

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**KUVVET ANTRENMANLARININ VÜCUT KOMPOZİSYONU VE BAZI
HORMONLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sultan HARBİLİ

T 79913

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Ufuk ÖZERGİN

T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
EDİTÖR GENEL BAŞKANLIĞI

KONYA 1999

I

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİ	3
2.1. Kuvvet	3
2.1.1. Genel kuvvet	3
2.1.2. Özel kuvvet	4
2.1.3. Salt kuvvet.....	4
2.1.4. Relatif kuvvet	4
2.2. Kasılma Biçimi ve Kasılma Türlerine Göre Kuvvet.....	5
2.2.1. İzometrik kasılma.....	6
2.2.2. Konsantrik kasılma.....	6
2.2.3. Eksantrik kasılma	7
2.2.4. İzokinetik kasılma	7
2.2.5. Oksotonik kasılma.....	7
2.2.6. Tetanik kasılma	8
2.3. Kuvvet Antrenmanları.....	8
2.3.1. Maksimal kuvvet.....	9
2.3.1.1. Maksimal kuvvet antrenmanları.....	10
2.3.1.1.1. Pramidal yüklenme yöntemi.....	10
2.3.1.1.2. Tekrar yüklenme yöntemi	11
2.3.1.1.3. Kısa süreli maksimal uyum yöntemi	12
2.3.1.1.4. İzometrik yüklenme metodu.....	12
2.3.2. Çabuk kuvvet.....	13
2.3.2.1. Çabuk kuvvet antrenmanları	13
2.3.3. Kuvvette devamlılık	14
2.3.3.1. Kuvvette devamlılık antrenmanları.....	14
2.4. Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonuna Etkisi	15
2.4.1. Kas kütlesi	15
2.4.2. Deri altı yağ oranı.....	17
2.5. Hormonlar	18

2.5.1. Endokrin bezler ve hormonları.....	18
2.5.2. Hormonların Kimyası.....	19
2.5.3. Hormonların salınımı, taşınması ve etki mekanizması	20
2.5.4. Büyüme hormonu (Growth Hormone).....	22
2.5.4.1. Büyüme hormonunun büyümei sağlayıcı etkisi.....	22
2.5.4.2. Büyüme hormonunun metabolik etkileri.....	23
2.5.4.3. Protein depolanmasının artışında büyüme hormonunun rolü	23
2.5.5. İnsülin.....	24
2.5.5.1.İnsülinin egzersiz esnasındaki etkisi	25
2.5.6. Tiroksin	26
2.5.7. Testosteron	27
3. MATERYAL ve METOT	29
3.1. Materyal	29
3.2. Metot	29
3.2.1. Maksimal kuvvetin belirlenmesi	29
3.2.2. Boy ve vücut ağırlığı ölçümü.....	29
3.2.3. Vücut yağ yüzdesinin hesaplanması	29
3.2.4. Hormon ölçümleri	30
3.2.5. Ağırlık antrenmanı programı.....	30
3.2.6 İstatistiki Analizler	31
4. BULGULAR	32
5.TARTIŞMA ve SONUÇ.....	35
6. ÖZET	40
7. SUMMARY.....	41
8. KAYNAKLAR.....	42
9. ÖZGEÇMİŞ.....	48
10. TEŞEKKÜR.....	49

II KISALTMALAR

- APÖ. Antrenman Periyodu Öncesi
APS. Antrenman Periyodu Sonrası
İAÖ. İlk Antrenman Öncesi
İAS. İlk Antrenman Sonrası
SAÖ. Son Antrenman Öncesi
SAS. Son Antrenman Sonrası
GH. Growth Hormon
TT4. Total Tiroksin
TT. Total Testosteron



III

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 4.1. Antrenman periyodu öncesi ve antrenman periyodu sonu çalışma grubunun vücut ağırlığı vücut yağı, yağ miktarı ve yağsız vücut ağırlığı değişimleri.....	32
Tablo 4.2. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi ve sonrası tiroksin (TT4) hormon değişimleri.....	32
Tablo 4.3. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi ve sonrası büyüme hormonu (hGH) değişimleri.....	33
Tablo 4.4. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi ve sonrası Total Testosteron hormon değişimleri.....	33
Tablo 4.5. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi ve sonrası insülin hormon değişimleri.....	33

1. GİRİŞ

Spor toplumları etkileyen sosyolojik bir olgudur ve gündelik yaşamın ayrılmaz bir parçası durumundadır. Özellikle uluslararası boyutta düşünüldüğünde toplumların birbirleri üzerinde üstünlüklerini gösterme araçlarından birisidir.

Bu nedenle sporda başarılı olabilmek için, bilim adamlarının araştırma sınırları genişlemiş ve yüksek performansı yakalayabilmenin şartı olan kriterlerin ortaya konması gereği daha çok önem kazanmıştır. Sporda başarı, genetik, sosyolojik, psişik, fizyolojik ve taktik faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerin hepsi kendi içinde başarının temeli olarak kabul edilebilir. Ayrıca sporun organizma üzerine olan morfolojik ve fizyolojik etkilerinin tespiti antrenman bilimi açısından çok büyük anlam ifade etmektedir.

Sporun organizma üzerine olan etkileri antrenmanlar aracılığı ile ortaya çıkar. Antrenman, organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişmeler sağlayan ve sporcuda verimin yükseltilmesi amacıyla belirli zaman aralıkları ile uygulanan yüklenmelerin tümüdür. Bilinçli ve düzenli yapılan antrenmanların organizma üzerindeki etkisi ve olumlu sonuçları bilinen bir gerçektir.

Bu antrenman metotlarının organizmadaki etkisi uyarının şiddetine, süresine, sıklığına ve verilen dinlenme intervaline bağlı olarak değişir. Antrenmanlarla kas hipertrofisi, genel kuvvet, çabukluk ve dayanıklılıktaki artmaya karşılık, vücut yağ yüzdesinde azalmanın meydana geldiği bir çok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Kuvvet, sürat, dayanıklılık gibi doğuştan varolan fakat çalışmalarla geliştirilebilen temel motorik özelliklerden hangisinin geliştirileceği, öngörülen şartlar çerçevesinde yüklenmenin çeşidine bağlıdır.

Kuvvet sportif açıdan bir dirence veya kişinin kendi ağırlığına belli bir oranda dayanma gücüdür. Antrenmanlar ile temel motorik özellikler geliştirildiği gibi bu özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan fizyolojik adaptasyonlarda gelişir. Eğer hareket uyarıları yani yüklenmeler bir kasın maksimal kuvvetine yöneliyorsa doğal olarak organizmanın endojen cevaplarında bir farklılaşma beklenmektedir. Endojen cevaplar, iç salgı sistemini meydana getiren endokrin bezler tarafından kontrol edilir. Bu bezler; salgı kanalı olmayan ve hormon

denilen özgün maddeleri üreterek direk kana veren bezlerdir ve uyarılara cevap olarak hormon salgımlarında değişmeler meydana gelir.

Kuvvet antrenmanının sırasında bazı hormonlarının seviyesinde, özellikle protein sentezini stimüle eden hormonların seviyesinde olabilecek değişiklikler, vücut kompozisyonundaki değişikliklerle ilişkili olabilir. Protein sentezinin artması ile kas liflerinin, doğal olarak da kas kütesinin artması beklenmektedir. Kuvvet gerektiren sporlarda, hormon salgımlarının artması kuvvet ve kas kütle artışını uyaran mekanizmalardan biri olması sebebiyle sportif başarıyı da etkileyeceği düşünölmektedir.

Araştırmada, kuvvet antrenmanının vücut kompozisyonuna ve bazı hormonlar üzerine olan etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır.



2. LİTERATÜR BİLGİ

2.1. Kuvvet

Kuvvet fiziksel açıdan tanımlandığında; bir cismin şeklini, iç düzenini veya bulunduğu yeri değiştiren etkiye denir (Bompa 1998).

Kuvvet, sporda verimi belirleyen motorsal kabiliyetlerden birisidir. Genel olarak “Bir dirence karşı koyabilme yeteneği ya da bir direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme kabiliyeti” olarak tanımlanabilir (Dündar 1994, Mathews 1973)

Spor bilimi açısından ele alındığında ise kuvvet, bir kaldıraç sistemi gibi düşünülen kemik, eklem ve kas yapısıyla oluşturulur. Kuvvet, kas kütlesiyle bu kas kütesinin ortaya koyduğu hızın bir bileşkesidir (Günay 1994).

Antrenman bilimi açısından bakıldığında ise kuvvet; Sporda kişinin bir dirence karşı koyabilme veya bir aracı ya da kendi vücudunu ileriye doğru hareket ettirebilmesi, bir kas grubuna bağımlı olarak bir kasın geriliminin sonucudur. Antrenman biliminde, kuvvet kavramına ilişkin tanımlar birleştirilerek, bu kavram insana özgü motorik bir özellik olarak tanımlanır. Kuvvet karmaşık motorik spor başarısında dış etkilerle (antrenman uyarlamalarıyla) değiştirilebilir. (Günay ve Yüce 1996).

Kuvvetin niteliği ve niceliği güce, dirence, eklem maksimal eforuna, bağ ve eklem ekseninin mesafe ve mekanik açısına, eklem hareketlerine, tendon ve kas dokusunun diğer özelliklerine bağlıdır (Hatiboğlu 1987).

2.1.1. Genel kuvvet

Genel kuvvet herhangi bir spor dalına yönelme olmaksızın tüm kasların kuvvetidir ve kuvvet programının tümünün temelidir (Dündar 1994, Sevim 1995). Hazırlık döneminde veya spora ilk başladığı yıllarda yoğunlaşan bir çabayla genel kuvvet büyük oranda geliştirilmelidir (Çetin 1997). Düşük bir genel kuvvet düzeyi, sporcunun tüm gelişimini sınırlayan en önemli etmendir.

2.1.2. Özel kuvvet

Özel kuvvet herhangi bir spor dalına özgü gereksinim duyulan kuvvet olup belli bir spor dalına yönelik kuvvettir (Sevim 1995). Bir hareketin oluşmasında temel hareket ettirici (Primer – Mover) olarak çalışan kasların kuvveti olarak düşünülebilir. Özel kuvvetin geliştirilmesi iki temel faktöre bağlıdır. Bu faktörler;

1- Bir spor dalına direkt katılan kas gruplarının teknomotorik olarak geliştirilmesine öncelik verilmesidir ve bunun temelinde ise söz konusu tekniğe özgü nöro-musküler ilişkiler vardır (Günay ve Yüce 1996).

2- Kuvvetin spor dalına özgü başka bir motorik özellikle birlikte geliştirilmesidir. Bu da spor dalına özgü bir biçimde olmalıdır (Günay ve Yüce 1996). Kuvvet, her branş için ayrı bir anlam taşımaktadır. Bu nedenle değişik spor dallarındaki sporcuların kuvvet düzeyleri arasında yapılan karşılaştırmalar geçersiz bir yaklaşımdır. Özel kuvvet, en yüksek düzeye kadar geliştirilmelidir ve tüm elit sporcular için hazırlık evresinin sonuna doğru aşamalı bir biçimde diğer motorik özellikler ile birleştirilmelidir (Bompa 1998).

2.1.3. Salt kuvvet

Salt kuvvet sporcunun kendi vücut ağırlığını dikkate almaksızın uygulayabileceği en yüksek kuvvettir (Sevim 1995). Bir diğer ifade ile kişinin bir hareket esnasında geliştirdiği kuvvettir (Özyurt 1996).

Kişinin bir denemede kaldırabileceği en yüksek ağırlığın bilinmesi, antrenmanda yüklenmeleri belirlemek için yeterlidir. Düzenli bir antrenman programı ile salt kuvvet vücut ağırlığına paralel olarak yükselecektir (Bompa 1998).

2.1.4. Relatif kuvvet

Relatif kuvvet sporcunun kendi vücut ağırlığına karşı geliştirebildiği mümkün olan en büyük kuvvettir. Kas kuvveti ile vücut ağırlığı arasındaki karşılaştırmalarda relatif kuvvet kavramından yararlanılmaktadır (Sevim 1991b). Salt kuvvetin vücut ağırlığına bölünmesinden çıkan sonuç relatif kuvveti verir ki; buda, kuvvet ölçüsünün bir parametresidir (Özyurt 1996).

Kuvvet özelliğinin anlam kazanabilmesi için başka bir özellik ile karşılaştırılması gerekmektedir. En ideal karşılaştırma şekli olarak da vücut ağırlığımızı ele alabiliriz. Bu tip karşılaştırmalı kuvvet biçimine relatif kuvvet denmektedir (Türel 1990).

Relatif kuvvette önemli olan şey var olan kiloda gerekli maksimal kuvvetin sağlanmasıdır . Karşılığı ise kilogramın karşılığı büyüklüğündeki kuvvet anlamına gelir (Gündüz 1995). Özeliği ise sporcunun salt kuvveti ile vücut ağırlığı arasındaki oranı belirlemektedir (Bompa 1998). Formüle edilmiş hali aşağıdadır.

$$\text{Relatif kuvvet} = \text{salt kuvvet} / \text{vücut ağırlığı}$$

Bazı araştırmalarda vücut ağırlığı düşük olan kişilerin relatif kuvvetinin fazla olduğu kanıtlanmıştır . Yani vücut ağırlığı artarken relatif kuvvet azalmaktadır (Bompa 1998).

