

9203

T. C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

KOŞU SÜRATİNİ ETKİLEYEN BAZI
ANTRENMAN PARAMETRELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

(DOKTORA TEZİ)

Mehmet YALÇINER

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kut SARPYENER

İSTANBUL - 1989

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Ö N S Ö Z V E A M A Ç

Günümüzde, ülkelerin sporu bir araç olarak kullanarak kendilerini tanıtmaya istekleri ve bu alana daha fazla ekonomik katkıda bulunmaları, spora katılım oranını da artırmıştır. Ayrıca, bazı ülkelerin belli spor dallarında ekol haline gelme istekleri, spor eğitimcilerini ve bilim adamlarını sportif performansın yükseltilmesi için gerekli bütün bilim olgularını kullanmaya yöneltmiştir. Böylece 1970'li yıllardan itibaren sporda ve spor performansında büyük gelişmeler meydana gelmiştir.

Gerek ülkelerin, gerekse dünya seviyesinde performans gösteren sporcuların elde etmiş oldukları başarılar ve kamuoyunda yarattıkları etkiler diğer ülkeleri ve genç sporcuları bu alanda daha titiz çalışmaya yöneltmiştir.

Bilindiği gibi sportif verimliliğin yükseltilebilmesi, yapılan sporun özelliği gözünde tutularak çok yönlü bilimsel araştırmalardan elde edilen sonucun değerlendirilmesi ve çalışmalarda uygulanması ile sağlanabilmektedir. Ülkelerin ve sporcuların madalya alma arzuları spor eğitimcilerini ve bilim adamlarını araştırmaya zorlamış, bu araştırmaların sonucunda elde edilen bulgular daha planlı, sistemli ve yoğun antrenmanı gerekli kılmıştır.

Bu araştırmada, daha önce spor yapmamış 12-13 yaşlarındaki erkek öğrencilerden oluşan farklı gruplarda değişik antrenman parametrelerinin sürat üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Uluslararası literatürü incelediğimizde, değişik antrenman parametrelerinin koşu sürati ve hareket hızına etkileri arasındaki ilişkilerin yalnızca elit sporcular üzerinde araştırıldığını görüyoruz. (8,19,23,27,68,148)

Bu araştırma ise tesadüfî(random) yöntemle okullu çocukların oluşturduğu gruplarda uygulandı. İnceleme sonucu tespit edilen ilişki ile daha önce elit sporcular üzerinde elde edilen bulgular

karşılaştırıldı ve aralarında paralellik olup olmadığı saptanmaya çalışıldı.



İ Ç İ N D E K İ L E R

Sayfa

ÖNSÖZ VE AMAÇ	i
GİRİŞ	v
GENEL BİLGİLER	=1
1. SÜRAT ANTRENMANI VE ANTRENMAN PARAMETRELERİ	1
1.1. Antrenman Yoğunluğu	2
1.2. Antrenman Sıklığı	3
1.3. Antrenman Süresi	3
1.4. Antrenman Kapsamı	4
2. MOTORİK ÖZELLİKLER	4
2.1. SÜRAT	4
2.1.1. Süratin Mekanik Özellikleri	6
2.1.1.1. Adım Uzunluğu	6
2.1.1.1.1. Bacak Kuvveti ve Eklem Mekanikliği	8
2.1.1.1.2. Antropometrik Yapı	9
2.1.1.2. Adım Sıklığı	10
2.1.1.2.1. Nöro-müsküler Yapı	11
2.1.1.2.2. Koordinasyon	14
2.1.2. Süratin Fizyolojik Özellikleri	15
2.1.2.1. Sinir-Kas İnnervasyonu	15
2.1.2.2. Kas Yapısı (ST-FT)	19
2.1.2.3. Motör Ünite	21
2.1.2.4. Enerji Oluşumu	23
2.1.3. Süratin Türleri	26
2.1.3.1. Hareket Sürati	26
2.1.3.2. Reaksiyon Sürati	27
2.1.4. Süratin Geliştirilmesi	27
2.2. KUVVET (KAVRAM VE ÖZELLİKLERİ)	29
2.2.1. Kuvvet Türleri	31
2.2.2. Kuvvetin Fizyolojik Özellikleri	33
2.2.2.1. Kas Kasılması ve Kuvvet	33
2.2.2.2. Motör Ünite ve Uyarılma	35

	<u>Sayfa</u>
2.2.3. Kuvvetin Geliştirilmesi	35
2.3. DAYANIKLILIK	37
2.4. ESNEKLİK (FLEKSİBİLİTE).....	38
2.5. ÇOCUKLARDA ANTRENMAN	40
3. SÜRAT - KUVVET İLİŞKİSİ	43
MATERYAL VE METOD	45
1. ÇALIŞMA GRUPLARI VE ÖZELLİKLERİ	45
2. VERİLERİN TOPLANMASI	46
2.1. ANTROPOMETRİK VERİLERİN TOPLANMASI	46
2.2. MOTORİK TEST VERİLERİNİN TOPLANMASI	46
3. UYGULANAN ANTRENMAN PROGRAMI	52
4. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ	62
BULGULAR	63
TARTIŞMA VE YORUM	71
SONUÇ	79
ÖZET	81
SUMMARY	84
CONTENTS	87
KAYNAKLAR	89

GİRİŞ

Günümüzde spor hekimleri ve uzmanları, sportif yüklenmelerle sporculara zarar vermeden organizmanın en az eforla yapabileceği en yüksek verimliliğe (performansa) ulaşabilmek için bütün sistem ve metodları geliştirme uğraşısı vermektedirler. Bu yoğun çalışmalar sonucunda ve araştırmalar doğrultusunda hedeflenen verimliliğe ulaşılması yeni bir araştırmanın yapılma gereğini ortaya çıkarmaktadır. Örneğin, Sergei Bubka'nın sıırıkla yüksek atlamada yapmış olduğu 6,07 m. gibi muhteşem bir dereceye ulaşılması ve yine İkinci Dünya Şampiyonasında Kanadalı B.Johnson'un 100 m.de yapmış olduğu 9,83 sn. lik performans, harcanan kısa ve uzun vadeli çalışmaların birer ürünüdür.

Son 15 yıldır kısa mesafe koşullarında elde edilen dereceleri diğer branşlarda ulaşılan derecelerle karşılaştırdığımızda daha yavaş bir gelişim takip ettiği görünümü belirir. Ancak her branşın kendi özellikleri ve zorlukları göz önünde tutularak incelendiğinde her dalda organizmanın yapması gereken en yüksek performans sınırının zorlandığı görülür.

Sprint koşullarındaki bu izlenim şüphesizki son 20-25 yıldır insan organizmasının ulaşması gereken en üst performansa çok daha öncelerden ulaşılmış olmasındandır. Sprint koşullarında görülen bu özelliğin nedenleri ise;

- Sprint koşullarının yapıldığı zeminin sentetik (tartan) bir maddeden oluşu.

- Zamanın foto-sel elektronik olarak ölçülmesi.

- Saniyede 2,0-2,6 m.ye kadar esen rüzgarın (arkadan) sprinterlerin lehine olarak serbest bırakılmasını gösterebiliriz.

Bir sporcunun sürati mekanik olarak iki ana etkenin birbirleriyle olan koordinasyonuna bağlıdır. Bunlar adım sıklığı ile adım uzunluğudur. (8,44,53,75,102,103,156). Adım sıklığı sprinterin kaslarında bulunan hızlı kasılma özelliğine sahip hızlı kasılan (FT-Tip II) beyaz

kas lifi veya yavaş kasılan (ST-Tip I) kırmızı kas lifinin meydana getirdikleri oranına bağlıdır. (32,33,34,41,76,97). Ancak sürat antrenmanlarında sprinterin kaslarında beyaz kas liflerinin çoğunlukta olduğu motör ünitelerinden oluşması da yetmiyor. Çünkü bu ünitelerin harekete geçirilip istenilen zaman içerisinde kasılmaları gerekmektedir. Böyle bir ortamda kaslar yeterli kuvvette kasılır ve istenilen eklem hızı ile hareket oluşturulur. Sprinterlerin fleksör kaslarında, kasların çokluğunu beyaz kas lifleri oluşturduğunda merkezi sinir sisteminden kaslara yüksek oranda uyarı gönderilmesi gerekecektir. Böyle bir yapıya sahip sprinterlerin maksimal veya buna yakın süratte antrenman yöntemiyle çalışmaları gerekir.

Bütün bu özelliklere rağmen bizde ve bütün Dünya'da sprinter hakkında ortak bir kanı vardır. O da "Sprinters are born, not made" sprinterler doğar, sonradan yaratılmazlar. Bizim de temel ilkimiz yoktan bir şey yaratmak değil, var olan özellikleri geliştirmektir.

Spor uzmanları sürati geliştirmek için bir kaç önemli esaslar ortaya atmaktadırlar. Örneğin, Rudolf Hars' (1982) ın iddia ettiği bir görüş vardır. Hars'a göre Doğu Alman bayan atletleri adım uzunluklarını sabit tutup hatta kısaltarak adım frekansını artırmaktadırlar. Şüphesiz buna karşıt görüştekiler şöyle bir soru yöneltmektedirler. Adım uzunluğunu sabit tutan sprinterler adım frekansını optimal düzeye çıkarmakla daha hızlı koşabilirler mi?

Diğer bir olayda "sürat bariyeri"dir. Hatırlanacağı üzere bu görüş Rus Nikolay Osolin tarafından ortaya atılmıştır. (Osolin,1952) Osolin'e göre monoton hale gelmiş bir antrenman yöntemiyle yapılan sprint çalışmaları, süratin gelişimini olumsuz yönde etkileyen en büyük etmeni oluşturmaktadır. Bu nedenle tekrar tekrar aynı mesafeler üzerinde yapılan aynı şiddetteki çalışmalar yerine çok yönlü bir çalışmanın yapılması daha yararlı olur (Osolin, 1952).

GENEL BİLGİLER

1. SÜRAT ANTRENMANI VE ANTRENMAN PARAMETRELERİ

Spor literatürüne değişik kavramlarla giren ve üzerinde önemli bilimsel araştırmaların yapıldığı antrenman, çok karmaşık olan insan yapısının biyolojik gelişimini ve sportif verimliliğini (performans) artırmak için uygulanan çok değişik alıştırmaların tamamını kapsama içerisine alan bir çalışma şeklidir.

Alıştırmalardan amaç, organizmanın verimliliğinin en yüksek değere ulaştırılması olduğuna göre belli hedefleri bulunan çok değişik alıştırmaların, sporcunun özelliğine uygun duruma getirilerek uygulanmasıdır. Bu çalışmaların tamamına antrenman denir.

Harre'ye (1981) göre sporcuların belli spor dallarında başarıya ulaşmaları için, planlı ve sistemli olarak yaptıkları bilimsel çalışmalar sürecinin tümüne antrenman denir.

Hollmann'a göre (1972) sportif verimliliği artırmak için belirli aralıklarla yapılan yüklenmeler sonucu organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişimleri gerektiren çalışmaların tümüdür .

Mc Ardle'a (1985) göre sporcuların performanslarını geliştirmek için biyolojik değişmelere neden olan özel çalışmaların tamamına denir.

Antrenman bilgisinde Antrenman, sporcuların en yüksek verimliliğine ulaşabilmeleri için planlı bir şekilde yaptıkları bedensel, ruhsal ve zihinsel çalışmaların teknik ve taktikle gerçekleştirilmesidir.

Yapılan antrenmanların amaca uygun yapılması ve etkili olabilmesi için bir takım temel faktörlere uyulması şarttır (32,33,49,101)

- 1.1. Yüklenme yoğunluğu,
- 1.2. Yüklenme sıklığı,
- 1.3. Yüklenme süresi,
- 1.4. Yüklenme kapsamıdır.

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

1.1. Yükllenme Yoğunluğu

Antrenmanların fizyolojik değişikliklere neden olabilmesi için öncelikle kapsamı içerisinde bulunan alıştırılmalar, sporcular üzerinde farklı şiddetteki yükllenme yoğunluğu ile uygulanırlar. Her çalışmada sarfedilen kalori ile enerji sisteminin harekete geçirilmesi yükllenme yoğunluğu ile gerçekleştiğinden absolute ve relative esasa göre yapılır (101).

Bir antrenman programına gösterilen uyum sporcudan sporcuya değişik olduğundan, farklı kişilerin yapmış olduğu eşit çalışma bazı sporcular için çok etkili olduğu gibi kondisyon düzeyi iyi olan bir diğeri için hafif gelebilir. Bu nedenle bir sporcunun antrenmana başlama durumundaki relative fitnes seviyesi çok önem taşır (101) ve antrenmanların relative etki ve fizyolojik sisteme uygun olarak yapılması gereğini doğurur.

Her stimulus'un (uyarının) şiddeti verilmiş bir zaman içerisinde uygulanan alıştırma^X serileriyle tanımlanmaktadır. Böyle çalışmalarda ölçü birimleri sürat ve hareket frekansı için m/s, kuvvet, çabuk kuvvet için kp, mkp, mkp/s atlamalarda ise (Dikey-yatay)m. kullanılmaktadır.

Bir antrenmanın kapsamı, içerisinde bulunan yükllenme yoğunluğunun aerobik kapasitesinin gelişim saptanmasında, kalp atım sayısının yürüyen, koşan ve bisiklet kullanan 18-20 yaş arasındaki gençlerin dakikada 130-140 m. altında olmaması gerekmektedir ki bu yoğunluk yeterli uyarıyı temin etsin (32,49,101)

Yüksek yüklnemelerle yapılan çalışmalarda kısa zamanda istenilen kuvvet parametrelerinin (tiplerinin) elde edilmelerine karşın sağlam bir temel yapı teşekkül etmediğinden sportif verimlilikleri de uzun vadeli olmayacaktır. Bu nedenle de çalışmalara gösterilen uyumlar ise gerçek değil göstermelik olacaktır. (böyle bir sportif verimlilikte fazla teknik gelişimine gereksinim göstermezler.)

X Alıştırma: İng-exercise, Alm.Übung, Osmanlıca, temrin, (Ferhan OĞUZKAN 1981).

1.2. Yüklenme Sıklığı

Bir çalışmada (antrenman) yüklenme ile dinlenme aralarındaki ilişki olarak tanımlanır (32,33,49,101). ve belli zaman içerisinde planlanmış ve amaca uygun olarak hareketlerin defalarca tekrarlanmasıdır. Değişik ağırlıklı yüklenme antrenmanlarında sporcunun erken bir yorgunluğa (bitkinliğe) sürüklenmemesi veya buna bağlı olarak da antrenmanın etkisini zayıflatacak bir yüklenme sıklığının sporcunun ve sporun özelliğine uygun olarak hazırlanması bu kavramda önemli bir yer tutar.

Sürat ve kuvvet çalışmalarında uygulanan submaksimal veya maksimal yüklenme serileri arasında 3-5 dk. dinlenme verilmesi öngörülmektedir. (127,145).

Genel olarak antrenman yüklenme şiddeti yüksek, yüklenme sıklığı da aynı şekilde uzun tutuluyorsa dinlenme süresi (yüklenme arasındaki dinlenme) uzun tutulur. Ayrıca performans yetisi geliştikçe dinlenme süresi buna bağlı olarak kısaltılır.

1.3. Yüklenme Süresi

Yüklenme süresi : Bir yüklenme veya yüklenmeler grubun^u etkili olduğu zaman veya süresi olarak tanımlanmaktadır. Yüklenme süresi bir antrenmanda tek başına gelişim faktörü olmamasına karşın, yüklenme şiddeti, yüklenme frenkansı ve başlangıç fitness seviyesi ile antrenmanın etkinliğini arttıran bir faktör özelliğini taşır.

Yapılan araştırmalara göre az yoğunluktaki yüklenmelerle yapılan antrenmanlarla yüklenme sresinin arttırılması öngörülürken (101), yüklenme sresinin fazla tutulması aerobik çalışmanın gelişimini daha fazla arttırdığı henüz ispatlanmış değildir. Bununla beraber çok sayıda koşucularda görülen yaralanmalar yüklenme sıklığı ve yüklenme sresinin istenilenden fazla tutulmasının neden olduğu saptanmıştır (32,33,49). Özellikle 10-13 yaş arasındaki çocuklarda koşu mesafelerinin uzun tutulması eklem kıkırdaklarının etkilenmesine, yaralanmasına neden olmaktadır.

Sürat ve çabuk kuvvet antrenmanlarında yüklenme süresi, çalışmaları büyük ölçüde etkileyerek sporcuyu yorgunluğa iterek çalışmanın hareket frekansı ve hareket genişliğini düşürmemelidir.

1.4. Yüklenme Kapsamı

Yüklenme kapsamı : Bir antrenmandaki yüklenmelerin süresini ve tekrarlarını kapsar. Bu süre ve tekrar sayıları, koşucularda kilometre, kuvvet geliştirici alıştırmalarda ise alıştırmaların tekrar sayıları ve kaldırılan ağırlıkların tamamı yüklenme kapsamıdır.

Antrenmanların uygulanması sırasında özellikle dikkat edilmesi gereken noktalardan birisi, alıştırmaların hafif ve yüksek (kolay ve zor) yoğunluk ilkelerine uygun olarak hazırlanması gerekmektedir.

2. MOTORİK ÖZELLİKLER

2.1. Sürat

Fizikte vektörel niceliklerin bir yönü bir de büyüklüğü vardır. Örneğin, kuvvet bir vektörel değerdir. Bu nedenle bir kişi tarafından itilen bir cisim uygulanan kuvvetin yönünde gider. Şayet kuvvet cisimi harekete geçirecek büyüklükte değilse cisim yerinden hareket etmez (kıpırdamaz). Cisim harekete geçtiğinde (kuvvetin etkisinde) bir ivmeli hareket yapar ki $F=ma$ (kuvvet=kütle.ivme) formülü ile ifade edilir.

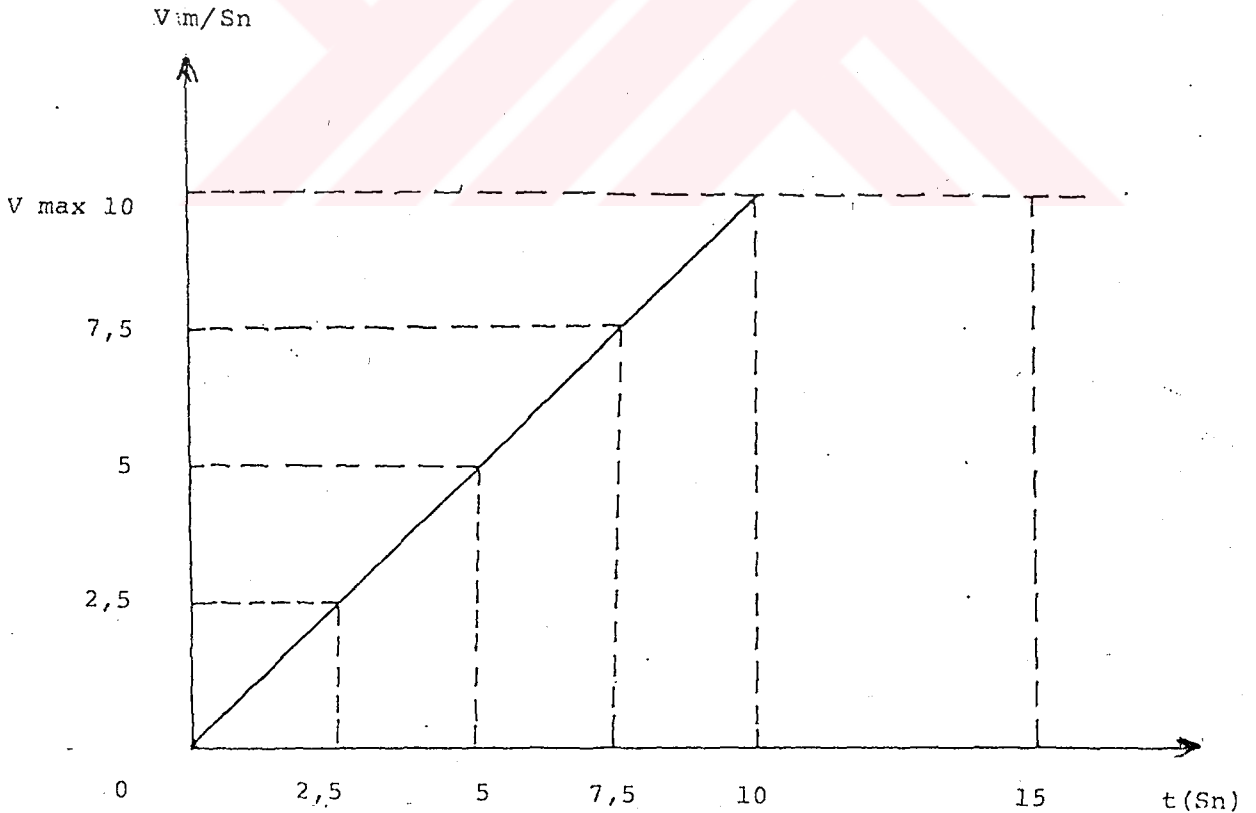
Şayet birim zaman içerisinde meydana gelen hız değişmesi sabit ise, cisimlerin sabit ivmesi vardır denir. Böyle bir hareketin hız formülü $v = at$ 'dir. Bu formül herhangi bir cismin t zamanındaki hızını vermektedir. (Hızın, aynı zamanda bir vektör olduğu gösterilmiştir).

Öyle ise hız, yönü ve büyüklüğü olan vektörel bir değerdir. Fizikte $v=at$ formülüyle gösterilir (71,146). Hızın büyüklüğüne de sürat (speed) denir. Fizikte gösterimi $|v| = v=at$ 'dir.

Sporde sürat, belli bir mesafeyi en kısa zaman birimi içerisinde ivmelenerek almaktır. Grafik 1'de de görüldüğü gibi bu sprinterin süratindeki zaman birimi içerisinde meydana gelen değişmeye ivmelenme denir. (Pozitif ve negatif değerde olabilir.)

Fiziksel olarak ivmelenmenin meydana gelebilmesi için bir kuvvetin etki etmesi gerekmektedir. Kuvvet etkisiyle oluşan bu ivmelenmenin büyüklüğü kuvvetin büyüklüğüne bağlıdır. Çünkü bir cisme sabit bir kuvvet etki ederse cismin ivmeside sabit olur. (Kütlesi değişmediğinden) (Newton. ikinci aksiyonu) dolayısıyla kuvvet, ivme ile doğru orantı teşkil eder ve yönü kuvvetin yönündedir. $F=ma$ (kuvvet \propto ivme). Bu orantıyı eşitleyebilmek içinde ivmenin cismin kütlesiyle çarpılması gerekir. $F=ma$ öyle ise ivmelenme ne kadar yüksek olursa süratte buna bağlı olarak yüksek olacaktır.

Ancak bir sürat koşusunda kuvvet sabit olmadığı için ivmelenmede sabit olmayacaktır, Grafik 1, bu nedenle de değişik performansa sahip sprinterlerin ivmelenme grafiğinin değişik olması buradan kaynaklanmaktadır.



Grafik 1. 0sn - 10 sn $a = 1m/sn^2 = \text{sabit}$

$$v = at$$

10sn - 15 sn $a = 0m/sn^2 = (\text{hızda değişim yok})$

$$v = \text{sabit}$$

İvmelenmeyi büyütmek için fizik kurallarına göre ya itici kuvveti artırmak ya da karşı koyan kuvvetleri azaltmak gerekmektedir. İtici kuvvetin gelişiminde en büyük faktör yukarıda da değinildiği gibi kuvvet parametreleridir. Yani kasların yeterince kuvvet kazanmasıdır.

Karşı koyan negatif kuvvetleri azaltmak içinde esneklik teknik ve sinir kas koordinasyonunun artırılması (geliştirilmesiyle) ile gerçekleştirilebilir. Esneklikten amaç, kas esnekliği, gerilme ve gevşeme durumlarıdır. Şayet bu özellikler istenilen doğrultuda gelişmedikleri takdirde synergist ve antagonist değişimli olarak çalışan kaslar görevlerini istemler doğrultusunda gerçekleştirmeyeceklerdir. Bu nedenle de synergist kaslar yenmesi gereken direncin üstesinden gelemeyecektir. (49)

Giriş bölümünde değinildiği gibi sürat yeteneği, doğuştan getirilen bir özelliktir. Ancak içerisinde sürat gelişimini öngören uzun vadeli antrenmanlarla geliştirilebilmektedir. Buna göre de sürat antrenmanlarının ağırlık noktasını süratin mekanik ve fizyolojik özelliklerinin oluşturması şarttır.

2.1.1. Süratin Mekanik Özellikleri

2.1.1.1. Adım Uzunluğu

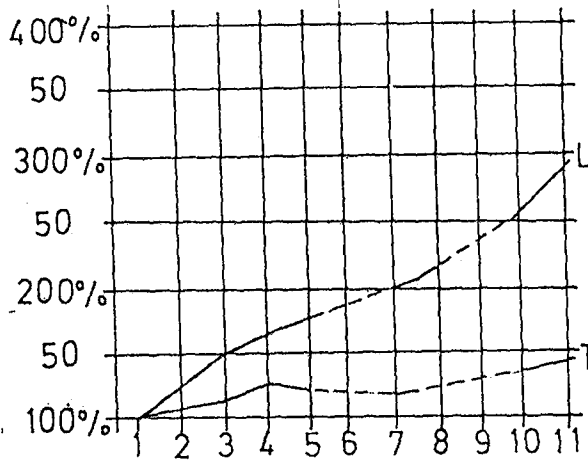
Sürat mekanik olarak iki temel etkenin birbirleriyle olan koordinasyonuna bağlıdır. Bunlardan ilkinin oluşturduğu adım uzunluğu aşağıdaki özelliklerin gelişim durumlarına bağlıdır.

- Kuvvet (Kas Kuvveti)
- Kuvvette devamlılık
- Teknik (Koşu tekniği)

Çıkış ve ivmelenme başında koşu sürati düşük olduğundan ayağın yerle temas süresi uzundur. Bundan dolayıdır ki bacağın maksimum oranda kuvvet kullanabilmesi için yeterli zaman vardır. Ancak, sürat yükseldikçe ayağın maksimum düzeyde kuvvet uygulaması zorlaşır. Çünkü adımlar hızlı alındığından ayağın yerle temas süresi azalır. Ayağın maksimum kuvveti çok kısa bir zaman birimi içerisinde kullanılabilmesi ancak sprinterlerin hızlı kasılan kas liflerine sahip olmaları sayesinde olur.

Kısa mesafe koşulları üzerinde yapılan araştırmalar koşu sürati ile adım uzunluğu ve adım sıklığı (frekansı) arasındaki ilişkinin değişik performans düzeyinde farklılığını ortaya koymuştur (8,44,45, 104). Bu araştırmalara göre boy ile adım uzunluğu arasında anlamlı bir ilişki olduğu gibi bacak uzunluğu ile adım uzunluğu arasında da aynı şekilde bir ilişkinin olduğu görülmüştür. (100 m. üzerinde maksimal hıza ulaşıldıktan sonra ilk 10 m. de yapılan araştırmalara göre) İyi bir sprinter, Berg (1986)'e göre, koşuda 4,5-5 adım/sn, pedal çevirmede 5,6-7,1 Devir/sn adım frekansı alabilmektedir. Corlett (1984)'e göre iskelet kasları, kasılma hızı açısından adım sayısını sınırlayan bir etken değildir. Astrand'a (1977) göre de sürati sınırlayan en büyük faktör, bağ dokularıdır.

Fessenko'nun (1966) yaşları 3-13 arasındaki 200 çocuk üzerinde yapmış olduğu adım uzunluğu gelişim grafiği 2 - L eğrisinde görüldüğü gibi belirgin bir eğri oluşturmaktadır. Bu grafikte 9 yaşa kadar hızlı yükselen bir gelişim gösteren eğri, 13 yaşa kadar gelişim hızında bir yavaşlama olduğunu kanıtlamakta, bundan sonra kesintisiz bir gelişim takip etmekte ve 2.20 m.ye kadar ulaşmaktadır.



Grafik 2. Adım uzunluğu ve adım frekansının gelişim grafiği, Adım frekansı (T) Adım uzunluğu (L) 1=3 yaş, 2=4 yaş, 3=6 yaş, 4=7-8 yaş, 5=9 yaş, 6=10-11 yaş, 7=12-13 yaş, 8=14 yaş, 9=16-17 yaş, 10-11=18-25 yaş (Jonath'dan s.20).

