engeline ihtiyaç duyulur.

Hareket Sıralaması: vücut engele yan duracak şekilde pozisyon alır. Dizler hafif bükülü, kollar yandadır. Patlayıcı bir sıçrama hareketiyle olabildiğince yukarı ve yana sıçranır. Hareket her iki yönde de engelin üstünden geçecek şekilde tekrarlanır.

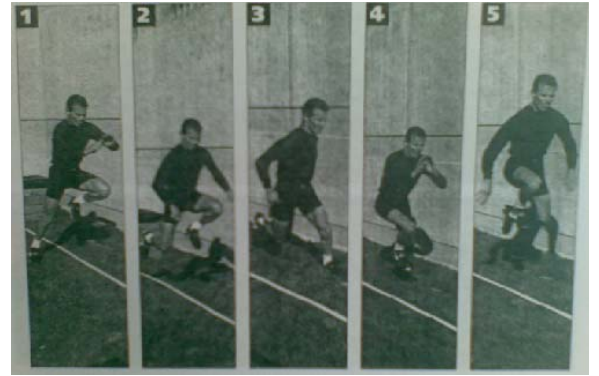


**Resim 32:** Yan engel sıçrama

### 20. Bacak Değişimli Çapraz Sıçrama

Tanım: İleri, yukarı ve yana doğru olacak şekildeki sıçrama kombinasyonunu içeren bir egzersizdir.

Hareket Sıralaması: Belirlenmiş bir çizginin yanında vücut dik kollar yanda pozisyon alınır. Patlayıcı bir harekete kolları da kullanarak çapraz şekilde çizginin ömür yanına sıçranır. Hareket diğer yönde de yapılır.



**Resim 33:** Bacak değişimli çapraz sıçrama

### 21. Tek Bacak Engel Sıçraması

Tanım: İlerlemiş seviyede bir egzersizdir.

Hareket Sıralaması: Yan engel sıçramasında olduğu gibi pozisyon alınır fakat sıçrama ve konuş hareketi tek bacakla yapılır. Bir bacak çalıştırdıktan sonra diğeri çalıştırılır.



**Resim 34:** Tek bacak engel sıçrama

## 22. Dört Yönlü Engel Sıçrama

Tanım: İleri, geri, sağa ve sola olacak şekilde 4 yöne de aynı anda çalıştıran bir egzersizdir. Kare şeklinde engellerden oluşturulmuş bir düzeneğe ihtiyaç duyulur.

Hareket Sıralaması: Engellerin önünde rahat bir pozisyon alınır. Hareket sırasıyla, öne, geriye, öne, sağa, sola, sola, sağa ve ileriye engellerin üstünden geçilecek şekilde sıçramalar içerir.

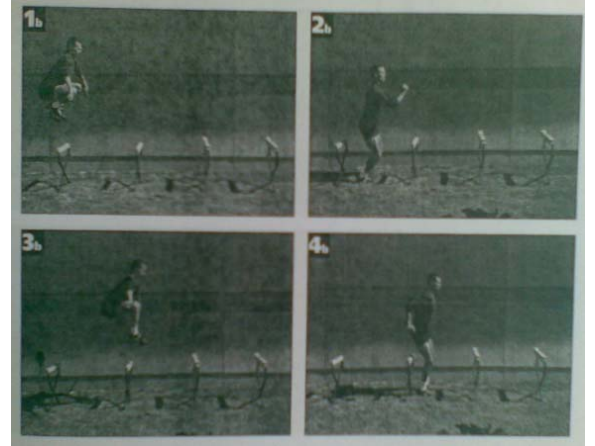


**Resim 35:** Dört yönlü engel sıçrama

## 23. Çoklu Sıçrama

Tanım: Art arda ileri doğru sıçramadan oluşur. 4-6 arası engele ihtiyaç duyulur.

Hareket Sıralaması: Aralarında 1-1,5m arasında mesafe olacak şekilde ortalama 80cm yüksekliğinde engellere art arda gelecek şekilde yerleştirilir. Vücut rahat bir pozisyonudadır. Patlayıcı sıçrama hareketleri art arda gelecek şekilde gelecek şekilde engellerin üzerinden geçilir. İki engel arasında bekleme zamanı minimum seviyede olmalıdır.

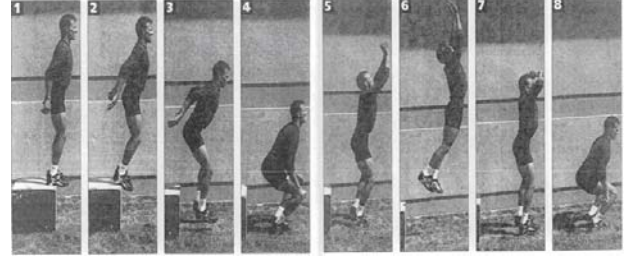


**Resim 36:** Çoklu sıçrama

## 24. Derinlik Sıçraması

Tanım: Pliometrik çalışmalarda en yüksek şiddet değerine sahip egzersizlerdendir. 30-90cm arasında yüksekliğe sahip kasalara ihtiyaç duyulur. Yere düşüşün yapıldığı zemin yumuşak olmalıdır. Yere düşüşten hemen sonra ters bir kuvvet uygulanmalıdır. Kollarda yukarı doğru hareketlenmelidir.

Hareket Sıralaması: Parmak uçları dışarıda topuk, kasaya temas eder durumda kasanın üzerine çıkılır. Kollar geridedir, dizler hafif bükülüdür. Kasadan aşağıya hafifçe düşülür. Dizler bükülü olduktan sonra, kollarla beraber iyice yukarı sıçranır. Yerde çok az kalınmalıdır.

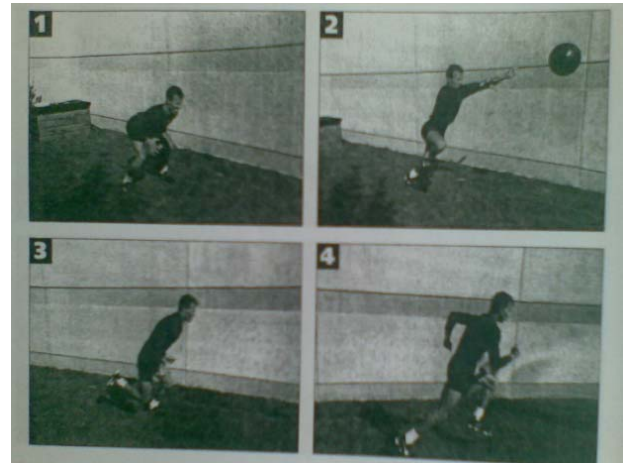


**Resim 37:** Derinlik sıçraması

## 25. Sağlık Topuyla Derinlik Sıçraması

Tanım: Bu egzersizin yapılabilmesi için sporcunun iyi seviyede antrene edilmiş olması gereklidir.

Hareket Sıralaması: : Parmak uçları dışarıda topuk, kasaya temas eder durumda kasanın üzerine çıkılır. Kollar geridedir, dizler hafif bükülüdür. Sağlık topu iki elle karın bölgesi seviyesinde tutulur. Kasadan hafifçe yere düşülür. Yere düşer düşmez sıçrama hareketiyle birlikte sağlık topu yukarı doğru fırlatılır.