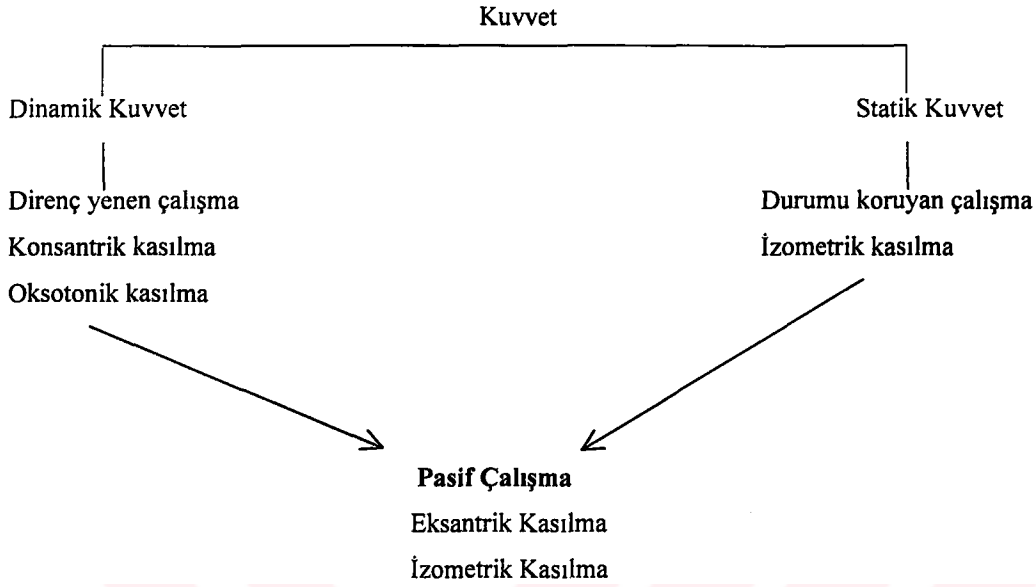
2.2. Kasılma Biçimi ve Kasılma Türlerine Göre Kuvvet

Kas kuvveti genel olarak kasılma tiplerine göre isimlendirilmektedir. Kas kasılma tipleri dinamik ve statik kasılma olarak meydana gelirken, buna bağlı olarakta kuvvet dinamik ve statik kuvvet olarak tanımlanabilir (Morris ve Clark 1983). Bu belirleme; kasların çalışma biçimleri ve bu çalışmalar arasındaki kasılma çeşitleri göz önünde tutularak incelenir (Sevim 1991).

Dinamik kuvvet türünde kas, kasılma sırasında kısalır, bir ağırlık kaldırıp, indirmek genel olarak dinamik kuvvet kavramı içindedir. Statik kuvvet türünde kasta gözle görülen kısalma olmaz ama yüksek bir gerilim ile kuvvet açığa çıkar. Bir başka deyişle kasın başlama ve bitiş noktalarında bir yaklaşma olmaz. Bu tip kuvvette direnç karşısında birey durumunu korur, iç ve dış kuvvetler birbirine denktir. Bu tip çalışmalarda kuvvet belirli bir durumda tutulur (Dündar 1998).

Statik ve dinamik kuvvette bağ, lif ve hemodinamik cevap zamanı arasında farklılıklar görülebilir. Dinamik kuvvet egzersizleri kan basıncında ve özellikle sistolik basınçta değişiklik meydana getirmektedir. Kuvvet çalışmalarında statik egzersize karşı dinamik ve kısa süreli egzersizler yapmak gerekmektedir. İnsanlarda hareket, sinir ve kas sistemlerinin koordineli ve kompleks faaliyetleriyle gerçekleşir (Kalyon 1995).

Kasılma türüne göre kuvvet aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.



şekil 1. Kuvvetin sınıflandırılması (Dünder 1994).

2.2.1. İzometrik kasılma

Bu tür kasılmada dışarıdan görülebilen herhangi bir uzunluk değışmesi olmaz. Ancak kasılan kasın boyu kısalır, buna karşı kasta elastik yapıdan dolayı uzama ve dolayısı ile daha büyük bir gerilme oluşur (Dünder 1994). Uzunluğu sabit kalan fakat tonusu artan, statik bir kasılma şeklidir. İzometrik kasılmada yine kaslar arası esnetmeler görülür İzometrik çalışmada fizik kanunlarına göre mekanik bir iş yapılmış olmaz (Akgün 1994).

2.2.2. Konsantrik kasılma

Bu kasılma türünde, kasın elastik yapısında bir gerilim oluşur, kas kasılması sırasında kas boyunda kısalma olur. Kasın tonusu aynı kalırken boyu kısalır (Akgün 1994). Bu kasılma türünde kontraktıl element kısalırken, elastiki element bir düzen içerisinde belli bir gerilim uzunluğunu korur (Sevim 1991a). Yani kasın kısalırken kasılmasıdır. Konsantrik kasılmada pozitif mekanik bir iş yapılır (Akgün 1994). Örneğın bir dambılı kaldırırken kol kaslarının kasılma şeklidir. Konsantrik kasılmada verim;

- Kas fibrillerinin başlangıç uzunluğuna

- Kasların kemikler ile yaptığı açıya (çekme açısı) ve
- Kısalma hızına bağlıdır (Dündar 1994).

2.2.3. Eksantrik kasılma

Dinamik bir kasılma şeklidir. Kasın tonusu gerilimi artarken boyu uzar. Eksantrik kasımlarda yapılan iş negatif karakterdedir (merdiven inme, ağırlığı indirme gibi) (Akgün 1994).

Eksantrik kasımlar iki şekilde yapılır.

a- Elastik eksantrik kasımlar: Sporcunun kendi direncinden daha az bir direnç kullanarak yaptığı kasımlardır. Örneğin, üç adım atlamada konma.

b- Plastik eksantrik kasımlar: Sporcunun maksimum izometrik hareket sınırından daha fazla yüklenme ile yaptığı kasımlardır. Yalnız bu tip eksantrik kasımlar büyük kuvvet gelişimine rağmen sakatlık riski yüksek olan kasımlardır (Dündar 1994).

2.2.4. İzokinetik kasılma

İzokinetik kasılma sabit hızda hareketin tamamı boyunca maksimal bir kasılma oluşmasıdır (Dündar 1994). Kas kasılma süratinin sabit tutulduğu maksimal bir kasılma şeklidir. Kas sabit bir süratle kasılırken kasta oluşan tansiyon bütün hareket boyunca eklemin bütün açılarında maksimal tutulur. Örneğin; serbest stil yüzmede kol kulaçları (Akgün 1994).

2.2.5. Oksotonik kasılma

Bu kasılma türü izometrik ve konsantrik kasılmanın karışımıdır. Burada ön planda uzunluk değişmesi , daha sonra da gerilim büyümesi söz konusudur (Sevim 1991a). Halterin silme sitilindeki belden yukarı doğru kaldırışı (konsantrik), yüksekte tutmayı (izometrik) ve en yüksek seviyeden indirirken (eksantrik) kasılmaya örnek verebiliriz.

Bu kasılma şekillerinin belirlenebilmesi laboratuvar şartlarında özel araçlar yardımı ile yapılmaktadır (Günay ve Yüce 1996).

2.2.6. Tetanik kasılma

Kasa gelen ve tekbir uyarımın husule getirdiği kasılma bitmeden arka arkaya sık sık uyarılar verilirse kas gevşemeye vakit bulamaz ve devamlı bir kasılma gösterir. Tek bir kasılmaya göre daha şiddetli kasılmalar üretilir bunada tetanik kasılma denir (Akgün 1994).

2.3. Kuvvet Antrenmanları

Antrenmanlar sayesinde kuvvet artırılabilir. Olağanın üzerinde bir dirence karşı düzenli kasılmalar ile kas gücü artar. Hızlı artış için kas düzenli aralıklar ile ağır bir dirence karşı kasılmalı, kuvvet azaldıkça direnç artırılmalıdır (Çimen 1994). Yapılan bir çalışmada kuvvet gelişimi artan direnç egzersizleri grubunda %29,82 iken genel maksimal kuvvet antrenman grubunda ise % 21,57 olarak gerçekleşmiştir (Günay 1994).

Maksimum kasılma kuvveti kasın enine kesitinin cm^2 'si başına 2,5 – 3,5 kg'dır (Guyton ve Hall 1996). Başka bir ifadeye göre ise, normal olarak bir kasın her cm^2 'sinin 4 – 6 kg kaldırabileceği, hatta elit seviyedeki bazı sporcularda 8 – 10 kg/ cm^2 'ye kadar yükselebildiği tespit edilmiştir (Sevim 1991b). Antrenman durumları birbirinin aynı, vücut kitleleri değişik büyüklükte olan sporcuların, geliştirebilecekleri kuvvet de değişik büyüklükte olabilmektedir (Erol 1992).

Kuvvet antrenmanları arasında kasların kendini toplayabilmesi için 48 saatlik bir sürenin geçmesi, bunun için de haftada üç gün çalışılması gerektiği tavsiye edilmektedir (Schwarzenegger 1988). Kuvvet çalışması ile kas hacmi artar, bu artış ise iş yüküne karşı biyolojik bir adaptasyon olarak görülür. Aşırı büyüme (hipertrofi) doğrudan doğruya hücrel materyal ve kısmen de kasılma elementlerini teşkil eden protein sentezine bağlıdır (Günay 1994). Yapılan kas antrenmanları sayesinde hipertrofi oluşarak kasın hareket ettirici kuvveti artırıldığı gibi, bu kuvveti devam ettirmeye yarayan besleyici mekanizma zenginleşir (Çetin 1996). Kas kuvvetinin artırabilmesi için kendisini oluşturan fibrillerinin çapının genişlemesi gerekmektedir. Sadece kalınlaşmış kas değil, o harekete katılabilecek fibril sayısı da önem kazanmaktadır. Ayrıca kasın innervasyonundaki başarı derecesi de oluşturulabilecek kuvveti etkilemektedir (Günay ve Yüce 1996).

Kuvvet kazanabilmek ve kuvvet meydana getirebilmek bazı faktörlere bağlıdır. Bunlar kasa uygulanan basınç miktarı, basıncın uygulandığı zamanın uzunluğu ve basıncın sıklığıdır. Kasın kaldıracabileceği yük ise, kas liflerine, kasılma şiddetine, uyarının yoğunluğuna bağlıdır (Wolfgan 1985). Kuvvetin verimi, hareket halinde olan lif sayısına ve çapına bağlıdır (Sevim 1991a). Fizyolojik kesit alanları eşit olan iki kastan birinin diğerine oranla daha büyük kuvvet meydana getirmesi, miyofibril yoğunluğu veya kalitesiyle açıklanabileceği gibi, kasın mekanik özelliklerine de bağlıdır (Açıkada ve Ergen 1990).

Kuvvet antrenmanının amacı her gün artan oranda motor ünitenin kas kasılmasına katılımını sağlamaktır. Haftada % 5'lik kuvvet kazancı, hızlı bir artış olarak değerlendirilir (Çimen 1994).

Kuvvetin antrenman bilimi açısından sınıflandırılması üç bölümde incelenebilir (Sevim 1995).

- a- Maksimal kuvvet
- b- Çabuk kuvvet
- c- Kuvvette devamlılık

2.3.1. Maksimal kuvvet

Kaslarımızın ve sinir kas sisteminin istemli kasılmaları sonucu, elde edeceğimiz en yüksek kuvvettir (Açıkada ve Ergen 1990). Bu anlamda sporcunun bir denemede kaldıracabileceği en yüksek yük değeri olarak gösterilir (Bompa 1998). Halter, çekiç atma, gülle atma gibi spor dallarında büyük bir ağırlığa karşı koyma veya kontrol edebilme gereği olan sporlarda performansı belirler. Sporda karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça, maksimal kuvvet gereksinimi de azalmaktadır (Açıkada ve Ergen 1990). Maksimal kuvvet, belirli bir direnci (kg) belirli bir yere (m) hareket ettirebilmektir ve k_{gm} olarak ifade edilmektedir (Günay ve Yüce 1996).

2.3.1.1. Maksimal kuvvet antrenmanları

Kuvvet genellikle maksimal kuvvetle eş anlamda kullanılmaktadır. Maksimal kuvvet, çabuk kuvvetin ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturur. Maksimal kuvvet antrenmanı için geçerli ilke şudur, yük ne kadar büyükse, yorulma da o kadar büyük olur. Bu nedendir ki amaç maksimal kuvvet antrenmanında bir an önce istenilen optimal yüklenmelere ulaşmak olmalıdır. Yüklenme yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az tempo orta olmalıdır (Sevim ve Muratlı 1977).

Maksimal kuvvet antrenmanının planlanmasında çeşitli imkanlar vardır. Bunlar;

- Ağırlığın değiştirilmesi
- Her serideki tekrar sayısının değiştirilmesi
- Serilerin sayılarının değiştirilmesi
- Her tekrarda hareketleri uygulanış temposunun değiştirilmesi ve
- Her serideki dinlenme süresinin değiştirilmesidir (Sevim 1995).

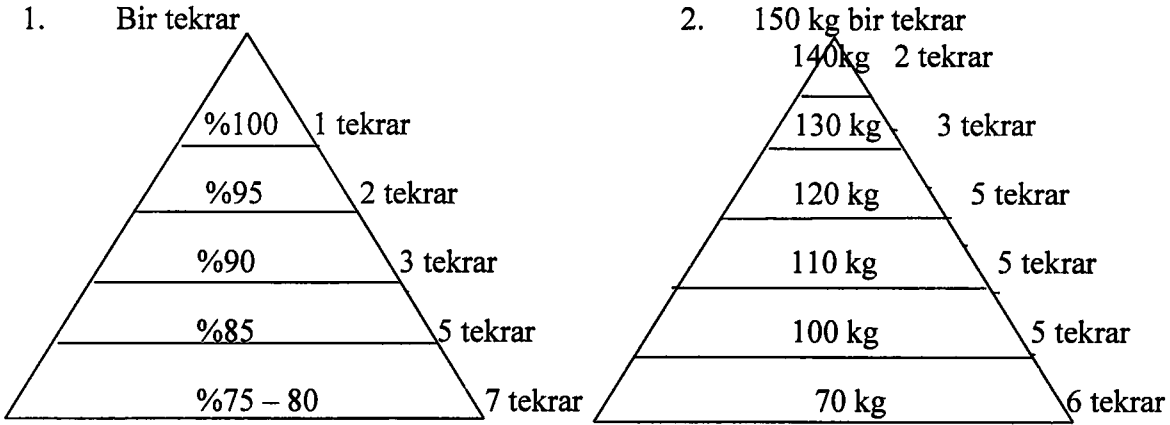
Maksimal kuvvet antrenmanlarında uygulanan antrenman çeşitleri ise şunlardır.

