

48483

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BEDEN EĞİTİMİ ve SPOR ANABİLİM DALI

***EKSANTRİK, KONSANTRİK VE UZAMA KISALMA  
DÖNGÜLÜ KAS ÇALIŞMALARI İLE YAPILAN  
KUVVET ANTRENMANLARININ DİKEY SIÇRAMA  
PERFORMANSINA ETKİSİ***

48483

I. ETHEM HINDİSTAN

DANIŞMAN:  
Prof. Dr. SEDAT MURATLI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

İSTANBUL 1995

## **KISALTMALAR:**

<b>ECC</b>	<b>: Eksantrik Kas Çalışması Yapan Grup</b>
<b>UKD</b>	<b>: Uzama Kısalma Döngülü Kas Çalışması Yapan Grup</b>
<b>CON</b>	<b>: Konsantrik Kas Çalışması Yapan Grup</b>
<b>KON</b>	<b>: Kontrol Grubu</b>
<b>20 m SPT</b>	<b>: 20 M Sprint</b>
<b>BTS</b>	<b>: Bosco protokolüne göre tekli dikey sıçrama yüksekliği</b>
<b>DUA</b>	<b>: Durarak Uzun atlama</b>
<b>CBH</b>	<b>: Bosco protokolüne göre 15 sn'lik çoklu dikey sıçrama yüksekliğinin ortalaması</b>
<b>MSQ</b>	<b>: Maksimal Squat</b>
<b>An Güç</b>	<b>: Bosco aleti ile ölçülen dikey sıçrama yükseklik değeri esas alınarak "Lewis" protokolüne göre hesaplanan anaerobik güç kapasitesi.</b>
<b>AG</b>	<b>: Ağırlık</b>
<b>BMI</b>	<b>: Body Mass İndeks</b>
<b>KKA</b>	<b>: Kol Kas Alanı</b>
<b>END</b>	<b>: Endomorfi</b>
<b>MEZ</b>	<b>: Mezomorfi</b>
<b>EKT</b>	<b>: Ektomorfi</b>
<b>% Y</b>	<b>: Yağ Yüzdesi</b>

Konu Başlıkları ;	Sayfalar ;
1- GİRİŞ.....	1
1.1- PROBLEM.....	1
1.2- ALT PROBLEMLER.....	2
1.3- HİPOTEZLER.....	2
1.4- SINIRLAMALAR.....	3
1.5- VARSAYIMLAR.....	3
2- GENEL BİLGİLER.....	4
2.1- SPORDA KUVVET KAVRAMI : .....	4
2.2- SPORDA KUVVET TÜRLERİ : .....	4
2.3- KAS KUVVETİNİN OLUŞUMU:.....	7
2.4- KAYAN FLAMENT TEORİSİ.....	10
2.5- İSKELET KASININ ÇALIŞMA ŞEKİLLERİ ; .....	13
2.6-SPORDA KUVVET ÇALIŞMASI .....	16
2.6.1-TÜRLERİNE GÖRE KUVVET ÇALIŞMALARI .....	19
2.6.1.1-MAKSİMAL KUVVET ANTRENMANI.....	19
2.6.1.2-ÇABUK KUVVET .....	21
2.6.1.2.1- UKD İLE ÇABUK KUVVET ANTRENMAN YÖNTEMLERİ : .....	26
2.7- SIÇRAMA KUVVETİ ANTRENMANLARI.....	30
2.8- KUVVET- ZAMAN FAKTÖRÜ:.....	31
2.9 - KUVVET-SÜRAT İLİŞKİSİ : .....	32
3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	33
3.1- DENEKLER.....	33
3.2- KULLANILAN ARAÇLAR .....	33
3.2.1- ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER.....	33
3.2.2- MOTOR TESTLER.....	34
3.3- YÖNTEM .....	35
3.3.1 ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM YÖNTEMİ.....	35
3.3.2- MOTOR TESTLERİN UYGULANMASI.....	38
3.3.3- ALIŞTIRMA (Antrenman) YÖNTEMLERİ .....	40
3.3.4- İSTATİKSEL İŞLEM YÖNTEMİ : .....	46
4-BULGULAR VE DEĞERLENDİRME .....	47
4.1- ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	47
4.1.1- BOY VERİLERİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....	47
4.1.2- AĞIRLIK VERİLERİ BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	48
4.1.3- BMI BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	49
4.1.4- KKA BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	50
4.1.5-GRUPLARIN ENDOMORFİ BULGU VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	51
4.1.6- GRUPLARIN MEZOMORFİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....	52

4.1.7- GRUPLARIN EKTOMORFİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....	53
4.1.8- GRUPLARIN VÜCUT YAĞ YÜZDESİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....	54
4.2- MOTOR TEST BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	55
4.2.1- 20 m. SÜRAT KOŞUSU BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	55
4.2.2- "BOSKO" PROTOKOLÜNE GÖRE, TEKLİ DİKEY SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	57
4.2.3-DURARAK UZUN ATLAMA BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	57
4.2.4- "BOSKO" PROTOKOLÜNE GÖRE 15 sn'LİK ÇOKLU SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ ORTALAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	59
4.2.5- "LEWIS" PROTOKOLÜNE GÖRE GRUPLARIN TEKLİ DİKEY SIÇRAMALARI ESAS ALINARAK ELDE EDİLEN ANAEROBİK GÜÇ KAPASİTELERİNİN BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ .....	60
5- TARTIŞMA VE SONUÇ .....	65
6- ÖZET:.....	68
SUMMARY .....	70
7- KAYNAKLAR.....	72

## 1- GİRİŞ

Sporcunun müsabaka anında kendi en yüksek verimliliğine ulaşmasına "Performans" denir (19).

Son yıllarda performansı daha çok geliştirmenin çeşitli yolları aranmaktadır. Bunun için çeşitli laboratuvar ve alan testleri ile ölçümler yapılarak hangi yöntemin daha verimli olduğu araştırılmaktadır.

Dünya'da tüm bilimlerde olduğu gibi spor biliminde de çeşitli değişimler ve gelişimler meydana gelmektedir. Son yıllarda bir çok spor branşında kırılan rekorların ve elde edilen başarıların temelinde doğru antrenman programlarının uygulanması en önemli sebeplerden biridir.

Sporda patlayıcı kuvvetin büyüklüğü, sıçrama performansını belirler (2).

Bilindiği gibi kaslar üç çeşit kasılma türü ile işlevlerini sürdürürler (Eksantirik, Konsantirik, İzometrik). Ancak, spor dallarındaki hareketlerde bu üç kasılma türü hiç bir zaman tek başına kullanılamazlar. Her ikisi ya da üçü birden kombine olarak sıra ile kullanılırlar. Sportif hareketlerin oluşumu sırasında çoğu kez eksantirik ya da İzometrik kasılmayı takiben konsantirik kasılma meydana gelir (20,21,22,23).

Performansın gerçekleştirilmesi sırasında yapılan hareketlerin mükemmelliği, öncesinde yapılmış olan antrenmanlara bağlıdır. Antrenmanlar ne kadar müsabaka koşullarına uygun olursa, gerçekleştirilen performans da o kadar amaca uygun olur. Bu aşamada yapılan antrenman türünün ne olması gerektiği, cevabı mutlaka verilmesi gereken bir sorudur. Bu sorunun cevabı, ancak amaca yönelik dizayn edilmiş araştırmalarla verilebilir.

### 1.1- PROBLEM

Yetişkin insanlarda sıçrama performansı ve maksimal kuvvetin en çok Eksantirik ve UKD yöntemleri ile yapılan kas çalışmaları ile geliştirildiği bilinmektedir. Ancak, spor dalına özgü eğitime başlama yaşı olan 14-16 yaş

grubunda bu gelişimin nasıl şekillendirileceği konusu ve bu gelişimin süresi hakkında temel bilgileri elde etmek araştırmamızdaki temel problemi oluşturmaktadır.

## **1.2- ALT PROBLEMLER**

1- Çocuklar en erken 14-16 yaş grubunda ek ağırlıklarla maksimal kuvvet çalışmasına başlamaktadır (3, 36). Patlayıcı kuvvetin maksimal kuvvete yakın bir çalışma yöntemiyle yapılması, ilke olarak kişide hız gelişimini azaltacağı yine literatürlerden bilinmektedir. Çalışmamızda değişik yöntemlerle gerçekleşen kuvvet artımının hız parametresine nasıl etkiyeceğinin araştırılması alt problemimizi oluşturmaktadır.

2- Yine araştırmamızda bu yöntemlerden hangisinin patlayıcı kuvvette devamlılık performansına ne oranda etkili olacağına araştırılması bir başka alt problemimizi oluşturmaktadır.

3- Maksimal kuvvetin gelişimi belirli bir yöntem ile 12 haftalık bir çalışmayı öngörmektedir (3, 38). Bu anlamda 8 haftalık bir eğitim süresince bir gelişimin olup olmayacağını araştırmak üçüncü alt problemimizi oluşturmaktadır.

## **1.3- HİPOTEZLER**

1- Patlayıcı kuvvet göstergesi olan dikey sıçrama performansı UKD çalışma yöntemi ile Konsantirik ve Eksantirik çalışmalardan daha iyi ve hızlı geliştirilir.

2- Hareket süratini, Konsantirik ve Eksantirik kuvvet çalışmaları azaltırken, UKD çalışmaları artırır.

3- Her üç yöntem de 8 haftalık, haftada 3 kez yapılan bir çalışmayla patlayıcı kuvvette anlamlı bir gelişme sağlar.

#### **1.4- SINIRLAMALAR**

1- Bu çalışma, Antalya Merkez Orta Öğretim Okullarından seçilen 14-16 yaş grubu 49 denekle sınırı tutulmuştur.

2- Eksantrik kuvvet çalışmaları için herhangi bir fabrikasyon araç olmadığından şekil 12' de gösterilen bir düzenek kendimiz tarafından geliştirilerek çalışmalar bu araçla gerçekleştirilmiştir.

3- Patlayıcı kuvvet ölçümü için Biomekanik araştırmalarda kullanılan kuvvet ölçer platform Ülkemizde bulunmadığından Labaratuar ölçümü yerine, alan testi olarak Bosco'nun New Test 2000 aleti kullanıldı.

#### **1.5- VARSAYIMLAR**

1- Deneklerin, genel olarak testlerle ilgili prosedürlere uydukları kabul edildi.

2- Deneklerin, çalışma ve testler sırasında ulaşımalarının servisle sağlandığı ve diğer pedagojik önlemler alındığı için ellerinden gelen eforu gösterdikleri kabul edildi.

3- Ölçüm aletleri bir çok kez denenip kontrolleri yapıldığı için doğru ölçüm yaptıkları kabul edildi.

4- 20 m sürat testi, deneklerin hareket çabukluğu ve süratini ölçen en uygun test olarak kabul edilerek uygulandı.

5- Antrenman ve ölçümlerin sürekli aynı yerde yapılması sonucu dış faktörlerin ölçümler üzerinde olumsuz etkisi olmadığı kabul edildi.

## **2- GENEL BİLGİLER**

### **2.1- SPORDA KUVVET KAVRAMI :**

Fizikte ; cisimlerin konumlarını, hareketlerini ve şekillerini değiştiren etki şeklinde tanımlanan kuvvet, iç kuvvetler (kas kuvveti) ve dış kuvvetler (yerçekimi kuvveti, sürtünme kuvveti, eylemsizlik kuvveti vb.) diye ikiye ayrılır (2).

### **2.2- SPORDA KUVVET TÜRLERİ :**

Bu güne kadar değişik yaklaşımlarla sporda birçok kuvvet tanımı ve sınıflamaları yapılmıştır.

Bu sınıflamalardan 4 tanesini şöyle sıralayabiliriz ;

#### **1.Sınıflama:**

- **Genel Kuvvet** : Herhangi bir spor dalına yönelmeden genel anlamda tüm kasların ürettiği kuvvettir (34).

- **Özel Kuvvet** : Belli bir spor dalına yönelik kuvvettir. Bu tür kuvvetin dayandığı iki etken vardır :

I. Bir spor dalının teknomotorik uygulamasına katılan kas gruplarının geliştirilmesine öncelik verilmesi. Bunun temelinde ise söz konusu tekniğe özgü nöro-muskuler ilişkiler vardır.

II. Kuvvetin, bu spor dallarına özgü daha başka bir temel motorik özellikle birlikte, örneğin, kuvvette devamlılık şeklinde geliştirilmesi (34).

#### **2. Sınıflama :**

- **Maksimal Kuvvet** : Kas-Sinir sisteminin istemli kasılma sonucu ortaya çıkardığı en büyük kuvvettir. Bu kuvvet, büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol

edilmesi gereken sporlarda verimi belirler (halter gibi). Karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça maksimal kuvvete gereksinimde azalır (35).

- **Çabuk Kuvvet** : Sınır-Kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dış dirençleri yenebilme yetisidir. Sınır-Kas sistemi, kasın elastik ve kasılabilen elemanlarının refleks sistemiyle birlikte çalışmasıyla hızlı bir yüklenme ve tepkiyi kabul eder ve uygulayabilir. Bu nedenle "çabuk kuvvet", "elastik kuvvet" ve "patlayıcı kuvvet" isimleri de verilir. Çabuk kuvvet yüksek bir kasılma çabukluğu ile kas sisteminin dirençleri yenebilme yetisinin gerekli olduğu sprint, gülle atma ve atlamalar dallarında verimi belirleyen bir yetenektir(35).

- **Kuvvette Devamlılık** : Devamlı ve bir çok kez tekrarlanan kasılmalarda kas sisteminin yorgunluğa karşı koyabilme yetisidir. Bu tip yetiye kürek çekme, yüzme, kayak mukavemet, orta mesafe koşuları ile fazla tekrarlı antrenman uygulamalarında (Bench Press, Squat) gerek duyulur (35).

### **3. Sınıflama :**

- **Statik Kuvvet** : Bu tür kasılmada dışarıdan görülebilir herhangi bir uzunluk değişmesi olmaz. Ancak kasılan kasın boyu kısalır, buna karşılık kasta elastik yapıdan dolayı uzama ve dolayısıyla daha büyük bir gerilme oluşur. Kısaca, uzunluğu sabit kalan fakat gerilimi artan statik bir kas kasılmasıdır. Güreş ve Halterde kullanılan bir kuvvettir (27,35).

- **Dinamik kuvvet** : Bu kuvvet türü Eksantrik ve Konsantrik kasılmaları içerir.

**Eksantrik Kas Çalışması:** Dış Dirençler karşısında pasif çalışma şeklidir. Kas gerilimi artarken, boyu uzar, yani konsantrik kasılmanın aksine uzayarak gerçekleşen bir kasılmadır, dinamik bir özellik taşır.

Eksantrik kasılmalar iki şekilde yapılır;

a- " Elastik kasılmalar : Sporcunun kendi direncinden daha az bir kaynak kullanarak yaptığı kasılmalardır, örneğin; Uç adım atlamada konma.

b- Plastik Eksantrik Kasılmalar : Sporcunun maksimum izometrik hareket sınırından daha fazla yüklenmeyle yaptığı kasılmalardır. Yanlış bu tip eksantrik

kasılmalar büyük kuvvet gelişimine rağmen sakatlık riski yüksek olan kasılmalardır" (35).

**Konsantrik Kas Çalışması:** Bu kasılma türünde, kasın elastik yapısında bir gelişim oluşur, kas kasılması sırasında kas boyunda kısalma olur. Kısaca kasın gerilimi aynı kalırken boyu kısalır, yani kısalarak kasılmadır.

Konsantrik kasılmada verim ;

- a- "Kas fibrillerinin başlangıç uzunluğuna,
- b- Kasların kemikler ile yaptığı açığa (çekme açısı),
- c- Kasılma hızına" bağlıdır (35).

#### **4.Sınıflama :**

- **Absolut (Mutlak) Kuvvet :** Bir sporcunun her hangi bir spor aktivitesi sırasında geliştirip uygulayabildiği maksimal kuvvettir. Örneğin, halterle yapılan ağırlık çalışmasında 180 kg yarım squat yapmak gibi (35).

- **Relatif (Görel) Kuvvet :** Vücudun kilogramı başına ürettiği kuvvettir (35).  
Şöyle hesaplanır ;

$$R.K.= \frac{\text{Kaldırılan Maksimal Ağırlık}}{\text{Sporcunun Ağırlığı}}$$

Kuvvetin türü ne olursa olsun büyüklüğü nöromuskuler sistemin kalitesiyle sınırlıdır. Bu nitelik ;

1- Morfolojik (örn; kas kesitinin kalınlığı gibi), fizyolojik ( kas fibril türünün oranı) faktörlere,

2- Koordinatif faktörler (hareketin kinematik ve dinamik yönden uygun şekilde, kas içi ve kaslar arası koordinasyonu sağlamış olarak yapılması gibi ),

3- Motivasyon ve duygusal faktörlere,

4- Diğer faktörlere (Doping v.b.) bağlıdır.

### **2.3- KAS KUVVETİNİN OLUŞUMU:**

İnsan iskeletini oluşturan kasların genelde iki elemandan meydana geldiğini biliyoruz;

1. eleman; kasılıp-gevşeyebilen;

2. eleman ise; yapışkan esnek (Visco-elastik) elemandır (1).

İkinci eleman seriler halinde elastik elemanlara bölünür.

İkinci elemanlar, kasların kemiklere yapışmasını sağlayan ve kas içindeki dalları ile henüz anatomik olarak tanımlanamayan, kasılabilir metaryal içindeki elastik yapılardan oluşmuşlardır (1).

Elastik elemanlar, diğer yandan, çoğunlukla adele liflerini kapatan ve örten zarlardan oluşmuşlardır (1).

Kaslarda kuvvet, sinir sistemiyle yapılan koordineli çalışmanın ürünü olarak ortaya çıkar. İnsan kasının çalışması temel olarak dört tip kasılıp-gevşeme ile gerçekleşir (2).

Bunlar;

1- Bir direnci yenen kas çalışması, (Pozitif işi tanımlayan "Konsantrik" çalışma) (26).

2- Bir dirence (dış kuvvete) yenilirken oluşan kas çalışması, (Negatif işi tanımlayan "Eksantrik" çalışma) (26).

3- Bir dış kuvvete (ya da dirence ) karşı direnirken oluşan kas çalışması, ("0" işi tanımlayan "İzometrik" çalışma) (26).

4- Kombine kas çalışmasıdır (Doğal hareketlerimiz ve sportif hareketler çoğu kez bu tür bir kas çalışmasının ürünü olarak gerçekleşir) (3).