**Resim 38:** Sağlık topuyla derinlik sıçraması

### 3.3.8. Çalışmada Kullanılan Pliometrik Egzersizlerin Şiddet Skalası

Çalışmada kullanılan 25 pliometrik egzersizin şiddet değerleri düşük, orta yüksek ve şok olarak sınıflandırılmış ve Çizelge-6’da gösterilmiştir.

**Çizelge 6:** Pliometrik antrenmanda kullanılan egzersizlerin şiddet skalası

<b>Sıçramalara Egzersizlerin Şiddet Skalası</b>				
	<b>Düşük</b>	<b>Orta</b>	<b>Yüksek</b>	<b>Şok</b>
<b>Sıçramalar</b>	1.Çeyrek skuat sıçrama	12. Bölük sıçrama		24.Derinlik sıçraması
	2.Skuat sıçrama	13.Makas sıçrama		25. Sağlık topuyla derinlik sıçraması
	3.Roket sıçrama			
	4.Yıldız sıçrama			
<b>Basamak ve Sekmeler</b>	5.Sekerek sıçrama	14. Tek bacak basamak sıçraması	19. Yan sıçrama	
	6.Dörtünl sıçrama	15. Çift bacak inişli basamak sıçraması	20. Bacak değişimli çapraz sıçrama	
	7.Hızlı diz çekme	16. Yan basamak sıçraması		
	8.Bilekten sıçrama	17.Değişimli basamak sıçraması		
	9. Tek bacak yana sıçrama			
<b>Engeller</b>	10.Yana hoplama	18.Artışlı dikey sıçrama	21. Tek bacak engel sıçrama	
	11.Yana-sprint hoplama		22. Dört yönlü engel sıçrama	
			23. Çoklu sıçrama	

### 3.4. Verilerin Analizi

Tüm veriler SPSS 13.0 (Statistical Package for Social Sciences) İstatistik Paket Programında oluşturulan veri tabanına kayıt edilmiştir. Analizlerden önce tüm istatistiksel veri kontrol uygulamaları (normalite, dağılım, homojenlik vb.) yapılmış ve tanımlayıcı istatistikler yapılarak ortalama ve standart sapma değerleri belirlenmiştir.

Araştırmanın amaçları doğrultusunda;

1. Çalışma öncesinde ve sonrasında voleybolcuların sağ ve sol bacak sıçrama becerileri farklılıklarını belirlemek için Bağımlı Örneklem t-testi (Paired t-test),
2. 14 haftalık uygulama sonrasında bacaklar arasında sıçrama becerisi bakımından değişimin gerçekleşmesi durumunda çift bacak sıçrama becerisinin grup içinde ve gruplar arasında ne oranda değiştiğini belirlemek için Bağımlı Örneklem t-testi (Paired t-test) ve Bağımsız Örneklem t-testi (Independent Sample t-test) istatistik analizleri yapılmıştır.
3. İstatistiksel anlamlılık için alpha değeri 0,05 kabul edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Deneklerin 14 haftalık uygulama öncesinde sağ ve sol sıçrama becerileri arasındaki farkı belirlemeye yönelik yapılan Bağımlı Örneklem t-test sonuçları Çizelge-7’de gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre çalışmaya katılan tüm deneklerin antrenman uygulamaları öncesinde sağ ve sol bacakları arasındaki sıçrama becerileri bakımından dominant bacak lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Yapılan ön-test sonucu voleybolcuların sol bacakları sıçrama derecesi açısından dominant özellik göstermiştir.

**Çizelge 7:** Deneklerin sağ ve sol bacak sıçrama becerileri arasındaki farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları (N=24)

Parametreler		Ortalamalar		Bağımlı Örneklem (Paired) t-test		
		X	SS	X farkı	t	df
1	1 Adım Alarak Sağ Bacak Dikey Sıçrama (cm)	32,08 ± 7,22		- 3,16±5,46	-2,83	0,009*
	1 Adım Alarak Sol Bacak Dikey Sıçrama (cm)	35,25 ± 6,75				
2	Sağ Bacakla Durarak Uzun Atlama (m)	2,38 ± 0,19		- 0,09±0,13	-3,44	23
	Sol Bacakla Durarak Uzun Atlama (m)	2,48 ± 0,23				
3	Sağ Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama (m)	2,85 ± 0,25		-0,08±0,22	-1,73	0,008*
	Sol Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama (m)	2,93 ± 0,31				

\* $p<0,05$

Deneklerin 1 adım alarak sağ bacak sıçrama dereceleri ortalaması  $32,08 \pm 7,22$ cm; 1 adım alarak sol bacak sıçrama dereceleri ortalama  $35,25 \pm 6,75$ cm olarak ölçülmüştür. Sporcuların bacakları arasındaki ortalama fark ise  $3,16 \pm 5,46$ cm ile sol bacak lehinedir.

Deneklerin sağ bacakla durarak uzun atlama dereceleri ortalama  $2,38 \pm 0,19\text{m}$ ; sol bacakla durarak uzun atlama dereceleri ortalama  $2,48 \pm 0,23\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Sporcuların bacakları arasındaki ortalama fark ise  $0,09 \pm 0,13\text{m}$  ile sol bacak lehinedir.

Deneklerin sağ bacakla 1 adım alarak uzun atlama dereceleri ortalama  $2,85 \pm 0,25\text{m}$ ; sol bacakla 1 adım alarak uzun atlama dereceleri ortalama  $2,93 \pm 0,31\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Sporcuların bacakları arasındaki ortalama fark ise  $0,08 \pm 0,22\text{m}$  ile sol bacak lehinedir.

14 haftalık uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunun sağ ve sol bacak sıçrama becerileri arasındaki grup içi farkını belirlemeye yönelik Bağımlı Örneklem t-test sonuçları Çizelge-8'de ve Çizelge-9'da gösterilmiştir.

**Çizelge 8:** Deney grubu son test sağ ve sol bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları

Deney Grubu (n=12)								
Parametreler		Ortalamalar		Bağımlı Örneklem (Paired) t-test				
		X	SS	X farkı	t	df	p	
1	1 Adım Alarak Sağ Bacak Dikey Sıçrama(cm)	44,41±6,94		-0,75 ± 9,46	-0,64	11	0,535	
	1 Adım Alarak Sol Bacak Dikey Sıçrama (cm)	45,16±6,22						
2	Sağ Bacakla Durarak Uzun Atlama (m)	2,61±0,16		- 5,00±0,14	-1,30		11	0,219
	Sol Bacakla Durarak Uzun Atlama (m)	2,66±0,18						
3	Sağ Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama (m)	3,29±0,26		-4,00±0,21	-0,53			0,601
	Sol Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama (m)	3,33±0,23						

\*p<0,05

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki 1 adım alarak sağ bacak dikey sıçrama dereceleri ortalaması  $44,41 \pm 6,94\text{cm}$ ; 1 adım alarak sol bacak dikey sıçrama dereceleri ise  $45,16 \pm 6,22\text{cm}$ dir.

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki sağ bacakla durarak uzun atlama dereceleri ortalaması  $2,61 \pm 0,16\text{m}$ ; sol bacakla durarak uzun atlama dereceleri ise  $2,66 \pm 0,18\text{m}$ dir.

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki sağ bacakla 1 adım alarak uzun atlama dereceleri ortalaması  $3,29 \pm 0,26\text{m}$ ; sol bacakla 1 adım alarak uzun atlama dereceleri ise  $3,33 \pm 0,23\text{m}$ dir.