- a- Pramidal yüklenme yöntemi
- b- Tekrar yüklenme yöntemi
- c- Kısa süreli maksimal uyum yöntemi ve
- d- İzometrik yüklenme yöntemidir (Dündar 1994).

2.3.1.1.1. Pramidal yüklenme yöntemi

Bu metot genellikle son yıllarda pramidal yüklenme şeklinde, tekrar sayısı amaçlanan antrenman türüne göre basamak başına bir tekrar azalır, yoğunluk ise basamak başına artar (Gündüz 1995). Antrenmanın başarısı için belirleyici olan optimal yükün, tekrarı, serilerin sayısı ile dinlenme zamanının doğru saptanmasıdır. Pramidal antrenman uygulamasında

imkan var ise zirvede %100 yerine %105 yüklenmeye girmek daha faydalıdır. Piramidal çalışmaya iki örnek aşağıdaki gibi olabilir (Dündar 1994).



Piramidal antrenman maksimal kuvvetin yanı sıra çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarında da sıkça kullanılır. Bu metot normal pramit, kör pramit ve ters pramit varyasyonlarıyla uygulanabilir (Günay ve Yüce 1996).

2.3.1.1.2. Tekrar yüklenme yöntemi

Antrenmanın tekrar sayısı her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte dinlenme verilmez. Antrenman boyunca % 10 – 20 düzelme olduğu zaman, her alıştırmanın tekrar sayısı artırılır ve dolayısıyla yüklenme yükselir. Özellikle maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarında kullanılabilir (Gündüz 1995).Yüklenme yoğunluğu maksimal kuvvetin % 50 - 60 arasında değişir. Serilerin tekrarı bakımından kapsamı azdır. Tekrar sayısı 6-10 arasında değişir (Çetin 1996).

Tekrar yüklenme yöntemi kas ve sinir koordinasyonun uyumunu sağlayarak kısa sürede yüksek şiddette kuvvet gelişimi sonucu verimi artırır. Eğer patlayıcı kuvvet geliştirilmek isteniyorsa bu yöntem tercih edilir.

2.3.1.1.3. Kısa süreli maksimal uyum yöntemi

Kısa süreli maksimal uyum yöntemi, tekrar yüklenme yöntemine çok benzer, tek farkı tekrar sayılarındanadır. En önemli karakteristiği oldukça yüksek yüklenme yoğunluğunda uygulanmasıdır. Bu nedenle üst düzeydeki sporcuların maksimal kuvvetlerini geliştirmek için kullanılır (Dündar 1994). Bu çalışma yöntemi kas kütlesinde hipertrofi olmaksızın kuvvet artışını hızlandırır. Ancak bunu uygulayabilmek için maksimal kuvvet seviyesinin önceden artırılmış olması gerekir (Dündar 1998). Özellikle relatif kuvvet isteyen spor dalları için önemlidir. Kısa süreli maksimal yüklenme nedeni ile kas kütlesinde büyüme olmadan kuvvet gelişimi olur. Bu metodun uygulanmasında yüklenme yoğunluğu %80 – 90 arasında değişir. Set sayısı 5 – 6, tekrar sayısı ise 1 – 5 arasındadır (Gündüz 1995).

2.3.1.1.4. İzometrik yüklenme metodu

İzometrik yüklenme metodu tamamlayıcı ve statik bir kuvvet antrenman metodudur. Genellikle maksimal kuvvetin geliştirilmesinde kullanılır. Bu antrenman metodu kuvvetin daha sağlamlaştırılmasını ve antrenmanın etkisini emniyete alır (Günay ve Yüce 1996). Uygulama sırasında üst düzey sporcularda 10–12 saniyelik yüklenmeler, yeni başlayan ve orta seviyedeki sporcular için ise 5–7 saniyelik yüklenmeler yeterlidir. Bir çok spor türünde gerekli kas koordinasyonu bu metotla geliştirilemez. Bu nedenle antrenman uygulamasında az kullanılır. Bu yöntemin avantajları;

- Fazla araç gerektirmediğinden kullanışlıdır.
- Antrenman şiddetli ama kısa sürelidir.
- Kas kütlesinde çok az bir büyüme oluşturmasıdır.

Dezavantajları ise;

- Merkezi sinir sistemini yorar.
- Koordinasyon yeteneğinde azalmaya yol açar.
- Kas elastikiyetini bozar (Dündar 1998).

2.3.2. Çabuk kuvvet

Kuvvetin bileşkesi olan, maksimal kuvvet ve çabukluk sıkı ilişki içinde bulunur (Türel 1990). Bir kas veya kas grubunun mümkün olan en büyük kuvvetle ve mümkün olan en kısa sürede gerekli olan hareketi yapmasıdır. Bompa (1998)'ya göre çabuk kuvvet, kuvvetin ve süratin bir ürünüdür ve kas sinir sistemi, bir yüklenmeyi refleksler ve kasın elastik yapısı yardımıyla kabul ederek hızla cevap verir.

2.3.2.1. Çabuk kuvvet antrenmanları

Çabuk kuvvet hem temel kuvvetin artırılması, hem de hareket hızının yükseltilmesiyle olumlu yönde etkilenebilir ve gelişebilir. Çabuk kuvvet bir çok faktörü kapsar. Bunlar; irade, maksimal kuvvet, teknik ve sürattir (Sevim ve Muratlı 1977). Çabuk kuvveti geliştiren çalışmalarını uygularken kasların patlayıcı özelliği kazanabilmesi için tüm ruhsal olanaklardan yararlanmak irade gücünün eğitilmesiyle olur. Kuvvet antrenmanı uygularken dış yükler çok büyük olursa, bu şartlarda maksimal kuvvette ve kasılma hızında düzelme olacaktır. Ancak dış yüklenmelerin çok az olduğu branşlarda bu şart geçerli değildir. Çabuk kuvvet çalışmaları teknik ile bağlantılı olarak, maksimal kuvvet ile kasılma hızının paralel olarak geliştirildiği çalışmalardır (Muratlı 1991).

Çabuk kuvvet çalışmalarında dinamik uyumun sağlanabilmesi için hareketlerin son derece eksiksiz yapılması gerekir. Çabuk kuvvet çalışmalarında Gündüz (1995)'e göre, temel ilke orta ve orta üstü (% 50 – 70) yüklerle çalışılmasıdır, Sevim ve Muratlı (1977)'ya göre bu oran hafif ve orta yük, Günay (1989)'a göre hafif (% 30 – 40) yüklenme ve Bompa (1998)'ya göre ise bu oran dönüşümsüz çabuk kuvvette maksimalin % 50 – 80'i dönüşümlüde ise % 30 – 50'si şeklindedir.

Çabuk kuvvet antrenmanının etkisi önemli bir ölçüde merkezi sinir sisteminin optimal şekilde uyarılmasına bağlı olacağından, antrenmanlarda yüklenme ve dinlenme arasındaki ilişkiye önem verilmelidir. Hareketler hızla uygulandığı için organizma daha çok yorulacaktır. Çabuk kuvvet antrenmanlarında ilke; tekrar sayısı orta, yüklenme yüzdesi orta ve temposunun patlayıcı olmasıdır. Çabuk kuvvet çalışmalarında yeni başlayanlara seriler arasında 2 – 5 dakikalık dinlenme zamanı verilirken, antrenmanlar 12 – 18 saat arayla uygulanmalıdır. Elit

sporcularda ise seriler arasındaki dinlenme 1 – 2 dakika iken, antrenman arası 6 saattir. Uygulanan antrenman metodu olarak dairesel ve seri metodu kullanılır (Dündar 1994).

2.3.3. Kuvvette devamlılık

Kuvvette devamlılık birleşik bir özelliktir. Özyurt (1996)'un bildirdiğine göre Harre, kuvvette devamlılığı “Organizmanın uzun süreli kuvvet yüklenmelerinde yorgunluğa karşı direnme yeteneğidir” diye tarif etmiştir. Kuvvette devamlılık antrenmanı kuvvetin ve dayanıklılığın bileşimi sonucu ortaya çıkan üretim düzeyini belirlemektedir (Bompa 1998).

Kuvvette devamlılık devam eden sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda kasın yorulmaya karşı koyabildiği kuvvettir (Dündar 1994). Bu özelliğin kazanılması oldukça zor bir iştir. Çünkü kuvvet ve dayanıklılık birbirine zıt kavramlardır. Bir başka deyişle ters orantılıdır. Birbirini negatif olarak etkiler. Kürek, kayak, serbest yüzme ve 5000 metre koşu gibi (Sevim ve Muratlı 1977).

Vücut ağırlığı ile yapılan çalışmalar kuvvette devamlılığın en belirgin örneklerindedir. Mesela; uzun süre şınav çekme, karın veya sırt mekik hareketleri maksimum sayıda yapıldığı zaman bölgesel olarak kuvvette devamlılığın geliştirilmesinde etkili rol oynar. Kürek , yüzme, orta mesafe koşuları ile fazla tekrarlı antrenman hareketlerinde (Bench Press, Squat) kuvvette devamlılığa gerek duyulur (Dündar 1998).

2.3.3.1. Kuvvette devamlılık antrenmanları

Kuvvette devamlılık antrenmanlarında ilke yüklenme süresi kısa, tekrar sayısı az, tempo orta – normal olmalıdır. Çalışmalarda yük yerine tekrar artırılır. (Sevim ve Muratlı 1977, Gündüz 1995). Çalışmalarda yüklenme yüzdesi % 20 – 30 veya % 40 arasında değişir. Tekrar sayısı ise yaklaşık 20 – 40 arası amaca göre belirlenir (Sevim 1995). Bu oran Gündüz (1995)'e göre % 30 – 60 arasında değişirken tekrar sayısı 20 – 40 arasında olmalıdır. Kuvvette devamlılık için en uygun metotlar, pramidal metot ve istasyon çalışmalarıdır (Günay ve Yüce 1996).

İstasyon çalışmaları süre ve tekrar metodu ile uygulanır. Yapılacak antrenmanın süresi ve dinlenme aralıkları önceden belirlenir. Alıştırmaların tekrar sayısı her istasyon için

belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte ara verilmez. Tüm istasyonların bitiminde her sporcu için süre tespit edilir. Antrenmanlar boyunca sürede % 10 – 20 düzelme olunca her alıştırmaların tekrar sayısı artırılır ve dolayısıyla yüklenme yoğunluğu artar. Böylece kuvvette devamlılık artar (Günay ve Yüce 1996, Gündüz 1995).

Elektriksel uyarım kuvvet antrenmanı da kuvvet devamlılığını geliştirebilir. Bompa (1998)'ya göre Kots; elektriksel uyarım kullanımının kasların hipertrofisini aşırı derecede arttırdığını ve sadece kuvvete değil dayanıklılığa da yararlı olduğunu savunmaktadır

Birçok tekrar içeren kuvvet antrenmanlarında nefes tutulmamalıdır. Ağırlık kaldırırken göğüs hizasında nefes vermek, ağırlığın kaldırıldığı en yüksek mesafeden ağırlığın indirildiği ana kadar nefes almak önemlidir. Kısacası ağırlık kaldırırken nefes verilmeli, ağırlık indirilirken nefes alınmalıdır (Sevim 1995).

2.4. Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonuna Etkisi

Vücut kompozisyonu, insanların yaş, cinsiyet, kalıtım, çevre ve beslenme gibi değişik faktörlerin etkisi altında vücutlarındaki yağ ağırlığının vücut ağırlığına oranıdır. İnsan vücudunun ana yapısal bileşenleri kas, yağ ve kemiktir. Bu bileşenler cinsiyete göre farklı yoğunluklar ve oranlar göstermektedir (Akkuş 1994).

2.4.1. Kas kütlesi

Kas teriminin latince karşılığı **Musculus**'dur. Vücudumuzun en büyük dokusu olan kaslarımız, vücudumuzun kimyasal enerjisini mekanik enerjiye çeviren bir mekanizma olarak görev yaparlar (Solomon 1997). Tam gelişmiş bir erkeğin kasları 25 tonluk bir ağırlığı kaldırmaya yetecek kadar gücü üretebilmektedir. Beden kütlesi olarak yeni doğanın vücut ağırlığının % 25' inden azını, gençlerin % 40'ından fazlasını, erişkinlerin ise % 30'undan azını kaslar oluşturmaktadır (Üstdal ve Köker 1998). Vücudumuzdaki kas kütlesi cinsiyete göre de farklılık göstermektedir. Erkek vücut ağırlığının % 43'ünü, kadın vücut ağırlığının % 36'sını kaslar oluşturur. Vücudumuzda yaklaşık 686 kas bulunmaktadır. Bu kaslar vücudumuzdaki kas kütlesini oluşturur. Bir arada çalışan 656 kas, insan iskeletindeki 206 kemiğin hareketini sağlar. 30 dolayındaki kas da, besinlerin

barsaktan geçmesine, kanın damarlarla vücudun içinde dolaşmasına ve belirli iç organlarımızın çalışmasına yardımcı olur (Özden 1990).

Ağır direnç egzersizleri, kas hücre çeperinde artış için mevcut bir uyarıcıdır (Kraemer ve ark 1990). Kuvvet antrenmanları endojen anabolik cevapları uyarır ve kuvvet gelişimi ile kas dokusu hipertrofisini uyarır (Kraemer ve ark 1991).