**Sportif hareketlerin, iç kuvvet dediğimiz kas kuvvetiyle, dış kuvvetlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu ortaya çıktığını söyleyebiliriz (8).**

**Burada söz konusu edilen iç kuvvet iskelet kaslarının kontraksiyonuyla oluşur. Hareketlerin oluşumunda, kaslardaki çalışma, bir dirence karşı önce eksantrik ya da izometrik, sonra konsantrik çalışma şeklindedir. Başka bir deyişle; kasılmadan önce, kas sık sık aktif olarak gerilir. Bu tip bir ardışıklıkta, negatif çalışma anında belli bir miktarda elastik enerjinin kasların visko-elastik yapılarında depolanmış olduğu ispatlanmıştır (1).**

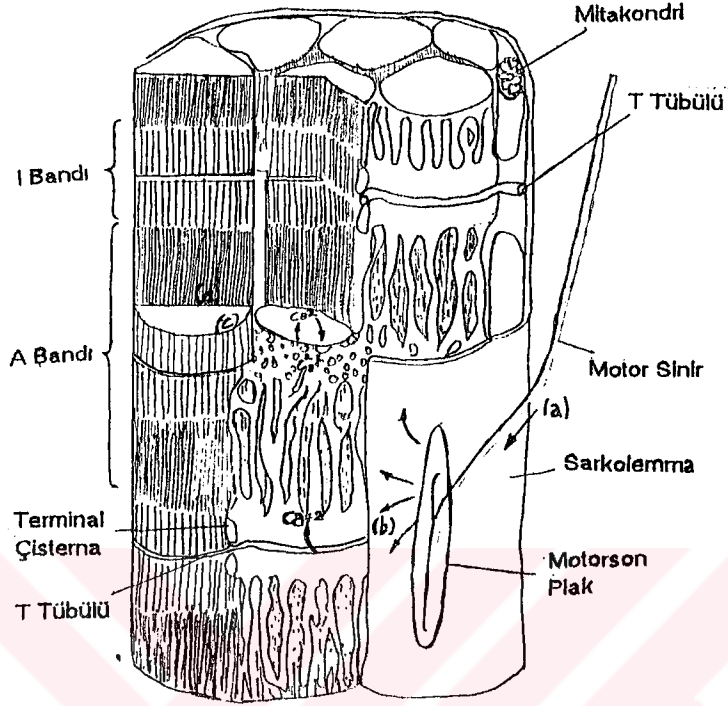
**Kas çalışmasını ve onun etkisini anlayabilmek, geliştirmek fizyolojik yaklaşımla olduğu kadar, biyomekanik yaklaşımla da bu aktivitenin incelenmesini gerekli kılar. İki yaklaşım arasında daima sebep - sonuç ilişkisi söz konusudur.**

**İnsan ve hayvanların en belirgin özelliklerinden biri, bazı bölgelerini aktif biçimde kasıp gevşeterek yer değiştirebilmeleri, dışarıya karşı kuvvet uygulayabilmeleri ve iş yapabilmeleridir (24).**

**Kas dokusu kimyasal enerjiyi elektrik, ısı ve mekanik enerjiye dönüştüren bir makina gibi davranır. Sabit basınç ve sıcaklıkta çalışan bu makina serbest enerji harcamasını gerektirir. Isı ise bu makinanın bir yan ürünü olarak ortaya çıkar. Bütün kasılma mekanizmalarındaki enerji gereksinimi ATP'nin ADP'ye hidrolizinden sağlanır. Kas çalışması, aktin ve miyozin proteinleri arasındaki konformasyon değişimlerine bağlı etkileşimlerden doğar (12).**

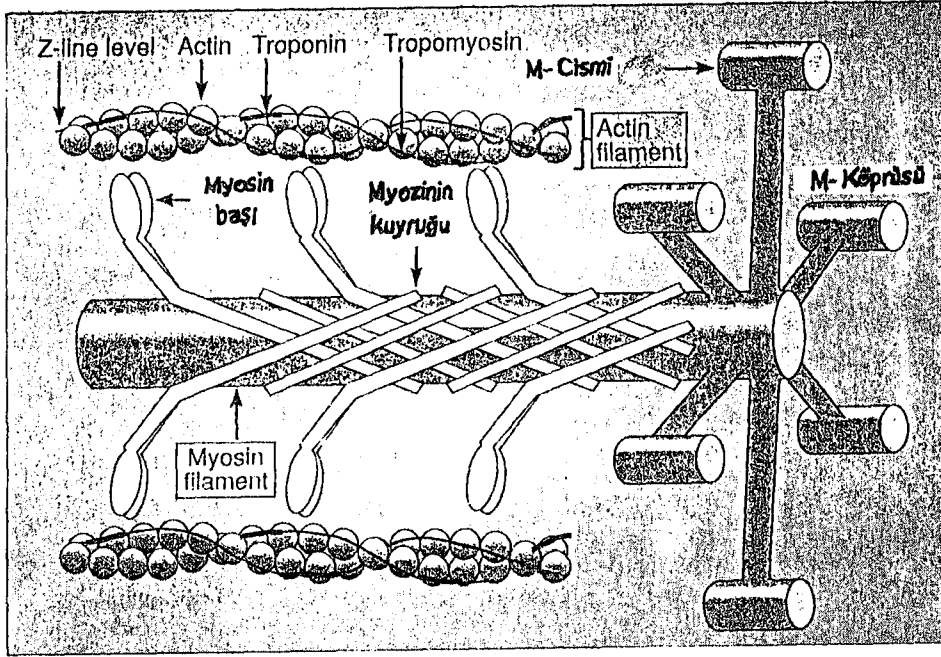
**Şekil 1'de iskelet kasının yapısı şematik olarak gösterilmektedir. Bir iskelet kası normal olarak ortasından bir yerinde miyelinli bir sınırlı inerve edilmiştir. Sınır-kas kavşağında sinaptik ileti sonrası kas lifi zarında oluşan son plak potansiyeli yeter bir düzeye erişir ise, kas lifi zarında bir aksiyon potansiyeli gelişir ve içeriye yayılır. Kas lifinde aksiyon potansiyelinin gelişmesinden, kasılmanın başlamsına kadar süren olayların tümü uyarılma - kasılma çiftlenimi olarak (excitation concentric coupling) adlandırılır. Kas lifi yüzey zarında yayılan depolarizasyon, zarın lif içine uzantıları olan enine borucuklar (transverse tubules) veya kısaca T sistemi adı verilen oluşumlar aracılığıyla kısa sürede iç bölümlere de ulaşır.**

**Deneyler T sistem depolarizasyonunun ardından sarkoplazmik retikulumdan  $Ca^{++}$  iyonlarının salındığını ve bu iyonların kasılmayı başlattığını göstermektedir (5).**



**Şekil 1 : Kas lifinin şematik görünümü kas kasılmasında olayların sırası, oklar olayların gelişim yönünü gösteriyor. a-) Bir sinir impulsu, motor nöron aracılığıyla kasa ulaşıyor. b-) Kas lifinin zarında aksiyon potansiyeli oluşturur ve T tüpcüklerine doğru yayılır. c-) Sonuç olarak sarkoplazmik retikulum'a komşu terminal Cisterna'nın  $Ca^{+2}$  'ya karşı geçirgenliği artar. SR'den sarkoplazmaya doğru bir  $Ca^{+2}$  akımı gerçekleşir.  $Ca^{+2}$  troponine bağlanır ve tropomyozini yerinden uzaklaştırarak miyozin kafalarının geçici olarak aktinle birleşmesine izin verir (çapraz köprü bağlantısı kurulur) (Guyton, A.C. 1976).**

**$Ca^{+2}$  'un ani artışı,  $Ca^{+2}$  'u troponine bağlar. Bu durum tropomyozini yerinden uzaklaştırır ve miyosin moleküllerinin küresel kafalarının dışarıya uzanıp komşu aktin filamentleriyle geçici köprüler (bağlantılar) kurmasına izin verir (şekil 2).**



Şekil 2 : Çapraz köprülerin oluşumuyla ilgili detaylı şema ( Guyton A.C. 1976).

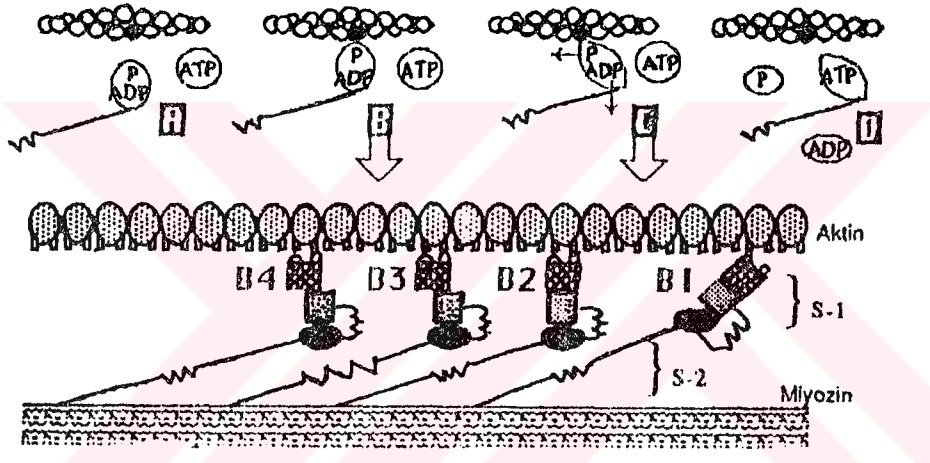
## 2.4- KAYAN FLAMENT TEORİSİ

A ) Kasılma öncesi çapraz köprü başları ATP ile birleşir (Şekil 3). Miyozinin başı ATPaz etkisiyle parçalanır, parçalanma ürünleri olan ADP ve P başa bağlı kalır. Miyozin başı aktine dik doğrultuda yönlendirilmiştir (Şekil 3-A), ama bağlı değildir.

B ) Dinlenme halinde iken tropomyozin-troponin kompleksi aktif filamentler üzerindeki aktif noktaları muhtemelen örterek, inaktive etmişlerdir. Ortamda yeterince  $Ca^{++}$  iyonları varsa, bu iyonların Tn ile birleşmesi sonucu troponin kompleksinde bir konformasyon değişikliği olmaktadır. Bu değişiklikten doğan kuvvetler etkisinde troponin zinciri iki aktin sarmalı arasındaki oyuğa gömülmekte, böylece aktin üzerindeki aktif noktalar açığa çıkmaktadırlar.

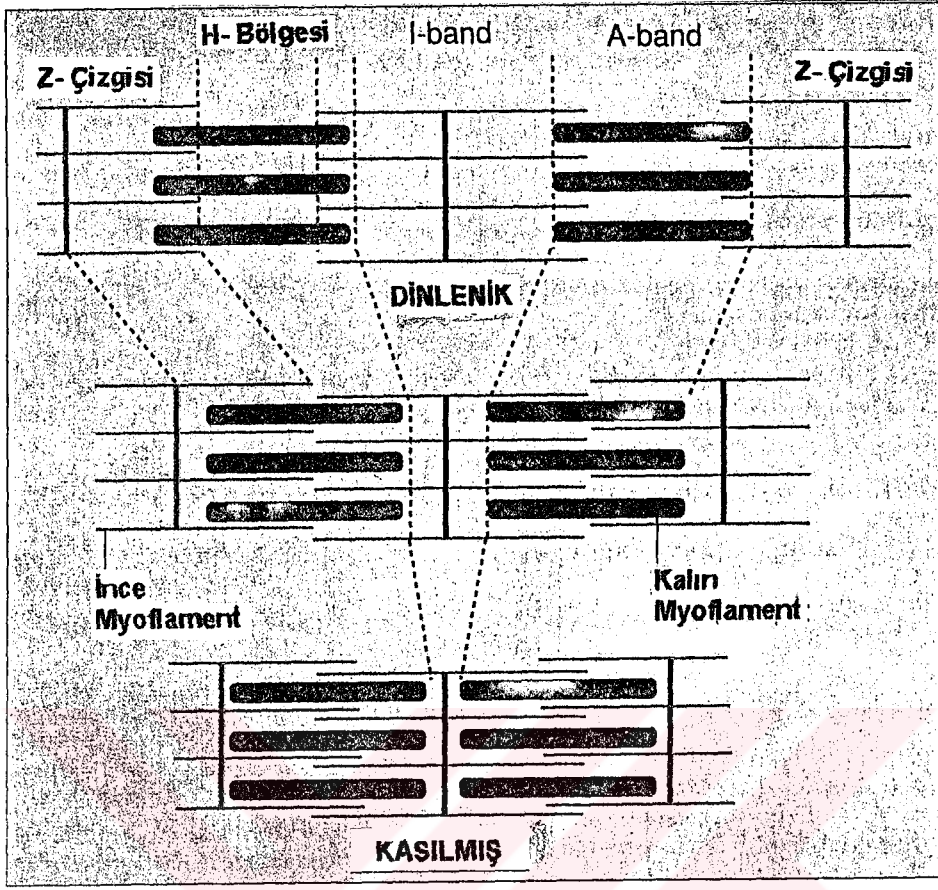
C ) Aktindeki aktif bölgeler açığa çıkınca miyozinin S-1 başı bu aktif bölgelere bağlanmaktadır (Şekil 3. B). Bu bağlanmada çapraz köprü, muhtemelen şekilde belirtilen B1, B2, B3 aşamalarından geçmektedir. Başlangıçtaki zayıf bağlı (şekilde B1) durumunda S-1 başı içe bükülebilir özelliklerine sahiptir ve aktin

flamentine göre çeşitli yönelimler alabilmektedir. İkinci durum (B2) dayanıklı-sağlam bağlantıya geçiş sürecidir ve kısa sürede S-1 başı B3'de görülen konfigürasyona geçer. Bu durumda köprünün S2 esnek bölümü uzar ve bir gelişim oluşur. Aktin ve miyozin filamentleri birbirlerine doğru kayınca, esnek kesimin boyu tekrar denge uzunluğuna kadar kısalmır (şekilde B4). Esnek kesimin artık bir gerilim oluşturmadığı bu durumda S-1 başında ADP ve P ayrılır (şekil 3. D). ATP'nin parçalanması sonucu serbestleşen enerji, aynı çevrimin tekrarlanmasını sağlar. Bu olaylar zinciri, Z diskleri miyozin filamentlerinin uçlarına gelinceye kadar veya kasa binen yük çekilemeyecek kadar büyüyüncüye kadar yinelenir. Çapraz köprücüklerin her biri diğerlerinden bağımsız olarak çalışır.



Şekil 3 : Miyozin çapraz köprü çevriminin aşamaları ( Hoppe ve Ark., 1983; Huxley, Kress, 1985 den birleştirilerek ve kısmen değiştirilerek (12).

Bu sırada tüm çapraz bağlantılar bu çekmeyi tüm miyofibrilde (aslında tüm kas lifinde), aynı anda yarattıklarında aktin filamentleri, miyozin filamentlerinin yanından kaymaya zorlanır. Sonuç olarak her sarkomer çapraz köprünün uzunluğundan fazla olmamak şartıyla biraz kısalmır (şekil 4). Ve ilginçtir ki aktin ile miyozin bu ilişkiyi sık sık tekrar eder, hem de saniyede onlarca defa.



Şekil 4: Miyozin ve aktin filamentlerinin dinlenme ve kasılmadaki yapısal değişimi (Mc.Ardle /Katch/Katch . 1991)

Sağlıklı ve dinlenmiş kasta ATP, kullanılır kullanılmaz yeniden üretilir. ATP molekülü miyozin kafasına bağlandığı anda, kafa tarafından oluşturulan çapraz bağ aktininden ayrılır ve orjinal (eski) konumuna döner. Fakat miyofibril, en azından bir süre için, biraz kasılı kalır. Eğer ortamda  $Ca^{+2}$  hala varsa ki normal olarak vardır, proses (süreç) hemen tekrarlanır ve bu tahminen dakikada 50-60 kez oluşur. Sonuçta aktin filamentleri miyozin filamentlerinin yanından kaymaya devam ederler ve her sarkomer kısalmaya devam eder. Bu durum miyofibrilli kısaltır ve sonuçta kasın kasılmasını oluşturur (5).

Yan çıkıntılarının her birinin diğerlerinden bağımsız olarak çalıştığı, her birimin belirli zaman aralıklarıyla ve durmadan, bir dişli çarkı ritmiyle aktin filamentini çektiği kabul edilmektedir. Buna göre yan çıkıntılarının sayısı ne kadar fazlaysa kuramsal olarak, kasılma kuvveti de o kadar büyük olur (6).

## 2.5- İSKELET KASININ ÇALIŞMA ŞEKİLLERİ ;

Oluşumunu önceki bölümde incelediğimiz kontraksiyon kavramı, genelde prensip olarak, içinde aktin ve miyozin filamentlerinin gerilim yarattığı iskelet kasının durumu olarak tanımlanır. Dış yüklenmeye, yapılan işin yönü ve büyüklüğüne bağlı olarak oluşan kas kontraksiyonunu değişik şekillerde ayırt ediyoruz.

a- Konsantrik Kontraksiyon; Bu çalışma türünde kasta bir kısalma meydana gelir. Mekanik açıdan bakıldığında dinamik-pozitif bir iş gerçekleştirilmiştir.

b- Eksantrik Kontraksiyon; Bu çalışmada, kasın boyu uzarken çalışması söz konusu olur. Mekanik açıdan yapılan iş negatiftir.

c- İzometrik Kontraksiyon; Eklem açısı değişmediği sürece kas boyunda değişme olmaz. Mekanik iş sıfırdır.

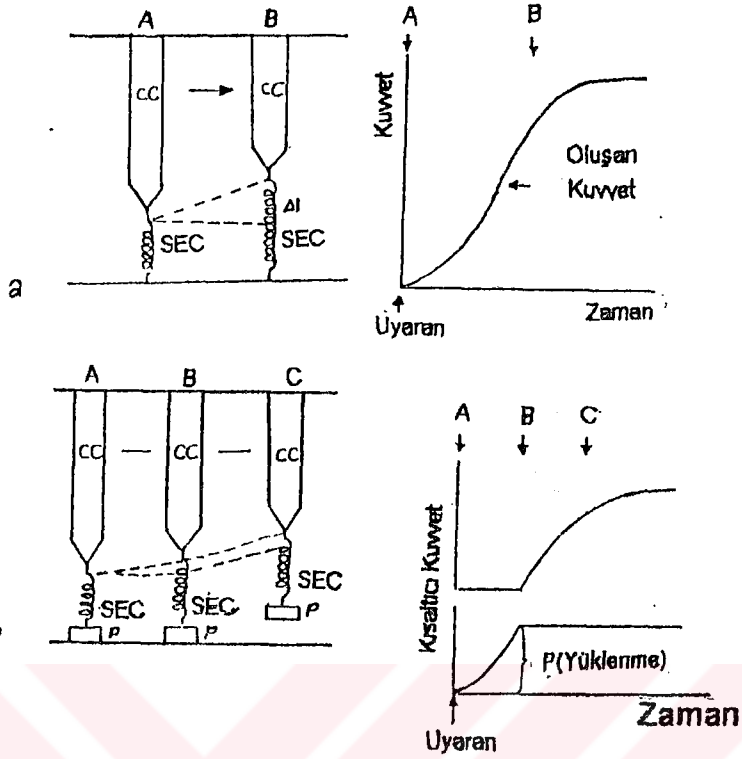
İskelet kaslarındaki kas çalışma formları tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 : Kas çalışma formlarını gösteren tablo (2).

Çalışma şekli	Fonksiyonu ( işlevi )	Mekanik iş
Konsantrik	İvmelendirir	Pozitif iş ( $W = F (+D)$ )
İzometrik	Sabitleştirir (Fikse eder)	Uzunluk değişmez (İş sıfırdır)
Eksantrik	Yavaşlatır	Negatif iş ( $W = F (-D)$ )

Bu açıklamaların kontraksiyon kavramına açıklık getirdiği, "Kas çalışması" deyimiyle de; kasın mekanik anlamda ürettiği iş ve segmentlerin fonksiyonunu yerine getirişine nasıl bir katkıda bulunduğu anlatılmak istenmektedir.