**Çizelge 9:** Kontrol grubu son test sağ ve sol bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları

<b>Kontrol Grubu (n=12)</b>							
<b>Parametreler</b>		<b>Ortalamalar</b>		<b>Bağımlı Örneklem (Paired) t-test</b>			
		<b>X</b>	<b>SS</b>	<b>X farkı</b>	<b>t</b>	<b>df</b>	<b>p</b>
<b>1</b>	1 Adım Alarak Sağ Bacak Dikey Sıçrama (cm)	32,00±3,30		-3,75±4,86	-2,67	11	0,022*
	1 Adım Alarak Sol Bacak Dikey Sıçrama (cm)	35,75±6,00					
<b>2</b>	Sağ Bacakla Durarak Uzun Atlama (m)	2,37±0,14		- 1,00±0,08	-3,22	11	0,008*
	Sol Bacakla Durarak Uzun Atlama(m)	2,38±0,10					
<b>3</b>	Sağ Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama (m)	2,76±0,12		-4,00±0,98	-1,52	11	0,049*
	Sol Bacakla 1 Adım Alarak Uzun Atlama (m)	2,80±0,17					

\*p<0,05

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki 1 adım alarak sağ bacak dikey sıçrama dereceleri ortalaması  $32,00 \pm 3,30\text{cm}$ ; 1 adım alarak sol bacak dikey sıçrama dereceleri ise  $35,75 \pm 6,00\text{cm}$ dir.

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki sağ bacakla durarak uzun atlama dereceleri ortalaması  $2,37 \pm 0,14\text{m}$ ; sol bacakla durarak uzun atlama dereceleri ise  $2,38 \pm 0,10\text{m}$ dir.

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki sağ bacakla 1 adım alarak uzun atlama dereceleri ortalaması  $2,76 \pm 0,12\text{m}$ ; sol bacakla 1 adım alarak uzun atlama dereceleri ise  $2,80 \pm 0,17\text{m}$ dir.

Analiz sonuçlarına göre deney grubunda çalışmaya katılan sporcuların sağ ve sol bacak sıçrama becerisi farklılıklarına göre özel hazırlanmış 14 haftalık antrenman uygulamaları sonrasında bacaklar arasındaki sıçrama becerisi farkı istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0,05$ ), ancak kontrol grubundaki fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ( $p > 0,05$ ). Son-test sonuçlarına göre deney grubunda bacaklar arasındaki sıçrama becerisi farkı istatistiksel olarak ortadan kalkarken kontrol grubunda bu fark korunmuştur.

Deney ve kontrol grubundaki sporcuların 14 haftalık uygulama sonrasındaki çift bacak sıçrama becerileri arasındaki grup içi farkı belirlemeye yönelik yapılan Bağımlı Örneklem t-test sonuçları Çizelge-9'da gösterilmiştir.

**Çizelge 10:** Deney grubu ön-test ve son-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları

Deney Grubu (n=12)							
Parametreler		Ortalamalar		Bağımlı Örneklem (Paired) t-test			
		X	SS	X farkı	t	df	p
1	Yarım Skuat Sıçrama (cm) ön-test	47,75 ± 8,06		-2,41±3,36	-2,48	11	0,030*
	Yarım Skuat Sıçrama (cm) son-test	48,16 ± 6,61					
2	Tam Skuat Sıçrama (cm) ön-test	43,75 ± 8,25		-3,00±3,04	-3,41	11	0,006*
	Tam Skuat Sıçrama (cm) son-test	46,75 ± 6,94					
3	Aktif Sıçrama (cm) ön-test	54,33 ± 6,69		-6,17±4,72	-4,52	11	0,001*
	Aktif Sıçrama (cm) son-test	60,50 ± 7,51					
4	3 Adım Alarak Dikey Sıçrama (cm) ön-test	60,08 ± 6,50		-6,92±6,25	-3,82	11	0,003*
	3 Adım Alarak Dikey Sıçrama (cm) son-test	67,00 ± 6,76					
5	Durarak Uzun Atlama (cm) ön-test	283 ± 2,20		-12,00±0,16	-2,51	11	0,029*
	Durarak Uzun Atlama (cm) son-test	295 ± 1,70					

\*p<0,05

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki yarım skuat sıçrama ön-test dereceleri 47,75 ± 8,06cm; son-test dereceleri ise 48,16 ± 6,61cmdir. Ön-test ve son-test arasında 2,41 ± 3,36cm artış meydana gelmiştir.

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki tam skuat sıçrama ön-test dereceleri 43,75 ± 8,25cm; son-test dereceleri ise 46,75 ± 6,94cmdir. Ön-test ve son-test arasında 3,00 ± 3,04cm artış meydana gelmiştir.

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki aktif sıçrama ön-test dereceleri  $54,33 \pm 6,69$ cm; son-test dereceleri ise  $60,50 \pm 7,51$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $6,17 \pm 4,72$ cm artış meydana gelmiştir.

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki 3 adım alarak dikey sıçrama ön-test dereceleri  $60,08 \pm 6,50$ cm; son-test dereceleri ise  $67,00 \pm 6,76$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $6,92 \pm 6,25$ cm artış meydana gelmiştir.

Deney grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki durarak uzun atlama ön-test dereceleri  $283 \pm 2,20$ cm; son-test dereceleri ise  $295 \pm 1,70$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $12,00 \pm 0,16$ cm artış meydana gelmiştir.

**Çizelge 11:** Kontrol grubu ön-test ve son-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından grup içi farkın belirlenmesi için yapılan Bağımlı Örneklem (Paired) t-test analiz sonuçları

Kontrol Grubu (n=12)							
Parametreler		Ortalamalar		Bağımlı Örneklem (Paired)			
		X	SS	X farkı	t	df	p
1	Yarım Skuat Sıçrama (cm) ön-test	$40,33 \pm 5,21$		$-2,33 \pm 1,87$	-4,31	11	0,001*
	Yarım Skuat Sıçrama (cm) son-test	$42,66 \pm 5,41$					
2	Tam Skuat Sıçrama (cm) ön-test	$41,08 \pm 5,50$		$-0,08 \pm 2,53$	-0,11	11	0,012*
	Tam Skuat Sıçrama (cm) son-test	$41,16 \pm 6,56$					
3	Aktif Sıçrama (cm) ön-test	$49,50 \pm 6,03$		$-1,58 \pm 4,18$	-1,31	11	0,017*
	Aktif Sıçrama (cm) son-test	$51,08 \pm 5,85$					
4	3 Adım Alarak Dikey Sıçrama (cm) ön-test	$55,00 \pm 7,22$		$-2,41 \pm 3,47$	-2,40	11	0,035*
	3 Adım Alarak Dikey Sıçrama (cm) son-test	$57,41 \pm 7,86$					
5	Durarak Uzun Atlama (cm) ön-test	$260 \pm 2,50$		$-9,00 \pm 0,09$	-3,25	11	0,008*
	Durarak Uzun Atlama (cm) son-test	$269 \pm 2,30$					

\*p<0,05

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki yarım skuat sıçrama ön-test dereceleri  $40,33 \pm 5,21$ cm; son-test dereceleri ise  $42,66 \pm 5,41$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $2,33 \pm 1,87$ cm artış meydana gelmiştir.