Kuvvet çalışması ile kas hacmi artar, bu artış iş yüküne karşı biyolojik bir adaptasyon olarak görülür. Yapılan kas antrenmanları sayesinde hipertrofi oluşarak kasın hareket ettirici kuvveti artırıldığı gibi, bu kuvveti devam ettirmeye yarayan besleyici mekanizma da zenginleşir (Guyton ve Hall 1996). Kas hipertrofisi doğrudan doğruya hücre sel materyal ve kısmen de kasılma elementlerini teşkil eden protein sentezine bağlıdır (Pulur 1995). Kas hipertrofisi ile ilgili iki farklı görüş vardır. Reizma'ya göre ispatlanmamış olmasına rağmen; kas liflerinin kalınlaşması 20-50 q'luk bir kalınlaşmanın üzerine çıkarsa kas lifleri bölünebilir. Guyton'a göre de, kas liflerinin çapları artarken sarkoplazma çoğalır ve liflerde çeşitli besin maddeleri, ara metabolizmanın ATP, fosfokreatinin, glikojen intrasellüler lipidler gibi ürünlerin hatta, mitokondrilerin sayıları çoğalır. Miyofibrillerin çaplarının ve sayılarının artması mümkündür. Ancak bu henüz ispatlanmamıştır (Hazar 1995). Kuvvet çalışmaları sonucunda kasta şu değişiklikler meydana gelmektedir (Günay 1989).

1. Miyofibril artışı
2. Miyozinlerde oluşan protein artışı
3. Birbirine bağlı sinirlerden oluşan doku miktarındaki artış
4. Biyokimyasal değişimler, ATP, CP, mitokondria ve çeşitli enzimlerdeki artış
5. Kas gerilimindeki artış
6. RNA sentezindeki artış
7. Kas çapının büyümesiyle hücre çekirdek sayısındaki % 46'lık artış .

2.4.2. Deri altı yağ oranı

Vücut yağının depolanma bölgeleri genelde iç organlar ve deri altı yağı olarak iki bölümde ele alınmaktadır. Vücutta fizyolojik ihtiyaçlar için belli oranda depolanmış yağa ihtiyaç vardır. Kadınlarda cinsiyete özgü olarak bu yağ miktarı erkeklerden dört kat daha fazladır. Akkuş (1994)'un bildirdiğine göre, Behnke asal yağ miktarını erkeklerde %3, kadınlarda ise %12 olarak belirlemiştir. Bu yağın değişim yapıp yapmayacağı açık olarak belli değildir. 20-24 yaşlarında 70 kg ağırlığında, 174 cm boyunda bir erkek model için vücut yağ oranı %15, depo yağ %12, asal yağ %3, aynı yaşlarda 56.7 kg ağırlığında 164 cm boyunda bir bayan model için vücut yağ oranı %27, depo yağ %15, asal yağ %12 olarak tahmin edilmektedir. Bu değerler Behnke'nin 13 çevre ve çap ölçüsünün ortalaması ile bulunmuştur.

Deri altı yağı vücudun tümünü saran derinin altındaki yağ tabakasıdır. Vücuttaki yağ miktarının büyük bir çoğunluğu bu tür yağlardan oluşur. Aynı çevre büyüklüğüne ve kas hacmine sahip iki kas ihtiva ettikleri yağ dokusu sebebiyle farklı kuvvet üretmektedir.

Sporcularda branşa özel yağ oranının yüksekliği kas fibrillerinin kasılma gücünü ve kasılma süratini de sınırlar (Morehouse ve August 1973). Yağ oranının performansa olumsuz etkileri üç grupta toplanır (Fox ve Mathews 1988).

1. Yağ hücrelerinin ATP yapımına direkt etki etmemesi.
2. Yağı harekete geçirmek için çok enerjiye ihtiyaç duyulması.
3. Yağ dokusunun fazla olması nedeni ile vizkozite ve sürtünme freni görevi görmesidir.

Antrenmanın özelliklerinden biri de vücut yağ yüzdesinde azalmaya neden olmasıdır. Bu olay kas ve yağ kütlesi dağılımının antrenmana farklı cevapları sonucunda oluşmaktadır. Antrenmanın kapsamı yağsız vücut ağırlığını artırır. Bu artış yağ ağırlığının azalışına rağmen, kilonun artışına ve kuvvet antrenmanlarının kas kütlesine olan olumlu etkilerine bağlanmaktadır (Günay 1994). Kuvvet antrenmanlarıyla; vücut ağırlığında çok az bir değişme, vücut yağ oranında anlamlı bir azalma, yağsız vücut ağırlığında anlamlı bir artış görülür (Pulur 1995).

Yağ kütlesindeki azalma iki şekilde ortaya çıkabilir. İlki, deri altı yağ tabakasının yapılan antrenmanlar sonucu azalmasıdır. Bu durum özellikle aerobik enerji yoluna dayalı çalışmalar sonucunda oluşmaktadır. İkincisi, kas kütlesinde meydana gelen artışın yağ tabakasını daha esnek olan deri altında sıkıştırmasıdır. Bu genel de kuvvet çalışmaları sonucunda oluşmaktadır (Kuter ve Öztürk 1991).

2.5. Hormonlar

Hormonlar, endokrin bezler tarafından günlük olarak çok küçük miktarlarda sentezlenip kan yolu ile diğer dokulara (hedef dokulara) ulaşan ve hedef dokudaki metabolik faaliyetleri etkileyen, yön veren kimyasal maddelerdir (Tiftik 1998, Günay 1998).

Hormonlar vücuttaki etkilerine göre genel ve lokal hormonlar olmak üzere sınıflandırılabilirler. Genel hormonlar vücut hücrelerinin hepsini etkilerler. Vücudun tüm organlarında büyümeye yol açan büyüme hormonu ve vücudun tüm hücrelerinde çoğu kimyasal tepkimenin hızını arttıran tiroid hormonu genel hormonlar arasındadır. Diğer hormonlar ancak hedef dokular olarak adlandırdığımız özel dokuları etkilerler, çünkü yalnız bu dokular etkilerini başlatmak üzere hormonları bağlayan özgül hedef hücre reseptörlerine sahiptirler. Buna örnek pankreas salgısına neden olan sekretin, ince barsaktan salgılanan kolesistokinin lokal hormonlardır (Guyton ve Hall 1996).

2.5.1. Endokrin bezler ve hormonları

Endokrin sistem, hormonları kana vererek dolaşım ile birlikte dokulara ulaşmasını sağlar ve endokrin bezlerden (iç salgı) oluşur. Hormonların çoğu özel endokrin bezler tarafından salgılanır. İnsan vücudunda 300' den fazla hormon ve hormon benzeri madde salgılanmaktadır (Hatemi 1997). Vücudumuzda iki türlü salgı bezi vardır. Bunlar kanallı bezler ve kanalsız bezler olarak ikiye ayrılır. Kanallı bezler (duct gland) ağızda salya oluşması, gözden yaş akması ve terleme durumlarında olduğu gibi belirli bir kanaldan salgılarını akıtan bezlerdir (Cüceloğlu 1991). Böyle salgılarını bir kanal ile vücut boşluklarına bırakan bezlere ekzokrin bezler denir (Noyan 1990).

Kanalsız bezlere iç salgı bezleri (Ductless gland) adı verilmektedir. Hormon salgılayan bu bezler (endokrin bezler) salgılarını bir kanala vermezler; salgılarını doğruca doku sıvısına (hücreler arası boşluğa) verirler. Hormonlar buradan kana girerler (Noyan 1990). Kanalsız olan endokrin bezler hedeflerine yakın yerlerde bulunmazlar Yüksek oranda özelleşmiş bu iç salgı bezlerinden hormon salınması, sinirsel uyarılarla ve kanda bazı kimyasal maddelerin düzeyindeki değişmelerle tetiklenir (Cüceloğlu 1991). Bu endokrin bezler ve hormonları aşağıdadır (Guyton ve Hall 1996, Fox ve Mathews 1988).

- 1. Pituitar-hipofiz bezi hormonları;** Ön hipofiz bezi hormonları; büyüme hormonu (GH), adrenokortikotropin (ACTH), tiroid uyarıcı hormon (TSH), follikül uyarıcı hormon (FSH), Lüteinleştirici hormon (LH), prolaktin

Arka hipofiz hormonları ; Antidiüretik hormon (ADH), oksitosin.

- 2. Paratiroid bezleri;** Parathormon (PTH)
- 3. Adrenal korteks;** Kortizol, aldosteron
- 4. Pankreas bezleri;** İnsülin, glukagon
- 5. Overler;** Östrojen, progesteron
- 6. Testisler ;** Testosteron
- 7. Tiroid bezi;** Tiroksin (T3), triyodotironin (T4), kalsitonin (CT)

2.5.2. Hormonların Kimyası

Kimyasal olarak hormonlar üçe ayrılır.

Steroid hormonlar ve eicasonoidler; Bu hormonların hepsi kolesterolünkine benzer steroid çekirdeğe dayanan bir kimyasal yapıya sahiptir ve çoğunlukla kolestrolün kendisinden kaynaklanır. Bu hormonlar kortizol, aldosteron, östrojen, progesteron, ve testosterondur (Tiftik 1991).

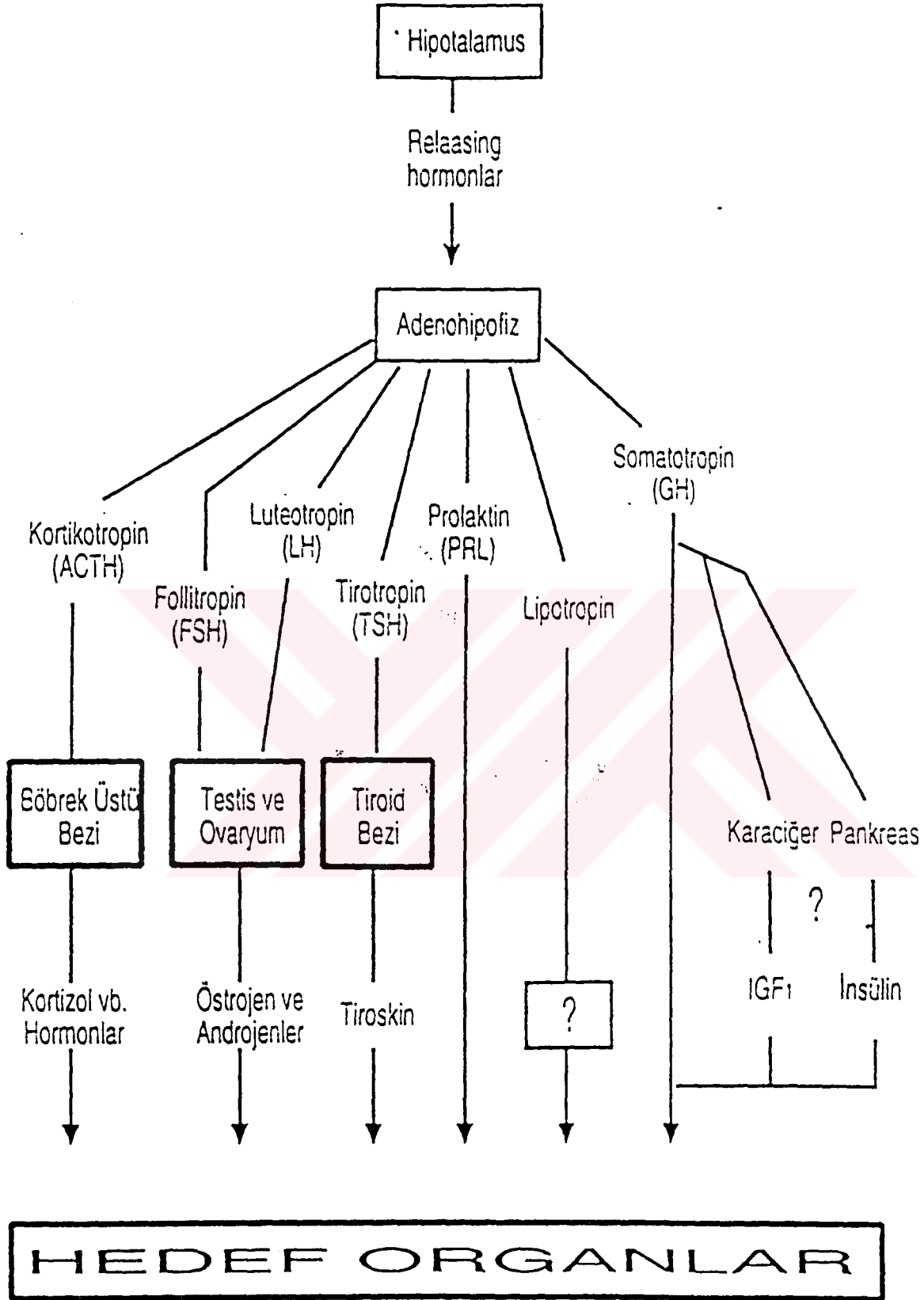
Tirozin amino asit türevleri; Tirozin amino asidinden iki grup hormon gelişmektedir. İki metabolik tiroid hormonu, tiroksin ve triiyodotronin tirozin türevlerinin iyotlanmış şekilleridir. Adrenal medullanın ana hormonları olan epinefrin ve norepinefrin de tirozinden türeyen katekolaminlerdir (Fox ve Mathews 1988).

Protein veya peptidler; Geri kalan önemli endokrin hormonların hepsi ya proteinler ya da peptid ve yakın türevleridir. Ön hipofiz hormonları proteinler veya büyük polipeptidlerdir; arka hipofiz hormonları yalnızca dokuz amino asit içeren peptid hormonlardır (Guyton ve Hall 1996).

2.5.3. Hormonların salınımı, taşınması ve etki mekanizması

Endokrin aktivite hipotalamus tarafından kontrol edilir. Bu olay sinir sistemi ve endokrin sistemi birbirine bağlar. Hipotalamusun releasing faktörleri hipofiz bezine etki eder ve hipofiz bezinden hormonlar salgılanır. Salgılanan bu hormonlar dolaşımda taşıyıcı proteinler ile taşınırlar. Bu ilişki şekil 1'de gösterilmektedir. Ancak çok küçük bir fraksiyonu bağımsız, yani serbest olarak dolaşırlar (Koloğlu 1996). Kan dolaşımında çok küçük konsantrasyonlarda bulunurlar ve etki gösterebilmeleri için spesifik mekanizma hormon-reseptör iş birliği ile ortaya çıkar. Bazı hormonların reseptörleri de sadece ilgili oldukları dokularda mevcuttur . Bu dokulara hedef dokular denir. Hormonların hedef hücrelerdeki etkileri hedef hücrenin cevabı özel reseptörler aracılığı ile gerçekleşir. Reseptörler kendilerine ait hormonu ve hormon sentezini uyaran veya engelleyebilen hormonu tanıyabilen veya hücrenin cevabını ayarlayan strüktürlerdir (Koloğlu 1996).