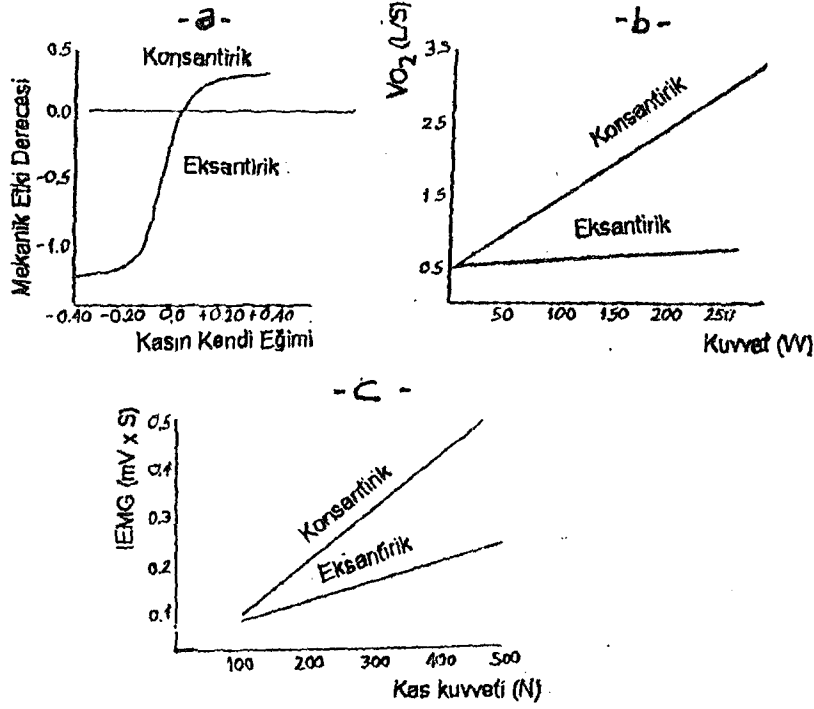
Kuvvet gelişimi, her kas lifinin kontraktil ve elastik elementleri arasında iç uzunluk değişimleriyle oluşan üç çalışma türünde gerçekleşir (Şekil 5). Bu durum şematik olarak, "Kasın mekanik modeli" şekil 5'de gösterilmiştir (7).



**Şekil 5: Kasın mekanik modeli. Bir izometrik (a) ve bir Konsantirik (b) kas aksiyonu için model. İzometrik kontraksiyonda kasın toplam boyu değişmez, fakat kontraktil bileşen (cc) kısalınca elastik element uzar (SEC). Konsantirik kontraksiyonda ise; başlangıçta yine bir izometrik kontraksiyon fazıyla aksiyon başlar. Burada cc önce kısalır, SEC gerilir (A → B). Eğer cc'nin çekiş kuvveti SEC üzerindeki yükü kaldırırsa gerçek hareket oluşur (Hochmut, G. Berlin 1971).**

Eksantrik çalışma da dış kuvvet hareketi oluşturur. Maksimal ve çabuk kuvveti geliştirmede en etkili olanıdır. Maksimal kuvvetin düşüşü ya da çıkışı kasılma ve esnetme hızının fonksiyonu olarak ortaya çıkar (2).

Eksantrik çalışmada kuvvet miktarındaki artışın özellikle kimyasal sebepleri vardır. EDMAN ve arkadaşları izole edilmiş bir sarkomerin kuvveti, eğer kas gerilmiş ise, maximal izometrik kuvvet üzerinde arttığını göstermişlerdir (2).



Şekil 6 : Konsantrik ve eksantrik kas çalışmasında bazı parametrelerin karşılaştırılması (Komi, P.V. Köln 1989).

Margaria'nın araştırmaları göstermiştir ki, yüksek esnetme hızı eksantrik çalışma sırasında mekanik etki derecesini %100'ün üzerine çıkarmaktadır (şekil 6a).

Bir başka önemli fark da eksantrik çalışmada çok daha az O<sub>2</sub> kullanılmaktadır (şekil 6b).

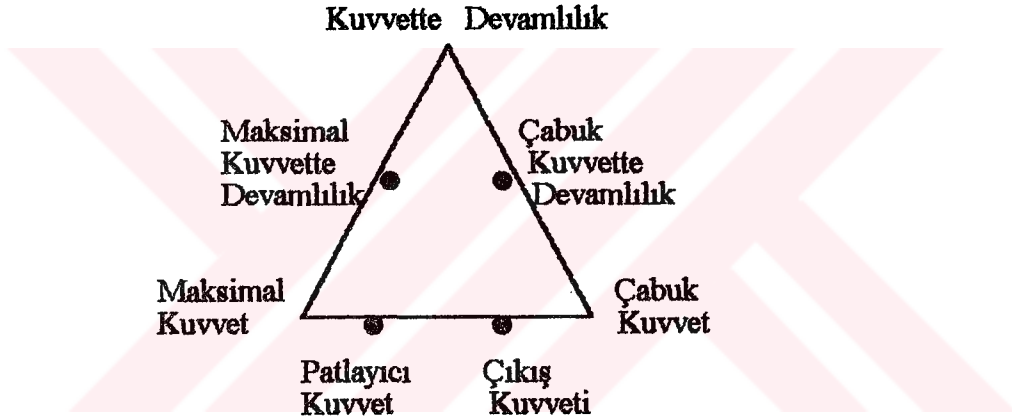
Eksantrik çalışmada, konsantrik çalışmaya oranla çok fazla düzeyde kuvvete erişilmektedir. Bunun içinde eksantrik çalışmada çok az sayıda motor birimin aktiflenmektedir (12). Bu durum şekil 6c'de şematik olarak gösterilmiştir.

Bu sonuçlar göstermektedir ki, maksimal ve çabuk kuvveti geliştirmede eksantrik çalışma büyük bir avantaj sağlamaktadır. Tekrar edilen eksantrik kuvvet çalışmalarının kaslarda sızı ve ağrılara sebep olduğunu bilmemize rağmen, söylemek zorundayız ki, kuvvet çalışmalarında başarı için, eksantrik çalışma bazı dezavantajlarına rağmen tartışmasız bir yöntemdir (7, 32). Eklemlerde ağrı

olmasına rağmen Eksantrik çalışmalar, kartilaj ve eklem ligamentlerinin yaralanmasına daha az sebep olur. Başka bir deyişle; Eksantrik çalışmada kartilaj ve eklem ligamentleri diğer kuvvet çalışmalarına oranla daha çok korunmaktadır (30). Kabul edilirse Eksantrik çalışmalarla elastik elementin yapısı kalite ve kantite olarak daha iyi olmaktadır. Bu da daha önce de belirttiğimiz gibi kuvvet antrenmanlarında bir avantajdır (33).

## 2.6-SPORDA KUVVET ÇALIŞMASI

Giriş bölümünde sunduğumuz kuvvet türleri ile ilgili sınıflamalardan birisi üzerinde yapılan bir ara sınıflama bu konuda amacımıza uygundur. Şekil 7'de Weineck'e göre yapılmış bir kuvvet sınıflaması verilmiştir (3).



Şekil 7 : Kuvvet sınıflaması (Weineck, J. 1986)

Bu sınıflamadaki kuvvet türlerini kısaca tanımlayarak açıklayalım:

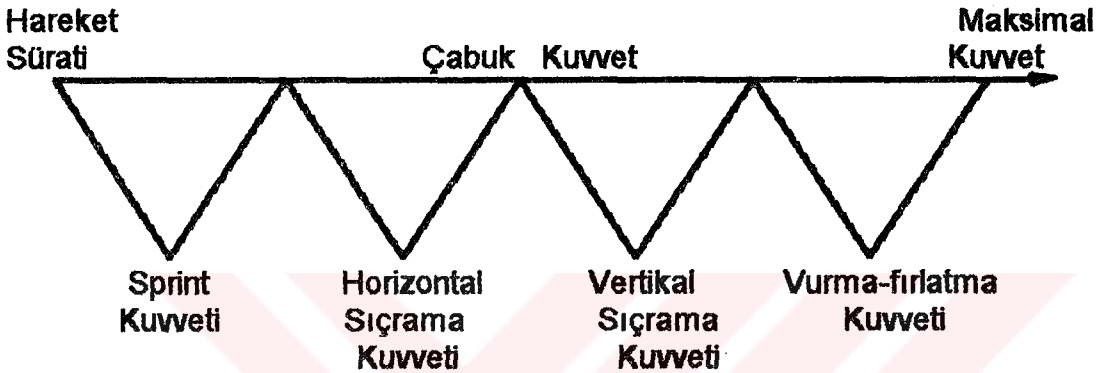
**Maksimal Kuvvet :** Daha öncede açıkladığımız gibi "sinir-kas sisteminin isteyerek kasılmasıyla ürettiği en büyük kuvvettir". Müsabakalarda pek karşılaşılan bir kuvvet türü değildir.

Belirleyici faktörler :

- Kas kesitinin kalınlığı
- Kas lifi türü
- Kas lifi sayısı

- Kas lifi boyu ve çekim açısı
- Koordinasyon
- Motivasyon ve emosyonel durum (3)

**Çabuk Kuvvet** : En kısa zamanda, patlayıcı şekilde hareketi meydana getiren kuvettir. Tek başına maksimal kuvvet gibi bir kavram değildir. Bir kombinasyondur. Şekil 8'de Letzelter'e göre çabuk kuvvet kombinasyonunu gösteren tablo verilmiştir (4).



Şekil 8 : Sportif oyunlarda görülen çabuk kuvvet bileşenleri. (Letzelter H / M 1990,s.95)

Bir başka tanımı ise; submaksimal dirence rağmen hareketi en yüksek hızla yapabilen kuvvet türüdür. Kas sinir sisteminin kalitesine bağlıdır (4).

Sportif oyunlarda çabuk kuvvet ;

- Sıçrama kuvveti, patlayıcı kuvvet olarak,
- Sprint kuvveti
- Atış kuvveti anlamına gelir. Hepsi içerisinde asıl kuvvet türü maksimal kuvettir. Bu sebeple belirleyici faktörler olarak, maksimal kuvvet için saydığımız faktörleri sayabiliriz.

**Start (Çıkış) Kuvveti** : Çıkış kuvveti deyince, öncelikle sprinter akla gelir, dolayısıyla da kuvvet türü atletizm için geçerli diye düşünülebilir (9). Start kuvveti, kas kasılmasının başlamasıyla birlikte (yaklaşık 30 milisaniye sonra) oldukça büyük bir kuvvet uygulayarak, genellikle horizontal ekseninde hareketi meydana getirebilme yeteneğini anlatır (13).

**Patlayıcı (Eksplöziv) Kuvvet** : Patlayıcı kuvvetin sporda görünümü genellikle sıçrama kuvveti olarak değerlendirilir. Yüksek bir kuvvet değerini (Maksimal kuvvete yakın bir değerde) hızla gerçekleştirebilme yeteneğini artırır. Çoğunlukla hareketin dikey doğrultuda oluşumunda etkin olan kuvvet türüdür (9).

Patlayıcı kuvvet; Maksimal kuvvet, nöro-muskuler sistemin aktiflenmesine, biomekanik şartlara ve sonuçta motivasyona bağlıdır.

**Kuvvette Devamlılık** : Bütün bu kuvvet türlerinin müsabaka içerisinde uygulanabilmesini beklemek kuvvette devamlılık, daha doğrusu çabuk kuvvette devamlılığı gerekli kılar.

## **2.6.1-TÜRLERİNE GÖRE KUVVET ÇALIŞMALARI**

Kuvvet özelliği nasıl geliştirilir ? Sorusunu şu üç konuyu belirleyerek yanıtlamak gerekir.

- 1- Antrenmanın amacı belirlenmeli.
- 2- Bu amaca ulaşacak çalışma yöntemi belirlenmeli.
- 3- Bu yöntemle göre antrenman içeriği belirlenmeli.

Aşağıda anlatılan kuvvet çalışmaları bu soruların yanıtlarını verecek bir yaklaşımla ele alınacaktır.

### **2.6.1.1-MAKSİMAL KUVVET ANTRENMANI**

Sporcu için gerekli olan tüm kuvvet türlerinin antrenmanı maksimal kuvvete dayanmalıdır. Maksimal kuvvet çalışmalarının iki amacı vardır;

- Hipertrofi (Kas kesit kalınlığını artırmak) meydana getirmek,

-Daha çok sayıda motor birimi istemli olarak uyumlu şekilde aktifleyebilmek, başka bir deyişle kas içi koordinasyonu sağlamaktır (2).

### **a-Kas Hipetrofi Antrenmanı :**

Kas hipertrofisi submaksimal (Maksimal altı) yoğunlukta ve yoruluncaya kadar tekrar edilen yüklenmelerle erişilir (11).

Birçok uygulamaları vardır. Bunlardan en çok kullanılan iki örneğini veriyoruz :

#### **1. Varyasyon :**

- Yoğunluk : Maksimalin % 65-70'i ile,
- Tekrar sayısı : 12 kez
- Set sayısı : 3-6 kez
- Setler arası dinlenme : 2 dakika aktif dinlenme
- Hareket temposu : Yavaştan akıcıya doğru uygulanır.

#### **2. Varyasyon :**

- Yoğunluk : Maksimalin % 80-85'i ile
- Tekrar sayısı : 5-8 kez
- Set sayısı : 3-6 kez
- Setler arası dinlenme : 2-3 dakika aktif dinlenme
- Hareket temposu : Yavaştan akıcıya doğru uygulanır.

Bu yöntemle haftada dört kez olmak üzere 6-8 hafta süren bir çalışma beklenen amacı gerçekleştirmeye yeter. Bu çalışmalarda sinir-kas uyumu gerçekleştirilemez. Maksimal kuvvet artışına karşılık, patlayıcılık ve sprint özelliklerinde gelişme çok az olur (2).

Antrenman içeriğine büyük kas gruplarını çalıştıran alıştırmalar alınmalıdır.

**b-Kas İçi Koordinasyon Çalışması :** Bu tür çalışmalarda sinir sisteminin uyumu söz konusudur ve FT kas lifleri çok önemli rol oynar. Amaç ; çıkış ve patlayıcı kuvvetin geliştirilmesinin temelini oluşturmaktır. Bunun için kasın tekrar tekrar en yüksek frekansla aktiflenmesi gerekir. Uygulamanın süresi 20-30 saniye

ile sınırlı olması gerekir ( Kaslar daha uzun süre yüksek frekansla uyarılamaz). Maksimalin % 90-100'ü ile yüklenme yoğunluğu seçilmeli, setler (seriler) arasında 4-7 dakikalık dinlenmeler verilmeli (13).

Bu antrenmanda kısa süreli maksimal kasılmalar 1-5 tekrar şeklinde yapılır. Set sayısı 3-8 dir. Haftada 4 kez olmak üzere 6-8 hafta devam edilir. Bu çalışmalarda pek hipertrofi etkisi görülmemektedir.

Bu amaçla hazırlanmış bir birim antrenman örneği vermek gerekirse; ısınma ve ön yüklenme sonrası,

*Kas içi koordinasyon çalışması örneği ;*

1. % 90 yoğunlukla, 3 tekrar ile 3 set
2. % 95 yoğunlukla, 2 tekrar ile 2 set
3. % 97 yoğunlukla, 2 tekrar ile 2 set
4. % 100 yoğunlukla, 1 tekrar ile 1 set

*Hipertrofi çalışması örneği :*

- Maksimalin % 70'i ile 12 tekrarlı, 3 set. Hareketler akıcı şekilde yapılmalı ve seriler arası serbest hareketlerle 2 dakika dinlenilir.

Yavaşlamayı önlemek için bu çalışmalara bağlı olarak çabuk kuvvet ya da sürat antrenmanlarıyla birim antrenmana devam edilmelidir. Bu, motorik özelliklerin paralel eğitimi prensibinin bir gereğidir (2).

### **2.6.1.2-ÇABUK KUVVET**

Şekil 8' de gösterildiği gibi çabuk kuvvet bir çok bileşenden oluşan bir kavramdır. Dolayısıyla çabuk kuvvet çalışmaları her bir bileşenin çalışılması şeklinde ele alınmalıdır.

**Bir çok kuvvet antrenmanı üç alanda geliştirilebilir ;**

**1-Çabuk kuvvet antrenmanı,**

**2-Kaslar arası koordinasyon antrenmanı,**

**3-Bileşenlerin antrenmanı (maksimal patlayıcı kuvvet ve çıkış kuvvetlerini geliştiren.) gerçekleştirilebilir.**

### **2.6.1.2.1- ÇABUK KUVVET ANTRENMANI**

**Çabuk kuvvet antrenmanı aşağıdaki koşullarda gerçekleşir ;**

**- Direnç (Yük) oldukça az (Maksimalin % 30-50'siyle)**

**- 7-8 tekrar**

**- 3-5 dakika setler arası dinlenme**

**- 5 set**

**- Hareketler patlayıcı olarak yapılmalı (uygulanış patlayıcı, dönüş hareketi ise yavaş yapılır. Bu sırada antegonistler aktiflenir. Antegonistlerin aktiflenmesinden amaç yüksek açısız hızı frenlemek ve eklemleri fikse etmektir (11).**

**Çabuk kuvvet antrenmanı hiç bir zaman yorgun durumdayken yapılmamalıdır. Merkezi sinir sistemi sınırlı zamanda çok yüksek hareket frekansıyla çalışabilir. Bunun için tam dinlenme sağlayan aralarla (3-5 dakika) çalışılmalıdır. Aksi halde yanlış hareket uyarıları gelişir (2).**

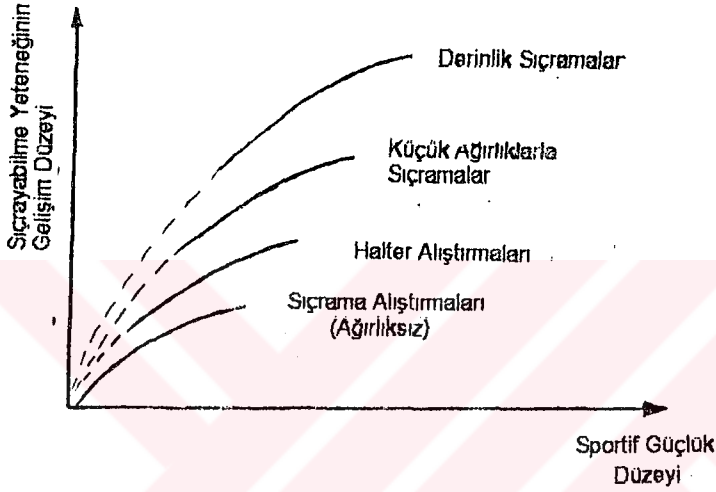
**Kaslar arası koordinasyon amacıyla çabuk kuvvet antrenmanı ise şöyle olur;**

**Maksimalin % 45'i ile 7 tekrarlı, 5 set. Setler arası 5 dakikalık dinlenmeler verilmelidir. Bu dinlenmeler sırasında stretching'den çok serbest hareketler yapılmalıdır (14).**

**Çabuk Kuvvet çalışmalarının maksimal kuvvet antrenmanına dayandırılması doğru sıralamadır (2).**

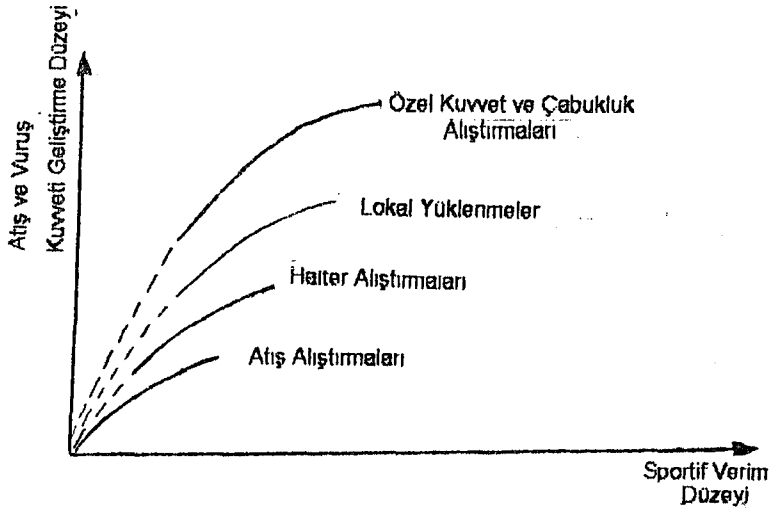
### 2.6.1.2.2- KOMBİNE ÇABUK KUVVET TÜRLERİNİN (Patlayıcı Şekilde Yapılan Sıçrama-Atış Kuvvetleri Gibi) GELİŞTİRİLMESİ :

Çabuk kuvvet bileşenleri olarak bu çalışmalardan örnekler vermeden önce, önemli bir konuyu açıklayalım. Hareketlerin gerçekte uygulanışı yavaş olsa bile, sporcu düşünce olarak, çok hızlı yapıldığını yaşamalı. Bir başka konu da verilen rakamlar yaklaşık değerlerdir ve sporcunun düzeyine bağlıdır. Şekil 9'da sıçrama kuvvetini geliştirmeye yönelik bir sıralama verilmiştir (15).