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki tam skuat sıçrama ön-test dereceleri  $41,08 \pm 5,50$ cm; son-test dereceleri ise  $41,16 \pm 6,56$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $0,08 \pm 2,53$ cm artış meydana gelmiştir.

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki aktif sıçrama ön-test dereceleri  $49,50 \pm 6,03$ cm; son-test dereceleri ise  $51,08 \pm 5,85$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $1,58 \pm 4,18$ cm artış meydana gelmiştir.

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki 3 adım alarak dikey sıçrama ön-test dereceleri  $55,00 \pm 7,22$ cm; son-test dereceleri ise  $57,41 \pm 7,86$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $2,41 \pm 3,47$ cm artış meydana gelmiştir.

Kontrol grubunun 14 haftalık uygulama sonundaki durarak uzun atlama ön-test dereceleri  $260 \pm 2,50$ cm; son-test dereceleri ise  $269 \pm 2,30$ cmdir. Ön-test ve son-test arasında  $9,00 \pm 0,09$ cm artış meydana gelmiştir.

Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunda tüm parametrelerde 14 haftalık antrenman uygulamaları sonrasında çift bacak sıçrama dereceleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Deney ve kontrol grubundaki sporcuların 14 haftalık uygulama öncesindeki ve sonrasındaki çift bacak sıçrama becerileri arasındaki gruplar arası farkı belirlemeye yönelik yapılan Bağımsız Örneklem t-test (Independent Sample t-test) sonuçları Çizelge-12'de ve Çizelge-13'de gösterilmiştir. Kontrol ve deney grubu arasında ön-testlerde ölçülen çift bacak sıçrama becerisi ölçüm parametreleri bakımından deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Deney grubunda sağ ve sol bacak sıçrama becerilerine göre özel hazırlanmış 14 haftalık antrenman uygulamasına katılan sporcular, kontrol grubunda bacaklar arasındaki farklılık göz ardı edilerek antrenman uygulamasına katılan

kontrol grubu sporcularına oranla çift bacak sıçrama derecelerini daha fazla geliştirmişlerdir.

**Çizelge 12:** Deney ve kontrol grubu ön-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından gruplar arası farkın belirlenmesi için yapılan Bağımsız Örneklem (Independent Sample) t-test sonuçları

Çalışma Grubu (N=24)							
Parametreler		Gruplar	Ortalamalar		Bağımlı Örneklem (Paired) t-test		
			X	SS	X farkı	t	df
1.	Yarım Skuat Sıçrama (cm)	Kontrol	40,33±5,21	-5,41±2,77	-1,95	22	0,073
		Deney	45,75±8,06				
2.	Tam Skuat Sıçrama (cm)	Kontrol	41,08±5,50	-2,66±2,86	-0,93		0,069
		Deney	43,75±8,25				
3.	Aktif Sıçrama (cm)	Kontrol	49,50±6,03	-4,83±2,60	-1,85		0,077
		Deney	54,33±6,69				
4.	3 adım Alarak Dikey Sıçrama (cm)	Kontrol	55,00±7,22	-5,08±2,80	-1,81		0,084
		Deney	60,08±6,50				
5.	Durarak Uzun Atlama (cm)	Kontrol	260±2,50	-22,07±0,98	-2,30		0,061
		Deney	283±2,20				

\*p<0,05

**Çizelge 13:** Deney ve kontrol grubu son-test çift bacak sıçrama becerileri bakımından gruplar arası farkın belirlenmesi için yapılan Bağımsız Örneklem (Independent Sample) t-test sonuçları

Çalışma Grubu (N=24)											
Parametreler		Gruplar	Ortalamalar		Bağımlı Örneklem (Paired) t-test						
			X	SS	X farkı	t	df	p			
1.	Yarım Skuat Sıçrama (cm)	Kontrol	42,66 ± 5,41	-5,50 ± 2,46	-2,28	22	0,036*				
		Deney	48,16 ± 6,61								
2.	Tam Skuat Sıçrama (cm)	Kontrol	41,16 ± 6,56	-5,58 ± 2,75	-2,02		22	0,055*			
		Deney	46,75 ± 6,94								
3.	Aktif Sıçrama (cm)	Kontrol	51,08 ± 5,85	-9,41 ± 2,74	-3,42			22	0,002*		
		Deney	60,50 ± 7,51								
4.	3 adım Alarak Dikey Sıçrama (cm)	Kontrol	57,41 ± 7,86	-9,58 ± 2,99	-3,19				22	0,004*	
		Deney	67,00 ± 6,76								
5.	Durarak Uzun Atlama (cm)	Kontrol	269 ± 2,30	-26,00 ± 0,08	-3,09					22	0,005*
		Deney	295 ± 0,08								

\*p<0,05

## 5. TARTIŞMA

Günümüzde profesyonel sporun gelişerek büyük bir sektör haline gelmesiyle birlikte sportif performansın önemi giderek artmıştır. Uzun yıllardır sporcunun verimini en üst düzeye çıkarabilmek için çeşitli bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Laboratuvar ve alan testleri ile ölçme ve değerlendirmeler yapılarak elde edilen bulgular yolu ile farklı ve yeni antrenman uygulamaları geliştirilmekte ve hangi yöntemin daha etkili olduğu araştırılmaktadır. Bilimsel olarak hazırlanmış antrenman uygulamalarında kullanılan tüm yöntem ve araçlar, teknik, taktik, metodolojik altyapıyı oluşturacak teorik bilgileri sağlamanın yanı sıra fiziksel, fizyolojik ve zihinsel yeterliliğin sistemli olarak geliştirilmesine imkan tanıyarak yüksek sporsal verimin temelini oluşturmuştur (Baechle,2000). Sporda yüksek verime ulaşmak için gerekli birçok faktörden bahsedilmiştir. Biyomotor özellikler olarak tanımlanan dayanıklılık, kuvvet, sürat, beceri koordinasyon, esneklik ve zihinsel anlamada iyi olma hali şeklinde sayabileceğimiz bu çeşitli etkenler sportif performansın temellerini oluşturmaktadır (Bompa,2005).

Voleybolda oyun sırasında branşın dinamik yapısından dolayı tekrarlanan çok sayıda sıçramalar, 3-5m.lik sprintler görülür. Smaç vuruşu hücumun en etkili teknik elementi iken, blok ise savunmanın çekirdeği olarak kabul edilir. Sıçrama becerisi oyun içinde ve antrenmanlarda ön ve arka bölgelerden yapılan hücum vuruşlarında, rakibin hücumlarına karşı yapılan bloklarda ve smaç servis atışlarında performansın belirleyicisidir ve özel çabuk kuvvetin ve çabuk kuvvet devamlılığının önemi çok büyüktür. Oyun içinde oyuncular smaç ve blok tekniklerini ne kadar mükemmel uygularlarsa uyguladıkları eğer sıçrama becerileri yeterli derecede gelişmemişse başarılı olamazlar. Bu yüzden voleybol oyuncularında sportif performansı artırma amaçlı her tür antrenman uygulamalarında sıçrama becerisine etki eden parametrelerin üzerinde dikkatle durulması gerekmektedir.

Sıçrama becerisinin artırılması için çeşitli antrenman metotları geliştirilmiştir. Bunlardan birisi de pliometrik antrenmandır. Pliometrik antrenman kasın boyunun bir dış dirençle uzatılmasını takiben kasılma potansiyeli oluşturmayı amaçlayan 1960'lardan günümüze kadar gelişen bir antrenman şeklidir. Kasın verilen şiddetli bir uyarıya karşı bir karşı tepki oluşturma prensibine dayanır.

