

**ELİT GÜREŞÇİLERDE ANTRENMANIN
HİPOFİZ BEZİ HORMONLARI VE
KARACİĞER ENZİMLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Ömer KAYNAR

Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Fatih KIYICI

Doktora Tezi – 2014

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELİT GÜREŞÇİLERDE ANTRENMANIN HİPOFİZ BEZİ
HORMONLARI VE KARACİĞER ENZİMLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Ömer KAYNAR

**Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Fatih KIYICI**

**ERZURUM
2014**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SPOR SAĞLIK BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

ELİT GÜREŞÇİLERDE ANTRENMANIN HİPOFİZ BEZİ
HORMONLARI VE KARACİĞER ENZİMLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ömer KAYNAR

Tez Savunma Tarihi : 13.02.2014

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Fatih KIYICI (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ebubekir BAKAN (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. İlhan ŞEN (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Murat AKYÜZ (Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Elif ŞIKTAR (Atatürk Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM
Enstitü Müdürü

Doktora Tezi
ERZURUM – 2014

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Güreş	2
2.1.1. Güreşin Tanımı	2
2.1.2. Güreşin Tarihsel Gelişimi	2
2.1.3. Güreş Çeşitleri	3
2.1.3.1. Serbest Güreş	4
2.1.3.2. Greko-Romen Güreş	4
2.1.3.3. Karakucak Güreşi	5
2.2. Hipotalamus	5
2.3. Hipofiz Bezi ve Hormonları	6
2.3.1. Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)	8
2.3.1.1. ACTH Serum Düzeyi Anormallikleri	8
2.3.1.2. ACTH ve Egzersiz	9
2.3.2. Büyüme Hormonu (GH)	9
2.3.2.1. Büyüme Hormonu Serum Düzeyi Anormallikleri	11
2.3.2.2. Büyüme Hormonu (GH) ve Egzersiz.....	11
2.3.2.3. İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 (IGF-1)	12

2.3.3. Luteinize Edici Hormon (LH) ve Folikül-Stimulan Hormon (FSH)	14
2.3.3.1. LH/FSH Serum Anormallikleri	14
2.3.3.2. LH/FSH ve Egzersiz	15
2.3.4. Tiroid Stimüle Edici Hormon (TSH)	15
2.3.4.1. TSH Serum Anormallikleri.....	15
2.3.4.2. TSH ve Egzersiz	15
2.3.5. Prolaktin (PRL).....	16
2.3.5.1. Prolaktin Serum Düzeyi Anormallikleri	16
2.3.5.2. Prolaktin ve Egzersiz	16
2.4. Tiroit Hormonları.....	17
2.4.1. Tiroksin (T4)/Tiriyodotironin (T3).....	18
2.4.2. Tiroit Hormonlarının Serum Düzeyi Anormallikleri.....	18
2.4.3. Troid hormonları ve Egzersiz	19
2.5. Adrenal Hormonlar	20
2.5.1. Adrenal Korteks Hormonları	20
2.5.1.1. Adrenal Korteks Hormonlarının Serum Anormallikleri.....	21
2.5.1.2. Adrenal Korteks Hormonları ve Egzersiz.....	21
2.5.2. Adrenal Medulla Hormonları (Katekolaminler)	21
2.5.2.1. Epinefrin	22
2.5.2.2. Norepinefrin.....	23
2.5.2.3. Dopamin.....	24
2.5.3. Adrenal Medulla Hormonları Serum Anormallikleri	24
2.5.4. Adrenal Medulla Hormonları ve Egzersiz	24
2.6. Karaciğer Enzimleri (Aminotransferazlar)	25
2.6.1. Alanin Amino Transferaz (ALT).....	26

2.6.2. Aspartat Aminotransferaz (AST).....	26
2.6.3. Alkalen Fosfataz (ALP)	27
2.6.4. Gama Glutamil Transpeptidaz (GGT)	27
2.6.5. Karaciğer Enzimleri Serum Anormallikleri.....	28
2.6.6. Karaciğer Enzimleri ve Egzersiz	28
3. MATERYAL VE METOT.....	29
3.1. Araştırma Etik Kurul Raporu.....	29
3.2. Araştırma Grubu	29
3.3. Egzersiz Protokolü.....	29
3.4. Araştırmada Uygulanacak Ölçüm ve Testler	30
3.4.1. Deneklerden Kan Numunelerinin Alınması	30
3.4.2. Kan Numunelerinin Biyokimyasal Analizi.....	31
3.4.3. Tanita TBF 300 (BİA -Bio İmpedans Analiz)	31
3.5. İstatistiksel Analiz.....	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA.....	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	55
KAYNAKLAR	56
EKLER	80
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	80
EK-2. SAĞLIK BİLİMLERİ ETİK KURUL ONAY FORMU	81
EK-3. İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR FORMU	82
EK-4. SPORCU ÖZGEÇMİŞİ	83

TEŞEKKÜR

Çalışmamın başından sonuna kadar bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, tez danışmanım hocam Yrd. Doç.Dr. Fatih KIYICI'ya, tezimin şekillenmesinde büyük katkılarını ve desteklerini gördüğüm Biyokimya A.B.D. Başkanı sayın Prof. Dr. Ebubekir BAKAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Nurinisa ÖZTÜRK'e, tez jürimde yer alarak değerli zamanlarını ayıran, bilgi ve desteklerini esirgemeyen sayın Doç. Dr. İlhan ŞEN'e, Doç. Dr. Murat AKYÜZ'e, Yrd. Doç. Dr. Elif ŞIKTAR'a, Yrd. Doç.Dr. Erdinç ŞIKTAR'a ve Yrd. Doç.Dr. Metin BAYRAM'a, ayrıca Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulundaki çalışma arkadaşlarıma ve isimlerini tek tek sayamadığım dostlarıma teşekkür ederim.

Bu çalışmayı 2013/65 BAP proje numarası ile destekleyen Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne, kan ölçümlerini büyük bir titizlikle alan Atatürk Üniversitesi Tıbbi Biyokimya'daki personellere ve özveriyle ölçümlerini aldığım tüm güreşçi arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatı boyunca kendisini çocuklarına adanmış ve yaşadığım sürece eksikliğini hayatımda hissedeceğim rahmetli anneme, eğitim gördüğüm sürece maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ağabeylerime ve son olarak yakın ilgi ve moral desteklerini gördüğüm sevgili eşime sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Ömer KAYNAR

ÖZET

Elit Güreşçilerde Antrenmanın Hipofiz Bezi Hormonları ve Karaciğer Enzimleri Üzerine Etkisi

Amaç: Elit güreşçilerde antrenmanın hipofiz bezi hormonlarına ve karaciğer enzimlerine etkisinin incelenmesi.

Materyal ve Metot: Çalışmaya 20-48 yaş arası elit düzeyde güreş yapan 20 gönüllü sporcu katılmıştır. Sporcular, 30 dakika hafif tempo koşu, ısınma ve cimmastik hareketleri, 25 dakika güreş teknik uygulamaları ve hafif güreş yaptılar. Daha sonra 3 dakika süreyle 2 devreden (30 sn.dinlenme sonrası) oluşan güreş müsabakasına eşdeğer bir antrenman maçına tabi tutuldular. Sporculardan antrenman öncesi ve sonrası ön hipofiz bezi, tiroit ve adrenal medulla hormonları ve karaciğer enzimleri için kan ve idrar numuneleri alınarak uygun koşullarda saklanıp analiz edildi. Vücut kompozisyonu ölçümü BIA yöntemi ile çalışan Tanita TBF 300 marka cihaz ile yapıldı.

Bulgular: Adrenokortikotropik hormon (ACTH), büyüme hormonu (GH), epinefrin, norepinefrin, aspartat aminotransferaz (AST) ve alkalin fosfataz (ALP) değerlerinde anlamlı bir artış olduğu, Vücut ağırlığı (VA), vücut kitle indeksi (VKİ) bazal metabolizma hızı (BMH), yağsız vücut ağırlığı (YVA), toplam vücut sıvısı (TVS) ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) değerlerinde ise anlamlı bir azalma olduğu, ($P<0.05$) tiroit stimüle edici hormon (TSH), triiyodotronin(T3), tiroksin (T4), prolaktin, dopamin, alanin amino transferaz (ALT) ve gama glutamin transpeptidaz (GGT) değerleri karşılaştırıldığında ise anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$).

Sonuç: Çalışma sonucumuz göstermiştir ki, egzersiz bir stres olarak vücutta bazı hormonların ve enzimlerin düzeylerini değiştirmektedir. Özellikle hormonların egzersiz sonrasında artışı, vücudun egzersize olan metabolik ve endokrin cevabı ile birlikte egzersize olan uyumunu kolaylaştırdığı düşünülebilir. Güreşle uğraşan kişilerin bazal hipofiz hormon düzeylerinin etkilemediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Güreş, hormonlar, karaciğer enzimleri, katekolaminler, sportif darbe.

ABSTRACT

The Effect of Training on Pituitary Gland Hormones and Liver Enzymes in Elite Wrestlers

Aim: The examination of the effect of training on pituitary gland hormones and liver enzymes in elite wrestlers

Material and Methods: This study included 20 volunteers being Elite level wrestlers aged between 20-48 years-old. Exercise programme was composed of 30 minutes of jog-trot, free exercise and gymnastics, 25 minutes wrestling technical applications and light wrestling then, the subject did wrestling for 6 minutes (with to cycles 3+3 (having a rest of 30 seconds) before and after training, the samples were taken to determine the anterior pituitary gland, thyroid and adrenal medullary hormones and liver enzymes. Blood and urine samples were taken for analysis were kept under appropriate conditions until to test day body composition measurements were performed with Tanita TBF 300 brands working with the BIA method.

Results: Adrenocorticotrophic hormone (ACTH), growth hormone (GH), epinephrine, norepinephrine, aspartate aminotransferase (AST) and alkaline phosphatase (ALP) levels increased significantly; Body weight (BW), the body mass index (BMI), basal metabolic rate (BMR), lean body mass (LBM), total body fluid (TBW), and insulin-like growth factor-1 (IGF-1) levels decreased significantly ($P < 0.05$), thyroid stimulating hormone (TSH), triiodothyronine (T3), thyroxine (T4), prolactin, dopamine, alanine aminotransferase (ALT) and gamma glutamine transpeptidase (GGT) levels, showed no significant difference ($p > 0.05$).

Conclusion: Our result showed that the exercise as a stress resulted in raise is some hormones and enzymes in the body. In particular, the increase in hormones during exercise, the body's metabolic and endocrinologic response to exercise, can be considere as adaptation to exercise. person of dealing with the wrestling, did not affect the basal levels of pituitary hormones.

Key Words: Catecholamines, hormones, liver enzymes, sports blow, wrestling.

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ACTH	: Adrenokortikotropik hormon
ADH	: Antidiüretik hormon
ALP	: Alkalen fosfat
ALT	: Alanin amino transferaz
AST	: Aspartat amino transferaz
BİA	: Bio impedans analiz yöntemi
BMH	: Bazal metabolizma hızı
FILA	: Uluslararası amatör güreş federasyonu
FSH	: Folikül stümüle edici hormon
GGT	: Gama glutamin transpeptidaz
GH	: Büyüme hormonu
GnRHN	: Gonadotropin serbestleştirici hormon
IGF-I	: İnsülin benzeri büyüme faktörü-1
IMPD	: İmpedans
KE	: Kolesterol esteri
LH	: Lüteinize edici hormon
PIF	: Prolaktin salgılanmasını inhibe ededi faktör
PRF	: Prolaktin salgılayıcı faktör
PRL	: Prolaktin
SD	: Standart deviasyon
SPSS	: İstatistik yazılımlı bilgisayar programı
T3	: Tiriiodotironin
T4	: Tiroksin
TBH	: Travmatik beyin hasarı

TRH	: Tirotropin salgılayıcı hormon
TSH	: Tiroid stimüle edici hormon
TVS	: Toplam vücut sıvısı
VA	: Vücut ağırlığı
VKİ	: Vücut kitle indeksi
VO_{2max}	: Maksimal oksijen tüketimi
VYK	: Vücut yağ kütlesi
YVA	: Yağsız vücut ağırlığı
VYY	: Vücut yağ yüzdesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Güreşçilerden kan örneği alınırken	31
Şekil 3.2. Vücut kompozisyon analizatörü tanita TBF 300.....	32
Şekil 4.1. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası ACTH ve hGH değerleri	35
Şekil 4.2. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası IGF-1 değerleri.....	36
Şekil 4.3. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası epinefrin ve norepinefrin değerleri	37
Şekil 4.4. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası AST ve ALP değerleri	38

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Güreşçilerin Demografik Özellikleri	33
Tablo 4.2. Güreşçilerin Spor Yapma Süreleri, Güreşçi Kulağı ve Kafa Darbesi Hikayesi Bilgileri	33
Tablo 4.3. Güreşçilerin Antrenman Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyon Değerleri	34
Tablo 4.4. Güreşçilerin Antrenman Öncesi ve Sonrası Hipofiz Hormonlarının Değerleri	35
Tablo 4.5. Güreşçilerin Troid Paneli Değerleri	36
Tablo 4.6. Güreşçilerin İdrar Katekolamin Değerleri	37
Tablo 4.7. Güreşçilerin Karaciğer Enzim Değerleri	38
Tablo 4.8. Kafa Travması Hikayesi Olan Güreşçilerin Değerleri	39

1. GİRİŞ

Mücadele sporları dünyada popüler olmasına karşın bu sporlarla uğraşan kişilerde yaralanmaların veya sakatlanmaların sık görüldüğü bilinmektedir.¹ Bu durum sporcuların performanslarını, aktif sporculuk sürelerini ve genel sağlık durumlarını etkilemektedir. Ancak çoğu antrenörlerin ve sporcuların bu durumun farkında olmadıkları düşünülmektedir.

Güreş sporu ağır, yorucu ve sportif yaralanmaların yaygın olduğu mücadele sporlarından biridir.²

Güreş, kassal ve kardiovasküler dayanıklılık, sinir-kas koordinasyonu, temel motorik özelliklere, yüksek anaerobik ve aerobik kapasite gereksinimi duyulan bir spor dalıdır.^{3,4}

Güreşçiler birbirine karşı üstünlük mücadelesi verirken sportif yaralanmalar olmaktadır. Güreş antrenmanında ve müsabakasında alınan sportif yaralanmalar veya aşırı yüklenmeler sonucu, birçok sporcu sakatlanmış ve sporu bırakmak zorunda kalmışlardır.²

Bazı mücadele sporlarında sportif darbelerin hipofiz bezi fonksiyonlarını olumsuz etkilediği, son yıllarda yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.¹ Ayrıca egzersizin karaciğer enzimleri üzerinde etkilerinin olduğu,⁵ bu etkilerin güreş sporuyla uğraşan kişilerde metabolizmayı nasıl etkilediği araştırma konusu olmuştur.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda, mücadele sporları ile hipofiz bezi hormonları arasındaki ilişkiyi konu alan birçok çalışmaya rastlanırken¹, güreş sporunda bu konularla ilgili bilimsel bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırmanın amacı, elit güreşçilerde antrenmanın ve aşırı yüklenmelerin hipofiz bezi hormonlarına ve karaciğer enzimlerine olabilecek akut etkisinin incelenmesidir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Güreş

2.1.1. Güreşin Tanımı

Tanım olarak güreş; İki sporcunun birbirlerine karşı hiçbir malzeme ve araç kullanmadan belli kurallar dâhilinde, belli bir sürede ve belli bir alanda, tüm fizyolojik ve psikolojik güçlerini kullanarak birbirlerinin sırtını yere getirme veya birbirlerine üstünlük kurmak amacıyla yapmış oldukları karşılıklı bir mücadeledir.^{6,7}

Başka bir tanımda ise güreş, iki kişinin karşılıklı olarak birbirlerine karşı üstünlük sağlamak yâda kendilerini müdafaa etmek amacıyla güçlerini ve kas kuvvetlerini güreş tekniğiyle birleştirip, zekâlarını kullanarak ortaya koydukları en iyi fiziksel ve zihinsel mücadeledir. Bu mücadele oldukça doğal ve basittir.⁸

Uluslararası literatürde güreş, iki insan ya da iki sporcunun belli kurallar dâhilinde başlama yeri olarak çizilmiş minder üzerinde; herhangi bir araç kullanmadan Uluslararası Amatör Güreş federasyonu (FILA) kurallarına uygun bir şekilde, teknik taktik, beceri, kuvvet ve zekâlarını kullanarak birbirlerine karşı üstünlük sağlama mücadelesi olarak tanımlanır.⁹

Güreş, taşıdığı özellikler ile bütün organizmayı ve onun fonksiyonel sistemlerini zorlayan, özellikle gelişme çağında organizmanın uyum içinde gelişmesini sağlayan ve cesaret, rizikoya girebilme vasfı, kazanma arzusu, kendine güven gibi olumlu meziyetler kazandıran ve bu meziyetleri geliştiren bir spordur.¹⁰

2.1.2. Güreşin Tarihsel Gelişimi

İlk zamanlarda gerek doğaya karşı gerek vahşi hayvanlara karşı mücadele gerektiren en eski uğraşları arasında gösterilen güreşin; insanların doğadaki vahşi hayvanlardan korunmaya yönelik, onlara karşı koyma, saldırmayı ve etkisiz hale

getirme için yapılan bedensel faaliyetlerinin zamanla karşılıklı olarak gövde gösterisine dönüşmesi sonucu ortaya çıktığı düşünülmektedir.^{11,12}

İnsanoğlu ilk yaradılışından itibaren yiyecek, içecek ve barınma ihtiyacını karşılamak, tehlikeli hayvanlardan ve doğa şartlarından korunmak zorunda kalmıştır. Bu yüzden hayatta kalmak için insanlar kendi arasında ve vahşi hayvanlara karşı mücadele etmiş, neslinin devam etmesi için çeşitli bedeni faaliyetlerde bulunmuştur. Bu süreçte aklını kullanarak zekâsını ve mücadele ruhunu geliştirmiştir. Zamanla insanların yerleşik düzene geçtikten sonra boş kalan zamanlarını güreş yaparak güreşi daha bilinçli yapmaya başlamışlardır. Dolayısıyla insan, hayatını sürdürebilmek için her türlü canlıya karşı mücadele vermek zorunda kalınca, kendi vücut ağırlığı ile kas gücünden faydalanma biçimini yani güreş bulmuştur.¹³

İlkel ve doğal olarak yapılan hareketleri zamanla daha bilinçli daha maksatlı ve kendi amaca uygun hale gelmiştir. Güreşin temel hareketleri olan tutmalar, itmeler, yere düşürmeye yönelik hareketler, dalmalar ve savunmaya yönelik hareketleri daha bilinçli yapılarak geliştirildi. Bu hareketler avlanma sırasında yabani hayvanlarla mücadele etmede, bazen eğlence amaçlı olarak, bazen de savaşa hazırlık olarak yapıldı. Son zamanlarda ise güreş Asya, Avrupa ve Dünya şampiyonalarında ve Olimpiyat Oyunlarında, ayrıca her ulusunda kendine özgü yarışmalarında önemli spor branşı olarak yerini almıştır.¹³

2.1.3. Güreş Çeşitleri

Güreş, gerek eski gerekse modern Türk toplumlarının tamamında çok sevilen ve yaygın olarak uygulanan spor branşlarının başında gelip; tarihi süreç içerisinde ortaya çıkan olimpik (modern) güreşin yanı sıra (serbest ve grekoromen stil minder güreşi) yağlı, karakucak, aba, şalvar ve kemer güreşleri gibi farklı güreş formları şeklinde günümüze kadar yaşatılmıştır.¹⁴

2.1.3.1. Serbest Güreş

Minder güreşi olarak bilinen serbest güreş FILA tarafından belli kurallar dâhilinde tüm dünyada resmi olarak yapılan Avrupa, dünya şampiyonaları gibi uluslar arası turnuvalar ve Olimpiyat Oyunları'nda güreş olimpik spor olarak yer almaktadır. Bu şampiyonalarda güreş hem serbest hem de Greko-Romen stilde yapılmaktadır.¹⁵

Vücudun baş bölümünden ayak bileklerine kadar olan tüm bölgelerini (FILA'nın tehlikeli ve yasak tutuşların haricinde) tutarak yapılır. Bu stil güreşte sporcular rakiplerinin el, ayak, vücut ve enselerinden tutarak yere atmaya çalışır veya üstün gelmeye çalışırlar.^{15,16} Serbest güreş 1904 Louis Olimpiyatları'nda bir spor dalı olarak resmen kabul edilmiştir.¹⁷ Serbest güreş stili, erkekler kategorisinin yanı sıra bayanlar kategorisinde de yapılmaktadır.

2.1.3.2. Greko-Romen Güreş

Diğer modern güreş olarak da adlandırılan Greko-Romen stil güreş, Avrupa, dünya ve olimpiyat oyunları gibi uluslar arası ve ülke şampiyonaları gibi ulusal güreş şampiyonalarında geçerli olan bir güreş çeşididir. Greko-Romen güreşte serbest güreş gibi resmi olarak yapılan turnuvalardır. Güreş minderini üzerinde oyun kuralları dahilinde yapılır.

Greko-Romen güreş stilinde serbest güreş stilinden farklı olarak ayak bileklerinden bele kadar olan bölge kullanılmadan sadece bel ve bel bölgesinden yukarı kısımlar tutularak yapılır.¹⁷

Greko-Romen stilde güreş yaparken ayaklardan tutulmaz ve ayaklar kullanılarak güreş teknikleri uygulanmaz. Sadece vücudun baş bölümünden başlayıp, bel bölgesine kadar bölümlerden tutarak güreş yapılır.^{15,16} Modern Olimpiyatların başlangıcı 1896 Atina Olimpiyatları'nda Greko-Romen stil güreş spor dalı olarak resmen alınmıştır.¹⁸ Greko-Romen stil sadece erkeler kategorisinde yapılmaktadır.