Şekil 9 : Sıçrama çalışmalarında gelişime uygun çalışma sırası (Letziter, M. 1990).

Şekil 10'da atış ve vuruş kuvvetini geliştirmeye yönelik bir sıralama verilmiştir (15).



Şekil 10 : Atış ve vuruş kuvveti çalışmalarında gelişime uygun çalışma sırası (Letziter, M. 1990).

Bu kuvvet türleri kasların reaktif çalışmasıyla ortaya çıkar. Özel antrenman yöntemleriyle geliştirilir.

Önceki bölümde eksantrik kas çalışmasıyla, konsantrik kas çalışmasından daha fazla kuvvet üretildiğini belirtmiştik. Ancak, yalnız eksantrik kas çalışmasıyla gerçekleştirilen sportif hareketlere rastlanmayacağını da belirtmek gerekir. Kasın dururken çalıştığı durumlarda (hızla yapılan bir hareketin frenlenmesi sırasında ortaya çıkan durumda olduğu gibi) mümkün olan en büyük konsantrik kuvveti en kısa sürede üretmeye reaktif kuvvet diyebiliriz (2).

Kasın Uzama-kısalma döngüsüyle gerçekleştirdiği bu hareketlere sporda sıkça rastlanır. Böyle bir harekette şu aşamalar görülür.

I- Amortizasyon (yere düşüş sırasında dizlerin bükülüşüyle),

II- Kasların amortizasyona bağlı olarak gerçekleştirdiği ön gerilim (kaslardaki elastik elementlerin gerilmesi),

III- İvmelenme (Kaslardaki kasılma elementlerin kasılmasıyla- konsantrik çalışma).

Bu çalışmada belirleyici faktörler ; Kas kesitinin kalınlığı, kas liflerinin türü, kasların esnekliği, sinir sisteminin aktif halde tutulması, refleks sisteminin uyarılmışlığıdır (11).

Sporda çabuk kuvvet çalışmalarının amacı; kasılma hızının artırılması ve görev alan kasların tekniği uygular gibi çalışarak kaslar arası koordinasyonu sağlarken, antagonistlerin esnekliğini artırmaktır. Bu amaçlar büyük ölçüde uzama-kısalma döngüsüyle gerçekleştirilen çabuk kuvvet çalışmalarıyla sağlanabilir (11).

Optimal tepki şeklinde davranış, ancak çok kısa bir amortizasyon döneminden sonra, en büyük sıçrama kuvveti büyüklüğünün (impulsunun) oluşturulmasıyla mümkündür. Bu da ayakların yere mümkün olduğunca kısa süre basmasıyla mümkün olur. Mümkün olan en kısa sürede büyük kuvveti oluşturmak suretiyle kas daha çok iş yaparak, güç üretmiş olur (12).

Kısaca belirtmek gerekirse ön gerilim sırasında (eksantrik kas çalışması) kasın elastik elementlerinde depolanan enerji sonraki kas çalışmasında bir avantaj sağlar. UKD ile çabuk kuvvet çalışması bu avantajı artırmaya dayanır (1).

FT kas lifi oranı fazla olan bir insan bu etkiden daha çok yararlanır. Bu yöntemle çalışan (antrenman yapan) sporcular göstermiştir ki ; yere temas süreleri kısa, sıçrama yükseklikleri fazla olmakta, sıçrama kuvveti sırasında gösterdikleri uyum refleksi ideal, sıçrama hareketleri daha patlayıcı olmaktadır (11).

Tepki yeteneğinin gelişimi giderek daha yüksek bir yerden atıldıktan sonra vücut ağırlık merkezinin (VAM) tekrar yükseğe çıkmasını sağlayan sıçramalarla (derinlik sıçramaları) sağlanabilir (2).

*UKD ile yapılan sıçrama tipleri ;*

1- Çömelik duruştan sıçrama,

2- Yaylanarak (counter hareket) sıçrama (bazı literatürlerde yavaş UKD sıçraması olarak geçer),

3- Yukardan aşağıya atlamaya bağlı sıçramalar (hızlı UKD sıçraması - Drop Jump).

Yaylanmalı sıçramada yere temas süresi 0.4 - 0.6 saniye arasında iken drop jump da 0.2 - 0.25 saniye arasındadır.

Yaylanmalı sıçramada yüksek bir sinirsel uyarı ve yavaş bir uygulamanın meydana getirdiği hafif sayılacak bir yüklenme söz konusudur. En etkili sıçrama şekli drop jump'dır.

Çok hızlı kasılma gerektiren hareketlerle yapılan çalışmalarda daha iyi sonuç alınmakta ve yorgunluğa karşı daha yüksek bir direnç (dayanıklılık) oluşmaktadır.

Her iki sıçrama türü de kendine özgü sıçrama kuvveti antrenmanı ile geliştirilebilir. Kas içi koordinasyonun geliştirilmesiyle bu çalışmalarda kas kitlesi

artmadan hızla kuvvet geliştirilebilir. Bu çalışmalar reaktif kuvvet antrenmanları olarak isimlendirilebilir. Bu çalışmaların dezavantajları kişiye aşırı psikofizik yüklenmeler getirmesidir. Bu sebeple, daha çok yetişmiş ya da antrenman deneyimi olanlarla çalışılmalıdır (2).

#### 2.6.1.2.1- UKD İLE ÇABUK KUVVET ANTRENMAN YÖNTEMLERİ :

Bu yöntemle yapılan kuvvet çalışmalarında (reaktif kuvvet çalışmaları) ek ağırlıklar kullanılmaz. Antrenman alıştırmaları olarak; sekmeler, sıçrama alıştırmaları ve derinlik sıçramaları kullanılır.

Sıçrama alıştırmalarında 8 tekrar yeterli olurken, sekmelerde (ya da küçük sıçramalarda) 30 tekrar yeterli olmaktadır. Setler arasında 5 - 15 dakikalık dinlenmeler verilmelidir (2). Tablo 2'de bir reaktif kuvvet antrenman örneği verilmiştir.

Tablo 2 : Reaktif kuvvet antrenmanı örneği ( 11).

	Tek ve çift ayakla sekmeler	Sıçrama alıştırmaları	Derinlik sıçramaları
Yüklenme Yoğunluğu	Ek Ağırlıksız	Ek Ağırlıksız	Ek Ağırlıksız
Tekrar Sayısı	30	10	10 - 15
Set Sayısı	3	3	3 - 5
Dinlenme Süresi	5 Dak.	5 Dak.	5 - 10 Dak.

Hemen belirtmek gerekir ki, böyle bir antrenman programı hazırlanırken kişisel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Kişisel farklılıklar denildiği zaman, bireyin antrenman düzeyi (kaç yıldır düzenli antrenman yaptığı, haftada kaç kez antrenman yaptığı, yüklenme sonrası normale dönüş süresi), ne kadar yükseğe sıçrayabildiği, kaç tekrar yapabildiği anlatılmaktadır. Unutulmamalıdır ki çok yüksek yüklenme istenilen uyumu ve gelişimi sağlamaz (2).

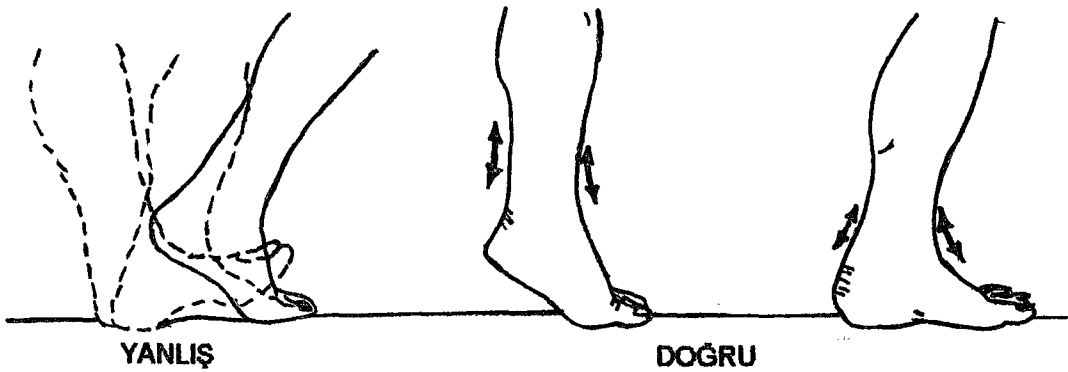
Antrenmanda uygulanan sıçrama alıştırmalarının müsabakadaki hareketlere benzemesine özen gösterilmelidir. Derinlik sıçramalarında müsabaka karakterli alıştırmaları uygulayabilmek her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumda, anımsatan hareketler seçilir, ayağın yere temas süresi, dizin bükülüp gerilmesi (diz açısının değişimi) gibi konularda müsabakadaki hareketlere benzerliğine özen gösterilmelidir (Sinir sisteminin istenilen şablona uygun uyarılması sağlanır).

Doğru yükleme dozunun ayarlanması, ortopedik (akut ve birikim sakatlıkları önlemek için) yönden de gereklidir (2).

Sıçrama yüksekliğinin seçiminde değişik yaklaşımlar vardır. En yaygın olanı, "derinlik sıçramalarında yere düştükten sonra topuğun direkt yere çarpıncaya kadar bacakları zorlayacak yükseklikte olmalıdır" görüşüdür (15).

Yetişkinlerde 60 cm'nin üzerindeki yükseklikten aşağı atlama şeklinde sıçramalarda öncelikle M. Rectus Femoris ve biraz da M. Gastrocnemius çalıştırılır. 50 cm ve altında yapılan sıçramalarda ise tersi gelişim ortaya çıkar (4, 11).

Drop jump'da, darbe ile sıçrama birbirini takip eder. Burada topuğun yere çarpmasına engel olup, basması sağlanmalıdır. Şekil 11'de topuğun yere doğru ve yanlış basışı gösterilmiştir.



Şekil 11 : Yere düşüş sırasında topuğun yere temas etmesi gereken şekli (Radcliffe, J.C. / Farentinos R.C. 1991).

Yere temas süresi mümkün olduğunca kısa olmalı. Ek ağırlıkların kullanılmaması gerektiği daha önce belirtilmişti, buna ek olarak yumuşak zemine düşülmemesi gerektiğini de belirtmek gerekir. Her ikisinde de uyarımın azalma etkisi söz konusudur (2).

Reaktif kuvvet çalışabilmenin temel şartı, çok iyi bir maksimal kuvvet antrenmanının yapılmış olmasıdır. Bazı kaynaklar sporcunun kendi ağırlığının % 150'si ile squat yapılamıyorsa derinlik sıçramalarının yapılmaması gerektiğini yazmaktadır (15).

Plyometrik çalışmalarda başarılı olmak için rejenerasyonu sağlayacak dinlenmelerde süre ve içerik önemlidir. Yüklenme sonrası en az 5 dakikalık bir dinlenme merkezi sinir sistemi için yeterli olabilmektedir. Örneğin 50 m'lik bir kangurudan sonra 5 - 8 dakikalık bir ara verilmelidir (2).

Dinlenme sırasında ise sporcular soğumayı engelleyici aktif hareketler yapmalıdır (2).

Tablo 3'de plyometrik sıçrama antrenmanlarında yüklenme ve dinlenme arasındaki ilişkiyi gösteren 6 varyasyonlu bir tablo verilmiştir.

**Tablo 3 : Plyometrik çalışmalarda yüklenme-dinlenme arasındaki ilişkiyi gösteren tablo (15).**

Varyasyon	Antrenmanın Amacı	Her Sıçramadaki Yüklenme Şiddeti	Tekrar Sayısı	Hareketin Yapılış Hızı	Dinlenme Süresi
1	Kuvvette Devamlılık	Orta	Çok	Orta	Kısa
2	Maksimal Kuvvet	Yüksek	Az	Ortadan Hızlıya Doğru	Ortadan Uzuna Doğru
3	Patlayıcı Kuvvet	Ortadan Yüksekçe Doğru	Orta - Az	Hızlı	Uzun
4	Çıkış Kuvveti	Çok Yüksek	Az - Orta	Hızlı	Uzun
5	Sürat	Orta - Az	Orta - Çok	Çok Hızlı	Uzun
6	Koordinasyon	Orta - Yüksek	Orta - Az	Hızlı	Uzun

Sıçrama ve sprint kuvvetleri reaktif kuvvetin türleridir. Buna karşılık atış kuvveti konsantrik kuvvet yeteneğine girer (2).

Sporda reaktif özellik, hız alma ve koşusunun sıçramaya dönüşmesi sırasında ortaya çıkar (üç adım ritmi çalışmalarda bunun için önemlidir). Sıçrama ve start (çıkış) kuvvetleri kineziyolojik ve biomekanik yönden aynı karakterde kuvvetlerdir (2).

## **2.7- SIÇRAMA KUVVETİ ANTRENMANLARI**

Sıçrama kuvvetine bacak kaslarının çabuk kuvveti de diyebiliriz. Hareketin patlayıcı şekilde uygulanması, sıçrama hareketinin gereğidir (karakteridir).

Hareketi meydana getiren kaslar, sıçrama bacağının gerici kaslarıyla tekniğin uygulanmasına katılan kaslar ve diğer bacak kaslarıdır. Bu çalışmalarda uyulması gereken ilkeleri şöyle sıralayabiliriz ;

-Genel ve çok yönlü çalışmalarla iyi bir alt yapı oluşturulmalı ve omurganın rotator kasları (omurganın etrafındaki kısa-derin sırt kasları) kuvvetlendirilmelidir.

-Sıçrama teknikleri öğretilmeli (dikey ve yatay ekseninde yapılacak sıçrama alıştırmaları teknikleri).

-Yorgunluk ortaya çıkınca çalışma bırakılmalı.

-Her antrenmandan önce iyi ısınmalı ve ön yüklenme yapılmalı.

-Sakatlık riski yüksek alıştırmalara birden geçilmemeli, gerekirse hiç seçilmemelidir.

-Antagonistler de çalıştırılmalı. Bacak kasları kadar ayak kaslarında çalıştırılmalıdır.

-Germe alıştırmalarıyla kuvvet çalışmaları bitirilmeli.

Çalışmaların sırası daha öncede belirttiğimiz gibi aşağıdaki sırayla yapılmalıdır (17).

**1. Basamak Çalışmaları :** Ek ağırlıksız (kendi vücut ağırlığıyla) sıçrama alıştırmaları. Bu alıştırmalar daha çok dikey doğrultuda kısmen de ileri doğru (horizontal ekseninde) yapılan çalışmalardır (17).

**2. Basamak Çalışmaları :** Halter çalışmaları bacak, kol ve omurga çevresindeki kasları kuvvetlendirici alıştırmalar seçilir (17).

**3. Basamak Alıştırmaları :** Küçük ağırlıklarla sıçramalar (18).

**4. Basamak Çalışmaları :** Derinlik sıçramaları müsabakalara en geç 10 gün kala bırakılmalıdır (17). Teknik çalışmalarla aynı birim antrenmanda yapılması önerilir(18).

Reaktif kuvvet çalışmaları her zaman dikey sıçramalar (Vertical Jump) şeklinde çalışılmaz. Birçok spor dalında yatay ekseninde sıçramalar (Horizontal Jump) şeklinde çalışmak gerekebilir.

## **2.8- KUVVET- ZAMAN FAKTÖRÜ:**

Değişik spor türlerinde kuvvet geliştirme süresi çoğu kez sınırlıdır. Örneğin sprintte ayağın yere dayanması için yaklaşık olarak 100 ms, itiş fazında ise bunun yarısı kadar süre gerekir. Bu bakımdan mümkün olan en büyük hızla kuvveti geliştirmek fevkalade önemlidir. Bu sebeple izometrik ya da konsantrik kas çalışması sırasında maksimal ya da submaksimale yakın ölçüde kuvvete erişilmesi gerekir kontraktil elementlerin kısa süreli kasılmasıyla elastik elementlerin gerilmesi gerçekleşir. Bu durum eksantrik çalışmada veya UKD çalışmalarında da pasif elastik bölümde görülür. UKD'de bir yüklenmeden önce aktif kas kasılmasıyla elastik bileşen ön gerime zorlanır. Örneğin koşu sırasında diz ve ayak bileği ekstansörleri aktif hale getirilir, sonra ayağın yerle teması kesilir (33).

Eksantrik kasılmaya yönelik ya da UKD'ü kas çalışmasına dayanan bir antrenman kasın kuvvet-zaman ilişkisini iyileştirir. Kuvvet gelişiminin ölçüsü uygulanan antrenmanda yüklenmenin patlayıcı (Explosive) şekilde uygulanmasına bağlıdır (33).

## **2.9 - KUVVET-SÜRAT İLİŞKİSİ :**

Sürat ile maksimal kuvvet arasında sıkı bir ilişki vardır. Çabuk kuvvet ve sürat büyük ölçüde elde edilen kuvvet oranına bağlıdır (32, 33).

Aşağıdaki kas fiziolojisi ile ilgili bilgilere dayanarak kas kasılma hızının arttığı söylenebilir.

Kontraksiyonda geçici olarak çapraz köprüler oluşur. Burada oluşan çapraz köprü sayısı (birim zamanda) ne kadar çok ise kasılmanın o kadar hızlı olması mümkündür (33). Karl'a göre çapraz köprülerin oluşması ve çözülmesi kas çalışmasının hızını belirler. Kas kütlesinin büyümesi (Kontraktül proteinin artması) fakat bununla birlikte köprülerin oluşmasına sebep olan potansiyel (elektrik akımı) kasılma hızını belirler (32).

Kas çalışmasının hızında kas çalışma türleri de etkili olmaktadır. Örneğin Konsantrik çalışmada maksimal kuvvet artarken süratte basamaklamalı olarak azalır (33).

Sûrat kişisel antrenman gelişimine bağlı olarak gelişir. Eğer yüklenmeler %75'in üzerinde ise yavaşlama normal kabul edilir (32). Sprint özelliğini geliştirmek için nöro-muskuler yapı göz önünde bulundurularak özel adaptasyon antrenmanı yapılmalıdır. Yüksek yoğunlukta gerçekleştirilen antrenmanlarda nöro-muskuler aktiflenme geriler (33). Bu durum İntegre Elektromiyografik (IEMG) ölçümlerle kanıtlanmıştır (32). Sûrate özgü antrenmanın etkisi ancak düşük dirençlerle ve yüksek hızda yapılan antrenmanlarla gerçekleştirilebilir. Yapılan araştırmalar uygulamada sıçrama disiplinlerinden UKD yöntemiyle yapılan çalışmalarda büyük performans artışlarının olduğunu göstermiştir (33). UKD çalışmalarında kasılma hızı çok artar (32).