Pliometrik antrenmanın temel amacı yüksek yüklerde iskelet sistemine baskı yaparak yapısal kuvveti geliştirmek ve elastik enerjinin tekrar kullanımını aynı zamanda depolanması ile stretch refleksi veya miyotatiği sağlayarak performansa katkıda bulunmaktadır (Markovic,2007a; Herrero,2006). Pliometrik antrenmanın diğer güç antrenmanlarından farkı, çalışmaların doğal olarak yapılmasıdır. Sporcu ek bir dış yük kullanmadan kendi vücut ağırlığı ile hareketin verimliliğinden bir şey kaybetmeden hareketi yapar (Kotzamanidis, 2006). Pliometrik antrenmanlar daha çok elastik kuvvetle ilgili olup, kasın eksantrik kasılmasından sonra, konsantrik kasılma ile kısa bir zaman biriminde yüksek miktarda kuvvetin hızlı bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır. Böylece yüksek bir hızda bir kasılma ile kas-sinir sisteminin direncin üstesinden gelmesi ile elastik kuvvet oluşur. Bu antrenman pozitif-negatif bir kuvvet çalışması şekli olup kinetik enerjiyi en iyi bir şekilde kullanmayı amaçlar ve kuvveti oldukça hızlı bir şekilde ortaya çıkarır. Bu özelliklerden dolayı da patlayıcı kuvveti geliştirmektedir (Toumi ve ark.,2004).

Çalışmada Erkekler 1. Voleybol Liginde yer alan 24 sporcuya, 14 haftalık periyotlanmış ve bireyselleştirilmiş pliometrik antrenman programı uygulandı. Bu uygulamada sıçrama sağ ve sol bacakların sıçrama dereceleri yapılan testlerle belirlendi. Sıçrama derecesi zayıf olan bacağı farklı yüklenmeler yapıldı. 14 haftalık bu yüklenmeler sonucunda bu yüklenmelerin yatay ve dikey sıçrama becerilerine etkileri araştırıldı.

Yurt içinde ve yurtdışında yapılan çok sayıda bilimsel çalışma pliometrik antrenmanın sıçrama ve sprint performansını geliştirdiğini göstermiştir (Markovic,2007b; Bruce-Low,2007; Kotzamanidis,2006; Myer,2006; Tricoli, 2005; Toumi ve ark.,2004; Paul,2003; Rimmer,Slievert,2000; Yüktaşır2000; Cicioğlu,1996; Bereket,1994; Günay,1994 Koçak,1991).

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

Cicioğlu, 8 hafta pliometrik antrenmanı yaptırdığı 14-15 yaş grubu erkek basketbolcuların dikey sıçrama değerlerini istatistiksel açıdan değerli bulup antrenman öncesi 37.94cm antrenman sonrası 46.25cm olarak tespit etmiştir (Cicioğlu,1996).

Duke ve Eliyahu, 32 kolej öğrencisi üzerinde derinlik sıçraması ve halter antrenmanlarının dikey sıçramaya olan etkilerini araştırmışlar. Yaptıkları çalışmada, ağırlık antrenmanı uyguladıkları grupta %3' lük dikey sıçrama değeri artışına karşın derinlik sıçraması ve halter antrenmanı uyguladıkları grupta %11' lik artış gözlemişlerdir.

Polhemus ve Osina, %10 ek ağırlıklarla yapılan derinlik sıçramalarının dikey sıçrama, durarak uzun atlama ve 40m sprint değerlerindeki değişimleri gözlemişlerdir. Araştırma sonucunda, %10 ek ağırlıkla yapılan derinlik sıçrama antrenmanlarının sıçrama becerisini geliştirmede, analiz verilerine göre daha anlamlı olduğunu belirlemişlerdir.

Diallo ve arkadaşları, pliometrik antrenmanın sıçrama performansı üzerindeki etkilerini araştırmak amacı yaptıkları çalışma sonucunda deney grubunun dikey sıçrama, hareket halinde dikey sıçrama, tekrarlayan sekme ve uzun atlama değerlerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır (Cavdar,2006).

Anıl, 14-16 yaş grubu bayan basketbolculara uyguladığı 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda yatay sıçrama değerlerini antrenman öncesi 158.83cm, antrenman sonrasında ise 168.67cm olarak ( $p<0.01$ ) istatistiksel açıdan anlamlı bulmuştur.

Brown ve arkadaşları yaş ortalamaları 15 olan 26 erkek öğrenciye 12 hafta süreyle uyguladıkları pliometrik antrenman sonucunda dikey sıçrama değerlerinde ön test sonucunda 59.0cm, son test sonucu ise 66.3cm olarak saptamışlardır.

Anıl, 14-16 yas grubu bayan basketbolculara uyguladığı 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda dikey sıçrama değerlerini antrenman öncesi 33.58cm, antrenman sonrasında ise 42.17cm olarak ( $p<0.01$ ) istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Onay, maksimal ve artan yüklenmeye dayalı kuvvet antrenman metotlarının dikey ve yatay sıçrama ile anaerobik gücü geliştirdiğini belirtmiştir (Göllü,2006) .

Bu çalışmada her iki gruba da 25 farklı egzersizden oluşan pliometrik antrenman modeli uygulanmış ve 14 haftalık çalışma tamamlandığında deney grubundaki tüm sporcuların yatayda ve dikeyde ölçülen sıçrama becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenmiştir (bakınız Çizelge-9 ve Çizelge-10). Bu sonuç pliometrik antrenmanın sıçrama becerisi üzerine etkilerini inceleyen önceki çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermiştir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın ilk amacı, voleybol sporcularının sağ ve sol bacakları arasındaki sıçrama becerileri farklılıklarını belirlemektir. İkinci amacımız ise bu farklılıkların ortadan kaldırılmasına yönelik özel pliometrik antrenman modeli uygulamalarının çift bacak sıçrama becerisine ne derece etkilediğini belirlemektir.

Çalışmanın ilk amacı doğrultusunda yapılan ön-test analizleri sonucunda her iki gruptaki tüm sporcularda sıçrama becerileri bakımından sağ ve sol bacakları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (bakınız Çizelge-6). 14 hafta sonunda elde edilen son-test derecelerine ait analizlerde ise bacaklar arası sıçrama becerisi farklılıkları göz ardı edilerek antrenman yapan kontrol grubunda bu farkın korunduğu ancak deney grubu sporcularının sıçrama becerisi farklılıklarının istatistiksel olarak ortadan kalktığı görülmektedir (bakınız Çizelge-7 ve 8). Tek bacak sıçramada, bacaklar arasındaki kuvvet farklılıklarının sakatlığa neden olabileceği düşünülmesine rağmen sportif performans açısından bir bacağın gerekli hareketi en üst düzeyde etkili ve doğru yapabilmek için sürekli tercih edilmesi ve diğerine oranla beceri, kuvvet ve koordinasyon bakımından dominant olarak kullanılması ve bu yönde diğer baktan farklı gelişmesi doğal bir süreçtir (Stephens,2007). Elde edilen sonuçlara göre sporcuların başlangıçta sıçrama becerisi bakımından sağ ve sol bacakları arasındaki fark daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında olağan kabul edilmiştir (Stech,2007; Lawson,2006; Caldwell,2006; Patterson,2004; Liebermann,2003; Ageberg,2003).