Hormonların etki gösterebilmeleri için sadece reseptör varlığı da yeterli değildir. Hormon reseptör kompleksi şekillenmesini takiben etki gözleninceye kadar bir seri ara ürünler devreye girer . Bunların eksikliklerinde hormonal uyarıların ortaya çıkmasında yetersizlik görülür (Tiftik 1998).



Şekil 2. Hipotalamus-hipofiz ve hormon ilişkileri (Tiftik 1998).

Hormonların görevlerini Tiftik (1998) üç grupta toplamıştır.

1. Üreme ve neslin devamı
2. Büyüme ve gelişme
3. Metabolizmanın sürdürülmesi.

2.5.4. Büyüme hormonu (Growth Hormone)

Büyüme hormonu ön hipofiz bezinden salgılanır ve bütün dokuların büyümesinde geniş etkileri vardır (Powers ve Hawley 1994).

Büyüme hormonu, 191 amino asitten oluşmuş, protein yapısında ve tek polipeptit zincire sahiptir. Molekül ağırlığı 22000 dir (Tiftik 1998). Salınması pulzatiftir. Bu salınma artışı uykunun derin fazında kendini gösterir. Salınmayı uyaran bir çok faktör mevcuttur. Stres, egzersiz, hipoglisemi, uzamış açlık ve bazı amino asitler (özellikle arginin) sayılabilir. Büyüme hormonu salınımı dakikalar içinde derin uyku veya şiddetli egzersiz sırasında en yüksek seviyelere çıkabilir veya düşebilir. Diğer çoğu değişiklikler kandaki besinlerin konsantrasyonu ile ilgilidir. Büyüme hormonu hipotalamustan salgılanan releasing hormonlarla kontrol edilir. Büyüme hormonu salgılatıcı hormon ön hipofizden büyüme hormonu salınımını uyarırken, diğer bir faktör olan hipotalamik somatostatin tarafından salınımı baskılanır (Powers ve Hawley 1994).

Büyüme hormonu (GH) salınımı yaşla birlikte değişir; bu değişim

5-20 yaşlarında 6 ng/ml, 20-40 yaşlarında 3 ng/ml, 40-70 yaşlarında ise 1.6 ng/ml şeklindedir (Guyton ve Hall 1996).

2.5.4.1. Büyüme hormonunun büyümeyi sağlayıcı etkisi

Büyüme hormonunun büyümeyi sağlayıcı etkileri şunlardır (Guyton ve Hall 1996, Noyan 1990).

1. Vücutta büyüme yeteneğine sahip olan tüm dokuların büyümesine neden olur.
2. Hücrelerin boyutlarını artırır.
3. Mitozu arttırarak hücre sayısında artışa yol açar.
4. Kemik ve kas gibi belli tip hücrelerin özel farklılaşmasını sağlar.

2.5.4.2. Büyüme hormonunun metabolik etkileri

Büyüme hormonunun metabolik etkileri şunlardır (Powers ve Hawley 1990).

1. Tüm vücut hücrelerinde protein sentez hızını artırır.
2. İnsülinin hareketlerine engel olarak, karaciğerde glikozun yeniden sentezlenmesi ve plazma glikozunun kullanımını azaltarak glikoz kullanım hızını yavaşlatır.
3. Karaciğerden somatomedin (IGF I-IGF II) salgılayarak protein sentezi ve büyümeyi uyarır.

2.5.4.3. Protein depolanmasının artışında büyüme hormonunun rolü

Guyton ve Hall (1996)'ya göre protein depolanmasının artışında büyüme hormonunun rolü ;

1. Hücre membranından amino asit taşınmasının artması; Büyüme hormonu, çoğu amino asitlerin hücre membranından hücre içine taşınmasını artırır. Bu etkiyle hücrelerde aminoasit konsantrasyonu yükselir.
2. Transkripsiyonun artması; Büyüme hormonu daha uzun bir sürede (24-48) saat içinde transkripsiyonu da uyarır ve artan miktarda RNA yapımına neden olur. Bu da sonuçta protein yapımını ve büyümeyi sağlar.
3. Ribozomlarda translasyonunun azalması ve protein sentezinin artması; Hücrelerde aminoasitler artmadığı zaman bile büyüme hormonu translasyonu uyarmaya devam eder. Bu da sitoplazmada artan miktarda protein yapımına neden olur.

4. Protein ve aminoasit katabolizmasının azalması; protein yapımındaki artışa ek olarak hücre proteinlerinin yıkımında azalma olur. Bunun nedeni büyüme hormonunun yağ dokusundan önemli miktarda serbest yağ asidinin serbestleşmesine ve bunların da vücut hücrelerine gerekli olan enerjinin çoğunu karşılamasına sebep olmasıdır. Özet olarak büyüme hormonu, hücreler tarafından aminoasit tutulmasının ve protein yapımının hemen hemen tüm aşamalarını artırır. Aynı zamanda proteinlerin yıkımını azaltır.

Fiziksel aktivite, büyüme hormonunun dolaşıma serbest bırakılmasını etkileyen doğal bir uyarıcıdır (Cooper 1994).

Büyüme hormonunun ağır direnç egzersizlerinde arttığı ve bu artışın serbest yağ mobilizasyonunda önemli rol oynadığı bilinmektedir (Gökbel 1998, Kraemer ve ark 1991). Büyüme hormonu plazma glukoz konsantrasyonunu sürdürebilmek için egzersizle artar. Bisiklet ergometresinde yapılan çalışmada düşük egzersiz şiddetinde büyüme hormonu kan seviyelerinde artış olmadığı; buna karşılık yüksek egzersiz yüklerinde dinlenme durumunun 35 katı hormon konsantrasyonu tespit edilmiştir (Güner 1992). Büyüme hormonu plazma glikoz beslenmesine yardım etmek için egzersizle artar ve büyüme hormonunun artması Somatomedin (IGF) salınımını uyarır (Powers ve Hawley 1994).

2.5.5. İnsülin

Pankreasın langerhans adacıklarının beta hücreleri tarafından salgılanan insülin küçük bir proteindir (Erden 1993). İnsan insülininin molekül ağırlığı 5808 kadardır. İki aminoasit zincirinden oluşmaktadır. İki aminoasit zinciri birbirinden ayrılırsa insülin molekülünün fonksiyonel aktivitesi kaybolur (Guyton ve Hall 1996). Vücut hücrelerinin çoğunda glikoz girişini arttırarak, karbonhidratların çoğunun metabolizma hızını kontrol eder (Dündar 1998). Dolaşımda büyük miktarda besin maddesinin kullanıma hazır bulunduğu, bir yemeği izleyen birkaç saat içinde sadece karbonhidratlar ve yağlar değil proteinler de dokulara depolanır ve bunun için de insülin gerekir. İnsülinin yokluğunda protein depolanması tümüyle durur, protein katabolizması artar. İnsülinin proteini nasıl depoladığı yağ ve glikoz mekanizmaları kadar iyi anlaşılmamıştır. Protein sentezi için insülin gerektiğinden büyüme hormonu kadar büyük önem taşır. İnsülin ve büyüme

hormonu (GH) büyümenin hızlanmasında sinerjik etki yapmaktadır. Bu hormonların her birinin farklı amino asitlerin sentezini arttırması ve büyüme içinde bu amino asitlerin tümüne ihtiyaç duyulması, bu iki hormonun sinerjisini arttırır (Guyton ve Hall 1996, Cüceloğlu 1991). İnsülinin etkileri şu şekilde sıralanabilir (Noyan 1990).

1. İnsülin hücrelere, özellikle kalp kası, iskelet kası ve yağ hücrelerine, glikoz girişini arttırır; glikozun hücre içi metabolizmasını arttırır.

2. Glikojen sentezini arttırır.

3. Aminoasitlerden glukoz yapımını (glukoneojenezis) azaltır.

4. İnsülin yağ metabolizmasını da etkiler; karbonhidrat fazlalığında yağ asiti ve yağ sentezi yaparak trigliserid halinde depo edilmesini arttırır. Böylece asidosizi önler.

2.5.5.1.İnsülinin egzersiz esnasındaki etkisi

Egzersiz sırasında insülin düzeyi azalırken, glukagon artar. Araştırmalar, uzun süreli egzersizlerde insülin konsantrasyonunda önce bir yükselme daha sonra da normale doğru bir düşüş olduğunu ortaya koymuştur. İnsülin konsantrasyonundaki azalmanın insülin salgılanmasındaki azalmadan kaynaklandığını belirtilmektedir. Ayrıca egzersiz esnasında insülinin vücuttan atım hızında bir artış olabilir. Bu durum aynı zamanda insülinin plazma konsantrasyonunda bir azalma olmasına rağmen, çalışan kasların daha fazla insülini kandan alabilme yeteneklerinin de arttığını göstermektedir. İnsülinin temizlenme hızındaki bu artış insülinin reseptörlerine bağlanma oranında olan artıştan veya yıkımının hızlanmasından dolayı olabilir (Tiryaki 1992).

Kısa süreli ve şiddetli egzersizler insülin konsantrasyonunda bir azalmaya neden olmaz. Anaerobik egzersizlerde insülinin arttığı ve bunun farklı glikoz cevaplarına bağlı olduğu ileri sürülmektedir (Gökbel ve Dölek 1998). Kısa süreli şiddetli egzersizlerde insülinin kan hücrelerindeki reseptörlerine bağlanma kapasitelerinde bir düşüş görülür. Kısa süreli şiddetli egzersizler ile uzun süreli orta şiddetteki egzersizler esnasında görülen insülinin reseptörlerine bağlanma kapasitesindeki farklılığın nedeni tam olarak anlaşılmış değildir, fakat kısa süreli yorucu egzersizlerinin asidozis ve laktat birikimine neden olduğu bilinmektedir. Asidozisin de insülin ile reseptörü arasındaki ilişkiye zarar verdiği bilinmektedir. Bu nedenle

bu asidozisin insülinin reseptörlerine bağlanma kapasitesindeki düşüşe neden olduğu sanılmaktadır (Tiryaki 1992).

2.5.6. Tiroksin

Troid bezi tarafından salgılanan tiroksin hormonunda 4 iyot atomu vardır. Vücut doku hücrelerinde oksijen kullanımını arttıran karbonhidrat ve lipit metabolizmasının regüle edilmesini sağlayan bu nedenle büyümenin kontrolünde, dokuların farklılaşması ve gelişmesinde, organizmadaki biyokimyasal etkileşmenin düzenlenmesinde önemli rol oynayan metabolik bir hormondur (Tuncel 1994).

Tiroksin hormonu bütün hücrelerde metabolizma hızını artırır ve sonuç olarak dolaylı yönden protein metabolizmasını etkiler (Guyton ve Hall 1996). Enerji için karbonhidrat ve yağların yetersiz olduğu koşullarda, tiroksin proteinlerin hızlı yıkımına neden olur ve enerji için kullanılmasını sağlar. Öte yandan karbonhidrat ve yağlar uygun miktarda bulunuyorsa ve ekstrasellüler sıvıda amino asit miktarı fazla ise, tiroksin hormonu protein sentez hızını artırır (Cooper 1994).

Aşırı troid hormonu salınımına hipertroidizm denir. Bu durumda sinirlilik, zayıflama, kalp atım hızının artması, güçsüzlük, ellerde titreme, terleme görülür. Troid hormonunun normalden az salınımına ise hipotroidizm denir. Özellikle çocukluk döneminde troid hormonundaki bozukluklar cücelik ve zeka geriliğine neden olur (Tuncel 1994).

Büyüme çağındaki hayvanlarda tiroksin hormonu eksikliği, protein sentezinin kaybı sonucu büyümeyi büyük ölçüde engeller. Tiroksin hormonunun protein metabolizmasına özgün direkt etkisi azdır, ancak normal anabolik ve katabolik protein reaksiyonlarını hızlandırıcı etkilerinden dolayı önemli bir etki göstermektedir (Guyton ve Hall 1996).

Egzersizde tiroksin hormonu salınımında meydana gelen artış, enerji dengesinin regüle edilmesi ile ilgilidir. Tiroksinin etkileri şunlardır (Güner 1995).

1. Karbonhidrat kullanımını artırır.
2. Protein sentezinin artışı ile kasta hipertrofiyi sağlar.

3. Egzersizde glikoz kullanımını arttırmak için glikoliz ve glikoneogenezisi sağlar.
4. Serbest yağ asitlerinin mobilizasyonu ve kullanımını artırarak, dayanıklılığı artırır .

2.5.7. Testosteron

Testosteron kas doku gelişimini etkileyen anabolik bir hormondur. Erkeklerde testisler ve böbreküstü bezi (adrenal korteks) kabuk kısmından, kadında, sadece böbreküstü korteksinden salgılanır (Hatiboğlu 1987). Erkeklerde testosteronun % 95'i testislerde üretilir. Testis hormonları kolesterol yapısındadır. Testosteron iskelet kaslarında direkt etkiye sahiptir ve bu etkilere ikincil bir hormon aracılık etmez (Kraemer ve ark 1990).

Testosteron protein sentezini artırır. Bunun en önemli belirtisi ve sonucu vücutta azot bilançosunu pozitif yapması, yani vücuda besinlerle alınan azot miktarına göre , vücuttan atılan maddeler içindeki toplam azotu azaltması, böylece vücuttaki toplam azot miktarının artmasıdır. Yani vücut azotunun farkedilir şekilde artması vücutta proteinlerin artmasıyla oluşur. Proteinler parçalandığı zaman azot bilançosu negatif hale gelir. Çünkü, parçalanma olaylarında kullanılan aminoasitlerin, amino grubunda açığa çıkan azot, üre halinde idrara verilir ve vücut dışına atılır.