### **3- MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1- DENEKLER**

Çalışmalarımızda 14-16 yaş arası ( $15.27 \pm 0.49$ ) daha önceden elit seviyede spor yapmamış 49 erkek lise öğrencisi yer almıştır.

Deneklerin Boy ve Ağırlıkları aşağıda bildirilmiştir.

1. Grup (Ecc) = Boy	$169.44 \pm 15.44$	Ağırlık	$59.34 \pm 9.13$
2. Grup (UKD)= Boy	$164.55 \pm 8.66$	Ağırlık	$51.82 \pm 6.56$
3. Grup (Con) = Boy	$169.98 \pm 7.26$	Ağırlık	$56.65 \pm 6.36$
4. Grup (Kon) = Boy	$172.85 \pm 4.96$	Ağırlık	$58.1 \pm 7.22$

#### **3.2- KULLANILAN ARAÇLAR**

##### **3.2.1- ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER**

Çalışmamızda yapılan antropometrik ölçümlerde,

Çevre ve boy ölçümleri için; çevre ölçümlerinde kullanılan ve standardizasyonu sağlamak için özel yapılmış bir "Eser " marka mezura ; ayrıca boy ölçümünde 90 derecelik bir gönye kullanıldı.

Ağırlık ölçümü için; 1/1000 hassasiyetinde Tess marka digital bir tartı aleti kullanıldı.

Deri kıvrımı kalınlığı için; Holteln marka 0.2 mm hassasiyetli pergel biçiminde bir kaliper kullanıldı.

Çap ölçümleri için; 1/20 hassasiyetinde Storm marka çelik bir kumpas ve Lafayette marka bir çap ölçer kullanıldı.

### **3.2.2- MOTOR TESTLER**

Çalışmamızda yapılan motor test ölçümlerinde;

20 m sprint testi için; Bosco'nun New Test 2000 bataryasında bulunan Fotoselli kronometre kullanıldı.

Tekli dikey sıçrama testi için; Bosco'nun New Test 2000 bataryasında bulunan tekli dikey sıçrama protokolü kullanıldı.

Durarak uzun atlama testinde; "Çelikler" marka bir çelik metre kullanıldı.

15 sn'lik çoklu dikey sıçrama testinde; Bosco'nun New Test 2000 bataryasında bulunan çoklu dikey sıçrama protokolü, ayrıca zaman ölçümü için Seiko marka 1 / 100 hassasiyetinde bir kronometre kullanıldı.

Bosco'nun New test 2000 test bataryası kullanılarak elde edilen bilgileri kantitatif olarak tesbit edilebilmek için Comodor marka bir bilgisayar kullanıldı.

Ayrıca bilgilerin kağıda aktarılmasında, Kodak Diksonix 180 si. marka bir printer kullanıldı.

Deneklerin çalışma ağırlıklarının belirlenebilmesi için, Maksimal squat testinde; Kettler marka squat sehpası kullanıldı.

Eksantrik kas çalışması için şekil 12'de gösterilen araç dizayn edildi. Ayrıca Eksantrik çalışma sırasında Eni 75 cm Boyu 105 cm Yüksekliği 35 cm olan 10 adet tirübün basamağı kullanıldı.

Uzama Kısalma Döngülü (UKD) Egzersizlerde; 3 adet 3 parçalı kasa, 4 adet cimnastik minderi, 6 adet de atletizm engel kullanıldı.

Konsantrik çalışmada ise ağırlık için; Kettler marka squat sehpası, bar, dambıllar ve tek parçalı kasa kullanıldı.

### **3.3- YÖNTEM**

Tüm deneklerin ölçümleri kapalı spor salonunda ve parke zemin üzerinde uygulandı.

İlk ve son test ölçümleri sırasında ortamın ısı normal oda sıcaklığında (18-19 °C) tutuldu.

Tüm denekler, tüm testlerden 1,5-2 saat önce alışkın oldukları miktar, oran ve yoğunlukta bir öğün yemek yemiştir.

#### **3.3.1 ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM YÖNTEMİ**

Çalışmamızda antropometrik ölçümlerin uygulanması aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

##### **a-Boy ölçümü :**

Denek duvara yapıştırılmış mezuranın önünde sırtı duvara değecek ve topukları birbirine değecek bir şekilde dik durur. Denekden derin bir soluk alması ve bu soluğu tutması istendi ve deneğin en yüksek noktası 90 derecelik bir gönye ile sabitlenerek ölçüm yapıldı. Boy ölçümlerinde standardizasyonun sağlanması amacıyla ölçümlerin her ikisinde de denekler çıplak ayakla iken ölçüm yapıldı (31).

##### **b-Ağırlık ölçümü :**

Denekler üzerlerinde yalnız şort varken ağırlık ölçümü yapıldı. Ağırlık parametresinde denek tartı aletinin üzerine çıktı ve denekten dik durması ve soluğunu tutması istenerek ölçüm yapıldı (31).

### **c-BMI (Beden Kütlesi İndeksi) nin hesaplanması :**

BMI aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (31).

$$BMI = \frac{Ağırlık}{Boy(M)^2}$$

### **d-KKA (Kol Kas Alanı) nin hesaplanması :**

KKA'nın hesaplanması ekstremitenin kesit alanının hesaplanması formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama yapılırken ekstremitenin silindirik olduğu varsayılır ve ekstrimitenin çevresi bilinen tekniklerle ölçülür. Aynı bölgeden deri kıvrımı ölçülerek aşağıdaki formüle göre hesap yapılır. Yağsız ekstrimite kas alanının hesaplanması için ;

$$\left[ EkstremitteÇevresi - \pi \times \langle DeriKıvrımı / 10 \rangle \right] \times 2/4 \pi$$

formülü kullanıldı (31).

Buradaki deri kıvrımı Triceps deri kıvrımıdır.

### **d.1- Ekstremitte (Kol) çevresinin ölçülmesi :**

Ölçüm sırasında denek, ayakta dik durumda kolları yan tarafta sarkıtılmışı durumdadır. Mezura kolun orta noktasında uzun eksene dik gelecek şekilde ölçüm yapıldı. Orta noktanın belirlenebilmesi için akromion ile olecranon arasındaki orta nokta işaretlendi. Ölçüm uygulanırken mezura serbestce sarkıtılmış kol üzerine sarıldığında, dokunun bastırılmamış olmasına dikkat edildi (31).

Kol kas alanının hesaplanmasında kullanılan Triceps deri kıvrımı kalınlığının ölçülmesi aşağıda anlatılmıştır.

### **e- Deneklerin Somatotip özelliklerinin hesaplanması:**

Deneklerin Somatotipleri "Heat-Carter" yöntemine göre bilgisayar paketi ile hesaplanmıştır (31).

### **f- Vücut yağ yüzdesinin hesaplanması :**

Deneklerin Vücut yağ yüzdeleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$D = 1.1553 - 0.0643 \times X$$

$X$  = Deneğin dört farklı bölgesinden alınan (Biceps + Triceps + Subscapular + Suprailiac) deri kıvrımı kalınlıklarının toplamının Logaritması (31).

#### **f.1-Biceps deri kıvrımı kalınlığının ölçülmesi:**

Biceps kasının en anteriorel olarak en fazla çıkıntı yaptığı bölgede dirsek çukuru ile acromion çizgisi üzerindeki noktadan ölçüldü. Ölçüm denek ayakta iken kolu serbestçe bırakılmış ve hafifçe anterior durumda iken dikey katlanarak yapıldı (31).

#### **f.2- Triceps deri kıvrımı kalınlığının ölçülmesi:**

Triceps deri kıvrımı kalınlığı Acromion ile Olecranon arasındaki orta noktadan ölçüldü. Ölçüm denek ayakta kolları yanlara serbestçe sarkmış şekilde iken ölçüm yapıldı. Ölçüm sırasında deneğin arkasında sol el ile belirlenmiş nokta tutuldu ve sağ eldeki kaliperle de kıvrılmış olan deri kalınlığı ölçüldü (31).

#### **f.3- Subscapular deri kıvrımı kalınlığının ölçülmesi:**

Bu ölçüm sırasında denek ayakta kolları yanlara serbest olarak sarkmış durumdadır. Deri scapuların inferior açısının altından 45 derece diagonal olarak

katlandı ve sol el ile deri kıvrımı tutulurken sağ elde bulunan kaliperle ölçüm yapıldı (31).

#### **f.4-Supralliac deri kıvrımı kalınlığının ölçülmesi:**

Midaksillar ekseninde illak krestin üstünden 45 derece diagonal olarak deri kıvrımı tutularak ölçüm yapıldı. Ölçüm sırasında denek ayakları bitişik ve vücut dik pozisyonda, kolları yanlara sarkmış durumdadır (31).

### **3.3.2- MOTOR TESTLERİN UYGULANMASI**

Motor testlerin uygulamasına geçilmeden önce denekleri 15 dakikalık ısınma yapımı. Motor testler aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

#### **a- 20 m sprint testinin uygulanması :**

20 m sprint testinin uygulanması için Bosco'nun New Test 200 bataryasında bulunan fotosell'ler 20 m aralıklı olarak düz bir hat üzerine yerleştirildi. Denekler uyarıcının sırtlarına dokunarak uyarı vermesi ile koşabildiği en yüksek hızda koşmaya başladı ve 20 m mesafayı bitirinceye kadar koşmaya devam etti. Deneklere hız almaları için mesafe verilmedi. Elde edilen değerlerin güvenilir olması için denekler kendilerine tekrar sıra gelinceye kadar dinlenme verilerek iki kez koşturuldu. Çıkan sonuçların iyi olanı değerlendirmeye alındı.

#### **b-Tekil dikey sıçrama testinin uygulanması :**

Denekler 20 m sprint testindeki sıralarını bozmadan bu testi uyguladılar. Testin uygulanması; denek, Bosco'nun New Test 2000 bataryasında bulunan hassas halının üzerine çıktı. Denekten sıçrayabildiği kadar yükseğe sıçraması istendi. Test her deneğe iki kez uygulandı ve iyi olan derece değerlendirmeye alındı.

### **c-Durarak uzun atlama testinin uygulanması :**

Denekler yine aynı sırayı takip ederek bu testi uyguladılar. Durarak uzun atlama testinin uygulanması; denek, "0" rakamı bir çizgi üzerine yerleştirilmiş çelik metrenin başlangıcında metre iki ayağının arasında kalacak şekilde durdu. Bu pozisyonda deneğin ayak parmak uçlarının "0" çizgisiyle aynı hizada olmasına dikkat edildi. Denekten atlayabildiği en uzun mesafeyi atlaması istendi. Atlama sonrası deneğin geride kalan en son noktası belirlenerek ölçüm yapıldı. Ölçümlerin güvenilir olması için denek kendisine tekrar sıra gelinceye kadar dinlendirildikten sonra ikinci kez test uygulandı. Elde edilen veriler aynı anda bir yardımcı tarafından yazıya aktarıldı ve iyi olan ölçüm değerlendirmeye alındı.

### **d- 15 sn'lik çoklu dikey sıçrama testinin uygulanması :**

Denekler diğer testlerdeki sıralarını koruyarak testi uyguladılar. Bu testin uygulanışı; denek, Bosco'nun New Test 2000 bataryasında bulunan hassas halının üzerine çıktı. Denekten bizim "başla" komutumuzla sürekli sıçrayabildiği en fazla yüksekliğe ulaşmaya çalışmasını ve "stop" komutumuzla durmasını istedik. Elde edilen sıçrama yüksekliği değerlerinin toplamının ortalaması değerlendirmeye alındı.

Bosco'nun New Test 2000 bataryasının kullanıldığı bütün testlerde elde edilen bilgiler kantitatif olarak değerlendirilmek için Comodor marka 286 sx bir PC'de Lotus Spreat sheet programına aktarıldı ve oradan Kodak Diksoniks 180 si. marka bir printer ile kağıda aktarıldı.

### **e-Anaerobik güç kapasitesinin hesaplanması:**

Deneklerin anaerobik güç kapasiteleri dikey sıçrama değerleri esas alınarak "Lewis" protokolünde bulunan formül uygulanarak hesaplanmıştır. Bu formül istatistiksel işlem yönteminde verilmiştir.

### **3.3.3- ALIŞTIRMA (Antrenman) YÖNTEMLERİ**

Çalışmamızda farklı kas çalışmaları ile kuvvet antrenmanı yapan 3 çalışma ve 1 de kontrol grubu kullanılmıőtır. Sözü edilen gruplar aşağıda belirtmiőtir.

1.Grup: Eksantrik Kas Çalışması,

2.Grup: Uzama Kısalma Döngüü Kas Çalışması,

3.Grup: Konsantrik Kas Çalışması,

4.Grup: Kontrol Grubu.

Tüm çalışma süresi toplam 8 hafta, haftada 3 gün ve günde 1.5 saat olarak uygulandı.

Çalışmalar sırasında 3 çalışma grubunda da benzer yüklenme türleri uygulandı (yoğunluk, süre, tekrar ve kapsam olarak).

Her gruptaki denekler çalışmaların başında 15 dakikalık oyun ve cimnastik karekterli ısınma yaptırdı. Her grubun antrenman programında ikliőer aliőtirma uygulandı.

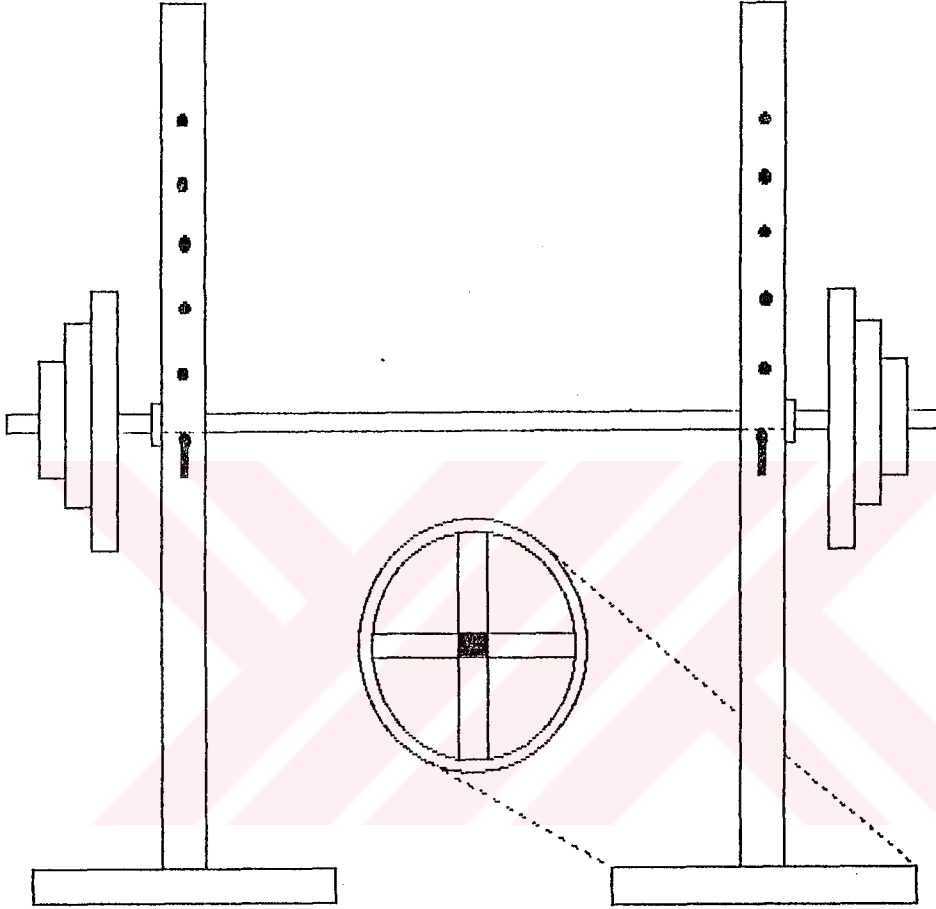
Tüm gruplarda, her denek aşağıda belirtildiği gibi çalışma yaptı.

#### **1.Grup : Eksantrik Kas Çalışması Grubu :**

##### **I. Aliőtirma da :**

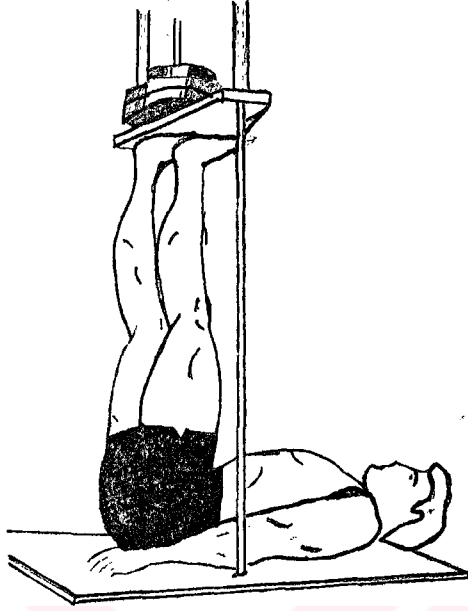
Bu çalışmada maksimleri tesbit edilen denekler maksimallerinin % 130'u yük ile çalışma yaptılar. Uygulamada denek barın altına sırt üstü yatarak ayaklarını bara yerleőtirir, bara yüklenmiő yüksek miktardaki ağırlıklar yardımcılar tarafından kaldırılır ve denekler bu ağırlığı bacaklarıyla direnerek aşağı indirir. Şekil 12'de gösterilen araç ile 4 tekrar 1 set sayılacak Şekilde toplam 3 set

yapılarak çalıştırıldı. Denekler her egzersize sıra ile katıldılar. Bu sıralama hafif kilo indirenlerden ağır kilo indirenlere doğru yapıldı. Bu istasyonda 8 çalışma sonrası ağırlık % 10 oranında artırıldı.



Şekil 12: Eksantrik kas çalışması için dizayn edilmiş Yatarak squat sehpası.

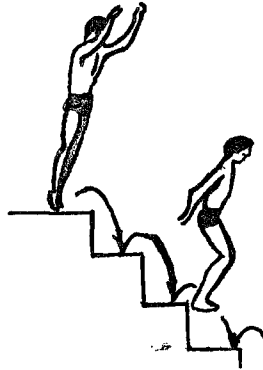
Aşağıda görülen şekil 13'de ise bu çalışmaya bir örnek görülmektedir.



Şekil 13 : Eksantrik çalışmada yatarak squat çalışmasına bir örnek (Orkunoğlu,O.1991).

## II. Aıştırma da:

Deneklere, yüksekliği 35 cm olan 10 adet tırbün basamağında 5 tekrar 1 set olacak şekilde toplam 3 set çift bacak merdiven aşağı atlama çalışması yaptırıldı. Bu istasyonda deneklerden çift bacak ile aşağı basamağa atlama uygularken dizlerini fazla bükmemeleri istendi. Şekil 14'de bu çalışmaya bir örnek görülmektedir.

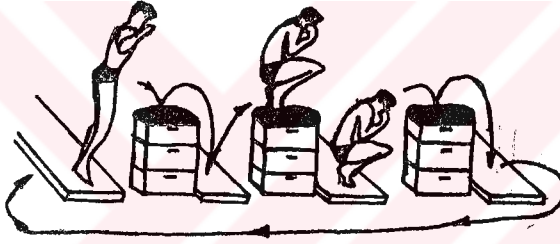


Şekil 14 : Eksantrik çalışmada merdiven inme çalışmasına bir örnek.