Sürat gelişiminde, adım uzunluğu açısından çok önemli bazı temel etkenler vardır ki bunlar (8,44,45,49,88,104)'e göre:

- Eşit adım uzunluğunda, adım sayısının artması,
- Eşit adım sayısında, adım uzunluğunun artması,
- Adım uzunluğu ve adım sayısının birlikte artmasıdır.

Bir sprinterin belli bir mesafedeki derecesini yükseltmek için yukarıdaki özelliklerden en az birinin geliştirilmesi zorunludur.

2.1.1.1.1. Bacak Kuvveti ve Eklem Mekanikliği

Sürati olumsuz yönde etkileyen faktörlerin başında, gelişmemiş, yeterli kuvvete sahip olmayan bacak, kalça ve ayak bileği bükücü ve gerici leridir. Dolayısıyla sürat performansı iskelet kaslarının kazanmış olduğu kuvvet oranına bağlıdır. (23,136,137,148). Değişik kas gruplarının eşit bir şekilde gelişmemesi veya zayıf kalmış bacak kasları ve eklem tendonları, çıkış ve ivmelenme bölümünü olumsuz yönde etkiler. Bu durum aynı zamanda adım uzunluğu ve adım sıklığı gelişimine engel teşkil eder (112,106,136). Bu nedenle bir sürat antrenman programı genel ve özel kuvvet geliştirmelerine yer verdiği oranda , çabuk ve patlayıcı kuvvetin oluşumuna, dolayısıyla hareketlerde kullanımına olanak sağlar.

Sürati olumsuz yönde etkileyen diğer bir faktör ise eklemlerdir. Çünkü adım uzunluğunun büyümesi, eklemlerin hareketlerin oluşumuna izin verdiği oranda gelişebilir. Tepme hareketlerinin çabuk uygulanması ve savurma bacağına hızla ileriye doğru hareket ettirilme kombinasyonu sonucu oluşan yeri tepme kuvveti daha da artar. Bununda gerçekleşmesi eklemlerin belirli hareket eksenini ve çapı içerisinde oluşur ve eklemi çevreleyen kas, bant ve kirişlerin esnekliği oranıyla harekete katılan savurma bacağı triceps, gluteal kasları ve ayak bileği arkasındaki kaslarla gerçekleşir.

Sprint koşullarında neticeyi etkileyen en büyük etken, çıkış ve ivmelenme başlangıcındaki durumdur. Çıkış ve ivmelenmenin en iyi şekilde uygulanması da ancak bacak kuvvetinin yeterliliği ve eklem mekanikliğinin izin verdiği ölçüde gerçekleşir.

2.1.1.1.2. Antropometrik Yapı

Bir kısım spor adamları tarafından da desteklendiği üzere günümüzde bir spor dalında başarılı olabilmek için o sporun öngördüğü Konstitüsyonel uygunluğu taşımak gerekir. Yapılan çok sayıdaki araştırmalar göstermiştir ki (49,118). Sporcuların boy ve kiloları, atletizm branşları, top oyunları, yüzme ve bu gibi spor grupları için büyüdüğü zaman istenilen boy ve kiloda olabilirliği önceden düşünülmektedir.

Vücut yapısı ve vücut kompozisyon oranısı kuvvet açısından sporcuların ferdi farklılıklarına yardımcı olabilmektedir. (110) Yapılan araştırmalarda dinamik kuvvetle, antropometrik yapı arasında azda olsa bir ilişki (correlation)'nin olduğu (15) tespit edilmiştir. Değişik istatistik metodlar vücut büyüklüğü ve kompozisyonu ile kuvvet arasında da bir ilişkinin bulunduğunu ortaya çıkarmıştır. (Hoffman, 1979; Morrow,1981) statik kuvvetle vücut ağırlığı arasında ($r=0,19-0,57$.) boy ilede ($r=0,03-0,29$) oranında bir ilişki bulunmuştur. (12)

Üst düzeydeki sprinterlerde antropometrik ölçümler, boy-kilo, üst ve alt bacak boyları arasında azda olsa bir ilişkinin bulunduğunu göstermiştir. (136,137 .) Bir diğer ilişki ise adım sayısı/oranı kol-bacak gibi organların yapısı arasındadır(40-118). Bilindiği gibi kısa bacaklı bir sprinter kısa adım uzunluğu alırken daha fazla adım sayısı alma yeteneğine sahiptirler.

Fiziki yapı genellikle 11-17 yaşları arasında önemli değişiklikler gösterir. Ergenlik sonunda ise son şeklini alır. Somatotipi oluştururan etkenlerden yalnızca boy üzerinde ön tahmin yürütülmekte ve sporu yönlendirmede şüphesiz yol gösterici olmaktadır.

Diğer yandan vücut gelişiminde kalıtımın büyük bir rolü olduğunu biliyoruz.

Antrenmanın buradaki rolü ise çevresel bir etken oluşudur. Genetik etkenler biyolojik olarak belirlendiğinden antrenmanın yardımcı gereç olarak kullanılıp, performansı ileride ulaşması gereken maksimum düzeye çıkarmaktır.

Kas-sinir çalışması yönünden, fiziki yapı veya tipinin beceriyle ilişkisinin önemi henüz saptanmış değildir. Örneğin, iri bir yapıya sahip olan kişi, iyi bir koordinasyona sahip olan bir sporcuyla aynı beceriyi gösterebileceği, yapılan araştırmalar sonucunda saptanmış bulunmaktadır.

2.1.1.2. Adım Sıklığı (Frekansı)

Sürat gelişiminde önemli etkenlerden bir diğeri adım sıklığıdır ki genetik bir elementtir. Yani sprinter doğarken beraberinde getirir. Bu özellikler sprinterlerin iskelet kaslarında bulunan hızlı kasılan (Beyaz Tip II) kas liflerinin daha fazla oranda bulunmasıyla mümkündür. Bu kasların özelliği, daha büyük kuvvetle kasılabilir ve istenilen eklem hızı ile hareket edebilme özelliğine sahip olmalarıdır.

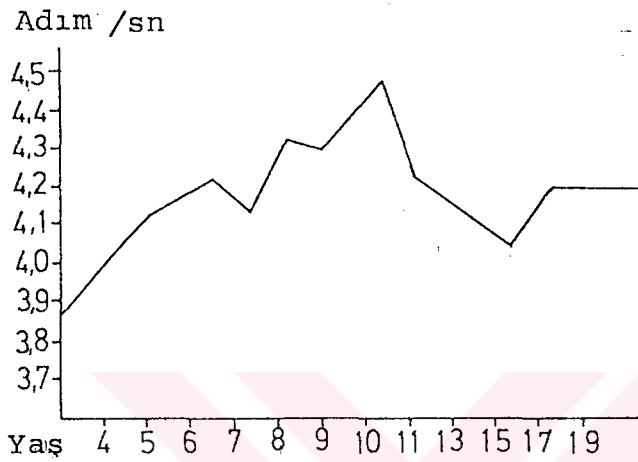
Hızlı kasılan kas liflerinin diğer bir özellikleri koşu hızı arttıkça ayağın yerle temas süresinde meydana gelen azalmaya rağmen daha büyük etki yapabilme özelliklerini içermeleridir.

Adım sıklığı çalışmalarındaki temel ilke, beyaz kas liflerinden meydana gelmiş motor ünitelerin harekete geçirilip, istenildiği zaman kullanılabilir hale getirilmesini sağlamaktır. Ancak bu ünitelerin harekete geçirilmesini sağlamak için merkezi sistemden kaslara yüksek düzeyde uyarılar gelmesi gerekmektedir. Aksi halde orta şiddetli çalışmalarla kas liflerinin istenilen zamanda harekete katılmaları mümkün olmaz.

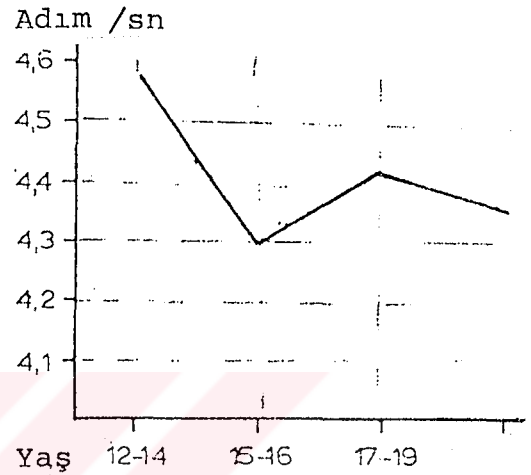
Adım sıklığının belli bir düzeye yükseltilmesinden sorumlu "motor program"dır. Performansı yükseltmek için yapılan antrenmanlarla elde edilen bilgiler merkezi sinir sistemi içerisindeki bu motor programa depolanır. Bu nedenle bu motor programa "motor plan" denmektedir ve gereken bütün bilgileri kapsamı içerisine almaktadır.

Motor program genel olarak tek başına çalışma yapmaz. Yalnızca kasın hareket etmesi için gerekli temel emri verir. Hareketle ilgili geniş bilgiler feed-back dediğimiz bir mekanizma ile oluşur.

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki sürat için en büyük faktör olan adım frekansının gelişim yaşının 7-11 arası olduğu ve bundan sonra gelişmenin yavaşladığı yolundadır. (Grafik 3-4) (6.30.75) Bundan sonra süratteki gelişim adım uzunluğunun gelişmesi için gerekli olan kuvvet gelişimine bağlıdır.



Grafik 3. Sporcu olmayanlarda adım frekansı gelişim grafiği



Grafik 4. Sporcularda adım frekansı gelişim grafiği

2.1.1.2.1. Nöro-Müsküler Yapı

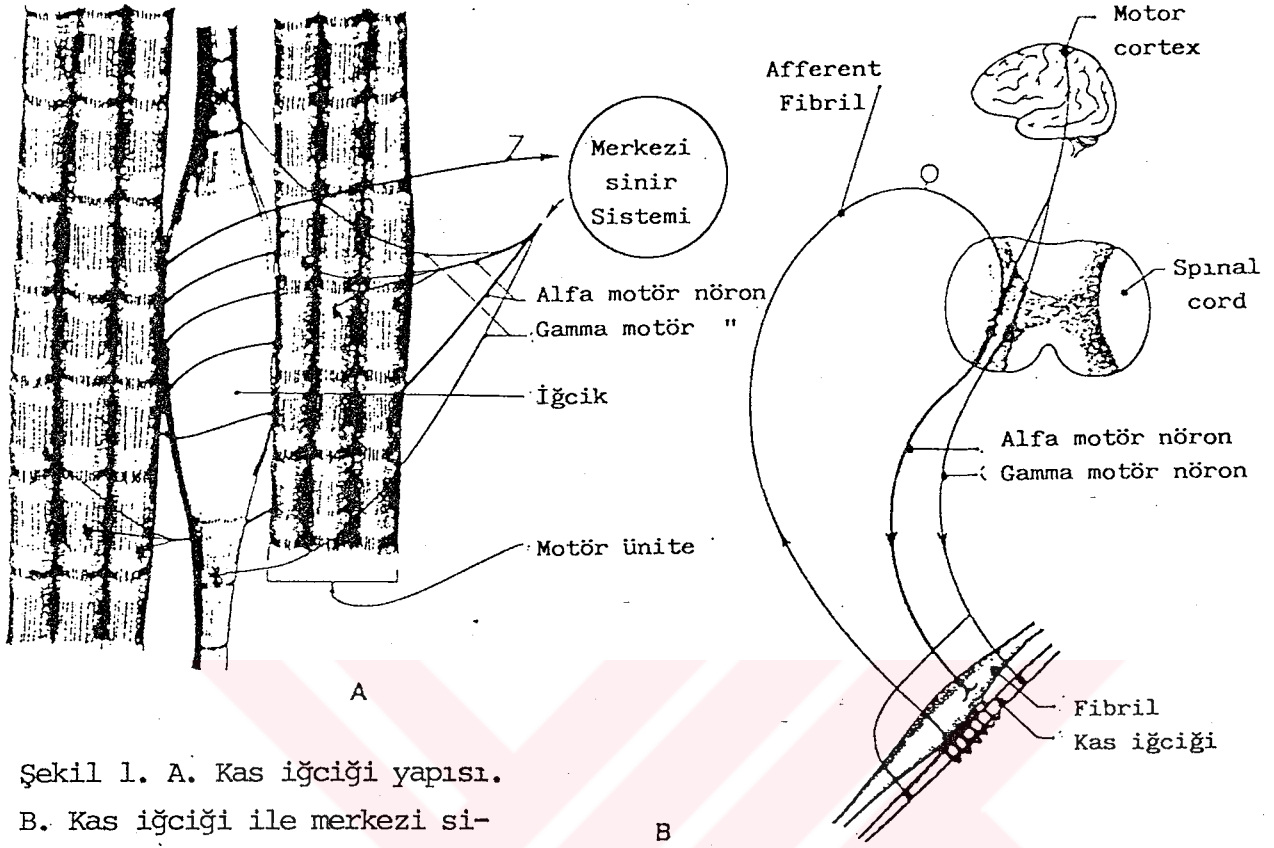
Bir hareketin oluşmasında kasın kasılabilmesi bu kasın antagonisti olan diğer bir kasın gevşemesiyle meydana gelir. Kas kasılırken gerilme reseptorunun (primer reseptorun) uyarılması ile oluşan refleks, bir taraftan kasın amaca uygun olarak kasılmasına olanak sağlarken diğer taraftan da antagonist kasın gevşemesini sağlar. Bu olayın meydana gelmesi resiprokal innervasyon tarafından gerçekleştirilmektedir. Kas mekiği primer reseptöründe oluşan impulslar, antagonist kasın motör sinirini inhibe eder. Beyin korteksinden impuls taşıyan sinir aksonu, omirilik içinde kollara ayrılmaktadır. Bu kollardan bir kısmı istenilen hareketin yapılması için o kası uyarırken diğer bir koluda bir ara nöronu uyarır. Uyarılan ara nöron ise o kasın antagonisti olarak çalışarak kasa giden motör nöronu inhibe ederek hareketin oluşumunu gerçekleştirmiş

olur. Örneğin, kolun ön yüzünde bulunan M.biceps'in kasılmasını sağlayan impulslar ile bu kasın aksi tarafında bulunan M.Triseps'in gevşemesini sağlayan inhibe etme mekanizması M.biceps'in üstlendiği görevini yapabilmek için gerekli olanı sağlar.

Kaslarda, tonusu (dinlenme durumunda dahi belirli bir gerilim durumu) başlatma özelliğine sahip olan impulslar, kas lifleri arasında bulunan kas içcikleri (muscle spindle) tarafından başlatılır. (Şekil 1 A.B) Kas lifleri gevşeyip boyları uzadığı zaman, kaslar boy uzamasına paralel olarak çekilirler. Kas liflerinin bağ dokularına yada uçlarına tutunmuş bulunan kas içcikleri, gerilme özelliklerine sahip olmalarından dolayı gerilirler. Gerilme derecesine bağlı olarak da primer ve sekonder reseptörler uyarılırlar. (33,46,101) Dolayısıyla kas liflerinde meydana gelen değişiklikleri ve değişikliklerin hızını kas içcikleri sağlar.

Oluşan impulslar afferent sinirlerle spinal iliğin arka bölgelerine gelir, arka boynuzdan geçerek, ön boynuza atlar.(Şekil 1-B) Spinal iliğin ön boynuzda bulunan kas liflerini innerve eden alfa motor nöronları uyarılır. Uyarılma oranına göre değişik frekansta impuls çıkarır. Bu impulslar kas içiği çevresindeki kas liflerine gelirler ve uyarırki böylece kasılma olur.

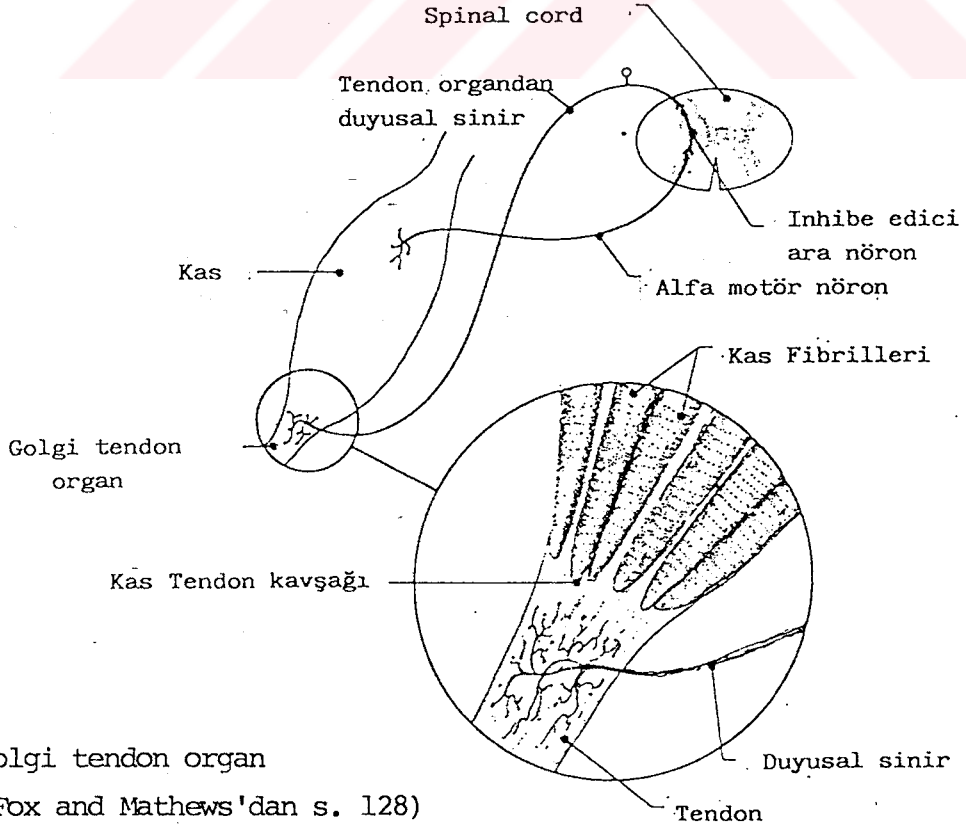
İskelet kaslarının tendonlarında golgi tendon denen gerilme duyarlı reseptörler bulunur. Golgi tendon organ kasintendonunda bulunur. Tendon gerilince tendon organı da gerilir. Duyusal sinir uçları uyarılır. Uyarılma ile meydana gelen impulslar afferent sinir lifi tarafından arka köklerde spinal iliğe gelir. Spinal ilikte ön boynuza atlar. Burada inhibe edici bir ara nöronla sinaps yapar. İnhibe özelliğine sahip olan ara nöronlar, kas liflerinin birleşmesini inhibe eder. Ara nöronlar alfa motor nöronla sinaps yapar ve inhibe edici impuls çıkarır.(Şekil -2)



Şekil 1. A. Kas iğciği yapısı.

B. Kas iğciği ile merkezi sinir sistemi arasındaki bağlantı.

(Fox and Mathews'dan s. 125)



Şekil 2. Golgi tendon organ

(Fox and Mathews'dan s. 128)

Kas hızla kasıldığında golgi-tendon organ uyarılır. Afferent sinir lifinde impuls iletimi meydana gelir. İnhibasyonun oranına göre oluşturduğu impuls derecesi azalır. Bunun azalması kasa gelen impulslarda da bir azalma olur. Azalmaya bağlı olarak kaslar gevşer ve kasın kasılma şiddeti de azalır.

İnhibe edici ara nöron yüksek frekanslı impuls gönderince alfa motör nöron impuls çıkarmayı gerçekleştiremez.

2-1-1-2-2- KOORDİNASYON

Genel anlamda koordinasyon, sistemler arasındaki işbirliğini düzenleyen bir sistemdir.

Fizyolojik olarak ele alındığında kaslar arası ve kas içi işbirliği olarak ifade edilmektedir.(55) kas içi ve kaslar arası koordinasyon olmak üzere iki bölüm altında incelenmektedir.

Kas içi koordinasyon, bir hareketin oluşumunda sinergist ve antagonist kasların uyumlu çalışmasıdır. Bir hareketin kesin ve doğruluğu agonist ve antagonist kasların kas içi koordinasyonuna bağlıdır.

Kaslar arası koordinasyon, merkezi sinir sisteminin iskelet kaslarıyla beraber çalışması ve etken olmasıdır.(12) çünkü motor birimlerin uyarın eşikleri aynı değildir. Bu nedenle kolay uyarılabilenler devreye girer ve buna bağlı olarakda bütün kasların basamaklamalı olarak kasılmaları gerçekleşir (55) Sinir sistemi tarafından yönlendirilen kaslar arası koordinasyon özellikle karmaşık hareketlerin oluşumunda önemli bir yer tutar. Kasın kasılma sürati yapılan çalışmalarla geliştirilememesine karşın kasılma görevi ve koordinasyonu geliştirilebilmektedir.(12,33)

Devamlı koşu, değişik mesafelerde ivmelenme koşuları, kuvvet, sürat, dayanıklılık ve teknik çalışmaları koordinasyon gelişimini sağlar. bunun neticesi olarakda neuro motor(motör-sinir) daha hızlı çalışmayı kontrol altına alır.Ancak;

-Merkezi sinir sistemi gerekli emri vermediği müddetçe kaslar istenilen görevi yapmayacaklardır.

- Kas-sinir (neuro-muscular) koordinasyonu zayıf olan bir sporcu ne kadar çok antrenman yaparsa yapsın antagonist kaslar mücadele etmediği müddetçe daha hızlı koşamaz. Örneğin, bir sprinterin dizini yukarı kaldırabilmesi için bükücü kasların eş yönlü, (agonist) gerici kasların ise zıt yönlü (antagonist) olarak çalışması gerekir.

Ayrıca sprinterin çıkış takozunu iyi kullanabilmesi, takozu büyük bir kuvvetle itip takozu terketmesi, sırt ve karın kaslarının gövdeyi bir bütün olarak tutup bacakların yeri kuvvetle itmesini kol ve bacakların uyumlu çalışmasını sağlaması gerekmektedir. Yani stabilize edici olarak çalışmak zorunluluğundadırlar.

Bilim adamlarına göre koordinasyonun en hızlı gelişim yaşı 8-10 olarak kabul edilmektedir. (6)

2.1.2. Süratin Fizyolojik Özellikleri

Sürat, biyokimyasal olarak acil enerji kaynağını oluşturan A.T.P. miktarının sinirden gelen uyarılar etkisiyle yeniden oluşum hızına bağlıdır. (Bu konuyla ilgili geniş bilgi enerji oluşumunda verilmiştir.) Hareketin kinematik özelliği, belli zaman içerisinde yer değişikliği, kas sisteminin kasılması hızıdır. Bu özelliğin genetik olması nedeniyle kasın hızlı çalışması yanında sürat antrenmanlarında kasın veya kas gruplarının koordineli çalışmaları hedeflenmelidir. Kasların istenilen yüksek düzeyde çalışabilmesi ve hareketi tamamlayabilmesi kasların yeterli kuvvete sahip olması, kan dolaşımı sisteminin kaslara yeterli oksijeni temin etme ve artıkları dışarıya atma kapasitesine sahip olmasıyla gerçekleşebilir.

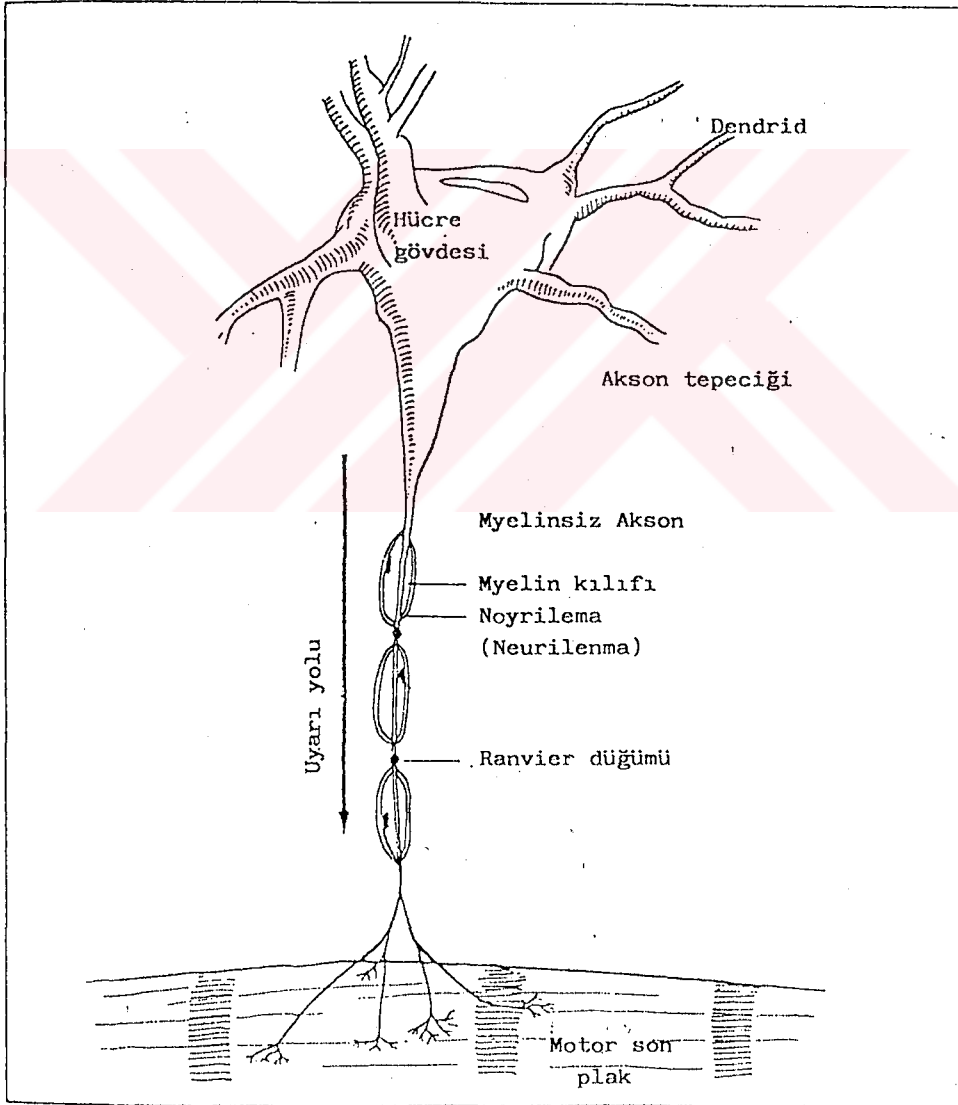
Kasın diğer fizyolojik özellikleri ayrı başlıklar altında incelenmiştir.

2.1.2.1. Sinir Kas İnnervasyonu

Kaslara uyarı (impuls) getiren sinir liflerine (motör nöron) alfa motör nöronları denir. Kaslar, miyelinli ve kalın alfa motör nöron aksonlarıyla innerve edilirler. Aksonların miyelinli ve kalın olmaları iletişim hızını yükseltme görevini sağlarlar. Aksonları kasa yaklaştıkla-

rında miyelin kılıfını kaybederler ve bir çok dallara ayrılırlar.
(Şekil-3)

Motör ünite de değinildiği gibi bir motör akson yaklaşık 150 dolayında kas lifini innerve eder. Bu sayı kas liflerinin çalışma özelliklerine göre değişmektedir. Bütün hareketleri gerçekleştirecek bir kasta, motör ünite de kas lifleri 500 kadardır. Bazı kaslardaki motör ünite de ki kas lifleri sayısı 500'den daha da fazladır. Örneğin, karın kaslarında bir motör ünite de 1000 dolaylarında kas lifleri bulunur.

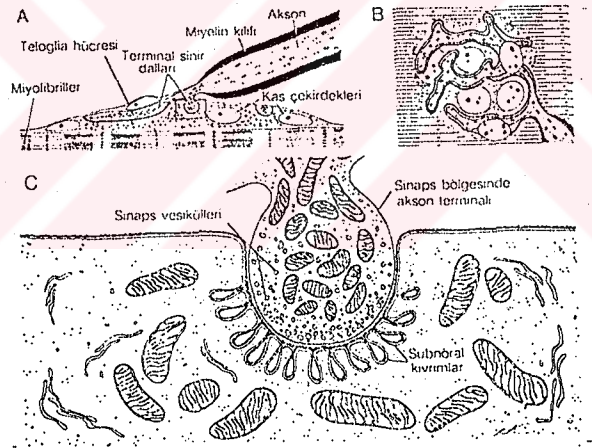


Şekil 3. Bir anterior (Type A sinir fibril) motör nöron'un yapısı.