Testosteronun etkisiyle deri, yapı proteinlerini artırarak daha dayanıklı hale gelirken, larenksin kas ve kıkırdaklarında; özellikle ses bantlarında meydana gelen büyüücü değişiklikler de erkek sesini daha kalın yapar (Hazar 1995).

Erkek cinsiyet hormonu olan testosteron, özellikle kaslarda kontraktıl proteinlerde % 30-50 artma olmak üzere tüm vücut dokularında protein depolanmasını artırır. Bu etkinin metabolizması tam bilinmemektedir. Bu etki büyüme hormonu metabolizmasından farklıdır. Büyüme hormonu dokuların sınırsız büyümesine yol açar, ancak testosteron kas ve öteki doku proteinlerini birkaç ay süreyle artırır. Daha sonra sürekli testosteron uygulansa bile protein birikimi durur. Testosteron vücutta azot tutulumunu arttırmaktadır. Testosteronun aerobik kapasite, kas gücünü ve kas kütlelerini artırıcı etkilerinin yanı sıra vücut yağ dokusunu azaltan etkisi de vardır (Kalyon 1994).

Plazma testosteron konsantrasyonu kuvvet antrenmanının bir sonucu olarak veya maksimal egzersizde ve yoğun submaksimal egzersizde artar. İstirahatteki plazma testosteron konsantrasyonunun erkek dayanıklılık sporcularında daha düşük olduğunu gösteren kanıtlar vardır (Cooper 1994).



3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Araştırmada denek olarak yaşı 19.25 ± 1.77 yıl, boyu 181.68 ± 8.73 cm ve vücut ağırlığı 71.00 ± 10.15 kg olan 17 erkek hentbolcu kullanıldı. Araştırma geçiş döneminde Konya Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü halter salonunda gerçekleştirildi.

3.2. Metot

3.2.1. Maksimal kuvvetin belirlenmesi

Araştırma grubunun 6 tekrarlı maksimal kuvvetleri antrenman periyodu başlamadan üç gün önce belirlendi. Araştırma grubuna; ısındırıldıktan sonra squat, bench pres ve goodmorning hareketleri gösterildi. Her hareketin maksimal kuvvetin tespit etmek amacıyla deneklerin, kaldıracabilecekleri tahmini ağırlık belirlenerek 6 tekrar squat yaptırıldı. Kaldırdıkları ağırlığa 5 kilogram eklenerek hareketi tekrar yapmaları istendi. Squat hareketi için kaldıracabildiğı en son yük o bireyin maksimal kuvveti olarak kabul edildi. Goodmorning ve bench pres hareketlerinin maksimal ağırlıkları da aynı yöntemle belirlendi.

3.2.2. Boy ve vücut ağırlığı ölçümü

Ağırlık antrenman programının ilk antrenmanından önce deneklerin boyları 1mm'ye kadar hassas boy skalası ile ölçüldü. Deneklerin ağırlıkları ise, antrenman periyodu öncesi ve antrenman periyodu sonrası sadece şort giydirilerek eczane tipi kantar ile ölçüldü.

3.2.3. Vücut yağ yüzdesinin hesaplanması

Vücut kompozisyonunu belirleyebilmek için ağırlık antrenmanı periyodunun başlangıcından önce ve ağırlık antrenman periyodunun sonunda skinfold caliper aleti ile çalışma grubunun thigh ve abdominal skinfold ölçümleri alındı.

Abdominal skinfold: Göbekten, 5 cm yandan ve biraz aşağıdan deri altı yağ kalınlığı.

Thigh skinfold: Ağırlık sol bacakta iken, sağı diz hizasından bacağın en kalın yerindeki deri altı yağ kalınlığı.

Bu bölgelerden elde edilen değerlerden yararlanarak Doğu (1981) formülü'ne göre vücut yağ yüzdesi (VYY) hesaplandı.

$$VYY = 2.662566 * 0.5819738 * \text{Abdominal skinfold} + 0.2770687 * \text{Thigh skinfold}$$

Yağ miktarı (YM)

$$YM = \text{Vücut ağırlığı} * VY\%$$

Yağsız vücut ağırlığı (YVA)

$$YVA = \text{Vücut ağırlığı} - \text{Yağ miktarı}$$

3.2.4. Hormon ölçümleri

Selçuk Üniversitesi Tıp fakültesi Biyokimya laboratuvarında yapılmıştır. İlk antrenmandan önce ve sonra ve 6. haftanın son antrenmanından önce ve sonra deneklerden 5 cc kan örneği brachial venden alındı. Kan örnekleri santrifüj edilerek serumları ayrıştırıldı. Çalışmanın bitiminden 2 hafta sonra serumlardan büyüme hormonu (hGH), total testosteron (TT), insülin ve tiroksin (TT4) hormon seviyeleri RİA (Radioimmünoassay) yöntemi ile Coat A Count kitleri ile belirlendi. Hormon ölçümlerinin hiçbiri beslenme ile ilişkilendirilmedi.

3.2.5. Ağırlık antrenmanı programı

Araştırma grubuna, 6 haftalık maksimal 6 tekrarlı bench pres, 1/2 squat ve good morning hareketlerinden oluşan ağırlık antrenmanı uygulandı. Ağırlık antrenmanı birer gün arayla 6 hafta boyunca yapılmıştır.

Bench pres	1/2 squat	Goodmorning
%50 6 tekrar 1 set	%50 6 tekrar 1 set	%50 6 tekrar 1 set
%75 6 tekrar 1 set	%75 6 tekrar 1 set	%75 6 tekrar 1 set
%100 6 tekrar 4 set	%100 6 tekrar 4 set	%100 6 tekrar 4 set

Setler arası dinlenme 2 dakika verildi.

3.2.6 İstatistiki Analizler

Araştırma grubundan elde edilen verilerin ortalama ve standart sapmaları hesaplandı. Antrenman uygulamasının başında ve sonunda ön test ve son testler arasındaki farklılığın tespiti için SPSS istatistik programında eşleştirilmiş “t” testi ile 0.05 anlamlılık seviyesinde değerlendirildi.



4. BULGULAR

Araştırmada kullanılan denekler üzerinde yapılan kuvvet antrenmanı periyodu sonucunda elde edilen ölçüm değişimleri Tablo 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ve 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.1. Antrenman periyodu öncesi ve antrenman periyodu sonrası çalışma grubunun vücut ağırlığı, vücut yağı, yağ miktarı ve yağsız vücut ağırlığı değişimleri.

Değişken	N	A.P.Ö.	A.P.S.	"t" değeri
Vücut ağırlığı (kg)	17	71.00 ± 10.15	71.15 ± 9.91	-0.50
Vücut yağı yüzdesi	17	19.75 ± 7.22	14.48 ± 4.23	6.50*
Yağ miktarı (kg)	17	14.30 ± 6.38	10.42 ± 4.23	5.57*
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	17	56.69 ± 7.58	60.72 ± 8.22	-6.88*

*p<0.001

Tablo 4.1'e göre, çalışma grubunun antrenman periyodu öncesi vücut ağırlıkları ve antrenman periyodu sonrası vücut ağırlıkları arasında anlamlı fark bulunamamıştır (P>0.05). Vücut yağı ve yağ miktarında antrenman periyodu sonrasında anlamlı bir düşme olurken (P<0.001), yağsız vücut ağırlığında ise anlamlı bir artış bulunmuştur (P<0.001).

Tablo 4.2. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi (İAÖ) ve ilk antrenman sonrası (İAS) ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi (SAÖ) ve son antrenman sonrası (SAS) Troksin (TT4) hormon değişimleri.

Değişken	n	İ.A.Ö.- İ.A.S.	S.A.Ö.- S.A.S.	İ.A.Ö.- S.A.Ö.	İ.A.S.- S.A.S.
TT4 (µg/dL)	17	9.19 ± 1.06	9.42 ± 1.26	9.19 ± 1.06	9.86 ± 0.96
		9.86 ± 0.96	10.14 ± 1.48	9.42 ± 1.26	10.14 ± 1.48
"t" değeri		-6.71*	-3.48*	-0.60	-0.69

* P<0.01

Tablo 4.2'ye göre, antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası TT4 düzeyi ve periyodun son antrenmanı öncesi ve sonrası TT4 düzeyleri arasında anlamlı bir artış meydana gelirken (P<0.01), antrenman periyodunun ilk ve son antrenmanları öncesi ile ilk ve son antrenman sonrası TT4 düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (P>0.05).

Tablo 4. 3. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi (İAÖ) ve sonrası (İAS) ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi (SAÖ) ve sonrası (SAS) büyüme hormonu (hGH) değişimleri.

Değişken	n	İ.A.Ö.- İ.A.S.	S.A.Ö.- S.A.S.	İ.A.Ö.- S.A.Ö.	İ.A.S.- S.A.S.
hGH (ng/mL)	17	3.12 ± 3.74	3.85 ± 5.32	3.12 ± 3.74	8.02 ± 5.96
		8.02 ± 5.96	4.99 ± 6.42	3.85 ± 5.32	4.99 ± 6.42
"t" değeri		-3.69**	-2.22*	-0.44	1.27

* P<0.05 **P<0.01

Tablo 4.3'te antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası büyüme hormonu düzeyi (P<0.01) ve periyodun son antrenmanı öncesi ve sonrası büyüme hormonu düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur (P<0.05). Antrenman periyodunun ilk ve son antrenmanları öncesi büyüme hormonu ile ilk ve son antrenman sonrası büyüme hormonu düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır (P>0.05).

Tablo 4.4. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi (İAÖ) ve sonrası (İAS) ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi (SAÖ) ve sonrası (SAS) Total Testosteron hormonu değişimleri.

Değişken	n	İ.A.Ö.- İ.A.S.	S.A.Ö.- S.A.S.	İ.A.Ö.- S.A.Ö.	İ.A.S.- S.A.S.
T. Testosteron (ng/dL)	17	607.23 ± 162.86	592.24 ± 134.58	607.23 ± 162.86	689.90 ± 164.43
		689.90 ± 164.43	720.88 ± 179.71	592.24 ± 134.58	720.88 ± 179.71
"t" değeri		-2.91*	-4.85**	0.35	-0.71

* P<0.01 **P<0.001

Tablo 4.4'te antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası T.Testosteron düzeyi ile periyodun son antrenmanı öncesi ve sonrası T.Testosteron düzeyleri arasındaki fark anlamlı çıkarken (P<0.01), antrenman periyodunun ilk ve son antrenmanları öncesi T.Testosteron düzeyleri ile ilk ve son antrenman sonrası T.Testosteron düzeyleri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (P>0.05).

Tablo 4.5. Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi (İAÖ) ve sonrası (İAS) ile antrenman periyodunun son antrenmanı öncesi (SAÖ) ve sonrası (SAS) İnsülin hormonu değişimleri.

Değişken	n	İ.A.Ö.- İ.A.S.	S.A.Ö.- S.A.S.	İ.A.Ö.- S.A.Ö.	İ.A.S.- S.A.S.
İnsülin (µIU/MI)	17	5.64 ± 4.85	5.30 ± 4.44	5.64 ± 4.85	2.19 ± 1.83
		2.19 ± 1.83	3.23 ± 4.01	5.30 ± 4.44	3.23 ± 4.01
"t" değeri		2.96*	1.86	0.22	-1.02

* P<0.01

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi, antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası insülin düzeyi arasındaki fark anlamlı iken ($P < 0.01$), periyodun son antrenmanı öncesi ve sonrası insülin düzeyleri arasındaki fark anlamlı bulunamamıştır ($P > 0.05$). Antrenman periyodunun ilk ve son antrenmanları öncesi insülin düzeyi ile ilk ve son antrenman sonrası insülin düzeyleri arasındaki fark anlamlı bulunamamıştır ($P > 0.05$).



5.TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma grubunun yaş ortalaması 19.25 ± 1.77 yıl ve boy ortalaması 181.68 ± 8.73 cm tesbit edilmiştir. Araştırma grubunun 6 haftalık antrenman periyodu sonrası vücut ağırlıklarında anlamlı bir değişme meydana gelmemiştir ($P>0.05$) (Tablo 4.1).

Hazar (1995) 19-25 yaşlarında 20 erkekte 8 haftalık bir tekrar maksimal kuvvet antrenmanı öncesi vücut ağırlığını 69.63 ± 5.21 kg, sonrasında 68.82 ± 5.15 kg bulmuştur. Bu anlamlı düşüşün vücut yağ yüzdesindeki azalmadan meydana geldiğini belirtmektedir. Kuter ve Öztürk (1991) elit basketbolcularda 5 haftalık kuvvet antrenmanı öncesi vücut ağırlığını 91.55 ± 9.98 kg, antrenman sonunda 91.0 ± 6.84 kg bularak, aralarında anlamlı fark olmadığını belirtmektedir. Günay (1994) 15 kişilik iki erkek grubuna 8 haftalık artan direnç egzersizleri ve genel maksimal kuvvet antrenmanları uygulamış, artan direnç egzersizleri grubunda antrenman öncesi vücut ağırlığını 71 ± 8.37 kg, antrenman sonrası 72.63 ± 8.17 kg, genel maksimal kuvvet antrenmanları grubunda antrenman öncesi vücut ağırlığını 67.7 ± 5.07 kg, antrenman sonrası 68.40 ± 5.37 kg bularak, her iki grupta da anlamlı bir artış olduğunu bildirmiştir.

Çalışmadaki bulgular Kuter ve Öztürk'ün bulgularıyla paralellik göstermektedir. Araştırmalardaki farklı sonuçlar, antrenman periyodu sürelerinin ve metotlarının uygulama farklılığından kaynaklandığı kabul edilebilir.