Çalışmanın ikinci amacı doğrultusunda voleybolcularda bacaklar arasındaki sıçrama verimi farklılıkları ortadan kaldırılabilirse, sporcunun çift bacak sıçrama veriminin bundan olumlu etkileneceğini kanıtlamaya yönelik yapılan analiz sonuçlarına göre, her iki grupta da çift bacak sıçrama becerileri istatistiksel olarak artış göstermesine rağmen (bakınız Çizelge-9 ve 10) gruplar arası artış karşılaştırıldığında deney grubunun lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ön-test sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmazken (bakınız Çizelge-11), 14 haftalık özel pliometrik antrenman modeli uygulaması sonucunda deney grubu sporcularının çift bacak sıçrama dereceleri kontrol grubuna oranla daha fazla gelişme göstermiştir (bakınız Çizelge-12). Tek

bacak sıçrama becerisi çift bacak sıçrama becerisi ile korelasyon gösterdiğinden bacaklardan birinin diğerine oranla yetersiz gelişmesinin çift bacak sıçrama performansını olumsuz etkilediği daha önce yapılan çalışmalarla incelenmiş ve çalışmanın sonuçları da bunu desteklemektedir (Lawson,2006; Caldwell,2006; Patterson,2004).

Bu çalışma Türkiye'deki profesyonel voleybolcuların dikey sıçrama değerlerinin sağ ve sol bacakları arasındaki sıçrama becerileri farklılıklarından yola çıkarak yapılan ilk çalışmadır. Pliometrik antrenmanların sıçrama becerisi üzerine etkileri bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Özellikle bu tür çalışmalarda antrenmanın şiddet, süre, sıklık ve kapsamlarının sporcuya özel olarak hazırlanması gerektiği antrenörler tarafından bilinen bir gerçektir. Ancak sporcuların sağ ve sol bacakları arasındaki sıçrama becerisi farklılıkları genel olarak göz ardı edilmektedir. Sıçrama becerisi zayıf olan bacağına yönelik özel yüklenmelerle bu farkın ortadan kaldırılması ve bu sayede voleybolda çok önemli olan çift bacak dikey sıçrama becerisinin daha verimli şekilde artırılabilmesi çalışma sonuçlarına göre mümkün görülmektedir. Bu sebeple voleybol antrenörlerinin antrenman planlanması yaparken tek bacak ile yapılan pliometrik egzersizlere antrenman programı içinde yer vermelerine ve sporcuların sağ ve sol bacak kuvveti farklılıklarını dikkate almaları önerilir.

## ÖZET

### **VOLEYBOLCULARDA SAĞ VE SOL BACAK SİÇRAMA DERECESESİ FARKLILIKLARINA GÖRE PERİYOTLANMIŞ PLİOMETRİK ANTRENMANIN ÇİFT BACAK SİÇRAMA PERFORMANSINA ETKİSİ**

Bu çalışmanın amacı voleybol sporcularının sağ ve sol bacakları arasındaki sıçrama becerisi farklılıklarının belirlenmesi ve bu farklılıklara uygun her sporcuya özel olarak hazırlanmış pliometrik antrenman programı uygulamalarının sporcuların dikey sıçrama becerileri üzerindeki etkilerini belirlemektir. Türkiye Erkekler Voleybol liglerinde yer alan 2 takımın 24 profesyonel sporcusu izin alınarak çalışmaya katılmıştır. Tüm denekler 14 hafta boyunca klasik voleybol antrenmanının yanı sıra bireyselleştirilmiş ve periyotlanmış pliometrik antrenmana katılmışlardır. Sporcuların yaş, spor yaşı, boyu kayıt edilerek voleybola özgü yatay uzağa ve dikeyde yükseğe sıçrama becerisi ölçümleri çalışma öncesinde ve sonrasında yapılmıştır. Grup içi ve gruplar arası ön-test son-test değerlerini karşılaştırmak için Bağımlı (Paired Sample) ve Bağımsız Örneklem (Independent Sample) t-testleri kullanılmıştır. Sağ ve sol bacak sıçrama becerilerine göre özel hazırlanmış 14 haftalık antrenman uygulamasına katılan voleybolcuların çift bacak sıçrama dereceleri daha fazla gelişme göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pliometrik Antrenman, Dikey Sıçrama

## SUMMARY

### **THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING PLANNED VIA LEFT AND RIGHT LEG JUMPING SKILL DIFFERENCES ON DOUBLE – LEG JUMPING PERFORMANCE OF VOLLEYBALL PLAYERS**

The purpose of this study was to determine the effects of individualized pliometric training model that is planned based on right and left single leg jumping skill differences on double leg jumping performance of volleyball players. Twenty four first division healthy male volleyball players were participated in the study. For 14 weeks, all subjects completed the usual preseason volleyball on-court training combined with an individualized pliometric training. Age, sport age, and height was recorded then several types of single and double leg vertical and horizontal jump tests were performed before and after the treatment. Paired and Independent Sample t-tests statistical analysis were used to determine pre and post performance differences. Results support that volleyball players who participated to 14 weeks of individualized pliometric program designed based on right and left single leg jumping skill differences have better improvement on their double leg vertical jump performance.

**Key Words:** Pliometric Training, Vertical Jump

## KAYNAKLAR

- AGEBERG, E. A., ROBERTS D., HOLMSTORM, E., FRIDEN, T. (2003). Balance in single-limb stance in healthy subjects-reliability of testing procedure and the effect of short-duration sub-maximal cycling. *BioMed Central* 14 (2003):1-16.
- ARENDR, E., GRIFFIN, L. (2000). Musculoskeletal. In B.L. Drinkwater (Ed.), *Women in sport* (pp. 208-240). Madlen, MA: Blackwell Sciences, Ltd.
- AYDOĞAN, D., (2006), İzmir'deki bazı voleybol takımlarının minik ve yıldız oyuncularının müsabaka dönemindeki fiziksel parametrelerinin karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi, Yüksek Lisans Bitirme Tezi, 11-16
- BAECHLE, T.R., ROGER, W.E. (2000) *Essentials of strength and conditioning*. 2'nd ed. Vol.1 Champaign, IL. Naitonal Strenght and Conditioning Associatin (292-304).
- BEREKET, S. (1994). Pliometrik antrenman programının yarışmacı bayan voleybolcuların dikey sıçrama ve 20m koşu zamanlarına etkisi. Orta Doğu Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi.
- BOMPA, T.O., (2001), Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı. Bağırhan Yayımevi. 35, 46-47.
- BOMPA, T.O., Carrera, M.C. (2005). *Periodization Training for Sports*. Human Kinetics. Champaigne IL.
- BOMPA, T.O., CORNACCHIA L.J., (1998). *Serious Strength Training*. Human Kinetics. 55-56
- BOMPA, T.O., (2003), *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Bağırhan Yayımevi. 158-159
- BRUCE-LOW S, SMITH D. (2007). Explosive Exercises In Sport Training: A critical Rewiew. *JEPonline*; 10(1):21-33,
- CALDWELL, S.C., TRENCH, E.M., HOOVER, J.L., BUCHEGER, N.M. (2006), Differences between jumping and non-jumping legs in division III collegiate track and field jumpers. *Journal of Undergraduate. Kinesiology Research*1(2):1-7.
- CAVDAR, K.,(2006), Pliometrik antrenman yapan öğrencilerin sıçrama performanslarının incelenmesi, Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 113-114.
- CHIMERA, N.J., SWANIK, K.A., SWANIK, C.B., & STRAUB, S.J. (2004). Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes. *Journal of Athletic Training*, 59(1), 24-31.