(Mc Ardle'dan S.309)

Sinir ucunun kas lifleriyle birleştiği noktaya nöro-musküler bağlantı adı verilir. (Şekil-4 A.B) ve bağlantı kas lifinin orta bölgesinde bulunduğu için aksiyon potansiyeline her iki yönde de yayılma olanağı sağlar. Bu bağlantı da sinir impulsu kas lifine büyütülerek iletilir.

Sinir lifinin ucundaki dallar, kanın plazma membranının dışında kalarak ve hafifçe genişliyerek kasın içine doğru uzun, terminal plak adı verilen bir kompleks oluşturur. (32,33,46,97-101). sinir lifi son ucunun, kas lifiyle bağlantı kurduğu yerde bir çöküntü oluşmuştur. Bu çöküntünün bulunduğu yerde kas lifi membranı bir çok girinti ve çıkıntılarla çöküntü yüzeyini genişletir. Bu çukurluğa sinaps çukuru, sinir lifi membranı ile kas lifi membranı arasındaki aralığa da sinaps aralığı denir. (Şekil-4.A.B.C)



Şekil 4.A.B.C Motör terminal plağın çeşitli görünimleri.

Sinir kas bağlantılarında iletim kimyasaldır. Bir sinir impulsu nöromusküler bağlantıya ulaştığında akson terminali yüzlerce Asetil-kolin vesikülünü sinaps aralığına serbestler. Sinir son uçlarında A.k.vesiküller halinde depolanırlar.

Sinir son uçları asetil-kolin veziküllerinin yanında kas hücresinde çok sayıda (miktarında) mitokondri bulunur. Sinir-kas bağlantılarında sinir son ucuna presinaptik membran denir. Kastaki membrana

da "postsinaptik membran" denir. Bu membranda Asetil-kolin etkisine yardımcı olan protein yapısında Asetil-kolin reseptörleri bulunmaktadır. Sinir-kas bağlantılarında Asetil-kolin etkisine aracılık eden Asetil-kolin reseptörleri nikotiniktir.

Bunun yanında gerek sinaps aralığında gerekse postsinaptik membranda Asetil-kolini parçalayan Asetil-kolin esteraz enzimi bulunur.

Nöromüsküler bağlantı bir çeşit sinapstır. Yani uyarılabilen iki hücre arasında bir sinyali birinden diğerine iletebilen özelliindedir. Nöro-müsküler bağlantıya ulaşan her aksiyon potansiyelinin oluşturduğu terminal plak potansiyeli, kas lifini uyaracak miktarın çok üzerindedir. Ancak kas liflerinin bir dakika süreyle yüzlerce frekanslarda uyarılmaları, her impuls sonunda serbestleyen Asetil-kolin veziküllerinin sayısını azaltacağından iletişim yetersiz duruma gelir. Bu nedenle de kas yeterince uyarılamaz. Motör sisteminde önce merkezi yorgunluk daha sonra da kas yorgunluğu oluşur. Çalışmaya bir süre ara verilince iletişim için gerekli transmitter hızla sentezlenir ve sinir son uçlarında depolanır, merkezi yorgunluğun nedeni kimyasal ileticilerin azalmasıdır.

Sinir-Kas bağlantısında iletim için gerekli faktörler :

1. Alfa motör nöronların aksonları yeterli miktarda Asetil-kolin sentezlemeli ve sinir son uçlarında vesiküllerde depolanmalıdır. Aksi halde postsinaptik membran istenilen ölçüde uyarılamaz.

2. Ekstracelluler sıvıda yeterli konsantrasyonda Ca iyonu bulunmalıdır.

3. Mg iyonu konsantrasyonun yeterli oranda olması.(Çünkü sinir-kas bağlantılarında ekstracelluler sıvıdaki Mg iyonları, Ca iyonlarının etkisine ters etki gösterirler ve Asetil-kolin serbestliğini azaltırlar.)

4. Asetil-kolinin postsinaptik membranı üzerinde etkili olabilmesi için yeterli miktarda ve aktivitede Asetil-kolin reseptörü bulunmalıdır. Çünkü az sayıda reseptörle postsinaptik membrana az geçer.

5. Postsinaptik membran ve sinaps aralığında yeterli oranda Asetil-kolin esteraz enzimi bulunmalıdır. Fazla olursa Asetil-kolin fazla parçalanır ve postsinaptik membran üzerinde etkili olamaz.

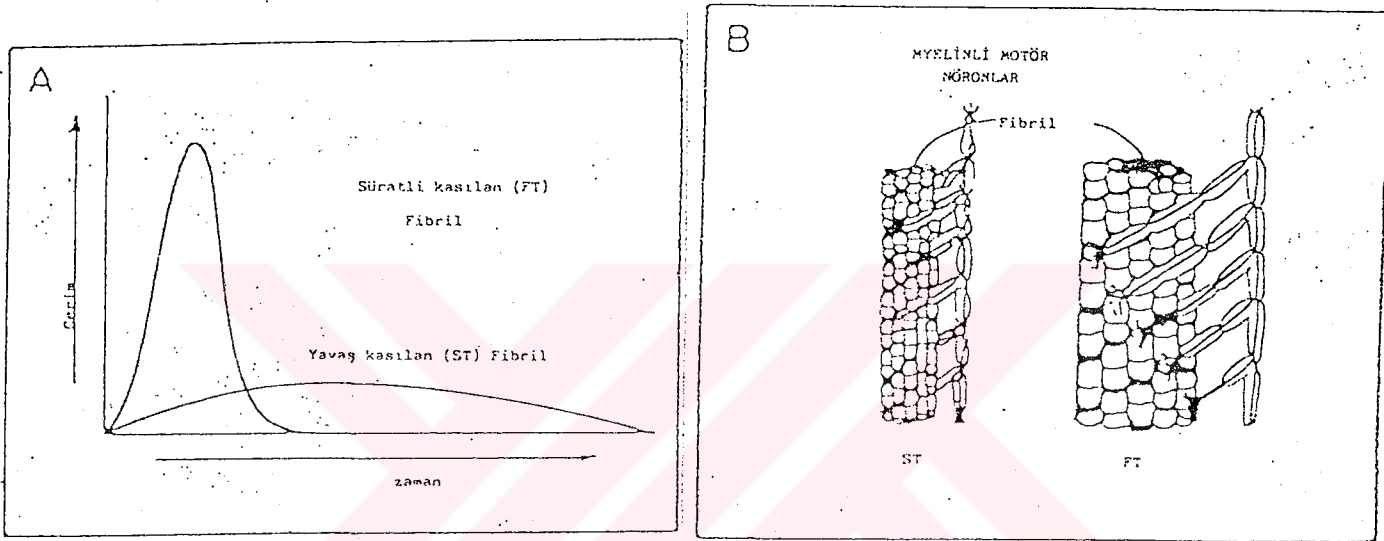
2.1.2.2. Kas Yapısı (ST-FT)

İnsan iskeletini meydana getiren bütün kas lifleri temelde aynı prensipler dahilinde çalışmalarına karşın bazıları fizyolojik ve metabolik potansiyel olarak değişik ortamlarda daha iyi çalışma özelliklerine sahiptirler. Bazı tipler oksijenli (aerobik) ortamda daha iyi çalışma özelliklerine sahip olurken, diğer tiplerde oksijensiz (anaerobik) ortamda daha iyi çalışma yeteneğine sahiptirler.

Daha iyi anaerobik kapasiteye sahip olan kas tipine FT (Tip II-beyaz) hızlı kasılan kas lifleri, daha üstün aerobik kapasiteye sahip olan kas tipine de ST (Tip I-Kırmızı) yavaş kasılan kas lifleri adı verilir. Bütün kaslar her iki kas liflerinin ortak dağılımından oluşmaktadırlar. Bununla birlikte kaslardaki ST ve FT fibrilleri dağılım oranı değişiklik gösterebilir. Şöyle ki hızlı kasılan lifler hızlı liflerden ve daha az yavaş liflerden oluşurken yavaş kasılan lifler hızlı liflerden ve daha az sayıda yavaş liflerden oluşurken yavaş kasılan ağırlıklı olarak yavaş tipteki liflerden oluşurlar.Örneğin, Soleus kası, diğer bacak kaslarına oranla %25-40 oranında daha fazla ST fibrilleri ihtiva etmektedirler. (33) Triceps, diğer kol kaslarına oranla %10-30 daha fazla FT fibrilleri ihtiva etmektedir. (72) Ancak bu dağılım ferdi farklılıkların olabileceğini özellikle mukavemet koşucularındaki ST dağılım oranının daha fazla olabileceğini göz ardı etmemelidir. (Nedeni FT fibrilini meydana getiren fibrillerin büyüklüğü ve Motör üniteyi meydana getiren fibril sayısı)

Daha fazla FT kas lifi yüzdesine sahip bulunan sporcular kısa zamanda daha büyük kuvvet oluşturmaktadır. FT hızlı kasılan kas liflerinin maksimal gerilim meydana getirme süresi ST kırmızı kas liflerine göre 1/3 oranındadır.(32,41,76)Şekil 5. A.B. Buna mükabil, metabolizmalarının anaerobik oluşu (laktik asid birikimine

neden olduğundan) nedeniyle çabuk yorulan kas tipleridir. Bu kas tipleri genelde sürat, çabuk ve patlayıcı kuvvet özelliklerini gerektiren çalışmalarda görev alırlar.



Şekil 5. A ST-FT Fibrillerde kasılma süre ve amplitüd farklılıkları
B ST-FT Fibrillerde motör ünite farklılığı (Fox'dan S.102)

ST yavaş kasılğan kas lifleri, yavaş kasılğan ve kuvvet oluşumunda katkısı FT liflerine göredaha az olan buna mukabil aralarında daha fazla kılcal damar ağı dolaşan ve daha az yorulan liflerdir. (13,32,33,41,46,76,101,122) yüksek oranda miyoglobin ihtiva ettiklerinden daha uzun çalışabilme yeteneğine sahiptirler. Bu nedenle mukavemet koşuları için çok uygun bir özellik arzederler.

Bu iki tip fibril arasındaki farklılıklar Tablo 1'de geniş olarak gösterilmiştir.

ST ve FT FİBRİLLERİ ARASINDAKİ
FARKLILIKLAR

	<u>FİBRİL TİPİ</u>	
	YAVAŞ KASILGAN (ST)	HIZLI KASILGAN (FT)
<u>Miyoglobin</u>	Çok	Az
Triglyceride	Çok	Az
Glycogen	Çok	Çok
Mitochondrial	Çok	Az
Oxidative (aerobik)		
Enzyme activity	Fazla	Az
Capillary	Fazla	Az
PC	Az	Fazla
Relaxatron Zamanı	Yavaş	Hızlı
Kasılma Zamanı	Yavaş	Hızlı
Glycolytic enzyme aktivitesi	Az	Fazla
Yorgunluk	Az	Çok

Tablo 1. Farklı Fibril tipleri

2.1.2.3. Motör Ünite

Tek bir motör sinir ve innerve ettiği kas liflerinin tümüne birden motör ünite denir ve iskelet kaslarının başlıca çalışma üniteleridir. (32,33,46,78,97,101)

Sinir hücreleri elektriksel değişiklikleri (impuls) iletme görevini yükümlenmiş hürcelelerdir. Merkezi sinir sisteminden çıkan bu impulslar (aksiyon potansiyeli) sinirler aracılığı ile kas liflerine ulaştırılır. Merkezi sinir sistemiyle kaslar arasında görev yapan iki tip sinir hücreleri vardır.

- Afferent (sensory Nerves) Duyuları periferden alıp merkeze doğru ileten sinirler.

- Efferent (Motör Nerves) Duyuları ya da emirleri merkezden alıp perifere doğru ileten sinirler.

Kasların gerek refleks gerekse iradesel yoldan kasılmaları sonucu oluşturdukları kuvvet, çalışmaya katılan motör ünitelerin sayısı ile bir üniteden perifere gönderilen impuls şiddetine bağlıdır.

(Şekil - 6)

Çünkü çalışmaya katılan motör ünitelerin sayısı yükseldikçe yada bir ünitenin deşarj frekansı artıka kasın kasılma kuvveti artar. Hızlı reaksiyon gösteren küçük kaslarda motör ünitedeki kas liflerinin sayısı azdır. Motör üniteyi oluşturan kas liflerinin sayısı artıka kasılma yavaşlar. Örneğın, İnce Kontrol gerektirmeyen gastroknemius gibi kaslarda 580 motör ünite ve 1,030 000 kas fibrilinden oluşurken, dorsal interasseous parmak kaslarında 120 motör ünite ve 41,000 fibrili kontrol etmektedir.(28) Vücutta bulunan kaslardaki, bir motör üniteye ortalama 150-200 kas lifi bulunduğuy ve bazı bölgelerde yavaş ve hızlı kasılan motör üniteler karışık bulunmaktadır.

Bir motor üniteyi oluşturan kas fibrilleri eşik ve eşik üstü değerdeki uyarılara aniden bir tepki göstermelerine karşın, bu değerden az olan uyarılara hiç yanıt vermemektedirler. (Kuvvetli veya zayıf kasılma yoktur) Kas fibrillerinin hiç reaksiyon göstermeme veya reaksiyon gösterince bütün kuvvetiyle çalışmasına "ya hep ya hiç prensip" denir. Uyarılar şiddetlerine göre :

- Eşik uyarı : Uyarılabilir bir dokuya uygulandığı zaman dokuda minumum reaksiyona neden olabilen uyarılara denir.

- Eşik altı uyarı : Uyarılabilir bir dokuya uygulandığında hiç bir yanıtı neden olmayan uyarılardır.

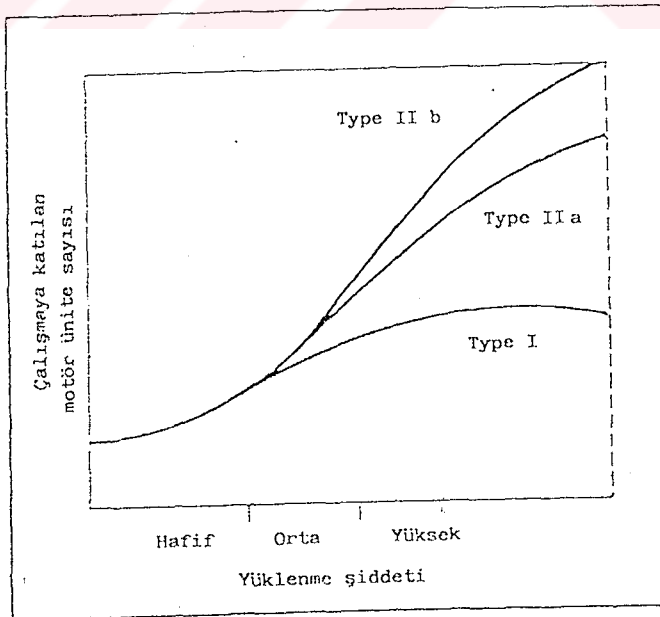
- Eşik üstü uyarı : Kasa uygulanan uyarı şiddeti arttıkça yanıtın şiddeti de artar. (Kalp kası hariç)

Eşik değerdeki uyarılar, kasta uyarılabilmesi en fazla olan lifler uyarılırlar. Bu nedenle de kasların kasılmasıyla mümkün bir yanıt elde edilir. Minimum uyarın şiddeti arttıkça kontraksiyonda buna bağılı olarak artar. Çünkü daha fazla kas lifi kontraksiyonu katılmış olur.

Sürat çalışmalarında temel ilke eşik ve eşik üstü uyarın oluşturarak daha fazla motör ünitelerin kontraksiyona katılmalarını sağlamaktır.

2.1.2.4. Enerji Oluşumu ve Kullanılışı

Bütün hücre aktivitelerinde olduğu gibi kas faaliyetlerinde de enerjiye gereksinim vardır. Ayrıca kas kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirme özelliğine sahiptir. Karbonhidrat ve lipid metabolizm aracılığı ile oluşturulan organik fosfat bileşiklerinden A.T.P. (Adenozintrifosfat) ve CP (Kreatinfosfat) kasın en büyük enerji kaynağını oluştururlar. Bir molekül A.T.P.'nin hidrolizi neticesinde 7-12 kilo Cal. açığa çıkar. (32,33,46) Bu işlem esnasında yine A.T.P.'nin indirgenmesiyle P. (Fosfat) açığa çıkar.



Şekil 6. Yüklenme şiddetine göre çalışmaya katılan motör ünite sayısı. (Mc Ardle, dan S.314)

Üç fosfatlı ATP'den bir fosfat ayrıldığında $ATP \rightarrow ADP + P +$ Enerji... Ortaya çıkar ve bununla sinir sisteminde uyarı iletilir, bezde salgılama, kasta kasılma meydana gelir. Bu işlem yapılırken oksijen kullanılmaz. Bir diğer enerji kaynağı CP (Kreatinfosfat)tır. Bu bileşimden de bir fosfat gruptan ayrıldığında enerji açığa çıkar. Bu işlemler kaslardaki ATP ve CP rezervleri sınırlı olduğundan çok kısa bir zaman için (1-2 sn) kaslara enerji temin ederler. Kas lifinde bulunan ATP konsantrasyonu yaklaşık 4 mM ile 6 mM arasındadır. ATP,ADP ye parçalandıktan sonra ADP saniyenin bir bölümü içerisinde tekrar fosforilize olurki bunun içinde bir çok enerji kaynağı vardır.

ATP'nin tekrar yapımı için kullanılan ilk enerji kaynağı kendisi gibi yüksek enerjili fosfatları taşıyan CP (kreatinfosfat) tır. CP in yüksek enerjili fosfat bağında ATP'ye göre daha fazla yüksek oranda serbest enerji bulundurduğundan hemen yakılır. Ve serbestleyen enerji, ADP'ye yeni bir fosfat iyonun bulunmasıyla ATP'nin yeniden oluşumunu sağlar.(Tablo - 2)

CP ve ATP'nin yeniden oluşumunu gerçekleştiren ikinci enerji kaynağı karbonhidrat, yağlar ve proteinlerden serbestleyen enerjidir. (Tablo - 2)

Bu enerjinin küçük bir bölümü hücrede glikoz ve glikojenin ilk aşamada parçalanmasıyla serbestler. Bu olaya ise glikoliz adı verilir. Açığa çıkan enerjinin % 95'i besin maddelerinin mitokondrilerde yer alan son oksidasyonu sırasında açığa çıkar. (44)

Her iki olayda da besin maddelerinden serbestleyen enerji yeni ATP, sentezi için kullanılır. Glikolizin önemi oksidatif mekanizmaya göre yeni ATP oluşumu için 2,5 katı daha hızlı çalışmasıdır. Glikolitik mekanizma, kas hücrelerinde hızlı glikolitik metabolizma artıklarını oluşturduğundan, kas kontraksiyonu ancak 1 Dk. kadar sürebilmektedir.

İkinci enerji kaynağı olarak aldığımız proteinler enerji kaynağı olarak zorunlu olmadığı müddetçe kullanılmazlar. Karbonhidratlar (glikoz ve serbest yağ asidi) aerobik olarak da yakılırlar. Bu sentez sonunda bir taraftan H_2O ve CO_2 meydana gelirken bir molekül glikojen başına 39 mole ATP oluşur.(32)

Anaerobik enerji üretimi sürat çalışmalarının temelini oluştururken ve yapılan antrenmanlarında sporcunun kaslarında ATP'nin gerek enerji vermek için yıkımı ve gerekse de yeniden oluşumu için gerekli enzimlerin artırılması hedeflenir. Ayrıca yüksek enerjili fosfat miktarının da yükseltilmesi çalışmalarda yer alır.

Maksimal kuvvet ve çubuk kuvvet tamamiyle alaktik anaerobik enerji mekanizmasına yani ATP ve CP kaynaklarına bağlı olarak oluşur. Bu noktadan hareketle kuvvet parametrelerinin geliştirilmesi bir yönde bu enerji mekanizmalarının geliştirilmesi sayesinde olur.

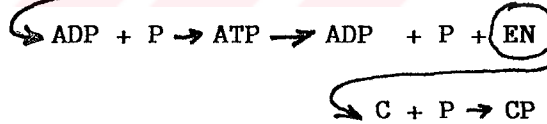
Kuvvet antrenmanlarıyla geliştirilmesi istenen yalnızca enerji mekanizması değildir. Genetik özellik taşıyan kas yapısıdır. Bu konu kas yapısında incelenmiştir.

AEROBİK (KREBS ÇEMBERİ)

(120-140) SYA

(36-38) PROT + O₂ → H₂O + C₂O + (EN)

(36-38) K.H



ANAEROBİK

ALAKTİK 1-2 sn ATP → ADP + P + (EN) → KAS ÇLŞ.

4-6 sn CP → C + P + (EN)

LAKTİK GLİKOZ

LA + (EN)

Tablo 2.

(Fox,1979; Fox and Mathews,1985; Guyton,1976'dan)

Aerobik ve anaerobik her iki sistemin de temel ilkesi antrenmanlar sırasında ATP'nin oluşumuna yardımcı olmaktır.Şüphesiz bunların yardım dereceleri yapılan antrenmanların kapsam ve yoğunluğuna bağlıdır. (32,33,101)

2.1.3. SÜRATİN TÜRLERİ

HAREKET SÜRATI

REAKSİYON SÜRATI

2.1.3.1. HAREKET SÜRATI : Sinir-kas sisteminin en kısa zaman ünitesinde hareket yapabilme özelliğidir. Hareket süratının azami uygulanırlılığı bir takım temel faktörlere bağlıdır. Bunlar :

1. Sinir-kas innervasyonu
2. Dinamik gücün yeterlilik seviyesi
3. İyi bir teknik gelişim ve uygulanması
4. Hareket oluşumu başlangıcındaki konsantrasyon, istek ve arzuya bağlıdır.

Bütün bu faktörlerin yanı sıra hareket öğrenimi hareket süratini belirleyen bir ön şart olarak düşünölmelidir.

Farklı hareket yapısı ve teknik uygulaması nedeniyle hareket süratini iki türe ayırılır. (49,109,145)

1. Devirli hareket sürati (zyklisch) aynı hareketlerin tekrarlandığı çalışmalarda söz konusu olan sürattir. (Ör:100 m.koşu, serbest yüzme, bisiklet gibi). Hareket frekansı ile hareket büyüklüğünün çarpımından oluşur. Örneğin, bir sprinterin adım uzunluğu 2,10 m/adım ve adım frekansı 5 adım/saniye

Bunun devirli hareket Sürati : m/sn

$$V_d = h \times f = (2,10 \text{ m/adım}) \times (5 \text{ adım/sn}) = 10,50 \text{ m/sn}$$

Bu sprinterin süratının değişmediğini kabul edersek 10 saniyede aldığı yol $d = V_d \times t$ $d = t$ zamanında alınan yol (m)

Buradan da, $d = (10,50 \text{ m/sn}) \times (10, \text{sn}) = 105 \text{ m}$ olarak bulunur.

Bu iki etken (hareket frekansı ve hareket büyüklüğü) yer değiştirmenin en belirleyici özelliğidir. Hareket büyüklüğü ve hareket frekansından oluşan ve erişilebilen optimal değere temel sürat denir. Ve genel olarak dış dirençlere bağlıdır. Gerek maksimum düzeyde uygulanan bir tepme veya eğimi fazla olan bir yerden bayır aşağı yapılan bir koşuda ilk bir kaç adımdan sonra adım uzunluğunun büyüyüp

sıçrama şekline dönüşmesi gerekse de maksimum düzeyde yapılan hareket sürati ve olduğu yerde bir koşunun oluşumuna neden olduğundan gelişimi olumsuz yönde etkilerler.

2. Devirsiz hareket sürati ; (asiklik) bu tip hareket sürati özellikle boksörler, güreşçiler ve atlayıcılar tarafından kullanılmaktadır. Ancak bunların bir kısmının devirli hareket süratini de birlikte kullanmakta olduklarıdır. Örneğin, uzun atlayıcılar, yaklaşım koşusunu kullandıklarından bunu devirli, atlama ile olan safhaya da devirsiz hareket sürati denir. Bu noktadan hareketle devirsiz hareket süratinin gelişimi özellikle nöro müsküler koordinasyona bağlıdır. Kasların maksimum kasılma hızı devirsiz hareket süratini meydana getirir.

2.1.3.2. Reaksiyon Sürati (Tepki sürati)

Bir impuls'a karşı kasın göstermiş olduğu ilk tepki süresine reaksiyon süresi denir. Bunun sonunda gösterilen tepkinin sürati de reaksiyon süratidir. Reaksiyon sürati siprinterden, siprintere değişmekle beraber özel antrenmanlarla reaksiyon zamanını kısaltmak mümkündür. (17,116)

Reaksiyon zamanı içerisinde farklı prosesler oluşmaktadır.

Örneğin ;

1. Duyu organlarının impulsları algılaması
2. Uyarının merkezi sinir sistemine gelmesi ve bir emrin oluşması
3. Oluşan emrin kaslara iletilmesi
4. Emrin kasa ulaşmasından sonra, kasda mekanik bir olayın oluşması.

2.1.4. Süratin Geliştirilmesi

Hareket süratinin (maksimal) geliştirilmesi.

Sürat bölümünde de değinildiği gibi sürat büyük ölçüde doğuştan getirilen genetik bir özelliktir ve gelişimi sınırlıdır. Ancak optimal siprint antrenmanlarıyla sürati geliştirmek mümkündür.

sürat gelişimi için hazırlanan sprint antrenman programında, süratin mekanik ve fizyolojik özellikleri (nöro müsküler yapı, çabuk kuvvet, kas elastikiyeti, hareketlilik-genel anlamda flexibility-dinlenme yetisi, biyokimyasal enerji üretimi) ile iyi bir teknik yer almalıdır. (44,45,112,113,144,155)

Bu şekilde hazırlanmış bir programın içeriğini teşkil eden alıştırmaların kullanımı ve kullanılacak yol çok önemlidir. Bunları şöyle sıralayabiliriz.

1. Alıştırmaların amaca uygun olarak, süratli yapılabilmesi için hareket tekniğinin öğrenimi ve uygulanmasının öneminin anlaşılması,
2. Uygulanması istenen alıştırmaların maksimal hızda kullanılması.

- Alıştırmaların süresi, hızda herhangi bir değişiklik yaratmayacak şekilde (yorgunluğa bağlı) uzun tutularak düzenlenmelidir.

Antrenman bölümünde de değinildiği gibi sürat gelişimi için uygulanan yüklemelerde, yüklenme yoğunluğu, yüklenme süresi, yüklenme sıklığı ve yüklenme volumü (kapsam) çok önemlidir.

- **Yüklenme Süresi** : Hareket hızında herhangi bir dalgalanmaya olanak vermeyecek şekilde kısa olmalıdır. Ancak sporcuların özelliklerine bağlı olarak yüklenme süresi de değişmektedir. Şöyleki sprinterin çıkıştan (başlangıç hızından) maksimal hıza ulaşma süresine bağlılığıdır. Çünkü bütün sprinterlerin maksimal hıza ulaşmaları 100 m için mesafe olarak 20-80 m. zaman olarak da 5-6 saniyelerdir. (44,45,153) a göre ise sprinterin performans seviyesine bağlı olduğu ve bu mesafenin 35-80 m arasında olduğudur.

Yüklenme sıklığı : (Dinlenme süresi) sprint antrenmanlarında gelişimin belirlenmesinde en büyük etkenlerden birisini oluşturan iki yük arasındaki dinlenmenin özelliğidir. Yüklenmeler arasındaki dinlenmeden amaç, kas gücünün yeniden kazanılması ve bir sonraki yüklenmenin aynı oranda yapılmasıdır.