Antrenman periyodu öncesi vücut yağ yüzdesi 18.07 ± 5.94 , antrenman periyodu sonrası 14.75 ± 4.09 olarak bulunmuş ve fark anlamlı çıkmıştır ($P<0.001$) (Tablo 4.1). Hazar (1995) 19-25 yaşlarında 20 erkekte 8 haftalık bir tekrar maksimal kuvvet antrenmanı sonrası, Kuter ve Öztürk (1991) elit basketbolcularda 5 haftalık kuvvet antrenmanı sonrası vücut yağ yüzdesinde anlamlı düşüş ($P<0.05$), Günay (1994) 8 haftalık artan direnç egzersizleri ve genel maksimal kuvvet antrenmanları sonrası vücut yağ yüzdesinde anlamlı bir düşme bulmuştur ($P<0.01$). Araştırmadaki bulgular, kuvvet antrenmanı periyodunun vücut yağ yüzdesinde bir azalma meydana getirdiği fikrini desteklemektedir.

Akkuş (1999), yaşları 18-20 arasındaki 35 spor yapan erkekte vücut yağ yüzdesini 11.64 ± 3.00 ve spor yapmayan erkeklerde ise 15.67 ± 4.97 olarak tespit etmiştir. Yaman ve Coşkuntürk (1992), orta mesafe koşucularında yağ yüzdesini 7.8 ± 1.0 , yüzücülerde 8.8 ± 3.2 , Ziyagil (1991), sikletlerinde birinci olan 9 genç güreşçinin VYY' sini 6.57 ± 1.27 , Akkuş (1994), elit haltercilerde yaptığı çalışmada VYY'sini 8.12 ± 2.17 olarak bulmuşlardır. Bale (1991) 18 bayan basketbolcuda vücut yağ yüzdesini 18 ± 1.8 olduğunu belirtmektedir. Kalkavan ve ark (1997), 18-27 yaşları arasında değişen 58 erkek öğrencide vücut yağ yüzdesini 9.94 ± 2.4 olarak bulmuştur. Bu veriler, vücut yağ yüzdesinin spor yapanlarda, spor yapmayanlara oranla daha düşük olduğunu göstermektedir.

Antrenman periyodu öncesi vücut yağ miktarı 14.51 ± 6.11 kg, antrenman periyodu sonrası 10.61 ± 4.10 kg bulmuştur, aralarındaki fark anlamlı çıkmıştır ($P < 0.001$) (Tablo 4.1). Günay (1994) artan direnç egzersizleri grubunda yağ miktarının antrenman periyodu öncesi 10.61 ± 2.9 kg iken, periyod sonrasında 8.25 ± 0.95 kg'a düştüğünü belirterek yağ miktarındaki azalmayı VYY' sinin azalmasına bağlamaktadır. Kuter ve Öztürk (1991) vücut yağ miktarını antrenman periyodu öncesinde 10.7 ± 2.59 kg bulurken, periyod sonrasında 9.88 ± 2.12 kg bulmuş ve bu azalmanın anlamlı olduğunu belirtmiştir. Bale (1991) 18 bayan basketbolcuda yağ miktarını 11.5 ± 2.2 kg bulmuştur.

Antrenman periyodu öncesi yağsız vücut ağırlığı 56.48 ± 7.32 kg iken, antrenman periyodu sonrası 60.53 ± 7.91 kg olarak bulunmuş ve aradaki fark anlamlı çıkmıştır. ($P < 0.001$) (Tablo 4.1). Kuter ve Öztürk (1991) yağsız vücut ağırlığını antrenman periyodu öncesi 80.79 ± 4.73 kg, sonrası 81.12 ± 5.02 kg olarak bulmuş ve artışın anlamlı olduğunu belirtmiştir. Günay (1994) antrenman periyodu öncesi yağsız vücut ağırlığını 60.79 ± 6.04 kg, sonrası ise 64.42 ± 5.93 kg olarak bulmuş ve artışın anlamlı olduğunu belirtmiştir. Bale (1991) 18 bayan basketbolcuda yapmış olduğu bir çalışmada yağsız vücut ağırlığını 52.1 ± 6.0 kg olduğunu tespit etmiştir.

Bir antrenman programı uygulamasında toplam enerji harcaması yüksek ise veya yoğun efor harcandığında vücut kompozisyonu değişmektedir. Bir yandan yüksek yoğunluktaki ağır direnç antrenmanın anabolik etkisi yağsız vücut ağırlığını artırırken, bir

yandan da vücut yağ yüzdesindeki düşme, yağ kitlesini azaltır. Yağ kitlesindeki azalma ya deri altı yağ tabakasının yapılan aerobik antrenmanlar sonucunda azalması veya kuvvet çalışmaları sonucu kas kütlelerinde meydana gelen artışın yağ tabakasını daha esnek olan deri arasında sıkıştırması sonucu oluşmaktadır.

Altı haftalık antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası ile periyodun son antrenmanı öncesi ve sonrası TT4, hGH ve TTestosteron hormon salınımlarında anlamlı bir artış ($P<0.01$), insülin hormonu salınımında anlamlı bir düşme meydana gelmiştir ($P<0.01$). Antrenman periyodunun ilk antrenmanı öncesi ile periyodun son antrenmanı öncesi TT4, hGH hormon seviyelerinde artış olmasına rağmen, istatistiki olarak anlamlı bulunamamıştır ($P>0.05$). Periyodun ilk antrenmanı öncesi ile son antrenmanı öncesi TTestosteron ve insülin hormon düzeylerinde düşme meydana gelmesine rağmen, aralarındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunamamıştır ($P>0.05$). Antrenman periyodunun ilk antrenman sonrası ile periyodun son antrenmanı sonrası TT4, TTestosteron ve insülin hormon salınımları artmasına rağmen, aralarındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunamamıştır ($P>0.05$). Antrenman periyodunun ilk antrenman sonrası ile periyodun son antrenmanı sonrası hGH salınımı azalmasına rağmen, istatistiki açıdan anlamlı çıkmamıştır ($P>0.05$) (Tablo 4.2-4.5).

Viru ve ark (1997), dokuz genç erkeğe bisiklet ergometresinde 45 dakikalık normal şartlar altında ve egzersiz yapan bacakları kan akışını sınırlayıcı şartlarda (%15-20 50 mmHg'lik external basınç uygulaması) iki ayrı egzersiz uygulamıştır. Çalışma, bacakları kan akışını sınırlayıcı şartlar altında yapılan egzersiz sırasındaki hGH'deki artışın, normal şartlar altında yapılanın iki katı olduğunu ve normal şartlar altındaki egzersizde azalan insülin miktarının kan akışını sınırlayıcı egzersizde yavaşladığını göstermiştir. Bu sonuçlar kas aktivitesi sırasında hormon cevaplarının kontrolünde kas metaboreseptör rolünün gerekli olduğu önerisini desteklediğini bildirmektedir.

Kraemer ve ark (1998) genç ve yaşlı erkeklerde yaptıkları 10 maksimal tekrarlı ağır direnç egzersizi öncesi TT ve GH seviyesinde iki grup arasında fark olmadığını, sonrasında ise TT ve GH'de genç erkeklerde daha fazla artış, insülinin ise sadece yaşlılarda egzersizden hemen sonra bir azalma gösterdiğini bildirmektedir.

Bu araştırma, ağır direnç egzersizlerine hormonal cevaplarda yaşla ilişkili farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Hazar (1995) 19-25 yaşlarında 20 erkekte 8 haftalık maksimal kuvvet antrenmanı periyodunun ilk antrenmanları öncesi ve sonrasında GH,TT salınımında anlamlı ($P<0.01$),insülin hormonunda anlamsız bir artış,son antrenman öncesi ve sonrasında GH salınımında anlamlı ($P>0.01$), testosteron ve ünsülin hormon salınımında anlamsız bir artış ($P>0.05$), ilk antrenman ve son antrenman öncesinde GH,TT, insülin hormon seviyelerinde anlamsız bir artış ($P>0.05$), ilk antrenman ve son antrenman sonrasında GH TT salınımında anlamlı bir düşüş ($P<0.05$) ve insülin hormonunda ise anlamsız bir artış ($P>0.05$) olduğunu bildirmektedir.

Hazarın bulguları, yapılan araştırma ile paralellik göstermektedir. Altı veya sekiz haftalık kuvvet antrenmanı periyotlarının GH, TT ve insülin istirahat seviyelerini değiştirmedini, antrenmana bağlı olarak antrenmansız kişilerde hormonal cevapların fazla olduğu ve antrenmana uyum sonrasında hormon salınımlarında ise azalma olduğunu göstermektedir.

Kraemer ve ark (1998) antrenmansız kadın ve erkeklerde 8 hafta haftada 2 kez olmak üzere alt ekstremiteye (squat, leg press ve knee extension) ağır direnç egzersizi yaptırarak, 1.,6. ve 8. haftalarda egzersiz öncesi, egzersizden hemen sonra ve egzersiz sonrası 5. dakikada TT ve GH ölçümleri yapmışlardır. Erkeklerde TT konsantrasyonu bütün ölçümlerde çok daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). 6. haftaya kadar egzersize bağlı olarak erkeklerde bir artış gözlemlenmediğini, hem erkekler hem de kadınlarda 6. ve 8. hafta ölçümlerinde egzersiz öncesi TT konsantrasyonunda bir artış gözlemlendiğini belirtmektedirler. Kadınların GH değerlerinin bütün antrenman süresince erkeklerden daha yüksek olduğunu ve antrenmana bağlı olarak GH konsantrasyonunda bir değişiklik olmadığını ifade etmişlerdir. Yine araştırmacılar bütün antrenman periyodunda egzersiz sonrası GH değerlerinde egzersiz öncesi değerlere göre çok yüksek bir artma olduğunu belirtmektedirler.

Bu veriler antrenmansız bireylerin direnç antrenmanı programı boyunca erken hormon sistemi uyumları sergileyebileceklerini göstermektedir. Bu hormonal adaptasyonlar kuvvet adaptasyonlarının ilk safhalarından sorumlu olan kas fiberleri ve sinir sistemindeki adaptasyonlara direnç antrenmanlarıyla aracılık etmeye yardımcı olabilir.

Hakkinen ve ark (1998) yaşı 26.5 ± 4.8 yıl olan genç erkeklerde ve 70.0 ± 3.7 yıl olan yaşlı erkeklerde üst ekstremite (bench press) ve alt ekstremite (knee extension) kuvvet antrenmanı sonrası GH konsantrasyonunun arttığını, ancak egzersiz sonrası alt ekstremite GH değerlerinin gençlerde yaşlılardan daha yüksek olduğunu, TT seviyeleri gençlerde bütün egzersiz sonraları artmasına rağmen, yaşlılarda sadece alt ekstremite de artış gösterdiğini bildirmektedirler. Bu veriler ağır direnç egzersizlerine hormonal cevapların yaşlanmayla düştüğünü göstermektedir. Genç erkeklerle yaşlı erkekler karşılaştırıldığında serbest testosterondaki düşük bazal değerler ile akut hormonal cevaplar kaslardaki anabolik etkilerin azaldığını gösterebilir ve yaşlanmayla ilişkili olarak kuvvet ve kas kütle kaybını açıklayabilir.

Pullinen ve ark (1998), yaşları 15 ± 1 yıl ve 25 ± 6 yıl olan genç ve yetişkin erkek atlette dört farklı yarım squat egzersizinden sonra TT konsantrasyonunun genç erkeklerde daha düşük olduğunu bildirmektedirler.

Tamer (1996), 12 haftalık 3 farklı aerobik antrenman periyodu sonrası serbest testosteron ve büyüme hormonunda antrenman periyodu öncesi ile sonrasında fark olmadığını ve dayanıklılık antrenmanlarının hormon düzeylerini değiştirmedini belirtmiştir.

Gökbel ve Dölek (1995) 13-17 yaşlarında erkeklerde Wingate testinden 1 dakika sonra TT seviyesinin zirveye çıktığını, 5. dakikada %7'ye varan artışlar olduğunu, egzersizin 3. dakikası düşmeye başladığını ve 10. dakikada istirahatin altına indiğini bulmuştur.

Kuvvet antrenmanın hormon salınımlarında akut cevaplar meydana getirdiği, kan hormon konsantrasyonunun antrenman periyodu sonunda değişmeyerek, organizmanın antrenmana uyum sağladığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeni uyarana karşı hormon salınımının pulzatif olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuçta, kuvvet antrenmanlarının yağsız vücut ağırlığında artış meydana getirerek vücut kompozisyonunu değiştirdiği ve hormonal sistemde akut cevaplar oluşturduğu kanaatine varılmıştır.

Yapılacak çalışmalarda, kuvvet antrenmanlarının 8-12 hafta ve bu antrenmanlardaki hareket sayısının 10-12 olması organizmada farklı yapısal değişiklikler meydana getireceği fikrini güçlendirmektedir.

6. ÖZET

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ /KONYA-1999

Sultan HARBİLİ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Ufuk ÖZERGİN

Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonu ve Bazı Hormonlar Üzerine Etkisi

Bu çalışmada, kuvvet antrenmanlarının vücut kompozisyonuna ve bazı hormonlar üzerine olan etkisi araştırıldı.

Araştırmaya yaşı 19.25 ± 1.77 yıl, boyu 181.68 ± 8.73 cm ve ağırlığı 71.00 ± 10.15 kg olan 17 erkek sporcu geçiş döneminde katıldı. Çalışma grubuna bir gün arayla 6 hafta boyunca 6 tekrar maksimal kuvvet antrenmanı uygulandı. Çalışma periyodunun ilk antrenmanı öncesi ve sonrası ile periyodun son antrenmanı öncesi ve sonrası troksin (TT4), büyüme hormonu (GH), total testosteron ve insülin hormon seviyelerinin belirlenmesi için kan örnekleri alınarak hormon seviyeleri tespit edildi. Antrenman periyodunun başlangıcında ve sonunda vücut kompozisyonunu belirleyebilmek için vücut yağ yüzdesi ölçüldü.