## **2.Grup: Uzama Kısalma Döngülü Kas Çalışması Grubu :**

### **I. Aıştırma da:**

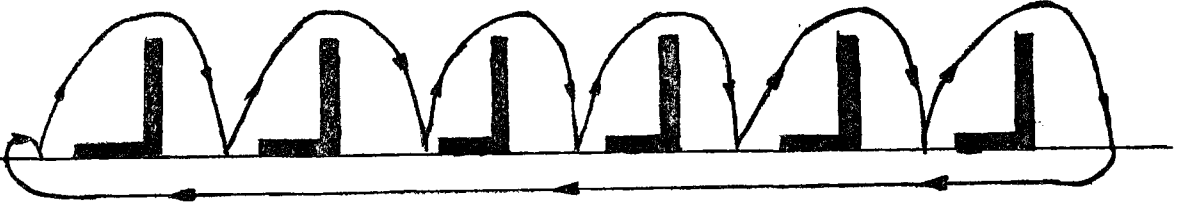
Denekler 3 parçalı kasa üzerine (70cm) çift ayak sıçrayarak çıkar hemen oradan kasaların arasına yerleştirilmiş sert jimnastik minderinin üzerine atlar (Düşüş sırasında dizler fazla bükülmeden) ve hiç bekleme yapmada ikinci kasanın üzerine sıçrar daha sonra 3. kasadan da aynı şekilde atlar. Bu çalışma 8 tur 1 set olacak şekilde, toplam 3 set yapıldı. Şekil 15'de bu çalışmaya bir örnek görülmektedir.



Şekil 15 : UKD kas çalışması grubunda kasa çalışmasını gösteren şekil (Muratlı, S. 1992).

### **II. Aıştırma da:**

Bu isatasyonda yan yatırılmış 6 engel demiri birbirine temas edecek şekilde ard arda yerleştirildi. Bu yerleştirme sonucu oluşan yükseklik 50 cm idi. Denekler bu engelleri seri bir şekilde çift bacak sıçrayarak geçtiler. 4 tur 1 set olacak şekilde toplam 3 set yapıldı. Şekil 16'da bu çalışmaya bir örnek görülmektedir.



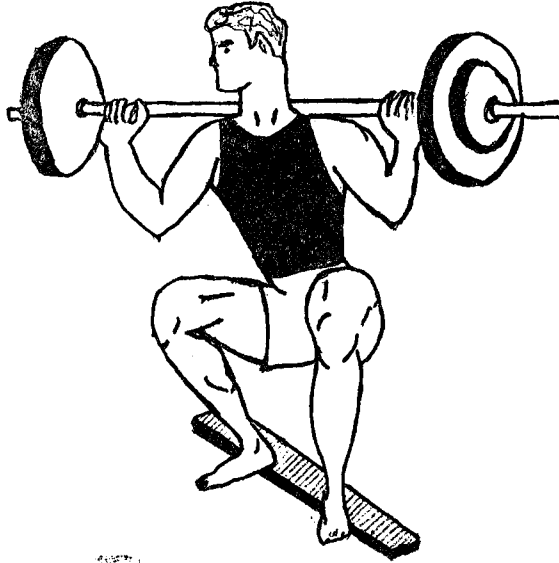
Şekil 16 : UKD kas çalışma grubunda engel atlama örneği (Dündar, U. 1994).

### **3. Grup: Konsantrik Kas Çalışması Grubu :**

Bu grupta deneklerin maksimal squatları göz önüne alınarak homojen gruplar oluşturuldu.

#### **I. Ağırtırma da:**

Deneklere maksimallerinin %80'i ile 4 tekrar bir set olacak şekilde toplam 4 set tam squat yaptırıldı. Şekil 17'de bu çalışmaya bir örnek görülmektedir.

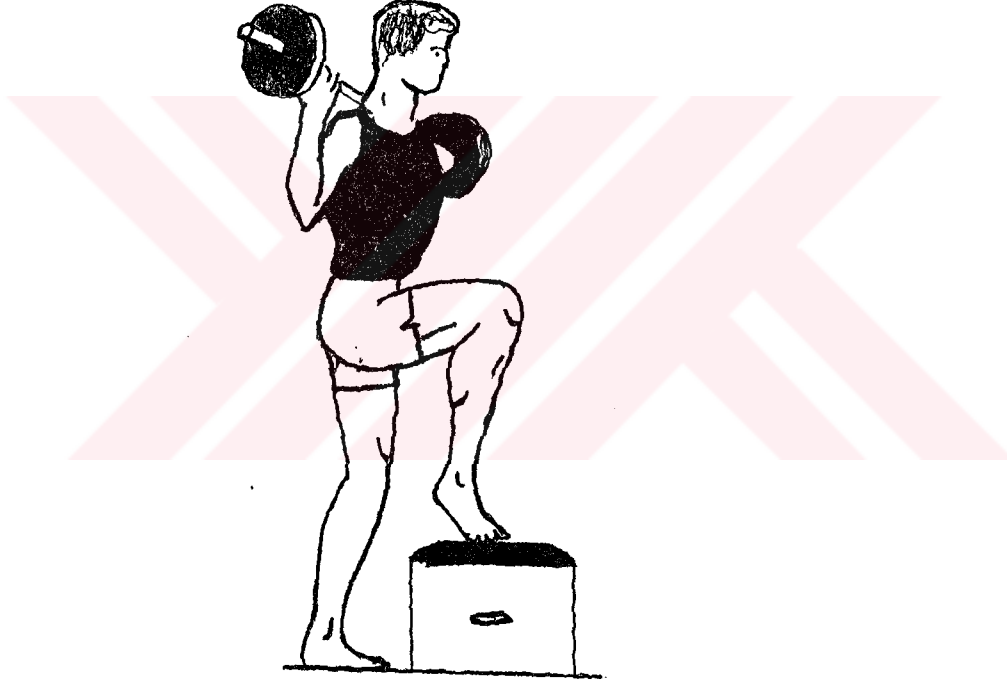


Şekil 17 : Konsantrik kas çalışma grubunda squat çalışmasına bir örnek (Orkunoğlu, O. 1991).

## **II. Alıştırma da:**

Deneklerin maksimumlarının %50'si ile ağırlık omuzda tek parçalı kasanın üzerine çıkıp - inme çalışması yapıldı. Bu çıkıp - inme, çıkılan bacakla aşağı inilerek bir sol, bir sağ bacakla yapıldı. Her bacak için 10 tekrar 1set olmak üzere toplam 3 set yapıldı. Şekil 18'de bu çalışmaya bir örnek gürülmektedir.

Bu grupta 8 antrenman sonrasında deneklerin maksimal squatları yeniden alındı. Bulunan bu maksimale gürre istasyonların yüzdeleri hesaplanarak uygulamaya konuldu.



**Şekil 18 : Konsantrik kas çalışma grubunda kasa üzerine çıkıp-inme çalışmasına bir örnek (Orkunoğlu, O. 1991).**

### 3.3.4- İSTATİKSEL İŞLEM YÖNTEMİ :

Grupları aritmetik ortalamalarının arasındaki farkın anlamlılık seviyesinin hesaplanmasında, "*Student t*" istatistik yöntemi kullanılmış ve güven aralığı  $P < 0.05$  ve  $P < 0.01$  olarak belirlenmiştir (28, 29). Tüm istatistik analizler, bir kişisel bilgisayarda (Personel Computer) excel ve SPSS (Windows ortamında) paket programları kullanılarak yapılmıştır. Deneklerin anaerobik güç kapasiteleri "Lewis" protokolünde bulunan aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (23).

$$P = \sqrt{4.9 \times \text{Ağırlık} \langle \text{Kg} \rangle} \times \sqrt{\text{SıçramaYüksekliği} \langle \text{Cm} \rangle}$$

## 4-BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

### 4.1- ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

#### 4.1.1- BOY VERİLERİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Boy parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

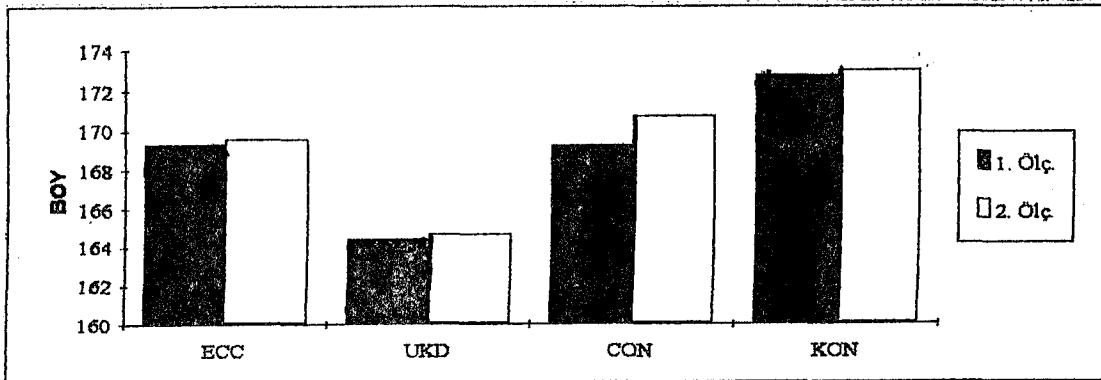
Tablo 4: Boy verilerinin, gruplar arasındaki 1. ve 2. ölçüm sonuçları arasındaki farkların karşılaştırılması.

BOY (cm)	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	169.26	7.52	169.6	7.92	P>0.05
UKD	12	164.41	8.65	164.7	8.67	P>0.05
CON	13	169.26	7.53	170.7	7	P>0.05
KON	14	172.71	4.92	173.0	5	P<0.05

Yukarıdaki tabloda;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P<0.01$ ) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.

Boy parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 19 : Grupların 1. ve 2. ölçüm Boy değerlerini gösteren grafik.

#### 4.1.2- AĞIRLIK VERİLERİ BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ağırlık parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

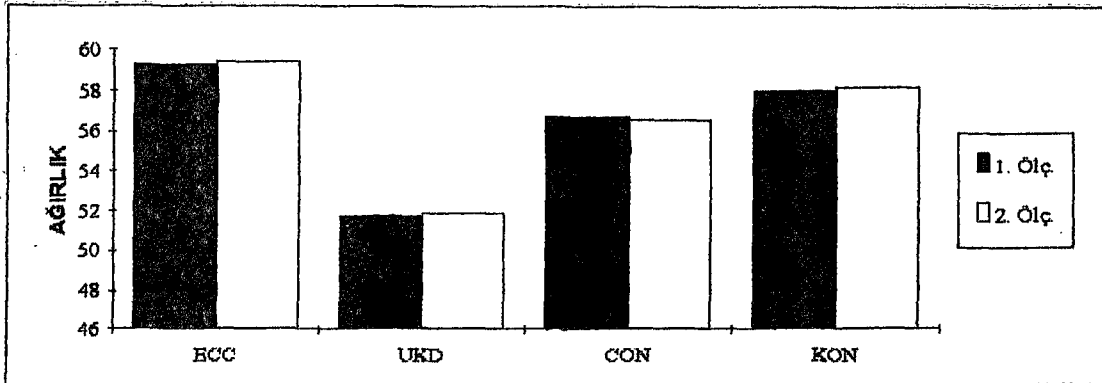
Tablo 5: Grupların ağırlık verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

AĞ (kg)	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	59.29	9.12	59.40	9.13	P>0.05
UKD	12	51.75	6.65	51.90	6.48	P>0.05
CON	13	56.71	6.50	56.60	6.24	P>0.05
KON	14	58.00	7.21	58.20	7.24	P<0.05

Yukarıdaki tabloda;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
UKD Grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P<0.05$ ) anlamlı bulunmuştur.

Ağırlık parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 20 : Grupların 1. ve 2. ölçüm Ağırlık değerlerini gösteren grafik.

#### 4.1.3- BMI BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

BMI parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 6: Grupların BMI verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

BMI	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	20.58	2.10	20.54	2.09	P<0.05
UKD	12	19.11	1.70	19.10	1.70	P>0.05
CON	13	19.83	2.59	19.44	2.24	P<0.01
KON	14	19.41	1.93	19.40	1.93	P>0.05

Yukarıdaki tabloda;

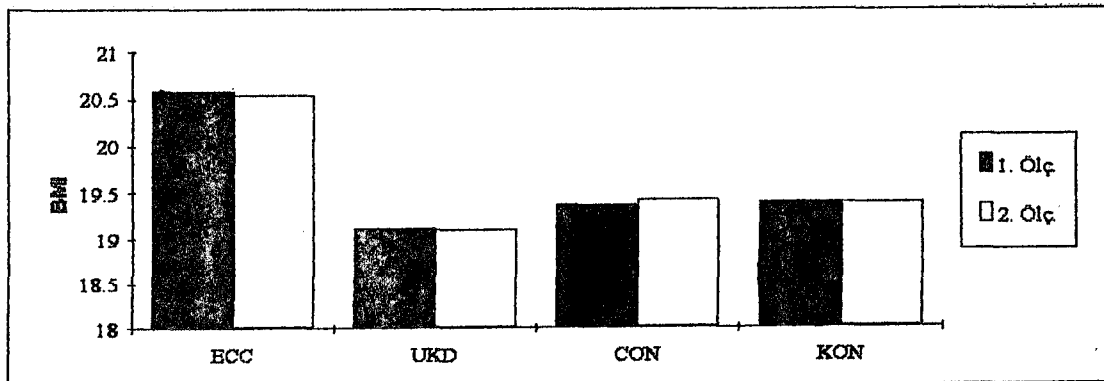
ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P<0.05$ ) anlamlı bulunmuştur.

UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.

CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P<0.01$ ) anlamlı bulunmuştur.

KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P>0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.

BMI parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 21 : Grupların 1. ve 2. ölçüm BMI değerlerini gösteren grafik.

#### 4.1.4- KKA BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

KKA parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 7: Grupların KKA'ları verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

KKA (cm <sup>2</sup> )	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	49.65	1078	48.77	13.23	P>0.05
UKD	12	41.87	5.48	40.72	5.74	P<0.05
CON	13	45.43	11.55	45.12	12.31	P>0.05
KON	14	45.80	10.49	47.16	12.98	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

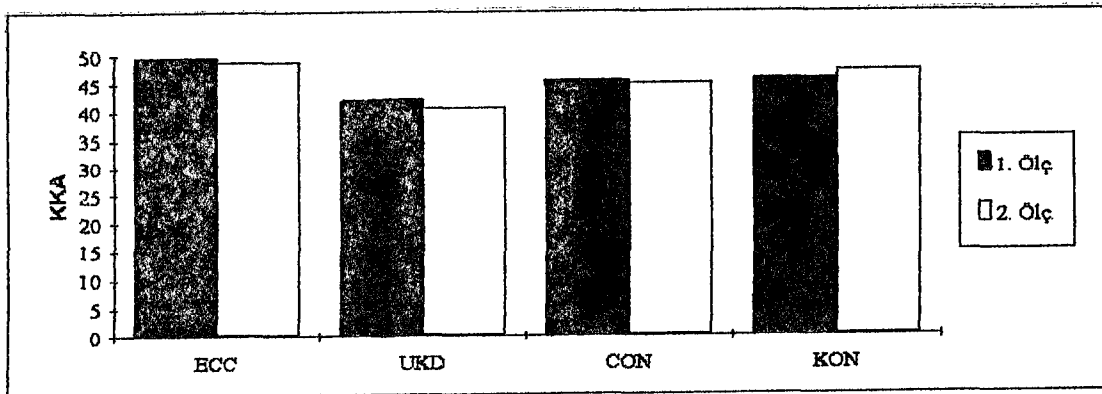
ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P> 0.05) anlamsız bulunmuştur.

UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P< 0.05) anlamlı bulunmuştur.

CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P> 0.05) anlamsız bulunmuştur.

KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P> 0.05) anlamsız bulunmuştur.

KKA parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 22 : Grupların 1. ve 2. ölçüm KKA değerlerini gösteren grafik.

#### 4.1.5-GRUPLARIN ENDOMORFİ BULGU VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

END parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

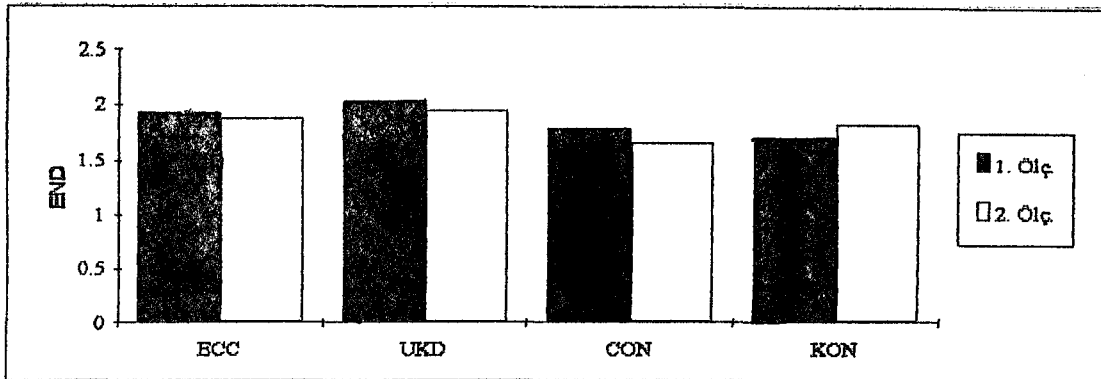
Tablo 8: Grupların Endomorfik verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

END	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	1.93	0.70	1.88	0.48	P>0.05
UKD	12	2.03	0.47	1.95	0.44	P<0.01
CON	13	1.80	0.37	1.66	0.37	P<0.01
KON	14	1.71	0.34	1.83	0.33	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P < 0.01$ ) anlamlı bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P < 0.01$ ) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.

END parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 23 : Grupların 1. ve 2. ölçüm END değerlerini gösteren grafik.

#### 4.1.6- GRUPLARIN MEZOMORFİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

MEZ parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

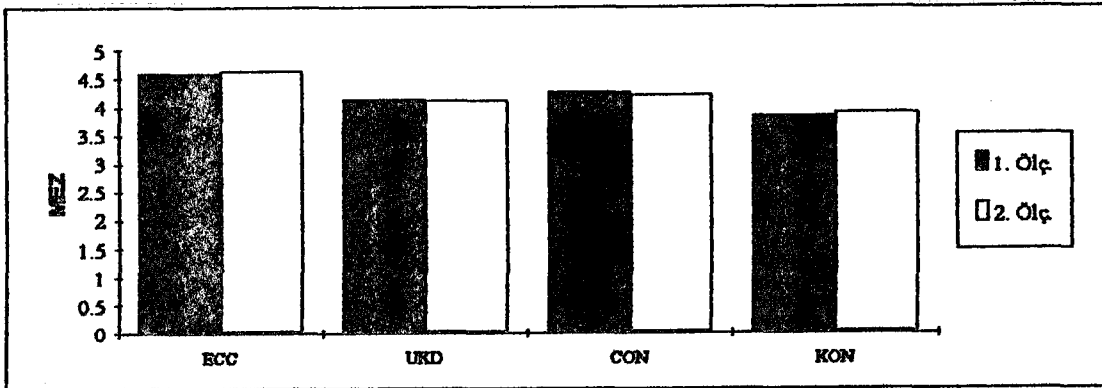
Tablo 9: Grupların Mesomorfik verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

MEZ	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	4.59	1.14	4.63	1.22	P>0.05
UKD	12	4.14	1.08	4.11	1	P>0.05
CON	13	4.26	1.41	4.21	1.4	P>0.05
KON	14	3.82	1.08	3.90	1.22	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.