Tekrarlar arasındaki dinlenmeler sürat çalışmalarında başarıyı etkileyen bir etmendir. Tam dinlenmenin yapıldığından emin olmak şarttır. Fazla uzun da olmaz. Buradaki dinlenme fizyolojik olarak 2-3 dakikadır. Çünkü belli düzeye ulaşan süt asidinin nötralize olması için ortalama olarak 2-3 dakika yeterli olmaktadır. Diğer önemli özellik ise dinlenmenin, merkezi sinir sisteminin uyarılabilirliğini koruyacak kadar az fakat aktif yapılmasıdır.

Yüklenme kapsamı : Tekrar sayıları ve süreleriyle ifade edilmektedir. Genel olarak bir birim antrenmanda 5-10 tekrar (maks.hızla) tekrarlar arasında 4-5 dakikalık dinlenme yeterli olmaktadır.

2.2. KUVVET KAVRAMI VE ÖZELLİKLERİ

Fizikte kuvvet, sürat bölümünde değinildiği gibi fiziksel bir büyüklüktür. Spor da kuvvet ise;

Kasın gerilme ve gevşeme sonucu bir dirence karşı koyabilme veya dayanabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.(13,50)
Kuvvet ölçü birimi N (Newton), gr., F. dir. Fizikte kuvvet $F=m.a$ formülüyle ifade edilir ve kuvveti geliştirmek içinde iki yol vardır.(33,76,124)

1. Kütleli artırmak
2. İvmeyi artırmak

Kasta meydana gelen gelişmeden temel ilke kas lifinin hacimce büyümesidir. Kasın hypertrophy olmasıdır yani değişik kuvvet çalışmaları sonucu kasta hacimce bir değişiklik meydana gelirken buna hypertrophy denir. Hypertrophy genel olarak kas liflerinin çaplarının artmasından ileri gelir. Kas kuvveti de kasın hypertrophy'sine bağlıdır. Daha doğrusu kasın enine kesit yüzeyine bağlıdır. Öyle ise kasın kesit yüzeyi ne kadar büyükse meydana getireceği kuvvette o kadar büyüktür. (32,33,46,55,101,109)

Kasın cm^2 si 4-6 kg. ağırlığındaki bir yükü kaldırabildiği daha önce yapılmış araştırmalarda saptanmıştır.(33,55,101,109)

Hypertrophiyi etkileyen faktörler ise;

- Her kas lifindeki miyofbril sayısının ve çapının artması.(94)
- Özellikle myozin filamentlerin içerisindeki kasıcı proteinlerin artması.(33) (ADP,CP,glikojen,intraselluler,lipidler ile mitokondrillerin)
- Kas lifi sayısının artması.(24,42,60)
- Tandon,ligament ve bağlayıcı dokuların kuvvet ve miktarlarının artması.

Bu özelliklerin yani kuvvet çalışmasıyla FT fibrillerinin kesitinde meydana gelen büyüme özelliğine sahip olması ve bu nedenle de ST liflerine göre maksimal kuvvette büyük bir değer taşımalarıdır(11) Tablo-1'de de görüldüğü gibi farklı çalışma hızına sahip bulunan ST ve FT fibrillerinin farklı metabolik potansiyelleri gösterilmiştir. (129) ST fibrilleri, FT fibrillerinde olduğu gibi yüksek oksitlenme ve alçak glycolytic potansiyeli olduğu gibi FT fibrillerine göre daha fazla kılcal damarlara hizmet verirler ve daha fazlasını bünyelerinde bulundururlar.Kesit yüzeyi üzerinde yapılan araştırmalar değişik sporlarla uğraşan kişilerdeki fibril kompozisyonun,metabolik potansiyeli ve kılcal damarları açısından haltercilerde,atıcılarda,atlayıcılarda ve sprinterlerde yüksek düzeyde FT fibrillerinin yüksek glycolytic kapasitesine sahip bulunduğu, bunun yanında uzun mesafe koşularında yüksek oranda ST fibrillerinin bulunduğu, bunların da yüksek oksitlenme kapasitesi ve daha fazla kılcal damarlara sahip olduğu ancak, alçak glycolytic kapasiteye sahip olduğu saptanmıştır.(14,41,69)

Bührle/Schmidtleichergöre kuvveti oluşturan faktörleri üç başlık altında incelemek gerekir.

1. Morfolojik-fizyolojik özellikler
2. Koordinatif özellikler
3. Motivasyonel özellikler

1. Morfolojik-fizyolojik özellikler,kas yapısı,kas metabolizmasını oluşturmakta.

2. Koordinatif özellikler, morfolojik ve fizyolojik özellikler arasındaki işbirliğini oluşturmaktadır.Bu da iki bölümde incelenir.

- İnter muscular coordinasyon, Sinergist antagonist kasların bir harekete etkileşim olma durumları

- Intramuscular Koordinasyon, bir kas grubundaki kas liflerinin işbirliği içerisinde bulunmaları. Çünkü kas içi koordinasyon ne kadar uyumlu olursa bu oranda kas lifi de uyarılmış olur.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar neticesinde miyofibrillerin sayısında %20 oranında bir artma meydana gelmiştir. Fibrillerde meydana gelen çoğalmaya Hyperplasia denir. Kediler üzerinde yapılan ve 34 hafta süreli, haftada 5 gün yüksek dirençle uygulanan ağırlık çalışmaları sonunda meydana gelen hyperplasia miyofibrillerden birisinin çatallaşmasıyla meydana gelmiştir. Bu değişmeler yüksek dirençli bir ağırlık çalışma programı uygulanması sonunda meydana gelmiştir. Bu artma diğer hayvanlar üzerinde de denenmiş ve aynı sonuçlar alınmıştır. Örneğin, fareler.(24,43,76)

2.2.1. Kuvvet Türleri

Her spor dalı kendisine özgü değişik özellikler göstermesi nedeniyle değişik türdeki kuvvetlere gereksinim gösterirler. Örneğin, halter sporu kuvvete en fazla gereksinim duyan bir spor dalı olurken, konumuzu ilgilendiren sürat ise en çok çabuk ve patlayıcı kuvvete gereksinim duymaktadır.

Kuvvet türlerine geçmeden önce kuvvetlerden, bütün kas ve sinir gruplarının (neuro-muscular) çalışmaları anlaşılmalıdır. Kas kuvveti, bir kas veya kas grubunun bir direnci yenebilme yeteneğidir. Bu noktadan hareketle kuvvet Fonksiyonel olarak (49,75,88,104)

- Genel kuvvet; Spesifik bir spor dalına yönetilmeden bütün iskelet kaslarının tüm kuvveti veya gelişimi.

- Özel kuvvet; Her sporun özellikleri gözönünde bulundurularak belli bölgelerdeki kas gruplarının kuvveti diye ikiye ayrılmaktadır.

Genel antrenmanlarda % 60-70 Genel % 30 Özel

Özel Antrenmanlarda % 60 Özel % 30 Genel çalışma yapılmalıdır.

Bazı spor bilimcilerine göre kuvvet kendi içerisinde üçe ayrılmaktadır.(35,49,87,98)

1. Maksimal kuvvet
2. Çabuk kuvvet
3. Kuvvette devamlılık

1. Maksimal kuvvet; En yavaş şekilde kasların kasılmasıyla ortaya çıkan kuvvet uygulanmasına denir.(49)

Hareket sisteminde, hareketler sinir-kas (neuro-muscular) sisteminin ortaklaşa çalışması sonucu meydana getirdikleri bir olaydır. Maksimal kuvvetle de bu işlem aynı şekilde yapılmaktadır. Buna göre maksimal kuvvet, bir dirence karşı sinir-kas sisteminin isteğimizle kasılması sonucu oluşturduğu en büyük kuvvettir. Frey (1977)'e göre maksimal kuvvet :

- a. Statik maksimal kuvvet
- b. Dinamik maksimal kuvvet diye ikiye ayrılmaktadır.(35)

Statik maksimal kuvvet, dinamik maksimal kuvvetten daha büyüktür. (35,119)

2. Çabuk kuvvet : (Power) Kas-sinir sisteminin bir dirence (resistance) karşı büyük bir hızla kasılması ve direnci yenme yeteneği olarak ifade edilmektedir.(35,49) Diğer bir deyimle, belli bir ağırlığı, belli bir zaman içerisinde en çok kaldırabilme özelliğidir.

Çabuk kuvvetin gelişimi, harekete katılan kas liflerinin hızına, kasılma kuvvetine (iştirak eden kas sayısına) ve kas içi koordinasyonuna bağlıdır.

3. Kuvvette devamlılık : Kuvvet çalışmalarının uzun süre devam etmesi halinde organizmanın meydana gelen yorgunluğu yenme yeteneğidir.

- a. Genel Kuvvette Devamlılık
- b. Maksimal Kuvvette Devamlılık
- c. Çabuk Kuvvette Devamlılık

2.2.2. Kuvvetin Fizyolojik Özellikleri

Maksimal ve çabuk kuvvet A.T.P. ve CP'in kaslardaki kaynak durumlarına alaktik anaerobik enerji mekanizmasına bağlı olarak meydana gelmektedir. Bunun yanında kuvvette devamlılık ise ATP ve CP ve laktik anaerobik enerji mekanizmalarının gelişimine bağlıdır. Bu noktadan hareketle bu enerji mekanizmalarının geliştirilmesi aynı zamanda kuvvet türlerinin geliştirilmesi anlamını taşımaktadır. (62,122)'e göre kuvvet antrenman programları ile CP rezervlerini %20-75 oranında arttırmak mümkün olmaktadır.

Kuvvet geliştirilmesinde üzerinde mutlaka durulması ve bilinmesi gereken önemli noktalardan birisi de kuvvetin, süratin ve patlayıcılığın geliştirilmesinde önemli yeri olan hızlı kasılğan (FT) kas liflerinin daha fazla miktarda kasta bulunmasıdır. Çünkü FT kas liflerinde kuvvet gelişimi daha büyük ve hızlı olmaktadır. Ancak aynı orantıda ve aynı özelliklerde kas liflerine sahip olan sprinterlerde, kuvvet çalışmalarına uyum sağlaması açısından kas liflerini besleyen sinir özelliği önemli bir etken teşkil eder. Çünkü sinir kas bölümünde de görüldüğü gibi bir sinir ne kadar kalın olursa uyarıları da o oranda hızlı taşıyabilmektedir. Aynı zamanda sinir, ne kadar az sayıda liflerle bağlanıyorsa gerek kasılmaları, gerekse de olumlu yanıt vermeleri açısından kolaylaşmaktadır. Bütün bunların gerçekleşmesinde :

1. Çok sayıda motör üniteyi devreye sokabilmek.
2. Uyarılan ünitelerin çalışmaları için yeterli enerjiyi (ATP) ünitelere temin edebilmek gereklidir.

Maksimal kuvvet, bir yönde uyarılabilen maksimal sayıda motör ünite sayısı olduğuna göre çalışmalardan temel ilke motör ünitelerin çalışabilmeleri için yeterli miktarda ATP'nin sağlanmasını temin etmektir.

2.2.2.1. Kas Kasılması ve Kuvvet

Kasların en büyük özellikleri kasılma (kontraktıl) ve esneklik

(elastik) element özelliklerine sahip olmalarıdır. Bir hareketin oluşumunda bu elementlerin devreye giriş özelliklerine göre meydana gelen kasılma ve germe olayında kasılma farklılığını meydana getirirler. (32,33,55,76,145)

Kasılma Türleri :

1. İzometrik
2. İzotonik
3. Oksotonik (Auxotonik) kasılma.

1. İzometrik kasılma : Bu tür çalışmada iç ve dış kuvvetler birbirine eşit olduğundan kasın boyunda bir değişiklik olmaz. Kasılma esnasında kontraktıl elementte kasılma, elastik elementte gerilme meydana gelir.

2. İzotonik kasılma : Kas yayılıp boyu kısaldığı halde (kontraktıl kasılırken) kasın gerilimi (elastik element uzunluğu) sabit kalır. Bir direncin yenilmesi kasın bütününde meydana gelen kısılma ile sağlanır.

3. Oksotonik (auxotonik) kasılma : Diğer iki kas çalışmasını gerektirebilen (izotonik) iki kasılmanın bir uyum içerisindeki karışımıdır. yüksek bir yerden aşağıya ve tekrar yükseğe çıkma veya bir yük kaldırırken elastik element kuvvet kaldırılan yükün kütlesini aşana kadar gerilir. Bu aşılınca da kontraktıl element kısılır.

(Bu çalışmalar, kontraksiyonlar izotonik ve izometrik birlikte olmasıyla gerçekleşir. İzotonik olarak başlar, izometrik kontraksiyon olarak devam eder. Böylece kasın hem boyu kısılır hem de gerim artar)

İzotonik kasılma : kas bir ucundan hareket edemeyecek şekilde tespit edilmiştir. Diğer ucu ise hareketlidir. İmpuls geldiğinde Actin, myozin filamentlerinin arasına kayar, sarkomer kısılır. Boyu da serbest olduğu uçtan kısılır.

İzometrik Kasılma: Kas iki ucundan tespit edilmişse (hareket edemeyecek şekilde) impuls gerektiğinde Actin ve Myozin filamanları arasında etkileşim başlar. Actin myozin arasına çekilir. Sarkomerlerin boyu kısılır. Fakat kasın boyunda bir kısılma olmaz. Çünkü her iki uçta tespit edilmiştir.(yürüyüş v.b)

2.2.2.2. Motor Ünite ve Uyarılma

Bir kası oluşturan değişik motor ünitelerin kapsamı içerisindeki kas fibrillerinin sayısı ve büyüklükleri farklılıklar gösterirler. Küçük üniteler büyüklere oranla daha çabuk ve kolay uyarılabilir özelliklerine sahiptirler. Nedeni bu üniteleri innerve eden sinir liflerinin medula spinalisteki hücrelerinin yüksek düzeyde eksitabiliteye sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

Kontraksiyonların frekansı artıkça birbirini takip eden kasılmalar sonucu kasılma sumasyonu (tek tek kas sarsılarının birbirine katılarak uyum içerisinde kuvvetli kas hareketlerini yaratmaları) oranını da yükseltir. Çünkü kontraksiyon kuvvetinin artması sumasyona katılan motor ünite sayısı ile artmaktadır. Bunun aksine minimum uyarın minimum kontraksiyona neden olmaktadır. Kasa minimum uyarın geldiğinde kasta sadece uyarılabilmesi kolay olan lifler uyarılırlar. Buna bağlı olarak kontraksiyonda bir yükselme meydana gelir ve en yüksek şiddete ulaştığında kastaki bütün kas lifleri kontraksiyona katılırlar.(Kaslarda tek motor ünite ve multiple motor ünite sumasyonu birlikte oluşur.)

İskelet kasları maksimal kasıldıklarında kasın enine kesitinin cm^2 si başına 3-5 kg.lık bir gerim oluşturur.M.Ouadriseps femorisin kesit ortalaması $100 cm^2$ olduğuna göre 360 kg.lık bir gerim uygulanabilir.

2.2.3. Kuvvetin Geliştirilmesi

Bir sprinterin koşu süratinin geliştirilmesi koşu tekniği yanında büyük ölçüde temel motorik özelliklerin gelişim seviyelerine bağlıdır. Ancak kuvvetle sağlanacak gelişimin yavaş ve hızlı olarak elde edilmesi sprinterlerin başlangıç kuvvet seviyelerine bağlıdır. Çünkü yeni hazırlanmış bir programın antrenman başlangıcında çok hızlı yükselmesine karşın maksimal düzeye yaklaştıkça kuvvet gelişiminde yavaşlama olur.

Kuvvet geliştirilmesi tamamiyle uğraşılan sporun özelliği gözönünde tutularak yapılmalıdır. Yani spesiyallık ilkesine uygun olarak geliştirilmelidir.Bu nedenle de sprinterin performansını

etkileyecek kuvvet türünün saptanması gerekmektedir. Genel ve özel antrenman ilkeleri kapsamında hazırlanan program dinamik kuvvet antrenmanı şeklinde uygulanır. Bu uygulama şekli de :

- Pozitif dinamik
- Negatif dinamik tarzında uygulanır.

Sürat gelişimi için kuvvet antrenmanı yalnızca ağırlıklarla yapılan çalışmaların dışında vücut ağırlığı ile yapılabilmektedir. Bunun yanında bacak kaslarını kuvvetlendirmek için yapılan çeşitli yatay, dikey ve derinlik sıçrama alıştırmaları, tepe koşuları, rüzgara karşı yapılan koşular, kuvvet antrenmanı için yapılan çalışmalar ile bilekliklerle, dambıllarla ve sağlık toplarıyla yapılan çalışmalar sık sık programlarda yer alan alıştırmadır.

Bilimsel anlamda kuvvet çalışmasının olabilmesi için rezistansın sprinterin maksimal kuvvetinin en az %30 olması gerekmektedir. Ayrıca diğer kuvvet türlerinin geliştirilmesi, sporcunun maksimal kuvvetinin % oranı alınarak yapılmaktadır, Örneğin,

Kuvvette devamlılık özelliğinin geliştirilebilmesi için maksimal kuvvetin % 40-60'ı, çabuk kuvvetin geliştirilmesi için maksimal kuvvetin % 60-80'i, maksimal kuvvetin geliştirilmesi için maksimal kuvvetin % 80-90 ile çalışmalar gerekir.

Yukarıda sunulan bu değerler sporcunun tıpa tıp uyması şart olan değerler değildir. Bu nedenle sporcunun üzerinde uygulanmakta olan kuvvet programının sporcunun özellikleriyle bütünleşmesi çok daha önem taşımaktadır.

Araştırmam, 12-13 yaşları arasındaki çocuklar üzerinde yapıldığından geniş bir taban oluşturmak gayesiyle genel bir kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Genel ve özel kuvvet çalışmalarında çocukların,

- Kendi vücut ağırlıkları
- Eşli çalışmalar
- Sağlık topları ve Dambıllar kullanılmıştır.

2.3. DAYANIKLILIK

Dayanıklılık, organizmanın yüklenmeler sonucu ortaya çıkan yorgunluğa karşı koyabilme ve aerobik enerji üretimine bağlı bir kondisyon özelliğidir.

Diğer bir deyimle bir kas grubunun kasılmayı devam ettirebilmele-ri için bir yüklenmeye veya yorgunluğa karşı koyabilme kapasitesidir diye tanımlanmaktadır. (33,49)

Fizyolojik olarak maksimal dayanıklılık, sporcunun aerobik kapasitesi olarak ifade edilmektedir. Yani maksimal yüklemeli bir çalışmada kullanılabilen maksimal oksijen miktarıdır. Bu miktar ne kadar fazla ise sporcunun dayanıklılığı o denli fazla olacaktır. Ancak maksimal oksijen miktarının bir bölümü aerobik (oksijenli) olarak kullanılamamaktadır. Örneğin, hızlı bir tempo koşusunu aerobik olarak götürmek istenildiğinde solunum ve dolaşım sisteminde yorulma başlaması nedeniyle :

1. Tempo değiştirme zorunluğunun ortaya çıkması
2. Bir miktar Anaerobik (oksijensiz) çalışmaya girmek zorunluluğu belirir.

Böyle bir çalışmada anaerobik çalışmanın yarışın sonuna doğru yapılması sporcuya avantaj sağlaması açısından önem teşkil eder. Şöyleki oksijensiz aşamanın erken başlaması enerji kaynaklarının erken kullanımına neden yaratması nedeniyle yarışın sonuna hiçbir şey kalmamaktadır.

Özel antrenmanlarla (tempo çalışmaları) daha uzun zaman aerobik çalışma kapasitesinin geliştirilmesi sağlanmaya çalışılır.

Antrenman bilgisinde dayanıklılık :

1. Genel dayanıklılık
2. Özel dayanıklılık diye ikiye ayrılır.

Genel dayanıklılık yukarıda sözü edilen solunum ve dolaşım sistemlerindeki dayanıklılıktır. Özel dayanıklılık ise kuvvette ve süratte devamlılık söz konusudur.

Değişik şiddetteki yüklenmeler sonucu organizmada oluşmaya başlayan yorgunluğa organizmanın karşı koyabilmesi zaman olarak kısa, orta ve uzun süreli dayanıklılık olmak üzere üç çeşittir. Konumuzu ilgilendirmesi nedeniyle buradâ sadece 45 saniye ile iki dakikalık kısa süreli dayanıklılığa değiniyoruz.

Kısa süreli dayanıklılık çalışmalarında uygulanan yüklenme şiddeti yüksek olması sebebiyle büyük bir oksijen borçluluğuna neden olur ve kaslar bu ortamda anaerobik çalışmaya zorlanır. Bu nedenle de böyle bir ortamdaki çalışmalarda kasların dayanıklılığını geliştirmek için,

- Kasların oksijensiz bir ortamda çalışmasını sürdürebilme özelliğini kazanmasını,

- Bölgeye gönderilen oksijen miktarının yükseltilmesini sağlamakla gerçekleştirilir.

Dayanıklılık özelliği, bu çalışmada tamamlayıcı faktör olduğundan kısaca ele alınmıştır.

2.4. ESNEKLİK (FLEKSİBİLİTE)

Esneklik, eklemlerin geniş bir açı içerisinde serbestçe hareket etme özelliğidir ve ölçü birimi açı yada cm. olarak değerlendirilir.

Eklemlerde hareket, eklem oynaklığı ile esnekliğin işbirliği sayesinde gerçekleşmektedir. Eklem oynaklığı eklemi meydana getiren kemiklerin yapısı ve eklem yüzeyleri, (kaslar, bantlar ve kireşler) ile ilgili olmaları nedeniyle kişiden kişiye değişiklikler göstermektedir.

Kasların yeterince esnek olmaması eklem hareketliliğini önler. Buda eklemin çabuk yıpranmasına ve aşınmasına neden olmaktadır. Bilindiği üzere bir hareketin oluşumunda belli kas veya kas grupları kasılırken zıt olarak çalışan kas grupları (antagonistleri) uzayarak çalışmaktadır. Bu nedenle geniş açı içerisinde yapılması istenilen bir hareketin oluşumuna antagonistlerin esnekliği büyük ölçüde bir etken teşkil etmektedir.

Bir hareketin oluşumunda istenilen büyüklükteki hareket genişliğine ulaşamamak sadece antagonistlerin elastikiyet özellikleri olmayıp, belirli kas gruplarının zayıf kalması da buna etken olmaktadır. Öyle ise hareketin meydana gelmesinde ve gelişiminde öngörülen diğer bir temel faktör de kuvvettir. (19.33,49,98)

Esneklik değişik kaynaklarda farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır.

ESNEKLİK	ESNEKLİK
Uzanma Esn.Dinamik Esn.	Eklem hareketliliği (Eklem yapısı-form)
	Uzanma kabiliyeti (kas,Tendon,Bağlar ve eklem kapsülü)

Frey (1977) göre eklem yapısı ve uzama kabiliyeti hareketliliğin birer komponentleridir.

Weineck (1988)e göre hareketlilik, belli bir hareket genişliği isteyen dış kuvvetlere karşı hareket oluşturma özelliği diye tanımlanmaktadır.

Sınırlı hareket genişliği, genel olarak hareket süratinde, ivme mesafesinin kısaltılmasına neden olduğundan hız almayı olumsuz yönde etkiler, bunun neticesi olarak da yüksek kasılmaya dolayısıyla de fazla enerji harcanmasına neden olur. Halbuki iyi bir hareket serbestliğine sahip olan bir sporcu hareketleri, süratli ve kolay bir şekilde uygulama olanağına sahip olur.

Uzun yıllar statik ve dinamik olarak uygulanmakta olan fleksibilite 1971 yılında Holt tarafından bir stretch metodu olarak uygulanmıştır. Fleksibilite hakkında geniş bilgi (18,47,52,64,93) elde edilebilir.

Bu bölümde de esneklik-sürat ilişkisi ile esneklik-kuvvet ilişkisini incelemek konumuzun kapsamı açısından daha yararlı olacağı kanısındayım.

- Esneklik-kuvvet ilişkisi : Bilindiği üzere bir hareketin oluşumunda iki değişik kas grubunun birlikte çalışması ile gerçekleşmektedir. Yani bir kas grubu çalışırken diğer kas grubu yapılması

gereken hareketlerin oluşumunu gerçekleştirmek için karşıt olarak (antagonist) çalışırlar. Esnekliğin etkinliği, antagonist kas grubunun gevşeme özelliği yeterli oranda değilse hareketlerin oluşumu kısıtlaması ve engel teşkil etmesi açısından önem arzeder.

Bir kas grubunun meydana getirdiği kuvvet bir yönden antagonist kas grubunun optimal gevşemesi anlamı taşır. Hareket genişliğinin büyüklüğü kasın özellikle iyi bir gevşeme yeteneğine sahip olan daha sonrada optimal kasılma (kısalma) durumuna geçiş özelliğine bağlıdır. Çünkü yeterince gevşeme özelliği gösterebilen kaslar daha büyük kuvvet oluştururlar. (Diğer bir deyimle, birlikte çalışan iki kas grubundan antagonistlerin frenleyici özelliği kalktığında maksimal performansa ulaşabilir.)

- Esneklik- süratilişkisi : Yapılan araştırmalar göstermiştir ki, süratin geliştirilmesi esneklik antrenmanları ile kasların uzaması sayesinde gerçekleşmektedir. Çünkü 5-10 dk. yapılan ısınma çalışmalarından sonra yapılan esnetme ve gerdirme egzersizleri iç sürtünme ve antagonistlerin dirençlerini azalttığı ve dolayısıyla da kuvvet arttıkça da kasın kontraksiyon hızıda buna paralel olarak artacaktır. Bu da süratin gelişimini sağlayan adım frekansı ve adım uzunluğunun gelişimini sağlamış olacaktır.

2.5. ÇOCUKLARDA ANTRENMAN

Erginlik dönemine girerken çocuklarda dışardan gözlenebilecek fiziksel bir değişiklik oluşmaktadır. Boyda bir uzama olurken buna bağlı olarak da iskelete oranla kaslarda büyük bir zayıflık gözlenir. Hareketler genel olarak sert, koordinasyon ise zayıftır. Kaslardaki gelişim yavaş ancak boyda ve ende bir uyum oluştururlar.

12-13 yaşlarındaki okul çocuklarındaki kalb ve volümü küçük ancak gelecek iki yıl içerisinde iki katını oluşturacak şekilde yükselir. Buna paralel olarak kalp büyüklüğü ve gövde uzunluğuda aynı şekilde gelişir. Bu yaşlardaki çocuklar, ergin kişilere oranla daha az dayanıklılığa sahiptirler. Bunun nedeni de şüphesiz daha küçük kalb volümü ile gelişim içerisindeki autonomik sinir sistemidir. Kalb, artan alıştırmalar karşısında kendisi de atım frekansını artırarak

duruma uyum sağlar. Bundan dolayıdır ki bu yaşlarda yapılan çalışmalar esnasında kalb daha da yüksek atım volümüne ulaşır. Kalb atımının normale dönmesi içinde ergenlere oranla daha uzun bir zamana gereksinim duyarlar.

Bedensel çalışmalarda organizma ergenlerde olduğu gibi ayarlama yapar. Ancak oksijeni az bir ortamda yapılan bir çalışma ergenlik öncesi hatta sonrası çok tehlike teşkil edebilir.

Diğer önemli bir noktada, gelişim içerisinde bulunan organizmanın daha çok enerjiye, beslenmeye, vitaminlere ve tuzlara ihtiyacı vardır.

Bu yaştaki çocuklar çok duygulu ve alıngandırlar. Fakat yıllar geçtikçe normalleşirler. Kişisel karakterleri gelişir ve çevre ile olan ilişkileri harmoni halini alır.

11-13 yaş dönemi, motor öğrenimin en yüksek seviyeye ulaşıldığı dolayısıyla de hareketleri öğrenme açısından en yüksek verimin elde edildiği devrelerdir. Buna bağlı olarak da fiziksel verimliliğin büyük oranda geliştiği dönemi oluşturmaktadır. Gartner(1974) e göre bu yaş aynı zamanda özel performans yaşı olarak tanımlanmaktadır. Ancak bütün bu gelişmelere karşın esneklik (flexibility) özelliği azalmaya başlar.

Kuvvet çalışmaları çok değişik şekillerde yapılabilir.

- Eşli
- Alette
- Kendi ağırlıkları ile yapılan alıştırılmalar
- Sağlık topları
- Bir dirence karşı yapılan atma ve atlamalar
- Hafif ağırlıklar kullanılarak (barbil) yapılan kuvvet çalışmaları.