2.1.3.3. Karakucak Güreşi

Türk güreşi olarak adlandırılan Karakucak güreş stili, Mançurya, Yakut Türkleri, Moğolistan, Doğu ve Batı Türkmenistan, Dağıstan, Kafkasya, Anadolu, Kırım ve Kazak Türkleri tarafından yüzyıllar boyunca yapılmıştır. Karakucakta, köprü kurma kuralı bulunmazken, güreş ustalarını Olimpik güreşe kazandırabilmek amacıyla daha sonraları çeşitli kurallar getirilmiş ve geleneksel karakucak şekli değişmiştir.^{19,20}

Karakucak güreşi olimpik sporlar arasında yer alan minder güreşinin (serbest ve grekoromen stil) alt yapısı niteliğindedir. Hatta minderde Avrupa, Dünya ve Olimpiyat şampiyonlukları kazanmış Yaşar Doğu gibi çoğu milli güreşçiler hep karakucakta yetiştirilmişlerdir.^{18,21}

Karakucak güreşlerinde sıkletlere göre müsabaka yapılır. Anadolu'nun birçok yöresinde yapılan Karakucak güreşleri genellikle Orta Anadolu ve Kahramanmaraş dolaylarında çok yaygındır.²² Karakucak güreşi düz bir alanda çimen veya toprak zeminde, çayırlarda ve harman yerlerinde vücudun üst kısmı çıplak, göbekte diz altına kadar vücudu kapatan pırpıtlar giyilerek çıplak ayakla yapılan geleneksel güreşlerdendir.²¹

Karakucak güreşlerinde pehlivanlar keçi kılından veya çadır bezinden ve genelde siyah renkte, pırpıt ustaları tarafından vücudun rahat hareket edebilmesi için dikilmiş olan “pırpıt” giyerler.²³ Türk güreş sporunun klasik stili olan karşılaşma ve rakibini yenme esasına dayanır. Güreşlerin genellikle kıran kırana geçtiği, sert elenselerin çekildiği ve yoğun tempoda seyir zevki çok yüksek olan bir geleneksel güreştir.¹⁶

2.2. Hipotalamus

Hipotalamus, erişkin bir insanda yaklaşık 2,5 cm uzunluğunda ve 4 gr ağırlığında beyin 3.ventrikül tabanında yerleşmiş, hipofize sapla bağlı bir bezdir. Hipotalamusun supraoptik ve paraventriküler çekirdeklerinde yer alan nöronlar hipofiz sapıyla arka

hipofize gider ve orada sonlanır. Hipotalamus ön hipofize portal damar sistemiyle bağlanır.²⁴

Hipotalamus hipofiz aksı ve bu aksın bileşenleri olan hipotalamus ve hipofiz, endokrin sistemin en karmaşık ve en baskın elemanlarıdır. Hormon sentezi kontrol sisteminin en üst basamağında beyin tabanını oluşturan "Hipotalamus" yer alır.²⁵

Hipotalamus, farklı kaynaklardan gelen sinyalleri toplayıp entegre ederek ve bunları hipofize yönlendirerek hipofiz işlevinin düzenlenmesinde anahtar rolü oynar. Endokrin bir bez olan adenohipofizden farklı olarak nöral yapıya sahiptir. Adenohipofiz farklı tropik hücrelerden oluşan bir iç salgı bezidir.²⁶

Hipotalamus, adenohipofizden salgılanan hormonların salgılanmasını düzenleyen salgılatıcı (releasing) ve salgıyı durdurucu (inhibiting) hormonlar salgılar. Bunların yanı sıra az da olsa ön hipofiz hormonlarının salgılanmasını inhibe edici faktörleri de salgılar.^{24,25} Hipotalamus aynı zamanda antidiüretik hormon (ADH) ve oksitosin hormonlarını sentezler, depolar ve norohipofizden salgılatır. Bu hormonlar sinirin aksonu aracılığı ile hipofiz bezine gelir.²⁶

2.3. Hipofiz Bezi ve Hormonları

Hipofiz sella turcica diye adlandırılan beyin kavitesine yerleşmiştir. 1 cm büyüklüğünde ve yaklaşık 500 mg ağırlığındadır. Anatomik olarak ön lop (adenohipofiz) ve arka lop(nörohipofiz) olmak üzere iki loba ayrılır. Ön lop bezin 80'nini % oluşturur. Çoğu vertebralarda ve insan fetusunda bulunan ara lop yetişkin insanda gelişmemiştir. Anterior hipofizden 6 hormon salgılanır. Bu hormonlarla vücuttaki diğer salgı bezleri çalışır ve onların hormon yapmasını sağlar. Hipofiz bezi vücuttaki tüm salgı bezlerini kontrol eder.²⁷⁻²⁹

Hipofizin ön ve arka loplarının hipotalamusla bağlantıları farklıdır. Sinirsel bağlantısı olmayan ön lop, hipotalamo-hipofizer portal venöz dolaşım sayesinde

hipotalamusla iletişim kurar. Buna karşılık portal dolaşımdan bağımsız olan arka lop, hipotalamusun nöronlarının sonlandığı yerdir. Hipofiz bezi çeşitli endokrin fonksiyonlarını düzenler. Beyin sinyallerinin hedef bezlere entegrasyonunu sağlayarak büyüme, gelişme, tiroid fonksiyonu, adrenal fonksiyon, üreme fonksiyonu ve su homeostazının düzenlenmesinde rol oynar.²⁸

Ön hipofiz, hedef dokularda çeşitli fizyolojik ve biyokimyasal olayları sitümüle eden çok sayıda hormon oluşturur. Bu hormonlar protein veya glikoprotein yapısındadır. GH ve Prolaktin ön hipofiz hormonları etkilerini hedef organlar üzerinde yaparlar. Hedef organların hem büyüme ve gelişimini hemde hormon salgılamalarını uyardıkları için tropik hormon olarak adlandırılırlar. Tropik hormon eksikliği hedef bezde atrofiye, fazlalığı ise hipertrofiye neden olur.²⁸

Hipofiz yetmezliği hipofiz bezinin hasar görmesi nedeniyle olabildiği gibi hipotalamustan salgılanan hormonların azlığı veya yokluğu sonucu da olabilir. Hipofiz bezinin hasar görmesi sonucu hormonlarını salgılayamamasına hipofiz yetmezliği veya tip dilindeki adıyla “hipopituitarizm” denir. Hipofiz yetmezliği olunca hipofizden salgılanan hormonlar az salgılanacağı için diğer salgı bezlerinde de yetmezlik gelişir.³⁰

Hipopituitarizm, hipotalamus veya hipofiz hastalıklarından kaynaklanan anterior hipofiz fonksiyon kaybı olarak tanımlanır. Hipopituitarizmde ön lob hormonlarından en fazla büyüme hormonu yetersizliği ön plandadır ve sırasıyla LH, FSH ve ACTH gelir. Hormon eksikliği ciddiliğine, yaygınlığına ve yaşa bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin TSH az salgılandığı için tiroid bezi iyi çalışamaz ve tiroid hormon azlığı (hipotiroidi) oluşur. ACTH az salgılandığı için adrenal bez yetmezliği yani kortizol hormon yetmezliği oluşur. FSH ve LH az salgılanırsa yumurtalık veya testis iyi çalışamaz. Azalan GH sekresyonu çocukta dramatik olabiliyorken erişkinde daha az

belirgindir. Hipofiz tümörlerinde tümörün hücre tipinin özelliğine göre aşırı hormon sentezlenir.^{30,31}

Anterior hipofizden salınan başlıca hormonlar; growth hormon (GH), tiroid stimüle edici hormon (TSH), adrenokortikotropik hormon (ACTH), follikül stimüle edici hormon (FSH), lüteinize edici hormon (LH) ve prolaktin (PRL)'dur. Orta hipofizden salgılanan hormonlar (MSH) hormonudur. Arka hipofizden (nörohipofiz) salgılanan hormonlar ADH (anti-diüretik hormon) ve oksitosin'dir.²⁹

2.3.1. Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)

Hipofiz ön lobundaki kortikotrop hücreler tarafından sentezlenen, 39 amino asitten oluşmuş, böbrek üstü bezi kabuğunun faaliyetlerini uyaran ve böbrek üstü bezi kabuğundan glukokortikoidlerin salgınımına neden olan bir hormondur. ACTH'nin kandaki normal değerleri sabah ortalama 0-100 pg/ml, akşam 0-80 pg/ml dir.²⁹

ACTH, böbrek üstü bezinden glukokortikoidler olarak adlandırılan steroid yapılı hormonların üretimini ve salgısını artırır.²⁶ Bu hormon protein yapıdadır. ACTH hormonu RNA ve protein sentezini uyarak, adrenal korteksin büyümesine neden olur. Ayrıca kolestrolde özgül kortizol sentezini, yoldaki enzimlerden bir ya da daha fazlasının aktivitesini arttırarak, uyarır. Böylece ACTH ile adrenal korteksin uyarımı kortizol sentezinde ve kan miktarında artışa neden olur. Androjen ve mineralkortikoid (aldosteron) sekresyon üzerinde az bir etkiye sahiptir. Aynı türden polipeptid ve lipoprotein ürünler, cilt pigmentasyonunun kontrolünde rol alırlar.²⁹

2.3.1.1. ACTH Serum Düzeyi Anormallikleri

ACTH yetersizliği olan hastaların büyük bir kısmı, aynı zamanda diğer hormonal eksikliklere de sahiptir. ACTH az salgılandığı için adrenal bez yetmezliği yani kortizol hormon yetmezliği oluşur. Ancak primer adrenal yetersizliğe kıyasla ACTH yetersizliğinden genellikle daha az bahsedilir. Çünkü mineralkortikoid sekresyonu

etkilenmez, hipotansiyon yoktur ve kan volümünde ani bir kayıp olmaz. Ayrıca aşırı ACTH üretimine bağlı primer adrenal yetersizlikte görülen hiperpigmentasyona da rastlanmaz. ACTH yetersizliğinin semptomları, uzun süre tespit edilemeyebilir ve semptomlar sadece stres altında belirgin hale gelir. ACTH yetersizliği olan bireylerin strese fazla tepki göstermedikleri belirtilmiştir.²⁹

ACTH eksikliğinde genellikle hastalarda zayıflık ve yorgunluk, mide bulantısı ve kusma, kilo kaybı, pozisyonel hipotansiyon ve baş dönmesi, karın ağrıları, eklem ve kas ağrıları gibi belirti gösterirler.³²

2.3.1.2. ACTH ve Egzersiz

Egzersiz sırasında antrenmanlı kişilerde kan yoğunluğunda ACTH'ta artış meydana gelmesiyle ilgili çalışmalar mevcuttur. 26 yaşlarındaki erkek sporculara uygulanan anaerobik egzersiz sonrası ACTH artışlar arttığı, yine aynı yaştaki sedanter gönüllülere 80 % max_{VO_2} ve maksimal 100 % max_{VO_2} uygulanan submaksimal akut egzersiz sonrasında serum ACTH düzeyinde artış görülmüştür. ACTH düzeyleri egzersiz şiddeti aerobik kapasitenin 25 % ini geçerse egzersizin süresi ve şiddeti ile orantılı olarak artar.³³

ACTH'nın yarılanma ömrü 4-18 dakikadır. Ancak kandaki ACTH 1-2 dk. içinde böbrek üstü bezinden kortizol salgılanmasını uyarır. Egzersiz sırasında artan ACTH salgılanması kortizol ve kortizolle ilişkili olaylar için çok önemlidir.³⁴

2.3.2. Büyüme Hormonu (GH)

Hipofiz ön lobunda sentezlenen büyüme hormonu hücre yenilenmesini uyaran, büyümenin uyarılmasını ve büyüme için gerekli olan maddelerin özellikle de amino asitlerin protein sentezi için hazır tutulmasını sağlayan bir peptid hormondur. Basit bir protein yapısında olan büyüme hormonu (GH), protein zinciri içinde yer alan sistein

amino asitleri arasında kurulan iki disülfid köprüsüyle belirli bir üçüncül yapıya kavuşan ve hemen tüm canlı türleri için önemli olan türe spesifik bir hormondur.³⁵⁻³⁷

GH salgılanması ritmiktir. Yetişkinlerde plazma büyüme hormonu düzeyi, ağrı, korku, soğuk, cerrahi stres ve egzersizden sonra artar. Stres sonrası büyüme hormonu artışı, hipotalamus düzeyinde etki eden katekolaminlerin artışına bağlı olabilir. Hipotalamustaki düzenleme merkezlerinde glukoz kullanılabilirliğini azaltan faktörler, büyüme hormonu salgılanmasını uyarabilirler. Proteinli besinler ve özellikle arjinin olmak üzere amino asitler, büyüme hormonu salgılanmasını uyarabilirler. Büyüme hormonu, glukoz metabolizmasında anormalliğe ve kontrol yerlerinde kullanılabilecek glukozun azalmış olmasına bağlı olarak yükselir.³⁸ Büyüme hormonu, protein sentezinde, anabolik faaliyetlerde, kas-kemik-tendon-ligament gelişiminde, lipoliz'in uyarılmasında ve glikolizin inhibisyonunda görev alarak karbonhidrat metabolizmasını düşürür.³⁹

Büyüme hormonu protein sentezini ve yağ metabolizmasını yükseltir; Büyüme hormonu yağ dokusu hücrelerinde trigliseritlerin yıkımını artırarak, yağların serbest yağ asitlerine dönüşerek kana geçmelerine ve enerji kaynağı olarak kullanılmalarını sağlar. Böylece deri altı yağ dokusu azalırken, kanda serbest yağ asitlerinin miktarını arttırarak enerji kaynağı olarak daha çok yağların kullanımını sağlar.⁴⁰⁻⁴³

GH'nın önemli etkilerinden biri plazmada IGF-1 in taşınmasını ve hepatik sentezinin düzenlenmesinde önemli rol oynar.⁴¹

İnsanlarda büyüme hormonu salınımı pulsatildir ve en düşük plazma konsantrasyonu sabahın erken saatlerinde görülmektedir. Yemeklerden 2-4 saat sonra plazma düzeylerinde biraz artışlar meydana gelebilir. Büyüme hormonunun salınımı gece uykusunda en yüksek düzeye ulaşmaktadır.⁴⁴

2.3.2.1. Büyüme Hormonu Serum Düzeyi Anormallikleri

GH yetersizliklerinde kas kitlesinin azalması, kasların zayıflaması, vücut yağlarının artması (adipozitoz), hiperlipidemi ve protein sentezinin azalması, uykunun bozulması, uyku derinliği ve sürekliliğinin bozulması, yorgunluk-bitkinlik, yaşam kalitesinde düşme görülür. Ergenlik çağındaki gençlerde görülen tüm bu bulgular GH tedavisi ile geriletebilir ya da tamamen iyileştirilebilir.⁴⁵⁻⁴⁷

GH yetersizliğinin en açık sonucu büyümenin yavaşlaması olmasına rağmen, GH yetersizliği çocukların metabolizmasında da bazı bozulmalar görülebilir. Çocukluktaki büyüme hormonu eksiklikleri iskelet olgunlaşmasında gecikmeye, yağ kütlesinde artışa, kas hacminin azalmasına neden olur. Genç çocuklarda ise hipoglisemi gibi metabolik rahatsızlıklar ortaya çıkar.⁴⁸

Çocukluk çağındaki büyüme hormonu yetersizliğinde dwarfizm adı verilen cücelik hali meydana gelir.⁴⁹ Organlarının boyları birbirlerine karşı oranları değişmeksizin küçülen ve boyutları ancak 8-10 yaşlarındaki bir çocuğun organlarının boyutlarında olan bu tip cüceliklerde çoğunlukla diğer vücut fonksiyonları normaldir ve zekâda ya da seksüel aktivitede bir yetersizlik görülmez.⁵⁰

2.3.2.2. Büyüme Hormonu (GH) ve Egzersiz

Güçlü bir anabolizan olan büyüme hormonu vücudun tüm sistemlerini etkiler ve kasların gelişmesinde de önemli bir rolü oynar. Büyüme hormonu salınımını yaş, cinsiyet, vücut kompozisyonu ve egzersiz durumu etkilemektedir.^{51,52} Büyüme hormonu salınımını uyku, egzersiz, stres gibi faktörlerin yanı sıra çeşitli amino asitler ve ilaç uygulamaları da arttırır.^{39,53,54}

Büyüme hormonu artışı akut egzersizler sonrasında glikoneojenik ve lipolitik enzimlerin yapımını uyararak daha sonraki egzersizler için kullanılacak yakıtı sağlaması açısından önemlidir. Antrenmanlı bir kişide büyüme hormonu yoğunluk artışı

antrenmansız birine oranla daha azdır. Yorucu bir egzersizden sonraki toparlanma döneminde büyüme hormonu salgılanma düzeyinin normale dönüşü sporcularda daha hızlıdır fakat sporcularda büyüme hormonu artışı fazla değildir.³⁴

Triatloncularda 1 saatlik yorucu bisiklet ergonometresi testinde, kanda GH düzeylerinin yükselmesi, bisiklet sporu yapan sporcularda idrarla atılan GH ve IGF düzeylerinin yükselmesi, egzersizlerin somatotrop hat üzerindeki etkilerinin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Ancak, bu etkilerin tam olarak ortaya konulabilmesi için yapılan egzersizlerin tipi, yoğunluğu, süresi ve sporcuların daha önceki antrenman durumları gibi bazı kriterin standardize edilmesinin zorunlu olduğu, ayrıca ön hazırlık evresi geçirmeden egzersizlere başlayan sporcularda gelişen strese bağlı kandaki büyüme hormonu salınım düzeyindeki artışın yüksek olması nedeniyle ön hazırlık çalışmaları önem arz etmektedir.^{51,55}

Büyüme hormonun anabolik etkilerinden dolayı, protein sentezini arttırarak bağ dokusunda ve kastaki etkisi nedeniyle iskelet sistemi ve kas kitlesi artışına neden olur.^{65,56} Bu nedenle kas kütlesini arttırmak için doping maddesi olan büyüme hormonu sporcular tarafından kullanılmaktadır.⁵⁷

2.3.2.3. İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 (IGF-1)

IGF'nin iki temel formdan oluşmaktadır. Bunlar tek zincirli polipeptit yapısında olan ve insülin ligandlarından oluşan IGF-I ve IGF-II formlarıdır,⁵⁸ en önemlisi somatomedin C adı da verilen IGF-1dir.

IGF-I'in büyüme sürecinde, bütün dokular üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Son yıllarda IGF-I'in GH'dan bağımsız şekilde mekanik yüke duyarlı olan satellit hücre aktivasyonunu artırdığı, bu nedenle kas kütlesinin artmasına neden olduğu düşünülmektedir.⁵⁹

İnsülin benzeri büyüme faktörü-1, molekül ağırlığı 7500 dalton olan ve 70 amino asit içeren tek zincirinden oluşan bazik bir polipeptittir. Bu polipeptide, insüline benzer yapısıyla hücre zarlarında bulunan insülin reseptörlerine bağlanabildiğinden, insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) adı verilmiştir.⁶⁰ IGF-1'in plazmada miktarı (300-600 ng/ml) dir.

Büyüme hormonunun metabolik etkilerine aracılık eden IGF'ler temelde karaciğer tarafından sentezlenirken, otokrin ve parakrin etkilerini gösterdikleri ayrıca kas dokusu tarafından da sentezlendiği bilinmektedir.^{58,61,62}

Hücrelere aminoasitin ve glikozun taşınmasını kolaylaştırmasının yanında glikojen ve trigliserit sentezini arttırıcı etkileri bulunmaktadır. IGF-1 aynı zamanda azot tutulumunu arttırmasına bağlı olarak pozitif azot dengesinin korunmasında önemli bir rolü vardır.⁶³⁻⁶⁸

IGF-1, GH tarafından uyarılır, GH reseptörlerinin aktive olması IGF-I sentezini ve salınımını arttırır.^{69,70} IGF-1 serum düzeylerinde, GH konsantrasyonundan bağımsız olarak serum düzeylerindeki kısa sürede ani değişimlere karşı duyarlı olup, dinlenim durumunda önemli değişiklikler göstermez. Kanda proteinlerle taşınan IGF-1'in serbest tipinin yarılanma süresi 15-20 dakikadır.^{60,65,66,71,72}

IGF'ler hem büyümeyi hem de metabolizmayı kontrol eden çok yönlü sistemlerin bileşenleridir.⁷³

Büyüme hormonunun (GH) konsantrasyonuna bağlı olan IGF-1'nin yapıcı metabolizmal etkileri vardır. IGF-1 iskelet ve kas dokusunda proteolizi inhibe ederek, protein sentezini arttırıcı anabolizan etkiler gösterdiği belirtilmektedir.^{65,72,74-78}

IGF-I düzeyi bebeklik ve çocukluk döneminde düşük, özellikle puberte sürecinde artarak 16 yaşında en yüksek düzeyine ulaşır.⁷⁹ IGF-I kaynaklı kas hücresine glikoz alımı yaşlanmayla birlikte artan insülin direncine bağlı olarak kısıtlanır. GH

salınımı 30 yaşından sonra azalmaya başlar ve buna bağlı olarak plazma IGF-I düzeyi yaşlanmayla birlikte en az 50 % azalır.⁸⁰ Yaşlı bireylerde ise IGF-1 düzeyinin 80 % oranında azaldığı tespit edilmiştir.^{64,81,22}

Protein ve enerji alımındaki yetersizlikler insülin büyüme faktöründe (IGF) azalmaya neden olmuştur. Açlıkta IGF-I'nin serum düzeyini azalmaktadır, protein kaynaklı ve enerji düzeyi fazla olan besinler tüketildiğinde ise IGF-I'nin arttığı görülmüştür.⁸³

2.3.3. Luteinize Edici Hormon (LH) ve Folikül-Stimülan Hormon (FSH)

LH'nin hedef organı erkeklerde testislerdeki interstisyel hücreler ki bu hücreler testosteron salgırlar, dişilerde ise overlerdir ki overlerden olgun yumurta hücresinin aylık peryotlar halinde salınmasını sağlar. FSH, dişilerde menstrual siklus boyunca overlerde follikül hücrelerinin büyümesini ve follikül hücrelerinden östrojen salınmasını uyarır. Erkeklerde FSH, testislerde sperm üreten hücreleri uyarır. Aktif bir hormonun öncüsü olarak sınıflandırılır.²⁶

Gonadların ve üreme fonksiyonunun büyümesini ve gelişmesini kontrol eder. Kadınlarda FSH, foliküler gelişimden sorumludur, LH ise ovulasyonu başlatır. Erkeklerde FSH, sperm oluşumuna katkıda bulunur. LH ise Leydig hücrelerinin ürettiği testosteronu kontrol eder. Bu hormonlar, alfa ve beta adlı iki alt gruptan meydana gelmiştir. Alfa alt grubu, LH, FSH ve TSH'da yaygın olarak bulunur. Beta alt grubu ise her bir hormon üzerinde belli bir biyolojik etkiyi belirler.²⁹

2.3.3.1. LH/FSH Serum Anormallikleri

FSH ve LH az salgılanırsa yumurtalık veya testis iyi çalışamaz. FSH/LH eksikliği kadınlarda kemik erimesi, adet düzensizliği erkeklerde cinsel iktidarsızlık, kas gücünün azalması ve osteoporozu neden olur.³⁰

2.3.3.2. LH/FSH ve Egzersiz

Egzersiz bu hormonlar üzerine etkileri farklılık göstermektedir, Erkeklerde mukavemet sporları bu hormonları kronik olarak etkiler, kişilere göre farklılık göstermesine rağmen iki yıldan daha fazla düzenli egzersiz yapan sporcularda bu hormonların serum düzeyleri artar, uzun süreli egzersiz yapan bayanlarda bu hormonların düzeylerinin değişmesi sikluslarının bozulmasına neden olur.³³

2.3.4. Tiroid Stimüle Edici Hormon (TSH)

TSH, tiroid bezi hormonlarının salgılanması ve sentezini uyarır. Tiroid bezindeki tiroksin (T4) ve triiyodotronin (T3) sekresyonunu uyarır. Tiroid bezlerinin çalışmasını ve tiroksin hormonu salgılanmasını sağlar. Bu hormonla gelişimi uyarır ve denetler.²⁹

TSH, tiroglobülin sentezi ve kolloid içine salgılanması, iyodür tutulması, H₂O₂ oluşumu ve iyodun organikleştirilmesi, iyodotiroglobülinin kolloidden reabsorpsiyonu, tiroit hormonlarının kana verilmeleri safhalarının tümünü uyarır. TSH salıverilişi de hipotalamik tirotropin salıverici hormon (TRH) tarafından düzenlenir.⁸⁴

2.3.4.1. TSH Serum Anormallikleri

Dolaşımdaki tiroid hormon düzeylerindeki bir değişikliğe TSH hormonu, salınımı azalarak veya artarak cevap verir ve bazal tiroid hormon düzeylerinin korunmasına çalışır.⁸⁵ Tiroid hormon metabolizmasının uyarılmasının uzun süre devam etmesi hipertroidizme neden olabilmektedir.