Çalışma periyodunun ilk antrenmanında TT4, GH ve total testosteron salınımında artış, insülin salınımında azalma meydana geldi ($P < 0.01$). Periyodun son antrenmanında TT4, GH, Total Testosteron hormon salınımında artış ($P < 0.01$), insülin hormon salınımında ise azalma bulundu ($P > 0.05$). Çalışma periyodunun ilk ve son antrenmanın önceleri ve sonraları arasında anlamlı fark bulunamadı ($P > 0.05$). Antrenman periyodu öncesi ve sonrası hormonların bazal değerleri arasında fark tespit edilemedi.

Bu çalışmada, kuvvet antrenmanının vücut yağ yüzdesinde azalma, yağsız vücut kütlelerinde artış meydana getirerek vücut kompozisyonunu değiştirdiği görüldü. Sonuçta, kuvvet antrenmanlarının vücut kompozisyonunda değişimler ve hormon salınımlarında akut cevaplar meydana getirdiği tespit edildi.

7. SUMMARY

**S.U. Health Science Institute
Physical Education and Sport Science
MASTER THESIS/KONYA-1998**

Sultan HARBİLİ

Advisor

Dr. Ufuk ÖZERGİN

The Effects of Strength Trainings on Body Composition and Some Hormones

In this study, the effects of strength trainings on body composition and some hormones have been examined. 17 male sportsmen, 19.25 ± 1.77 –year-old, 181.68 ± 8.73 cm height and 71.00 ± 10.15 kg weight, participated in the research in the transition period. For six weeks, six repetition maksimum -strength training with one day interval was applied to the subjects. Pre and post of the first training of the period and the last training of the period, hormone levels were measured to obtain by taking blood samples. Pre and post of the training period, percent body fat was measured to be able to obtain body composition.

In the first training of the period, there appeared an increase in the secretion of TT4, GH and TT, but a decrease in the secretion of insulin. In last training of the period, there was seen an increase in the secretion of TT4, GH and TT, but a decrease in the secretion of insulin.

No meaningful difference could be found between the pre and post of the first and the last training of the period. No difference could be seen among the basal valence in the pre and post of the training period.

In this study, it was observed that the strength training changed the body composition by decreasing the percent body fat and by increasing the fatless body mass. Finally it was seen that the strength trainings caused some changes in the body composition and some acute responses in the hormone secretion.

8. KAYNAKLAR

- Açıkada C, Ergen E (1990)** *Bilim ve Spor. Büro – Tek.* Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Akgün N (1994)** *Egzersiz Fizyolojisi.* Ege Üniversitesi Basımevi, cilt:1, İzmir.
- Akkuş H (1994)** *Elit Haltercilerin Antropometrik Özellikleri, Biyomotor Yetenekleri, Fizyolojik Özellikleri ve Başarıları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akkuş H (1999)** *Gençlerde egzersizin vücut üzerine etkisi.* *Beden Eğitimi ve Spor Bilim Derg.* 1:1:6-9.
- Bale P (1991)** *Antropometric, body composition and performance variables of young elite female basketball players.* *J Sports Med Phys Fitness* 31:173-7.
- Bompa T O (1998)** *Antrenman Kuramı ve Yöntemi.* Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Cooper DM (1994)** *Evidence for and mechanisms of exercise modulation of growth an overview.* *Med and Sci in Exercise and Sports* 26(6): 733-40.
- Cüceloğlu D (1991)** *İnsan ve Davranışı.* Remzi kitabevi 2. baskı, İstanbul.
- Çetin N (1996)** *Sporda Performans Kontrolü.* Setma yayınevi, Ankara.
- Çetin N (1997)** *Bio Mekanik.* Baskı Setma, Ankara.
- Çimen O (1994)** *Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16 – 17 Yaş Grubu Erkek Masa Tenisçilerinin Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi.* Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğu G (1981)** *Development of an equation to predict the percent body fat of 18-25 years old Turkish males trough skinfold testing.* Unpublished Doctorate Dissertation, Oklahoma.
- Dünder U (1994)** *Antrenman Teorisi.* Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Dünder U (1998)** *Antrenman Teorisi.* Bağırhan yayınevi 4. Basım, Ankara.
- Erden M (1993)** *Biyokimya.* Anadolu Üniversitesi Yayınları No:489, Eskişehir.

Erol E (1992) *Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-18 Yaş Grubu Genç Basketbolcuların Performansı Üzerine Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi*. Gazi üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Fox EL, Mathews KD (1988) *The Physiological Basic Of Physical Education And Athletics*. W B Saunders Company, Philadelphia.USA.

Gökbel H, Dölek Ç (1995) *Wingate testi sonrası laktik asit ve total testosteron değerleri*. Spor hekimliği dergisi cilt:30 S 145-152.

Gökbel H, Dölek Ç (1998) *Egzersize bazı hormonal cevaplar*. Spor Hekimliği Dergisi. 33: 87-94.

Guyton AC, Hall JE (1996) *Tıbbi Fizyoloji*. Çev: Yörükan S, Balkancı D, Finci S. Nobel Tıp Kitabevleri LTD. ŞTİ. 9. Baskı, İstanbul.

Günay M (1989) *Futbolculardaki kas kuvvetinin fizyolojik, antropometrik ve fizyolojik açıdan incelenmesi*. G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi (yayımlanmış), Ankara.

Günay M (1994) *Artan direnç egzersizleri ile genel maksimal kuvvet antrenmanlarının vücut kompozisyonuna etkileri*. Spor bilimleri derg, (5) 1:26-35.

Günay M, Yüce Aİ (1996) *Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri*. Seren Matbaacılık, Ankara.

Günay M (1998) *Egzersiz Fizyolojisi*. Bağırhan yayımevi , Ankara.

Gündüz N (1995) *Antrenman Bilgisi*. Saray Medikal Yayıncılık, İzmir.

Güner R (1992) *Egzersiz ve endokrin sistem*. Spor Hekimliği, Ed: Emin Ergen, Maya matbaacılık, Ankara.

Güner R (1995) *Egzersize hormonal uyumlar*. 1. Klinik Spor Hekimliği Sempozyumu, Ankara.

Hatemi H (1997) *Endokrinoloji*. Yüce yayım, İstanbul.

Hatiboğlu MT (1987) *Anatomi ve Fizyoloji*.5. Baskı, Ankara.

Hakkinen K, Pakarinen A, Newton RU, Kraemer WJ (1998) *Acute hormone responses to heavy resistance lower and upper extremity exercise in young versus old men*. Euro J Appl Physiol 77-4:312-19.

Hazar M (1995) *Sekiz Haftalık Kuvvet Antrenmanının Beden Eğitimi Ve Spor Yüksekokulu Erkek Öğrencilerinde Bazı Kan Hormon Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kalkavan A, Yaman M, Karakuş S, Torun CK, Yaman Ç, Cihan H, Zorba E (1997) *KTÜ Giresun eğitim fakültesi öğrencilerinin fizyolojik özellikleri ve antropometrik yapılarının araştırılması*. Bed. Eğt. ve Spor Bil. Der. II,1:1-8.

Kalyon TA (1994) *Spor Hekimliği*. Gata Basımevi no:2 , Ankara.

Kalyon TA (1995) *Spor Hekimliği Sporcu Sağlık ve Spor Sakatlıkları*. Gata Basımevi, Ankara.

Koloğlu S (1996) *Endokrinoloji Temel ve Klinik*. Medical Network Nobel Tıp, Ankara.

Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, Harman E, Dziados JE, Mello R, Frykman P, Mccurry D, Fleck SJ (1990) *Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols*. J Appl Physiol 69 (4): 1442-50.

Kraemer WJ, Godon SE, Fleck SC, Marchitelli LJ, Mello R, Dziados JE, Friedl K, Harman E, Maresh C, Fry AC (1991) *Endogenous anabolic hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise in males and females*. Int J Sports Med 12 (2):228-235.

Kraemer WJ, Hakkinen K, Newton RU, McCormik M, Nindl BC, Volek JS (1998a) *Acute hormonal responses to heavy resistance exercise in younger and older men*. Euro J Appl Physiol 77-3:206-11.

- Kraemer WJ, Staron RS, Hagerman FC, Hikida RS, Fry AC, Gordon SE, Nindl BC (1998b)** *The effects of short-term resistance training on endocrine function in men and women.* Euro J Appl Physiol 78-1:69-76.
- Kuter M, Öztürk F (1991)** *Elit basketbolcularda kuvvet antrenmanının vücut kompozisyonu üzerine etkisi.* Spor Bil. Der 2 (4):9-15.
- Mathews D (1973)** *Measurement in Physical Education.* Wth. Ed WB. Saunders Co, Philadelphia. USA.
- Morehouse E, August M (1973)** *Egzersiz Fizyolojisi (Çev: N. Akgün, 1973).* Ege Üniversitesi Yayını, İzmir.
- Morris AF, Clarke AH (1983)** *Time to maximal voluntary isometric contraction (mvc) for five different muscle groups in college adults.* Research Quarterly For Exercises and Sport.4:9, 317-28.
- Muratlı S (1991)** *Çocuk ve Gençlerde Kuvvet Gelişimi.* Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Noyan A (1990)** *Fizyoloji Ders Kitabı.* 7. Baskı metaksan. Ankara.
- Özden M (1990)** *Anatomi ve Fizyoloji.* Kadioğlu matbaası, Ankara.
- Özyurt G (1996)** *Futbol ve Antrenman İlkeleri.* Onlar Matbaacılık, Ankara.
- Powers SK, Hawley ET (1990)** *Exercise Physiology.* Donohmorlı Pub.second Ed. USA.
- Powers SK, Hawley ET (1994)** *Hormonal Responses to Exercise.* Exercise Physiology. WCB Brown-Bendmark publishers. Second edition, USA.
- Pullinen T, Mero A, MacDonald E, Pakarinen A, Komi PV (1998)** *Plasma catecholamine and serum testosterone responses to four units of resistance exercise in young and adult male athletes.* Euro J Appl Physiol 77-5:413-20.

- Pulur A (1995)** *Genel Kuvvet Antrenman Metodu ile Kombine Kuvvet Antrenman Metodunun Basketbolcuların Bazı Performans Özelliklerinin Gelişimine Etkileri*. G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.
- Schwarzenegger A (1988)** *Bir Vücutçunun Eğitimi* (Çev: Can Üstel), İstanbul.
- Sevim Y, Muratlı S (1977)** *Antrenman Bilgisi ve Testler*, Ankara.
- Sevim Y (1991a)** *Kondisyon Antrenmanı* 1. Baskı . Gazi Büro Kitabevi, Ankara.
- Sevim Y (1991b)** *Kuvvet Antrenmanlarının Kaslar Üzerine Etkisi ve Kas Metabolizması*. Gazi Eğitim Fakültesi Yayınevi, Ankara.
- Sevim Y (1995)** *Antrenman Bilgisi*. Gazi Büro Kitabevi, Özkan matbaacılık, Ankara.
- Solomon EP (1997)** *İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş*. (Çev: L. Bikem Süzen). Birol Basım Yayım Dağıtım ve Ticaret LTD. ŞTİ. İstanbul.
- Tamer K (1996)** *Farklı aerobik antrenman programlarının serum hormonları, kan lipidleri ve vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi*. *Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi*.1:1-11. Ankara.
- Tiftik AM (1991)** *Biyokimya Ders Notları*. Sağlık Eğitim Enstitüsü Yayınları No:2, Konya.
- Tiftik AM (1998)** *Biyokimya* .Ed: Behiç Serpek. Selçuk Üniversitesi Veteriner Yayınevi, Konya.
- Tiryaki G (1992)** *Egzersiz ve İnsülin hormonu aktivitesi*. II. Yüksek İrtifa ve Spor Bilimleri Kongresi 5-7 Kasım, Kayseri.
- Tuncel N (1994)** *Fizyoloji*. Anadolu Üniversitesi yayını, No:493, Eskişehir.
- Türel M (1990)** *Futbol*. Türkiye Futbol Federasyonu Eğt. Müd. Yayınları, Ankara.
- Üstdal M, Köker A (1991)** *Sporcunun Performans Kılavuzu* . GSGM Spor Eğitim Dairesi Yayınları No:2 Ankara.
- Üstdal M, Köker H (1998)** *Spor'da Yüksek Performans Nasıl Kazanılır*. Nobel Tıp Kitabevi, 1. Baskı, Kayseri.

Viru M, Jansson E, Viru A, Sundberg CJ (1998) *Effects of restricted blood flow on exercise-induced hormone changes in healthy men.* Euro J Appl Physiology 77-6:517-22.

Wolfgang H (1985) *Spor Hekimliği.* (Çev: Yrd. Doç. Dr. M.İ. Arman). Arkadaş Tıp Kitapları Yayını, İstanbul.

Yaman M, Coşkuntürk OS (1992) *Sportif Performansın Sınırları.* Ankara.

Ziyagil MA (1991) *Güreşçilerin Antropometrik Özellikleri ve Biyomotor Yetenekleri ve Başarı Arasındaki İlişkilerin Araştırılması.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

9. ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Kadirli'de doğdu. İlkokulu Kadirli'de, ortaokulu Adana Ömer Refika Halıcılar İlköğretim okulunda, liseyi Konya Sağlık Meslek Lisesinde tamamladı. 1991-1995 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıllarda Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Kalp Damar Cerrahisinde 4 yıl süreyle hemşirelik yaptı. 1995-1996 eğitim öğretim yılında Konya Sağlık Meslek Lisesi'nde Beden Eğitimi öğretmenliği görevinde bulundu. 1996 yılında Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Antrenörlük Bölümü Spor Sağlık Anabilim Dalı'na araştırma görevlisi olarak atandı. 1997 yılında Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı yüksek lisans programını kazandı. Halen Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk annesidir.



10. TEŞEKKÜR

Çalışmada desteğini esirgemeyen Prof.Dr. Ali Muhtar Tiftik'e, Yrd. Doç. Dr. Hasan Akkuş'a, Yrd. Doç. Dr. Turgut Kaplan'a, araştırma görevlisi eşim Erbil Harbili'ye teşekkür ederim.



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
D.Ü. İKTİSADİ İLHAMLAR
2024