Maksimal düzeyde tekrarlı seriler asla yapılmaz. Hafif ağırlıklarla yapılan çalışmalar ise oturuş ve yatış vaziyetlerinde uygulanır. (omurgayı korumak için) maksimal yüklenmelerle seriler halinde yapılan çalışmaların yaralanma ve sakatlanmalara neden olmasından dolayı bu yaşta uygulanmaz.

Sprint çalışmalarında ilk devrelerde orta şiddetli çalışmalara yer verilmesi hem teknik öğrenim hem de fizyolojik yönden çok önemlidir. Bu çalışmalarda diğer bir noktada dinlenme süresidir. Bu yaştaki çocuklarda kısa süreli yüklenmelerde de tam dinlenmenin mutlaka verilmesi gerekir. (111)



3- SÜRAT - KUVVET İLİŞKİSİ

Genel bilgiler bölümünde açıklandığı gibi bir sprinterin maksimal sürata ulaşabilmesi patlayıcı kuvvet, optimal hareket frekansı ve hareket süratının mutlaka denenmesi gerekliliğinin bir ön koşul olduğudur. Bunların gerçekleşmesi için de belli bir seviyede teknik öğrenim ile sürat gelişimini olumsuz yönde etkileyen kasılmaları önleyici antrenman programlarının oluşturulması ve yüklenme şiddetlerinin başlangıçta orta, kademeli olarak da sub-maksimal-maksimal seviyelerde kullanılım gerekliliğidir.

Sürat antrenmanlarının sinir sistemini optimal düzeyde etkilemesi nedeniyle yorgunluğu meydana getirecek çalışmalardan mutlaka kaçınılması gerektiği, etkili yüklenmelerin ise ısınma bölümünden hemen sonra yapılmasıdır.

Konstitüsyon açısından hareket süratini geliştiren adım uzunluğu ve adım frekansının sprinterin ekstremitelerindeki farklılıkları ile ilişkili olduğudur. Bilindiği gibi kısa bacaklı sprinterler daha kısa adım almalarına karşın daha fazla sayıda adım frekansına sahip olmalarıdır. Ancak yapılan araştırmalarda adım uzunluğunun, hareket frekansının düşmesini gerektiren bir etken özelliği taşımadığı savunulmaktadır.

Hareket süratini meydana getiren bütün bu elementlerin etkili olabilmesi için yüksek oranda kuvvete (patlayıcı kuvvet) gereksinim vardır. Patlayıcı kuvveti geliştirmek içinde uygulanan sprint antrenmanı kuvveti, sürati ve esnekliği geliştiren alıştırmaları kapsamalıdır.

Dünya genelinde "sürat-kuvvet" ilişkisi üzerinde yapılan araştırmaları ise şöyle özetleyebiliriz :

Hareket sürati ile kuvvet arasındaki ilişki fizik biliminde şöyle formüle edilmektedir. $F=ma$ Burada F = var olan maksimal kuvveti; m = kütleyi (harekete katılan gövde veya gövde üyelerinden birisi); a : ivmelenme veya ekleme hareket hızını temsil etmektedir. (23) Whitley and Smith (1963, Eckert'den) kol hareket hızı ile kuvvet üzerinde yapmış olduğu araştırmada $F=2450$ gibi yüksek bir kuvvet uygulamasında

kol hızı ile kuvvet arasında ,73'lük bir korrelasyon çıktığını, bunun yanında F=564 gibi alçak bir kuvvet tatbik ettiğinde daha düşük ,37'lik bir korrelasyon bulmuştur.

Farrar (1987) üniversiteli öğrenciler üzerinde yapmış olduğu İzokinetik kuvvet ile sürat gelişimi ilişkisi araştırmasında, daha önce yapılmış olan aşağıdaki araştırmaları destekleyici bulgular elde etmiştir. Costill al all, 1968, "40 m sprint koşusu ile bacak squat'ı (Squat leg strength) arasında $r = .20$ Liba, 1967'de yapmış olduğu araştırmada "50 m. koşu sürati ile bacak ekstansiyon kuvveti" arasında $r = .41$ 'lik bir korrelasyonu kuvvetlendirici $r = .27$ bulmuştur.

Werchoshansky, 1974'de yapmış olduğu "sıçrama alıştırma çalışmalarının koşu sürati üzerindeki yeri" araştırmada sıçramalarla güçlenen bacak kuvvetinin sürati geliştirdiği yolundadır.

Dintiman 1964'de yapmış olduğu araştırmada, kuvvet (squat) ve fleksibilitè çalışmalarının koşu süratini geliştirdiğini ve bu konuda yapılan diğer çalışmaları güçlendirmiştir.

Bu araştırmada, istatistiksel anlamda bir gelişim olmamasına rağmen en büyük gelişim kombine grupta olması nedeniyle Dintiman ve Werchoshansky'nin tezlerini destekler mahiyettedir.

Netice olarak bu yapılan araştırmalar göstermiştir ki sprint performansı ile kuvvet arasındaki ilişkiden doğan korrelasyonun en büyük ilişki kurduğu bacak kuvvetidir. (27) Bu da farrar'ın çalışmasını destekler mahiyettedir.

M A T E R Y A L V E M E T O D

Bu araştırmada, daha önce spor yapmamış 12-13 yaşlarındaki erkek okullu öğrencilerden oluşan farklı grupların koşu süratlerinin gelişimini etkileyen antrenman parametreleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

Daha önce dünya genelinde sporcular üzerinde yapılan "Antrenman Parametrelerinin koşu sürati ve hareket hızı"na etkileri incelenmiş, (Berg ,1967; Dintiman,1964; Eckert,1968; Farrar, 1987; Werchoshansky and Cohnnowsov, 1974) çalışmalar yalnız elit sporcular üzerinde yürütülmüştür.

Bu araştırmada, okullu öğrencilerinin oluşturduğu tesadüfi random) yöntemle oluşturulan 4 grupta uygulanan ve incelenerek tespit edilen ilişki,daha önce dünya genelinde tespit edilen bulgularla karşılaştırıldı ve paralelliği saptandı.

Bu bölümde, daha önce dünya genelinde sürat testleri için kullanılan el kronometreleri yerine elektronik foto-sel (özellikleri geniş bir şekilde 4.2.2.bölümde verilmiştir.) ayak bileği ve kalça eklemi esnekliğinin açısai cinsten ölçümünde digital

elektronik fleksiyometre kullanılmıştır. (Bak, Motorik Spor Testleri Ölçüm Metotları)

1. ÇALIşMA GRUPLARI VE ÖZELLİKLERİ

Bu araştırma, yaşları 12-13 arasında olan ve daha önce spor yapmamış Ankara'nın Yenimahalle, Demetevler ve Aydınlikevler mahallerindeki 4 ortaokul'dan tesadüfi (random) yöntemle oluşturulan üç deney ve bir kontrol grubu, toplam 80 erkek öğrenci üzerinde yapılmıştır. 8 haftalık çalışma süresince, okul ve ailevi nedenlerle sporcu sayısı azalmıştır. Bu miktar:

1. Test

- A. Deneysel Grup 20 kişi
- B. Deneysel Grup 20 kişi
- C. Deneysel Grup 20 kişi
- D. Kontrol Grup 20 kişi

2. Test

- A. Deneysel Grup 16 kişi
- B. Deneysel Grup 17 kişi
- C. Deneysel Grup 17 kişi
- D. Kontrol Grup 18 kişi

Her grup haftada üç gün ve sekiz hafta devam eden değişik antrenman programlarına tabi tutulmuşlardır. Gruptan bir tanesi' (D grubu) kontrol grubunu oluşturduğundan hiç bir program uygulanmamış, sadece 1 nci ve 2 nci testlere tabi tutulmuşlardır.

2. VERİLERİN TOPLANMASI

2.1. ANTROPOMETRİK VERİLERİN TOPLANMASI (Ölçüm Metodları)

Deneklerin boyları çıplak ayak ve ağırlıkları da, ağırlık baskülünde, SESAM Spor Eğitimi Sağlık ve Araştırma merkezinde yapıldı.

2.2. MOTORİK TEST VERİLERİNİN TOPLANMASI

Motorik spor ölçümü, güvenilirliği ve geçerliliği daha önce kanıtlanmış olan aşağıdaki testlerle ve aletlerle saptanmıştır.

a. 20-30 ve 50 m.koşu testi. Batı Almanya'dan Adolf Hanhart GMBH and Co.KG (Infra-Red light-Barrier With projector T 210 and Receiver T 200 Memostop Quartz Controlled LCD Stopwatch, with memory, With external Connection) ithal edilen photo-cell device ve Tübitak'ta yaptırdığım photo-cell'le beraber kullanılmıştır.(Aletler kullanılmadan önce birbirleriyle test edilmiştir.)

b. Durarak uzun atlama, durarak üç adım atlama ve Dikey sıçrama metre ile Amatör Atletizm Yarışma Yönergesine göre uygulanmıştır.

c. Fleksibilitè testlerinde üç değişik alet kullanılmıştır.

1. Fleksiyometre; Katalog No: 1229 Esneklik ölçme aleti Şekil-7

Aletin Öllikleri :

Marka : Takei/Japon

Ölçme Mesafesi : -20 + 35 cm.

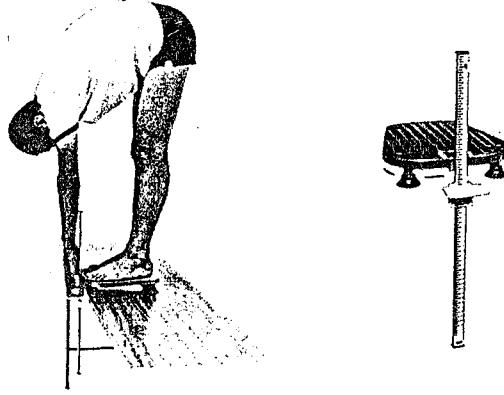
Derecelendirme : 5 mm.

Meteryal : Aliminyum alaşım ve kaplama

Ölçüleri - skale : 80 X 110 X 610 mm.

Destek : 260 X 290 X 60 mm.

Ağırlığı : 1,5 kg.



Şekil - 7. Fleksiyometre

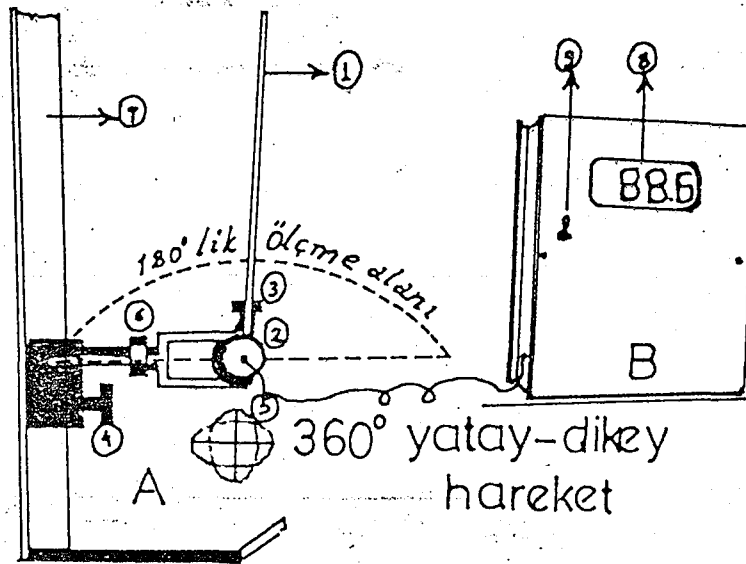
2. Fleksiyometre; Katalog No : 1230 Esneklik Ölçme aleti. Şekil-8
Aletin Özellikleri :

Marka	: Takei/Japon
Ölçme mesafesi	: 10-80 cm.
Skala derecelen-	: Her 5 mm.de bir
dirmesi	
Materyal	: Aliminyum alaşım ve kaplama
Ölçüleri	: 160 X 810 X 50 mm.
Ağırlığı	: 500 gr.



Şekil - 8. Fleksiyometre

3. Elektronik fleksiyometre; Dr.Hasan Kasap'ın doktora tezi olarak hazırlamış olduğu güvenilirliği ve geçerliliği kabul edilmiş, değerlerinden farklı olarak esnekliği açısal cinsinden ölçmektedir.
Şekil - 9.



Şekil 9. Elektronik Fleksiyometre. A- Açılı Ölçme bölümü: 1- 180 derece hareketli kol. 2- Potansiyometre. 3- 360° yatay hareketi tespit vidası. 4- 1,5 metre yükseklik tespit vidası. 5- Çıkış kablosu. 6- 360° dikey hareketi tespit vidası. 7- 1,5 m. Alüminyum dikme. B- Digital göstergeli ekran bölümü : 8- Digital ekran (C,1° li).9- Açma-kapama kolu, (H.Kasap'tan alınmıştır)

TESTLER

Testler deney ve kontrol gruplarında :

1. TEST (Antrenman öncesi)
2. TEST (Antrenman sonrası) iki defa uygulanmıştır.

TEST 1- 20-30 ve 50 m. koşu testi.

Amaç : Yukarıda belirtilen mesafelerdeki sürati ölçmek .

Uygulama : Koşucuların çıkış çizgisinin bir adım boyu gerisinde yerlerini alıp hazır olduğu zaman yüksek çıkıştan koşuya başlar ve bitiş (finitş) çizgisine kadar olan mesafeyi en kısa sürede almaya çalışır.

Saha - Malzeme : Ankara Naili Moran Atletizm kapalı-açık tartan sahası. Her testte iki değişik mesafedeki sürat derecesini ölçen 4 çift foto-sel (Elektronik zaman ölçme aleti) kullanılmıştır.

Not : Koşuculara 30 m.koşturulup 20 m.ara derecesi alınmıştır. Koşular arasında 5-6 dk.dinlenme verilmiştir. İki deneme yapılmıştır.

TEST 2- DURARAK UZUN ATLAMA (AAHPER YOUTH FITNESS TEST 1976)

Amaç : Bacağın patlayıcı kuvvetini ölçmek.

Uygulama : Atlayıcı sıçrama işaretinin gerisinde bacaklar 20-25 cm. birbirinden açık ve ayak uçları atlama yönünü gösterecek şekilde ayakta durur. Atlayıcı kollarını geriye doğru savururken dizleri bükerek ve ileriye doğru atlayabileceği en uzağa atlar. İniş iki bacak üzerine ve ileriye doğrudur. (Şayet dengesini kaybeder, kalça veya ellerle bacak gerisinde iz bırakırsa ölçüm en son iz bırakılan yerden yapılır.) iki deneme yapılır ve en iyi alınır.

Saha - Malzeme : Atletizm kapalı salonu-uzun atlama havuzu.

Ölçüm : Atlama çizgisinden, atlayıcının en geride bıraktığı iz arası metre ile ölçülür. (Amatör Atletizm Yarışma Yönergesine göre)

TEST 3- DURARAK ÜÇ ADIM ATLAMA

Amaç : Bacağın çabuk ve patlayıcı kuvvetini ölçmek.

Uygulama : Atlayıcı atlama işaretinin gerisinde bacaklar 20-25 cm. birbirinden açık durur. Atlayıcı kollarını geriye doğru savururken dizleri bükerek ve ileriye doğru bir adım alır (sıçrama bacağı ile) sonra diğer bacağı ile aldıktan sonra, son adımı iki bacak üzerine atlayarak hareketi tamamlar. İki deneme yapılır.

Saha - Malzeme : Atletizm kapalı Salonu - Atlama havuzu.

Ölçüm : Atlama çizgisinden, atlayıcının en geride bıraktığı iz arası metre ile ölçülür. (Amatör Atletizm Yarışma Yönergesine göre)

TEST 4- DİKEY SİÇRAMA (Surgent,1921)

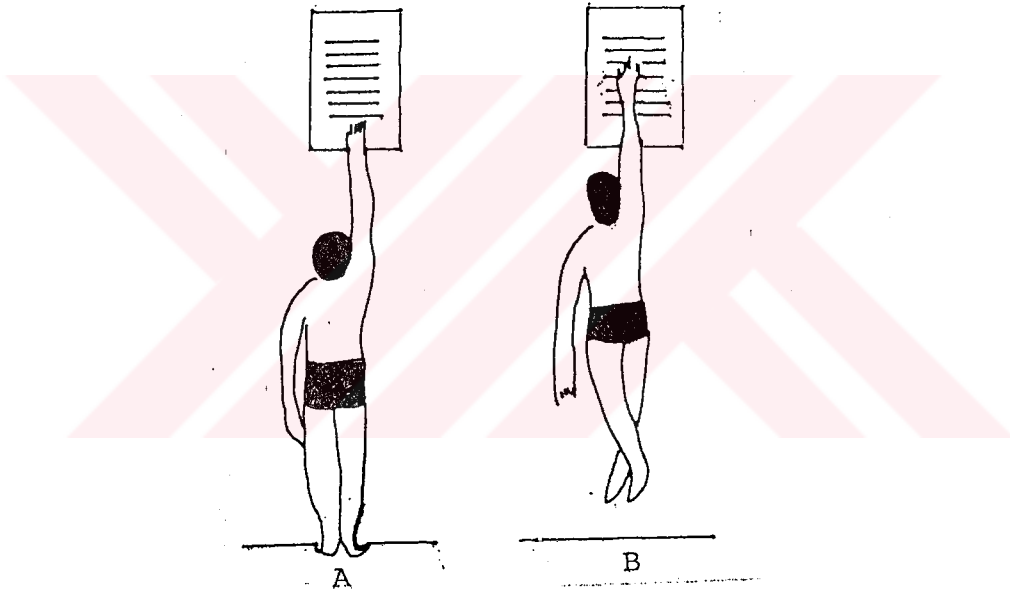
Amaç : Bacak gericilerinin patlayıcı kuvvetini ölçmek (sıçrama kuvveti)

Uygulama : Atlayıcı ayakları hafif birbirinden açık sütuna yüzü dönük olarak ayak tabanlarında ayakta durur. Sütuna yakın kolunu

baş yukarısına gergin olarak kaldırır ve magnezyum tozuyla orta parmak ucunu işaretler. Şekil - 10 A. Sonra çift bacakla sıçrayarak en yüksek noktayı ikinci kez magnezyum tozu ile işaretler. Şekil 10 B. İki denemeden en iyisi alınır. (Sıçramadan önceki ölçüm dik 1, sıçradıktan sonraki ölçüm dik 2, aradaki fark F.dik olarak değerlendirilmiştir.)

Saha - Malzeme : Atletizm kapalı salonu, üzerinde cm.lenmiş bir ölçüm skala bordunun duvara tespiti.

Ölçüm : Sıçramadan önceki iz ile sıçramada bırakılan iz ayrı ayrı ölçülür.



Şekil 10. Dikey sıçrama

TEST 5- GÖVDE EKSTANSİYONU (Cureton,1941)

Amaç : Gövde gericilerinin esnekliğini ölçmek.

Ölçüm : Fleksiyometre katalog No: 1230

Uygulama: Denek düz bir yerde yüzü koyun yatar ve elleri ensede kenetler. Yardımcı, yerde bacakları açık yatmakta olan deneğin kalçasından bastırır. Şekil - 8 (Kalçanın yerden kalkmaması için) Denek baş ve göğsünü mümkün olduğu kadar yukarı ve geriye kaldırır ve üç saniye bekler.

Değerlendirme : Deneğin çenesi ile döşeme arasındaki mesafe cm. olarak tespit edilir. (Deneğin 3 saniye bekleyebildiği açısal durumu ölçülür) iki denemenin en iyisi alınır.

TEST 6- GÖVDE FLEKSİYONU

Amaç : Gövde bükücülerinin esnekliğini ölçmek.

Ölçüm : Fleksiyometre katalog No : 1229

Uygulama : Denek bank üzerinde klaper önünde ayakta durur. Dizlerini gergin tutarak gövdeyi öne bükür. Kol gergin ve parmakları ile skala üzerindeki uzanacağı en aşağı noktaya kadar iter. En az iki saniye bekleyebildiği yer tespit edilir. Şekil - 7

Değerlendirme : Şekil 7 de görüldüğü gibidir.

TEST 7- KALÇA FLEKSÖRLERİNİN ESNEKLİK TESPİTİ

Ölçüm : Elektronik Fleksiyometre

Amaç : Bacak bükücülerinin esnekliğini ölçmek

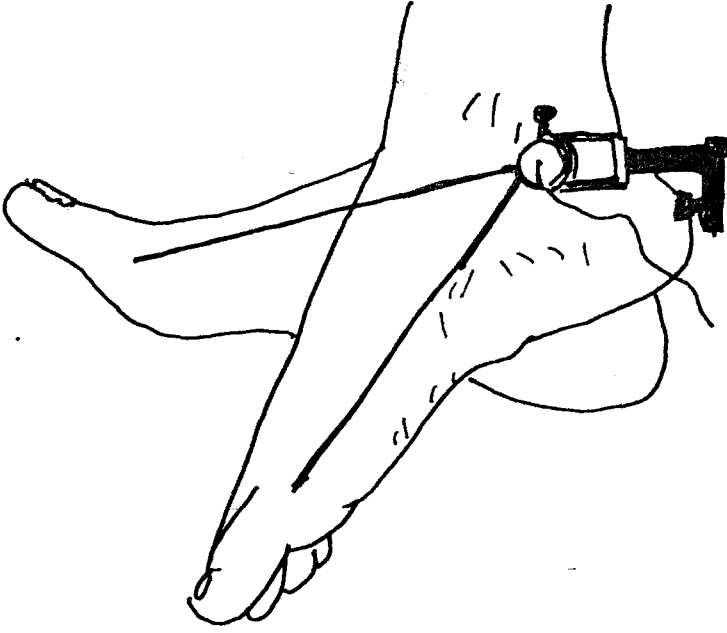
Uygulama : Denek düz bir zeminde sırt üstü yatar. Alet, kalça eklemenin ortasına yandan ayarlanır. Bacak fleksiyon durumuna getirilir. (Kaldırılabilirdiği kadar gergin olarak yukarı kaldırılır) ve son durum değerlendirilir.

TEST 8- AYAK BİLEĞİ FLEKSİYON-EKSTANSİYON

Ölçüm : Elektronik fleksiyometre

Amaç : Aylak bileği ekstansiyon ve fleksiyon esnekliğini ölçmek.

Uygulama : Denek bank üzerinde çıplak ayak ve uzun oturuş vaziyetindedir. Şekil 11 de de görüldüğü gibi alet, ayak bileği eklemının ortasında yandan ayarlanır. Ayak bileği ekstansiyonu mümkün olduğu kadar zorlanır ve alet sıfırlanır. Ayak bileği fleksiyonuna mümkün olduğunca zorlanır ve son durum değerlendirilir.



Şekil 11. Ayak bileğinin fleksiyon-ekstansiyonunun ölçümü.

3. UYGULANAN ANTRENMAN PROGRAMLARI

Genel bilgiler bölümünde de açıklandığı gibi patlayıcılığın artımını sağlayan en büyük etken, program kapsamındaki teknik uygulamadır. Dolayısıyla hareket süratini geliştirmek için amaca yönelik bir antrenman programının oluşturulması bir ön koşuldur. Bu nedenle 1964 yılında Dintiman, kolej öğrencileri üzerinde dörtdeğişik antrenman programı (1-Sprint, 2-Sprint + fleksibilitè 3-Sprint + kuvvet, 4- Sprint + fleksibilitè + kuvvet antrenman programı) uygulayarak bu programlardan hangisinin hareket süratini daha fazla geliştirdiğini araştırmıştır. Neticede kombine antrenman programının (Sprint + fleksibilitè + kuvvet) bu yaştaki sporcularda hareket süratini daha fazla geliştirdiği tespit etmiştir.

1974'de Werchoshansky "Sıçrama alıştırmalarının sürat üzerindeki etkisi"ni araştırmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim elde etmiştir.

Bu çalışmadaki programdan amaç, antrenman metotlarının sprint gelişimindeki etkinliğinden çok 12-13 yaşlarda hareket süratinin geliştirilmesi için uygun bir programın oluşturulmasıdır. Bu nedenle de üç farklı antrenman programı hazırlanmış ve uygulanmıştır. Bunlar;

Sprint Antrenmanı	: ABC Grupları haftada 3 gün 40'ar dakika
Sıçrama Antrenmanı	: BC Grupları haftada 3 gün 20'ser dakika
Fleksibilite Antrenmanı	: AÇ Grupları, haftada 3 gün 20'ser dakika
A Grubu	: Sprint + Fleksibilite 60 dakika
B Grubu	: Sprint + Sıçrama 60 dakika
C Grubu	: Sprint + Sıçrama + Flek. 80 dakika
D Grubu	: Antrenman uygulanmamıştır.

SPRINT ANTRENMAN PROGRAMI (A)

Sprint programlarından ilke yukarıda da değinildiği gibi hareket süratini geliştirmektir. Bu nedenle sürat gelişiminde öngörülen temel ilkeler doğrultusunda bir sprint programı hazırlanmıştır. Bu Program standart olarak her üç gruba da uygulanmıştır. Ancak programın uygulanacağı denekler gerek yaş, gerekse spora yeni başlayan bir grup olmaları nedeniyle sprint programı iki devreli ele alınmıştır.

1. Hazırlık Devresi : 8 hafta devam eden sprint antrenman programının ilk üç haftasını kapsamakta ve bu devrede teknik gelişim, genel ve çok yönlülüğe ağırlık verilmiştir. Alistirmalarda az tekrarlı, arasında yeterli dinlenmeler verilerek % 75 kuvvetinde sprint koşuları yaptırılmıştır.

2. Esas Devre : Bu devre beş hafta devam etmektedir. Süratin geliştirilmesi için gerekli olan sporcuların arzu ve istek güçleri (konsantrasyon) ile patlama gücünün kullanıldığı hareket tarzının kullanılmasına özellikle önem verilmiştir.(Yüksek bir hızda ve patlayıcı bir şekilde kullanılmasına) Sprint koşu mesafesi kısaltılmış yüklenme şiddeti ve tekrar sayısı artırılırken dinlenme süresi azaltılmıştır.

Sprint antrenmanı, 10-15 dakika devam eden ve her üç grup içinde (ABC) standart olan bir ısınma ile başlamaktadır. Eğitsel oyunlardan oluşan ısınma alıştırmalarından amaç, organizmayı hareketlere hazırlarken, monotonluktan uzak, kas-iskelet sistemini sakatlanmalara karşı korumaktadır. (Sporcuyu psikolojik ve fizyolojik olarak yüklenmeye hazırlamaktadır.) 5-8 dakika esnetme ve gerdirme hareketlerinden sonra, A-C gruplarında 20 dakika devam eden fleksibilitè (esneklik) programı uygulanmıştır. (Gruplardan B grubu, esnetme ve gerdirmeden sonra sprint antrenmanı ve buna bağlı olarak da sıçrama antrenmanı ile çalışmayı bitirmektedir. A grubu fleksibilitè alıştırmalarından sonra sprint antrenmanını, C grubu ise fleksibilitè çalışmasından sonra sprint + sıçrama ile çalışmasını bitirmektedir.)

Her üç grubun çalışmalarında buna yardımcı olarak, Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünde Atletizm ihtisası yaparak mezun bir öğretmen ile aynı okuldan bir öğrenci görev almışlardır.

PROGRAM A

AMAÇ : Hareket Süratini Geliştirmek

METOD: Tekrar Metodu

ANTRENMAN PROGRAMI	ALİŞTIRMALAR	TEKRAR SAYISI	SERİ SAYISI	YÜKLENME	DİNLENME	HER ÇAL. TOPLAMI
1	X KOORDİNASYON KOŞUL. 20-30 m.	4-6	-	ORTA ŞİDDET SUB-MAX	4-6 Dk.	120 m.
	TOPUKLAMA 30-40 m.	4-6	-	YÜKSEK TEMPO	4-6 Dk.	160 m. 180 m.
	TOPUKLAMADAN DİZ ÇEKMEYE GEÇİŞ 30-40 m.	4-6	-	YÜKSEK	4-6 Dk.	160 m. 180 m.
	BAYRAK KOŞULARI 40-60 m.	4-6	-	YÜKSEK	4-6 Dk.	240 m.
	XX WIND (DEPARLANCE) SPRINT 20-30 m.	4-6	-	SUB-MAX MAX	4-6 Dk.	120 m.
A.P.	KIRMIZI-BEYAZ OYUNU 20-30 m.	4	-	YÜKSEK	4-6 Dk.	80 m. 120 m.
2	XXX ARTIRMALI KOŞUL. 40-60 m.	4-6	-	SUB-MAX MAX	4-6 Dk.	240 m.
	TEKNİK KOŞUL. 30-50 m.	4-6	-	ORTA ŞİDDET SUB-MAX	4-6 Dk.	180 m. 200 m.
	XXXX SKIPPINGS a-ALÇAK b-YÜKSEK 20-30 m.	4-6	-	YÜKSEK	4-6 Dk.	120 m.

x : Sürati kademeli olarak artan teknik koşuları.