2.3.4.2. TSH ve Egzersiz

Tiroid hormonlarının salgılanmasını kontrol eder, tiroit bezinin çalışmasını düzenler. Egzersiz tiroid hormonları üzerine etkilidir, uzun süreli submaksimal egzersizlerde yağ asidi oksidasyonunu artırır. Sporcularda tiroid hormonlarının salgısı egzersizle artış gösterir. Hipertiroidi varmış gibi görünmesine rağmen bazal metabolizma hızı değişmez.³³

2.3.5. Prolaktin (PRL)

Prolaktin hormonu hipofiz ön lobundaki asidofil hücreler tarafından sentezlenen, basit protein yapısında bir iç salgı hormondur ve asıl görevi süt üretilmesidir. Süt salgısını uyarmasının yanı sıra, cinsel bezleri, gonadotrofin salgılanmasını, böbreklerden su, sodyum ve potasyum atılmasını da etkiler. Merkezi sinir sistemi ve immun sistem tarafından da uyarılır. Prolaktin hormonunun salınımı dopamin adı verilen beyinde hipotalamus bölgesinden salınan bir hormon tarafından dengelenir.^{86,87}

Prolaktin salgılanması, dopaminerjik sistemin direkt negatif kontrolü altındadır. Prolaktin salınımı, genel olarak dopamin olduğu kabul edilen, hipotalamik, prolaktin salgılanmasını inhibe edici faktör (PIF) tarafından inhibe edilir; prolaktin salgılayıcı faktör (PRF) ve TRH tarafından stimüle edilir.⁸⁸

2.3.5.1. Prolaktin Serum Düzeyi Anormallikleri

Serumda prolaktin düzeyi dopamin eksikliğinde, göğüs bölgesine rastlayan şiddetli darbeler, stres ve egzersiz gibi durumlarda fizyolojik yükselmeye neden olur. Prolaktin hormonunun aşırı salgılanması, böbreklerde çeşitli bozukluklara yol açabilir.⁸⁸

2.3.5.2. Prolaktin ve Egzersiz

Egzersizin prolaktin düzeyine etkisi tam olarak bilinmemektedir. Ancak bazı çalışmalarda egzersiz sırasında prolaktin hormonu düzeyinde fizyolojik yükselmeye neden olur.^{88,89} Sporcunun sempatik aktivitesindeki değişiklikler ve diğer hormonların etkileri nedeniyle PRL inhibe olmaktadır.³⁹

Antrenmanlı kimselerde PRL düzeyleri sedanterlere göre daha düşük bulunmuştur, Egzersizin PRL'yi etkilediği ancak egzersiz belirli bir süre sonra PRL'nin kandaki düzeyinin normale döndüğü çalışmalarda belirtilmiştir.³⁹

Prolaktin seviyelerinin daha iyi düzeye gelmesinde egzersizin etkili olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır. Egzersizde prolaktin düzeylerinin iyileşmesi ise artan vücut sıcaklığına bağlanmaktadır.⁹⁰⁻⁹²

2.4. Tiroid Hormonları

Tiroid bezi yaklaşık 20-30 gr ağırlığında bir iç salgı bezidir. Boynun ön bölümünde bulunur. Gırtlak ve soluk borusu gibi çeşitli organlara bitişiktir. Sağ ve sol olmak üzere iki lobdan oluşur; bunlar, ortada kıstak adı verilen bir bölümle birleşir.⁹³

Tiroid bezi, tiroid hormonları denilen, "triiodotironin" ve "tiroksin" yapımını ve kana salınımını sağlar. Tiroid hormonları "triglobulin" şeklinde depo edilir. Hidroliz edildiğinde hormon etkisi gösteren triiodotironin (T3) ve tetra iydodotironin'e (T4) parçalanır. Kanda α -globulin fraksiyonlarına bağlı olarak taşınır.²⁵

Tiroid hormonlarının üretilmesi ve salgılanmasını, hipofiz bezinden salgılanan tirotrop hormonu olan TSH (tiroid uyarıcı hormon) denetler. Tiroid uyarıcı hormonun salgılanması, dolaşımdaki tiroid hormonlarının miktarıyla orantılıdır. Kan dolaşımındaki tiroid hormonları (T4 ve T3) azalınca hipofizden TSH salgısı artar ve bu hormon tiroid bezinden tiroid hormon salgısını artırır. Tersine, eğer dolaşımda T4 ve T3 artarsa, hipofizden TSH salgılanması azalır.³⁹

Tiroid bezi insan organizmasında metabolizma hızı üzerinde büyük etkisi olan iki hormon yapar ve dolaşıma salgılar. Tiroid hormonları vücut doku hücrelerinin O₂ kullanımını arttırarak karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasının düzenler. Karbonhidrat metabolizmasının birçok kademesini hızlandırarak kan glukozunu yükseltir, glikolizis glikoneojenezis ve bağırsaktan glikoz Emilimi artar, vitaminlere gereksinimi arttırır. Lipidleri yağ dokudan mobilize ederek plazmada serbest yağ asidi miktarını yükseltirken hücrelerde oksidasyonu artırır. Plazmada kolesterol, fosfolipid ve trigliserid miktarlarını azaltır. Tiroid hormonlarının metabolik akut etkisi hücrede

protein sentezini arttırır fakat uzun dönemde protein yıkımında da artış görülür. Kolesterolün safra salgısı içersinde atılımını indüklerler. Bu nedenle büyümenin kontrolünde, dokuların farklılaşması ve gelişiminde, organizmadaki biyokimyasal etkileşmenin düzenlenmesinde önemli rol oynarlar.^{94,95} Tiroid hormonları ayrıca dolaşım etkileyerek sistolik tansiyonu arttırır, diastolik kan basıncını düşürürler, kalp atışı hızlanır.⁹⁶

2.4.1. Tiroksin (T4)/Tiriyodotironin (T3)

Tiroid dokusu, tiroid keseciği (folikül) denen çok sayıda küresel yapıdan oluşur. Bu keseciklerin içinde jel kıvamındaki kolloit maddesi bulunur. Folikülleri kaplayan hücreler, iyot içeren tiroksin (T4) ve triiyodotironin (T3) hormonlarının yapımında görev alır. Keseciklerin bitişiğindeki dokuda bulunan parafoliküler hücreler (C hücreleri) ise kalsitonin hormonunu üretir.

T4 hormonunda 4 tane iyod atomu bulunur. Hücre içinde T3 hormonu etkili olduğundan T4 hücreye girmeden önce T3'e dönüşür. Tiroksin (T4) ve triiodotironin (T3), ayrıca kalsiyum metabolizması için önemli olan Kalsitonin hormonunu salgılar.^{97,98}

2.4.2. Tiroit Hormonlarının Serum Düzeyi Anormallikleri

Tiroid hormon metabolizmasının uyarılmasının uzun süre devam etmesi aşırı tiroid hormonu salınımı hipertiroidizm'e neden olabilmektedir. Tiroit hormonları artışında oksijen tüketimi, vücut ısısı, nabız, sistolik kan basıncı artar; kanda kolesterol düzeyi azalır, kilo kaybı olur.⁹⁹

Yüksek serum T₄ ve T₃ düzeyi, hipertiroidizm diye tanımlan tiroit bezi hiperfonksiyonunda saptanır. Hipertiroidizmde zayıflama, sinirlilik, kalp atım hızının artışı, sıcağa dayanıksızlık, güçsüzlük, yorgunluk, uykusuzluk ve serumda düşük kolesterol düzeyi görülür.^{92,100,101}

Tiroid hormonunun salınımını aşırı azalması durumunda "Hipotiroidizm" meydana gelmektedir. Düşük serum T₄ ve T₃ düzeyi, hipotiroidizm diye tanımlan tiroit bezi hipofonksiyonunda saptanır. Belirtiler ise hipertiroidizmin tam tersidir ve şişmanlık, uyuşukluk, soğuğa karşı duyarlılık artışı, aşırı uyku hali, kas tembelliği, bradikardi (kalp hızının normalden düşük olması) zihni tembellik ve yüksek kolesterol düzeyi görülür. Hipotiroidizm'de bazal metabolizma düşer. Tiroit hormonları, özellikle gelişme sırasında farklılaşmanın düzenleyicisi olarak önemlidirler. İnsanlarda gelişme döneminde tiroit hormonlarının az oluşu, gelişme çağındaki organizmada metabolizma yavaşlar, gelişmede bozukluklar, cücelik ve zekâ geriliğine neden olur. Buna "kretenizm" denilir. Yetişkinlerde ise bu belirtilerin görülmesine "miksödem" denir.^{25,101}

2.4.3. Troid hormonları ve Egzersiz

Uzun süreli ve şiddetli egzersizde tiroksin (T₄) ve triyodotronin (T₃) hormon salınımında meydana gelen artış, egzersizde enerji dengesinin regüle edilmesi ile ilgilidir.^{102,103} Çünkü tiroid bezi hormonları egzersizde karbonhidrat kullanımını artırır, protein sentezinin artışı ile kasta hipertrofiye neden olur, egzersizde glikoz kullanımını arttırmak için glikoz ve glikojenolisiz sağlar, serbest yağ asitlerinin mobilizasyonu ve kullanımı arttırarak, dayanıklılığı artırır.¹¹³ Bu yüzden tiroid bezi hormonları tiroksin ve triyodotronin uzun süreli, şiddetli egzersizlerde (dayanıklılık türü) artış gösterir ve bu artış enerji dengesinin sağlanması ile ilgilidir. Egzersiz, hormonal, metabolik, kardiyovasküler ve immünolojik değişikliklere yol açan fiziksel bir stresördür.^{105,106}

Ağır egzersizler sırasında vücut, artan enerji ve oksijen gereksinimini karşılamak, enerji depolarının kullanımını arttırmak gibi streslerin bütünü ile baş etmeye çalışır.¹⁰⁷

Egzersiz bazı hormonlarda da değişimlere neden olur. En önemli değişiklik serbest T4 düzeylerinde olur. Serum TSH, T3 ve T4 düzeyleri herhangi bir değişim göstermez iken serbest T4 35 % kadar artar ve 6-7 gün içinde normale döner.¹⁰⁹

2.5. Adrenal Hormonlar

Adrenal bezler adrenal medulla ve adrenal korteks olmak üzere iki bölümden oluşur. Adrenal medulla hormonları yaşam için mutlak gerekli olmadığı halde korteks hormonları mutlaka gerekli steroid yapıda hormonlardır.

2.5.1. Adrenal Korteks Hormonları

Böbrek üstü kabuğu hormonları denilen bu hormonlardan iki grup önemlidir. Glukokortikoidler ve mineral kortikoidler.

Glukokortikoidler: Bu grup hormonların en önemlisi "kortizol" veya "hidrokortizon"dur.

"Kortizon" da diğer bir glukokortikoiddir. Glukokortikoidler karaciğerde karbonhidrat olmayan maddelerden ve özellikle proteinlerden glikojene dönüşümünü (glikoneogenez) arttırmırlar. Protein biosentezini ve yağların yanmasını hızlandırırlar.²⁵

Kortizol diğer hormonlar (glukagon, epinefrin, GH) tarafından başlatılan kan glukozu artışına katkıda bulunur, bu etki diğer hormonlar için "permissive" olarak tanımlanır Kortizol aynı zamanda, karaciğerde proteinlerin sentez hızını artırır, ancak kasta, lenfoid dokuda, adipoz dokuda, deride ve kemikte katabolik etkisi mevcuttur. Proteinlerin yıkımı ile negatif nitrojen dengesi oluşur ve dolaşımda amino asitler artar. Kortizol aynı zamanda vücutta bazı bölgelerde (ekstremitelerde) lipolizi ve diğerlerinde lipogenezi (yüz ve gövde) artırır. Kortizol, periferel kanda eozinofilleri, lenfositleri ve makrofajları azaltır. Yüksek dozlarda kortizolün timusta dalakta ve lenf nodlarında bulunan, lenfoid dokuda atrofi yarattığı bilinmektedir.¹¹⁰

2.5.1.1. Adrenal Korteks Hormonlarının Serum Anormallikleri

Stres sırasında kortizol salgılanmasının yaşam için neden çok gerekli olduğu tam olarak bilinmemektedir. Ancak stres sırasında salgılanan kortizolün en önemli etkilerinden birisi, stres süresince pek çok inflamatuvar aracının üretimini ve biyolojik etkilerini kısmen baskılamasıdır. Bu kısmi baskılama mekanizması olmasaydı salınan ürünler şoka ve vasküler dekompanzasyona yol açabilirlerdi. Kortizol aynı zamanda stres süresince kardiyovasküler fonksiyonların stimülasyonu açısından da önem taşımaktadır. Çünkü bu dönemde diğerkompansatuvar sistemler kortizole göre daha az etkilidirler.¹¹¹

2.5.1.2. Adrenal Korteks Hormonları ve Egzersiz

Egzersiz strese neden olan fizyolojik bir olaydır. Egzersiz adrenal korteks hormonlarına cevabı egzersizin tipi ve şiddetine göre farklılıklar gösterir. Düşük yada orta şiddetteki egzersizlerde stres az olduğundan kortizolün kandaki düzeyinde ya hiç değışiklik olmaz yada azalma görülür. Egzersiz şiddetinin artması durumunda stres daha fazla olduğundan kortizolün kandaki düzeyinde artar. Kortizolün venöz plazma düzeyinin egzersiz sırasında dinlenme seviyesinin 2-5 katına kadar çıktığı tespit edilmiştir. Ancak antrenmanlı sporcularda organizmanın antrenmana adaptasyonuna bağlı olarak ACTH uyarımının azalması nedeniyle egzersiz sırasında kortizol üretimi azdır.³⁴

Kortizol karaciğerklikoneogenezi artırır. Yağ ve proteinlerden glukoz oluşumunu sağlayarak egzersizde glikozun metabolik yakıt olarak kullanılmasını sağlar.

2.5.2. Adrenal Medulla Hormonları (Katekolaminler)

Otonom sinir sisteminin sempatik bölümünün hormonları adrenal medulla hormonları olarak adlandırılır. Sempatik sinir sisteminin bir uzantısı olan adrenal medulla, nöral iletiyi hormonal iletiye çevirir. Burada sentezlenen hormonlar katekol

ürevi ve biyolojik amin yapısında olduklarından katekolominler adıyla adlandırılmaktadır.

Katekolaminler; adrenal medullanın kromafin hücrelerinde, beyin ve sempatik nöronlarda tirozin amino asitinden sentezlenen epinefrin, norepinefrin ve bunların sentezinde ara ürün olan dopamindir. Adrenal medulla katekolominlerinin 80 %'i epinefrin, 16 %'sı norepinefrin ve 4 %'ü dopamindir.^{24,112,113}

Adrenal medullanın sempatik sinir sistemi ile bağlantısı vardır. Sempatik sinir uyarılarının adrenal medullaya ulaşması ile burada katekolamin adı verilen hormonlar (Epinefrin, norepinefrin ve dopamin) salgırlarlar.^{92,101} Bu üç hormonun kana verilmesi, vücutta yaygın olarak sempatik sinir sisteminin uyarılması ile ortaya çıkan belirtilere neden olmaktadır.¹⁰¹

Katekolaminler epinefrin adrenal medulla dışında sentezlenmez. Buna karşılık norepinefrinin çoğu (80 %'ni) postganglionik sempatik sinir uçlarında sentezlenir. Epinefrin ve norepinefrin akut strese karşı direnç göstermede çok etkilidir. Bu hormonlar yakıt moleküllerinin metabolizması, kan basıncı, kalbin atım gücü, terleme, pupilla büyüklüğü gibi sempatik olayları ve ilgili parametreleri değiştirir, uyarıdan birkaç saniye sonra salgılanır ve hızla yıkılırlar.²⁴

2.5.2.1. Epinefrin

Böbrek üstü bezleri tarafından salgılanan epinefrin hormonu, yoğun kas faaliyeti ve oksijen azlığı, heyecan ve korku, aşırı ısı düşüşü, bir tehlike anında, öfke ve kan şekeri düzeyinde ani düşme durumlarında salgılanarak vücuda alarm verir.^{114,115}

Epinefrin kalbe gittiği zaman, kalp hücrelerinin kasılmalarını hızlandırır, kalbin daha hızlı atmasını ve kaslara, ekstra güç için daha fazla kanı pompalamasını sağlar. Epinefrin, düz kasların tonusunu belirli ölçüde düşürür. İskelet kaslarının kasılabilirliğini ve solunumun derinliğini arttırır.^{115,116}

Epinefrin karaciğerde ve özellikle çizgili kaslarda glikojenoliz ve amino asitlerden glukoz oluşmasını (glukoneojenez), lipoliz ve ketogenezi aktive ederek glukagon, tiroksin, kalsitonin, parathormon, eritropoietin ve gastrin salgılanmasını artırır. Bunun da nedeni insulini düşürüp glukagonun yükselmesini sağlamasıdır.^{116,117}

Epinefrin adipoz dokuda lipolizi uyarak trigliseritler serbest yağ asidi gliserol'e ayrılırlar ve iskelet kasının insulın aracılığıyla glukoz alımını inhibe ederek hiperglisemiye meydana getirir. Epinefrin cAMP yoluyla asetattan kolesterol ve yağ asitlerinin dolaşıma salıvererek glikoneogenesizi stimüle ederek amino asitlerden protein sentezini inhibe eder.^{115,117,118}

2.5.2.2. Norepinefrin

Böbrek üstü bezlerinde adrenal medulla tarafından önemli miktarlarda sentezlenen norepinefrin küçük dozlarda α -adrenerjik reseptörlere etki eder. Norepinefrin, esas olarak sempatik sinirlerde nörotransmitter olarak görev yapar. Norepinefrin in iyi bilinen bir etkisi, Beynin dışında kalan tüm kan damarlarında düz kasların kasılmasını indükleyerek damar daralmasını (vazokonstriksiyon) sağlayarak kan basıncının yükselmesine neden olur.¹¹⁹

En fazla beyinde, daha az olarak sempatik sinir sisteminde bulunan norepinefrin nörotransmitter olarak görev yapar. Ve başlıca etkileri α adrenerjik reseptörler aracılığıyla yapar. Bunlar; deride ince damarlarda vazokonstriksiyon ve gastrointestinal sistemde düz kas gevşemesidir. Norepinefrinin glikojenden glukoz ayrılması ve metabolizma üzerine etkisi epinefrinden daha kuvvetlidir. Norepinefrin kan basıncı arttırarak periferik damarlarda konstraksiyonu sağlar. Kalbin koroner damarları, norepinefrin etkisiyle genişler, yağ dokuda lipolizi arttırır ve enerji metabolizmasına etki eder.^{24,100}

2.5.2.3. Dopamin

Çoğunlukla beyinde daha az olarak da adrenal medullada sentezlenen önemli bir nörotransmitter maddedir. Dopamin en yüksek düzeyde santral sinir sisteminde bulunur. Katekolaminlerin sentezinde kontrol kademesi tirozinin mitokondride tirozin hidroksilaz tarafından dihidroksifenilalanine (DOPA) çevrilmesidir. DOPA daha sonra sitozolde dopa dekarboksilaz tarafından dopamine dönüştürülür ve dopamin, kromaffin granülleri içine girer ve burada dopamin β -hidroksilaz tarafından norepinefrine çevrilir. Dopamin ve norepinefrin uyarılmamış adrenal medullada katekolamin sentezini inhibe ederler.^{119,120}

2.5.3. Adrenal Medulla Hormonları Serum Anormallikleri

Katekolaminlerin sekresyonu egzersiz, hipoglisemi, miyokard infarktı gibi pek çok stresli durumlarda artar. Katekolamin artışı stres koşullarında, kan basıncı ve hacminde bir düşüşe yol açan durumda, troid hormon eksikliğinde görülür. Epinefrin, norepinefrin ve metabolitlerinin plazma ve idrarda ölçümleri en çok katekolaminlerin sürekli olarak aşırı salgılanmasına neden olur.²⁴

2.5.4. Adrenal Medulla Hormonları ve Egzersiz

Böbrek üstü (adrenal) bezi medulladan salgılanan katekolaminler, sempatik sinir sistemi etkileri nedeniyle, egzersiz sırasında hormonal, metabolik ve dolaşımsal uyumlarda oldukça önemli rol oynarlar.⁹⁰

Egzersizde kalp debisinin, solunumun artışını ve mide-bağırsak kan akımını iskelet kaslarının lehine azaltma ile uyum sağlayan katekolaminler, kanda egzersizin başlaması ile 4 saat içinde en yüksek düzeye ulaşırlar.¹²¹

Egzersiz şiddeti 60 % $\text{Max}_{\text{V}_{\text{O}_2}}$ ·in altında ise katekolaminde meydana gelen artış çok azdır. Egzersizin şiddeti 60 % $\text{Max}_{\text{V}_{\text{O}_2}}$ ·in üzerinde ise katekolamin salgısının artışı

belirginleşerek, egzersizin şiddetine bağlı bir artış gösterirler.⁹⁵ Antrenmanla oluşan uyuma bağlı olarak da salgılanmasında, antrenman öncesine göre azalma görülür.¹⁰⁴

Koşu, bisiklet, yüzme ve statik egzersizler gibi değişik egzersiz tiplerinde kan katekolamin yoğunluğunda artış görünür. Kısa süreli dinamik egzersizlerde kalp atım hızı dinlenim kalp atım hızından 30 adımdan daha fazla değilse ya da oksijen tüketimi maksimum oksijen tüketiminin 30'nundan % az ise katekolaminlerin artmadığı saptanmıştır.³⁴

Yoğun antrenmanlar sonrası epinefrin yoğunluğunda azalma 70 % iken, norepinefrin yoğunluğunda 50'lik % azalma olur. Yorgunluk düzeyinde antrenmanlı sporculardaki katekolemin düzeyi sadenterler oranla daha yüksektir. Bu da salgılanma hızının artmasına bağlıdır. Yoğun egzersiz sonrası görülen düşük kalp atım sayısı katekolemin yanıtındaki azalmayla ilgilidir. Katekolaminler sürekli yapılan antrenmanlarla büyük strese neden olan yoğun egzersizlerde strese olan uyumunu kolaylaştıran organizma için önemlidir.³⁴

2.6. Karaciğer Enzimleri (Aminotransferazlar)

Karaciğere özgü olan ve karaciğer hasarını belirlemek için sıklıkla kullanılan bu enzimler AST, ALT, ALP ve GGT dir.¹²²

ALT ve AST hepatositlerde sentezlenirken, GGT ve ALP safra kanalı epitelyum hücrelerinde sentezlenmektedirler. Bu enzimler karaciğer ve safra yollarına özgü değildir. ALT ve özellikle AST, iskelet ve kalp kasında, GGT böbreklerde, ALP kemikler ve bağırsak epitel hücrelerinde de sentezlenmektedir.¹²³

Karaciğer enzimleri normal olarak karaciğer hücreleri (hepatositler) tarafından üretilerek depo edilen ve karaciğerdeki herhangi bir hasarın ilk belirleyicisi olarak yine bu hücrelerden salınan enzimlerdir. Ancak karaciğer hücrelerinde meydana gelen hasar

sonucu bu enzimler kana karışır ve kan testleri ile tespit edilebilirler. AST ve ALT kas hasarı, aşırı egzersiz ve hipotiroidizmde normalin birkaç katına çıkabilir.^{124,125}

Aminotransferazlar hepatit gibi karaciğer hastalıklarının tanısında kullanılır ve karaciğer hücre hasarının hassas bir göstergesi olarak kabul edilir.¹²⁶ Sağlıklı bireylerde aspartat aminotransferaz düzeyleri genellikle 5-40 U/L'nin arasındadır.