MEZ parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 24 : Grupların 1. ve 2. ölçüm MEZ değerlerini gösteren grafik.

#### 4.1.7- GRUPLARIN EKTOMORFİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EKT parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

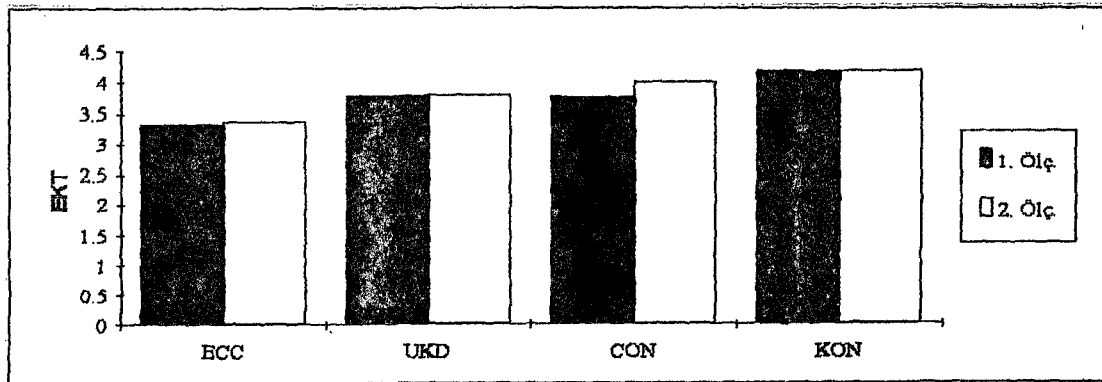
Tablo 10: Grupların Ektomorfik verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

EKT	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	3.31	1.01	3.35	1.02	P>0.05
UKD	12	3.77	1.10	3.80	1.12	P>0.05
CON	13	3.75	1.47	3.98	1.53	P<0.01
KON	14	4.16	1.1	4.18	1.09	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P < 0.01$ ) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.

EKT parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 25 : Grupların 1. ve 2. ölçüm EKT değerlerini gösteren grafik.

#### 4.1.8- GRUPLARIN VÜCUT YAĞ YÜZDESİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yağ yüzdesi parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 11: Grupların Vücut Yağ Yüzdesi (%Y) verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

%Y	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	13.94	3.34	13.94	2.64	P>0.05
UKD	12	14.20	2.04	13.95	1.95	P<0.01
CON	13	13.44	2.04	12.69	2.28	P<0.01
KON	14	13.13	1.84	13.67	1.91	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P < 0.01$ ) anlamlı bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P < 0.01$ ) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark ( $P > 0.05$ ) anlamsız bulunmuştur.

## 4.2- MOTOR TEST BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

### 4.2.1- 20 m. SÜRAT KOŞUSU BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

20 m sürat koşusu parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların guruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

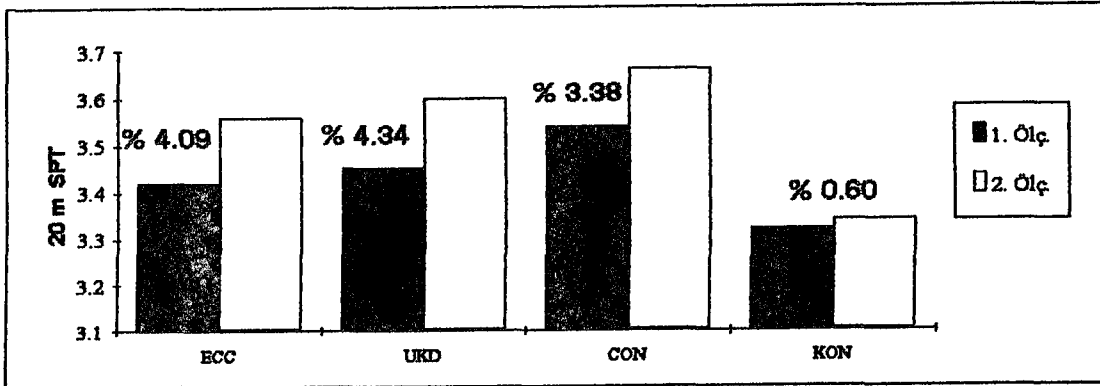
Tablo 12: Gurupların 20 m. sürat verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

20 m SPT(ms)	1. Ölçüm			2. Ölçüm		P
	n	AO	SS	AO	SS	
ECC	12	3.42	0.22	3.56	0.22	P<0.01
UKD	12	3.45	0.26	3.60	0.22	P<0.05
CON	13	3.54	0.26	3.66	0.24	P<0.01
KON	12	3.32	0.20	3.34	0.22	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.05$  ) anlamlı bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P > 0.05$  ) anlamsız bulunmuştur.

20 m Sprint parametresinde, gurupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 26 : Gurupların 1. ve 2. ölçüm 20 m SPT değerlerini gösteren grafik.

20 m sprint testi zamana karşı yapıldığı için 2. ölçüm sonrası elde edilen derecelerde bir kötüleşme görülmektedir. Grafikde görülen yüzde değerinin hesaplanması bu durum göz önüne alınarak yapıldı. Dolayısıyla grafikteki bu değerler yüzde olarak kötüleşmeyi ifade eder.

#### 4.2.2- "BOSKO" PROTOKOLÜNE GÖRE, TEKLİ DİKEY SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

"Bosco" protokolüne göre tekli dikey sıçrama parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların guruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

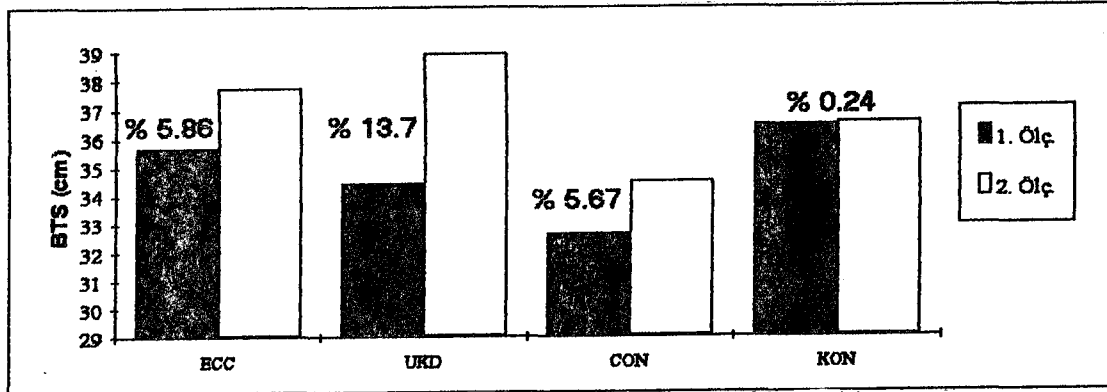
Tablo 13: Gurupların tekli sıçrama yüksekliği verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması

BTS (cm)	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	35.66	6.00	37.75	6.59	P<0.01
UKD	12	34.41	5.22	38.91	5.43	P<0.01
CON	13	32.61	6.02	34.46	6.17	P<0.01
KON	12	36.41	5.55	36.50	5.01	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
 UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
 CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
 KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P > 0.05$  ) anlamsız bulunmuştur.

BTS parametresinde, gurupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 27 : Gurupların 1. ve 2. ölçüm BTS değerlerini gösteren grafik.

#### 4.2.3-DURARAK UZUN ATLAMA BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Durarak uzun atlama parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

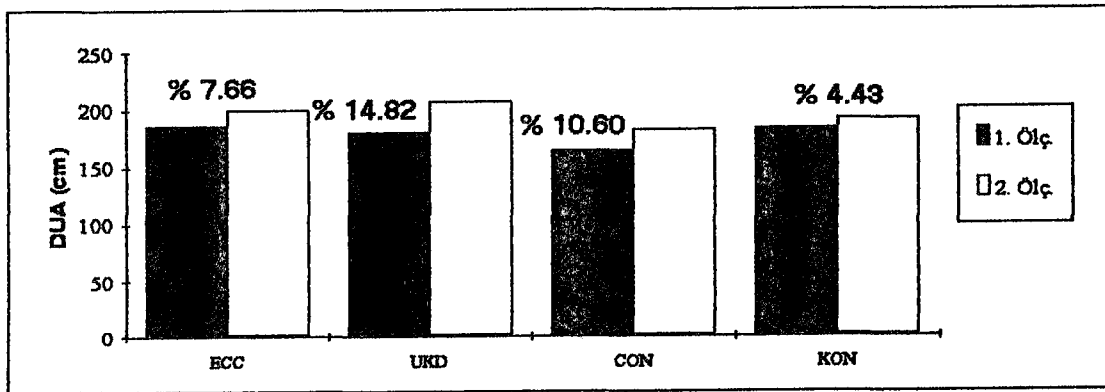
Tablo 15: Grupların durarak uzun atlama verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

DUA (cm)	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	185.79	18.38	200.03	18.21	P<0.01
UKD	12	179.58	21.24	206.20	22.74	P<0.01
CON	13	163.92	17.23	181.30	19.60	P<0.01
KON	12	183.29	15.22	191.42	14.00	P<0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.05$  ) anlamlı bulunmuştur.

DUA parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 28 : Grupların 1. ve 2. ölçüm DUA değerlerini gösteren grafik.

#### 4.2.4- "BOSKO" PROTOKOLÜNE GÖRE 15 sn'LİK ÇOKLU SIÇRAMA YÜKSEKLİĞİ ORTALAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

"Bosco" protokolüne göre 15 sn'lik çoklu dikey sıçrama parametresinde, 1. ve 2. ölçümleri sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

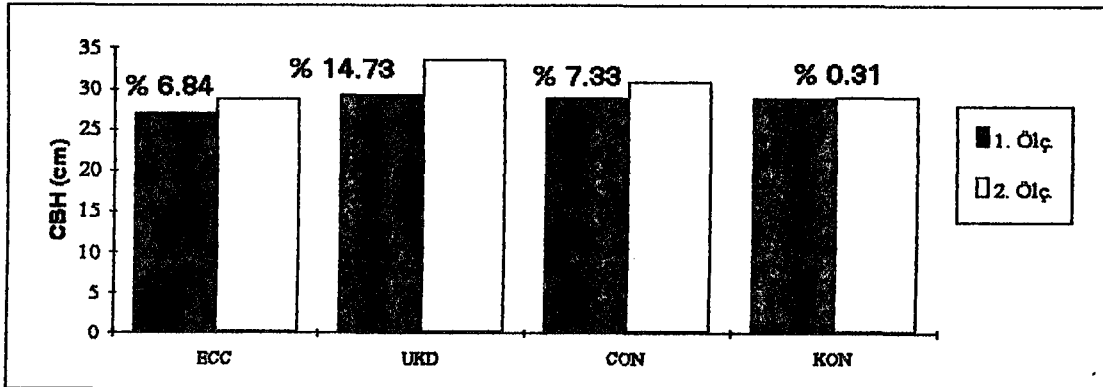
Tablo 16: Grupların 15 sn'lik çoklu dikey sıçrama yüksekliği verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

CBH (cm)	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	26.89	5.49	28.73	5.80	P<0.01
UKD	12	29.32	4.40	33.64	5.50	P<0.01
CON	13	28.86	5.66	30.97	6.17	P<0.01
KON	12	28.92	7.08	29.01	4.88	P>0.05

Yukarıdaki tabloda ;

ECC grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
UKD grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
CON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P < 0.01$  ) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubun 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (  $P > 0.05$  ) anlamsız bulunmuştur.

CBH parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 29 : Grupların 1. ve 2. ölçüm CBH değerlerini gösteren grafik.

#### 4.2.5- "LEWIS" PROTOKOLÜNE GÖRE GRUPLARIN TEKİ DİKEY SİÇRAMALARI ESAS ALINARAK ELDE EDİLEN ANAEROBİK GÜÇ KAPASİTELERİNİN BULGULARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Grupların tekli dikey sıçrama değerleri esas alınarak "Lewis" protokolüne göre hesaplanan anaerobik güç kapasite parametresinde, 1. ve 2. ölçüm sonuçlarından elde edilen farklar ve bu farkların gruplar arasındaki karşılaştırılması aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

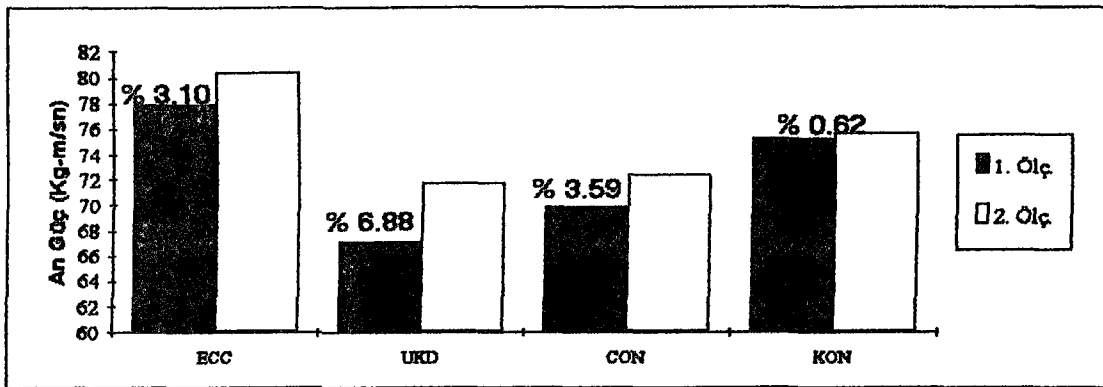
Tablo 18: Grupların tekli dikey sıçramaları esas alınarak hesaplanan anaerobik güç kapasite verilerinin 1. ve 2. ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

An Güç (Kg-m/sn)	n	1. Ölçüm		2. Ölçüm		P
		AO	SS	AO	SS	
ECC	12	77.91	11.88	80.33	12.12	P<0.01
UKD	12	67.09	11.24	71.71	11.04	P<0.01
CON	13	69.80	9.95	72.31	10.14	P<0.01
KON	12	75.13	10.96	75.60	10.45	P<0.05

Yukarıdaki tabloda;

ECC grubu 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P<0.01) anlamlı bulunmuştur.  
UKD grubu 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P<0.01) anlamlı bulunmuştur.  
CON grubu 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P<0.01) anlamlı bulunmuştur.  
KON grubu 1. ve 2. ölçümleri arasındaki fark (P<0.05) anlamlı bulunmuştur.

Tekli dikey sıçrama değerleri esas alınarak hesaplanan anaerobik güç kapasite parametresinde, grupların 1. ve 2. ölçümleri sonrası elde edilen sonuçlar ve bu sonuçların grafikte ifadesi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 30 : Grupların tekli dikey sıçrama değerleri esas alınarak hesaplanan anaerobik güç kapasite parametresinde 1. ve 2. ölçüm değerlerini gösteren grafik.

Bütün grupların 20 m. sprint ortalamalarında düşüş olmuştur. Bu ortalamaların istatistiksel olarak karşılaştırılması sonucunda çalışma yapan gruplardan Eksantirik ve Konsantirik gruplar  $P < 0.01$  düzeyinde, UKD grubu ise  $P < 0.05$  düzeyinde anlamlı bir farklılık göstermiştir. Kontrol grubunda meydana gelen değişiklik ise istatistiksel olarak  $P > 0.05$  düzeyinde anlamsız bulundu.

Eksantirik grupta 1. ölçüm sonrası en kötü zaman 3.93 ms, en iyi zaman ise 3.12 ms olarak belirlenmiştir. Bu grubun 2. ölçümleri sonrasında en kötü zaman 4.04 ms, en iyi zaman ise 3.27 ms olarak belirlenmiştir.

UKD grupta 1. ölçüm sonrası en kötü zaman 4.02 ms, en iyi zaman ise 3.14 ms olarak belirlenmiştir. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en kötü zaman 4.04 ms, en iyi zaman ise 3.35 ms olarak belirlenmiştir.

Konsantirik grupta 1. ölçüm sonrası en kötü zaman 4.21 ms, en iyi zaman ise 3.18 ms olarak belirlenmiştir. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en kötü zaman 4.08 ms, en iyi zaman 3.336 ms olarak belirlenmiştir.

Kontrol grubunda 1. ölçüm sonrası en kötü zaman 3.80 ms, en iyi zaman ise 3.01 ms. olarak belirlenmiştir. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en kötü zaman 3.81 ms, en iyi zaman ise 3.03 ms olarak belirlenmiştir.

Bosco'nun New Test 2000 aleti ile ölçülen tekli dikey sıçrama yüksekliği testi sonucunda 1. ve 2. ölçüm sıçrama yüksekliği ortalamalarının istatistiksel olarak karşılaştırılmaları sonucunda çalışma yapan gruplarda meydana gelen gelişim istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde anlamlı bulunurken, kontrol grubunda meydana gelen gelişme  $P > 0.05$  düzeyinde anlamsız bulundu.

Eksantirik grupta 1. ölçüm sonrası en düşük değer 27 cm, en yüksek değer ise 44 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en düşük değer 29 cm, en yüksek değer ise 49 cm olarak belirlendi.

UKD grupta 1. ölçüm sonrası en düşük değer 27 cm, en yüksek değer ise 45 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en düşük değer 31 cm, en yüksek değer ise 49 cm olarak belirlendi.

Konsantirik grupta 1. ölçüm sonrası en düşük değer 20 cm, en yüksek değer ise 41 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en düşük değer 22 cm, en yüksek değer ise 45 cm olarak belirlendi.

Kontrol grubunda 1. ölçüm sonrası en düşük değer 24 cm, en yüksek değer ise 44 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en düşük değer 26 cm, en yüksek değer ise 43 cm olarak belirlendi.

Durarak Uzun Atlama testinde yapılan iki ölçüm sonrasında tüm grupların durarak uzun atlamalarında bir gelişme olduğu belirlendi.

Çalışma yapan grupların Durarak Uzun Atlama istasyonunda 1. ve 2. ölçümleri arasında istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde anlamlı bir fark bulundu. Durarak Uzun Atlama istasyonunda Eksantirik grupta 1. ölçüm sonrası en yüksek ölçüm 143 cm olarak ölçülürken en yüksek ölçüm ise 221 cm olarak belirlendi. 2. ölçüm sonrası en düşük ölçüm 159 cm olarak ölçülürken en yüksek ölçüm 221 cm olarak belirlendi.

UKD grupta 1. ölçüm sonrası bulunan en düşük ölçüm 145.5 cm , en yüksek ölçüm ise 226 cm olarak belirlendi. 2. ölçüm sonrası en düşük ölçüm 166 cm en yüksek ölçüm ise 253 cm olarak belirlendi.

Konsantirik grupta 1. ölçüm sonrası en düşük ölçüm 136 cm, en yüksek ölçüm ise 202 cm. olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçüm sonucunda en düşük ölçüm 144 cm, en yüksek ölçüm ise 216 cm olarak belirlendi.

Kontrol grubunun 1. ölçümünde en düşük ölçüm 162 cm, en yüksek ölçüm ise 215 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en düşük ölçüm 163cm, en yüksek ölçüm ise 213 cm olarak belirlendi.

Bosco'nun New Test 2000 aleti ile ölçülen 15 saniyelik çoklu dikey sıçrama yüksekliği testi 1. ve 2. ölçümleri sonrasında tüm grupların ortalamalarında bir artış meydana geldi.