XX : Yavaş bir tempo ile koşarken belli bir mesafeyi maksimal hızla yapılan koşular.

XXX : Sürati kademeli olarak artan koşular.

XXXX : Dizleri karna çekerek koşular.

ANTRENMAN PROGRAMI	ALİŞTIRMALAR	TEKRAR SAYISI	SERİ SAYISI	YÜKLENME	DİNLENME	HER ÇALIŞMA TOPLAMI
	Koordinasyon			ORTA		
	KOŞULARI	4-6	-	ŞİDDET	4-6 Dk.	120 m.
	20-30 m.			SUB-MAX		
	YÜKSEK ÇIKIŞ			Sub.Max		160
	30-40 m.	4-6	-	Max.	4-6 Dk.	180 m.
A.P.3	RİTM KOŞULARI			Değişik		
	(ÜÇGEN KOŞ.)	2	-	Şiddette	3-6 Dk.	240 m.
	30-40-50 m.					
	TEKRARLI KOŞ.			SUB.MAX		
	40-30-20-30-40m.	2	-	MAX	4-6 Dk.	320

SİÇRAMA ANTRENMAN PROGRAMI (B)

Sıçrama kuvveti bir çok spor dallarında olduğu gibi sprint koşularında da çıkış ve ivmelenme de yüksek sportif verimliliğin ön şartlarından birisini teşkil eder. Bu nedenle de sprint çalışmalarındaki yerinin önemi, bu konularda çeşitli araştırmaların yapılmasını zorunlu kılmıştır. (138)

Sıçrama kuvveti, tek bir hareket parçasından ibaret olmayıp, birkaç elementten oluşan kombine bir özelliktir. Bunlar;

- Bacak kaslarının tepki özelliği
- Bacak gericilerinin patlayıcı kuvveti
- Yaylanma elementleri
- Hareketlerin doğru uygulanmasındaki teknik özellikleridir.

Sprint koşularında çıkışta ve ivmelenmenin başlangıç mesafelerinde mutlaka geliştirilmesi istenilen bir özellik vardır ki o da patlayıcı kuvvettir. Patlayıcılık ise iyi bir teknik kullanımına bağlıdır. Yani iyi bir teknik uygulaması patlayıcılığın artımını sağlayan en büyük etkidir.

Sıçrama antrenman programı (program B) mesafe olarak iki bölümü içermektedir.

1. Kısa mesafeli sıçramalar : 1-3-5-7 Adım, Sekme, Sıçrama, Atlama.
2. Orta mesafeli sıçramalar : 15-20 m. Sekme, Sıçrama, ve Atlamalar

Antrenman programının başlangıcında yüklenme şiddeti ve tekrar sayısı az, kısa mesafeli sıçramalar uygulanmıştır. Üçüncü haftadan sonra her iki sıçrama türü beraber kullanılmıştır. (Kısa mesafeli sıçramalar önce yaptırılmıştır.) Yüklenme şiddeti ve tekrar sayısı artırılmıştır. Tekrarlar arasında yeterli dinlenme verilmiştir.

PROGRAM B

AMAÇ : SIÇRAMA KUVVETİNİ GELİŞTİRMEK

METOD : Tekrar Metodu

	ALİŞTİRMA	TEKRAR SAYISI	SERİ SAYISI	YÜKLENME	DİNLENME	HER ÇALIŞMA TOPLAMI
1	HAUPSER LAUF X 20-30 m.	3-4	-	YÜKSEK TEMPO	2-3	80 90 m
2	KANGURU SIÇRAMA 15-20 m.	3-4	-	YÜKSEK	2-3	60 m
3	SEK-SEK ATLAMA SAĞ-SOL 20 m.	4 2 SAĞ 2 SOL	-	YÜKSEK	2-3	80 m
4	ZİG ZAG SIÇRAMALI KOŞULAR 20 m.	3-4	-	YÜKSEK	2-3	60 80 m
5	ALÇAK ENGELLER ÜZERİNDEN SIÇRAMA 3-5 ENGEL 10-15 m.	4-6	-	YÜKSEK	2-3	60 m
6	BİRDİR BİR ATLAMA 20 m. 10 ATLAMA	3-4	-	YÜKSEK	2-3	60 80 m
7	3-5-7 ADIM KANGURU	2-4	-	YÜKSEK	2-3	10 12 14 ADIM
8	3-5-7 ADIM SEK-SEK	2-4	-	YÜKSEK	2-3	10 12 Sek 14 Sek-Sek
9	DURARAK 3 ADIM ATLAMA	2-4	-	YÜKSEK	2-3	2 4 ÜÇ ADIM

X Hupser-lauf :Bir bacak üzerinde sekme koşu

FLEKSİBİLİTE ANTRENMAN PROGRAMI (C)

Fleksibilite'nin antrenman programının bir parçası olduğu dünyadaki bilim adamları tarafından kabul edilmiştir. Özel stretch alıştırmalarının fleksibilite'yi geliştirdiği dolayısıyla de sürat gelişiminde önemli bir faktör oluşturduğu açıklanmıştır.(17)

Fleksibilite bölümünde de değinildiği üzere hareketlerin oluşumunda bir kısıtlama ve engel teşkil etmemesi için antogonist kas gruplarının yeterli gevşeme özelliğine sahip olması gerekmektedir. Bu da fleksibilite'nin etkinliği ile olmaktadır. Diğer bir özellik kasların uzatılmasıdır. Bu özellikte sürat gelişiminde önemlidir ve sadece esneklik alıştırmaları sayesinde geliştirilebilir.

Bu antrenman programında özel alıştırmalardan oluşan bir program hazırlanmıştır. (Program C) daha az yardımlaşma ve enerjiye gereksinim duyulan ballistic and hold metodu ile uygulanmıştır.(Her hareket maksimum hareket genişliği zorlayarak yapılmıştır.)

PROGRAM C

Amaç : Hareket genişliğini artırmak.

Metod : Yaylanma ve Tutma (Bullistic and hold)

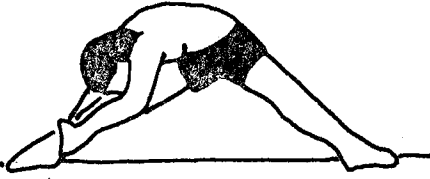
Ayakta temel duruşta, gövdeyi öne esnetme. Ayak bileklerinden yakalayıp gövdeyi bacaklar üzerine esnetme ve tutma. 6 X 3 sn. (1)

1.



Bacaklar yanda açık, Gövdeyi bacaklar üzerine esnetme ve 3 saniye tutma. 3 sağ + 3 sol X 3 sn. (2)

2.



Çömelik vaziyette, birbacak geride gergin, Bacak germe, 6 X 3 sn. (3 sağ-3 sol) (3)

3.



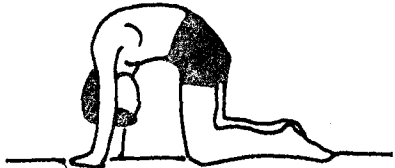
Diz üstü vaziyetinde, ayak bileklerinden yakalayıp gövdeyi öne doğru germe. 6 X 3 sn. (4)

4.



Bank vaziyetinde, kambur ve kavis hareketi 6 X 3 sn. (3 kambur+3 kavis) (5)

5.



Oturuş vaziyetinde, ayak tabanları birbirine dayalı dirseklerle dizleri yere doğru bastırılır.

6 X 3 sn. (6)

6.

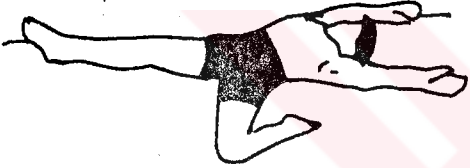




Engel vaziyetinde, gövdeyi gergin bacak üzerine esnetme ve orada 3 saniye tutma 6 X 3 sn. (3 sağ + 3 sol) (7)



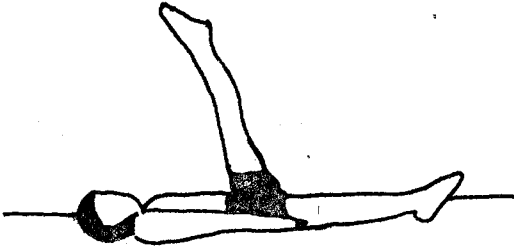
Sırt üstü yatış vaziyetinde dizler bükülü, Köprü vaziyeti ve orada 3 sn. tutma 6 X 3 sn. (8)



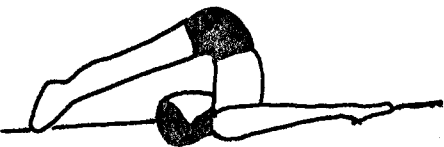
Engel vaziyetinde geriye sırt üstü yatma hareketi 6 X 3 sn. (9)



Sırt üstü yatış vaziyetinde dizi göğüse çekme ve tutma. 6 X 3 sn. (3 sağ + 3 sol) (10)



Sırt üstü yatış vaziyetinde bir bacağı gergin olarak yukarı kaldırmak ve orada tutmak. 6 X 3 sn. (3 sağ + 3 sol) (11)



Sırt üstü yatış vaziyetinde bacakları gergin olarak baş gerisine değdirme ve 3 saniye tutma 6 X 3 sn. (12)

4. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Verilerin çözümünde yukarıda değinilen dört grubun (A Fleksibilite - B Sıçrama - C Kombine ve D Kontrol grubu) on üç değişkenin (Araştırma Parametreleri) literatür ile karşılaştırma kolaylığı sağlama-sı için denek sayısı eşit olan iki ilişkili örneklemin aritmetik ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test eden "t" testi tekniği uygulanmıştır. Yine Literatürdeki araştırmalar ile karşılaştırma kolaylığı sağlamak amacı ile değişkenlerden birisini önceden saptanan seviyelerde sabit tutarak, diğer değişkenlerin bu seviyelere göre gösterdiği değişimleri "çoklu Regrasyon Tekniği" ile Hacettepe Üniversitesi İstatistik Bölümünde "SYSTAT, The System For Statistics, Versian 2, 1986 IBM Bilgisayar programı ile yapılmıştır.

Her durum için esas alınan karşılaştırmalar ve uygulanan istatistiksel analizler ayrıntıları ile Bulgular bölümünde açıklanmıştır.

Gruplar arasında bir anlamlılık bulunmadığı variance analizi ile saptanmıştır.

B U L G U L A R

Bu araştırmada, deney ve kontrol gruplarının esneklik,(Gövde ext,gövde flex,bacak flex.ve ayak bileği esnekliği) sıçrama kuvveti, (Durarak uzun atlama, Durarak üç adım atlama ve dikey sıçrama) ve hareket süratleri (20-30-50m) antrenman öncesi ve sonrası test edilmiş ve elde edilen veriler tablolar halinde verilmiştir.

Grup A (Fleksibilite) deney grubunun elde edilen verilerinin $\bar{x}, \bar{x}_1, \bar{x}_2$ ları ve "t" testleri tablo 3 verilmiştir.

Değişkenler	1. TEST				2. TEST				$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ Farkı	t
	\bar{x}	Min	Max	Sd	\bar{x}	Min	Max	Sd		
Boy	1,481	1,330	1,580	0,081	1,494	1,350	1,590	0,079	0,013	,461
Kilo	42,656	31,000	55,000	7,641	43,563	31,500	54,500	7,578	0,907	,312
20 m	3,999	3,550	4,450	0,260	3,936	3,470	4,190	0,207	0,063	,759
30 m	5,646	4,960	6,170	0,387	5,595	4,860	5,980	0,317	0,051	-,408
50 m	8,983	7,620	9,870	0,696	8,885	7,610	9,730	0,676	0,098	-,561
Uz. Atl.	1,636	1,250	1,980	0,193	1,614	1,350	2,010	0,176	0,022	-,338
3 Adım	4,961	4,350	6,250	0,517	4,914	4,280	5,970	0,527	0,047	-,255
Dik 1	1,929	1,760	2,070	0,100	1,941	1,770	2,090	0,102	0,012	,325
Dik 2	2,174	1,950	2,410	0,139	2,202	1,980	2,450	0,155	0,028	,521
F dik	,249	,160	,380	,063	,261	,160	,410	,065	0,012	,513
Göv,Ext	25,375	15,500	38,000	5,758	32,344	22,000	43,000	5,793	6,969	-4,327 XX
Göv,Fle	3,250	-8,000	18,500	7,532	6,938	-3,000	19,000	5,831	3,688	-1,549
Ayak bl.	58,794	44,300	75,400	7,751	66,594	57,000	79,100	6,251	7,8	-3,134 XX
Bacak	74,625	60,000	90,600	7,536	80,856	69,000	107,200	9,973	6,531	-1,994 X

Sd: 30

n:16

n:16

x : 0,05 düzeyinde anlamlı

XX : 0,01 düzeyinde anlamlı

Tablo : 3 Araştırma Gruplarının Sprint, Esneklik, Sıçrama, Antropometrik Ölçümleri ile Gelişim($\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}$) ve 't' Testi Sonuçları

Grup A (Fleksibilite) grubunun 't' testi bulguları gövde esnekliği ve ayak bileğinin .01 düzeyinde, (P < .01) bacak bükücülerinde, .05 düzeyinde (P < .05) anlamlı olduğu saptanmıştır. Diğer bulgular arasında fark olmasına karşın anlamlı bir sonuç elde edilememiştir.

Grup B (Sıçrama) deney grubunun elde edilen verilerinin $\bar{x}, \bar{x}_1, \bar{x}_2$ ları ve 't' testleri tablo 4'de verilmiştir.

BÖLÜM III

5.BULGULAR

Bu araştırmada, deney ve kontrol gruplarının esneklik,(Gövde ext,gövde flex,bacak flex.ve ayak bileği esnekliği) sıçrama kuvveti, (Durarak uzun atlama, Durarak üç adım atlama ve dikey sıçrama) ve hareket süratleri (20-30-50m) antrenman öncesi ve sonrası test edilmiş ve elde edilen veriler tablolar halinde verilmiştir.

Grup A (Fleksibilite) deney grubunun elde edilen verilerinin $\bar{x}, \bar{x}_1, \bar{x}_2$ ları ve "t" testleri tablo 3 verilmiştir.

Değişkenler	1.TEST				2.TEST				$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ Farkı	t
	\bar{x}	Min	Max	Sd	\bar{x}	Min	Max	Sd		
Boy	1,481	1,330	1,580	0,081	1,494	1,350	1,590	0,079	0,013	,461
Kilo	42,656	31,000	55,000	7,641	43,563	31,500	54,500	7,578	0,907	,312
20 m	3,999	3,550	4,450	0,260	3,936	3,470	4,190	0,207	0,063	,759
30 m	5,646	4,960	6,170	0,387	5,595	4,860	5,980	0,317	0,051	-,408
50 m	8,983	7,620	9,870	0,696	8,885	7,610	9,730	0,676	0,098	-,561
Uz.Atl.	1,636	1,250	1,980	0,193	1,614	1,350	2,010	0,176	0,022	-,338
3 Adım	4,961	4,350	6,250	0,517	4,914	4,280	5,970	0,527	0,047	-,255
Diğ 1	1,929	1,760	2,070	0,100	1,941	1,770	2,090	0,102	0,012	,325
Diğ 2	2,174	1,950	2,410	0,139	2,202	1,980	2,450	0,155	0,028	,521
F diğ	,249	,160	,380	,063	,261	,160	,410	,065	0,012	,513
Göv,Ext	25,375	15,500	38,000	5,758	32,344	22,000	43,000	5,793	6,969	-4,327 XX
Göv,Fle	3,250	-8,000	18,500	7,532	6,938	-3,000	19,000	5,831	3,688	-1,549
Ayak bl.	58,794	44,300	75,400	7,751	66,594	57,000	79,100	6,251	7,8	-3,134 XX
Bacak	74,625	60,000	90,600	7,536	80,856	69,000	107,200	9,973	6,531	-1,994 X

Sd: 30

n:16

n:16

x : 0,05 düzeyinde anlamlı

XX: 0,01 düzeyinde anlamlı

Tablo : 3 Araştırma Gruplarının Sprint, Esneklik, Sıçrama, Antropometrik Ölçümleri ile Gelişim(\bar{x}_1, \bar{x}_2),
ve 't' Testi Sonuçları

Grup A (Fleksibilite) grubunun 't' testi bulguları gövde esnekliği ve ayak bileğinin .01 düzeyinde, ($P < .01$) bacak bükücülerinde, .05 düzeyinde ($P < .05$) anlamlı olduğu saptanmıştır. Diğer bulgular arasında fark olmasına karşın anlamlı bir sonuç elde edilememiştir.

Grup B (Sıçrama) deney grubunun elde edilen verilerinin $\bar{x}, \bar{x}_1, \bar{x}_2$ ları ve 't' testleri tablo 4'de verilmiştir.

GRUP B

Değişken	1. TEST				2. TEST				$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ Farkı	t
	\bar{x}	Min	Max	Sd	\bar{x}	Min	Max	Sd		
Boy	1,478	1,260	1,650	0,102	1,490	1,280	1,655	0,100	0,012	,347
Kilo	40,853	28,500	71,500	9,790	42,000	28,000	72,000	9,779	1,147	,342
20 m	3,883	3,580	4,170	0,162	3,829	3,440	4,170	0,198	0,054	,871
30 m	5,466	5,170	5,780	0,200	5,392	5,070	5,810	0,208	0,074	1,059
50 m	8,794	7,680	9,840	0,538	8,708	7,620	9,820	0,555	0,086	,459
Uz. Atl.	1,627	1,400	1,900	0,159	1,686	1,380	1,980	0,163	0,059	1,071
3 Adım	4,996	4,400	5,750	0,441	5,121	4,320	6,000	0,467	0,125	,802
Dik 1	1,929	1,660	2,120	0,132	1,936	1,660	2,120	0,134	0,007	,148
Dik 2	2,184	1,950	2,500	0,161	2,237	1,930	2,520	0,179	0,053	,876
F dik	,255	,170	,410	0,59	,301	,190	,420	,063	0,046	2,129 x
Göv.Ext.	26,971	8,500	39,500	8,351	28,706	6,500	41,000	9,086	1,735	,580
Göv.Fle	4,029	-14,000	13,500	7,899	5,588	-15,000	16,000	8,078	1,559	,569
Ayak bl.	64,871	42,800	81,900	11,253	67,282	46,000	85,000	10,099	2,411	,657
Bacak	84,641	68,800	101,000	8,706	85,212	66,000	97,000	9,375	0,571	,184

Sd: 32

n:17

n:17

X: ,05 Düzeyinde anlamlı

Tablo : 4

Araştırma Gruplarının Sprint, Esneklik, Sıçrama+ Antropometrik Ölçümleri ile Gelişim ($\bar{x}_1 - \bar{x}_2$), \bar{x} ve 't' Testi Sonuçları

Grup B (Sıçrama grubunun) 't' testi bulguları F.dik'in -05 düzeyinde ($P < .05$) anlamlı olduğu saptanmıştır. Diğer bulgular arasında fark olmasına karşın anlamlı bir sonuç elde edilememiştir.

Grup C (Kombine) deney grubunun elde edilen verilerinin $\bar{x}, \bar{x}_1 - \bar{x}_2$ leri ve 't' testleri tablo (5'de verilmiştir.

Grup C (kombine grubunun) 't' testi bulguları gövde ext, gövde flex. ve ayak bileğinin .05 düzeyinde ($P < .05$) anlamlı olduğu saptanmıştır. Diğer bulgular arasında fark olmasına karşın anlamlı sonuç elde edilememiştir.

GRUP C

Değişken	1. TEST				2. TEST				$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ Farkı	t
	\bar{x}	Min	Max	Sd	\bar{x}	Min	Max	Sd		
Boy	1,503	1,350	1,610	0,090	1,517	1,350	1,630	0,095	0,014	,443
Kilo	41,206	30,000	55,000	7,931	42,059	30,500	56,500	8,306	0,853	,306
20 m	3,765	3,360	4,190	0,212	3,721	3,390	4,060	0,205	0,044	,615
30 m	5,305	4,650	5,890	0,317	5,206	4,480	5,780	0,321	0,099	,906
50 m	8,348	7,500	9,110	0,493	8,241	7,320	9,080	0,548	0,107	,599
Uz. Atl.	1,766	1,350	2,070	0,184	1,837	1,500	2,180	0,185	0,071	1,123
3 Adım	5,334	4,300	6,080	0,540	5,475	4,750	6,210	0,463	0,141	,817
Dik 1	2,024	1,800	2,220	0,123	2,037	1,800	2,260	0,129	0,013	,290
Dik 2	2,346	2,010	2,630	0,169	2,402	2,080	2,700	0,175	0,056	,915
F dik	,322	,210	,490	,072	,365	,260	,530	,071	0,043	1,699
Göv.Ext.	27,029	14,000	46,000	8,578	33,000	23,000	48,500	7,681	5,971	2,138 x
Göv.Fle	4,559	-6,500	17,000	5,394	8,088	-3,000	19,000	4,861	3,529	2,004 x
Ayak bl.	69,453	49,100	87,600	10,510	76,829	59,000	100,000	11,492	7,376	1,954 x
Bacak	75,818	60,000	95,000	8,840	80,735	64,000	99,000	9,556	4,917	1,557

n:17

n:17

Sd-32

X : .05 Düzeyinde anlamlı

Tablo : 5 Araştırma Gruplarının Sprint, Esneklik, Sıçrama, Antropometrik Ölçümleri ile Gelişim ($\bar{x}_1 - \bar{x}_2$), \bar{x} ve ' t ' Testi Sonuçları

Grup D (Kontrol) grubunun elde edilen verilerinin $\bar{x}, \bar{x}_1 - \bar{x}_2$ ları ve ' t ' testleri tablo-6'da verilmiştir.

GRUP D

Değişken	1. TEST				2. TEST				$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ Farkı	t
	\bar{x}	Min	Max	Sd	\bar{x}	Min	Max	Sd		
Boy	1,508	1,370	1,630	0,074	1,522	1,380	1,640	0,075	0,014	,569
Kilo	41,917	31,000	56,000	7,464	42,833	31,000	58,000	7,837	1,216	,359
20 m	3,824	3,610	4,080	0,146	3,813	3,580	4,060	0,150	0,011	,232
30 m	5,363	5,070	5,840	0,236	5,338	5,040	5,750	0,231	0,025	,312
50 m	8,363	7,910	9,500	0,419	8,475	7,820	9,430	0,465	0,112	,759
Uz. Atl.	1,672	1,430	1,880	0,142	1,636	1,300	1,900	0,155	0,036	,729
3 Adım	5,206	4,380	5,830	0,398	5,057	4,250	5,870	0,438	0,149	,070
Dik 1	1,964	1,770	2,150	0,107	1,979	1,770	2,150	0,108	0,015	,408
Dik 2	2,249	2,020	2,470	0,124	2,293	2,040	2,500	0,124	0,044	,945
F dik	,290	,220	,400	,056	,312	,240	,410	,057	0,022	1,136
Göv.Ext.	27,528	18,000	46,500	7,321	28,172	17,000	48,000	7,228	0,644	,265
Göv.Fle	2,278	-9,000	11,500	5,339	3,694	-7,000	13,000	5,205	1,416	,806
Ayak bl.	57,950	44,000	72,600	7,666	60,556	46,000	76,000	8,445	2,606	,969
Bacak	75,972	88,000	86,300	6,399	76,733	62,000	84,000	6,147	0,239	,364

n:18

n:18

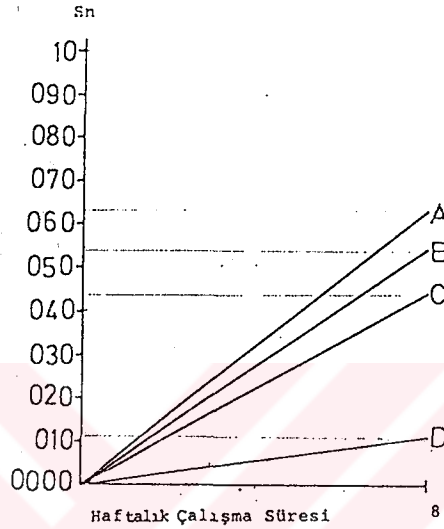
Sd-34

Tablo : 6 Araştırma Gruplarının Sprint, Esneklik, Sıçrama, Antropometrik Ölçümleri ile Gelişim ($\bar{x}_1 - \bar{x}_2$), \bar{x} ve ' t ' Testi Sonuçları

Grup D (Kontrol) grubunun 't' testi bulguları arasında fark olmasına karşın anlamlı bir sonuç elde edilememiştir.

Fleksibilite, (A) Sıçrama, (B) Kombine (C) ve kontrol (D) gruplarının 20-30 ve 50 m. hareket süratlerinde istatistiksel anlamda bir gelişim meydana gelememiştir. Ancak her üç deney grubunun hareket sürati, kontrol grubuna oranla daha fazla bir gelişim göstermiştir.

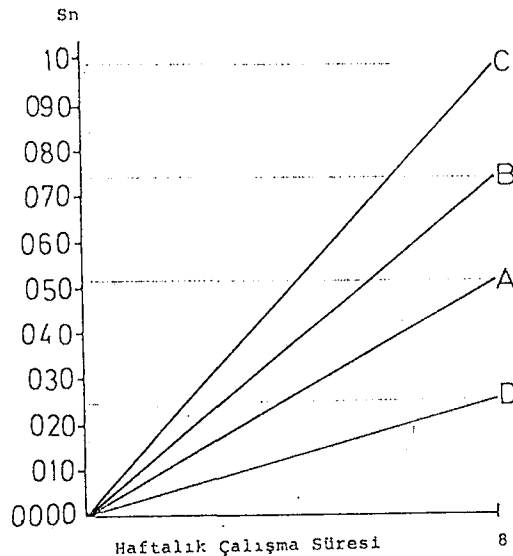
20 m.de fleksibilite, sıçrama, kombine ve kontrol gruplarının antrenman programlarına göre gelişim grafiği, grafik 4'de gösterilmiştir.



Grafik 4. 8 Haftalık antrenman sonunda antrenman programlarının 20 m.de sürat gelişim grafiği.

20 m.de fleksibilite grubunun $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ (gelişim) oranı diğer deney ve kontrol gruplarına göre daha fazla olmuştur.

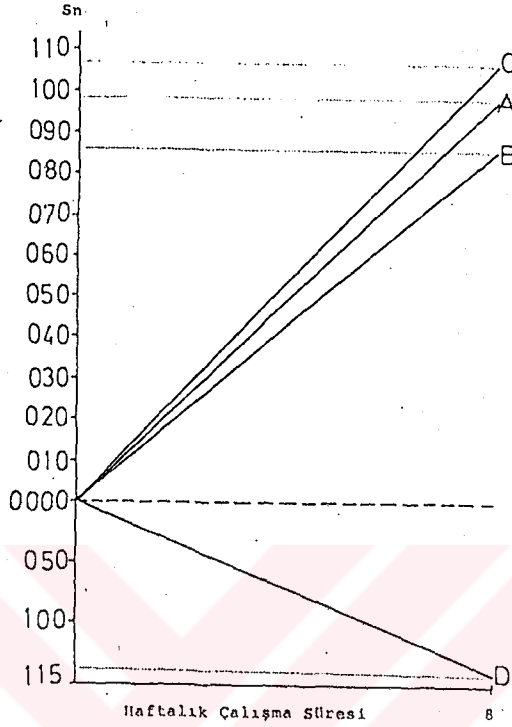
30 m.de fleksibilite, sıçrama, kombine ve kontrol gruplarının gelişim $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ grafiği, grafik 5 de gösterilmiştir.



Grafik 5. 8 Haftalık antrenman sonunda antrenman programlarının 30 m.de sürat gelişim grafiği.

30 m.de kombine grubunun $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ (gelişim) oranı diğer deney ve kontrol gruplarına göre daha fazla olmuştur.