- CİNEL, Y., (2005), Primidal yöntemle tekrar yüklenme yönteminin voleybolcularda maksimal kuvvet gelişimine etkisinin karşılaştırılması, Kocaeli Üniversitesi, Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 21-27
- CİCİOĞLU, İ., GÖKDEMİR, K., EROL, E. (1996). Pliometrik antrenman 14-15 yaş grubu basketbolcuların dikey sıçrama performansı ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi. Spor Bilimleri Dergisi, 7, (1), 11-13.
- ELER, N., (1998). Dairesel çabuk kuvvet antrenman metodunun üst düzey bayan voleybolcuların bazı motorik ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi, Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 2-5.
- EROL, E., (1992), Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu genç basketbolcuların performansı üzerine etkisinin deneysel olarak incelenmesi. Gazi Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 17-18
- ES VOLEYBOL, (2008), Voleybol Terimler Sözlüğü  
Erişim:  
[<http://www.esvoleybol.com/voleybol/sozluk.asp?ID=283&Sort=&Letter=P>]  
Erişim: 12. Ocak. 2008.
- GÖK, Y., (2006). Türkiye voleybol birinci liginde yer alan spor kulüplerinin risk yönetimi açısından değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 75-77
- GÖLLÜ, G., (2006), 14-16 Yaş kız ve erkek basketbol öğrencilerinde iki aylık sadece pliometrik veya pliometrikle yaygın interval antrenman programının birlikte uygulanmasının fizyolojik değerlere etkisi
- GÜNAY, M., SEVİM Y., SAVAŞ, S., EROL, E. (1994) Pliometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. H.Ü. Spor Bilimleri Dergisi. 4,(2):38-45.
- HERRERO, J. A., IZQUIERDO, M., MAFFIULETTI, N.A., GARCIA- LOPEZ J. (2006) Electromyostimulation and Plyometric Training Effects on Jumping and Sprint Time. International Journal of Sports Medicine 2006; 27:533-539.
- HİNDİSTAN, İ. E., (1995), Eksantrik konsantrik ve uzama kısalma döngülü kas çalışmaları ile yapılan kuvvet antrenmanlarının dikey sıçrama performansına etkisi. Marmara üniversitesi. Yüksek lisans bitirme tezi. 26-27
- JAMES, C. R., ROBERT, C. F., (1999), High Powered Plyometrics. Human Kinetics, 17,32.
- KARADENİZ, Ç., (1998), Yarışmacı erkek voleybolcularda pliometrik çalışma programının dikey sıçrama ve belirlenmiş model çalışma süresine etkisinin araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi.
- KAHRAMANOĞLU, Ç., (2006), Halter ve pliometrik çalışmaların hızlanmaya etkisi. Marmara Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 27-28

- KOÇAK, S.(1991). Pliometrik antrenmanın 17-18 yaş antrenmanlı ve antrenmansız erkek öğrencilerin anaerobik güçleri üzerine etkileri. Orta Doğu Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi.
- KOTZAMANİDİS, C. (2006). Effects of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(2):441-445.
- KURT, U., (2006). A2 voleybol ligi Samsun DSİ spor erkek voleybol takımının bazı fizyolojik ve kan parametrelerinin sezonlara göre incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 13-16
- KUS, S., (2004), Coaching Volleyball Successfully. *Human Kinetics*. 35
- LAWSON, B.R., STEPHENS, T.M., DEVOE, D.E., & REISER, R.F. (2006). Lower-extremity bilateral differences during stepclose and no-step countermovement jumps with concern for gender. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 608-619.
- LIEBERMANN, D. G., KATZ, L.(2003). On the assessment of lower-limb muscular power capability. *Isokinetics and Exercise Science* 11 (2003): 87-95.
- MARKOVIĆ, G., I. JUKIĆ, D. MILANOVIĆ, and D. METIKOS. (2007)A. Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2): 543-549.
- MARKOVIĆ, GORAN. (2007)b. Does plyometric training improve vertical jump height? A metaanalytical review. *British Journal of Sports Medicine*. 41(6):349-355.
- MARTEL, G.F., HARMER, M.L., LOGAN, J.M., & PARKER, CB. (2005). AQUATIC Plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(10), 1814-1879.
- MATWEJEW, L.P., (2004), Antrenman Dönemlemesi. Bağırçan Yayınevi. 80
- MURATLI, S., Çocuk ve Spor, Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla. Nobel Yayın Dağıtım. 107-108
- MYER, G.D., K.R. FORD, J.L. BRENT, T.E. (2006). HEWENT. The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance and landing force in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(2): 345-353.
- OGAN, M., (1996), Kum ve salon gibi farklı yüzeylerde yapılan çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu voleybolcuların anaerobik güçlerine etkisi, Gazi Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi. 26
- PAASUKE, M., ERELİNE, J., GAPEYEVA, H. (2001). HEWENT. Knee extention strenght and vertical jumping performance in nordic combined athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 41:354-361.
- PATTERSON, D. (2004) Vertical Jump and Leg Power Norms for Young Adults. *Measurement in Physical Education & Exercise Science* 8 (2004):33-41.

- PAUL, E., JEFFREY, A., MATHEW, W., JOHN, P., MICHAEL, J. & ROBERT, H. (2003). Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 295-301.
- RIMMER, E., SLIEVERT, G., (2000). Effect of a plyometrics intervention program on sprint performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 143 (3), 295-301.
- SHEPPARD J., NEWTON R., and MCGIGAN M. (2007) The effects of accentuated eccentric load on jump kinetics in high-performance volleyball players. *International Journal of Sports Science and Coaching* 2, (3) 267-284.
- ŞİMŞEK, B., (2002), Bayan voleybol oyuncularının sıçramada etkili alt ekstremite parametrelerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması. Ankara üniversitesi. Yüksek lisans bitirme tezi. 9-10.
- SÖNMEZ, G.T., (2002), Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Birlik Matbaacılık Yayıncılık. 37
- STECH, M., SMULSKY, V. (2007) The Estimation Criteris of Jump Actions of High Performance Female Volleyball Players *Research Yearbook*. 13, (1), 77-81.
- STEPHENS, T.S., LAWSON, B.R., DEVOE, D.E., REISER R.F. Gender and Bilateral Differences in Single-Leg Countermovement Jump Performance with Comparison to a Double-Leg Jump. *Journal of Applied Biomechanics*, 2007; 23:190-202.
- ÖZTİN, S., (1999), 15-16 Yaş grubu basketbolculara uygulanan çabuk kuvvet ve pliometri çalışmalarının fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisi. Gazi üniversitesi. Yüksek lisans bitirme tezi. 29-30, 32-33.
- TRICOLÌ V., LAMAS L., CARNEVALE R., UGRİNOWİTSCH. Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs vertical jump training programmes. *Journal Strength and Conditioning Research* 2005; 19 (2): 433-437.
- TOUMI H., BEST, T. M., MARTIN, A., POUMARAT G., (2004). Muscle plasticity after weight and combined (weight + jump) training. *Medicine and Science in Sport Exercise* 2004; 36(9): 1580-1558.
- TVF, (2008), Kurallar ve talimatlar, resmi oyun kuralları.  
Erişim:[[http://www.voleybol.org.tr/Sezonlar/2007-2008\\_sezonu/MHK/hakem\\_bilgi/oyun\\_kurallari\\_2005-2008.doc](http://www.voleybol.org.tr/Sezonlar/2007-2008_sezonu/MHK/hakem_bilgi/oyun_kurallari_2005-2008.doc)]  
Erişim:20.06.2008
- WEİNECK, J., (1998), Spor Anatomisi, Bağırhan Yayımevi. 207-237
- WULF, G Attention and motor learning, *Human Kinetics*, Champaign, IL, 2007.
- VİLLAGE, (2008), Spor ve Fitness, Emniyet ve Yaralanma  
Erişim: [[://ivillage.mynet.com/spor-ve-fitness/emniyet-ve-yaralanma](http://ivillage.mynet.com/spor-ve-fitness/emniyet-ve-yaralanma)]  
Erişim: 28. Şubat. 2008.