Çalışma yapan grupların 15 saniyelik çoklu sıçramalarında istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde anlamlı bir fark belirlendi. Kontrol grubunda meydana gelen gelişme ise istatistiksel olarak  $P > 0.05$  düzeyinde anlamsız belirlendi.

Eksantrik grupta 1. ölçüm sonrası en düşük ortalama 21.52 cm olarak bulunurken, en yüksek ortalama 40.48 cm olarak belirlendi. 2. ölçüm sonrası en düşük ortalama 22.81 cm, en yüksek ortalama ise 42.6 cm olarak belirlendi.

UKD grupta 1. ölçüm sonrası en düşük ortalama 20.38 cm, en yüksek ortalama ise 38.52 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en düşük ortalama 23.83 cm, en yüksek ortalama ise 46.85 cm olarak belirlendi.

Konsantrik grupta 1. ölçüm sonrası en düşük ortalama 19.23 cm, en yüksek ortalama ise 42.4 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrasında en düşük ortalama 21.04 cm, en yüksek ortalama ise 46.02 cm olarak belirlendi.

Kontrol grubunun 1. ölçümünde en düşük ortalama 12.73 cm, en yüksek ortalama ise 41.37 cm olarak belirlendi. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en düşük ortalama 20.5 cm, en yüksek ortalama 33.95 cm olarak belirlendi.

Deneklerin 1. ve 2. ölçüm anaerobik kapasitelerinin karşılaştırılması sonrasında tüm gruplarda artış olmuştur. Çalışma yapan gruplardaki artış  $P < 0.01$  düzeyinde anlamlı, kontrol grubundaki artış ise  $P < 0.05$  düzeyinde anlamlı bulundu.

Anaerobik güç parametresinde, 1. ölçüm sonrası Eksantrik grupta en yüksek değer 92.5 Kg-m/sn, en düşük değer ise 46 Kg-m/sn olarak hesaplandı. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en yüksek değer 93.5 Kg-m/sn, en düşük değer ise 47.5 Kg-m/sn olarak hesaplandı.

UKD grubunda 1. ölçüm sonrası en yüksek değer 88 Kg-m/sn, en düşük değer ise 50 Kg-m/sn olarak hesaplandı. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en yüksek değer 92 Kg-m/sn, en düşük değer ise 55 Kg-m/sn olarak hesaplandı.

**Konsantrik grupta 1. ölçüm sonrası en yüksek değer 89 Kg-m/sn, endüşük değer ise 48 Kg-m/sn olarak hesaplandı. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en yüksek değer 92 Kg-m/sn, en düşük değer ise 51.3 Kg-m/sn olarak hesaplandı.**

**Kontrol grubunda 1. ölçüm sonrası en yüksek değer 96 Kg-m/sn, endüşük değer ise 54 Kg-m/sn olarak hesaplandı. Bu grubun 2. ölçümleri sonrası en yüksek değer 97 Kg-m/sn, en düşük değer ise 57 Kg-m/sn olarak hesaplandı.**



## 5- TARTIŞMA VE SONUÇ

Fiziksel Aktivitenin somatik yapı üzerindeki etkileri, kısaca vücut yağ yüzdesindeki azalma, kas kütleindeki artış, şeklinde özetlenebilir. Fiziksel aktivitenin, bedenin ağırlığını etkilediği , buna karşılık, boy gelişimi ile ilgili bir etkisi olmadığı bilinmektedir (31).

Çalışmamızda, somatik yapının değerlendirilmesi için, boy, ağırlık, BMI, KKA, somatotip ve vücut yağ yüzde değerleri 8 hafta ara ile iki kez ölçüldü. Bu ölçümlerin amacı çalışma gruplarımıza uygulanan değişik tip aktivitelerin normal gelişim dışında ne derece etkili olduğunu belirlemektir. Ölçülen parametreleri tek tek ele aldığımızda, boy parametresinde iki ölçüm arasında bir artış gözlenirken, konsantrik grupta bu artış  $P<0.01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu artışın uygulanan fiziksel aktivite ile ilgili konusunda literatüre rastlanmadı.

Ağırlık parametresinde ECC, UKD, KON gruplarında artış gözlenmiştir. KON grubundaki artış,  $P<0.05$  düzeyinde anlamlı bulundu. Buna karşılık CON grupta oluşan azalma anlamsız bulundu. Çünkü aynı grubun vücut yağ yüzdesinde ve endomorfi puanlarında azalma gözlemlendi. Bu iki parametrede de fark anlamlı bulundu. CON grubunun Ektomorfi puanındaki anlamlı artış ( $P<0.01$ ) bunu doğrulamaktadır. UKD grubunda vücut yağ yüzdesi ve Endomorfi puanlarında ( $P<0.01$ ) anlamlı bir azalma gözlenmiştir.

Sonuç olarak çalışma yöntemlerinden UKD ve CON'un somatik yapı üzerinde 8 haftalık bir dönemde özellikle yağsız vücut kütlesinin azalması yönünde etkili olduğu görüldü.

Kas içi koordinasyonun öne çıktığı kuvvet çalışmalarında (Eksantrik, UKD) 20 m sprint performansı % olarak daha büyük bir değerde kötüleşmektedir. Konsantrik grupta % 3.80 ms, Kontrol grubunda % 0.60 ms düşüş olurken Eksantrik grupta % 4.09 ms ve UKD grubunda ise % 4.34 ms'lik bir düşüş olmuştur. Bu durum sürati tanımında yer alan "Sürat Nöro-Muskuler sistemin güç düzeyi ve uyumuna bağlı bir performanstır" görüşüyle uyum içerisinde bir sonuçtur (33, 34). Şayet bu çalışmalarla birlikte kaslar arası koordinasyon gerektiren büyük ölçüde tekno-motorik beceriye yönelik bir çalışma yapılabilseydi kuşkusuz 20 m sprint derecelerinde iyileşmenin görülmesi mümkün olabilecekti.

Sonuç olarak, sratın gerekli olduğu uygulamalar için kuvvet çalışmasının üzerine sürat çalışmalarını gerçekleştirmeye izin verecek süre yok ise, kuvvet çalışmalarına paralel olarak sürat çalışmalarının da çalışılması gerekir. Ya da kuvvet çalışmalarında aşağıdaki önlemlerin alınması gerekmektedir;

UKD ve Eksantrik yöntemle yapılan çalışmalarda Eksantrik fazın kas çalışma toplam süresine oranı, Eksantrik fazda yk oranının optimalleştirilmesi ile Eksantrik-Konsantrik fazlar arasındaki geçiş zamanını (feed-back'i) optimalleştirecek çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir (33).

Kuvvet alışması olarak seçilen alıştırmalar bacak kaslarına yönelik ve kısmen de dinamik uyum ilkesine göre yapılmış alıştırmalar olduğu için dikey sıçrama ve durarak uzun atlama parametrelerinde 1. ve 2. lm arasındaki gelişim tüm deneklerde anlamlı çıkmıştır.

Tekli dikey sıçrama performansı sonuçları yüzde (%) olarak değerlendirilecek olursa, en yüksek gelişim % 13.70 ile UKD yöntemiyle çalışan grupta meydana gelmiştir. Bu grubu % 5.86'lık gelişim ile Eksantrik yöntemle çalışan grup ve % 5.67'lik gelişim ile de Konsantrik yöntemle çalışan grup izlemiştir. Çalışma gruplarında oluşan bu gelişimlere karşılık Kontrol grubunda doğal gelişime bağlı olarak % 0.24'lk bir gelişim olmuştur.

Durarak uzun atlama performansı sonuçları yüzde (%) olarak değerlendirilecek olursa, en yüksek gelişim % 14.82 ile yine UKD yöntemiyle çalışan grupta meydana gelmiştir. Bu grubu % 10.60'lık gelişim ile Konsantrik yöntemle çalışan grup ve % 7.66 ile de Eksantrik yöntemle çalışma yapan grup izlemiştir. Kontrol grubunda doğal gelişim sonucu % 4.43'lk bir gelişim meydana gelmiştir.

15 sn'lik çoklu dikey sıçrama performansı sonuçları yüzde (%) olarak değerlendirilecek olursa, en yüksek gelişim yine % 14.73'lk bir gelişime ile UKD yöntemiyle çalışma yapan grupta oluşmuştur. Bu grubu % 7.33'lk gelişim ile Konsantrik yöntemle çalışan grup ve % 6.84'lk gelişim ile de Eksantrik yöntemle çalışma yapan grup izlemiştir. Kontrol grubunda ise doğal gelişim sonucu % 0.31'lik bir gelişim oluşmuştur.

Denek grupları Anaerobik Güç kapasite performans sonuçları (%) olarak değerlendirilecek olursa, en yüksek gelişim % 6.88 Kg-m / sn olarak UKD yöntemi ile çalışan grupta meydana gelmiştir. Bu grubu % 3.59 Kg-m / sn ile Konsantrik yöntemle çalışma yapan grup, % 3.10 ile de Eksantrik yöntemle çalışma yapan grup izlemiştir. Kontrol grubunda doğal gelişim sonucu % 0.62 Kg-m / sn'lik bir gelişim olmuştur.

Sonuç olarak UKD kas çalışma yöntemiyle yapılan reaktif kuvvet çalışmalarında, 8 haftalık bir antrenman periyodu sonrası yapılan ölçümde Tekli dikey sıçrama, Durarak uzun atlama, 15 sn'lik çoklu dikey sıçrama ve Anaerobik güç (Tekli dikey sıçrama parametresi esas alınarak) testlerinde Eksantrik ve Konsantrik kas çalışma yöntemiyle yapılan çalışmalara oranla daha iyi ve anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

## **6- ÖZET:**

Bu çalışmada, isotonik kas çalışmalarıyla ( Eksantirik, Konsantirik ve UKD) yapılan patlayıcı kuvvet antrenmanlarından hangi antrenman yönteminin aynı zaman sürecinde daha fazla gelişim sağladığı incelendi. Ayrıca bu patlayıcı kuvvetin sıçrama performansı üzerine yansımalarının sonuçları değerlendirildi.

Performanslarının belirlenebilmesi için, deneklere çalışmalar öncesi ve sonrası antropometrik ve motor beceri testleri uygulandı.

Çalışmada, yaşları 14-16 arası olan 49 erkek lise öğrencisi kullanıldı. Denekler dört gruba ayrıldı. Bu grupların üçü çalışma, biri de kontrol grubu olacak şekilde uygulamaya geçildi.

**Testlerin uygulanmasında motor beceri test ölçümleri için;**

**20 m Sprint Testinde: Bosco'nun foto-sell'i kullanıldı.**

**Dikey Sıçrama Testlerinde: New Test 2000 bataryası kullanıldı.**

**Durarak uzun atlama testinde: Çelik metre kullanıldı.**

**Antropometrik ölçümlerde: Antropometri seti kullanıldı**

**Çalışmanın uygulama aşamasında deneklere;**

**Eksantirik Grup: Yatarak squat ve çift bacak merdiven inme çalışması,**

**Konsantirik Grup: Tam squat ve ağırlıkla tek parçalı kasa üzerine çıkıp inme çalışması,**

**UKD Grup: Aralıklı yerleştirilmiş üç kasa üzerinden (Her kasa 3 parçadan oluşacak şekilde) plyometrik çalışma ve ard arda yerleştirilmiş 50 cm yüksekliğindeki engelleri çift bacak sıçrayarak geçme çalışması yaptırıldı.**

Özel süratin göstergesi olan 20 m sprint testinde zaman bakımından tüm gruplarda kötüleşme görüldü. En fazla kötüleşmeyi UKD grubu gösterdi. Bu durum göz önüne alınarak UKD grubunun çalışmalarıyla birlikte ya da sonrası hareket frekansını artırıcı çalışmalarla takviye edilmesi durumunda bu gruptan istenilen etkinin elde edileceği düşünülmektedir.

**Yapılan değerlendirme sonucunda ortaya çıkan en önemli sonuç;**

**Sporda patlayıcı kuvveti belirleyen dikey sıçrama yüksekliği değerlerinde, en iyi artışı UKD yöntemi göstermiştir. Aynı zamanda çabuk kuvvet göstergesi olarak kabul edilen 15 sn'lik çoklu dikey sıçrama testindeki yükselme her üç yöntemde de artışı gösterdi. Ancak en büyük gelişim UKD alışması yapan grupta bellirlendi.**

**Ayrıca dikey sıçrama yükseklik değerlerinin esas alınarak Lewis protokolü yardımı ile elde edilen deneklerin Anaerobik güç kapasitelerinin hesaplanması sonrası, her üç grupta da gelişim oldu. Ancak UKD grubunda oluşan gelişim yaklaşık olarak Eksantrik ve Konsantrik gruplarının iki katı olarak hesaplandı.**



## **SUMMARY**

The aim of the study was to determine which training programmes of isotonic, eccentric and concentric methods could effect the explosive strength in vertical jump.

The subjects chosen were a group of young boys between the ages of 14-16 years old, randomly selected from the high school. None of the subjects chosen had previously undertaken any form of athletics training.

These youngsters were put into four groups, three of them participated training programmes and fourth group was a control group which did not participate any training programmes; The antropometric and motor test of subjects were recorded before and after 8 weeks training programm. Motor test were composed of following;

Speed : 20 m photo-cell (Bosco) used.

Vertical jump : New test 2000 used.

Stending Long jump : Steel meter used.

Antropometric Measurement Test : Antropometric set used.

Training programmes for trainings groups consisting of following.

Eccentric Group : Squats (lying on back position) + jumping down from the ladder with two legs together.

UKD Group : Plyometric method + jumping over series of relays which are 50 cm heigh.

Concentric Group : Squats + jump on and off a box with weight jacket on.

In order to improve the running speed in 20 m, and strenght (power-explosive) in vertical jump we should introduce another programm that improve the frequency of movement. Therefore UKD and speed work programmes should be used as supplementary training programm to the conventional method of training.

**Results showed that UKD training program ( Depth jump + jumping over a series of relays) had beneficial affect to increase leg strength (power-explosive) in vertical jump more than the other training programs. Beside that each of three training programs decrease the speed in 20 m. But the most decrease was on the UKD program.**

**After the final, results of vertikal jump, each of three groups assesment of anaerobic power by Lewis protocol each groups have deal of increased. But UKD group has the most increased, almost twice as much more than Eccentric and Concentric groups.**



## **7- KAYNAKLAR**

1- Bosco, P.C., Komi, P.V., Pulli, M., Pittera C., Montonev H.: **İnsan iskeletini oluşturan kasların elastik potansiyelinin eğitiminde göz önüne alınması gereken öneme sahip noktalar.** İtalyan Voleyball Federasyonu Fiziksel faaliyetler Biyolojisi bölümü ve Finlandiya Voleyball Federasyonu Yayını. Finlandiya, 1988.

2- Muratlı , S. : **"Hentboldde kuvvet antrenmanı" hentbol ders notları.** İstanbul. 1992

3- Weineck, J. : **Optimales training ( 7. Auflage ).** Erlangen. 1990, s.204

4- Letzelter, M. und H. : **Kraft training, (Rororo Sport) Deutschland.** 1990. s; 84, 95

5- Barrell / Abramoff / Kumaran / Millington : **Biology Prelice-Hall, USA** 1986.

6- Guyton, A.C. : **Medical physiology, Textbook-Saundes Company.** 1976.

7- Komi, P.V. : **Skletmuskulatur in olympiabuch der sportmedizin.** Deutscher Artze-Ferlag-Köln.1989.

8- Hochmut,G. : **Biomechanik Sportlicher Bewegungen, Sportferlag-Berlin.**1971.

9- Mc. Ardle / Katch / Katch : **Exercise physiology.** Lea and Febiger.Philedelphia / London- 1991.

10- Komi,P.V.: **Elastik potentiationof muscle and its influence on sports performace.** Biomechanik und sportliche leistung. Schorndorf - 1983.

- 11- Schmidbleicher, D. : **Motorische Beanspruchungsform kraft.** D.Z. für sportmedizin .38.s.356-376
- 12- Pehlivan, F. : **Biyofizik, Hiit Kitabevi- Ankara.** 1989.
- 13- Athanasios,P. / Pfalfer, W. : **Schnelkraft training in Voleyball analysieren.** Red.Dannenman Verlag czwalina . 1.Auflege. 1990.
- 14- Bhrle, M. : **Grundlagen des maximal- und sprung Krafttraining.** Workshop der DSH Köln und Bisp. Köln - 1986.
- 15- Radcliffe, J.C. / Farentinos, R.C. : **Sprung krafttraining.**Verlag Meyer und Meyer. 1990 Aachen.
- 16- Ehlenz, Grosser, Zimmerman : **Krafttraining BKV Sportwissen.** München, 1985. s. 111.
- 17- Tschiene , P. : **Veränderungen in der struktur des jahrestrainingszyklusses, Leistungssport .** 1985 s.5-12.
- 18- Werschonschonskij, J.W. : **Grundlagen des speziellen Krafttrainings.** Verlag-Bartels und Wernitz KG. Berlin. 1975.
- 19- Muratlı S.: **İleri Antrenman Bilgisi Yüksek Lisans Ders Notları,** İstanbu, 1992.
- 20- Akgün, N.: **Egzersiz Fizyolojisi. 2. basım.**İzmir. 1986,s.15.
- 21- Astrand, P.O., Rodhi, K.: **Textbook of Work Physiologi, Physiological Basis of Exercise,Third Edition,** Singapore, 1986.
- 22- Fox L.E.: **Sports Physiology, Second edition,**Ohio, 1984.
- 23- Fox L.E., Bowers W.R., Foss M.L.: **The Physiological Basis of Physical Education of Athletics,** Philadelphia, 1988.

- 24- Akgün N.: **Egzersiz Fizyolojisi**, Izmir Bornova, 1992,s; 16.
- 25- Lohman T.G., Roche A.F., Martorell E.: **Anthropometric Standardization Reference Manual**, Illinois, 1988
- 26- Drix A., Knuttgen H. G., Title K.: **The Olympic Book of Sports Medicine**, Chicago,1988, s; 182.
- 27- Fox L.E.: **Sports Physiology**, Second Edition, Tokyo, 1984. s;95
- 28- Baumgartner T.A., Jackson A.S. : **Measurement for Evaluation In Physical Education and Exercise**, Science,Fourt Edition, Chicago, 1991, s;113-114.
- 29- Hastad D.N., Lacy A.C.: **Measurement and Evaluation In Contemporary Physical Education**, Arizona, 1989, s;217-226.
- 30- Nobel B.T.: **Physiology of Exercise and Sports**, Missouri, 1986, s;302.
- 31- Özer, K. : **ANTROPOMETRİ, Sporda Morfolojik Planlama**, İstanbul 1993, s;129-130
- 32- Komi, P.V. Häkkinen, K.: **The Olympic Book of Sports Medicine**, London, 1988,s; 183.
- 33- Thorsternson, A.: **The Olympic Book of Sports Medicine**, London, 1988,s;191
- 34- Sevim, Y : **Kondisyon Antrenmanı**, Ankara 1991, s.6.
- 35- Dündar, U: **Antrenman Teorisi**, Izmir, 1994, s.66-69
- 36- Doll, W. Winter, R. : **Alterseigentümlichkeiten und sportliches Training im Kindes - und Jugendalter**, Leipzig, 1988,s.70.

**37- Orkunoğlu, O: Sporia Vücut Gellstirme, Ankara,1991,s.67,203,208.**

**38- Martin, D. : Training im Kindes - und Jugendalter, Köln, 1988.**