50 m.de fleksibilite, sıçrama, kombine ve kontrol gruplarının gelişim $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$ grafiği grafik 6 da gösterilmiştir.



Grafik 6. 8 Haftalık antrenman sonunda antrenman programlarının 50 m. de sürat gelişim grafiği

50 m.de kombine grubunun $\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ (gelişim) oranı diğer deney ve kontrol gruplarına göre daha fazla olmuştur.

Amaç bölümünde de belirtildiği gibi bu araştırmada hareket süratinde meydana gelen gelişimin hangi antrenman parametreleri ile ilgili olduğu çoklu regrasyon tekniği ile yapılmıştır. (Tablo 7) 20 m.-30 m. ve 50 m.lerde hareket süratinde meydana gelen gelişime değişkenlerin (antrenman parametrelerinin) etkiliği ve birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir.

	20 M	30 M	50 M
GRUP A	F.ex (-2,0)	F.ex (-3,5)	F.tr (-1,8)
n:16	F.kilo (1,7)	F.dik. (1,6)	F.dik (3,5)
			Fleg (-3,1)
			F.boy (4,1)
R	0,60 %36 (0,058)	0,71 %50 (0,012)	0,89 %80 (0,001)
GRUP B	F.fl (-2,5)		
n:17	Fuz (-2,3)	Fuz (-3,3)	Fuz (-2,0)
	F.an (2,0)		
R	0,71 %50 (0,023)	0,65 %42 (0,005)	0,45 %20 (0,070)
GRUP C	F.dik (3,0)	F.an (-2,7)	
n:17	Fleg (-1,9)	Fuz. (1,8)	-
		F.boy (1,6)	
R	0,63 %40 (0,029)	0,67 %45 (0,044)	-
GRUP D	Fleg (-2,1)	Fleg (-3,4)	F.dik (3,7)
n:18	Fuz (-2,2)	F.tr (-2,9)	F.boy (-2,0)
	F.fl (-2,2)	F.fl (2,7)	
		Fuz (1,6)	
R	0,76 %58 (0,006)	0,77 %58 (0,013)	0,70 %49 (0,007)

Tablo : 7 Antrenman parametrelerinin hareket süratine etki oranları ve birbirleriyle olan ilişkileri

GRUP A (Fleksibilite)

F.ex, F.kilo değişkenleri 20 m.deki değişmeyi %36 oranında açıklanmaktadır. Bu iki değişkenin 20 m. üzerinde etkiliği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

F.ex, F.dik değişkenleri 30 m.deki değişmeyi %50 oranında açıklamaktadır. Bu iki değişkenin 30 m. üzerinde etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

F.tr, F.dik ve F.boy değişkenleri 50 m.deki değişmeyi %80 oranında açıklamaktadır. Bu dört değişkenin 50 m. üzerindeki etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

GRUP B (Sıçrama)

F.fl, f.uz ve F.an değişkenleri 20 m.deki değişmeyi %50 oranında açıklamaktadır. Bu üç değişkenin 20 m. üzerinde etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

F.uz değişkeni 30 m.deki değişmeyi %42 oranında açıklamaktadır. F.uz un 30 m. üzerindeki etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

F.uz değişkeni 50 m.deki değişmeyi %20 oranında açıklamaktadır. F.uz un 50 m. üzerindeki etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

GRUP C (Kombine)

F.dik, F.leg değişkenleri 20 m.deki değişmeyi %40 oranında açıklamaktadır. Bu iki değişkenin 20 m. üzerinde etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05) düzeyinde anlamlıdır.

F.an, F.uz ve F.boy değişkenleri 30 m.deki değişmeyi %45 düzeyinde açıklamaktadır. Bu değişkenlerin 30 m. üzerindeki etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır.

50 m.deki değişmeyi açıklamadığı saptanmıştır.

GRUP D (Kontrol)

F.leg, F.uz, F.fl değişkenleri 20 m.deki değişmeyi %58 oranında açıklamaktadır. Bu değişkenlerin 20 m. üzerindeki etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

F.leg, f.tr, F.fl, F.uz değişkenleri 30 m.deki değişmeyi %59 oranında açıklamaktadır. Bu dört değişkenin 30 m. üzerinde etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (P < .05)

F.dik, F.boy değişkenleri 50 m.deki değişmeyi %49 oranında açıklamaktadır. F. dik ve F.boy değişkenlerinin 50 m.üzerinde etkililiği .05 düzeyinde anlamlıdır. (p < .05)

A grubunda gövde ekstansiyon, ayak bileği ekstansiyon-fleksiyon ve kalça fleksörleri, C grubunda gövde ekstansiyon, gövde fleksiyon ve ayak bileği ekstansiyon-fleksiyonu, B grubunda F.dik te istatistiksel olarak anlamlı (significant) bir gelişim meydana gelmesine rağmen sürat'te anlamlı (significant) bir gelişim meydana gelmemiştir. Ancak grafik 5-6 da da görüldüğü gibi süratte en fazla gelişim C kombine grubunda 30-50 m.lerde olmuştur. Bunun yanında 20 m.de A grubundaki gelişim diğerlerine göre daha fazla olmuştur. (Grafik 3) Genel olarak A,B ve C gruplarındaki sürat gelişimi kontrol grubuna göre daha fazla olmuştur.

20.30 ve 50 m.lerde hareket süratinde meydana gelen gelişime sıçrama değişkenlerinin (bacak kuvveti) etkililiği istatistiksel olarak anlamlı olmasına karşın sistemli olamamıştır.

F.ex : 1.ve 2.test arasındaki gövde ekstansiyon farkı
 F.dik : 1.ve 2.test arasındaki dikey sıçrama farkı
 F.tr. : 1.ve 2. test arasındaki durarak 3 adım atlama farkı

F.leg : 1.ve 2.test arasındaki kalça fleksör farkı
F.boy : 1.ve 2.test arasındaki boy farkı
F.uz : 1.ve 2.test arasındaki uzun atlama farkı
F.an : 1.ve 2.test arasındaki ayak bileği esnekliği farkı



TARTIŞMA VE YORUM

Hareket süratinin gelişimi büyük ölçüde genetik özelliklere bağlıdır. Bu nedenle sprinterin kaslarında bulunan FT ve ST fibril dağılımlarında daha fazla FT fibrillerini bulundurması gerekmektedir. (140,141) Böyle özelliklere sahip olan sporcuların hareket süratini geliştirmek genel bilgiler bölümünde de değinildiği gibi mekanik ve fizyolojik özelliklerin gelişim düzeylerine bağlıdır.

Elit sporcular üzerinde yapılan araştırmalar, sprinterin boyu ile adım uzunluğu arasında bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur. (61,118) iyi bir sprinter saniyede 4,5-5 adım/sn alabilirken bu pedal çevirmede saniyede 5,6-7,1 Devir/sn adım frekansına sahip olmaktadır. Bu nedendir ki adım frekansını geliştirmek mümkün olmaktadır.(8)

Sürat gelişimini etkileyen faktörlerden bir diğeri vücut kompozisyonu ve vücut ağırlığıdır. Çünkü verim belirlemede en büyük faktörlerden birisini oluşturan relatif kuvvetin artımı, kuvvetin artırılması ya da vücut ağırlığının-yağ oranının azaltılması ile

$$\text{Relatif kuvvet} = \frac{\text{Absolute kuvvet}}{\text{vücut ağırlığı}}$$

elde edilir. Ancak iri ve şişman olan çocuklar ivmelenme açısından dezavantajlı olmaları nedeniyle diğerlerine oranla daha yavaş oldukları saptanmıştır. (Burley-Astrand, Berg'den,1986)

Bu alandaki literatüre göre sürat gelişiminiolumlu yönde etkileyen tamamlayıcı bir özellik vardır ki bu da esnekliktir. (19) Ancak yapılan araştırmalarda, amaçlı olarak geliştirilen esnekliğin sprint verimi üzerinde anlamlı bir ilişkisinin olmadığı ortaya konmuştur.(8) Bununla birlikte yukarıdaki görüşlerin aksine amaçla geliştirilen esnekliğin, süratin gelişimini anlamlı düzeyde etkilediği araştırmalarla tespit edilmiştir.(19) Ancak dünya genelinde bu görüşü destekleyici başka yapılmış bir araştırmaya rastlanmamıştır.(Koşu sürati üzerine)Bu araştırmada fleksibilite, hareket süratini geliştirmede tamamlayıcı bir özellik olarak ele alınmıştır.

"Sıçrama Alıştırmalarının Sprint Gelişimi Üzerindeki Yeri" araştırmasının sürat arttımını istatistiksel olarak anlamlı geliştirdiğinin açıklanması (148) ve teorik bilgileri güçlendirmesi nedeniyle sıçrama alıştırmaları sürati geliştirici kuvvet faktörü olarak ele alındı. Uygulanan üç değişik antrenman programlarında esneklik ve sıçrama grupları ile her ikisinin de yer aldığı kombine grubun kontrol grubu ile karşılaştırılarak :

1. Hangi çalışmanın sürat gelişimini daha fazla artırdığı,
2. Antrenman parametreleri arasındaki ilişkilerin geçerliliğinin daha önce yapılmış araştırma bulguları ile tartışmaktır.

Sürat antrenman programının uygulandığı her üç grubun çalışma gün ve saatleri aynı olmakla beraber çalışma süreleri farklı olmuştur. (Dintiman,1964'de olduğu gibi) A Fleksibiliti grubu,20 dakika esneklik; B sıçrama grubu, 20 dakika sıçrama antrenmanı; C kombine grubu ise 20 dakika esneklik ile 20 dakika sıçrama antrenmanlarına tabi tutulmuşlardır. Aynı zamanda her üç gruba da 40 dakikalık sprint antrenmanı uygulanmıştır. Yapılan sprint antrenman programında yüklenme şiddeti öyle hazırlanmıştır ki 10 haftalık bir çalışma sonunda sürat gelişimindeki değer daha anlamlı düzeyde olmayacaktı .

A Fleksibilite ve C Sıçrama grubunda uygulanan esneklik alıştırma programı kapsamında bulunan gövde ekstansiyon-fleksiyon ve ayak bileği ekstansiyon - fleksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim meydana gelmiştir. (Tablo 3-5)Diz, kalça ve ayak bleği hareketliliği yanında esneklik alıştırmaların yoğun olmasınedeniyle kuvvet gelişiminin dolayısıyla sıçrama kuvvetinin gelişimini direkt olarak etkilemiştir. Bu da esnekliğin, sürat gelişimini dolaylı olarak etkilediğini göstermektedir.

Sprint + sıçrama programı olarak uygulanan B sıçrama grubunda F.dik, F.uz ve F.3.ad. her üç deney grupta da yaptığımız testlere göre etkili bir faktör olduğunu göstermektedir.

Deney grupları üzerinde uygulanan üç değişik antrenman programlarının kontrol grubuna kıyasla sürat gelişimini daha fazla geliştirdiği

gözlenmiştir.(Grafik 4-5-6) C kombine antrenman programının uygulandığı gruptaki sürat gelişimi ise, A Flexibilit e ve B Sıçrama antrenman programlarına oranla daha fazla olmuştur.(Grafik 5-6) Sürat antrenman programları açısından elde edilen bu veriler daha önce Dintiman (1964)ın yapmış olduğu çalışmalara paralellik arz etmektedir. Kuvvet parametresi olarak uygulanan sıçrama programı aynı şekilde sürat gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. (Tablo - 7)Bu özelliği ile de Werchoshansky'nın yapmış olduğu sıçrama çalışmaları ile yine bir paralellik göstermektedir

Antrenman prametrelerinin sürat gelişimindeki etkililiği istatistiksel olarak sistemli bir gelişim göstermemiştir. Bununla beraber bu çalışmada, sürat gelişimi ile bacak kuvveti arasında elde edilen veriler, Farrar (1987) ın yapmış olduğu araştırma sonuçları ile yine bir paralellik arz etmektedir.

Yaş değişkeni, bu araştırmada takvim yaşı bir gelişim ölçütü olarak alınmıştır. Biyolojik yaş ise araştırma dışı tutulmuştur. Buradaki farklılık ise başka bir araştırma konusunu oluşturmaktadır. Ancak yaşça büyük olanların (Daha uzun ve daha kilolu) anatomik ve fizyolojik olarak daha gelişmiş olmaları yaşça küçük olanları grup içerisinde etkilemiştir. Bu nedenle de F, boy'un etkisinin sadece bir gelişim faktörü olduğu ve sadece boy faktöründen ziyade çok yönlü gelişimi yansıtmaktadır.(Bir anlamda boy: gelişim değeri dir) bu nedenle bu çalışmanın dışında tutulmuştur. Etkisi sadece gelişiminden kaynaklanmaktadır. Örneğin, bizim grubumuzda boyu uzun denekler genel olarak daha yaşlı ve kiloca daha ağır olanlardır.

Bakın Tablo - 8

- Y O R U M -

- Gelişim devresinde bulunan deney gruplarının, uygulanan antrenmanlar nedeniyle boy ve kilolarında olumsuz etkilere rastlanmamıştır. Ayrıca araştırmamızda uyguladığımız sürat antrenman programlarının, gelişim devresinde bulunan 12-13 yaş gruplarının gelişim, eğitim ve öğretimlerini engellemediği gözlenmiştir.

- A esneklik grubunda, esneklik değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişim olmuştur. Tartışma bölümünde de açıklandığı gibi bu da relatif kuvvetin dolayısıyla kuvvetin artırılmasını sağladığından B,C ve kontrol gruplarına oranla 20 m. daha fazla gelişim olmuştur. Esneklik değişkenlerinde meydana gelen anlamlı gelişim ile 20 m.deki gelişim, fleksibilite'nin sürat antrenman programının bir parçası olduğu özel stretch alıştırmalarının fleksibilite'yi geliştirdiği dolayısıyla de sürat gelişiminde önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

- B Sıçrama grubunda, yalnız F.dik'te istatistiksel anlamda bir gelişim olmuştur. 30 m.deki sürat gelişimi A ve kontrol gruplarına oranla daha fazla olmuştur. Sportif verimliliğin (Sürat) en önemli faktörlerinden birisi sıçrama kuvvetidir. Sıçrama kuvveti ise dolaylı olarak koşu süratini etkileyen çok yönlü bir faktör olarak saptanmıştır.

- C Kombine grubunda 30 ve 50 m.de istatistiksel anlam da bir artış olmamıştır. Ancak A ve B deney grupları ile kontrol grubuna göre daha fazla gelişim olmuştur. Sürat gelişimini etkileyen faktörlerin başında kuvvet gelmektedir. Kuvvetin ise, ancak diğer motorik özelliklerle kombine biçimde gelişebileceği gözlenmiştir.

- Kombine antrenman (Sprint+Sıçrama+Esneklik) ölçüm sonuçları bacak ve ayak bileği kaslarının kuvvetlendiğini göstermiştir. Böylece kasılma hızı ve patlayıcı kuvvetin geliştiği ortaya çıkmaktadır.

- Kombine grupta, (C grubu) esneklik ve sıçrama alıştırmalarının bu yaş grubunda birlikte kullanılması, esneklik çalışmalarının

koordinasyon özelliklerinin gelişimini sağlamıştır. Bu da sporcuların hareketleri daha iyi yapmalarına ve dolayısıyla de antrenman metodlarının hedefe ulaşmasına neden olmuştur.



Tablo: 8 A Fleksibilit  Grubun Fiziksel  zellikleri

<u>SIRA</u>	<u>1.TEST</u>		<u>2.TEST</u>		
	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>YAŞ</u>
1	1,33	32	1,35	32	12
2	1,34	31	1,35	31,5	12
3	1,41	32	1,43	31,5	12
4	1,43	37	1,44	39,5	12
5	1,43	51	1,44	50	13
6	1,43	41	1,45	41	12
7	1,46	39,5	1,48	41	12
8	1,47	42	1,49	45	13
9	1,51	40	1,53	43	13
10	1,51	42	1,51	43,5	13
11	1,55	49	1,57	49	13
12	1,55	40,5	1,56	41,5	13
13	1,56	55	1,57	54	13
14	1,56	51	1,56	53	13
15	1,58	45	1,59	47	13
16	1,58	54	1,59	54,5	13

B Sıçrama grubunun fiziksel  zellikleri

<u>SIRA</u>	<u>1.TEST</u>		<u>2.TEST</u>		
	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>YAŞ</u>
1	1,26	28,5	1,28	28	12
2	1,33	31	1,34	31	12
3	1,35	34	1,36	33,5	12
4	1,45	41,5	1,45	42	13
5	1,45	35	1,46	36,5	13
6	1,45	35	1,47	38	12
7	1,46	47	1,47	47	12
8	1,47	36,5	1,49	38	13

<u>SIRA</u>	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>YAŞ</u>
9	1,52	43,5	1,54	44,5	12
10	1,52	37	1,53	39	13
11	1,53	40	1,55	43	12
12	1,53	43,5	1,54	46	12
13	1,55	37	1,55	38,5	13
14	1,56	47	1,58	48	13
15	1,63	49,5	1,63	50	13
16	1,65	71,5	1,65,5	72	12
17	1,41	37	1,43	39	12

C Kombine Grubu Fiziksel Özellikleri

I. TEST			2. TEST		
<u>SIRA</u>	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>YAŞ</u>
1	1,35	30	1,35	31	13
2	1,38	30	1,39	30,5	12
3	1,40	33	1,41	35	12
4	1,43	39	1,44	39	13
5	1,43	35	1,45	35	12
6	1,48	43	1,49	42	12
7	1,52	39	1,55	41	13
8	1,52	36	1,53	35,5	12
9	1,54	42	1,57	42,5	13
10	1,54	48	1,55	48,5	13
11	1,56	45	1,57	47,5	13
12	1,60	46	1,62	48	12
13	1,60	51	1,62	53,5	12
14	1,60	45	1,63	48	13
15	1,60	52	1,61	51	13
16	1,61	55	1,62	56,5	13
17	1,39	31	1,39	30,5	12

D Kontrol Grubun Fiziksel Özellikleri

<u>SIRA</u>	<u>I.TEST</u>		<u>2.TEST</u>		
	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>BOY</u>	<u>KİLO</u>	<u>YAŞ</u>
1	1,37	33,5	1,38	33,5	12
2	1,44	34	1,45	35	12
3	1,45	36	1,47	37	13
4	1,45	36	1,46	37	13
5	1,48	36	1,49	37	13
6	1,52	40	1,54	41	13
7	1,53	40	1,55	40,5	13
8	1,53	41	1,54	42,5	12
9	1,54	47	1,57	48	12
10	1,55	49	1,56	48,5	13
11	1,56	50	1,57	49,5	13
12	1,56	56	1,58	58	13
13	1,58	41	1,59	43	13
14	1,58	45	1,59	47	13
15	1,58	54	1,59	56	12
16	1,63	49	1,64	51	13
17	1,40	31	1,40	31	12
18	1,40	36	1,42	35,5	13

S O N U Ç

1. A Fleksibilite grubu ve C kombine grubunun fleksibilite ölçüm sonuçları, (A fleksibilite grubunun gövde ekstansiyon, bacak fleksiyon ve ayak bileği esnekliğinin C kombine grubunun gövde ekstansiyon, gövde fleksiyon ve ayak bileği esnekliği) istatistiksel olarak .01 ve .05 düzeyinde anlamlı çıkmıştır.

Bu sonuç her iki deney grubunun eklem ve bacak kuvvetinin arttığını göstermiştir.

2. Sıçrama antrenman programına tabi tutulan B sıçrama grubu ile C kombine grubunun antrenman öncesi ve sonrası (Pre test-Post test) test farklılığı sonucu her iki grubun uzun atlama ve dikey sıçramalarındaki gelişimi, A fleksibilite ve kontrol gruplarına oranla daha fazla olmuştur. Bu da her iki grubun ortalama sıçrama kuvvetinin geliştiğini göstermiştir.

3. Deney gruplarına uygulanan değişik antrenman programlarının koşu süratini geliştirme açısından, B sıçrama grubunda uygulanan sprint + sıçrama programının A fleksibilite ve D kontrol gruplarına oranla daha fazla geliştirdiği ancak en fazla gelişimin C kombine (Sprint + Fleksibilite + Sıçrama) grubunda olduğu gözlenmiştir.

4. Çoklu regrasyon metoduna göre durarak uzun atlama- üç adım atlama, dikey sıçrama, bacak fleksibilite ve ayak bileği esnekliğinin sistemli olmasada bütün gruplarda yer aldığını, dolayısıyla de bacak (çabuk ve patlayıcı) kuvvetinin sürat gelişimindeki yerini güçlendirici veriler sağlanmıştır.

5. 12-13 yaş gruplarının koşu süratlerini geliştirmek için sprint antrenman programının yalnız başına etkili olmadığı bunun yanında bacak kaslarını kuvvetlendirici özel hazırlanmış

sıçrama alıştırmalarına, yardımcı özellik olarak da yine sprint karakterine uygun olarak hazırlanmış fleksibilite alıştırmalarına yer verilmesi gerekmektedir.

Buna göre, koşu süratini geliştirmek için uygulanan sürat antrenman programlarında elde ettiğimiz bulgular, 1964 yılında Dintiman'ın "farklı antrenman programlarının koşu sürati üzerindeki etkisi" araştırmasında elde ettiği bulgularla bir paralelliğin bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca Farrar'ın 1987'de yapmış olduğu "izokinetik kuvvetle koşu sürati arasındaki ilişki" araştırmasında elde ettiği ve Werchoshanskij'in 1974 yılında yaptığı "Sıçrama alıştırmalarının sürat gelişimindeki yeri" araştırmasında elde ettiği bulgularla, araştırmamızda bulduğumuz bulgular arasında (sürat gelişimi ile bacak kuvveti arasında) yine bir paralellik saptanmıştır.

Ö Z E T

Bu araştırmada esneklik antrenman proğramı, sıçrama antrenman proğramlarının hareket sürati üzerindeki etkisi ve süratte meydana gelen gelişime bağlı olarak antrenman parametreleri arasındaki ilişkiler incelendi.

Değişik okullardan yaşları 12-13 arasında daha önce spor yapmamış okullu öğrenciler tesadüfi (random) yöntemle seçilerek üç deney, bir de kontrol grubu oluşturuldu. Bu grupların antropometrik özellikleri ile motorik spor test ölçümleri antrenman öncesi ve sonrası elektronik aletlerle yapıldı. (İstatistiksel analizleri 't' testi ve çoklu regrasyon tekniği ile yapılmıştır.) Testlerden esneklik (gövde fleksiyonu, gövde ekstansiyonu, bacak fleksiyonu ve ayak bileği fleksiyon-ekstansiyonu) sıçrama kuvveti, (Durarak uzun atlama, durarak üç adım atlama, dikey sıçrama) ve koşu süratleri, (20 m.-30 m.-50 m.) antrenman öncesi ölçümlerden sonra deney grupları haftada üç gün ve sekiz hafta devam eden değişik sürat antrenmanına tabi tutuldular.

Deney gruplarına uygulanan sürat antrenman proğramı :

- A Fleksibilite Grubu : Sprint + Fleksibilite antrenman Programı 40 dk.+20 dk.=60 dk.
- B Sıçrama Grubu : Sprint + Sıçrama antrenman proğramı 40 dk. + 20 dk.= 60 dk.
- C Kombine Grubu : Sprint + Sıçrama + Fleksibilite antrenman proğramı 40 dk.+20 dk.+20 dk.=80 dk
- D Kontrol Grubu : Antrenman uygulanmamıştır.

Sprint antrenman proğramı; ilk üç hafta az tekrarlı, tekrarlar arasında yeterli dinlenmeler verilerek % 75 kuvvetinde sprint koşularını içermektedir. Bundan sonraki haftalarda mesafeler kısaltılmış yüklenme şiddeti ve tekrar sayısı artırılırken dinlenme süresi azaltılmıştır.

Fleksibilite antrenman programı; 12 adet statik fleksibilite alıştırmasından oluşmaktadır. Alıştırmalardan her biri denekler tarafından A Fleksibilite programında gösterildiği gibi maksimum hareket genişliğini zorlayarak yapılmıştır.

Sıçrama antrenman programı; sıçrama kuvvetini geliştirmek için hazırlanan dokuz değişik sıçrama alıştırmasından oluşmuştur. Alıştırmalar mesafe olarak iki bölümü içermektedir.

1. Kısa mesafeli sıçramalar. (10 m.ye kadar)
2. Orta mesafeli sıçramalar. (15 - 30 m.)

Başlangıçta yüklenme şiddeti ve tekrar sayısı az ve kısa mesafeli sıçramalar uygulanmıştır. Üçüncü haftadan sonra kısa ve orta mesafeli sıçramalar beraber uygulanmış, uygulamada önce kısa sonra orta mesafeli sıçramalar yer almıştır. Yüklenme şiddeti ve tekrar sayısı artırılmıştır.

SONUÇ

1. Fleksibilite antrenman programına tabi tutulan A fleksibilite ve B sıçrama gruplarının fleksibilite ölçüm sonuçları (her iki grubun üçer fleksibilite ölçümleri) .01 ve .05 düzeyinde anlamlı çıkmıştır.

2. Sıçrama antrenmanı uygulanan B Sıçrama ve C Kombine gruplarının sıçrama ölçüm sonuçları gelişimi A Fleksibilite ve D kontrol gruplarına oranla daha fazla olmuştur.

3. Deney gruplarına uygulanan değişik antrenman programlarının hareket süratini geliştirme yönünden en fazla gelişimin C kombine (sprint + fleksibilite + sıçrama) grubunda olduğu saptanmıştır. Ancak hareket süratindeki gelişim istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

4. Çoklu regresyon tekniğine göre sıçrama değişkenlerinin hareket süratine etkililiği diğer değişkenlere göre daha fazla olmuştur.

5. 12-13 yaş gruplarının hareket süratlerini geliştirmek için sprint antrenman programının yalnız başına etkili olmadığı bunun yanında bacak kaslarını kuvvetlendirici özel hazırlanmış sıçrama alıştırmalarına, yardımcı özellik olarak da yine sprint karakterine uygun olarak hazırlanmış fleksibilite alıştırmalarına yer verilmesi gerekmektedir.

Buna göre, koşu süratini geliştirmek için uygulanan sürat antrenman programlarında elde ettiğimiz bulgular,1964 yılında Dintiman'ın "farklı antrenman programlarının koşu sürati üzerindeki etkisi" araştırmasında elde ettiği bulgularla bir paralelliğin bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca Farrar'ın 1987'de yapmış olduğu "izokinetik kuvvetle koşu sürati arasındaki ilişki" araştırmasında elde ettiği ve Werchoshanskij'in 1974 yılında yaptığı "Sıçrama alıştırmalarının sürat gelişimindeki yeri" araştırmasında elde ettiği bulgularla, araştırmamızda bulduğumuz bulgular arasında (sürat gelişimi ile bacak kuvveti arasında) yine bir paralellik saptanmıştır.

SUMMARY

The aim of the study was to determine Whether training programmes with a random male group could affect the running speed and if so which motor parameters brought about this increase in speed.

The Subjects chosen were a group of young boys between the ages of 12-13 years old, randomly selected from several secondary schools in Ankara. 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 the fourth group was a control group which did not participate any training programmes. The height and weight and motor tests of subjects were recorded before and after a 8 week training programme. The Motor tests were composed of following :

Flexibility, (trunk flexion, trunk extension, leg flexion and ankle flexion-extension) jumping exercise, (standing long jump, triple jump and vertical jump) speed, (20 m.-30 m.-50 m.) After the initial test the subjects undertook a training programme of three sessions per week for period of eight weeks.

Training programmes for training groups consisting of following :

A Flexibility Group : Sprint + flexibility training programmes

$$40 + 20 = 60 \text{ Min.}$$

B Jumping Group : Sprint + Jumping training programmes

$$40 + 20 = 60 \text{ Min.}$$

C Combination Group : Sprint + Flexibility + Jumping training

$$\text{Programmes. } 40 + 20 + 20 = 80 \text{ Min.}$$

D Control Group : Untrained

Sprint training programme, the first three weeks involved the running over a longer distances such as 60-80 m. at a rate of speed with regulated recovery period following each repetition and each run was at reduced speed 70%. The final training weeks

were devoted to sprinting 20-40 m. with a running start, with the repetitions gradually increasing, the recovery period gradually decreasing.