2.6.1. Alanin Amino Transferaz (ALT)

Aminotransferazlar hücre içindeki kimyasal reaksiyonları katalizleyen karaciğer enzimlerindendir. Verici moleküldeki amino grubunu alıcı moleküle transfer ettiklerinden “amino transferaz” olarak isimlendirilmektedir. Sağlıklı bireylerde alanin aminotransferaz düzeyleri genellikle 7-56 U/L'nin arasındadır.^{127,128}

ALT karaciğer dışındaki dokularda da bulunabilmesine rağmen karaciğerde daha fazla konsantre edildiği için karaciğer hasarının daha spesifik bir göstergesidir. Ancak serumdaki ömrü çok kısadır. Vücuttaki 100 birim ALT enziminin dağılım yüzdeleri yaklaşık şöyledir; % 73 karaciğer hücresi(hepatositlerde), 12 % kalp'te, 8 % böbrek'te, 4 % pankreas'ta, 2 % dalak'ta, 1 % karaciğer, eritrosit ve serumda bulunur.¹²⁷

Eritrositlerde aktivitesi, serumdakinden yaklaşık 6 kat daha fazladır. Akut hepatit sonrasında bile yüksek seyreden ALT seviyeleri hepatitin tam olarak geçmediğini veya hastalığın kronikleştiğini gösterir. Yüksek ALT seviyesi, viral hepatitten daha çok obezitenin veya alkol bağımlılığının göstergesidir.¹⁰⁹

2.6.2. Aspartat Aminotransferaz (AST)

Serum glutamik oksaloasetik transaminaz (SGOT) olarak da bilinen AST karaciğer hücrelerinin içinde yer alan ve protein üretiminde kullanılan bir enzimdir. Karaciğer hücrelerinin parçalanmasıyla kana karışır ve kandaki miktarı yükselir.¹²⁹⁻¹³¹

AST hem hepatosit sitozolik hem de hepatosit mitokondriyal izoenzim olup karaciğerin yanı sıra iskelet ve çizgili kaslarda, beyin, kalp, eritrositler, pankreas ve kan

hücrelerinde böbrek ve beyinde bulunur.¹²⁸ AST tüm vücut dokularında bulunur fakat en fazla aktivite karaciğer, kalp, iskelet kası ve eritrositlerde görülür.

2.6.3. Alkalen Fosfataz (ALP)

Alkalen fosfataz, organizmada yaygın olarak bulunur. Başlıca kaynakları; osteoblastlar, hepatositlerin kanaliküler yüzü, biliyer epitelin lümene bakan yüzü, ince barsakların fırçamsı kenarı, böbrek proksimal tubulleri, plasenta ve beyaz kürelerdir.¹²⁶

Çocuklarda kemik büyümesi sonucu, osteoid dokudan salınımına bağlı olarak ALP düzeyi 3 kat kadar artabilir. Gebelikte, plasental ALP'ın kana geçmesi nedeniyle, düzeyi 2 kat kadar artar. Bunun dışında genellikle erkeklerde kadınlardan biraz daha yüksek olup, 60 yaşından sonra her iki cinste ALP düzeyi eşitlenir.

2.6.4. Gama Glutamil Transpeptidaz (GGT)

Gama glutamil transferazın en önemli görevi amino asitlerin hücre membranlarından transferi olmakla birlikte, aynı zamanda lökotrien ve glutatyon metabolizmasında da rol oynar. Bu enzim temel olarak bir amino asit veya peptitten başka bir peptit veya amino asite glutamil grubu transferi reaksiyonunu katalizleyen bir enzimdir.¹³¹

Glutatyon molekülündeki glutamil grubunun herhangi bir amino asite veya peptide aktarılması sonucunda geriye kalan sistem molekülü, hücre içi antioksidan dengesinin ayarlanmasına ve böylece hücrelerin oksidatif strese karşı korunmasına yardımcı olur.¹³²

GGT, böbrekler, safra yolları, karaciğer, pankreas, dalak, kalp, beyin ve seminal keseler de dahil olmak üzere pek çok dokuda ve özellikle de bu dokuları oluşturan hücrelerin membranlarında bulunur.¹³³

2.6.5. Karaciğer Enzimleri Serum Anormallikleri

ALT, AST, karaciğer hücre harabiyetini gösteren testlerdir. Karaciğer fonksiyon testleri anlamına gelen bu enzimlerin karaciğerin etkilendiği düşünülen hastalıklarda, bazı maddelerin (ilaçlar) karaciğerdeki toksik etkileriyle, aşırı kas zorlanmaları sonucunda kasta meydana gelen dejenerasyonda kandaki düzeyleri artmaktadır.¹³⁴

Kalp kası hastalıkları dışında kas ditrofisi, kas travması, intramüsküler enjeksiyonlarda da AST ve ALT artışı söz konusudur. Bu enzimlerin serum düzeylerindeki artış, aminotransferazlardan zengin dokulardaki hasar veya bu enzimlerin seruma sızmasına yol açan membran permeabilitesi değişiklikleri ile ilgilidir.^{130,134}

Ağır egzersizlerde iskelet ve kalp kası hücrelerinin sarkoplazmik membranlarında hasara, kas kontraktilesinde ve miyofibril yapıda bozulmaya yol açmaktadır.¹³⁵

AST Yükseldiği Durumlar: Alkol kullanımı en yaygın hafif derecede AST yüksekliği nedenidir ve diğer karaciğer hastalıklarında da ko-faktör görevi görmektedir.¹³⁶

2.6.6. Karaciğer Enzimleri ve Egzersiz

Ağır egzersiz sonrası, uzun mesafe koşucularında aminotransferaz düzeyleri yükselebilir. Yüksek şiddetteki egzersizler (uzun mesafe koşucuları, ağırlık kaldırma vb.) sonrası karaciğer enzim düzeylerinde yükselme görülmektedir.¹²²

Egzersiz vücut sıvıları üzerine etkisi aktivitenin süresi ve derecesine bağlıdır. Egzersiz sonunda alınan kan örneklerinde aspartat aminotransferaz(AST), laktat dehidrogenaz (LDH), transferin sonuçlarında yükselmelerin olduğu gözlemlenmiştir.¹⁰⁹ Egzersizin şiddeti ve süresindeki artışın, genel olarak ALT ve AST düzeylerini arttırdığı bildirilmiştir.¹³⁷

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Araştırma Etik Kurul Raporu

Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından BAP-2012/065 proje numarası ile desteklenen araştırma 139 Sayılı ve 02.09.2013 tarih ve b.3.0.2.ata.0.01.00/139 kararlı Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alındıktan sonra aşağıda belirtilen çalışma grubu ile sürdürülmüştür. Araştırmanın konusundaki değişiklik nedeniyle 9 sayılı ve 24.01.2014 tarih ve B.30.2.ATA.0.01.00/9 kararlı Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı yeniden alınmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubu Erzurum Palandöken Belediyesi Spor Kulübü ve Muş Gençlik Hizmetleri Spor Kulübü güreşçilerinden olmak üzere toplam 20 gönüllü elit sporcudan oluşmaktadır.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF) çalışmaya katılan gönüllülere yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldıktan sonra gönüllülerin onayları alındı. Sporculardan günlük antrenman programı öncesinde ilk ölçümler ve antrenman programı sonrasında güreş müsabakasına eşdeğer bir antrenman maçı yaptırıldıktan hemen sonra ikinci ölçümler alındı.

Ölçümler Erzurum GHSİM Palandöken Spor Salonunda ve Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Güreş Salonunda yapıldı. Sporculara aşağıda belirtilen testler uygulandı.

3.3. Egzersiz Protokolü

Çalışmaya katılan tüm sporcular, 30 dakika hafif tempo koşu, ısınma ve cimmastik hareketleri, 25 dakika güreş teknik uygulamaları ve hafif güreş yaptılar. Daha

sonra 3 dakika süreyle 2 devreden (sporculara devre arası 30 sn.dinlenme verildi) oluşan güreş müsabakasına eşdeğer bir antrenman maçına tabi tutuldular.

3.4. Araştırmada Uygulanacak Ölçüm ve Testler

Araştırma grubundan antrenman öncesi ve antrenmanın hemen sonrasında olmak üzere hipofiz bezi, tiroid hormonları, katekolaminler ve karaciğer enzim değerleri için kan numuneleri alındı. Aynı zamanda vücut kompozisyonu ölçümü BIA yöntemi ile yapıldı.

3.4.1. Deneklerden Kan Numunelerinin Alınması

Fizyolojik parametreler sporculardan venöz kan örnekleri ve idrar örnekleri toplanarak yapıldı. Kan örnekleri sporcuların oturur pozisyonda dinlenmeleri sağlandıktan sonra deneyimli kişiler tarafından antekübital bölgeden hipofiz hormonları ve karaciğer enzimleri için biyokimya tüpüne, ACTH ölçümü için buzlu hemogram tüpüne alındı. Sporculardan alınan bazal hipofiz hormonlarını, tiroit hormonları, idrar (katekolaminler) ve karaciğer enzim Atatürk Üniversitesi Biyokimya Laboratuvarında analiz edildi. Kan örnekleri alındıktan sonra serum için 3000 rpm’de, plazma için 2500 rpm’de 10 dakika santrifüj edilerek serumları ve plazmaları ayrıştırılarak, numuneler - 80° derecede dondurularak analiz edilinceye kadar saklandı. İdrar numuneleri de aynı şekilde uygun tüpler kullanılarak alındı ve saklandı. Numuneler her bir sporcu için antrenman öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez alındı ve aynı şartlarda saklandı ve çalışıldı.



Şekil 3.1. Güreşçilerden kan örneği alınırken

3.4.2. Kan Numunelerinin Biyokimyasal Analizi

Serum örneklerinde karaciğer enzimleri ALP, AST, ALT ve GGT Beckman Coulter, AU 5800 analizöründe spektrofotometrik yöntem ile analiz edildi.

Serum örneklerinde hipofiz ve tiroid hormonları (Kortizol, FSH, LH, T3, T4, TSH ve PRL) Beckman Coulter, Dx I 800 analizöründe ve GH, ACTH ve IGF-I serum düzeyleri Siemens, Immulite 2000 analizöründe kemilüminesans yöntemle analiz edildi. İdrar katekolaminleri (epinefrin, norepinefrin ve dopamin) HPLC-FLD analizöründe (Agilent 1100), yüksek performanslı sıvı kromatografisi yöntemi ile ölçüldü.

3.4.3. Tanita TBF 300 (BIA -Bio İmpedans Analiz)

Cihazın çalışma prensibi bio impedans analiz sistemi olan tanita TBF 300 cihazı ile vücut kompozisyonu ölçümü yapıldı. Profesyonel bir ürün olan cihaz, 50 kHz elektrik akımı vücuda ayak elektrotları vasıtası ile göndererek vücut analizi yapılmaktadır. Toplam vücut ağırlığı, body mass indeks, vücut yağ oranı, vücut yağ kütlesi, vücut yağsız kütlesi, vücut sıvı oranı ölçülmektedir. Cihaz kalibre edilebilir 200 kg kapasite ve 100 gr hassasiyete sahiptir. Elektrotlar paslanmaz çeliktir, Software

programında kişiye ait bazal metabolizma hızı bilgileri, protein bilgileri, beden yoğunluğu ve toplam kemik mineral bilgileri de ayrıca yer almaktadır(Şekil 3.2.)¹³⁸

Ölçümler yapılmadan önce ayakların konduğu çelik zemin nemli bir bezle silinerek iletkenliği arttırıldı. Ölçümlerde gerekli olan bel/kalça oranı ölçümü yapıldı. Ölçümler alınırken kıyafet ağırlığı düşürölerek, deneme ölçümleri yapılarak çalışma için hazır hale getirildi. Ölçümler antrenman öncesinde ve sonrasında aynı materyal ve metot kullanılarak yapıldı.



Şekil 3.2. Vücut kompozisyon analizatörü tanita TBF 300

3.5. İstatistiksel Analiz

İstatistik analizleri SPSS 20.0 programı kullanılarak yapıldı. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart deviasyon (SD) olarak verildi. Parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değeriendirildi. Normal dağılım gösteren parametrelerin antrenman öncesi ve sonrası değeri, iki bağımlı gruptan elde edilen numerik verilerin ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan bağımlı örneklemlerde t-testi (paired t-test) ile değeriendirildi. Normal dağılım göstermeyen parametreler, Wilcoxon işaretli sıra testi ile değeriendirildi. İki den fazla grubun bağımsız değışkenlerinin karşılaştırılmasında One-Way Anova testi kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmada 25.60 ± 6.8 yaş, 172.00 ± 6.38 boy (cm) ve 72.77 ± 11.79 kilo (kg) ortalaması olan elit güreşçilerin fiziksel özellikleri, eğitim durumları ve başarılarıyla ilgili bilgileri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Güreşçilerin Demografik Özellikleri

Fiziksel özellik[$\pm$ ss]		Eğitim Durumu [n (%)]		Derece sayısı [n (%)]	
Yaş (yıl)	25.60 ± 6.8	Orta Öğretim	1 (5)	Türkiye Şamp.	1 (5)
Boy (cm)	172.00 ± 6.38	Lisans	18 (90)	Avrupa Şamp.	2 (10)
Kilo (kg)	72.77 ± 11.79	Lisansüstü	1 (5)	Dünya Şamp.	3 (15)
				Özel Turnuva	10 (50)
				Derece Yok	4 (20)

Sporcu özgeçmişi anketinde yer alan elit güreşçilerin anketteki sorulara verdikleri cevaplara göre spor yapma süreleri, kulak kırılması ve antrenman veya müsabaka sırasında güreşçilerin kafalarına sportif darbe alma sayısı ve yüzdesi Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Güreşçilerin Spor Yapma Süreleri, Güreşçi Kulağı ve Kafa Darbesi Hikayesi Bilgileri

Spor yapma süresi (yıl)[n(%)]		Güreşçi kulağı [n (%)]		Kafa darbe sayısı [n (%)]	
5-7	5 (25)	Sağ Kulak	5 (25)	Darbe yok	4 (20)
7-9	3 (15)	Sol Kulak	4 (20)	Hafif	10 (50)
9-12	4 (20)	İki Kulak	5 (25)	Normal	3 (15)
12-15	4 (20)	Hiçbiri	6 (30)	Ağır	3 (15)
15-18	4 (20)				

Çalışmada yer alan elit güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası VA, VKİ, BMH, IMPD, VYY, VYK, YVA ve TVS değerleri Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Güreşçilerin Antrenman Öncesi ve Sonrası Vücut Kompozisyon Değerleri

Parametreler	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	p
VA(kg)	72.97 ± 12.07	72.36 ± 12.04	0.000*
VKİ(kg/m²)	24.57 ± 2.78	24.40 ± 2.78	0.005*
BMH(KCal)	1758.26 ± 195.47	1749.00 ± 195.26	0.000*
YVA(kg)	65.78 ± 8.71	65.28 ± 8.76	0.010*
TVS(kg)	48.15 ± 6.38	47.79 ± 6.40	0.014*
IMPD (Ω)	450.25 ± 54.94	428.60 ± 114.17	0.405
VYY (%)	9.31 ± 3.93	8.87 ± 4.36	0.287
VYK(kg)	7.09 ± 4.16	6.73 ± 4.31	0.203

VA= Vücut Ağırlığı, VKİ= Vücut Kitle İndeksi, BMH= Bazal Metabolizma Hızı, IMPD= İmpedans, VYY=Vücut Yağ Yüzdesi, VYK= Vücut Yağ Kütlesi, YVA= Yağsız Vücut Ağırlığı, TVS= Toplam Vücut Sıvısı, *(P<0,05)

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası vücut ağırlığı (VA) vücut kitle indeksi (VKİ), bazal metabolizma hızı (BMH), yağsız vücut ağırlığı (YVA) ve toplam vücut sıvısı (TVS) değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir azalma olduğu,(P<0,05) impedans (IMPD), vücut yağ yüzdesi (VYY), vücut yağ kütlesi (VYK), ve değerlerinde ise anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05). (Tablo 4.3.)

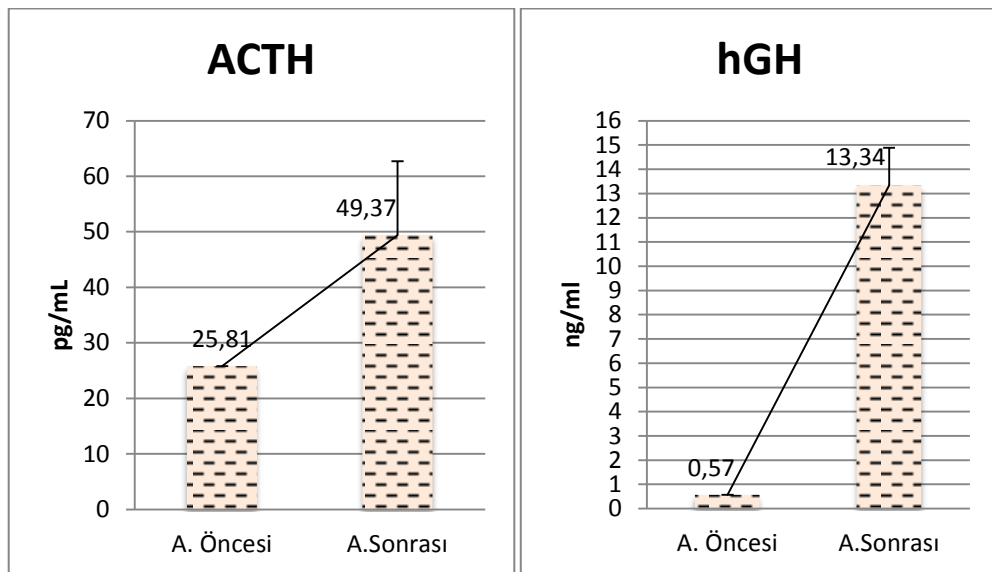
Çalışmada yer alan elit güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası ACTH, hGH IGF-1, PRL, LH, FSH ve kortizol değerleri Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Güreşçilerin Antrenman Öncesi ve Sonrası Hipofiz Hormonlarının Değerleri

PARAMETRELER	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	p
ACTH(pg/mL)	25.81 ± 13.36	49.37 ± 32.44	0.003*
hGH(ng/ml)	0.57 ± 1.55	13.34 ± 19.24	0.000*
IGF-I (ng/mL)	361.59 ± 78.09	231.89 ± 106.16	0.002*
PRL(mIU/ml)	8.13 ± 3.69	10.27 ± 5.03	0.051
LH(mIU/ml)	4.62 ± 2.42	3.99 ± 1.82	0.061
FSH(mIU/ml)	3.52 ± 1.56	3.67 ± 1.59	0.236
Kortizol(mcg/dl)	10.88 ± 4.32	10.94 ± 4.51	0.956

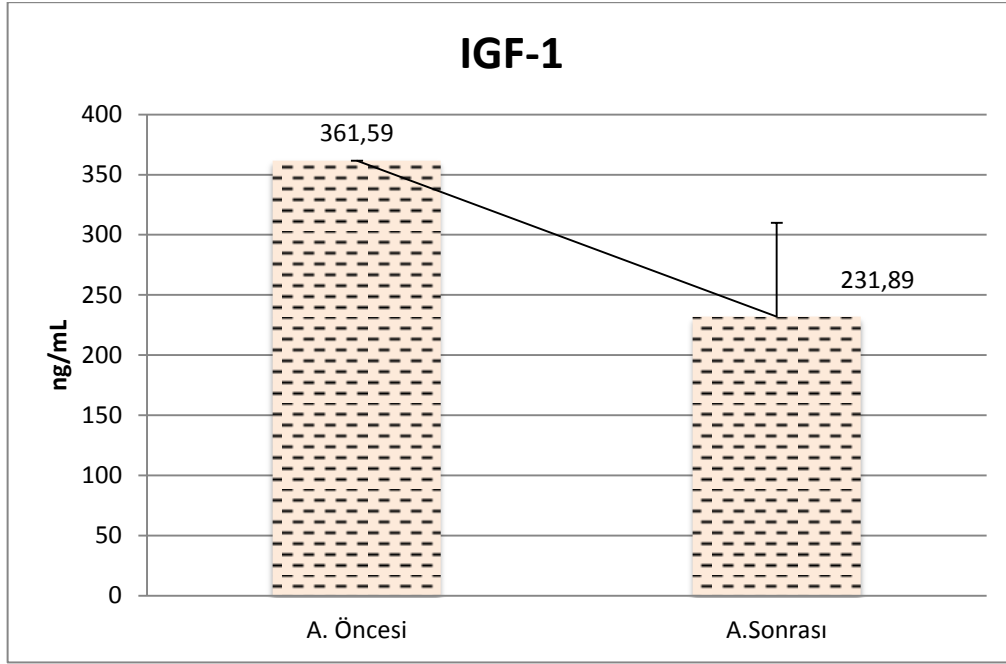
ACTH= Adrenokortikotropik Hormon GH= Growth (Büyüme) Hormonu, IGF-I= İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 PRL= Prolaktin, LH= Luteinize Edici Hormon, FSH= Folikül-Stimulan Hormon *(P<0,05)

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası ACTH ve hGH değerleri karşılaştırıldığında antrenman sonrasında anlamlı bir artış olduğu tespit edildi (P<0,05)(Şekil 4.1. Tablo 4.4). PRL, LH, FSH ve Kortizol değerlerinde ise antrenman öncesi ile antrenman sonrası karşılaştırıldığında antrenman sonrasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05)(Tablo 4.4.).



Şekil 4.1. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası ACTH ve hGH değerleri

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası IGF-I değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir azalma olduğu tespit edildi ($P<0,05$)(Şekil 4.2, Tablo 4.4).



Şekil 4.2. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası IGF-1 değerleri

Çalışmada yer alan elit güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası FT3, FT4 ve TSH değerleri Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Güreşçilerin Troid Paneli Değerleri

PARAMETRELER	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	p
TSH (μ U/ml)	1.71 ± 1.31	1.80 ± 0.87	0.599
FT3(nmol/l)	3.25 ± 0.31	3.07 ± 0.82	0.335
FT4 (nmol/l)	0.93 ± 0.22	0.90 ± 0.209	0.125

TSH=Tiroit Stimüle Edici Hormon, FT3= Serbest Triiyodotironin, FT4= Serbest Tiroksin

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası FT3, FT4 ve TSH değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$). (Tablo 4.5.).

Çalışmada yer alan elit güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası idrar katekolamin değerleri Tablo 4.6. da gösterilmiştir.

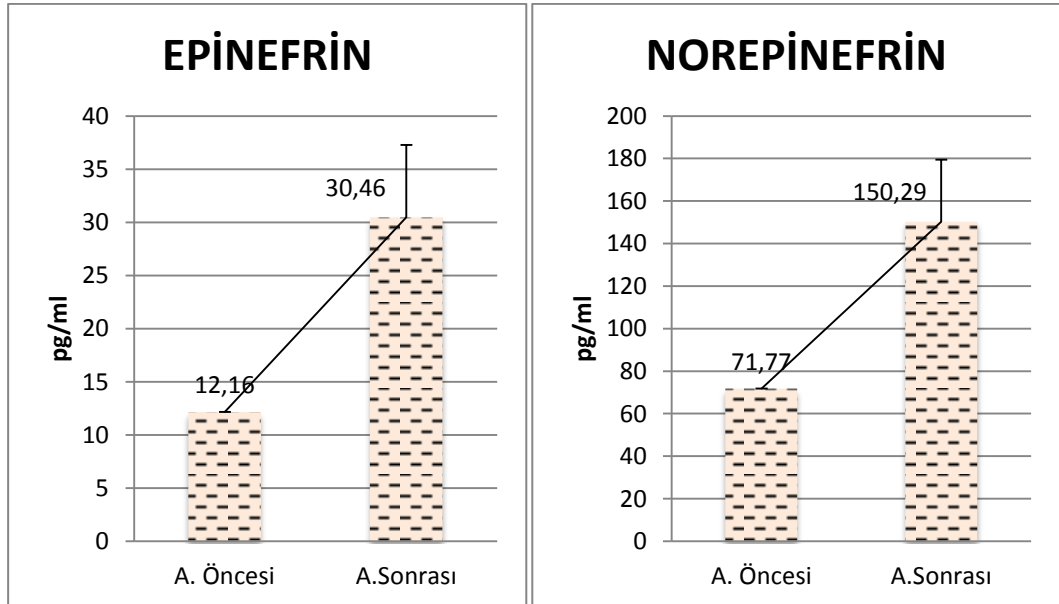
Tablo 4.6. Güreşçilerin İdrar Katekolamin Değerleri

Parametreler	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	P
Epinefrin(pg/ml)	12.16 ± 6.81	30.46 ± 23.18	0.003*
Norepinefrin(pg/ml)	71.77 ± 29.12	150.29 ± 113.65	0.011*
Dopamin(pg/ml)	241.56 ± 150.16	330.87 ± 220.21	0.110

* (p<0.05)

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası epinefrin ve norepinefrin değerleri karşılaştırıldığında antrenman sonrasında anlamlı bir artış olduğu tespit edildi (P<0,05) (Şekil 4.3, Tablo 4.6.).

Diğer parametrelerden dopamin ise antrenman öncesi ile antrenman sonrası karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05) (Tablo 4.6.).



Şekil 4.3. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası epinefrin ve norepinefrin değerleri

Çalışmada yer alan elit güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası karaciğer enzim değerleri Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

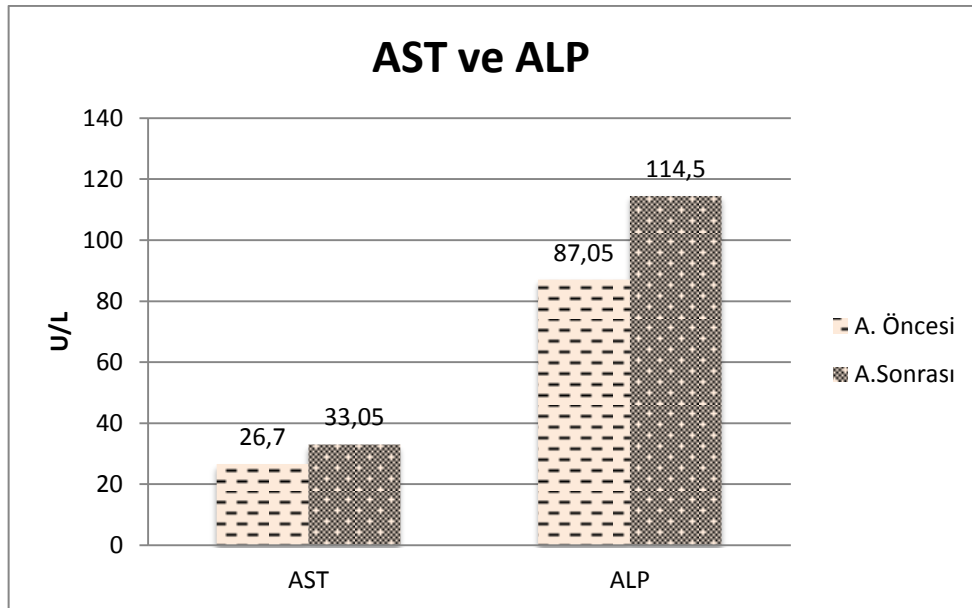
Tablo 4.7. Güreşçilerin Karaciğer Enzim Değerleri

Parametreler	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	P
AST(U/L)	26.70 ± 5.46	33.05 ± 7.11	0.000*
ALP(U/L)	87.05 ± 25.84	114.50 ± 28.29	0.000*
ALT(U/L H)	22.00 ± 9.01	26.45 ± 15.05	0.059
GGT(U/L H)	20.25 ± 6.34	23.10 ± 8.61	0.067

AST= Aspartat Aminotransferaz, ALP= Alkalen Fosfataz, ALT Alanin Aminotransferaz, GGT= Gama Glutamil Transferaz *(p<0.05).

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası AST ve ALP değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir artış olduğu tespit edildi (P<0,05) (Şekil 4.4, Tablo 4.7).

Diğer parametre ALT ve GGT’ de ise antrenman öncesi ile antrenman sonrası karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05). (Tablo 4.7)



Şekil 4.4. Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası AST ve ALP değerleri

Çalışmada yer alan elit güreşçilerin kafa travması olanlarla ile kafa travması olmayanların serum hGH ve ACTH düzeyleri arasındaki karşılaştırma Tablo 4.8’de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Kafa Travması Hikayesi Olan Güreşçilerin Değerleri

Parametreler	Kafa travması olan	Kafa travması olmayan	p
hGH-ön	0.67 ± 1.74	0.20 ± 0.14	0.374
hGH-son	11.95 ± 14.21	18.88 ± 35.83	
ACTH-ön	25.17 ± 13.29	28.35 ± 15.38	0.832
ACTH-son	45.25 ± 28.47	65.85 ± 46.49	

Sporcu öz geçmişi anketi bilgileri ışığında kafa travması olan güreşçilerle kafa travması olmayan güreşçilerin serum GH ve ACTH değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p>0.05$) (Tablo 4.8.).

5. TARTIŞMA

Spor bilimcilerine göre orta şiddette düzenli olarak yapılan egzersizin vücut kompozisyonu üzerine olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. ACSM' in (American College of Sports Medicine) egzersiz önerilerinde, süre olarak 20 dakika, haftada 3 gün, maxVO₂'nin 50%' sinin üzerinde yapılan antrenmanların vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etki yaptığını bildirilmiştir.¹³⁹

Kanin ve ark.¹⁴⁰ uzun ve kısa süreli egzersizin vücut yağı düzeylerine olan etkilerini araştırdıkları çalışmada her iki tip egzersizde vücut yağı yüzdesinde düşme anlamlı olarak düştüğü bildirmişlerdir.

Çalışmamızda güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası VA, VKİ, BMH, YVA ve TVS değerleri karşılaştırıldığında antrenman sonrası değerlerinde anlamlı azalma olduğu, (P<0,05) IMPD, VYY ve VYK değerleri ise anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05). (Tablo 4.3.).

Bisiklet ergometresi üzerinde 5 dakika süresince dakikada 50 devir ve 600 kgm/dk. direnç olacak şekilde çeviren erkek sporcular VA, VKİ, ve VYA değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu.¹⁴¹

Egzersiz sonrası vücutta kilo kaybı olmaktadır. Vücut kilo kaybettiğinde VA, VKİ, BMH, YVA ve TVS'de azalma meydana gelmektedir. Bu azalmanın literatüre katkısının olmadığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası ACTH değerleri karşılaştırıldığında antrenman sonrası değerlerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edildi (P<0,05) (Tablo 4.4.), (Şekil 4.1.).

Araştırma sonuçları göstermektedir ki; antrenmanlı sporcularda veya sedanterlerde akut sürede uygulanan 50% ile 70% ve 80% VO_{2max} şiddetindeki anaerobik yüklenmelerde serum ACTH seviyelerinde anlamlı artışlara neden olduğu

belirtilmiştir.^{142-150,151} Yoğun izokinetik egzersiz sonrasında hem antrenmanlı atletlerde hem de sedanterlerde ACTH düzeylerinin belirgin olarak arttığı,¹⁶¹ antrenmanlı amatör futbolcularda antrenmandan hemen sonra plazma ACTH düzeyinin anlamlı arttığı gözlenmiştir.¹⁵³

Yüksek şiddette yüklenme yapan sporcularda ACTH düzeyleri anlamlı artış gösterdiği,¹⁵⁴ sporculara uygulanan anaerobik egzersiz sonrası benzer şekilde ACTH düzeylerinde anlamlı artışlar bulunmuştur.¹⁵⁵ Bunların yanında yüksek yoğunluktaki egzersizlerde serum ACTH seviyelerinde anlamlı artışlara sebep olmaktadır.^{156,157}

Yukarıdaki çalışmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda farklı süre ve şiddetteki akut egzersizlerin, ACTH düzeylerini arttırdığını ortaya koyan çalışma bulguları, çalışma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Yetişkin sağlıklı kişilerde yapılan çalışmada, 12 haftalık aerobik (jog) egzersiz sonrasında ACTH düzeylerinde azalma olduğu belirtilmiştir.^{158,159}

Amatör emekli antrenör ve aktif boksörler üzerinde yapılan çalışmada genç, büyük, antrenör grubu ve sağlıklı sedanterlerden oluşan 61 sporcudan ACTH'nin 8%'inde azalma tespit etmiştir. Çalışmadaki antrenör grubu ACTH'nin 11% 'inde azalma bulunmuştur.¹⁴⁵

Milli kickboks sporcularında yapılan çalışmada ACTH düzeylerinde yaklaşık 9 % 'unda azalma tespit edilmiştir.¹⁶⁰

Hipofiz hormonlarıyla ilgili yapılan çalışmalarda sağlıklı sedanterler ve boksörler karşılaştırıldığında, ACTH değerlerinin boksörlerde daha düşük çıktığı tespit edilmiştir.²⁹

ACTH düzeylerinin yapılan egzersizin türüne ve şiddetine göre farklılık gösterebileceği, bu farklılığın ise hormon salınımını uyaran bezlerin fonksiyonları ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Büyüme hormonu(GH)-İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1(IGF-1) eksenini yaygın metabolik ve biyolojik etki gösterir. GH'nın anabolik ve lipolitik etkileri, egzersiz sırasında büyük olasılıkla çok önemli olduğu düşünülmektedir.GH direk olarak ve IGF-1 aracılığıyla aminoasitleri ve proteinleri korur. Protein sentezini artırır ve yağ gibi temel enerji kaynaklarını harekete geçirerek protein katabolizmasını azaltır.¹⁶¹

Birçok çalışmada egzersiz sırasında GH-IGF-I ekseninin fizyolojik rolü araştırılmasına rağmen normal bireylerde GH'nın egzersiz kapasitesine katkısı tam olarak anlaşılmamaktadır. Ancak egzersiz sırasında GH salınımını arttıran fizyolojik mekanizmalar ve egzersiz sırasında GH'ı düzenleyen nöroendokrin yollar az bilinmesine rağmen, adrenerjik, kolinerjik ve opioid yolların bu süreçle ilişkili olabileceğini gösteren kanıtlar vardır.¹⁶¹

Egzersiz sırasında GH salgılanmasını artıran mekanizma egzersizin yoğunluğu ve şiddeti, egzersiz sonrası plazmada artan laktik asit veya kan glukoz düzeyleri, vücut yapısı, sporcunun form durumu, pH düzeyleri, yaş ve cinsiyet gibi değişkenlerin GH salınımını etkilediği, egzersizin şiddeti arttıkça genel olarak hormonal cevap da egzersize uyum sağlayarak arttığı belirtilmiştir.^{55,81,162,163}

Egzersiz ve IGF-1 seviyeleri arasındaki ilişki çok iyi bilinmemesine karşın birçok çalışmaya konu olmuştur. Egzersiz ve IGF-1 ile ilgili çalışmalarda genel olarak, egzersizin tipi, şiddeti ve süresine göre IGF-1 seviyelerinde artma,¹⁶² azalma,⁶⁰ ve herhangi bir değişme olmadığı,⁶⁵ görülmüştür.

Çalışmamızda güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası hGH ve IGF-I karşılaştırıldığında hGH düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu, IGF-I düzeylerinde ise anlamlı bir azalma olduğu tespit edildi ($P<0,05$) (Tablo 4.4) Şekil 4.1, Şekil 4.2).

Egzersiz GH'ı salınımını artırır; GH'ın artmasıyla birlikte IGF-1 de yükselir. Bu etki egzersizin şiddeti ile doğru orantılıdır. Bir sporcu egzersizin şiddetine zamanla adapte olur ve bu şiddeti tolere eder; sonuçta çok fazla GH salınımı olmaz.¹⁶⁴

Hem aerobik hem de anaerobik antrenmanlarında GH cevabında akut bir artış meydana geldiği yapılan çalışmalarla gösterilmiş ve egzersizin GH salgılanmasını artıran bir uyarıcı olduğu belirtilmiştir.^{59,65,81}

Vigas M.¹⁶⁵ yüzme egzersizi yapan antrenmanlı güreşçi ve antrenmansız gönüllülerde GH'nin belirli bir artış olduğunu tespit etmiştir. Kraemer ve ark.¹⁴² genç ve yaşlı erkeklerde yapılan 10 maksimal tekrarlı ağır direnç egzersizi öncesi serum GH seviyesinde iki grup arasında fark olmadığını, direnç egzersizi sonrasında ise genç erkeklerde GH düzeyindeki artışın daha fazla olduğu görülmüştür.

Antrenmanlı sporcularda ve sedanterlerde yapılan çalışmada egzersiz öncesi ve sonrası GH düzeyleri karşılaştırıldığında, toparlamanın ilk evresinde sedanterlerin antrenmanlı sporculara oranla serum GH yoğunluğu daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.^{65,143}

Akut egzersizin GH/IGF-1 aksının diğer bileşenleri üzerinde etkisi olduğu, total IGF-1'nin egzersiz sırasında arttığı görülmüştür.¹⁴⁴

Benzer yaşlara sahip boksör ve kontrol grubu bireyleri arasında yapılan karşılaştırmada, serum IGF-I değerleri anlamlı düzeyde düşük bulunmuştur. Yine aynı çalışmada serum IGF-I düzeyleri genç boksörler, büyük boksörler ve düzenli spor yapan boks antrenörleri arasında kıyaslama yapılmış ve boks antrenörlerinin, genç ve büyük boksörlere göre daha düşük serum IGF-I değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir.¹⁴⁵

25 sporcuya üç farklı dayanıklılık egzersiz protokolü uygulayan Nguayen ve ark.¹⁴³ bisiklet ergometresi antrenman sonrası plazma IGF-1 düzeylerinin, antrenman öncesi düzeylerine göre belirgin olarak arttığı, 60 km kayaklı koşudan sonra anlamlı

azalma olduğu ve 90 dakika koğu bandı-simüle futbol oyununun sonunda hiçbir değişikliğin olmadığı görölmüştür. Plazma GH düzeylerinde ise 3 egzersiz türünde de artış olduğu, ancak bisiklet ergometresinin diğer iki egzersiz türünden farklı olarak plazma GH anlamlı olarak arttığı görölmüştür.

Serum GH düzeyi ağır egzersizlerde, dayanıklılık ve kuvvet antrenmanlarında arttığı görölmüştür. Kayakçılarda ve futbolcularda yaptırılan antrenmanlarla GH düzeylerinde artış görülürken IGF-1 düzeylerinde ise akut bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir.⁶⁵

IGF-1 ile egzersiz arasındaki ilişki yaş ve kas gelişimi üzerindeki etkileri araştırma konusu olmuştur. Düzenli bisiklet sporu yapan orta yaşlı bireylerde serum IGF-I azalmalarının normale döndüğü belirtilmiştir.¹⁴⁶ Benzer şekilde Manetta ve ark.¹⁴⁷ uzun süreli egzersiz yapan orta yaşlı erkeklerde basal IGF-I düzeylerinin sedanter kontrollere göre yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Direnç antrenmanı ve IGF-I serum düzeyleri arasındaki ilişki, yaşlı insanlarda yapılan kuvvet çalışmalarının bazılarında artış bulunurken bazılarında artış olmadığı görölmüştür.¹⁵⁷ Özellikle kas hasarının belirgin olduğu, tekrarlayan egzantrik kasılmaların IGF-1 salınımını arttırdığı belirtilmiştir.^{67,77}

Egzersiz; özellikle mekanik yüklenme içeren direnç çalışmaları IGF-I aktivasyonunun çok etkili bir uyarıcısıdır.⁵⁵ Kas travmalarına neden olduğu bilinen ekzentrik kasılmasını uyaran egzersizler, kasta IGF-I serum düzeyinin anlamlı şekilde arttığını tespit etmişlerdir.⁶⁷

Rahimi ve ark.¹⁴⁹ antrenmanlı sporcularda setler arası 60, 90 ve 120 sn. dinlenmelerin verildiği dayanıklılık egzersizinde, kan örnekleri egzersiz protokolünden önce, hemen sonra ve 30 dakika sonrasında toplanmıştır. Serum IGF-1 düzeylerindeki artışların anlamlı olmadığı, ancak 60 saniyelik bir dinlenme ile antrenman öncesi ve 30

dakika sonrası dinlenmeye göre serum IGF-1 düzeylerinde anlamlı artış olduğu görülmüştür.

Orta derecede ağır bir egzersiz sonrası GH arttığı ve IGF-1'in ise değişmediği tespit edilmiştir.¹⁵⁰ GH artmasına bağlı IGF-1 artışı anaboliktir. Bu durumda IGF-1 kasın büyümesini sağlar ve kas hasarının tamir eder.^{166,167}

Orenstein ve ark.¹⁶⁸ yaptığı çalışmada egzersiz sonrasında dolaşımdaki total IGF-1 düzeyinin 50 % sinin değişmediği, 37 % sinde artış ve 13 % ünde de azalma olduğunu belirtmişlerdir. Yaşın IGF-1 seviyesine etkisi egzersizde etkilidir. Egzersiz çocuklarda IGF-1 seviyesini azaltırken genç yetişkinlerde arttırdığı tespit edilmiştir.

Rahimi ve ark.¹⁶⁹ kondisyonlu sporculara dayanıklılık egzersiz protokolü uygulanarak antrenman öncesi, hemen sonrası ve 1 saat sonrası GH ve IGF-1 düzeyleri karşılaştırılmış, GH düzeylerinde antrenman sonrasında öncesine göre artış olduğu fakat bu artışın anlamlı olmadığı, GH düzeyleri egzersizden 1 saat sonrasıyla egzersiz öncesi kıyaslandığında düştüğü belirtilmiştir. Serum IGF-1 konsantrasyonunda ise egzersiz öncesi ile egzersiz sonrası karşılaştırıldığında, herhangi anlamlı bir fark bulunmazken, serum IGF-1 konsantrasyonu egzersizden bir saat sonrasında egzersiz öncesine göre anlamlı olarak artış görülmüştür.

GH genel olarak egzersizle birlikte artış gösterirken, IGF-1 düzeyleri egzersizle birlikte değişikliklere göstermektedir. Bu durumun nedeni tam olarak bilinmemekle beraber, IGF-1'in egzersizin türü, şiddeti ve süresine göre vücutta farklı etkiler gösterdiği düşünülmektedir.

Aşırı egzersizin üreme sistemi üzerinde olumsuz etkileri olabilir. Üreme sisteminin olumsuz etkilenmesi Hipotalamus-hipofiz-gonadal eksenini kapsayan baskılama LH ve FSH'ı kapsar.^{170,171}

Çalışmamızda güreşçilerin antrenman öncesi ile antrenman sonrası serum LH ve FSH değerleri karşılaştırıldığında antrenman sonrası değerlerinde anlamlı bir fark olmadığı belirlendi ($p>0.05$) (Tablo 4.4).

Bazı araştırmacılar çalışma sonucunda egzersizin serum LH düzeyini değiştirmedini ifade etmiştir.¹⁷²⁻¹⁷⁴ Basketbolcular,¹⁷⁵ ve Maratoncularda,¹⁷⁶ antrenmanın serum LH ve FSH düzeyleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, egzersizin plazma LH seviyelerinde önemli bir değişiklikliliğin olmadığı,¹⁷⁷ belirtilmiştir.

Araştırmamızı destekleyen çalışmaların yanı sıra aksi sonuç belirten çalışmalarda mevcuttur.

Serum FSH ve LH düzeyleri 63 erkek sporcuda maksimal ve submaksimal fiziksel kısa ve uzun vadeli egzersiz sonrasında 800 m koşuda yükselirken, tırmanma, maksimal aşamalı bisiklet ve koşu bandı Ergometri, 90 dk submaksimal bisiklet ergometri ve 36 km kayaklı koşusu egzersizleri sonrasında azalma yada değişikliklilik olmadığı görülmüştür. Egzersizin şiddeti ne kadar fazla olursa bu değişikliklerin daha büyük ve daha uzun süre kalıcı olduğunu bildirmişlerdir.^{178,179}

Egzersiz, hormonal faktörlerin uyarılmasını sağlayarak LH/FSH'ın azalmasına yol açabilir. LH/FSH etkilerini hipotalamus üzerinden göstererek GnRH sekresyonunu baskılamakta ve neticede hipofizden salınımlarını azaltmaktadır. Antrenmanlı erkek atletlerde de GnRH salgılanmasının yetersiz olduğu ve hipotalamik fonksiyon bozukluğunun aşırı antrenman ile ilişkili olduğu bildirilmiştir.¹⁸⁰

Elias ve ark.¹⁸¹ antrenmanlı ve antrenmansız erkeklerde akut egzersizden sonra serum LH düzeylerinin azaldığını belirtmişlerdir. Sağlıklı bireyler ve boksörlerin hipofiz hormon değerleri karşılaştırıldığında, boksörlerde LH/FSH seviyelerinin önemli ölçüde düştüğü tespit edilmiş ve boksörlerdeki bu düşük seviyelerin hipofiz bezi fonksiyonlarının kaybı olarak değerlendirilmiştir.²⁹

Çalışmamızda FSH ve LH düzeylerinin değişiklik göstermesi yapılan egzersiz tipinin (aerobik veya anaeorobik) hipofiz hormonlarının baskılanmasının farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Egzersiz sırasında artan enerji ihtiyacını karşılamak için prolaktin (PRL) hormon düzeyi gibi hipofizer hormonların plazma düzeyi de artar.^{102,182} Prolaktin düzeyi anaerobik eşikte ve kanda laktik asitin birikmesi sonucu yükseldiği de görülmüştür.¹⁸³

Çalışmamızda güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası serum prolaktin düzeyi antrenman öncesi ile antrenman sonrası karşılaştırıldığında, anlamlı artışın olmadığı belirlendi ($p<0.05$)(Tablo 4.4).

Farklı sıcaklıklardaki su havuzlarında değişik spor branşıyla uğraşan sporculara yaptırılan egzersiz sonrasında, plazma prolaktin seviyeleri yüksek seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.^{90-92,165} Plazma prolaktin düzeylerindeki artışın vücut ısısındaki artışla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Akut egzersiz, PRL salınımı için güçlü bir uyarıcı olabilir. Ancak kandaki PRL konsantrasyonunun artması egzersizin süresi ve şiddeti dahil olmak üzere bir çok faktöre bağlıdır.¹⁸⁴

Egzersizin şiddetine göre PRL düzeyi değişiklik göstermektedir. 50% VO_{2max} şiddetindeki egzersiz sırasında PRL'nin herhangi bir cevap verme durumu gözlenmezken, 70% VO_{2max} şiddetinde küçük artış ve 90% VO_{2max} şiddetindeki egzersize en yüksek cevap verildiği görülmüştür.¹⁸⁴

Erkek sporcular üzerinde yapılan araştırmada, egzersiz sırasında PRL hormon düzeyinde artış olmadığı tespit edilmiştir.⁹⁴

Benzer bir şekilde Cicioglu ve ark.¹⁸⁵ sıcak ortamda yaptıkları dayanıklılık antrenmanlarında sürekli koşular grubunda plazma PRL seviyesinde anlamlı artış bulmuşlardır.

Luger ve ark.¹⁸⁶ yaptığı 3 farklı yoğunluktaki akut egzersizlerin plazma PRL değerlerinde farklılıkların olduğu görülmüştür. 50 % VO2 max yüklenmesinde PRL yanıt vermezken 70% VO2 max yüklenmesinde PRL düzeylerinde değişikliğin olduğu, 90% VO2 max yüklenmesinde PRL düzeylerinde anlamlı olarak arttığı olduğu görülmüştür. Prolaktin hormon düzeyleri paraşütle atlama sporcularında atlama sırasında yüksek bulunmuştur.¹⁸⁷

Antrenmanlı sporcularda PRL düzeyleri sedanterlere göre daha düşük bulunmuştur. Egzersiz esnasında etkilenen PRL, egzersiz sonunu takip eden 45 dk. içinde normale döndüğü belirtilmiştir.³⁹

Plazmada prolaktin salınımı direk olarak veya indirek olarak katekolaminler gibi stres verici farklı uyarılarla yükselir. Prolaktin salınımı için katekolamin veya kortizol seviyelerinde artışa yol açan uyarıdan daha yoğun bir uyarı gerektirmektedir.^{187,188}

Araştırma sonuçlarımız egzersizden kaynaklanan vücut ısısındaki artışın PRL düzeylerini arttırdığını ayrıca egzersizin vücutta stres ortamı oluşturarak prolaktin seviyelerinde değişikliğe neden olduğunu göstermektedir.

Organizmada sıcaklık, egzersiz, ısı, soğuk, susuzluk ve zorunlu hareketsiz kalma gibi birçok olay stres ortamı oluşturmaktadır. Ayrıca bütün travmalar, uzun süreli ve ağır egzersizler, aşırı sıcak veya soğuk ortamlar, norepinefrin ilaçların enjeksiyonu ve enfeksiyon gibi farklı stres tipleri kortizol salgısını artmasına neden olabildiği düşünülmektedir.^{96,189}

Çalışmamızda güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası kortizol düzeyleri, karşılaştırıldığında, anlamlı değişiklik olmadığı tespit edildi ($p>0.05$)(Tablo 4.4).

Antrenmanlı amatör futbolculara yapılan çalışmada egzersizden hemen sonrasında plazma kortizol düzeyinde anlamlı değişiklik olmadığı¹⁵³, orta yoğunlukta uygulanan egzersizlerin benzer şekilde kortizol düzeylerinde herhangi bir farklılık

olmadığı,^{190,191} yaşları 20-40 (yıl) arasında olan sağlıklı erkeklere uygulanan bir haftalık submaksimal egzersiz sonrası kortizol düzeylerinde anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir.¹⁹²

Kortizol düzeyleri kısa ve uzun süreli çalışmalarda da benzer sonuçlar göstermektedir. Tamer ve ark.¹⁹³ üniversite öğrencilerine 12 hafta süresince uyguladığı sürekli koşu ve interval antrenmanlar sonucunda kortizol düzeylerinde anlamlı farklılık bulamamıştır. Kortizol düzeyleri uzun süreli liglerin farklı dönemlerinde alınan değerlerin sezon öncesi düzeyleriyle karşılaştırılmasında da anlamlı farklılık olmadığı belirtilmiştir.¹⁹⁴

Kısa süreli yoğun egzersizde plazma kortizol düzeyi artmaya başlamakta ve egzersiz bittikten 20 dakika sonra en üst düzeye ulaştığı tespit edilmiştir. 60 dakikadan daha uzun süreli egzersizlerde kortizol düzeyi egzersiz boyunca düzenli artış göstermekte ve egzersiz sonunda en üst düzeye ulaşmaktadır. Her iki tip egzersizde de plazma kortizol düzeyi yaklaşık 90 dakika yüksek kaldığı belirtilmiştir.^{195,196} Antrenmanlı sporcularda 50% -80% VO_{2max} şiddetindeki akut aerobik egzersiz sonrası kortizol düzeyinin belirgin arttığı görülmüştür.^{178,182, 191,197,198,199,}

Ayrıca orta şiddette yapılan anaerobik egzersiz sonrası, kortizol seviyelerinde anlamlı artışlar bulunmuştur.^{155,199,200,201} Şiddetli ve yoğun izokinetik egzersiz sonrasında hem antrenmanlı atletlerde hem de sedanterlerde kortizol düzeylerinin anlamlı olarak arttığı saptanmıştır.^{152,154}

Kortizol düzeyleri akut egzersizlerde artış gösterdiği ve belirli bir süre sonra normale döndüğü yukarıda belirtilen çalışmalarla anlaşılmaktadır.

Troid hormonları egzersiz sırasında bazal metabolizma hızında artmaya, kan akımı, merkezi sinir sistemi uyarılmasına yol açar.⁷⁵ T_3 ve T_4 karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Kanda glikoz

düzeı bu hormonlar tarafından yükseltılmektedir. Bu hormonlar glikojenoliz ve glikoneogenezis yoluyla egzersizde glikozun enerji kaynağı olarak kullanımını arttıırlar.^{96,202,203}

Çalışmamızda güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası TSH, FT₃ ve FT₄ değeri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi (p>0.05). (Tablo 4.5).

Kıyıcı ve ark.²⁰⁴ sıcak ortamda yaptığı sekiz haftalık interval koşular ve sürekli koşular olmak üzere her iki farklı dayanıklılık çalışması sonrasında tiroit hormonlarında anlamlı değışiklik bulamadıklarını belirtmiştir. Haltercilerin bir yıllık kuvvet antrenmanları öncesi ve sonrası tiroid hormonlarındaki değışiklikleri takip edildiğı, ölçümler sonucunda TSH düzeylerinde sistematik bir değışikliğin olmadığını belirtmiştir.²⁰⁵

Alen M ve ark.²⁰⁶ elit haltercilerin bir yıllık kuvvet antrenmanlarından önce ve sonra T₃ ve T₄ düzeyleri karşılaştırılmış, bu hormon düzeylerinde herhangi anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Limanova ve ark.²⁰⁷ sağlıklı genç bireylerde, Fortunato ve ark.²⁰⁸ sporcularda ve Premachandra ark.²⁰⁹ gönüllü antrenmanlı sporcularda egzersizin akut etkisinin serum tiroid hormon düzeylerini değışmediğı belirtmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular egzersizle TSH değeriinin değışmediğini bildiren araştırma bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Ciloglu ve ark.²¹⁰ egzersiz TSH düzeylerini üzerindeki etkisi uzun dönem değışikliklerle kısa dönem değışiklikler arasında farklılıklar olabileceğini, egzersizin sonlandırılmasıyla bu durumun düzelebileceğini belirtmiştir.

Krotkiewski ve ark.²¹¹ yaptıkları çalışmada serum TSH düzeylerinde anlamlı bir azalmanın olduğunu, Akıl M ve ark.²¹² TSH düzeylerinin egzersizden hemen sonra

düştüğünü, benzer çalışmada egzersizin bitiminden 30 dk sonra TSH düzeylerinde azalma görüldüğü belirtilmiştir.²¹³

T₄ düzeyleri egzersiz esnasında arttığı ve çalışma bitiminden 30 dk sonra azaldığı, T₄ deki bu azalmanın anlamlı olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışma T₃ düzeyleri, egzersizin bitiminden 30 dk sonra azalma görüldüğü belirtilmiştir.²¹⁴

Fortunato ve ark.²⁰⁸ egzersizden hemen sonra T₃ seviyelerinin önemli şekilde azalma olduğunu, Akıl ve ark.²¹³ egzersiz sonrası T₃ ve T₄ düzeyi düştüğünü, T₃ ve T₄'ün en düşük düzeyinin egzersizden 24 saat sonrası olduğunu gözlemlemiştir. Bunun nedeni vücut sıcaklığındaki artışın T₄ seviyesini doğrudan etkileyebileceği düşünülmektedir.^{214,215}

Sullo ve ark.²¹⁶ yüzme egzersizi sonrasında serum TSH seviyelerinde artış olduğunu tespit etmiştir. Bunun yanı sıra haltercilerin müsabaka öncesi antrenman periyodunda artan yoğunluğa bağlı olarak, serum T₃ ve T₄ düzeylerinin artış olduğu ancak fakat bu artışın daha sonra azalarak normale döndüğü ifade edilmiştir.

Fortunato ve ark.²⁰⁸ egzersizden hemen sonra T₄ seviyelerinin arttığını, plazma T₄ seviyesinde yaklaşık 35% oranında bir artış tespit edilmiştir.⁸¹

Düzenli antrenman yapan sporcularda troid hormonları büyük değişiklikler görmemekle birlikte egzersiz sırasında geçici artış olduğu, egzersiz sonrasında belirli bir artıştan sonra bu hormonların serumda normal haline geldiği görülmüştür.

Egzersiz sırasında epinefrin medulladan, norepinefrin ise sempatik sinir terminalinden salınır.²¹⁶ Katekolaminler, sempatik sinir sistemi etkileri nedeniyle, büyük strese neden olan yoğun egzersizlerde hormonal, metabolik ve dolaşımsal değişikliklere organizmanın strese olan uyumunu düzenlemesinde çok önemli rol oynarlar.^{104,217}

Egzersizizin bugüne kadar çeşitli hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkileri incelenmiş ve egzersiz sırasında arteriyal kandaki epinefrin ve norepinefrin seviyelerinin arttığı görülmüştür.^{218,219}

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası epinefrin ve norepinefrin değerlerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilirken ($P<0,05$), dopaminde ise bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$) (Şekil 4.3), (Tablo 4.6).

Dayanıklılık antrenmanı yapan ve antrenman yapmayan sporcular karşılaştırıldığında antrenmanlı sporcuların daha yüksek bir epinefrine sahip olduğu belirtilmiştir.²²⁰

Artan enerji gereksinimini karşılaması için egzersizde epinefrin ve norepinefrin gibi stres hormonlarının plazma düzeyleri yükselir.^{102,182}

Katekolaminler egzersizin şiddetine göre artış göstermektedir. Egzersizin şiddeti $60\% V_{O_{2max}}$ 'in üzerinde olan çalışmalardaki artışın anlamlı olduğu, bu şiddetin altında olan çalışmalardaki artışın ise değerli olmadığı ifade edilmiştir. Howley ve ark.²²¹ 3 farklı şiddetteki egzersizin (49% , 65% ve $82\% v_{O_{2max}}$) epinefrin ve norepinefrin düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiş, egzersizin şiddeti arttıkça norepinefrin cevabının da arttığı, epinefrin cevabının ise daha az olduğunu tespit etmiştir.^{102,108,221}

Koşu, bisiklet, yüzme, hızlı tempolu sporda ve statik egzersizler gibi değişik egzersiz tiplerinde katekolamin yoğunluğunda artış görüldüğü tespit edilmiştir.^{143,222} Üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmada, öğrenciler iki farklı sıcaklıkta anaerobik bir çalışma yapılmıştır. Sıcak ortamda (33°C - 28% nem) plazma epinefrin ve norepinefrin düzeyleri normal ortamdaki (17°C - 63% nem) daha yüksek çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.²²³

Diğer yandan yoğun antrenman sonrasında epinefrin yoğunluğunda 70% azalma, norepinefrin yoğunluğunda ise 50% azalma olduğunu tespit edilmiştir.

Yorgunluk düzeyinde antrenmanlı sporculardaki katekolemin düzeyi sadenterlere oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun nedeni salgılanma hızının artmasına bağlı olduğu ifade edilmiştir.²²³

Davy ve ark.²²⁴ yaptığı çalışmada, sağlıklı genç ve yaşlı erkeklerde egzersizin 5.dk' sından 45.dk'sına kadar plazma norepinefrin düzeylerindeki artış yaşlı erkeklerde daha düşük çıktığı tespit edilmiştir.

Farklı bir sonuç olarak sıcak ortamda yapılan sekiz haftalık dayanıklılık antrenmanları sonucunda hem epinefrin hemde norepinefrin salınımının düştüğü bunun sebebinin ise sıcak ortamda yapılan egzersizin vücut ısısının aşırı artmamasına bağlı fizyolojik bir adaptasyon olduğu belirtilmiştir.²⁰⁴

ALT, AST, karaciğer hücre harabiyetini gösteren testlerdir. Karaciğer fonksiyon testleri anlamına gelen bu enzimlerin karaciğerin etkilendiği düşünülen hastalıklarda, bazı maddelerin karaciğerdeki toksik etkileriyle, aşırı kas zorlanmaları sonucunda kasta meydana gelen dejenerasyonda kandaki düzeyleri artabilmektedir.¹³⁴

Egzersizin şiddeti ve süresindeki artışın, ALT ve AST düzeylerini arttırdığı, aşırı egzersiz sırasında, normalin birkaç katına çıktığı belirtilmiştir.^{109,125,137} Ayrıca uzun mesafe koşucuları, ağırlık kaldırma gibi yüksek şiddetteki egzersizlerde karaciğer enzim düzeylerinde yükselme görülmektedir.^{94,225}

Erkek sporculara 7 gün fiziksel aktivite uyguladıktan sonra halter antrenmanı yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda AST ve ALT düzeylerinde anlamlı artış olduğunu bildirilmiştir.^{118,146}

Güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası AST ve ALP değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir artış olduğu görülürken ($P<0,05$) (Şekil 4.4), ALT ve GGT'de bir farklılık bulunmadı ($p>0.05$), (Tablo 4.7).

Futbolcularda ve basketbolcularda yapılan çalışmada C vitamini yüklemesinden önce ve sonra egzersiz sonrası AST, ALT, ALP düzeyleri egzersiz öncesine göre arttığı tespit edilmiştir. Futbolcularda C vitamini yüklemesinden sonra egzersiz sonrası AST düzeyleri, yükleme öncesine göre düşük bulundu.²²⁴

Halter sporunun karaciğer enzimlerine etkisi olduğu yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir. Maraton koşusu gibi yorucu fiziksel egzersizin karaciğer fonksiyon testleri etkilediği bilinmektedir.^{217,218,226}

Profesyonel bisikletçilerde 234 km yarış sonrasında plazma AST, ALT ve ALP düzeylerinde anlamlı artış grlmştir.²²⁷

Ağır egzersiz sonrasında kaslarda hasar oluşabileceği,¹³⁵ bunun sonucu olarak da karaciğer enzim düzeylerini arttırdığı bilinmektedir. Çalışmamızda da yüksek şiddetteki anaerobik egzersiz sonrasında karaciğer enzimlerindeki artışın, kas hasarıyla ilişkili olduğunu düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada yer alan elit güreşçilerin antrenman sonrasındaki, GH, ACTH, epinefrin, norepinefrin, AST ve ALP düzeylerinin antrenman öncesi düzeyleriyle karşılaştırıldığında, anlamlı bir artış olduğu, VA, VKİ, BMH, YVA, TVS ve IGF-I serum düzeylerinde ise anlamlı bir azalma belirlendi. Sporcuların özgeçmiş anketi bilgileri ışığında yapılan değerlendirmelerde, güreşçilerde kafa darbesi alanlar ile GH ve ACTH düzeyleri karşılaştırıldığında, aralarında herhangi anlamlı bir fark bulunamadı.

Çalışma sonucumuz göstermiştir ki, egzersiz bir stres olarak vücutta bazı hormonların ve enzimlerin düzeylerini değiştirmektedir. Özellikle hormonların egzersiz sonrasında artışı, vücudun egzersize olan metabolik ve endokrin cevabı ile birlikte egzersize olan uyumunu kolaylaştırdığı düşünülebilir. Güreşle uğraşan kişilerin bazal hipofiz hormon düzeylerini etkilemediği söylenebilir.

Güreş sporunun sportif darbeye maruz kalması nedeniyle güreşçilerin sağlık kontrollerini rutin olarak yapmalarında fayda olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda sporcu geçmişi anketi verilerine göre güreşçilerin korucu başlık veya kask kullanmadıkları tespit edilmiştir. Kask kullanmayanların 70 %'inde kulağı kırık olduğu görülmüştür. Bu verilerden elde edilenlere göre kulak kırılmasının nedeni güreşçilerin kask kullanmamalarından kaynaklanmaktadır. Güreşe başlama yaşının da erken olduğu düşünülürse güreşçilerin hem kafalarına sportif darbeleri hemde özellikle güreşe yeni başlayanlarda antrenman ve müsabaka sırasında kulak kırılmasını önlemek ve sporcu performansını artırmak açısından kask veya koruyucu başlık kullanmasının gerekli olduğu önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Kelestimur F, Tanriverdi F, Atmaca H, Unluhizarci K, Selcuklu A, Casanueva FF. Boxing as a sport activity associated with isolated GH Deficiency. *Journal Of Endocrinological Investigation*, 2004, 27: 28-32.
2. Gasim ZK. Greko-Romen ve Serbest Güreşte Sakatlanma Bölgeleri ve Sebeplerinin Araştırılması (Ankara İli Örneği). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2008.
3. Özbar N, Şahin İ, Akan İ. Türk Milli Bayan Boks Takımının Fiziksel Parametrelerinin İncelenmesi. *Spor Araştırmaları Dergisi*, 2002: 2.
4. Alpay B. Türkiye’de Serbest Güreş A Milli Takımı İle Niğde Üniversitesi Güreş Takımı Güreşçilerinin Bazı Dolaşım ve Solunum Parametrelerinin Karşılaştırılması. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Üniversitesi, 2000.
5. Saka T. Diz Ekstansör Ve Dirsek Fleksör Kas Gruplarının Eksentrik Karakterli Egzersizle Oluşturulan Kas Hasarı Yanıtları. Uzmanlık Tezi, Bursa: Uludağ Üniversitesi, 2005.
6. Çolakoğlu M.. Dayanıklılık Gelişiminin Metabolik ve Fizyolojik Temelleri 1. C.B.Ü. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1995, 1:34-42.
7. Baykus S. Analysis of physiological characteristics of 17-20 years old the Turkish national free style and greco-romen espoir teams wrestlers, Unpublished Master Thesis, Middle East Technical University. 1989.
8. Martin WR, Margherita AJ. Wrestling. *Physical Medicine And Rehabilitation Clinics Of North America*, 1999, 10:117-140.
9. Karataş A. Fila Yüksek Seviyede Güreş Antrenör Kursu, Bulgaristan, 1990, 2.

10. Başer E. Uygulamalı Spor Psikolojisi, Milli Eğitim Gençlik ve Spor. Ankara,1986. 31:185.
11. Başaran M, 4.Baskı. Manisa, Gençlik ve Spor Akademisi Yayınları, güreşin öğretim ve antrenman temelleri.1989.
12. Karahüseyinoğlu MF. Küreselleşme ve Geleneksel Türk Sporları, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2007.
13. Acak M. Güreş Öğreniyorum Kitabı Malatya, 2001.
- 14.Yıldıran İ. Geleneksel Yağlı Güreşin, Kültürel, Yapısal ve Bilimsel Açından Modern Minder Güreşiyle Farklılıklarının Değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2000, 5 (1) :53-62.
15. Bıyıklı Y. Genç Güreşçi Yetiştirilmesi Konusunda Kamu Kuruluşlarının Rolü ve Bursa Örneği,16-18, *İstanbul Güreş İhtisas Kulübü Vakfı Yayınları*, Tezler Dizisi:3, C Yayınları Matbaası, İstanbul, 1993.
16. Pehlivan D. Serbest Güreş Teknikleri, Ankara,1984.
17. Türk Milli Olimpiyat Komitesi Yayınları, Geleneksel Türk Güreşi ve Kırkpınar, 1. Baskı, 2000:7-9.
19. Karakucak Güreş. <http://www.guresdosyasi.com/> 28.11.2013
18. Şahin S. Minder Güreşi Hakemlerinde İş Doyumu (Serbest-Greko-Romen). Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2001.
20. Koç H. Greko-Romen Güreş Milli Takım Hazırlıklarında Uygulanan Programlar ve Başarıya Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 1991.
21. T.C. Kültür Bakanlığı, Türk Kültür Tarihinde Spor.1.baskı, 2001:443.
22. Gökdemir K. Güreş Antrenmanının Bilimsel Temelleri, poyraz ofset matbaası, Ankara, 2000:4.

23. Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü Yayını. Serbest ve Greko-Romen Güreşi. No: 84, 1998: 47-132-136.
24. Gördül F, Ademoğlu E. Biyokimya Anabilim Dalı Nobel Tıp Kitapevleri, Biyokimya, Gözden Geçirilmiş 2.Baskı, İstanbul, 2013, 243-248,565-566.
25. Hormonlar www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/EHSM/1214/unite10.pdf. 18.12.2013
26. Korkmaz M. Endoskopik Transsfenoidal Yaklaşımla Ameliyat Edilen ACTH Salgılayan Adenomlarda Remisyonun Değerlendirilmesi. Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanlık Tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 2010.
27. Hipofiz Bezi Nedir? <http://endokrinoloji.org/Tr/Endokrinoloji4.asp?m2=6&m3=19&m4=113> 13.12.2013
28. Dizdaroğlu M, Gördül F, Ademoğlu E. Biyokimya Anabilim Dalı Nobel Tıp Kitapevleri, Biyokimya, Gözden Geçirilmiş 2.Baskı, İstanbul, 2013: 565-566.
29. Aron DC, Findling JW, Tyrell JB. Hypothalamus and pituitary. In: Greenspan FS, Stewler GJ eds. *Basic and clinical endocrinology*. 5 th edition. Stamford, Appleton and Lange, 1997: 95-156.
30. Hipofiz Az Çalışması <http://hipofiz.webs.com/hipofizazcalismasi.htm> 27.12.2013
31. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Hipofiz Hastalıkları Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, 2009: 30.
32. Kapcala LP, Chautard T, Eskay RL. The protective role of the hypothalamic pituitary adrenal axis against lethality produced by immune, infectious and inflammatory stres. *Annals Of The New York Academy Of Sciences* Shalet SM, Toogood A, Rahim A, et al. The diagnosis of growth hormone deficiency in children and adults. *Endocrine Reviews*, 1998; 19: 203-223. 995; 771: 419-437.
33. Ünal M. Aerobik ve Anaerobik Akut/Kronik Egzersizlerin Immun Parametreler Üzerindeki Etkileri. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul, 1998 : 20.

34. Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM, Ülkar B. Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı,1.Baskı. Ankara, Nobel, 2002: 86-89.
35. Kopchick JJ, Parkinson C, Stevens EC, Trainer PJ. Growth Hormone Receptor Antagonists: Discovery, Development, and Use in Patients with Acromegaly. *Endocrine Reviews*, 2002, 23 (5): 623-646.
36. Noyan A. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji. 8. Baskı. Ankara: 1993.
37. Daniels ME. Lilly's Humatrope Experience, *Nature Biotechnology* 1992; 10: 812.
38. Liu H, Bravata DM, Olkin I. et al. Systematic review: the safety and efficacy of growth hormone in the healthy elderly. *Annals of Internal Medicine*, 2007,146: 104-15.
39. Troid hormonları www.ctf.edu.tr/farma/tiroid.pd 18.12.2013
40. Samra JS, Clark ML, Humphreys SM, MacDonald IA, Bannister PA, Matthews DR. Suppression of the nocturnal rise in growth hormone reduces subsequent lipolysis in subcutaneous adipose tissue. *European Journal Of Clinical Investigation*,1999, 29:1045-52.
41. Jones JJ, Clemmons DR. Insulin-like growth factors and their binding proteins: biological actions. *Endocrine Reviews*,1995; 16(1):3–34.
42. Norrelund H, Nair KS, Jorgensen JOL, Christiansen JS, Moller N. The proteinretaining effect of growth hormone during fasting involve inhibition of muscleprotein breakdown. *Diabetes* 2001; 50: 96-104.
43. Mitchell J. et al. Acute Response of Chronic Adaptation to Exercise in Women, *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1992; 24: 5252-5265.
44. Baumann GM, Klaus KD, Buchanan TA. The effect of circulating growth hormone-binding poetin on metabolic clearence, distribtion and degradation of human

- growth hormone. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1987, 64: 657-660.
45. Kurdak SS. Sporda Doping ve ilaç Kullanımı, Sporsal Kuram Dizisi 7, Ankara, 1996, 63-69.
46. De Palo EF, Gatti R, Lancerin F, Cappellin E, Spinella P. Correlation of growth hormone (GH) and insülin-like growth factor I (IGF-1): Effects of exercise and abuse by athletes. *Clinica Chimica Acta; Mar*, 2001, 305(1-2):1-17.
47. Burman P, Broman JE, Hetta J. et al. Quality of life in adults with growth hormone (GH) deficiency: response to treatment with recombinant human GH in placebo-controlled 21-month trial. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1995, 8: 3585-3590.
48. Arthur C, Guyton John E. Hall Textbook of Medical Physiology. 1996: 936-942.
49. Johnston DG, Davies RR, Prescott RWG. Regulation of growth hormone secretion in man: a review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 1996, 78: 319-327
50. Bingöl G. Biyokimya, Hacettepe-Tas yayınları, Ankara, 1983, 3:38.
51. Flanagan DE, Taylor MC, Parfitt V, Mardell R, Wood PJ, Leatherdale BA. Urinary growth hormone following exercise to assess growth hormone production in adults. *Clinical Endocrinology*, 1997, 46: 425-429.
52. Fein LW, Haymes EM, Buskirk ER. Effects of daily and intermittent exposure on heat acclimation of women. *International Journal of Sports Medicine*, 1975, 19: 41-52.
53. Macintyre JG. Growth hormone and athletes. *Sports Medicine*, 1987, 4: 129-142.
54. Jenkins PJ. Growth hormone and exercise. *Clinical Endocrinology* 1999, 50: 683-689.

55. Galbo H. The hormonal response to exercise. *Proceedings Of The Nutrition Society*,1985, 44: 257-266.
56. Calfee R, Fadale P. Popular ergogenic drugs and supplements in young athletes. *Pediatrics*, 2006;117:577-589.
57. Brooks GA, Fahey TD. Exercise physiology, Macmillan Publishing Company, New York, 1985.
58. Le Roith D. Insulin-Like Growth Factors. *The New England Journal of Medicine*,1997, 336: 633–640.
59. Harbili S. İnsülin benzeri büyüme faktörleri (IGF): Egzersiz metabolizması ve kas dokusu üzerine etkileri. *Genel Tıp Dergisi*, 2008, 18(4): 177-184.
60. Eliakim A, Brasel JA, Mohan S, Barstow TJ, Berman N, Cooper DM. Physical fitness, endurance training, and the growth hormone-insülin-like growth factor I system in adolescent females. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1996, 81:3986-3992.
61. Wang HS, Chard. TIGFs ve IGF-binding proteins in the regulation of human ovarian and endometrial function. *Journal of Endocrinology*, 1999; 161:1-13.
62. Khan AS, Sane DC, Wannenburg T, Sonntag WE. Growth hormone, insulin-like growth factor-I and aging cardiovascular system. *Cardiovascular Research*, 2002, 54:25-35.
63. Wilmore JH, Costil DL. Physiology of Sport and Exercise. 3th ed., Champaign, IL: Human Kinetics,2004.
64. Baechle TR, Earle RW. Essentials of strength training and conditioning, national strength and conditioning association. 2th ed, United States of America: Human Kinetics, 2000.

65. Berne MR, Levy NM, Koeppen MB, Stanton BA. Fizyoloji. 5.baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 2008.
66. Ganong WF. Tıbbi Fizyoloji. 20. baskı. Ankara: Nobel Kitapevi, 2002.
67. Bamman MM, Shipp JS, Jiang J, Gower BA, Hunter GR, Goodman A. Mechanical load increases muscle IGF-I and androgen receptor mRNA concentrations in humans. *American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism*, 2000; 280:383-90.
68. Kraemer WJ, Aguilera BA, Terada M, Newton RU, Lynch JM, Rosendaal G, McBride JM, Gordon SE, Hakkinen K. Responses of IGF-I to endogenous increases in growth hormone after heavy-resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 1995, 79(4):1310-1315.
69. Devol DL, Rotwein P, Lewis Sadow J, Novakofski J, Bechtel BJ. Activation of insulinlike growth factor gene expression during work- induced skeletal muscle growth. *American Journal of Physiology*, 1990, 259: 89-95.
70. Fan JP, Molina PE, Gelato MC, Lang CH. Differential tissue regulation of insulinlike growth factor-I content and binding proteins after endotoxin. *Endocrinology*, 1994, 134:1685-92.
71. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji. 10. baskı, Ankara: Nobel Kitapevi, 2001.
72. Beaune B, Blone S, Fellmann N, Bedu M, Coudert J. Serum insulinlike growth factor-I and physical performance in prepubertal Bolivian girls of a high and low socio-economic status. *European Journal of Applied Physiology*, 1997, 76:98-102.
73. Cappola AR, Bandeen-Roche K, Wand GS, Volpato S, Fried LP. Association of IGF-I Levels with Muscle Strength and Mobility in older Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2001, 86:4139-46.

74. Siddle K, Soos MA, Field CE, Nave BT. Hybrid and atypical insulin/insulin-like growth factor I receptors. *Hormone Research*,1994, 41:56-65.
75. Goldspink G. Loss of muscle strength during aging studied at the gene level. *Rejuvenation Research*,,2007,10:397-405.
76. Astrand PO, Rodahl K, Dahl HA, Stromme SB. Text Book of Work Physiology. 4th ed, Champaign, IL: Human Kinetics, 2003.
77. Vierck J, Oreilly B, Hossner K, Antonnio J, Byrne K, Bucci L, Dodson M. Satellite cell regulation following myotrauma caused by resistance exercise. *Cell Biology International*, 2000, 24(5):263-272.
78. Cappon J, Brasel JA, Mohan S, Cooper DM. Effect of brief exercise on circulating insulin-like growth factor I. *Journal of Applied Physiology*, 1994, 76(6):2490-2496.
79. Cheo P, Ocrant I, Fielder PJ, Neely EK, Gargosky SE, Deal CI. Insulin like growth factors (IGF): Implications of aging, *Psycho neuroendocrinology*, 1992,17:335-42.
80. Haden ST, Glowacki J, Hurwitz S, Rosen C, LeBoff MS. Effect of age on serum dehydroepiandrosterone sulphate, IGFI, and IL-6 levels in women. *Calcified Tissue International*, 2000, 66:414-8.
81. William D, McArdle BS M, Victor L. Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance (Lippincott Williams & Wilkins) seventy edition.2009.
82. Allen DL, Monke SR, Talmadge RJ, Roy RR, Edgerton VR. Plasticity of myonuclear number in hypertrophied mammalian skeletal muscle fibers. *Journal of Applied Physiology*,1995, 78:1969-76.
83. Byers T, Nestle M, Mc Tierman A. and et al., American Cancer Society guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention reducing the risk of cancer with healthy food chooces and physical activity. *CA Cancer Journal for Clinicians*,2002; 52:92-119.

84. Troid Hormonları-1 <http://www.saglikkitabi.org/tiroid-hormonlari> 18.12.2013
85. Levey, GS, Klein I.2nd edition. Disorders of The Thyroid. In: Stein J. Stei's textbook of Medicine. Brown. 1994,1383-1397.
86. Mancini T. Hyperprolactinemia and Prolactinomas, *Endocrinology & Metabolism Clinics of North America*, 2008; 37: 67.
87. Hormon Bozuklukları <http://selinozaltin.com/default.asp?CatId=326> 25.12.2013
88. Utama FE, LeBaron MJ, Neilson LM. et al. Human prolactin receptors are insensitive to mouse prolactin: implications for xenotransplant modeling of human breast cancer in mice. *Journal of Endocrinological*,2006, 188: 589–601.
- 89.ProlaktinYüksekliği,<http://www.endokrin.org/Tr/content3.asp?m1=1&m2=3&m3=1> 28 17.12.2013
90. Brissona GR, Audetb A, Ledouxc MP. at all. Exercise-Induced Blood Prolactin Variations in Trained Adult Males: A Thermic Stress More than an Osmotic Stress *Hormone Research in Paediatrics*, 1986, 23:200–206.
91. Keiichiro D, Kraemer WJ, Mastro AM. Exercise increases prolactin-receptor expression on human lymphocytes. *Journal of applied physiology*, 2003.
92. Gündüz Z, Kumandaş S, Kurtoğlu S, Üzüm K. Demir Eksikliği Anemisinin Tiroid Hormonları Üzerine Etkisi. *Turkish Journal Of Medical Sciences*, 1992,10(4): 205-209.
93. Oyar O. Boyun Ultrasonografisi. İzmir: E.Ü.Basımevi, 2000: 161-168.
94. Günay M, Cicioğlu İ, Kara E. Egzersize metabolik ve ısı adaptasyonu. Baran Ofset Baskı Gazi Kitabevi, Ankara 2006; 93-113.
95. Widmaier EP, Raff H, ve Strang KT, Demirgören S. Vander İnsan Fizyolojisi, 2010.
96. Guyton AC. Hall JE. Textbook of Medical Physiology. Eds: Elsevier Saunders, 11th Edition 2006.

97. Troid Bezi Hormonları, <http://endokrinoloji.org/Tr/Endokrinoloji4.asp?m2=6&m4=12>
4 12.13.2013
98. Hershan JH, Pittman JA. Response to synthetic thyrotropi- releasing hormone in man. *The Journal of Clinical Endocrinol*, 1970, 31: 457.
99. Gullu S, Altuntas F, Dincer I, Erol C, Kamel N. Effects of TSH-suppressive therapy on cardiac morphology and function: beneficial effects of the addition of beta-blockade on diastolic dysfunction. *European Journal Endocrinol*, 2004, 150:655–61.
100. Karbek K. Biyoloji, Ant. Yayınları, Ankara, 1990.
101. Tortora JG. Principles of Human Anatomy, Third Edition, Newyork, 1983: 1159.
102. Fox El et al. The Physiological Basis of Physical Education and Athletic edition, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1988.
103. Gökbel H, Dölek S. Egzersize Bazı Hormonal Cevaplar, *Spor Dergisi*, 1998; 73: 887-94.
104. Güneş R. Egzersiz Hormonal Uyumlar. I. Klinik Spor Hekimliği Sempozyumu, Ankara, 1995: 76-97.
105. Itoh K, Osada N, Inoue K, Samejima H, Seki A, Omiya K, Miyake F. Relationship between exercise intolerance and levels of neurohormonal factors and proinflammatory cytokines in patients with stable chronic heart failure. *International Heart Journal*, 2005,46(6):1049-59,
106. Petersen AMW, Pedersen BK. The antiinflammatory effect of exercise. *Journal of Applied Physiology*, 2005, 98; 1154-1162.
107. Lucille LS. Cytokine hypothesis of overtraining: A physiological adaptation to excessive stress?. *Medicine Science in Sports Exercise*, 2000, 32(2): 317-331,

108. Sterling K, Lazzarus JH, Milck PO, Sakurada T, Brenner MA. Mitochondrial thyroid hormone receptor: localization and physiological significance. *Science*, 1978, 201:1126–1129.
109. Deveci K. Biyokimya Laboratuvarı Test Rehberi, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
110. Granner DK. Hormones of the adrenal medulla. İn: Murray RK, eds. *Harper's Biochemistry*. 21st ed. New York, Lange Medical Books, 1988.
111. Gill GN. Endocrine and reproductive Diseases. İn: Wyngaarden B. Smith LH. Bennett JC. eds. *Cecil Textbook of Medicine*. 19,th ed. Philadelphia-W.B. Saunders, 1992: 1194-397.
112. Günay M, Kara E, Cicioğlu İ. Egzersiz ve Antrenmana Endokrinolojik Uyumlar. 1. baskı. Ankara: Gazi Kitabevi; 2006.
113. Doğan P. Katekolamin Biosentezi ve Metabolik Etkileri, *Türkiye Klinikleri Dahili Tıp Bilimleri Dergisi*, 2005, 1(3):88-92
114. Epinefrin Nedir <http://www.epinefrin.gen.tr/epinefrin-nedir.html> 20.12.2013
115. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. 1. Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi; 2006.
116. Epinefrin Hormonu <http://www.epinefrin.gen.tr/epinefrin-hormonu.html> 20.12.2013
117. Schwartz S. *Principle Surgery* 7nd ed. RR Donelley Sons. 1999; 3–53.
118. Dağlı C. Kardiyak Riskli Hastalarda Major Alt Extremitte Cerrahisi Sonrası Genel, Lumbal Epidural Anestezi ve Torasik Epidural Analjezinin BNP, ANP, Katekolaminler ve Troponin I Salınımına Etkisi. Uzmanlık Tezi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2007

119. Young DA H, Wallberg-Henriksson J, Cranshaw M, Chen JO. Holloszy. Effect of catecholamines on glucose uptake and glycogenolysis in rat skeletal muscle. *American Journal of Physiology*, 1985, 406–409.
120. Watson P, Hasegawa H, Roelands B, Piacentini MF, Loooverie R & Meeusen R. Acute dopamine/norepinefrine reuptake inhibition enhances human exercise performance in warm, but not temperate conditions. *Journal of Endocrinology*, 2005,565: 873–883.
121. Loucks A, Horvat HS. Athletic Amenorrhea: A Review, *Med and in Sports and Exercise*, 1985,17: 56-72.
122. Karaciğer Enzimleri <http://saglikdanisma.net/hastaliklar/diger/sozluk-2/karaciger-enzimleri.html> 24.12.2013
123. Pratt DS, Kaplan MM. Evaluation of abnormal liver enzyme results in asymptomatic patients. *The New England Journal of Medicine*, 2000;342:1266–71.
124. Nathwani RA, Pais S, Reynolds TB, Kaplowitz N. Serum alanine aminotransferase in skeletal muscle diseases. *Hepatology*, 2005, 41(2):380-382.
125. Saha B, Maity C. Alteration of serum enzymes in primary hypothyroidism. *Clinical chemistry and Laboratory Medicine*, 2002, 40(6):609-611.
126. Pratt DS, Kaplan MM. Laboratory tests. In: Schiff ER, Sorrell MF, Maddrey WC, eds. Schiff's diseases of the liver. 8th Ed. Vol 1. Philadelphia: Lippencott-Raven, 1999,205–44.
127. Karaciğer Enzimleri & Alt (Sgpt) Yüksekliği, <http://www.kemalaslan.com/Dr%20Kemal%20Aslan%20Karaci%C4%9Fer%20Enzimleri%20ALT.html> 26.12.2013

128. Şentürk H, Canbakan B, Hatemi İ. Karaciğer Enzim Yüksekliklerine Klinik Yaklaşım Gastroenterolojide Klinik Yaklaşım Sempozyum Dizisi No: 38, 2004: 9-13.
129. Taga Y, Aslan D, Güner G, Kutay F Z. Tıbbi Laboratuvarlarda Standardizasyon Kalite Yönetimi Kurs Kitapçığı.2001
130. Wallach A. Interpretation Of Diagnostic Tests. Seventh Edition, 2000.
131. Çolak Halil, Kale Rasim, Cihan Hamit. Yoğunlaştırılmış Yürüyüş ve Jogging Programının Yüksek Dansiteli Lipoprotein (Hdl) ve Düşük Dansiteli Lipoproteinler (Ldl). *Spormetre / Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003, 1: 69-76.
132. GGTh http://www.guventip.com.tr/panel/r_dosya/gama_glutamil_transferaz.pdf
25.12.2013
133. Javors MA, Pichot JT, King TS, Anton RF. Search for Biological Markers. In B.A. Johson& J.D. Roache (Eds), *Drug Addiction ant its Treatment*, Lippincott-Raven, Philadelphia, 1997, 205-231.
134. John B, Henry JB .) *Clinical diagnosis and management by laboratory methods*. W.B. Saunders Company, 20th Ed. 2001.
135. Chevion S, Moran D and Heled Y. Plasma antioxidant status and cell injury after severe physical exercise. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2003, 100: 5119–5123.
136. Fletcher LM, Halliday JW, Powell LW. Interrelationships of alcohol and iron in liver disease with particular reference to the ironbinding proteins, ferritin and transferrin. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 1999,14:202–214.
137. Rosmarin MN, Beard MJ, Robbins SW. Serum Enzyme Activities in individuals With Different Levels Of Physical Fitness. *Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 1993, 33:3, 252-257

138. Tanita TBF 300: <http://www.tanita.com/en/tbf-300a> 15 Şubat 2013
139. Amerikan Collage Of Sports Medicin (A.C.S.M.). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1990.
140. Kannin B, Phil D. The effect of short- vs. long- bout exercise on mood, VO_{2max} , and percent body fat. *Preventive Medicine*, 2005, 40:92-98.
141. Sınırkavak G, Dal U, Çetinkaya Ö. Elit Sporcularda Vücut Kompozisyonu İle Maksimal Oksijen Kapasitesi Arasındaki İlişki.Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2004, 26 (4):171-176.
142. Kraemer R.R, Chu H, Castracane VD. Leptin and Exercise. *Experimental Biology and Medicine*, 2002, 227:701-8.
143. Nguayen U, Mougin F, Sifon-Rigaud ML, Rouillon JD, Marguet P, Regnard J. Influence Of Exercise Duration On Serum İnsulin-Like Growth Factor And Its Binding Proteins İn Athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 1998; 78: 533-537.
144. Bang P, Brandt J, Degerblad M, Enberg G, Kaijser L, Thorén M, Hall K. Exercise-induced changes in insulin-like growth factors and their low molecular weight binding protein in healthy subjects and patients with growth hormone deficiency. *European Journal Of Clinical İntestigation*,1990; 20: 285–292.
145. Tanrıverdi F,Ünlühızcı K, Selçuklu A, Keleştimur F. Boksörlerde Hipofiz Bezi Fonksiyonlarının İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Araştırma Grubu, Kayseri: 2006 TUBİTAK(Proje No: SBAG-3017).
146. Manetta J, Brun JF, Fedou C, Maimoun L, Prefaut C, Mercier J. Serum levels of insulin-like growth factor-I (IGF-I), and IGF-binding proteins-1 and -3 in middle-

- aged and young athletes versus sedentary men: relationship with glucose disposal, *Metabolism*, 2003, 52: 821-826.
147. Manetta J, Brun JF, Mamoun L, Callis K, Preiut C, Mercier J. Effect of training on the GH/IGF-I axis during exercise in middle-aged men: relationship to glucose homeostasis. *American Journal of Physiology: Endocrinology and Metabolism*, 2002, 283, 929-936.
 148. Parkhouse WS. Effect of aging on hepatic IGF-I signaling. *Mechanisms of Ageing and Development*, 2002, 123: 603-12.
 149. Rahimi R, Ghaderi M, Mirzaei B, and Faraji H. Acute IGF-1, Cortisol and Creatine Kinase Responses to Very Short Rest Intervals Between Sets During Resistance Exercise to Failure in Men. *World Applied Sciences Journal*, 2010, 8 (10): 1287-1293.
 150. Kraemer RR, Kilgore JL, Kraemer GR, Castracane VD. Growth hormone, IGF-I, and testosterone responses to resistive exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1992, 24(12):1346-52.
 151. Kjaer M, Dela F. Endocrine Responses To Exercise. In: Exercise And Immune Function, Edited By L. Hoffman-Goetz. Boca Raton, FL: Crc press, 1996, 1-20.
 152. Minetto MA, Paccotti P, Barione P, Massazza G. Effects of the training status on the hormonal response and recovery from high intensity isokinetic exercise: Comparisons between endurance-trained athletes and sedentary subjects. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. 2006, 46:(3)494-500.
 153. Albayrak CD, Çiftçi S, Şen M, Demir İG. Amatör Futbolcularda Antrenmanın Adrenokortikotropik Hormon, Kortizol Düzeyi ve Lökosit Formülü Üzerine Akut Etkisi *Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi*, 2013, 3: 22-38

154. Lehmann M, Foster C, Dickhuth HH, Gastman U. Autonomik İmbalance Hypothesis and Overtraining Syndrome. *Journal of Applied Physiology*, 1987, 63 (6): 2499-2501.
155. Farrell PA, Garthwaite TL, Gustafson AB. Plasma Adrenokorticotropin and Cortisol Responses to submaximal and Exhaustive Exercise. *Journal of Applied Physiology*, 1983, 55 (5) : 1441-1444.
156. Bagger M, Petersen PH, Pedersen PK. Biological Variation in Variables Associated with Exercise Training. *International Journal of Sports Medicine*, 2003, 24 : 433-440.
157. De Diego AM, Garcia JC, Fernandez-Pastor VJ, Peran S, Ruiz-Guirado F. Influence of Fitness on the Integrated Neuroendocrine Response Aerobik Exercise Until Exhaustion. *Journal of Physiology and Biochemistry*, 2001, 57 (4) 313-320.
158. Buono MJ. Yeager JE. Sucec AA. Effect of Aerobik Training on the Plasma ACTH Response to Exercise. *Journal of Applied Physiology*, 1987, 63 (6) : 2499-2501.
159. McDowell SL, Hughes RA, Hughes RJ, Housh DJ, Housh TJ, Johnson GO. The Effect Of Exhaustive Exercise On Salivary İmmunoglobulin *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 1992, 32: 412-415.
160. Tanrıverdi F, Unluhizarci K, Coksevim B, Selcuklu A, Casanueva FF, Keleştimur F. Kickboxing sport as a new cause of traumatic brain injury-mediated hypopituitarism *clinical endocrinology*. (2007a.).
161. Kanstrup IL, Ekblom B. Blood volume and hemoglobin concentration as determinants of maximal aerobic power. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 1984, 16(3):256–262.

162. Kraemer WJ, Ratamess NA. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Medicine*, 2005, 35 (4):339-61.
163. Stuerenburg H J, Jung R, Kunze K. Age effect on growth hormone and testosterone responses to endurance exercise in patients with neuromuscular diseases, *Archives of gerontology and geriatrics*, 1999, 28: 45-51.
164. Gatti R, De Palo, EF. Antonelli G & Spinella P. IGF-I/IGFBP system: metabolism outline and physical exercise. *Journal of endocrinological investigation*, 2012, 35: 699-707.
165. Vigas M, Celko J, Koska J. Role of body temperature in exercise-induced growth hormone and prolactin release in non-trained and physically fit subjects. *Endocrine Regulations*, 2000, 34: 175-80.
166. Velloso CP. Regulation of muscle mass by growth hormone and IGF-I. *British journal of pharmacology*, 2008, 154: 557-568.
167. Mourkioti F. & Rosenthal N. IGF-1, inflammation and stem cells: interactions during muscle regeneration. *Trends in immunology*, 2005, 26: 535-542.
168. Orenstein MR. and Friedenreich CM. Review of Physical Activity and the IGF Family. *Journal of Physical Activity and Health*, 2004, 1, 291-320.
169. Rahimi R, Boroujerdi SSB, Acute Gh And IGF-I Responses to Short Vs. Long Rest Period Between Sets During Forced Repetitions Resistance Training System. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 2008, 30(2): 31-38.
170. Constantini NW, and Warren MP, 1995. Menstrual 9. Copeland, J.L., L.A. Consitt and M.S. Tremblay, dysfunction in swimmers: a distinct entity. *Journal Clinical. Hormonal Responses to Endurance and Endocrinol. Metabolism*, 2002, 80: 2740– 2744.

171. Vislocky LM, Gaine PC, Pikosky MA, Martin WF, and Rodriguez NR. Gender impacts the post-exercise substrate and endocrine response in trained runners. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2008, 5: 7.
172. Deuster PA, Kule SB, Singh A, Moser FB, Barnier LL, Yu-Yahiro JA, Schoomaker EB. Exercise-induced changes in blood minerals, associated proteins and hormones in women athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1991, 31: 522-560.
173. Aktı N, Diken H. Baytan Y, Kette M, Atmaca M, Tomer C, Obay B, Şermet A. Basketbolcularda Antrenman Öncesi ve Sonrası Gonadotropinler Testosteron Adrenokortikotropin Kortizol ve Prolaktin Düzeyleri. *Dicle Tıp Dergisi*, 2001, 28:8.1.
174. Zeren Ç. Hemofili Hastalarında Su İçti Egzersizin Kas Gelişimine Olan Etkisi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, 2009.
175. Tokuçoğlu H, Kayıgıl Ö, Deniz N, Karabaş Ö, Sınık Z, Bozkırlı İ. Erkek ve Bayan Sporcularda Antrenman Önce ve Sonrasında Egzersiz Ağırlığı ile Testosteron, Östrojen And Prolaktin, FSH ve LH Değerleri Değişiminin Araştırılması. *Gazi Tıp Dergisi*, 1992, 3: 77-81.
176. Hakkinen K. And pakarinen A. Serum hormones in male strenght athletes during intensive short term strenght training; *European Journal of Applied Physiology*, 1991, 63: 194-199.
177. Kalyon TA. Spor Hekimliği, 2. Baskı, GATA Basım Evi. Ankara, 1994.
178. Tabata I, Ogita F, Miyachi M, Shibayama H. Effect of Low Blood Glucose on Plasma CRF ACTH, and Cortisol During Prolonged Physical Exercise. *Journal of Applied Physiology*, 1991, 71 (5) 1807-1812.

179. Schmid P, Pusch HH, Wolf W, Pilger E, Pessenhofer H, Schwabegger G, Pristautz H, Pürstner P. Serum FSH, LH, and Testosterone in Humans After Physical Exercise *International Journal of Sports Medicine* 1982; 03(2): 84-89.
180. Grosman A, Bouloux P, Prce P, Drun PL, Lam KS, Turner T, Thomas J, Besser GM, Sutton J: The role of opioid peptides in the hormonal responses to acute exercise in man. *Clinical Science*, 1984, 67: 483-491.
181. Elias AN, Wilson AF, Pandian MR. et al: Melatonin and gonadotropin secretion after acute exercise in physically active males. *European Journal of Applied Physiology*, 1993, 66: 357-361.
182. Hill E, Zack E, Battaglini C, Viru M, Viru A, Hackney A C. Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect. *Journal of Endocrinological Investigation*, 2008, 31(7), 587-91.
183. De Meireir KL, Baeyens LL, Hermtie Baleriaux M, Ilulim an W. Exercise induced prolactin release is related to anaerobiosis. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1985, 60: 1250-1252.
184. Luger A, Watschinger B, Deuster P, Svoboda T, Clodi M, Chrousos GP. Plasma growth hormone and prolactin responses to graded levels of acute exercise and to a lactate infusion. *Neuroendocrinology*, 1992, 56 (1) : 112-117.
185. Cicioglu I, Kiyici F. Plasma Growth Hormone and Prolactin Levels in Healthy Sedentary Young Men after Short-Term Endurance Training under Hot Environment, *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 2013;2: 9-13.
186. Luger A, Watschinger B, Deuster p, Svoboda T, Ciodi M, Chrousos GP Plasma Growth Hormone and Prolactin Responses to Graded Leves of Acute Exercise and to lactate Infusion. *Neuroendocrinology*, 1992, 56: 112-117.

187. McCance KL, Shelby J. Stress and Disease. İn: McCance KL, Huether SE, eds. Pathophysiology of Diseases. 2nd ed. Mosby-Year Book, 1994; 299-317.
188. Deuster PA, Chrousos GP, Luger A. et al, Hormonal and metabolic responses of untrained, moderately trained, and highly trained men to three exercise intensities. *Metabolism*, 1989, 38: 141-148.
189. Akgün N. Egzersiz fizyolojisi. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1992.
190. Di Luigi L, Guidetti L, Baldari C, Romanelli F. Heredity and Pituitary Response to Exercise-Related Stress in Trained Men. *International Journal of Sports Medicine (Journal)* 2003, 24 : 551-558.
191. Gabriel H, Kinderman W. The Acute Immune Response to Exercise, What does it mean ?. *International Journal of Sports Medicine* 1997, 1: 828-845.
192. Kugler J, Breitfeld I, Teves U, Schedlowski M. Excavation of Caries Lesions Induces Transient Decrease of Total Salivary Immunoglobulin A Concentration. *European Journal of Oral Sciences*, 1996, 104: 17-20.
193. Tamer K. Farklı Aerobik Antrenman Programlarının Serum Hormonları, Kan Lipidleri ve Vücut Yağ Yüzdesine Etkisi, *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1996, 1(1) :1-11.
194. Kraemer WJ, Clemson A, Triplett NT, Bush JA, Newton RU, Lynch JM. The Effects of Plasma Cortisol Elevation on Total and Differential Leukocyte Counts in Response to Heavy-Resistance Exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 1996, 73: 93-97.
195. Hoffman GL, Pedersen BK. Exercise And The Immune System: a model of the stress response? *Immunol-Today*. 1994, 15: 382.

196. Rhind SG, Gannon GA, Shek PN, Brenner I, Severs Y, Zamernik J. Contribution of exertional hyperthermia to sympathoadrenal- mediated lymphocyte subset redistribution *Journal of Applied Physiology*, 1999, 87: 1178.
197. Meyer T, Gabriel HHW, Rätz M, Müller HJ, Kinderman W. Anaerobic Exercise Induces Moderate Acute Phase Response. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2001,33: 549-555,
198. Ersöz G, Köksoy A, Zergeroğlu AM, Yavuzer S. Akut-Kronik Fiziksel egzersiz ve immunglobulinler. *Spor bilimleri dergisi*, 1995, 6: 3, 3-12.
199. Shinkai S, Kohno H, Kimura K, Komura T, Asai H, Inai R, Oka K, Kurukawa Y, Shephard R. Physical activity and immune senescence in men. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1995, 27 (11): 1516-26.
200. Gray AB, Telford RD, Collins M, Weidemann MJ. The Response of Leukocyte subsets and Plasma Hormones to Interval Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*,1993, 25 (11): 1253-1258.
201. Willoughby DS, Taylor M, Taylor L. Glucocorticoid Receptor and Ubiquitin Expression After Repeated Eccentric Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2003,35 (12) : 2023-2031.
202. Kjær M, Krogsgaard M, Magnusson P, Engebretsen L, Roos H, Takala T, Savio LYW. Textbook of sports medicine basic science and clinical aspects of sports injury and physical activity. Massachusetts, *Blackwell Publishing*, 2003.
203. Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Victor W, Rodwell VW. Biochemistry Harper's Illustrated Biochemistry. ABD, The McGraw-Hill Companies, 2003.
204. Kıyıcı F. Sıcak Ortamda Yapılan İki Farklı Dayanıklılık Antrenmanının Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. *Sağlık Bilimleri*

- Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, 2009.
205. Koçyiğit Y, Aksak MC, Atamer Y, Aktaş A. Futbolcu ve basketbolcularda akut egzersiz ve C vitamininin karaciğer enzimleri ve plazma lipid düzeylerine etkisi. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi* 2011; 2 (1): 62-68.
206. Alén M, Pakarinen A, Häkkinen K. Effects of prolonged training on serum thyrotropin and thyroid hormones in elite strength athletes. *Journal Sports Science* 1993, 11: 493-7.
207. Limanova Z, Sonka J, Kratochvil O, Sonka K, Kanka J, Sprynarova S. Effects of exercise on serum cortisol and thyroid hormones. *Experimental and Clinical Endocrinology*, 1983,81: 308–314.
208. Fortunato RS, Ignácio DL, Padron AS, Peçanha R, Marassi MP, Rosenthal D, Werneck-de-Castro JP, Carvalho DP. The effect of acute exercise session on thyroid hormone economy in rats. *Journal Endocrinol.* ,2008,198(2): 347-53.
209. Premachandra BN, Winder WW, Hickson R, Lang S, Holloszy JO. Circulating reverse triiodothyronine in humans during exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 1981, 47: 281-8.
210. Ciloglu F, Peker I, Pehlivan A, Karacabey K, İlhan N, Saygin O, Ozmerdivenli R. Exercise intensity and its effects on thyroid hormones. *Neuro Endocrinology Letters*, 2005, 26; 830–834.
211. Krotkiewski M, Sjo strom L, Sullivan L, Lundberg PA, Lindstedt G, Wetterqvist H, Bjorntorp P. The effect of acute a chronic exercise on thyroid hormones in obesity. *Acta Medica Scandinavica*, 1984, 216: 269–275.

212. Akıl M, Kara E, Biçer M, Acat M. Submaksimal Egzersizin Sedanter Bireylerdeki Tiroid Hormon Metabolizması Üzerine Etkileri. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2011, 5:31.
213. Telesforo P, Procaccini DA, Muscio A, Genua G. Serum concentration of T3, T4, FT3, FT4, TSH during cycloergometer muscular exercise. *Quarterly Journal Of Experimental Physiology*, 1986, 22: 115-20.
214. Boulant JA. Role of the preoptic-anterior hypothalamus in thermoregulation and fever. *Clinical Infectious Diseases*, 2000, 31: 57-61.
215. Silbernagl S, Despopulos A. Renkli fizyoloji Atlası. Hariri N. İstanbul, Arkadaş Tıp Kitapları Yayını. 1989.
216. Sullo A, Brizzi G, Maffulli N. Deiodinating activity in the Brown adipose tissue of rats following short cold exposure after strenuous exercise. *Physiology and Behavior*, 2003, 80: 399–403.
217. Paul GL, DeLany JP, Snook JT, Seifert JG, Kirby TE. Serum and urinary markers of skeletal muscle tissue damage after weight lifting exercise. *European Journal of Applied Physiology Occup Physiology*, 1989; 58: 786–90.
218. Vincent HK, Vincent KR. The effect of training status on the serum creatine kinase response, soreness and muscle function following resistance exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 1997, 18: 431–7.
219. Smith JE, Garbutt G, Lopes P, Tunstall Pedoe D. Effects of prolonged strenuous exercise (marathon running) on biochemical and haematological markers used in the investigation of patients in the emergency department. *British Journal of Sports Medicine*, 2004, 38: 292-4.

220. Pettersson J, Hindorf U, Persson P, Bengtsson T, Malmqvist U, Werkström V & Ekelund M. Muscular exercise can cause highly pathological liver function tests in healthy men. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 2007, 65 : 2/253–259.
221. Howley ET. The effect of different intensities of exercise on the excretion of epinephrine and norepinephrine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1976, 8(4):219-22.
222. Long D, Blake M, McNaughton L, Angle B. Hematological and biochemical changes during a short triathlon competition in novice triathletes. *European Journal of Applied Physiology*, 1990, 61: 93-9.
223. Palmer M, Schaffner F. Effective weight reduction on hepatic abnormalities in overweight patients. *Gastroenterology*, 1990, 99: 1403–1408.
224. Davy KP, Johnson DG, Seals DR. Cardiovascular, plasma norepinephrine, and thermal adjustments to prolonged exercise in young and older healthy humans. *Clinical Physiology*, 1995, 15: 169-81.
225. Morris JG, Nevill ME, Williams C. Physiological and metabolic responses of female games and endurance athletes to prolonged, intermittent, high-intensity running at 30 degrees and 16 degrees C ambient temperatures. *European Journal of Applied Physiology*, 2004, 93: 159-166.
226. Zouhal H, Jacob C, Delamarche P, Gratas-Delamarche A. Catecholamines and The Effects Of Exercise, Training And Gender. *Sports Medicine*, 2008, 38, 5: 401-423.
227. Mena P, Maynar M, Campillo JE. Changes in plasma enzyme activities in professional racing cyclists, *British Journal of Sports Medicine*, 1996, 30:122-124.

EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Ömer KAYNAR Doğum tarihi: 05.02.1984 Doğum yeri: MUŞ Medeni hali: Evli Uyruğu: T.C. Adres: İstasyon Mah.Şirin Evler Yapı Koop. Yem Sanayi Karşısı B/Blok Kat.3 No:8 Şükrüpaşa/Erzurum Tel: 0442 236 24 58 Faks: 0442 236 01 00 E-mail: omer.kaynar4949@gmail.com
Eğitim
Lise: Muş Lisesi (2000) Lisans: Dicle Üniversitesi B.E.S.Y.O Antrenörlük Eğitimi (2004-2008) Yüksek Lisans: Dicle Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor, Sağlık Bilimleri Enstitüsü (2008-2010) Doktora: Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor, Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı (2011-2014)
Yabancı Dil Bilgisi
İngilizce: Orta derecede (ÜDS 68.750, Mart 2012)
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
Türkiye Güreş Federasyonu: Bölge Güreş Hakemliği
İlgi Alanları ve Hobiler
Güreş, Kayak, Dağcılık

EK-2. SAĞLIK BİLİMLERİ ETİK KURUL ONAY FORMU

“2013. 29. 7/c” ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARI OTURUM TARİHİ: 04.09 .2013

Ek gündem maddelerinin görüşülmesine geçildi . Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı Başkanlığı’nın 04.09.2013 tarih ve 84 sayılı Doktora öğrencisi Ömer KAYNAR’ın Etik Kurul Kararı ile ilgili yazıları görüşüldü,

Enstitümüz Spor Sağlık Bilimleri Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Ömer KAYNAR’ın Tıp Fakültesi İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan almış olduğu “Etik Kurul Raporu” Yönetim Kurulumuzca da kabul edilmiş olup , “Bazı Mücadele Sporlarında (Güreş, Boks, Kickboks) Kafaya alınan Sportif Darbelerin Hipofiz Bezi Fonksiyonlarına Etkisinin İncelenmesi” geldiği şekli ile Doktora Tez Önerisinin kabulüne ve kararın ilgililere bildirilmesine mevcudun oy birliği ile karar verildi.

MÜDÜR
Prof . Dr. Yavuz Selim SAĞLAM

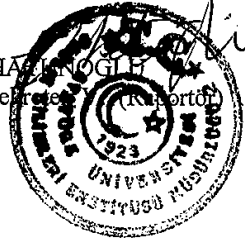
MÜDÜR YRD.
Doç. Dr. Abdulkadir YILDIRIM

MÜDÜR YRD.
Doç. Dr. Reva BALCI AKPINAR

ÜYE
Prof. Dr. Mağfiret KAŞIKCI

ÜYE
Prof. Dr. Hayati Murat AKGÜL
(İzinli Katılamadı)

ÜYE
Doç. Dr. Meltem ÇETİN

Hülya HANCI
Enstitü Sekreteri


EK-3. İLAÇ DIŞI KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARAR

FORMU



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Bölümü : Dekanlık
Servisi : İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Sayı : B.30.2.ATA.0.01.00/3
Konu : Etik Kurul Kararı

24.01.2014

Sayın: Doktora Öğrencisi Ömer KAYNAR
Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğü
Antrenörlük Eğitimi Bölümü

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 23.01.2014 tarih ve 2 nolu toplantısında, “Bazı mücadele sporlarında (Güreş,Boks,Kickboks) Kafaya Alınan Sportif Darbelerin Hipofiz Bezi Fonksiyonlarına Etkisinin İncelenmesi” isimli bilimsel çalışmanızın başlığı “Elit Güreşçilerin Hipofiz Bezi Hormonları ve Karaciğer Enzimlerinin Antrenman Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması” olarak değiştirilmesinin Etik Kurallara uygun olacağına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof. Dr. Hülya AKSOY
Etik Kurul Başkanı

Eki _____ :
1 Adet Etik Kurulu

EK-4. SPORCU ÖZGEÇMİŞİ

Fiziksel özellik				Eğitim Durumu[n(%)]			
Yaş	25,60 ± 6,8			Orta Öğretim	1(5)		
Boy	172,00 ± 6,38			Lisans	18(90)		
Kilo	72,77 ± 11,79			Lisansüstü	1(5)		
Sporculuk süresi (yıl) [n(%)]		Derece sayısı [n(%)]		Millilik durumu [n(%)]		Kask kullanımı [n(%)]	
5-7	5(25)	Türkiye Ş.	1(5)	Milli	10 (50)	Evet	0(0)
7-9	3(15)	Avrupa Ş.	2(10)	Milli değil	10(50)	Hayır	20(100)
9-12	4(20)	Dünya Ş.	3(15)				
12-15	4(20)	Özel Turnuva	10(50)				
15-18	4(20)	Derece Yok	4(20)				
Kafa darbesi sayısı/ant.[n(%)]		Ant. terk ettiren darbe çeşidi [n(%)]		Kulak kırılma sayısı [n(%)]		Kafa darbe sayısı [n(%)]	
5-10	5(25)	Kafa	3(15)	Sağ Kulak	5(25)	Darbe yok	4(20)
10-15	2(10)	Kulak	1(5)	Sol Kulak	4(20)	Hafif	10(50)
15-20	5(25)	Çene	2(10)	İki Kulak	5(25)	Normal	3(15)
20-30	3(15)	Karaciğer	1(5)	Hiçbiri	6(20)	Ağır	3(15)
30-35	1(5)	Diğer	10(50)				
>35	2(10)	Darbe yok	3(15)				
Darbe yok	2(10)						
Toplam müsabaka sayısı[n(%)]		Müsabaka sayısı yıl [n(%)]		Antrenman süresi (gün/hafta)[n(%)]		Antrenman süresi (saat/gün)[n(%)]	
10-20	2(10)	1-5	1(5)	3	2(10)	1	3 (15)
20-30	3(15)	5-10	8(40)	4	1(5)	2	13(65)
30-40	4(20)	10-15	1(5)	5	8(40)	3	4(20)
40-50	2(10)	15-20	6(30)	6	9(45)		
50-60	1 (5)	25-30	3(15)				
Sigara kullanımı[n(%)]		Sigara kullanma süresi [(yıl)n(%)]		Sigara kullanma sıklığı(ad/gün)[n(%)]		Alkol kullanımı [n(%)]	
Evet	9(45)	5	6 (30)	10	3(15)	Evet	3(15)
Hayır	11(55)	10	1(5)	15	1(5)	Hayır	17(85)
		>10	1(65)	20	2(10)		
		Kullanmıyor	12(60)	Kullanmıyor	14(70)		
		5	6 (30)	10	3(15)		