- VOSSSEN, J.R, KRAMER, J.F., BURKE, D.G., & VOSSSEN, D.G., & VOSSSEN, D.P (2000). Comparison of dynamic push-up training and plyometric push-up training on upper-body power and strength. *Journal Strength and Conditioning Research*. 14(3),248-253.
- YILDIRIM, M., (2006), Adolesan erkek voleybolcuların beslenme ve antropometrik profilleri, Hacettepe Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi, 10-12
- YÜKSEL, S., (2001), Özel düzenlenmiş plyometrik antrenmanların genç basketbolcuların (15-17 Yaş) anaerobik güçlerine etkisi. Fırat Üniversitesi. Yüksek Lisans Bitirme Tezi.
- YÜKTAŞIR, B., ŞİMŞEK, Ö., ÇOKNAZ, H., MİRZEOĞLU, D., MİRZEOĞLU., N. (2000). A-2 liginde oynayan bir bayan voleybol takımının sezon öncesi hazırlık dönemi antrenmanlarının, voleybol oyuncularının fiziksel ve fizyolojik özelliklerine etkisi. *Voleybol ve Teknoloji Dergisi* 7, (23):16-22.

## Sporcu Veri Toplama Formu I

Tarih:

### Sporcunun Kişisel Bilgileri

Adı soyadı :  
Doğum yılı :  
Antrenman yaşı :  
Oynadığı kulüp :  
Sakatlık geçmişi :  Ayak bileği  Diz  Omuz  Bel  Başka .....

### Antropometrik Değerler

Boy: ..... Kilo : ..... Ayakkabı Numarası : ..... no ..... cm

Dominant El: Sağ  Sol  Ayak: Sağ  Sol

### Sıçrama Değerleri

#### Dikey sıçramalar

	I.	II.	
1. Yarım squat sıçrama (YS) :			cm (kolları kullanmadan)
2. Tam squat sıçrama (TS) :			cm (kolları kullanmadan)
3. Aktif sıçrama (AS) :			cm (kolları kullanarak)
4. 3 adım alarak dikey sıçrama :			cm
5. 1 adım alarak sol bacakla dikey sıçrama:			cm
6. 1 adım alarak sağ bacakla dikey sıçrama:			cm

#### Yatay sıçramalar

	I.	II.	
7. Durarak uzun atlama :			cm
8. Sol bacak ile uzun atlama :			cm
9. Sağ bacak ile uzun atlama :			cm
10. 1 adım alarak sol bacakla uzun atlama :			cm
11. 1 adım alarak sağ bacakla uzun atlama:			cm

### Sprint Ölçümleri

1. 5m hız almadan sprint : \_\_\_\_\_  
2. 10m hız almadan sprint : \_\_\_\_\_

### Esneklik Ölçümleri

1. Üst gövde esnekliği : \_\_\_\_\_

**T.C.**  
**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Enstitünüze bağlı, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda yer alan Performans Laboratuvar'ında yüksek lisans öğrenciniz Barış BAYRAKTAR'IN yapacağı voleybol ile ilgili performans testlerine (ön test ve son test) sporcularımız da katılmasını istemekteyiz.

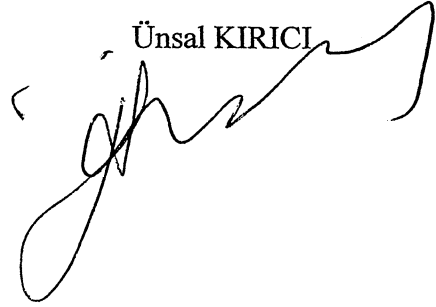
Bilgilerinize, gereğini arz ederim.

Çalışmanın Adı: Bireyselleştirilmiş Plyometrik Antrenman Modeli Uygulamalarının Voleybolcuların Dikey Sıçrama Derecelerine Etkilerinin İncelenmesi

Test Tarihleri: I. 04./09/2007  
II. ..../..../2007

**Maliye Gençlik Spor Kulübü**  
**Voleybol Takımı Antrenörü**

Ünsal KIRICI



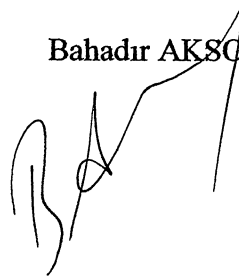
**T.C.**  
**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Üniversitenizin yüksek lisans öğrencisi Barış BAYRAKTAR'ın Hareket ve Antrenman Bilgisi üzerinde yapacağı çalışmaya sporcularımız katılmasını, yapacağı ölçüm ve uygulamalarda sporcularımızın da yer almasını uygun görüyoruz.

**Tezin Adı:** Bireyselleştirilmiş Plyometrik Antrenman Modeli Uygulamalarının Voleybolcuların Dikey Sıçrama Derecelerine Etkilerinin İncelenmesi

Polis Akademisi ve Koleji SK  
Voleybol Takımı Antrenörü

Bahadır AKSOY



## ÖZGEÇMİŞ

### I – Bireysel Bilgiler

Adı : Barış  
 Soyadı : BAYRAKTAR  
 Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara – 1981  
 Uyuşu : TC  
 Medeni Durumu : Bekar  
 E – posta Adresi : [barisbayraktar@yahoo.com](mailto:barisbayraktar@yahoo.com)

### II – Eğitimi

2005–2008 Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı Hareket ve Antrenman Bilimi  
 1999–2004 Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu  
 1995–1999 Türk Telekom Anadolu Teknik Lisesi  
 1992–1995 Namık Kemal Ortaokulu  
 1986–1992 Ziya Gökalp İlköğretim Okulu

Yabancı dili: İngilizce

### III- Mesleki Deneyimi

1996–2008 Yılları arasında Aktif olarak Profesyonel Voleybolcu (Halkbankası SK, SSK Voleybol İhtisas Kulübü, İstatistik SK, Kolejliler SK, Aselsan Gençlik SK, TAİ, Polis Akademisi ve Koleji SK)  
 2002-2005 Spor okullarında antrenörlük  
 2004-..... MEB’de Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği  
 2007- ..... Takım sporlarında kondisyoner antrenörlük

**IV- Diğer Bilgiler**

1. Kademe Voleybol Antrenör Yetiştirme Kursu, 2003
- Beden Eğitimi ve Sporda Sosyal Alanlar Kongresi, 2003
- Spor Yönetimi ve Ekonomisi Sempozyumu, 2003
- The 8th International Sports Science Congress, 2004