A Flexibility training program, consisting of 12 static flexibility exercises and in each of the twelve exercises, subjects in a position of maximum flexion or extension, applied as much force as possible a specified period of time in an attempt to go beyond the maximum range of movement.

A Jumping exercise training program, consisting of 9 jumping exercises, designed to increase leg strength, (Power-explosive) for power in sprint. Jump exercises divided into two groups:

1. Short distance jumping (up to 10 m.)
2. Middle distance jumping (from 15 to 30 m.)

The first three weeks involved the jumping over short distance jumping such as 10-15 m. with less intensity and less numbers of repetition. The final weeks short and middle distance jumping were used together. Intensity and number of repetitions gradually increased

CONCLUSION

1. Experimental A and C groups who participated in the flexibility training program increased significantly more than the other two groups in each of the three flexibility measures. (.01 and .05 level)

2. Experimental B and C groups who participated in the jumping exercise program increased more than the other two groups. Results showed that both of two groups joint and leg strength increased more than A and D groups.


3. Each of three training programs improved running speed more than control group C combination training program produced the greatest improvement in running speed.

4. The Multiple Range Test was utilized to determine which training parameters brought about this increase in speed. (20 m.-30 m.- 50.)

Results showed that stand long jump, triple jump, vertical jump, leg flexion and ankle flexion-extension had beneficial affect to increase leg strength (power-explosive).

5. In order to improve the running speed, a flexibility training programm, a jumping exercise training programm should be used as supplementary training programm to the convetional method of training sprinters.

The results of this study are supportive of previous findings of Dintiman, (1964) "Effect of various training programmes on running speed", Farrar, (1987) "Relationship between isokinetic strength and sprint-times in college-age men" and Werchoshanskij, (1974) "Sprünge im Training der Sprinter"



C O N T E N T S

PREFACE AND AIM	i
INTRODUCTION	v
1. SPRINT TRAINING AND MOTOR PARAMETERS	1
1.1. Training Load-Intensity.....	2
1.2. Training Frequency	3
1.3. Training Duration	3
1.4. Training Volume	4
2. MOTOR PARAMETERS	4
2.1. SPRINT	4
2.1.1. Sprint Mechanics	6
2.1.1.1. Pace	6
2.1.1.1.1. Joint and Leg Strength.....	8
2.1.1.1.2. Physical characteristics.....	9
2.1.1.2. Stride Frequency	10
2.1.1.2.1. Neuro-Muscular System.....	11
2.1.1.2.2. Coordination.....	14
2.1.2. Physiological characteristics of Sprint.....	15
2.1.2.1. The Neuromuscular Junction	15
2.1.2.2. Function of Skeletal Muscle (Different kind of Motor ^s Unit ST.FT).....	19
2.1.2.3. The Motor Unit	21
2.1.2.4. The Energy Systems (Energy Sources for Sprint).....	23
2.1.3. Sprint Differences	26
2.1.3.1. Running Speed	26
2.1.3.2. Reaction Time	27
2.1.4. Increase in Speed	27
2.2. FUNDAMENTALS AND METHODS OF STRENGTH TRAINING.	29
2.2.1. Strength Differences	31
2.2.2. Physiological characteristics of Strength...	33
2.2.2.1. Muscular Contraction and Strength Gradations.....	33

2.2.2.2. The Motor Unit and The Nerve Impulse	35
2.2.3. Increase in Strength	35
2.3. ENDURANCE	37
2.4. FLEXIBILITY	38
2.5. SPRINT TRAINING FOR THE CHILDREN BETWEEN 12-24 YEARS OLD.....	40
3. THE RELATIONSHIP BETWEEN STRENGTH AND SPEED	43
MATERIAL AND METHOD	45
1. Subjects	45
2. Testing Procedures	46
2.1. Physical (Anthropometric) Testing Procedures.....	46
2.2. Motor Testing Procedures.....	46
3. Training Programms.....	52
4. Statistical analysis	62
RESULTS	63
DISCUSSION	71
CONCLUSION	79
SUMMARY	81
REFECENCES	84

K A Y N A K L A R

1. AÇIKADA,C.,ERGEN,E.: Kuvvetin geliştirilmesi,Bilim ve Spor:Cilt 18,
sayı 206,1985
2. ASTRAND,P.O.Rodohl,K.:Textbook of work physiology, 2 nd ed.Mc.Graw
Hill New York.1977
3. ATWATER,A.E:Kinesiology/Biomechanics:Perspectives and trends,Res.
Quart,51(1):193-218,1980
4. BALLREICH,R.: Weg und zeitmerkmale von sprintbewegungen,ein beitrag
zur bewegungslehre der leibesübungen,Berlin,1969,S.
145-146
5. BALLREICH,R.,GABEL,H:Einfluss von Schrittlänge und schrittfequenz
auf die laufzeit in sprintdisziplinen,Leistungssport,
1975.S.346-351
6. BALSEVICH,V.:Development of sprint talent.In: Sprints and
Relays,1983
7. BARLETT,R.M.: The standing vertical jump-a measure of power.
J.Sports Sci.2:187-211,1984
8. BERG,K.MILLER,M.,and Stephens,L.:Determinants of 30 meter Sprint
time in pubescent males.J.Sports Med.1986 (225-30)
9. BUHRLE.M.: Prinzipien des krafttrainings,IN:LdLA 1971/4,s.127-128
10. BUHRLE, M.: Grundlagen des maximal-und schnellkrafttraining,Bundes
Institut für sportwissenschaft Köln.Verlag Karl.Hofmann
Schondorf,Band,56 S.35-145
11. BUHRLE,M.,Schmidtbleicher,D.:Komponenten der maximal und schnell-
kraft versuch einer Neustrukturierung auf der Basis
empirischer Ergebnisse,In Sport-wissenschaft,11:11-27,
1981
12. CLARKE,D.,and STULL,G.:Neuromuscular specificity and increased
speed from strength development,Res.Quart,32:315-325
1961

13. CORLETT, J. T.: Power function analysis of physical performance by tswana children, *J. Sports Sci*:2:131-137, 1984
14. COSTILL, D. L., DANIELS, J., EVANS, W., FINK, W., KIRAHENBUHL, G., and SALTIN B.: Skeletal muscle enzyme and fiber composition in male and female track athletes, *J. Appl. Physiol.* 40(2): 149-154, 1976
15. COSTILL, D. L., MILLER, S. J., MEYERS, W. C., KEHDE, F. M., and HOFMAN, W. M.: Relationship among selected tests of explosive leg strength and power, *Res. Quart.* 39:785-787, 1968
16. DAVIES, R. A.: A molecular theory of muscle contraction. Calcium dependent contraction with hydrogen bond formation plus ATP-Dependent extensions of part of the myosin-actin cross-bridges, *Nature* ; 199:1068-1074, 1963
17. DESCHKA, K.: Isometrisches training. In: *Der Gewichteber*, Wien 1970/18, 2
18. DE VRIES, H.: Evaluation of static stretching procedures for improvement of flexibility, *Res. Quart.* 33:222-29, 1962
19. DINTIMAN, G. B.: Effects of various training programs on running speed, *Res. Quart.* 35:456-463, 1964
20. DRAPER, N. R., Smith, H.: *Applied Regression Analysis*, John Wiley and Sons, Inc. 1981. S. 196-307
21. DUDLEY, G. A.: Muscle fiber composition and ammonia levels after intense exercise in humans, *J. Appl. Physiol.* 54:582-586, 1983
22. DUDLEY, G. A., and FLECK, S. C.: Strength and endurance training are they mutually exclusive, *Int. J. Appl. Med. Sci.* 1987/4, 2
23. ECKERT, H. M.: Strength and speed relation, *Per. Mot. Skills*, 48:1022, 1979
24. EDGERTON, V.: Morphology and histochemistry of the soleus muscle from normal and exercised Rats, *am. j. anat.* 127:88, 1970

25. EDWARD, A.L. : Statistical Methods, Second Ed. New York, Holt Rinehart and Winston, 1967, S. 211-299
26. ETNYRE, B.R., and LEE, E.J.: Comments on proprioceptive neuromuscular facilitation stretching technique. Res. Quart., 58 (2):184-188, 1967
27. FARRAR, M., and THORLAND, W(Ph.D): Relationship between isokinetic strength and sprint-times in college-age men. J. Sports Med. 27:368-372, 1987
28. FEINSTEIN, B. et. al.: Morphologic studies of motor units in normal human muscle, Acta Anatomy, 23:127-141, 1955
29. FERHAN, A.O. : Eğitim terimleri sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları İkinci Baskı. Ankara Üniv. Basımevi. Ankara, 1981 S.19
30. FESSENKO, N. : Über die formung der technik des schnellenlauffens, In:L Jogka Ja Athletica 1/66
31. FETZ, F. : Grundbegriffe der bewegungslehre der Leibesübungen Limpert Verlag, Frankfurt, 1969
32. FOX. E.L. : Sports Physiology, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1979 S.89-158
33. FOX, E.L., and MATHEWS, D.K.: The physiological basis of physical education and athletics. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1981
34. FOX, E.L., BARTELS, R.L., BILLINGS, C.E.: Frequency and duration of interval training programs and changes in aerobic power, J. Appl. Physiol. 38(3):481-1975
35. FREY, G. : Zur terminologie und struktur physischer Leistungsfaktoren und motorischer fahigkeiten, Leistungssport, 5:339-362, 1977
36. FRY, A.C., and POWELL, D.R.: Studies and researches, Hamstring/Quadricep parity with three different weight training methods, J. Sports Med., 27:362-367, 1987

37. FUCHS, E. KRUBER, D., PAULUS, D. und SCHICKETANZ, A.: Schnelligkeits bestimmende faktoren bei kindern und jugendlichen. In: LdLA 23 (1972)12, 413-414
38. GARTNER, H.: Entwicklungs probleme des Schul sports in der DDR. Theorie und praxis der Korper kultur. 23(1974) Beiheft 1,3.
39. GETTMAN, L.R., AYERS, L.J., POLLOCK, M.L., JACKSON, A.: The effect of circuit weight training on strength, cardiovascular funktion and body composition of adult man. Med Sci. in Sports and Exercise 10(3):171-176, 1978
40. GIBSON, A.J. : A review of some aspects affecting speed, Sprints and Delays Tafnews Press Los Altos 1983
41. GOLLNICK, P., ARMSTRONG, R., SEMBROWICH, W., SHEPHERD, R., and SALTIN, B.: Glycogen depletion pattern ih human skeletal muscle fiber heavy exercise. J. Appl. Physiol.: 34(5)615-618, 1973
42. GONYEA, W.J.: The role of exercise in inducing skeletal muscle fiber number. J. Appl. Physiol. 48(3):421-426, 1980
43. GONYEA, W.J.: ERICSON; G.C.: An experimental model for the study of exercise-induced skeletal muscle hypertrophy. J. Appl. Physiol. 40(4):630-633, 1976
44. GUNDLACH, H.: Laufgeschwindigkeit und schrittgestaltung beim 100 m. lauf. Teil: 11 In: Theorie und Praxis der Korperkultur. 12 (1963)4, 346-360
45. GUNDLACH, H.: Laufgeschwindigkeit und schrittgestaltung beim 100 m. Lauf Teil: 111 In: Theorie und Praxis der Korperkultur. 12 (1963)4.3:418-24
46. GUYTON, A.C.: Textbook of medical physiology. 5 th ed. philedelphia W.B. Saunders Co. 1976
47. HARDY, L., and JONES, D.: Dynamic flexibility and proprioceptive neuromuscular facilitation. Res. Quart. 57 (2):150-153, 1986
48. HARIRI, N.: Sinir fizyolojisi. Ege Üniver. Matbaası İzmir 1976 S.7-25

49. HARRE,D.: Principle of sports training Berlin 1982
50. HARRE,D.: Traininglehre.Sportverlag Berlin 1976
51. HARS,R.: Schwerpunkt sprint. In:LdLA 32 (1982) 5,147-148
52. HARTLEY-O:BRIEN,S.J.:Six mobilization exercise for active range of hip flexion.Res.Quart. 5(4):625-635,1980
53. HAY,J.G.: Running "Technique-The sprint start" In The Biomechanics of sports Technique 2nd Ed.U.S.A Prentice Hall inc.1978,134-38
54. HECHT,A.: Principles of speed Development D.Harre'nin Traininglehre sportverlag Berlin 1976 dan alınmıştır.
55. HETTINGER,Th.:Isometrisches muskelfttraining.3.Auflage,George Thieme Verlag Stuttgart 1968
56. HETTINGER,Th.: Isometrisches Muskelkrafttraining Theime-Stuttgart,1976
57. HICKSON,R.C.et al:linear increases in aerobik power induced by strenuous program of endurance exercise.J.Appl. Pysiol.42-373,1977
58. HICKSON,R.C.:Interference of strength development by simultaneous training for strength and endurance.Eur.J.Appl. Physiol.45:255-263,1980
59. HICKSON,R.C.,ROSENKOETTER,M.A.,and BROWN,M.M.:Strength training effects on aerobic power and short-term endurance. Med.and Sci.in Sports and Exercise.12 (5):336-339,1980
60. HO,K.,ROY,R.,TAYLOR,J.,HEUSNER,W.,VAN HUSS,W.,and CARROW,R.:Muscle fiber splitting with weight-lifting exercise.Med. and Sci.In Sports and Exerc.9:65-1977
61. HOFFMAN,K.:The relationship between the length and frequency of stride stature and leg length.In:Dintiman G. "What Research Tells the couch about Sprinting" American Association for Health,physical Education and Recreation,Washington,DC 1974
62. HOLLMANN,W.,und HETTINGER,Th.:Sportmedizinnische arbeits und trainingsgrundlagen.Stuttgart/New York 1980

63. HOLLMANN, W.: Sport Medizin, Springer Verlag, 16-40/150-63, 1972
64. HOLT, L.E., TRAVIS, T.M., and OKITA, T.: Comparative study of three stretching techniques. Perc. and Mot. Skills. 31:611-616, 1970
65. HOSTER, M.: Progressive belastungsreihen einzelner muskelgruppen, In: LdLA 22(1971) 4, 125-126
66. HOSTER, M.: Spezielle kraftschulung mit jugendlichen sprinterinnen und weitspringerinnen. In: LdLA 22(1971)4:127
67. HUNTER, G., DEMMENT, R., and MILLER, D.: Development of strength and maximum oxygen uptake during simultaneous training for strength and endurance. J. Sports Med. and Physical Fitness, 27(3):369-375, 1987
68. JACKSON, A.S., and FRANKIEWICZ, R.J.: Factorial expressions of muscular strength. Res. Quart. 46:206-217, 1975
69. JANSSON, E., and KAIJSER, L.: Muscle adaption to extreme endurance training in man, Acta Physiol. Scand. 100:315-323, 1977
70. JARVER, J.: What is happening in sprinting. Sprints and Relays, Tafnews Press, Los Altos, 1983
71. JOHNSON, K.: Physic for you. Hutchinson and Co. Ltd. London, 1984 S. 140-47
72. JOHNSON, M.A., POLGAR, J., WEIGTMAN, D., and APPLETON, D.: Data on distribution of fibre types in thirty-six human muscle, an autopsys study. J. Neural. Sci. 18:111-129, 1973
73. JOHNSON, L.B., and NELSON, K.J.: Practical measurement for evalotion in physical education, Mineapolis, 1974 S. 2
74. JONATH, U.: Circuit-Training, Berlin, 1966
75. JONATH, U., Dr. KIRSCH, A., und SCHMIDT, P.: Das training des jugendlichen leichtathleten. Lauftraining, Schriftenreihe zur praxis der leibeserziehung und des sports, Band: 40 Verlag Karl Hofman, Schondorf, 1970 S. 11-25

76. JONES, L.N., Mc Cartney, N., and Mc Comas, J.A.: Human muscle power. Human Kinetics Publishers Inc. Champaign, Illinois, 3:26-39, 1986
77. KASAP, H.: Sporda Elektronik Fleksiyometre Geliştirilmesi ve bu yolla esneklik Ölçümü Doktora tezi, 1989
78. KEELE, C.A., and NEIL, E.: Samson wright's applied physiology, Oxford Univer. Press. London, 1961 S.222
79. KEUL, J., DOLL, E., and KEPLER, D.: Energy metabolism of human muscle, Med. and Sci. in Sports and Exerc. 7:182-184, 1972
80. KIRKENDAL, D.R. (Ph.D), GRUBER, J.J. (Ph.D), JOHNSON, R.E. (Ph.D): Measurement and evaluation for physical educators. Human Kinetic Publishers Inc., Champaign, Illinois, 1987 S.102-105
81. KOMI, P.V.: Relationship between muscle tension, EMG and velocity of contraction under concentric and eccentric work, New development in electromyography and clinical neurophysiology, Basel Karger, 1:596-606, 1973
82. KOMI, P.V., and BOSCO, C.: Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscle by men and women, Med. and Sci. in Sports and Exerc. 10(4):261-265, 1978
83. KOMI, P.V.: Faktoren der muskelkraft und prinzipien des krafttrainings, In: Leistungssport, 1975/1 S.3-16
84. KOMI, P.V.: Neuromuscular performance, Factors influencing force and speed production, Scand. J. Sports Sci. 1979
85. LEIGHTON, J.: Flexibility characteristics of four specialized skill groups of college athletes, Archives of Phys. Med. and Rehabil. 38:24-28, 1957
86. LEIGHTON, J.: Flexibility characteristics of three specialized skill groups of champion athletes, Arch. Phys. Med. and Rehabil. 38:580-583, 1957
87. LETZELTER, M.: Systematische aufgliederung des krafttrainings, In: LdLA 43(1972)1821-1824

88. LETZELTER, M.: Sprinteigenschaften wettkampverhalten und ausdauertraining von 200 m.laufferinnen der weltklasse, Verlag Ingrid Czwalina Hamburg, 1975 S.23-73
89. LETZELTER, H.: Zum einfluss von korperhohe, korpergewicht und alter auf sprint und sprungleistungen wie die statische maximalkraft von Jungen und madchen im grundschulalter, In: LdLA 29(1978)13:441-444
90. LETZELTER, M., und SCHILLING, Th.: Maximalkraft und schnellkraftleistungen bei sprinterinnen unterschiedlicher leistungstarke, In: Die lehre der leichtathletik..
91. LESMES, G.R., COSTILL, D.L., COYLE, E.F., and FINK, W.J.: Muscle strength and power changes during maximal isokinetic training, Med. and Sci. in Sports and Exerc, 10(4):266-1978
92. LIBA, M.R.: Factor analysis of strength variables, Res. Quart, 38: 649-662, 1967
93. LUCAS, R.C., and KOSLOW, R.: Comparative study of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques on flexibility, Percept. and Motor Skills, 58:615-618, 1984
94. MAC DOUGAL, J.D., Sale, D.G., Elder, G., and sutton, J.R.: Ultrastructural properties of human skeletal muscle following heavy resistance training and immobilization, Med. Sci. Sports, 8(1):72, 1976
95. MAGEL, J.R.: FOGLIA, G.F., Mc ARDLE, W.D.: Specificity of swim training on maximal oxygen uptake, J. Appl. physiol., 38:151-1975
96. MANN, R.V.: A kinetic analysis of sprinting. Med. Sci. in Sports and Exerc, 13(5):325-328, 1981
97. MAREES, H.: Sportphysiologie. Medizin von Heute 10, 1979
98. MARTIN, D.E. (Ph.D), und BORRA, M.: Was ist beweglichkeit? In: LdLA 35 (1983)23:1211-1218

99. MATHEWS, D.K.: Measurement in physical education W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1973
100. MAYHEW, J.L. Schewegler, M.A, and piper, F.C.: Exercise Physiology Relationship of acceleration momentum to anaerobic power measurements, J. Sports Med. and Physical fitness, 26:209-13, 1986
101. MC ARDLE, W.D., KATCH, V.L.: Exercise Physiology, Energy, nutrition and human performans, Lea and Febiger, Philadelphia, 1985
102. MURATLI, S.: MARMARA ÜNİ. BED. EĞT. VE SPOR BLM. YÜKSEK LİSANS NOTLARI, 1988
103. MURRAY, J., and WEBER, A.: The cooperative action of muscle proteins, Sci. Am. 230/2:58-71, 1974
104. NETT, T.: Leichtathletisches muskeltraining, 3. aufl Verlag Bartels und wernitz KG, Berlin, 1970,
105. NETT, T.: Der Sprint. Munchen/Frankfurt, 1969 S. 204
106. NETT, T.: Was ist ein "Spezifisches schnellkrafttraining" In: LdLA 21 (1970)-35:1385-1387
107. NETT, T.: Schrittlänge und schrittzahl in sprint. In: LdLA 12 (1963)4:358-359
108. NETT, T.: Schrittlänge und schrittzahl in sprint, In: LdLA. 19 (1968)31:935-938 (19(1968) 31:)
109. NOCKER, J.: Die biologischen grundlagen der leistungssteigerung durch training, 5. aufl. beitrage zur lehre und forschung der leibeserziehung Hrsg. vom ausschuss Deutscher Leibeserzieher, Schondorf, 1974(5-14-30
110. NUTTER, J. and THORLAND, W.G.: Body composition and anthropometric correlates of isokinetic leg extension strength of young adult male, Res Quart. 58:47-51, 1987
111. NYTRO .A.: Sprint Traing for Youth. University of Oslo. International Summer School notes, 1978

112. OSOLIN, N.: Das training des leichtathleten, Sportverlag, Berlin, 1952
113. OSOLIN, N.: Sprint und schnelligkeitsausdauer, In: LdLA, 1972/12, S.416
114. OSOLIN, N.: Die Überwindung der schnelligkeitsbarriere, In: LdLA, 1970/25
115. PAYNE, A.H., and BLADER, F.B.: A Preliminary investigation into the mechanics of the sprint start, 1970
116. PETROVSKIJ, V.: Norms for sprinters, Sprints and Relays, Tafnews press, Los Altos, 1983
117. RACEV, K.: Schrittfrequenz, schrittlang und laufgeschwindigkeit beim sprint von gesichtspunkt des Alters, In: Wissenschaftliche zeitschrift der Deutschen Hochschule für Körperkultur. Sonderheft Leipzig, 1964/6. S.149
118. RADFORD, P.: Is sprinting skill? Sprints and Relays, Tafnews press, Los Altos, 1983
119. ROTH, H., und GOLD, .: Krafttraining, Grundlagen und anwendung, Band:1 Bartels und Wernitz KG. Berlin, 1980
120. SAFRIT, M.J.: Introduction to measurement in Physical Education and Exercise, Science. Times Mirror/Mosby college publishing st. Louis-Toronto-Santa Clara, 1986
121. SALTIN, B., ASTRAND, P.O.: Maximal oxygen uptake in athletes, J. Appl. Physiol. 23:353-1967
122. SALTIN, B.: Metabolic fundamentals in Exercise, Med. Sci. Sports. 5: 137-146, 1973
123. SCHMIDT, R.A.: Motor behavior. Past and future issues in motor programming Res quart. 5L:122-140, 1980
124. SCHMOLINSKY, G.: Track and Field, Sportverlag, Berlin, 1983 (English Ed1)
125. SCHMOLINSKY, G.: LeichtathletikSPORT VERLAG, BERLIN, 1982

126. SEVİM.Y.:Hentbolde kombine kuvvet Antremanlarının sıçrama ve atış kuvveti üzerine etkisi,Doktora tezi Gazi Üniversitesi ,Ankara,1989
127. SCHOLICH,M.:Kreistraining,In:Theorie und Praxis der Korperkultur, 14(1965)6.481-551
128. SHAW,B.:Helping the Prep.Australian sprint program.Sprints and Relays,Tafnews press,Los Altos,1983
129. SJOGARD,G,:Skeletal muscles capillarity and Enzyme Activity, Med.Sport Sci.17:202-14,1984
130. SLAUGHTER,M.H.,and LOHMAN,T.G.:An objestive method for measurement of musculo-skeletal size to Characterize body physique with application to the athletic population,Med.and Sci.in Sports and Exerc.12(3): 170-174,1980
131. SOLL,W.:Zum problem der Entwicklung koordinativer fahigkeiken, In:Sportunterricht,1973/3,S.92-97
132. STEINBACH,M.:Gedanken uber den sprint und sein training,In:LdLA 19 (1968)5,139
133. STEINBACH,M.:Uber die Reaktionszeit,In:LdLA 1969/33,119
134. STUBLER,H.:Test in der sportpraxis.In:Theorie und Praxis der Koorpekultur,15/5,1966
135. STOBOY,H.:Neuromuskulare funktion und Korperliche leistung, In:Zentrale Themen der Sportmedizin Berlin/New York 1972,S.16-42
136. TABATSCHNIK,..Identification of sprint talent,Track and Field News,1978
137. TABATSCHNIK,B.:Die langfristige vorbereitung des sprinters, DLDL 47:45/46,1981
138. THOMAS,J.R.:Motor Development,Res Quart.,51:158+173,1980

139. THORLAND, W.G., JOHNSON, G.O., FAGOT, T.G., THARP, G.D., and HAMMER, R.W.:
Body composition and somatotype characteristics
of junior olympic athletes, *Med. and Sci. in Sports
and Exerc.* 13(5):332-338, 1981
140. THORSTENSON, A., HULTEN, B., VON DOBELN, W., KARLSSON, J.: Effect
of strength training activities and fiber characteris-
tics in human skeletal muscle. *Acta Physiol. Scand.* 96:
392-398, 1976
141. THORSTENSON, A., LARSSON, L., TESCH, P., and KARLSSON, J.: Muscle
strength and fiber composition in athlete and
sedentary men, *Med. Sci. in Sports and Exerc.* 9:26-30, 1977
142. TORIM, H.: Development of sprint Talent, sprints and Relays, Tafnews
Press, Los Altos, 1983
143. TSCHIENE, P.: Leichtere bedingungen im speziellen schnelligkeitst-
raining In: *LdLA* 24(1973)6:197-20
144. VOLKOV, N.: Principles of Speed Development, Sprints and Relays,
Tafnews press, Los Altos, 1983
145. WEINECK, J.: Optimales Training, Beltrage zur sportmedizin
Band 10, Erlangen 6. Auflage, 1988
146. WELLS, K.F., LUTTGENS, K.: Kinesiology, Scientific Basis of Human mo-
tion. 6th Ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London-
Toronto, 1976
147. WELTMAN, A., JANNEY, C.B., STRAND, K., BERG., TIPPITT, S., WISE, J., CAHILL,
B.R., and KATCH, F.I.: The effect of hydraulic resistance
strengthtraining in pre-pubertal males, *Med. and
Sci.* 18(6):629-632, 1968
148. WERCHOSHANSKIJ, J., und CHORNOWSOV, G.: Sprunge im training der
sprinter, In: *LdLA* 25(46,47,48):1695-1699, 1974
149. WHITLEY, J.D., and SMITH, L.E.: Velocity curves and static strength
-action strength correlations in relations to
the mass moved by the arm, *Res, Quart.* 34:379-395, 1963

150. WILMORE, J.H., PARR, R.B., GIRANDOLA, R.N., WARD, P., VODAK, P.A., BARSTON, T.J., CPIPES, T.V., ROMERO, G.T., and LESLIE, P.: Physiological alterations consequent to circuit-weight training., Med. and Sci., 10(2):79-84, 1978
151. WILMORE, J.H., PARR, R.B., VODAK, P.A., BARSTON-T?J., PIPES, T.V., WARD, P., ando LESLIE, P.: Strength, Endurance, BMR and Body composition changes with circuit-weight training., Med. and Sci., 10(2):59-60, 1978
152. YALÇINER, M.: Bayrak ve Engelli Koşular., Bilim Matbaası., Ankara, 1977
153. YONOV, D., und TCHERNYAYEV, G., : Dynamik der Schnelligkeit im sprint der Leichtathlet, 26(1967)
154. ZACIORSKI, V.M.: Die körperlichen eigenschaften des sportlers In: Leistungssport, 19733/1, S.3-5
155. ZACIORSKI, V.M., und RAIZIN, L.M. Die ubertragung des kumulativen trainings effectes bei kraftubungen., In: Leistungssport., 1975/1, S.17-30
156. NEW STUDIES IN ATHLETICS. The I.A.A.F. Quarterly Magazine, 1987/23-40, 1987/81-90
157. SYSTAT, : The system for statistics, versian 2, 1986

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi