

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

MEHMET GÖKSU

**ALTI HAFTALIK DAYANIKLILIK ANTRENMAN METODUNUN ELİT DÜZEY
BASKETBOLCULARDAKİ BAZI HEMATOLOJİK DEĞERLER ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd.Doç. Dr. Metin BAYRAM

AĞRI-2015
Her Hakkı Saklıdır.

T.C.
AĞRI İBRAHİM ÇEÇEN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ BEYAN FORMU

12./02/2015

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "Altı Haftalık Dayanıklılık Antrenman Metodunun Elit Düzey Basketbolculardaki Bazı Hematolojik Değerler Üzerine Etkisi" adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☒ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

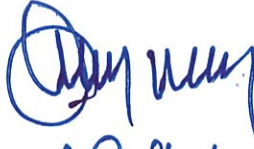
12./02/2015

Mehmet GÖKSU

TEZ ONAY FORMU

Yrd. Doç. Dr. Metin BAYRAM danışmanlığında, ... Mehmet GÖKSU
tarafından hazırlanan bu çalışma 12.../02.../2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi
olarak oybirliği/oy çokluğu (3./0.) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Murat KALDIRIMCI İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Metin BAYRAM İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. H. Alper GÜNGÖRMÜŞ İmza : 

Üye : İmza :

Üye : İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum

Prof. Dr. Kemal POLAT
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÇİZELGELER.....	vi
TABLolar.....	vii
GRAFİKLER.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem.....	2
1.1.2 Alt Problemler.....	2
1.2 Amaç.....	2
1.3 Önemi.....	3
1.4 Varsayımlar.....	3
1.5 Sınırlılıklar.....	3
2. KURAMSAL TEMELLER.....	4
2.1.Basketbol.....	4
2.1.1.Basketbolun Tarihçesi.....	4
2.1.2.Basketbolda Oyun Kuralları.....	7
2.1.3.Basketbolda Oyuncular.....	8
2.1.3.1.Oyun Kurucu.....	9
2.1.3.2. Forvet Oyuncusu.....	9
2.1.3.3. Pivot Oyuncusu.....	10
2.1.4. Basketbolda Motorik Özellikler.....	10
2.1.4.1. Basketbolda Esneklik.....	12
2.1.4.2. Basketbolda Vücut Kompozisyonu.....	13
2.1.5. Basketbol Oyununun Teknik Ve Taktik Analizi.....	14
2.1.6. Basketbolda Enerji Sistemleri.....	16
2.1.6.1. Atp-Cp (Fosfojen) Sistemi.....	17
2.1.6.2. Laktik Asit Sistemi Veya Anaerobik Glikoz.....	17
2.1.6.3. Aerobik Sistem Veya Oksijen Sistemi.....	18
2.2. Kan Hakkında Genel Bilgiler.....	19
2.2.1. Kan Plazması Ve Egzersiz.....	20

2.2.2. Homeostaz.....	21
2.2.3. Hemoliz.....	21
2.2.4.Hematolojik Parametreler.....	22
2.2.4.1.Eritrosit (Rbc, Alyuvar).....	22
2.2.4.2. Lökosit (Wbc, Akyuvar).....	23
2.2.4.3. Trombosit (Plt).....	24
2.2.4.4. Hemoglobin (Hgb).....	24
2.2.4.5. Hematokrit (Hct).....	25
2.2.4.6. Mcv (Ortalama Eritrosit Volümü).....	25
2.2.4.7. Ortalama Hemoglobin (Mch)	25
2.2.5 Hematolojik Parametreler Ve Egzersiz.....	26
2.2.6.İnsanlardaki Hematolojik Değerler.....	29
2.2.6.1.Kolesterol.....	29
2.2.6.2.Trigliserid.....	30
2.2.6.3. Glukoz.....	31
2.2.6.4.Üre (Bun).....	32
2.2.6.5. Alt (Alaninaminotransferaz).....	33
2.2.6.6. Ast(Aspartataminotransferaz).....	33
2.2.6.7. Albumin.....	34
2.2.6.8. Ürik Asit.....	34
2.2.6.9. Hdl (Kolesterol).....	35
2.2.6.10. Ldh(Laktatdehidrogenoz).....	36
2.2.6.11. Ca (Kalsiyum).....	36
2.2.6.12. Total Protein (Tp).....	37
2.2.6.13. Mg (Magnezyum).....	37
2.2.6.14. P (Fosfor).....	38
2.2.6.15. Na (Sodyum).....	38
2.2.6.16. D.Bil.....	39
2.2.6.17. K (Potasyum).....	39
2.2.7. Egzersiz ve Hematolojik Değerler.....	40
2.2.8. Egzersizde Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler.....	42
3.YÖNTEM	45
3.1.Biyokimya Analizi.....	45
3.1.1. Biyokimya Analizinde Kullanılan Cihazlar Ve Kimyasal Maddeler:.....	45

3.2. Egzersiz Programı.....	46
3.3. İstatistiksel Analiz.....	47
4.BULGULAR.....	48
5.TARTIŞMA.....	51
5.1. Sonuç Ve Öneriler.....	57
6. KAYNAKÇA.....	59
7. ÖZGEÇMİŞ.....	71

ÖZET

Altı Haftalık Dayanıklılık Antrenman Metodunun Elit Düzey Basketbolculardaki Bazı Hematolojik Değerler Üzerine Etkisi

Basketbolculara sezon başı hazırlık döneminde dayanıklılık antrenmanlarının performansı artırırken hematolojik parametreleri nasıl etkilediğini ortaya koymak için planlanmıştır.

Gönüllü sporcuların (18-20 yaş), herhangi bir hastalık taşımamalarına, düzenli ilaç kullanıyor olmamalarına ve akut bir hastalık geçirmemiş olmalarına dikkat edildi. Kontrol ve çalışma grubunda yer alan gönüllülerden 10-12 saat açlık sonrası sabah 09:00-09:30 saatleri arasında kol venden yaklaşık 10 ml alınan kan rutik biyokimya tüplerine aktarıldı. Alınan kan örneklerinden elde edilen serumların bir kısmı biyokimya profillerinin analizi için, bir kısmı ise karaciğer enzim parametrelerinin analizi için ayrıldı. Biyokimya için rutik biyokimya tüplerine alınan kanların pıhtılaşması için 30dk bekletildikten sonra 15dk boyunca 4000 rpm hızında santrifüj edildi. Sonrasında ayrılan serumlar -80° C’de dondurularak çalışma sonunda analiz edilmek üzere saklandı.

Çalışmada, altı hafta boyunca basketbolculara dayanıklılık antrenman programı uygulanarak kan hematolij değerleri üzerine olan etkisi araştırıldı ve yapılan analizde şu sonuçlara varıldı: Sporcuların egzersiz öncesi Ast değeri $32 \pm 0,7$ iken egzersiz sonrasında $41 \pm 2,02$, Alt değeri egzersiz öncesi $35 \pm 3,31$ iken egzersiz sonrasında $31 \pm 1,84$, Albumin değeri $4,65 \pm 0,49$ iken egzersiz sonrasında $4,95 \pm 0,42$, Total Bilirubin egzersiz öncesi $0,55 \pm 0,07$ iken egzersiz sonrasında $0,65 \pm 0,21$, Glukoz egzersiz öncesi $76,5 \pm 7,07$ iken egzersiz sonrasında $90,5 \pm 3,53$, Bun egzersiz öncesi $15,42 \pm 1,97$ iken egzersiz sonrasında $14,72 \pm 0,98$ tespit edilmiştir. Sporcuların egzersiz öncesi Ldh değeri $276,5 \pm 43,13$ iken egzersiz sonrasında $267,5 \pm 30,4$, Trigliserid egzersiz öncesi $227 \pm 35,35$ iken egzersiz sonrası $167 \pm 120,2$, Kolesterol egzersiz öncesi $183,5 \pm 47,37$ iken egzersiz sonrası $180,5 \pm 51,61$, Hdl-k egzersiz öncesi $39 \pm 8,48$ iken egzersiz sonrası $42 \pm 4,24$, Ldl-k egzersiz öncesi $121 \pm 36,76$ iken egzersiz sonrası $93 \pm 31,81$ olarak tespit edilmiştir. Sporcuların egzersiz öncesi Ca değeri $9,5 \pm 0,28$ iken egzersiz sonrasında $9,6 \pm 0,14$, P egzersiz öncesi $3,15 \pm 0,35$ iken egzersiz sonrasında $3,25 \pm 0,49$, Mg egzersiz öncesi $2,2 \pm 0,1$ iken egzersiz sonrasında $2,2 \pm 0,5$, Na

egzersiz öncesi $138,5 \pm 2,12$ iken egzersiz sonrasında $139,5 \pm 3,53$, K egzersiz öncesi $4,46 \pm 0,15$ iken egzersiz sonrasında $4,55 \pm 0,28$ olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, altı hafta dayanıklılık antrenmanı sporcuların karaciğer enzimlerini düzenlediği ve depo yağların yakılması hızlandığı bununla birlikte lipit oksidasyonu artırdığını, antrenörlerin bu dönemde sporculara antioksidan destekli beslenme programların uygulamaları ve antren programlarında bireysel, çevresel faktörleride göz önünde bulundurarak sporcu performanslarını artıracığı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler : Basketbol, Dayanıklılık, Kan, Lipoprotein, Kan Mineral Düzeyi

ABSTRACT

The Affect Of The Method Of Six Weeks Endurance Training On Some Hemotological Values In The Elite Basketball Players

It is planned to present how to affect hemotologic parameters while endurance trainings increase performance.

It is paid attention that volunteer athletes (18-20 ages) not to have any illness, not to use regular medicine and not to transmit a disease. About 10 ml blood taken from volunteers in working and control group after 10-12 hours hunger from arm vein between at 9:00-10:00 in the morning is transferred to routine biochemistry tubes. Some parts of serums taken from blood sample are left to analysis of biochemistry profiles and some parts of serums are left to analysis of liver enzymes parameters. Bloods taken to biochemistry tubes for biochemistry are centrifuged during 15 minutes in the speed of 4000 rpm to thrombose after the bords are waited in 30 minutes. And then serums that is left are hidden to analyse after working by frosting at -80°C .

In the working, the effect on blood hematology value by applying the programme of endurance training to basketball players is researched during six weeks. And these results are gotten in the research: While suberordinate rate of athletes is $32 \pm 0,7$ before exercise, upper rate is $41 \pm 2,02$, while lowest value is $35 \pm 3,31$ before exercise, it is $31 \pm 1,84$ before exercise, while Albumin value is $4,65 \pm 0,49$, after exercise it is $4,95 \pm 0,42$, while Total Bilirubin is $0,55 \pm 0,07$ before exercise, after exercise it is $0,65 \pm 0,21$, while Glukoz is $76,5 \pm 7,07$ before exercise, after exercise it is $90,5 \pm 3,53$, while Bun is $15,42 \pm 1,97$ before exercise, after exercise it is $14,72 \pm 0,98$, while Ldh value of athletes before exercise is $276,5 \pm 43,13$, after exercise it is $267,5 \pm 30,4$, while Triglycerid is $227 \pm 35,35$ before exercise, after exercise it is $167 \pm 120,2$, while Cholesterol is $183,5 \pm 47,37$ before exercise, it is $180,5 \pm 51,61$ after exercise. While Hdl-k is $39 \pm 8,48$ before exercise, it is $42 \pm 4,24$ after exercise. While Ldl-k is $121 \pm 36,76$ before exercise, it is $93 \pm 31,81$ after exercise. While Ca value of athletes is $9,5 \pm 0,28$ before exercise, after exercise it is $2,2 \pm 0,5$, while before exercise, after exercise, it is $139 \pm 3,53$, while K is $4,46 \pm 0,15$ before exercise, it is $4,55 \pm 0,28$ exercise.

As a result, these things can be understood: six week endurance training puts in order liver enzymes of athletes and it speeds up burning oils, besides, it increases lipid oxidation. In this term, it is offered that trainers apply to athletes nutrition programmes supported antioxidant and trainers increase performance of athlete by considering individual and environmental factors

Key Words: Basketball, Endurance, Blood, Lipoprotein, Blood

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın yürütülmesinde desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım saygıdeğer danışmanım Yrd.Doç.Dr. Metin BAYRAM hocama, yoğun olmasına rağmen beni bu süreçte yalnız bırakmayan Bartın Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr. Recep SOSLU'ya, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Öğretim Üyeleri Doç.Dr. Murat TAŞ ve Doç.Dr. Murat AKYÜZ'e, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd.Doç.Dr. H. Alper GÜNGÖRMÜŞ ve öğretim üyelerine sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunuyorum.

Beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, varlıklarından ve desteklerinden güç aldığım Aileme, canımdan çok sevdiğim, varlıklarıyla bana güç veren kardeşlerim Murat KORKMAZ ve Necmi ARSLAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Anne ve Babanın ettiği dua en çabuk kabul olan duadır. Yaptığım bu çalışmayı dualarını hiç bir zaman benden esirgemeyen Annem Felek GÖKSU ve Babam Nurettin GÖKSU'ya armağan ediyorum.

Mehmet GÖKSU

SİMGELER VE KISALTMALAR

Dk	:	Dakika
Km	:	Kilometre
FIBA	:	Uluslar arası Basketbol Federasyonu
KAH	:	Kalp Atım Hacmi
YMCA:		Genç Hristiyan Erkekler Birliği
TBF	:	Türkiye Basketbol Federasyonu
ATP	:	Adenozintrifosfat
CP	:	Kreatin Fosfat
LDH	:	Laktatdehidrogenaz
HCT	:	Hematokrit
HGB	:	Hemoglobin
RBC	:	Alyuvar Eritrosit
WBC	:	Akyuvar Lökosit
PLT	:	Trombosit
MCV	:	Ortalama Eritrosit Volümü
MCH	:	Ortalama Hemoglobin
BUN	:	Üre
ALT	:	Alaninaminotransferaz
AST	:	Aspartataminotrasferaz
LDH	:	Laktatdehidrogenaz
Ca	:	Kalsiyum
TP	:	Total Protein
Mg	:	Magnezyum
P	:	Fosfor
Na	:	Sodyum
K	:	Potasyum

ÇİZELGELER

Çizelge 1	:	Sürekli Koşular Antrenman Programı.....	46
Çizelge 2	:	İnterval Koşular Antrenman Programı.....	47

TABLÖLAR

Tablo 1	:	Sporcuların kandaki karaciğer enzim düzeyleri.....	48
Tablo 2	:	Sporcuların kan lipoprotein düzeyleri.....	49
Tablo 3	:	Sporcuların kandaki mineral düzeyleri.....	50

GRAFİKLER

Grafik 1	:	Sporcuların kandaki karaciğer enzim düzeyleri grafiğı.....	48
Grafik 2	:	Sporcuların kan lipoprotein düzeyleri grafiğı.....	49
Grafik 3	:	Sporcuların kandaki mineral düzeyleri grafiğı.....	50

1. GİRİŞ

Egzersiz insan sağılığı üzerine olan olumlu etkileri kabul görmekte ve sporun günlük hayatımıza yerleştirilmesinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Egzersiz ile form tutma kardiyovasküler hastalıklar, kronik solunum yolu hastalıkları, diabetesmellitus, obezite, kanser, osteoporoz, psikolojik ve anksiyete gibi hastalıkların gelişim riskinin azalmasına ve hastalıkların semptomlarında kontrol altına alınmasına katkıda bulunur. Ayrıca egzersiz: Vücuttaki fazla yağları yakmayı; kilo vererek ideal vücut ağırlığına kavuşmayı, kasların kuvvetlenmesini, kan akışını, enerjinin artmasını, dolaşımı, kemik yoğunluğu ve kuvvetini, kendine güvenini artırır ve kendini daha iyi hissetmeyi sağlar (Boşnak Güçlü, 2008).

Egzersiz hematolojik parametreleri nasıl etkilediğı konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Aslında kan parametreleri egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkilediğı gibi, egzersizde kan parametrelerini etkilemekte ve çeşitli kan patolojileri yönünden önem taşımaktadır (Çavuşoğlu, 1991).

Fiziksel aktivite yüksek düzeyde enerjiye ihtiyaç duyar. Uzun süreli egzersizlerde enerjinin büyük çoğunluğu karbonhidrat ve yağlardan sağlanır. Kullanılan enerji kaynağının türü, egzersizin şiddetine ve süresine bağlıdır. Uzun süreli egzersizlerden sonra, dinlenme düzeyinin 2-3 katı kadar laktik asit oluşur.

Egzersiz düzeyi ve süresi uzadıkça aynı egzersiz şiddetindeki kalp atım hızı düşer. Antrenmanlı sporcuların kalp atım hacmi (KAH) sedanterlere göre düşüktür. Sporcuların maksimum atım hacmine bağlı olarak kalp debisinin de arttığı gözlemlenmiştir. Yapılan düzenli antrenmanlar sonucu egzersizin kalp üzerinde oluşturduğu etkiler; yapılan antrenman çeşidine göre farklılık göstermektedir. Yapılan kuvvet ve sürat antrenmanları sonucunda kalp kasında hipertrofi görülürken, dayanıklılık antrenmanları sonucu ise sol karıncık hacminde büyüme görülmüştür (Günay ve Cicioğlu, 2001).

Antrenman yapan kişilerde maksimum oksijen tüketiminin ve kalp atım hacminin arttığı, kalp hızının azaldığı, metabolik olarak da kan lipit düzeyi ve kan laktat yoğunluğunun azaldığı bilinmektedir. Ancak bu değişikliklerin nedeni kesin olarak ispatlanamamakla birlikte, yoğun egzersiz programları sonrası endokrin

fonksiyonlarındaki uyumun bu etkilere neden olduğu savunulmamaktadır (Ergen ve ark, 2002).

Egzersizde glikozun oksidasyonu birkaç kat artar. Böyle durumlarda kan glikoz düzeyi azalınca glukagon hormonu salgılanarak kan glikoz düzeyi artırılır. Uzun süreli dayanıklılık tipi egzersizlerde glukagon hormonunun arttığı ve insulin salınımının azaldığı bulunmuştur. Ancak kısa süreli ve şiddetli egzersizlerde plazma insulin salınımında bir azalma görülmez. Egzersizin şiddeti ve süresi arttıkça glikoz kullanımı arttığından dolayı, kan glikoz ve insulin düzeyi düşer. Egzersiz sırasında düşen kan glikoz düzeyi glukagon hormonunun yardımıyla karaciğerden glikoz salınımını artırır. Yapılan uzun süreli antrenmanlarla plazma glukagon düzeyinin arttırıldığı insulin düzeyinde azaltıldığı yolunda bulgular vardır (Günay, 1998).

1.1 . Problem

Elit düzey basketbolculara altı hafta uygulanan dayanıklılık antrenmanının kan hematolojik parametreler üzerine etkisi var mıdır?

1.1.2. Alt Problemler

Araştırmanın problem cümlesi, genel anlamda araştırmaya konu olan problem durumunu ifade etmektedir. Araştırma konusuna açıklık getirmek amacıyla da alt problemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmanın alt problemleri ise şu şekilde belirlenmiştir.

- Altı haftalık dayanıklılık antrenmanının elit basketbolcuların karaciğer enzimlerine etkisi var mıdır?
- Altı haftalık dayanıklılık antrenmanının elit basketbolcuların kan lipoproteinleri üzerinde etkisi var mıdır?
- Altı haftalık dayanıklılık antrenmanının elit basketbolcuların kan mineralleri üzerinde etkisi var mıdır?

1.2 . Amaç

Çalışma, basketbolculara sezon başı hazırlık döneminde dayanıklılık antrenmanlarının performansı artırırken hematolojik parametreleri nasıl etkilediğini ortaya koymak için planlanmıştır.

1.3 . Önemi

Çalışma planlanırken literatürde dayanıklılık antrenmanlarının kan parametreleri üzerine etkisini belirten birçok çalışma mevcuttur. Ancak günümüzde basketbol takımlarının yoğun maç programları ve organizasyonların sıklığı nedeniyle uzun süreli hazırlık periyotları yapılamamaktadır. Çalışmamız altı hafta uygulanan dayanıklılık antrenman programı ile performansı istenilen düzeye getirmek bunun yanında fizyolojik olarak bu yöntemin etkilerini ortaya koyma açısından önemli bir rol oynayacağını düşünmekteyiz.

1.4 . Varsayımlar

- Sporculara uygulanan egzersizin süre ve şiddeti ve yoğunluğu tam olarak yapıldığı kabul edildi.
- Sporcular kan vermeden önce akşam hiçbir şey yiyip-içmedikleri kabul edildi.
- Kan parametreleri incelenirken numunelerde hemoliz olmadığı kabul edildi.
- Sporcuların herhangi bir hastalık taşımadıkları kabul edildi.
- Düzenli ilaç kullanmadıkları ve akut bir hastalık geçirmediikleri kabul edildi.

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Hastanesi laboratuvarında yapıldı. Çalışma için gerekli olan etik kurul raporu alınıp bu rapor doğrultusunda bireylere gönüllülük formları imzalatıldı. Gönüllü sporcuların (18-20 yaş), herhangi bir hastalık taşımamalarına, düzenli ilaç kullanmadıklarına ve akut bir hastalık geçirmemiş olmalarına dikkat edildi. Kontrol ve çalışma grubunda yer alan gönüllülerden 10-12 saat açlık sonrası sabah 09:00-09:30 saatleri arasında kol venden yaklaşık 10 ml alınan kan rutik biyokimya tüplerine aktarıldı. Alınan kan örneklerinden elde edilen serumların bir kısmı biyokimya profillerinin analizi için, bir kısmı ise karaciğer enzim parametrelerinin analizi için ayrıldı. Biyokimya için rutik biyokimya tüplerine alınan kanların pıhtılaşması için 30 dk bekletildikten sonra 15 dk boyunca 4000 rpm hızında santrifüj edildi. Sonrasında ayrılan serumlar -80° C’de dondurularak çalışma sonunda analiz edilmek üzere saklandı.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Basketbol

Basketbol, dikdörtgen biçimindeki bir alanda, beşer kişilik iki takım arasında oynanan bir spordur. Bu oyunu oynayan iki takımın amacı; topu rakibin potasının içine atmak ve rakip takımın topa sahip olmasına engel olmak veya sayı yapmasına engel olmaktır (Gökdemir, 1997).

Basketbol, iki takımın oyun kuralları içerisinde topu mümkün olduğu kadar birçok kez rakip takımın potasından çemberine sokmaya ve rakip takımın atışlarını iyi bir savunma ile engellemeye çalıştığı, hem erkeklerin hem de bayanların oynadığı bir oyundur (Pamuk ve arkadaşları, 2008).

Basketbol, anaerobik ve aerobik gücün ardarda kullanıldığı; kuvvet, denge, sürat, dayanıklılık, esneklik, beceri, zihinsel yetenek, teknik ve taktik isteyen komple bir takım sporudur (Karabulut, 2006).

2.1.1. Basketbolun Tarihçesi

Basketbolun ilk olarak Amerika'da, hayatının 40 yılı yakın zamanını Amerika'da spor öğretmenliği yapmakla geçiren Dr. James Naismith tarafından ortaya çıkarılmıştır. Amerika'nın Springfield eyaletindeki YMCA Dershanesinde beden eğitimi öğretmenliği yaparken, uzun yıllardan beri hayalinde yaşattığı bir sportif oyuna son şeklini veren Dr. James Naismith bunu ilk olarak okulun spor salonunda öğrencilerine oynatmış ve uygulama sırasında bazı düzeltmeler yaparak yayılmasına katkıda bulunmuştur.

Spor salonunda karşılıklı duvarlarına asılan tahtadan yapılmış kâğıt sepetlere topu sokmak amacına dayanan bu oyunu, atletlere ve beyzbolculara iyi bir kış antrenmanı yaptırmayı planlayan Naismith'in eski bazı milletlerin Amerika kıtasında oynadıkları bir oyundan faydalandığı da ileri sürülmektedir.

Christoph Colombe Amerika'yı bulmadan önce Güney Amerika'da yaşayan Mayas adlı Kızılderili milletin en bilinen spor eğlencesi olan Tlahiotenle'nin basketbola çok benzeyen bir spor olduğu da bilinmektedir.

Ancak bu tarihî uygarlıktan günümüze kadar ulaşabilen kalıntılardan, Tlahiotenle alanlarının bugünkü basketbol sahalarının en az beş misli büyüklükte olduğu bilinmektedir. Bu alanın iki ucunda yükselen mermer duvarlar üzerinde ve yerden ortalama 4(dört) metre yükseklikteki ve yine mermerden yapılmış yarım metre çapındaki çemberler de bu oyunla basketbol arasındaki benzerliği gözler önüne sermektedir. Ancak bu halkalar yere paralel olmayıp dikey durumda bulunmaktadır. Bundan da topun üstten değil, yanlardan geçirilmesi esasına dayandığı gerçeği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bu oyunda kullanılan topun da sert tahta ya da taştan yapılmış olduğu günümüze kadar gelen örneklerden anlaşılmaktadır. Ayrıca Tlahiotenle oynanan sahalara da “Büyük Top Oyunu Alanı” anlamına gelen Tlaştidenildiği bilinmektedir (Urartu, 1983).

1892 yılında Amerika'nın Springfield eyaletindeki YMCA (Genç Hristiyan Erkekler Birliği) Spor Salonunda doğarak günümüze ulaşan basketbol sporu, kısa bir zamanda YMCA teşkilâtı arasındaki sıkı işbirliğinin sonucu bütün Amerika'ya yayılmış ve aradan iki yıl geçmeden Amerika'daki bütün YMCA okulları arasında en çok oynanan takım sporu haline gelmiştir.

Oyunun taşıdığı heyecan sayesinde basketbol kısa bir zaman içinde YMCA teşkilâtının çatısı altından çıkarak bütün okullara, üniversitelere, hatta Amerika'daki pek çok sayıdaki semt jimnastik salonlarına kadar yayılmıştır. Böylelikle, henüz 20'nci yüzyılın başında basketbol, Amerika'nın milli ve en popüler sporu haline gelmiştir. Basketbolun popüleritesinin artması kitleleri harekete geçirerek basketbol kulüplerini açmalarına neden olmuştur. Bu gelişmeyle birlikte basketbol sporu bütün Amerika'ya yayılmıştır.

Basketbol bir yaşını doldurmadan Avrupa Kıtasına da sıçramış ve 1893 yılında Paris'teki bir jimnastik salonunda deneme niteliğinde ilk kez oynanmıştır. Bugün Paris'in Treviso sokağında bulunan eski bir salonun kapısında, “Avrupa'da ilk

basketbol oyunu 1893 yılında burada oynanmıştır.” yazısı taşıyan bir levha bulunmaktadır.

Ne var ki Avrupa Kıtasındaki bu ilk basketbol oyunu bir denemeden öteye gidememiş ve pek kısa bir süre içinde unutulmuştur. 1897 yılında Amerika, basketbolda ilk milli şampiyonayı düzenlemekle bu dalda önemli bir adım atmış ve bu hareket ülkede basketbol sporunun daha fazla ve daha çabuk yayılmasında önemli bir adım olmuştur.

Atlet ve beyzbolculara neşeli ve faydalı bir kış antrenmanı olması düşüncesiyle ortaya çıkarılan bu oyun çok kısa bir süre içerisinde geniş kitlelerin ilgisini çekmiş ve yardımcı antrenman özelliğinden çok çabuk ayrılarak en popüler bir spor halini almıştır (Atabeyoğlu, 1970).

Kısa zamanda bütün dünyaya büyük bir hızla yayılan bu spor dalının karşılaşmalarını yönetmek amacı ile Uluslararası Amatör Basketbol Federasyonu (FIBA) 18 Haziran 1932 yılında Cenevre’de kuruldu (Alptekin, 1998).

İlk Avrupa şampiyonası 1935 yılında İsviçre Cenevre’de düzenlenmiş ve Letonya birinci olmuştur. 1936 yılında Berlin’de yapılan Olimpiyatlara resmi oyun olarak dahil edilmiştir. İlk dünya Şampiyonası ise 1950 yılında Arjantin Buenos Aires’te yapılmış ve Arjantin birinci olmuştur (Sevim, 1995).

Basketbol Türkiye’de ilk defa, 1904 yılında Amerikan Robert Koleji öğrencileri tarafından oynanmıştır. Basketbolun Türkiye’de bilinçli ve kapsamlı yayılmasını, 1911 yılında Galatasaray Lisesi Beden Eğitimi Öğretmeni olan Ahmet Robenson sağlamıştır. Yine 1913 yılında ilk basketbol şubesi Fenerbahçe’de açılmıştır. İlk zamanlarda savaş yılları olması ve oynayacak rakip bulunamaması nedeni ile basketbolda bir gelişme olmamıştır.

Bilinen ilk resmi müsabaka 1921 yılında Yüksek Öğretmen Okulu öğrencileri ile İstanbul’da yaşayan Amerikalılar arasında olmuştur. 1923 yılında ilk resmi spor teşkilatı olan Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı kurulması ve yine 1927 yılında

Halkevlerinin kurulması, bu spor dalının bütün yurda yayılmasında etkili olmuştur. Basketbol Milli Takımı 1934 yılında kurulmuş, ilk resmi maçını 1936 yılında Yunanistan'la yapmıştır. 49-12 gibi bir skorla galip gelen basketbol takımı şu oyunculardan kuruluydu: Naili Moran (Kaptan), Jack Habib, Feridun Koray, Dionis Şakalak, Hazdayi Penso, Hayri Arsebük, Sadri Usuoğlu ve Nihat Ertuğrul. Basketbol 1936-1959'a kadar Spor Oyunları Federasyonu adı altında voleybol ve hentbol ile birlikte yürütülmüştür. 1 Mart 1959 yılında Türkiye Basketbol Federasyonu resmen kurulmuştur. 1966 yılına kadar yapılan Türkiye Basketbol Şampiyonalarının yerini Deplasmanlı Türkiye Basketbol Ligi almıştır (Pazarözyurt, 2008; Urartu, 1983).

2.1.2. Basketbolda Oyun Kuralları

Basketbol, çoğunlukla kapalı salonda oynanır. Alanın boyutları değişiklik göstermekle birlikte, ideal boyutlar 26 m x 14 m'dir. Oyun alanı bir orta çizgiyle ikiye ayrılır. Bu çizginin tam ortasında, orta yuvarlak denen bir daire çizilidir. Basketbol alanının karşılıklı olarak kısa kenar çizgilerinde birer pota bulunur. Pota, kenar çizgisinden 1,2 m içeridedir ve 1,8 m x 1,2 m boyutlarında bir sac levhadır. Pota üzerinde, yerden 3,05 m yükseklikte bir sepet vardır. Sepet, 45 cm çapında demir bir çember ile buna asılı, alt kısmı açık, beyaz bir fileden oluşur. Basketbol elle oynanır ve atılan top yukarıdan çembere girip fileden geçerek aşağıya düşünce sayı olur. Basketbol topunun çevresi yaklaşık 75-78 cm, ağırlığı 600-650 gr kadardır.

Basketbol beşer kişilik iki takımla oynanır. Her takımın en çok yedi yedek oyuncusu bulunabilir. Oyuncu, oyunun durduğu herhangi bir anda değiştirilebilir ve oyuncu değiştirmede bir sınırlama yoktur. Genelde takımdaki beş oyuncunun ayrı görevleri vardır. Her oyuncu atış yapabilir ve karşı takımın hücumu sırasında da savunma yapması zorunludur. Oyuncular alanda, bir orta, iki ileri ve iki savunma oyuncusu olarak yerini alır.

En uzun boylu oyuncu, genellikle orta oyuncusu olarak seçilir. Karşılaşma, oyunun ve her devrenin başlangıcında hakemin, topu orta yuvarlakta havaya atmasıyla başlar. Topun, iki takımdan birer oyuncu arasında, iki oyuncunun da sıçrayabileceğinden daha yukarıya atılması gerekir. Top en yüksek noktasına

ulaştıktan sonra, iki rakip oyuncu sıçrayarak topu kendi takımına kazandırmaya çalışır. Topu kapan takım paslaşarak ya da top sürerek rakip takımın potasına doğru ilerler. Topa sahip olan oyuncu, takım arkadaşıyla paslaşmadan önce bir adım atabilir. Top sürme, her adımda bir topu yerde sektirerek yapılır. Top sürerek ilerleyen oyuncu durup topu tuttuktan sonra ya pas vermek ya da sepete atış yapmak zorundadır. Yeniden top sürerek oyuna devam edemez, devam ederse "çifte sürme" diye adlandırılan bir hataya yol açmış olur. Her takımın 24 saniyelik hücum süresi vardır.

Oyuncu topu potaya herhangi bir noktadan ve açıdan atabilir. Sıçrayarak topu doğrudan doğruya sepetin içine de bırakabilir. Savunma yapan oyuncu, atış yapanı, faul yapmadan engellemeye çalışır. Topun çemberden girmesine "basket" denir. Üç sayı çizgisi adı verilen yarım dairenin dışından yapılan isabetli atışlar üç sayı kazandırır. Üç sayı çizgisi içinden yapılan atışlar ise iki sayıdır. Sayıdan sonra karşı takım pota altından oyunu başlatır. Kenar çizgisinin dışında topu alan oyuncu, beş saniye içinde alandaki takım arkadaşlarından birine atarak topu oyuna sokmak zorundadır. Topu alan oyuncunun ise, 10 saniye içinde topu karşı yarı alana taşıması gerekir. Bunu yapamazsa top rakip takıma geçer ve rakip takım topu yandan oyuna sokar. Bir takım topu rakip yarı alana geçirdikten sonra, topu bir daha kendi alanına geri taşıyamaz. Bunu yaparsa kuralı çiğnemiş olur (Pazarözyurt, 2008; Urartu, 1983).

2.1.3. Basketbolda Oyuncular

Basketbolda oyuncu, oyunda düzgün top sürebilen, isabetli pas alıp verebilen, şut atabilen, ribaunt yapabilen ve gerektiğinde rakibini geçip durdurabilen kimsedir. Oyuncu oyun içerisinde değişik görevler üstlenmekte ve oyunun hedefe yönelik olarak oynanmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca oyuncu belirlenen bu nitelikleri ile oyunun kitlelere ulaşmasında da etkin rol oynamaktadır. Kısaca oyuncu oyunun aktörüdür. Bu aktör oyunun kalitesini arttırmak için rolünü iyi oynamak zorundadır. Oyuncu gruplandırmadan önce mutlaka tüm hücum ve savunma tekniklerini öğrenmelidir. Basketbolun teknik eğitimi sırasında ve tekniklerin denetimi aşamasında gözlenen oyuncu bu aşamada sonrasında özelliklerine göre gruplanmalıdır. Basketbolda oyuncunun gruplanması hücum pozisyonlarına göre

yapılmaktadır. Gruplamada oyuncu pozisyona göre oyun kurucu, forvet ve pivot oyuncusu olarak nitelendirilmektedir.

2.1.3.1. Oyun Kurucu

Değişik literatürlerde guard olarak da nitelendirilen oyun kurucu oyunu yöneten, yönlendiren ve organize eden oyuncudur. Oyuncu oyun içerisinde takımın beyni konumundadır. Bu nedenle de oyuncu çok fazla basketbol becerisine sahip olmalıdır.

Oyun kurucu genellikle takımın orta veya kısa boylu oyuncusudur. Oyuncunun orta veya kısa boylu olması dengeli ve çabuk hareket etme şansını artırmaktadır. Böylece oyuncu oyun içerisinde basketbol becerilerini dengeli, çabuk ve uygun olarak yerine getirebilecektir.

Oyun kurucu genellikle takımın orta veya kısa boylu oyuncusudur. Oyuncunun orta veya kısa boylu olması dengeli ve çabuk hareket etme şansını artırmaktadır. Böylece oyuncu oyun içerisinde basketbol becerilerini dengeli, çabuk ve uygun olarak yerine getirebilecektir (Şen, 2000).

2.1.3.2. Forvet Oyuncusu

Forvet oyuncusu günümüz basketbolunda oyun içi özellikleri fazla olan oyuncudur. Oyuncu oyun içerisinde bir basketbolcunun yapması gereken teknik-taktik ve diğer becerileri iyi düzeyde uygulayabilmelidir. Fazla özellikleri nedeni ile bu oyuncu oyunu kazanma ve kaybetme de önemli rol oynamaktadır.

Forvet oyuncusu genellikle takımın orta veya uzun boylu oyuncusudur. Oyuncunun orta veya uzun boylu olması oyuncuya oyunun değişik bölümlerinde dengeli ve çabuk hareket etme avantajları sağlayacaktır. Dengeli-çabuk hareket oyuncunun oyun içi performansı ile ilintili olmakla birlikte verimliliği de direkt olarak etkilemektedir.

Forvet oyuncusu boy dışında uzun alt-üst ekstremitelere sahip olmalıdır. Ekstremiteler uzunlukları oyun içerisinde oyuncuya hücum ve savunmanın çeşitli aşamalarında değişik avantajlar sağlayacaktır (Şen, 2000).

2.1.3.3. Pivot Oyuncusu

Pivot oyuncusu, çember yakınında yüzü veya sırtı çembere dönük olarak oynayan-oynayabilen oyuncudur. Oyuncu günümüz basketbolunda fiziksel özellikleri ‘uzun boy, geniş yap’ nedeniyle oyun içi dengeleri değiştirme şansına da sahiptir. Çalıştırıcı fiziksel özellikleri nedeniyle oyun içi dengeleri rahatlıkla değiştirebilecek niteliğe sahip olan bu oyuncunun gelişimi üzerinde önemle durmalıdır.

Pivot oyuncusu çember yakınında oynaması nedeniyle uzun bir boya sahip olmalıdır. Uzun boy oyuncuya oyun içi mücadelelerde özellikle de ribaunt aşamasında değişik avantajlar sağlayacaktır.

Pivot oyuncusu çember altında yapacağı mücadelelerde uzun boyun yanı sıra geniş bir kütle ile ve uzun alt-üst ekstremitelere de sahip olmalıdır. Geniş kütle oyuncuya çember altı hareketlerde aktiflik ve mücadele gücü kazandırırken ekstremiteler uzunlukları da pozisyon alma, top isteme ve top kesme aşamalarında birçok avantaj sağlayacaktır (Şen, 2000).

2.1.4. Basketbolda Motorik Özellikler

Antrenman, yarışma, performans, bireysel başarı spor için çok önemlidir. Sporcular için rekor kırmak, madalya almak çok büyük bir hazdır. Bunların olması için ise elit ve zirvede bir sporcu olması gerekmektedir. Bu oyuncuların anatomik yapısı, fiziki uygunluğu performans sporcusu için çok önem kazanmaktadır. Yetenek araştırması ve seçimi için ön şartlardan biri ise antropometrik ön şartlardır.

Spor branşlarında sporcu seçimlerinde doğal bir seçim vardır. Genellikle anne ve babalar göz önünde bulundurularak boyu yaşına göre uzun olan çocuklar tercih edilmektedir (Sevim, 1995).

Bompa, (2001) basketbola başlama yaşını 7-8, uzmanlaşma yaşını 10-12 ve yüksek performans yaşının da 20-25 olduğunu ifade etmiştir (Alptekin, 1998).

Sporda, geliştirilmiş sporsal yetiler bir şampiyonu sahadaki diğer oyuncularından ayırır. Basketbolda, oyuncu ne kadar iyi dripling yapabilir, basket ya da pas atabilir ise, başarılı olma şansı o kadar artar. Ancak, eğer oyuncunun kondisyonel yetileri zayıf ise, basketbola özgü özel becerileri de en alt düzeyde geçerlidir.

Eğer sözü edilen becerileri, drilleri, bir maç sırasında ve de sezon süresince, fiziksel engellere (karşı takım oyuncularına) karşın tekrar gerçekleştirmeyi sağlayacak fiziksel temel geliştirilmez ise, basketbol drillerinin yapılması çok fazla bir yarar sağlayamayacaktır. Binlerce lise ya da niversite ğrencisi profesyoneller kadar iyi basket atabilir veya dripling yapabilir; fakat, ya kondisyonel yeti açısından ya da atletizmde profesyonellerin gerisinde kalacaklardır. Burada kastedilen durum, karşı takım oyuncularına karşı daha yüksek seviyede bir sporsal verim ile rekabet edebilmek için gerekli sürat, kuvvet, g, hareket sürati, koordinasyon, dayanıklılık ve sabırdan yoksun olunacağıdır.

Birçok koç ve oyuncu kondisyonu fiziksel uygunluk ile eř tutar. Fiziksel olarak uygun olmak yalnızca sağlık açısından gerekli olmakla kalmayıp, ciddi bir basketbol oyuncusu için eř düzeyde önemli bir dizi bileşenden de etkilenir. Bunlar:

- Dolaşım - Solunum Sistemi (Kardiorespiratr Sistem)
- Kas g
- Kas dayanıklılığı
- Esneklik
- Vücut kompozisyonu

Ancak, bir sporcunun sağlıklı ve iyi olması, gerekli temel standartların ötesinde bir fiziksel kapasiteye ulaşması, uzun süreli ve yüksek düzeyde bir sporsal verim elde edebilmesi için ön koşuldur. Ancak ne yazık ki, çok formunda görünen profesyonel birçok oyuncu, fiziksel, mental, sosyal ve duygusal açılardan sağlıklarına çok az dikkat gösterirler ve sonunda da oyunculuk kariyerlerinin neden kısa bir sürede son bulduğunu merak ederler.

Fiziksel uygunluk, sağlığın bir göstergesi sayılabilecek iken, spor dalına özel becerilerin gerçekleştirildiği düzeyi belirleyen de kondisyondur. Kondisyon basketbolun gelecek yıldızları arasında göz ardı edilemeyecek bir özellik olarak bilinmekle birlikte bu her zaman karşımıza çıkmaktadır (Sevim, 1991).

Günümüzde basketbol dakikliğin, zamanlamanın ve atıklığın önemli olduğu bir spor dalıdır. Basketbol oynayanların niteliği gibi bu oyunun değişen yapısı oyuncuların en iyi şekilde hazırlanması da çok önemli bir durumdur. Oyuncuların daha yükseğe ve daha çabuk sıçrama kabiliyetleri başarılı performansın önemli anahtarlarıdır (Akça, 1993).

2.1.4.1. Basketbolda Esneklik

Eklemleri rahatsızlık ve acı hissetmeden kendi hareket yeteneği içerisinde hareket ettirmek, uygunluk ve kondisyon sporculuğun önemli bir parçasıdır. Kas esnekliği ve eklem hareketliliği, genellikle yeterli ve koordine edilmiş hareket ile ilişkilendirilmektedir.

Esnekliğin etkin bir basketbol sporsal verimi için neden böylesine önemli olduğunu görmek kolaydır. İster bir savunma durumunda çömelerek ya da ister saha uzunluğunda bir pas atarak olsun, yeterli verimlilik için bir oyuncunun yeterli düzeyde bir eklem esnekliğine sahip olması gerekmektedir. Buna ek olarak, bir kasın ileri düzeyde bir basınca maruz kalması durumunda, iyi bir esneklik seviyesine erişmek, yaralanma olasılığını ve ciddiyetini düşürebilir.

Uygun bir stretching programı beraberinde yeterli esnekliği getirecektir. Uygun bir bakış açısı ile sabahları ve geceleri yapılacak rutin ve basit bir 10 dakikalık germe oldukça olumlu sonuçlar yaratabilir. Çalışma gün boyunca kaslar daha az basınca maruz kalacak ve sabah yataktan kalktığınızda eklemlerinizi daha az hareketsiz olacaklardır.

Basketbol oyuncularını da, ısınma, maç ya da oyun öncesinde jogging, jjimnastik, düşük şiddette şut atma alıştırmaları vs. yoluyla kaslar ısındıktan sonra, stretching yapmalıdırlar. Stretching, vücudun izleyecek olan hareketlere karşı hazırlanmasına yardımcı olacaktır. Isınma veya maçın ya da oyunun hemen arkasından yapılan stretching, vücudun stres dolu hareketlerden arınmasını ve eklemlerin hareket yelpazesini korunmasını ya da arttırılmasını sağlayacaktır (Sevim, 1991).

2.1.4.2. Basketbolda Vücut Kompozisyonu

Vücudun toplam hacmini (kütlesini) oluşturan birkaç bileşen vardır. Vücut kompozisyonu, bir kişinin sahip olduğu yağlı ve yağsız vücut kütle miktarını ifade eder. Vücuttaki yağ oranına ilişkin olarak kabul edilen normal değerler, sporcu erkeklerde %8 ile %13, sporcu kadınlarda ise %16 ile %20 arasında değişmektedir. Basketbol oyuncularını için ideal oran daha da az olmalıdır. Bunun yanı sıra, ısrarla bu oran aralığının düşük değerinde seyreden oyuncuların, daha normal bir vücut yağ oranına geri dönmelerinde yardımcı olacak profesyonel bir diyet programına ihtiyaçları olabilir.

Aşırı kilolu olmak, aşırı yağlı olmak anlamına gelmek zorunda değildir. Şişmanlık gereğinden fazla yağ sahibi olmayı ifade eder ve her zaman olmasa da çoğunlukla, aşırı kilolu olma ile çakışmaktadır. Basketbol sahasında, şişman bir oyuncu, fazla yağ ağırlığı ile sürüklenerek (ağır hareket ederek) kendi sağlığını tehlikeye atabilir. Söz konusu oyuncu yorulmaya ve yaralanmaya karşı çok daha hassastır; büyük olasılıkla oyuncunun sporculuğu ve basketboldaki becerisini, sporsal verimini olumsuz olarak etkileyecektir.

Ağırlığınızla ya da vücuttaki yağ oranınızla ilgili olarak endişe duymanız gerekse de, gerekme de, tüm basketbol oyuncuları gibi, her zaman faydalı besin alışkanlıklarını sürdürüyor olmanız gerekmektedir. Vücudunuza, gereksindiği temel enerjiyi sağlamanızın yanında, doğru bir diyet, sağlıklı kalmanızda, kas kitlesini arttırmanızda ve sahada en iyi sporsal verim sunmanızda size yardımcı olacaktır (Sevim, 1991).

2.1.5. Basketbol Oyununun Teknik ve Taktik Analizi

Basketbol oyunun başarı gücünü etkileyen en önemli etkenler; fiziki güç gelişimi, teknik becerilerin gelişimi, taktik ve moral eğitiminin geliştirilmesi ile sağlanmaktadır. Basketbol tekniği; Oyunun kurallara uygun bir şekilde devamını mümkün kılan, amaca uygun ve ekonomik hareket dizileridir. Teknik elementlerin iyi öğrenilmesi bir dereceye kadar bireye özgü bir yetenek istemektedir. Bununla beraber planlı, hedefli ve sık tekrarlanan çalışmalarla öğrenilir ve ileri bir düzeye getirilebilir.

Bütün takım oyunlarında bir müsabakanın kazanılması, iyi planlanan ve uygulamaya dönüşebilen taktik bir hazırlığa bağlıdır. Basketbol oyununda, grup ve takım olarak sahayı, zamanı kendisini ve rakip takım oyuncularını dikkate alarak değişen koşullarda ne şekilde davranmaları gerektiğini taktik olarak bilmeleri gerekmektedir. Basketbol takımının taktik düzeyi; oyun kuralları bilgisine, oyuncuların bedeni güç yeteneğine, moral güç yeteneği ve düzeyine, karşı takımın taktik anlayışına, dış etkenlere (seyirci, saha, zemin, v.b), temel taktik anlayışına bağlı olarak değişiklik gösterir (Sevim, 1991).

Basketbol; dayanıklılık, kuvvet, sürat, beceri ve hareketlilik gibi fiziki güç özelliklerini çocukluk ve gençlik çağlarında başlayarak amaçlı çalışmalarla istemli bir biçimde geliştirir ve yetişkinlik çağında da pekiştirerek üstün bir düzeye getirir. Teknik ve taktik elementlerin oyun içerisinde ani değişen pozisyonlarda uygulama zorunluluğu koordinasyon, reaksiyon gibi özelliklerin gelişiminde de büyük bir etkidir. Aynı zamanda organizmanın genel olarak kuvvetlendirilmesi bedeni bozuklukları gidermede yarar sağlayacak ve sağlam bir organizma meydana

getirecektir. Buda kişinin iyi bir performans sergilemesini sağlayacaktır (Alptekin, 1998).

Basketbol oyunu, üst seviyedeki taktik uyum ve hedeflerin belirlenmesiyle sağlanan motivasyon ve her ikisinin ortaya koyduğu işbirliği ile karakterize edilir. Basketbol oyununda en önemli faktörün sayı atmak olması nedeniyle potaya atılan atışlar oyuncuların bireysel en önemli hareketidir. Potaya şutu atmak kolay olmasına rağmen önemli olan atış pozisyonunun doğru bir şekilde yapılması ve etkili bir şütün nasıl yapılabileceğini birçok oyuncuya öğretilmesi zordur. Çünkü bu tür öğreti daha çok oyuncunun beceriyi gerçekleştirebilme yeteneğine de bağlıdır. Takımın teknik kapasitesi oyun anlayışının belirlenmesindeki ve takım taktiğinin oluşmasındaki en önemli etkenlerdendir. Yetenekli sporcuların belirlenmesi, spor dalına özgü birçok kombine yeteneğin, motive ve ilginin iyi tahmin edilmesine bağlıdır. Basketbolda takımı oluşturan birçok oyuncunun ortak hareketlerinin sonucu ile puan elde edilmesi, yalnız bir oyuncunun hareketlerinin sonucunda elde edilmesinden de daha iyidir (Sevim, 1991).

Mükemmel teknik, özel amaçlarımızın gerçekleştirilmesinde enerjinin kullanımını kolaylaştırır ve bu nedenle de başarının devamında enerji tasarrufu sağlar. Tekniğin doğru öğrenimi, birebir pozisyonlarda teknik ve taktik çözümlerde özel dikkat isteyen mükemmellik genç yaşta şekillendirilebilir. Her bir hareketin amacı daha farklı davranışlarla çözüm bulabilir. Aynı kapasitede farklı teknik düzeyde olan oyuncuların her biri kendi kişiliklerine bağlı olarak bağımsız davranışlar gösterebilir. Bunun yanı sıra oyun süresince bir pozisyonda sporcu, yalnız ve kendi bağımsız düşüncesindeki yaratıcılığı ile hareket etmek zorunda kalabilir. Bütün nedenlerin başarıya götürmeyeceği gerçeğinin bilincinde olmak önemlidir. Bu nedenle, daha iyi çözümleri kapsayan hareketler anlaşılmadan ve sonuç alınmadan kritik çözümler yapılmalıdır. Başlangıç yıllarına göre bugün teknik ve taktik anlayışta sağlanan gelişmenin yanında özellikle yeni varyasyonlarla oyun daha da ilgi çekici bir duruma gelmiştir (Sivrikaya, 1998).

2.1.6. Basketbolda Enerji Sistemleri

Enerji, iş yapabilme kapasitesidir (Duda, 1988). Beden eğitimi ve spor aktivitelerine katılan kaslar hareketin zorluk derecesi oranında enerjiye gereksinim duyarlar. Gereksinim duyulan enerji miktarı ise aktivitenin şiddetine, süresine ve kapsamına göre farklılık göstermektedir. Bu durum, değişik spor dallarının değişik miktarlarda enerjiye gereksinim duyması şeklinde de yorumlanabilir. İhtiyaç duyulan enerjiyi, organizma değişik metabolizma faaliyetleri ile karşılar. Vücudumuzdaki kaslar, gereksinim duydukları enerjiyi üç farklı enerji sağlama yolunu kullanarak elde ederler (Bompa, 2001).

Bu üç temel enerji yolu;

- ATP–CP (Alaktik Anaerobik) enerji sağlama yolu
- Laktik Asit enerji sağlama yolu (LA)
- Aerobik enerji sağlama yolu diye adlandırılır.

Bu temel enerji yollarının açıklanmasına geçmeden önce metabolizma, ATP ve CP gibi kavramların açıklanması gerekmektedir. Metabolizma deyimi ile tüm vücutta oluşan çeşitli biyokimyasal reaksiyonlar tanımlanmaktadır (Komi, 1984).

Vücutta hücreler, ATP dışında hiçbir kimyasal maddeden direkt olarak yararlanamamaktadırlar. Bu nedenle tüm besin maddeleri önce ATP formuna dönüşmek zorundadır. ATP'nin moleküler yapısında, 1 adenzin ve 3 fosfat grubu mevcuttur. Son iki fosfat grubu arasında yüksek enerji bağı olarak adlandırılan fosfat bağı bulunmaktadır. Bu bağ, önemli bir kimyasal (potansiyel) enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu bağlardan birisi koparak diğerlerinden ayrıldığında yani kimyasal olarak parçalandığında 7000-1200 kalorilik bir enerji açığa çıkar. Adenzindifosfat ve serbest bir fosfat meydana gelir. ATP'nin parçalanması sonucunda meydana gelen bu enerji kas hücrelerinin iş yapabilmeleri için kullanabileceği temel enerji şeklidir; ancak kassal depolar ATP bakımından sınırlıdır. İyi antrenmanlı sporcularda bile maksimum kas gücünü ancak birkaç saniye sürdürebilecek belki de 50 m. hız koşusuna ancak yetecek düzeyde ATP

bulunmaktadır. Bu nedenle ATP'nin sürekli olarak yeniden yapımı (resentezi) söz konusudur (Bompa, 2001).

2.1.6.1. ATP-CP (Fosfojen) Sistemi

Fosfojenler adı verilen ATP ve CP (kreatin fosfat) kasların içerisinde bir miktar depo edilmiş halde bulunurlar. Yüksek şiddetteki aktivitelerde hücreler ATP üretim becerisine sahip değildir. Bu noktada CP bileşim devreye girerek ATP sentezini sağlar (Hermansel, 1969).

CP, aynı ATP gibi depolanır fakat parçalandığında daha fazla enerji açığa çıkarır. Her bir mol CP nin parçalanması sonucu bir mol ATP açığa çıkar. Tam sürat kısa süreli egzersizlerde CP depoları kısa sürede azalır ve 10-30 saniye arasında kısa süreli yorgunluk oluşur. Fakat CP çok kısa sürede tekrar yenilenir. Kısa süreli egzersizlerde enerjinin hızlı üretilmesi ve hızlı yenilenmesi çok önemli faktördür.

Tüm sportif aktivitelerde yüksek enerjili fosfatlar kullanılmasına rağmen bazılarında gerçek sportif performans sadece bu enerji sistemine dayanır. Halter, sırtla atlama, basketbol, Futbol, buz hokeyinde hızlı çıkışlarda ve topu fırlatma sırasında enerji gereksinimi yüksek enerjili fosfatlardan sağlanır. Bu bakımdan kas içi yüksek enerjili fosfat düzeyi maksimal veya supramaksimal yoğunlukta, kısa süreli aktivitelerde performansı önemli derecede etkiler. Maksimal performansı da fosfat düzeyinin belirlediği düşünülmektedir (Golnick, 1969).

2.1.6.2. Laktik Asit Sistemi veya Anaerobik Glikoz

Bu sistemde glikoz (karbonhidratların kaslarda kullanılabilir hali) oksijen yokluğunda kısmen parçalanarak pirüvik asit adı verilen bir ara maddeye dönüşür. Bu parçalanma sırasında ATP üretilir. Bu parçalanma sırasında kaslarda yeteri oranda oksijen yoksa pirüvik asit laktik asite dönüşmeye başlar ve kaslarda laktik asit birikmeye başlar. Eğer kaslarda yeteri oranda oksijen varsa pirüvik asit karbondioksit ve suya dönüşür (Karrlson, 1971).

Bütün karbonhidratlar vücutta glukoz adı verilen basit şeker dönüşür. Glukoz ya hemen kullanılır ya da daha sonra kullanılmak üzere kaslarda ve karaciğerde glikojen olarak depolanır. Laktik asit oluşumu erken yorgunluğa neden olduğundan vücut için bazen dezavantajdır. Fakat avantajlı yönleri çoktur. Laktik asit karbonhidratların parçalanması sonucu olduğu için tekrar karbonhidratlara dönüşüm durumu söz konusudur. Oluşan laktik asitin %18 sonra tekrardan metabolize edilir. Laktik asitin %72'si ise oksijen olduğu süre zarfında tekrar pirüvikasite dönüşür ve oksijen sistemi içerisinde tekrar enerjiye dönüşür. Laktik asit sistemi kısa süreli egzersizlerde acil durumda devreye girerek hızlı bir şekilde ATP elde edilmesine yardımcı olur (Golnick, 1969).

2.1.6.3. Aerobik Sistem veya Oksijen Sistemi

Bu sistem temel besin maddeleri olan karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin oksijen ile tamamen yanarak (parçalanarak) karbondioksit ve suya dönüştükleri sistemdir (Bowers, 1988). Aerobik sistem yağların enerji kaynağı olarak kullanıldığı tek sistemdir. Bu nedenle aerobik sistem anaerobik sisteme göre çok daha etkili bir sistemdir. Bu sistem oksijen varlığını gerektiren bir sistemdir. Aerobik sistemde, oksijenin kaslara, hatta kas içindeki mitokondri (hücrenin enerji evi, hücrenin fabrikası) adı verilen özel organellere kadar ulaşır (Hermansel, 1969).

Aerobik sistemde proteinlerde parçalanarak ATP'ye katkıda bulunabilirler. Fakat enerji kaynağına pek katkıda bulunmazlar. Hücre yapımı ve kan yapımı gibi yapısal işlevler için yardımda bulunur ve uzun süre devam eden açlıklarda kullanılır.

Aerobik sistem hem yağları hem karbonhidratları enerji kaynağı olarak kullanabilir ve laktik asit oluşumuna yol açmaz. Genel olarak aerobik sistem özellikle maraton koşusu gibi dayanıklılık sporları için gerekli ATP üretiminde önemlidir (Bowers, 1988).

Aerobik egzersiz, oksijen varlığında büyük kas gruplarının uzun süreli, ritmik ve devamlı aktivitesidir (yürüme, koşma, kırkayağı, bisiklet gibi). Endurans sporcularında aerobik kapasite, kardiyovasküler ve respiratuar dayanıklılık anlamına gelmekte olup; pulmonerkardiyovasküler ve nöromüsküler sistemlerin fonksiyonel bütünleşmesinin bir göstergesi olarak da kabul edilir. Ayrıca kan damarlarının yeterliliği, kan hacmi ve alyuvar sayısı, kanın hemoglobin miktarı, kas hücrelerinin egzersizde oksijenden yararlanma kapasitesi de önemli etkenlerdir (Hermansel, 1969).

2.2. Kan Hakkında Genel Bilgiler

Organizmaların çoğunda, kalp ve damardan oluşan kapalı bir sistem içinde bütün yaşam süresince devamlı olarak dolaşan kan plazma ve yuvarlardan oluşur. Kan yuvarları veya şekilli elementleri, eritrosit (alyuvar), lökosit (akyuvar) ve trombosit olmak üzere üçe ayrılır. İçinde çeşitli büyüklükte madde, molekül ve iyonlar bulunan plazma ise, kanın sıvı kısmını oluşturur (Guyton, 1988).

Dolaşım sistemi içinde devamlı olarak dolaşan kan, organizmanın çeşitli kısımlarını birbirine bağlar, dokuların madde ve enerji alım verimini sağlar. Kan, sindirim sisteminde sindirim ve çeperinden emilen besinleri dokulara ileterek, hücreleri besler; buralardan aldığı metabolizma ürünlerini de boşaltım organlarına götürür. Kan, organizmanın belirli yerlerinde meydana gelen hormonları, başka doku ve organlara iletir ve bu suretle bunların birbirlerini etkilemelerini sağlar. Kan, %44-45 şekilli elaman içerir, %55-56'sı plazmadır. Özgül ağırlığı 1.050-1.060 arasındadır. Viskozitesi erkeklerde 4,7-5,0, bayanlarda 4,4-4,5 kadardır. Osmotik basıncı kriyoskopikmetodla -0.55 ile -0.58⁰C civarında, basınç olarak da 6.62 atmosfer veya 5100 mm/Hg dır. Reaksiyonu hafif alkalik, pH'sı 7,3-7,5 arasındadır (Özgönül, 1980).

2.2.1. Kan Plazması ve Egzersiz

Pıhtılaşmasına mani olunmuş kandan bir tübe veya kapiller boruya çekilerek dakikada 10.000 devir yapan santrifüj yardımıyla şekilli elementleri (eritrosit, lökosit, trombosit) ayrılacak olursa, geriye hafif sarı renkte saydam bir sıvı kalır. Plazma adını verdiğimiz bu sıvı kısım, içinde şekilli elementlerin yüzdüğü kolloiddispers bir ortamdır. Plazmanın sarı rengi muhteviyatında bulunan bilirubin, karotin ve ksantofi maddelerine bağlıdır. Plazmanın bileşiminde % 90-92 su ve %8-10 suda erimiş organik ve inorganik maddeler bulunur. Bunlar; kolloid maddeler (plazma proteinleri), mineraller, glikoz, kolesterol, lesitin gibi organik bileşikler, vitaminler, hormonlar, üre, ürik asit, kreatin, kreatinin, laktik asit gibi metabolizma ürünlerinden ibarettir. Ayrıca bağışıklık cisimcikleri veya maddeleri olarak tanınan ve bazı şartlarda meydana gelen hemolizinler, antikorlar, antitoksinler, presipitinler de plazma içinde bulunur.

Plazmanın özgül ağırlığı 1028-1032 kadardır. Ozmotik basıncı %0.9 NaCl çözeltisinin ozmotik basıncına eşittir. Vizkositesi 1,9-2,3 arasında bulunur. Reaksiyonu hafif alkalik, karakterde olup, pH değeri 7,3-7,5 civarındadır (Özgönül, 1980).

Egzersiz esnasında bir kısım sıvı damarları terk ederek dokular arasına çıkar (Mare'es, 1981). Böylece total kan hacminin %5-10'u kaybedilebilir (Weineck, 1986). Bu azalma büyük çapta plazma kaybından ileri gelir (Dill ve Castill, 1974). Yaptıkları bir çalışmada deneklere vücut ağırlığında %4 azalmaya neden olan 2 saatlik bir koşu egzersizi uygulamışlar ve kan hacmindeki %9,6'lık azalmaya karşı, plazma hacminde %12,2 ve eritrositlerin hacminde %6,3 azalma bulmuşlardır. Buna karşılık eritrosit hacminde değişme bulmayanlar da vardır (Beamont, 1973).

Akut egzersizde plazma sıvısının dokular arasına çıkmasındaki mekanizma şu şekilde açıklanabilir. Egzersizde kan basıncı, bilhassa sistolik kan basıncı artar (Kardas, 1989) ve böylece kılcal damarların arteriyal tarafından dokular arasına sıvı filtrasyonu çoğalır (Harrison, 1985). Diğer bir neden de egzersizle artan metabolizma sonucu dokular arası sıvıda metabolizma ürünlerinin artması ve bununda bu sıvıda

ozmotik basıncı arttırarak suyun dokular arasına çekilmesini desteklemesidir (Akgün, 1989; Hollmann ve Hettinger, 1990).

Belirli bir periyotla uygulanan antrenmanla plazma volümünde %12-20'lik bir artış olabilir (Akgün, 1989). Kanın plazma volümündeki yani dolaşan total kan miktarındaki artış, kalbin stroke volümünü arttırarak ve terleme yeteneğini iyileştirerek dayanıklılık kapasitesini ve tükenmeye direnci artırır. Kaslara akımı artıran ve dokulara oksijen tedarikini kolaylaştıran kanın viskozitesinde bir azalma ve akışkanlığında bir iyileşme vardır. Kan volümünde 3 haftalık bir antrenman periyodu sonucu bulunan 700 mI artışın %74'ü plazma volümünden, %26'sı eritrosit volümündeki artıştan kaynaklanır. Kanın plazma volümünde ve toplam eritrosit volümündeki orantısız artışlar, periferik kanda Hct ve Hb konsantrasyonunda düşme sonucuna vardığı için burada bir hemodilüsyon etkisi meydana gelir (Szygula, 1990).

2.2.2. Homeostaz

Vücudun dengelerini koruyan sistemdir. Burada hücre içi ve hücre dışı bölümlerde su ve elektrolit dengesi; akciğer, karaciğer ve böbrekler arasında sağlanan asit-baz dengesi ve vücut ısısının düzenlenmesi gibi dengeler söz konusudur. Bu dengeler bozulduğunda yaşam tehlikeye girer (Berkarda, 2003).

2.2.3. Hemoliz

Eritrositlerin, hücre zarının parçalanması sonucu hemoglobin molekülünün dışarı çıkmasına verilen isimdir. Eritrosit membranında meydana gelen sızıntılar bazı enzimlerin serum aktivitelerini arttırmaktadır. Hücresel enzim aktivitesi genelde serumdan çok daha yüksek olduğu için; hemoliz, yanlış sonuçların çıkmasına yol açabilmektedir. Hemolize bağlı olarak serum LDH (laktatdehidrogenaz) aktivitesi önemli oranda artmaktadır. Egzersize bağlı eritrosit yıkımı olan travmalı olguların izlenmesinde haptoglobin (Parçalanmış eritrositlerden açığa çıkan hemoglobini bağlayan haptoglobin vücuttan demir ve protein kaybını önlemektedir.) ölçümleri yararlıdır. Uzun mesafe koşular, aerobik ve halter gibi çok sayıda eritrosit travmasının yaşandığı sporlarda, sürekli olarak düşük haptoglobin düzeyi

izlenilebilmektedir. Haptoglobin eksikliği olan olgularda, demir kaybının önlenmesi için vücut tarafından diğer mekanizmalar kullanılmaktadır (Haklar, 2002).

2.2.4. Hematolojik Parametreler

2.2.4.1. Eritrosit (RBC, Alyuvar)

Alyuvarlar kanın şekilli elemanlarının büyük bir bölümüdür. Bileşiminde bulunan hemoglobin yardımıyla kana kırmızı rengini verirler (Yılmaz, 2000). Kanda en çok bulunan hücrelerdir. Tüm kan hücrelerinin %50'sini oluştururlar. Kırmızı kemik iliğinde üretilirler (Günay, 1998).

Eritrositlerin en önemli fonksiyonu, oksijeni akciğerlerden dokulara götüren hemoglobini taşımaktır (Gannong, 1995). Eritrositler, şekilli elementlerin çoğunu oluştururlar. İnsan da eritrosit, her iki geniş yüzeyi bir konkav olan bir disk şeklindedir. Eritrositlerin şekli, başlıca görevi olan gaz alım verimine uygundur. Ziraiki konkav yüzeyle sınırlanmış bir plakın gaz difüzyonu için en elverişli olduğu hesaplanmıştır (Dane, 2002).

Normal eritrositler, ortalama yarıçapları yaklaşık 8 mikron, kalınlıkları en kalın noktalarda 2 mikron, merkezde 1 mikron ya da daha az olan, bir konkav disk şeklindedir. Eritrositlerin ortalama hacmi 83 mikron küptür (Guyton, 1988).

Eritrositler kapiller damarlardan geçerken şekilleri önemli ölçüde değişebilir. Eritrositler hemen her şekle deforme olabilen bir torba gibidir. Normal eritrositler, içlerinde taşıdıkları madde miktarlarına göre geniş hücre membranına sahiptir. Dolayısıyla deforme sırasında öteki hücreler gibi yırtılmaz. Dokulara taşınan oksijen miktarı azaldığında eritrosit üretimini hızlandırır. Doku oksijenasyonu kanamalarda, anemide, kan akımının azalmasında ve akciğer hastalıklarında bozulur (Gökhan ve ark, 1995).

Eritrosit sayısı, gün içinde $\pm$ %4 dalgalanma gösterebilir. Eritrosit sayısı, uyku halinde azalır; uyanırken, yüksek irtifada yaşayanlarda, egzersizlerden sonra,

aşırı korku ve heyecanlanma durumlarında, atmosferik ısı artışında, kanın oksijen miktarını azaltan herhangi bir etki varlığında artar. Eritrositlerin başlıca metabolik yakıtı glukozdur. Eritrosite glikoz girişi, insüline bağımlı değildir ve kolaylaştırılmış diffüzyonla gerçekleştirilir (Bezci, 2007).

2.2.4.2. Lökosit (WBC, Akyuvar)

Organizmayı savunmakla görevli hücrelerdir. Taze kan frotilerinde renksiz, parlak protoplazmaları düzenli olmayan parçacıklar olarak görünürler. Hücre zarları yoktur, stoplazma ve çekirdekten oluşmuştur. Kırmızı kemik iliklerinde üretilirler. Vücudun koruma sisteminin hareketli üniteleri olup, vücudu mikroplara karşı korurlar. Yetişkin bir erkekte 1 mm³ kanda 7000 lökosit vardır (Günay, 1998).

Başlıca lökosit tipleri ve kandaki yüzde oranlar aşağıdaki gibidir (Guyton, 1988).

Granülositler;

- Nötrofiller %62,0
- Eozinofiller %2,3
- Bazofiller %0,4

Agranülositler;

- Monositler %5,3
- Lenfositler %30,0

Kanda lökosit sayısı sabah en düşük, akşam en yüksek değerdedir; yatan kişilerde ayaktakilere göre daha yüksektir. Her bedeni faaliyet lökosit sayısını artırır. Güneşte aşırı süre kalma ve yüksek yerlere çıkma da lökosit sayısını arttıran bir etmendir. Kanda lökosit sayısında artış lökozitoz; lökosit sayısında azalma ise lökopeni olarak tanımlanır (Bezci, 2007).

2.2.4.3. Trombosit (PLT)

Kanın pıhtılaşmasını sağlayan şekilli elemanlardır. Kan kaybını önleyici pıhtılaşma olayında rol oynarlar. C vitamini sağladıkları gibi, bağışıklık olayı ile de ilgileri vardır. Kanın şekilli elementlerinden üçüncüsü trombositlerdir. Trombositlerkemik iliğindeki megakaryosit adı verilen ana hücrenin sitoplâzma parçalarıdır. Trombositler oldukça dayanıksızdırlar. Yabancı ve sert bir cisme, yabancı yüzeye temaslarında kolayca parçalanırlar. Hücrelerin çabuk kümeleşmesi (tromboaglutinasyon) ve birbirine yapışması küçük damarlardaki kanamalarda ilk yara tıkaçının meydana gelmesini sağlar (Guyton, 1988).

Trombositler; renksiz, oval veya sferik görünüşte, çekirdeksiz hücrelerdir. Trombositin yapısındaki kuru maddelerin %60'ı pıhtılaşmada rolü olan trombosit faktörleri adı verilen proteinlerdir. Bunların yanında çok az miktarda fibrinojen ve albumin de bulunur. Vazokonstrüktör tesirli 5-hidroksitriptamin (serotonin) trombosit parçalanmasından sonra dışarı çıkar ve damarları büzerek kanamanın durmasına yardımcı olur (Özgönül, 1980).

2.2.4.4. Hemoglobin (HGB)

Alyuvarlara kırmızı rengi veren hemoglobindir. Hemoglobin demir içeren dört hem molekülü (%4) ile aminoasitler den oluşan globin zincirinden (%96) meydana gelmiş bir kromoproteiddir. Kanın renkli maddesi hemoglobin eritrosit içinde bulunur (Yılmaz, 2000).

Hemoglobinin en önemli özelliği oksijenle gevşek ve geri dönüşümlü bağlanmasıdır. Oksijen demir atomunun iki pozitif bağlarına değil, koordinasyon bağlarının biri ile gevşek bağlanır. Bu nedenle oksijen haline gelmeden molekül olarak taşınır. Bu molekül iyonik olsaydı hemoglobinden ayrılması da zor olurdu (Guyton ve Hall, 1996).

Hemoglobin miktarına bakıldığında ırka, yaşa, cinsiyete, beslenme durumuna, bireysel özelliklere, ortama (deniz seviyesinden yüksekliğe ve alçaklığa) göre normal

koşullarda %20 ye kadar farklılık gösterir. Ayrıca kassal çalışmaya, ruhsal duruma, mevsimlere, baro metrik basınca, canlının yaşam biçimine ve hastalıklara göre azalır veya çoğalır (Yılmaz, 2000).

2.2.4.5. HCT (Hematokrit)

Kan hücreleri hacminin kan hacmine oranıdır. Başka bir deyişle kan hücrelerinin yüzde olarak hacmini belirlemeye hematokrit denir. Genellikle hematokrit değer 100 ml kanda bulunan kan yuvarlarının ml olarak hacmini gösterir (Yılmaz, 2000). Özellikle anemilerin saptamasında ve incelenmesinde hematokrit önemli ve hata payı az olan bir ölçüttür.

Hematokrit normal erkekte %42-50, kadında %37-47, 1 yasındaki çocukta %36-44 ve yeni doğanda %45-60 değerindedir. Gebeliğin ileri aylarında, kadında %26-34 civarında bulunur (Berkarda, 2003).

2.2.4.6. MCV (Ortalama Eritrosit Volümü)

MCV, Tam kan sayımında önemli olan bir bulgudur. Kırmızı kan hücrelerinin çapı anlamına gelir. Özellikle gebelik döneminde annenin kırmızı kan hücrelerinin şekli hakkında genel ve uyarıcı bilgi verir. Talasemi gibi önemli genetik bağlayıcılığı olan hastalıkların teşhisinde tam kan sayımı içerisinde bakılabilen oldukça pratik, ancak genel durum hakkında uyarıcı bilgi veren bir tetkiktir. Yetişkin bireylerde normal değer 80-90 femtolitre veya mikron küptür. Kan sayımı aletinin doğrudan ölçtüğü bir parametredir (Yılmaz, 2000; Yıldız, 2001; Brownel ve ark, 1982).

2.2.4.7. MCH (Ortalama Hemoglobin)

Eritrositlerin içerdiği ortalama hemoglobin miktarıdır. Normal düzeyi 30-34 pg'dır. Bu düzeyden daha az hemoglobin taşıyan eritrositler hipokromik olarak adlandırılır. Bundan yüksek değerlerde ise eritrositlerdeki demir miktarının

normalden fazla olduğu anlaşılr (Berkarda, 2003; Horald ve Harper, 1976; Yıldız, 2001).

2.2.5. Hematolojik Parametreler ve Egzersiz

Egzersizin hematolojik parametreleri nasıl etkilediği konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Aslında kan parametreleri egzersizin tipini ve yoğunluğunu etkilediği gibi, egzersizde kan parametrelerini etkilemekte ve çeşitli kan patolojileri yönünden önem taşımaktadır (Çavuşoğlu, 1991).

Akut submaksimal egzersizin eritrosit, hematokrit (Hct), hemoglobin (Hb), lökosit ve trombosit sayılarını egzersiz öncesi değere oranla anlamlı şekilde artırdığı gösterilmiş, bu artışların egzersizin yol açtığı plazma kayıplarına bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Yorgunluğa kadar yapılan kısa süreli egzersizin lökosit sayılarını yükselttiği, bu olayın sadece hemokonsantrasyon mekanizmasıyla açıklanamayacağı, egzersiz esnasında meydana gelen metabolik değışikliklerle de ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir (Londeann, 1978).

Benzer şekilde akut submaksimal egzersizin lökositler parametreleri artırdığı ve bu artışın egzersizin şiddetiyle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur (Beydağı ve ark, 1993). Akut submaksimal egzersizi takiben trombosit düzeylerinin yükseldiği, kanama ve pıhtılaşma sürelerinin ise kısaldığı ileri sürülmektedir (Shumante ve ark, 1979). Konuyla ilgili çalışmalar hematolojik parametrelerdeki bu değışikliklerin egzersizden hemen sonra görölmesine karşın, egzersizi takip eden 24 saat içinde bu değışikliklerin istirahat düzeyine döndüğünü de göstermektedir (Beydağı ve ark, 1994).

Voleybol ve atletizm sporu yapan kız çocuklarında eritrositler ve lökositler parametrelerin spor yapmayan çocuklara oranla daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Arslan ve ark, 1997). Baltacı ve arkadaşları (1998), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, spor yapan genç kızlarda yüksek kan değerlerinin kontrollere göre yüksek

olduğu belirtilmektedir. Benzer bulgular fiziksel aktivite gösteren erkek çocuklarda, Moğulkoç ve arkadaşları (1997) tarafından da elde edilmiştir.

Gerçekleştirilen bir çalışmada ratlarda akut yüzme ve koşma egzersizlerinin hematolojik parametrelerde anlamlı bir değişiklik oluşturmadığı ifade edilmektedir (Temoçin ve ark, 1992). Buna karşın ratlarda akut yüzme egzersizinin eritrosit, Hb ve Hct oranlarını yüzme öncesi değerlere göre azalttığı bildirilmektedir (Dursun ve ark, 1990).

Halsen ve arkadaşları (2002), 2 hafta normal antrenmanın ardından, 4 hafta intensiv antrenman uyguladıkları araştırma sonucunda, eritrosit ve hemoglobin parametrelerinde birinci, ikinci ve üçüncü haftalarda ritmik ve anlamsız düşüşler bulurlarken, dördü, beş ve altıncı haftalarda düzenli ve anlamlı artışlar bulmuşlardır.

Rietjens ve arkadaşları (2002), 11 (7 erkek, 4 bayan) olimpik atlet üzerinde yaptıkları çalışmada, deneklerden sezon sonrasında ve yüksek irtifada kan örnekleri almışlar, buna göre yüksek irtifada sadece HGB, RBC, HCT, MCV parametrelerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır. WBC, PLT, MCH ve MCHC parametrelerinde anlamlı bir değişikliğe rastlamamışlardır. Sezon sonu ölçümlerinde de herhangi bir parametrede anlamlı bir farklılık kaydedilmemiştir.

Davidson ve arkadaşları (1987) maratoncularda yaptıkları çalışmada yarış sonrasında yarış öncesine göre eritrosit sayısı, hemoglobin, hematokrit ve MCH değerlerinde artışlar; MCV'de azalma bulmuşlardır. Bunun yanı sıra 20 günlük yol yarısı gibi daha uzun süreli egzersizlerde eritrosit sayısı, hemoglobin ve hematokrit değerinde düşme de saptanmıştır (Dressendorfer ve ark, 1981). Bu durumun sporcu anemisine bağlanabileceği bildirilmiştir (Miller, 1990). Karvonen ve Saarela (1976) 25 km koşudan önce ve sonra hemoglobin ve hematokrit değerlerine bakmışlar ve egzersizden sonra arttığını bulmuşlardır.

Kappel ve arkadaşları (1998), 25 yaşındaki sağlıklı sedanterler üzerine yaptıkları akut antrenman esnasında (egzersiz bitmeden 1 dk önce) ve egzersizden sonraki lökosit sayılarında anlamlı artış bulmuşlardır. Özdengil (1998), 28 yaşındaki

sağlıklı sedanterler üzerinde yaptığı çalışmada, %60 max. VO₂ ile 50 pedal/dk. yük ile 60 dakika akut egzersiz uygulaması sonucunda, lokositlerde önemli artışlar bulmuştur. Diğer taraftan Katsuhiko ve arkadaşları (2003), 32 yaş maraton atletleri üzerinde, 1999 yılı Beppu-Oita Mainichi maratonundan sonra yaptıkları akut ölçümler sonucunda, toplam lokositlerde ve lokosit oranlarında anlamlı artışlar bulmuşlardır. Bir başka çalışmada Monya ve arkadaşları (1996), sporcu ve sedanter erkeklere uyguladığı submaksimal egzersizler sonucunda, sedanterlerin lökosit artışını önemli bulmuşlardır.

Green ve arkadaşları (2003), 33 yaş iyi antrene olmuş erkek sporcularda (10 km yarısı 36 dk bitirenler) saatteki hızı 14. km olan 30 dk ve 60 dk her iki dayanıklılık koşusu sonunda lökosit sayılarında anlamlı artışlar bulmuşlardır.

Zergeroğlu ve arkadaşları (1999), da yetişkin sedanterlere uyguladığı basamak testi sonucunda, Özdengil (1998), 60 dk yaptırdığı akut egzersiz sonrasında, Ünal (1998), 30 dk aerobik egzersiz sonrası ölçümlerde eritrosit sayılarında anlamlı artışlar bulmuşlardır. Yine bir başka çalışmada, Ercan ve arkadaşları (1996) deneklere 10 km. lik koşu parkurunu 18.38 dakikada tamamlattıkları akut egzersiz sonucunda, deneklerin alyuvarlar sayılarında anlamlı artış bulmuşlardır.

Ünal (1998), 8 haftalık aerobik egzersiz sonrası deneklerin hemoglobin değerlerinde anlamlı artışlar bulmuştur. Freund ve arkadaşları (1991) da max VO₂'nin % 60-80'i ile yaptıkları egzersizlerde deneklerin hemoglobin düzeylerinde önemli artışlar tespit etmişlerdir. Niamen ve Pedersen (1999) kronik egzersiz sonrası sedanterlerdeki hemoglobin düzeyindeki gelişmeyi anlamlı bulmuşlardır. Benzer olarak, Gallagher ve arkadaşları (2000), 18-29 yas arası yetişkinlerde normal ve ek besinli gruplara uyguladığı 8 haftalık aerobik egzersiz sonucunda, hemoglobin düzeylerinde her iki grupta da önemli artışlarbulmuşlardır. Büyükyazı ve Turgay (2000) da, erkek sporcular üzerine yaygın interval antrenmanının kronik etkilerini araştırmışlar, hemoglobin açısından 8 haftalık kronik egzersiz sonrası anlamlı artış bulmuşlardır.

Ünal (1998), 8 haftalık aerobik egzersiz sonrasında, Ersöz ve arkadaşları (1995) sedanter gençler üzerine 6 haftalık ılımlı egzersiz uygulamaları sonucunda, Wade ve arkadaşları (1987) 32 yaş erkeklere Buruce Protokolü ile akut egzersiz uygulamaları sonrasında, deneklerin hematokrit düzeylerinde anlamlı artışlar bulmuşlardır.

Özdengil (1998), 28 yaş sedanter erkeklere % 60 max. VO₂ ile 60 dk yaptırdığı akut egzersiz sonrası, trombosit sayılarında anlamlı artış tespit etmiştir. Buna karşın Ünal (1998), 8 haftalık kronik aerobik egzersiz sonrası trombositlerde önemli farklılık bulamamıştır. Benzer olarak Büyükyazı ve arkadaşları (2002), sedanter deneklere uyguladığı kronik egzersiz sonucu trombositlerde anlamlı farklılık bulamamışlardır.

Younesan ve arkadaşları (2004), 22 profesyonel futbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada, sporculara 90 dk'lık bir futbol maçı yaptırmışlar, maç öncesi ve sonrası alınan kan örneklerine göre sporcuların MCV düzeylerinde bir anlamlılık tespit edememişlerdir. Benzer olarak Pouramir ve arkadaşları (2004), 35 erkek jimnastikçiyi 10 haftalık bir egzersiz kursuna tabi tutmuşlar, kurs öncesi ve sonrası alınan kan örneklerine göre, sporcuların MCV düzeylerinde önemli bir değişiklik bulamamışlardır.

2.2.6. İnsanlardaki Hematolojik Değerler

2.2.6.1. Kolesterol

Kolesterol, insanlarda en çok bulunan 27 karbonlu steroldür. Steroid yapıda katı bir alkol olup, 17. karbon atomuna bağlı hidrokarbon yan zincirinden dolayı, lipit özelliği gösterir. Kolesterol dışarıdan alınabildiği gibi, karaciğer, bağırsak, adrenal korteks ve üreme dokuları başta olmak üzere tüm dokular tarafından vücutta asetil-CoA'dan da sentezlenir. Kolesterol bütün hücre zarlarının bileşenidir, safra asitleri, Dvitamini ve steroid hormonların sentezinde kullanılır. Kolesteroleden enerji üretilmediğinden bir başka deyişle kolesterolün halka yapısı CO₂ ve H₂O metabolize

edilemediğinden sentezi kolay yıkımı ise zordur (Mehmetoğlu, 2004; Adam ve ark, 1990; Adam ve Ardıçoğlu, 2002).

Normal plazma kolesterol'ünün %70'i yağ asitleri ile esterleşmiş (ester kolesterol) %30'u da serbest haldedir. Total kolesterol miktarı yaşla ilişkilidir. 15-45 yaşları arasında her sene %2mg kadar artar ve 60 yaş sonrası düşmeye başlar. Yetişkinler için ideal kolesterol miktarı 200 mg/dl altıdır. Genel olarak total kan kolesterol miktarı erkeklerde kadınlara oranla daha yüksektir (Mehmetoğlu, 2004).

Kan kolesterol düzeyi yüksek olan kişiler, yüksek ateroskleroz riski taşırlar. Orta ve büyük arterlerin iç yüzeyinde kolesterol, kolesterol esterleri ve hücre yıkım ürünlerinin birikmesi, bu arterlerin daralmasına ve kan akımının yavaşlayıp hatta durmasına neden olur. Tıkanma kalp arterlerinde olursa MI gelişir (Montgomery ve ark, 2000).

Ateroskleroz, karaciğer hastalıkları (tıkanma sarılıkları, hepatik glikojen depo hastalığı, hafif infeksiyöz hepatit, hafif portal siroz), böbrek hastalıkları, diabetüsmellitus, hipotroidi, lösemi, eklampside kolesterol miktarları yüksektir. Hipertiroidizm, karaciğer hastalıkları (terminal portal siroz), anemiler, hemofililer, infeksiyonlar, malnütrisyonlar, steatore, terminal üremi durumlarında kolesterol düşük bulunabilir (Mehmetoğlu, 2004).

2.2.6.2. Trigliserid

Vücutta başlıca, çeşitli metabolik süreçlere enerji sağlamak için kullanılırlar. Bu açıdan karbonhidratların fonksiyonlarını hemen hemen aynı oranda paylaşırlar (Guyton ve Hall, 1996). Trigliseridler uzun süreli aerobik egzersizlerde (maraton-kros gibi) temel enerji kaynağıdır (Günay, 1998).

Trigliseridler veya nötral yağlar denen yağlar, alkol, gliserol ve yağ asitlerinin eseridirler. Doğal olarak meydana gelen yağlarda, 3 ester pozisyonunun aynı yağ asidi artığını taşıyan trigliserid moleküllerinin oranı çok küçüktür (Horald ve Harper,

1976). Trigliseridlerin yapısında çoğunlukla farklı yağ asitleri bulunmaktadır (Özben, 2002).

Bir molekül gliserolün üç molekül yağ asidi ile birleşmesi ile oluşur. 150 mg/dl'nin aşağısı normal kabul edilir. 150-199 arası sınırdadır, 200-500 yüksek ve 500mg/dl'nin üstü çok yüksek trigliserid düzeyleri olarak sınıflanır (Lawrence ve ark, 1996; Wallach, 2000).

Trigliseridler vücutta, çeşitli metabolik süreçlere enerji sağlamak için kullanılırlar ve bu açıdan karbonhidratların fonksiyonlarını hemen hemen aynı oranda paylaşırlar (Günay ve ark, 2006).

Yağ asitlerinin depo şekli olan trigliseridler omurgalıların karaciğer, böbrek, bağırsak ve yağ dokusu hücrelerinde aktif olarak sentezlenmektedir. Trigliseridlerin sentezlenmesi için gliserol, 3 fosfat ve yağ asitlerinin aktif şekli gereklidir (Özben, 2002).

2.2.6.3. Glukoz

Mono sakkaritler içinde metabolizmada en fazla karşılaşılan ve en fazla metabolik yola sahip olan şeker glikoz olduğundan glikozla ilgili metabolik yollar diğerlerinden ayrı olarak değerlendirilmeye alınmıştır.

Hücrelere alınan glukoz, organizmanın durumuna ve stimilasyonlara göre değişik metabolizma yollarına girer. Glikojen depolaması sınırlı olduğundan ihtiyacın üzerindeki glukoz, yağ asidi sentezinde kullanılır. Glukozun enerji temini için piruvik asit üzerinden yıkılmasına genel olarak glikolizis adı verilir (Kalaycıoğlu ve ark, 2000).

Kanda glukoz, sindirilen karbonhidratlardan ve karaciğerdeki glikojenden sağlanır. Kan glikoz düzeyi yükselirse insülin hormonu salgılanır. Salgılanan insülin sayesinde kandaki fazla glikoz, karaciğerde ve kaslarda glikojen şeklinde depo edilerek kan glikoz düzeyi değişmez tutulur. Ters durumlarda kan glikoz düzeyi

normalin altına düşerse, glukagon hormonu salgılanarak glukoneojenelizis arttırılır ve kan glikoz düzeyi yükseltilir. Glikozun asıl amacı, ATP üretmektir (Günay ve Cicioğlu, 2001; Günay ve ark, 2006).

Glikoz, hücrelerde absorbe edildikten sonra, derhal ya hücrelere enerji sağlamak için kullanılır, ya da glikozun büyük bir polimeri olan Glikojen şeklinde depo edilir. Vücuttaki bütün hücreler hiç değilse bir miktar glikojen depo edebilirler. Daha sonra glikoz enerji sağlamada kullanılır (Guyton ve Hall, 1996).

2.2.6.4. Üre (Bun)

Protein metabolizmasının bir ürünüdür. Böbrekler yoluyla idrarla atılır. Sıklıkla kan üre azotu (BUN) olarak ölçülür. Böbrek fonksiyonlarını değerlendirmede önemli bir ölçüttür. Ancak böbrek fonksiyonları dışında vücuttaki azot yükü, günlük sıvı alımı ve idrar akım hızından da etkilendiğinden tek başına karar verdirici değildir.

Arttığı Durumlar: Böbrek fonksiyon bozukluğu dışında kalp yetmezliği, tuz ve su alımındaki dengesizlikler(kusma, ishal, sık idrara çıkma, terleme), bağırsaklarda kanama, stres, yanıklar, diyetle fazla protein alımı ve akut myokard enfarktüsü gibi nedenlerle de kan değerleri yükselebilmektedir.

Azaldığı Durumlar: Karaciğer yetmezliği, kaşeksi (aşırı kilo kaybı), nefroz (bir böbrek hastalığı) gibi etmenlerdir (Wallach, 2003).

Üre sentezinin amacı fazlalık olarak ortaya çıkan amonyağın zehirsiz hale getirilmesidir. Bu amaçla karaciğer hücrelerinde 1 mol serbest amonyak, 1mmol bikarbonat ve 1mol aspartikasitin amino grubu azotu çok basamaklı bir siklusta birleştirir ve üre sentezlenir. 70 kg normal bir insanda 0,5 mol (30g) kadar üre oluşturulur. Proteince zengin beslenmede üre oluşumu 3 katına kadar yükselebilir (Kalaycıoğlu ve ark, 2000).

Protein olmayan azotlu maddelerdendir (Yılmaz, 2000). Üre karaciğer tarafından protein metabolizması sonucunda ortaya çıkan amonyaktan sentezlenen

bir maddedir. Üre değeri karaciğerde sentezlendiği ve tübülerreabsorpsiyonu da olduğu için renal fonksiyon bozukluğu yaşanmadığı durumlarda da değişimler görülebilir. Fazla protein alımı, aminoasit infüzyonu, gastrointestinal sistem kanamaları ve kortikosteroid ve tetrasiklin türü ilaçların kullanımı da üre düzeyini artıran nedenlerdir. Yine protein eksikliği, herhangi bir nedenle oluşmuş akut ve kronik ağır karaciğer hastalığı gibi durumlarda kan üre düzeyleri düşük çıkabilmektedir. Protein metabolizmasının bir ürünüdür ve böbrekler yoluyla idrarla atılır (Altun, 2005).

Normal bireylerde, filtre edilen ürenin %40-%60 kadarı idrarla dışarı atılır. Üre böbrekler tarafından dışarı atılması gereken en bol atık ürünlerdendir (Günay ve ark, 2006).

2.2.6.5. ALT (Alaninaminotransferaz)

ALT, α -alanin ve α -ketoglutarat arasında amino grubu (-NH₂) transferini sağlar. Hücrelerin sitoplazmasında bulunur. Yaş doku ağırlığı bakımından karaciğer en yüksek enzim aktivitesine sahiptir, daha sonra böbrekler gelir. Serum ALT miktarı 7-35 U/L' dir. ALT aktivite artışının en önemli sebebi, karaciğer hastalıklarıdır. ALT akut hepatosellüler nekrozda normal üst limitin 15 katından fazla serum aktivitesi gösterir. Çünkü ALT karaciğer hasarına çok duyarlıdır (Burtis ve Ashwood, 2005; Adam ve ark, 1990; Adam ve Arıçoğlu, 2002).

2.2.6.6. AST (Aspartataminotransferaz)

Her bir gram yaş dokuda; kalp; karaciğer; iskelet kası ve böbrekte birbirine yakın miktarlarda AST bulunduğu için spesifik bir belirteç değildir artmış salınımı doku hasarına işaret eder. Serum AST miktarı 5-34 U/L dir. Mitokondriyal ve sitozolik İki izoformu vardır. Karaciğerde total AST'nin %81'i mitokondriyal formda bulunur. AST, aspartat ve α -glutamat'tan amino grubunu α -ketoglutarat veya oksaloasetata transferini katalizler. Her ne kadar fizyolojik pH da reaksiyon aspartat ve α -ketoglutarata doğru olsa bile, in vivo şartlarda reaksiyon sağa doğru gider ve üre

siklusu için azot kaynağı temin edilmiş olur (Burtis ve Ashwood, 2005; Adam ve ark, 1990; Adam ve Ardıçoğlu, 2002).

2.2.6.7. Albumin

Serum proteinleri arasında en yüksek kütleli konsantrasyona ve en düşük moleköl ağırlığına sahiptir. Serum proteinlerinin %40-60'ını oluşturur. Sağlıklı erişkinlerde 3,5-5,0 g/dL kadardır. Karaciğer parankim hücrelerinde sentezlenir; sentez hızı, diyet proteini ve serum albümin düzeyi ile düzenlenir(Adam ve ark, 1990; Montgomery ve ark, 2000).

Bilirubin, uzun zincirli yağ asitleri, T3 (Triiyoditironin), T4 (L-Tiroksin), kortizol, aldosteron, Ca⁺⁺, Cu⁺⁺ ve bazı ilaçları taşır. Endojen amino asit deposu olarak görev görür. Plazma onkotik basıncının devamlılığını sağlar. Kanın viskozitesini etkiler. Plazmanın zincir kırıcı antioksidan aktivitesine yol açan plazma sülfidril gruplarının majorkomponentidir. Plazmada hipokloröz asitin güçlü bir temizleyicisidir (Adam ve ark, 1990).

Bakır iyonunu bağlama yeteneği ile bakır iyonuna bağlı lipit peroksidasyonunu ve hidroksil radikali oluşumunu inhibe eder. Lipit peroksidasyonunda antioksidan olarak rol oynayan bilirubin in vivo ortamda, albumine bağlı yağ asitlerinin peroksidasyonunu önleyebilmektedir (Çavdar ve ark, 1997).

2.2.6.8. Ürik Asit

Ürik asit, vücudun genetik yapı taşları olan DNA ve RNA'nın yapısında bulunan purin adındaki maddelerin metabolizmasının son ürünüdür.

Arttığı Durumlar: Diyetle fazla protein alımı, vücutta üretim artışı(malin hastalıklar, doku harabiyeti, açlık) ya da böbrek fonksiyon bozukluğu gibi bir

nedenle vücuttan uzaklaştırılamaması durumlarında kanda ürik asit düzeyi yükselir (Wallach, 2003).

2.2.6.9. HDL (Kolesterol)

HDL, çapları en küçük, yoğunlukları en fazla olan lipoprotein partikülüdür. Protein ve fosfolipid içeriği yüksektir. Sağlıklı bireylerde kan HDL-K miktarı 30-80 mg/dLdir. HDL'nin lipoproteinleri Apo-AI (%65), Apo-AII (%25) ve daha az miktarda Apo-C ve Apo-E'dir. Plazmadaki Apo-E nin % 50 si HDL1 fraksiyonundadır. Diğer fraksiyonlarda Apo- E yoktur. HDL, Apo-E ve Apo-C deposu olarak görev görür (Adam ve Ark, 1990).

Apoprotein depo ve dağıtımı yanısıra antioksidan deposu fonksiyonu da bulunur. HDL yapısında diğer lipoproteinlerden daha fazla tür ve miktarda antioksidanlar (vitamin-A, vitamin-E, β -karoten, transferrin, seruloplazmin ve paraoksonaz) bulunmaktadır. Bu antioksidanlar lipoproteinlerin oksidasyonlarını engellerler. Lipoproteinlerin oksidasyonu ateroskleroza zemin hazırlar (Onat ve Ark, 2002).

HDL'nin görevlerinden biri ekstrahepatik dokulardan özellikle damar duvarından kolesterolü alarak diğer lipoproteinler aracılığı ile karaciğere taşımaktır. Bu özelliği fazla kolesterolün birikimini önler. HDL kolesterol düzeylerinin yüksek olması, koroner kalp hastalığı görülme olasılığını azalttığı yapılan çalışmalarda görülmüştür. Bu işlevi dolayısıyla anti-aterojenik lipoprotein olarak da adlandırılır (Mehmetoğlu, 2004; Adam ve ark, 1990).

Sigara kullanımı HDL-K'ü düşürür, sigaranın bırakılmasıyla sigara içmeyenlerdeki seviyelere döner. Zayıflama ve diyetteki doymamış yağ asitleri, uzun mesafe koşma ve uzun süreli aerobik, kolesterol düşürücü ilaçlardan özellikle fibratlar ve nikotinik asit, kadınlarda östrojen ve progesteron HDL-K'ü artırır (Adam ve ark, 1990).

2.2.6.10. LDH (LaktatDehidrogenoz)

Anaerobik glikolizin son enzimi olup pirüvatın laktata dönüşümünü katalize eder. Genel olarak vücut hücrelerinin ve sıvılarının hepsinde bulunmakla beraber özellikle kalp kası, eritrositler, iskelet kası, böbrek, karaciğer ve akciğerde yaygındır. Kan LDH seviyeleri 200-380 U/L civarındadır (Mehmetoğlu, 2004).

LDH izoenzimleri iki gen lokusu tarafından belirlenir, bunlar H-tipi (kalp tipi) ve M-tipi (kas tipi) dir. LDH tetramerik yapıda olduğundan dört alt birimin bir araya gelmesiyle aktivite kazanır. Bu yüzden H ve M alt birimleri farklı dokularda farklı kombine olarak LDH'ın izoenzimlerini oluştururlar (Mehmetoğlu, 2004; Üstdal ve ark, 2003).

2.2.6.11. CA (Kalsiyum)

İnsan vücudunda en çok bulunan temel mineraldir ve toplam vücut kalsiyumunun %99'u kemik ve dişlerde bulunur. (kemiklerde hidroksiapatit formundadır). %1 kadarı da plazmadadır. Bunun yaklaşık yarısı proteinlere bağlı olarak diğer yarısı da serbest(iyonize) halde bulunur. Serum kalsiyumunun, %50 Ca^{+2} iyonize, %40 Ca proteine bağlı, %10 Ca anyonlarla (ör. bikarbonat, laktat, fosfat, sitrat) kompleks halindedir. Normal kan kalsiyum düzeyi 8,8-10,8 mg/dLdir. Hücresel hareket ve kas kasılmasında, sinirsel iletide, ikinci haberci olarak kalmoduline bağlanarak hormonal etkide, enzim aktivitesinin düzenlenmesinde ve kan pıhtılaşmasında, önemli rol oynar (Mehmetoğlu, 2004; Montgomery ve ark, 2000).

Paratiroid hormonu, vitamin D, kalsitonin ve diğer bazı hormonların birlikte etkileri ile kan Ca^{+2} seviyeleri düzenlenmektedir. Paratiroid hormonu böbrekte 1,25-dihidroksikolekalsiferol sentezini artırır bu da böbreklerde proksimal tübüllerden Ca^{+2} geri emilmesi sağlar.

Hipoparatiroidizm, kalsiyumca yetersiz beslenme ve malabsorbsiyon, D-vitamini eksikliği, böbrek bozuklukları, safra yolları tıkanıklığı hipokalsemi oluşumuna neden olabilirken, hiperparatiroidizm, tümörler ve aşırı vitamin D alınımları, kemik metastazına bağlı olarak hiperkalsemi, görülebilir (Mehmetoğlu, 2004).

2.2.6.12. TP (Total Protein)

Bütün vücutta olduğu gibi plazmada fizyolojik öneme sahip yüzlerce protein belirlenmiştir. Bu proteinler, transportör, antikor, enzim, onkotik basınç düzenleyici, enflamasyon ajanı, tümör markırı, pıhtılaşma faktörü, büyüme faktörü gibi görevler yapmaktadırlar. Plazma total proteinlerinin incelenmesi, beslenme dahil vücuttaki organ sistemlerinin durumunu yansıtan bilgiler verir. Sağlıklı erişkinlerde serum proteinleri 6-8 g/dL kadardır. Bunun % 40-60 kadarını albümin, geri kalanı α 1, α 2, β ve γ globülinler oluşturur. Serum proteinlerinin düzeyi klinik açıdan önemlidir. Bazı hastalıklarda total protein miktarı değişebileceği gibi protein fraksiyonlarının oranları da değişebilir. Serum total proteinlerinin konsantrasyonlarının değişmesi, plazma sıvı hacmindeki değişime veya bir veya birden çok proteinin miktarındaki artma veya azalmaya bağlıdır. Plazma proteinlerinin artması veya azalması, protein sentez hızı, ortamdan uzaklaştırılma hızı ve dağıtım hacmi arasındaki ilişkilerle belirlenir (Adam ve ark, 1990; Üstdal ve ark, 2003).

2.2.6.13. MG (Magnezyum)

Erişkinlerde tüm vücutta ortalama 21-28 g magnezyum bulunur. Serumdaki miktarı 1,8-2,6 mg/dLdir. Bütün hücrelerde bulunur. %60 kadarı kemiklerde, % 20 çizgili kaslar, geri kalanın çoğu ise intrasellüler olarak karaciğer, beyin ve eritrositlerde bulunur. %1 kadarı ise hücre dışı sıvılardadır. Hücre içi konsantrasyonu hücre dışı konsantrasyonunun yaklaşık 10 katı kadardır (Onat ve ark, 2004).

Magnezyum, ATP ile şelatlanarak kompleksler yapar böylece ATP'nin anyonik karakteri azaltır. Magnezyumun, 300 den fazla enzimin kofaktörü; ayrıca birçok enzimin allosterik aktivatörü olarak metabolik yolların

düzenlenmesinde, kalsiyum ve kemik homeostazisinde, kas kasılmasında, oksidatif fosforilasyon, glikoliz, hücre bölünmesinde, nükleotid metabolizması, protein sentezinde görev alır. Bu nedenle tüm dokular ve genel metabolizma için çok önemlidir (Burtis ve Ashwood, 2005).

Magnezyum içeriği düşük yumuşak su içilen bölgelerde kardiyak ölüm insidansının yüksek olmasına karşın magnezyum içeriği yüksek su tüketilen bölgelerde insidansın düşük olması, magnezyumun kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Onat ve ark, 2004).

2.2.6.14. P (Fosfor)

Fosfor bütün hücrelerin yapı ve fonksiyonlarında fosfat bileşikleri halinde temel rol oynar. Yaklaşık %80'i kemik ve dişlerde kalsiyumla birlikte bulunur. Hücre içinde serbest fosfat iyonu halinde bulunan şekline inorganik fosfor denir. Serum inorganik fosfor miktarı 2.5-4.5 mg/dL'dir. Fosforun geri kalan %10'luk bir kısmı ise protein, nükleik asit (DNA ve RNA), nükleotid ve fosfolipitlerin yapısında yer alır ki buna da organik fosfor denir (Mehmetoğlu, 2004).

Fosfor, ATP ve diğer yüksek enerjili bileşiklerde yüksek enerjili fosfat bağı oluşumunda önemli rol alır. Bu enerji kaynakları kasların kasılması, nörolojik fonksiyon ve elektrolit transportu gibi birçok fizyolojik fonksiyonun yerine getirilmesinde kullanılır. Ayrıca pek çok enzimin koenzim yapısında (NADP) bulunmaktadır (Mehmetoğlu, 2004; Adam ve ark, 1990).

2.2.6.15. NA (Sodyum)

Sodyum, 'natrium' olarak bilinen ve "Na" sembolü ile gösterilen bir mineral elementidir. Sodyum, vücut sıvıları içinde pozitif iyon veya elektrotlardan biridir. Genç bir insanda en az 500 ml. sodyuma ihtiyaç vardır. Sodyum vücut fonksiyonlarının sürmesi için gerekli elementlerden biridir. Ekstrasellüler sıvıların içindeki ana elektrot olduğu gibi, sodyum osmotik basıncın ve normal vücut sıvı dengesinin sürdürülmesinin ana, temel öğesidir. Sodyum farklı diğer elektrotların

bağlanması ile sinir uyarılarının uyarılarının aktarılmasında ve kas kasılmasında önemli rol oynar (Akgün, 1989).

2.2.6.16. D. Bilirubin

Bilirubin hemoglobinin son yıkım ürünüdür. Bilirubin ve türevlerine safra pigmentleri denir. Retiküloendotelyalsistem'den karaciğer parankimal hücrelerine, albümine bağlı olarak taşınır. Total bilirubin, direkt ve indirektbilirubin olarak iki kısımdan oluşur. Hepatositlerde, bilirubine iki molekül glukuronik asit eklenir. Oluşan bilirubindiglukoronidin suda çözünürlüğü artar. Bilirubin direkt forma dönüşmüştür. Karaciğerde konjugasyona uğramadan önceki bilirubineankonjuge veya indirektbilirubin denir. İndirektbilirubin proteine bağlı olarak taşındığından kan beyin bariyerini geçemez, konsantrasyonu yükselince tümüyle proteine bağlanamadığından kan beyin bariyerini geçer ve beyinde kalıcı hasar bırakır (Burtis ve Ashwood, 2005; Adam ve ark, 2002).

Konjugebilirubin safra kanallarında salınır, safra ve idrarla atılır. Ankonjuge bilirubinin yükselmesi hemolitik sarılığa; konjugebilirubin artışı ise hepatik doku hasarı veya kolestaza işaret eder (Adam ve ark, 2002).

Bilirubin çok efektif bir lipit antioksidandır. Bilirubininmikromolarkonsantrasyonlarda dahi peroksil radikalini yakaladığı ve zincir kıran antioksidan olarak davrandığı gösterilmiştir (Gutteridge, 1995; Krinsky, 1988).

2.2.6.17. K (Potasyum)

Potasyum, 'kalium' olarak bilinen ve "K" sembolü ile gösterilen bir mineral elementidir. Potasyum pozitif bir iyondur. Genç bir insanda en az 2000 ml. potasyuma ihtiyaç vardır. Diyet ve sağlıkta potasyum alımı günde 3500 mg'a kadar yükseltilmesi önerilmektedir. Vücut içindeki en önemli elektrotlardan biridir. Potasyum, sodyum ve klorit gibi çalışarak vücut su dengesinin devamını sağlar ve sinirler ve kaslardaki elektrik uyarılarının üretimini kalp kasıdadahil olmak üzere

sağlar. Potasyum kastaki enerji işlemlerinde önemli rol oynar. Potasyum kas hücrelerinde glikozun taşınmasına, glikozun depolanmasına ve yüksek enerji bağlarının üretilmesine yardım eder (Kökoğlu, 2002).

Potasyum eksikliği sonucu kas güçsüzlüğü, kalp atışı anormallikleri ve dolaşım bozukluğu, refleks yavaşlaması ve nefes almada güçlük, halsizlik görülebilir (Maughan, 2004).

2.2.7. Egzersiz ve Hematolojik Değerler

Fiziksel egzersizin adolesan ve erişkinlerdeki lipid değerleri üzerine olumlu etkileri mevcuttur. Uzun süreli farklı tipte (müsabaka-rekreasyonel) egzersiz yapan kişilerde trigliserid düzeyleri sedanterlere göre düşük olduğu, ancak egzersiz tipine göre farklılık olmadığını bildirmişlerdir (Thomas ve ark, 1997).

Yine bir çalışmada 18 haftalık düşük şiddette ve yüksek şiddette iki tür egzersizin kolesterol, trigiserid üzerinde anlamlı değişiklik yapmadığını bildirmişlerdir (Gaesser ve ark. 1984). Sanguigni (1994), 8 haftalık bir egzersiz programı uygulamasında kolesterol düzeyinde %14 artış saptanmıştır. Rubinstein ve arkadaşları (1995), buna karşın 12 haftalık bir egzersiz sonrası kolesterol değerinde 7,3'lük bir düşüş saptamışlardır.

Akut egzersizler sonrası ise trigliserid ve kolesterol düzeylerinde düşüş olduğu bildirilmektedir. Borsheim ve arkadaşları (1999), düzenli egzersiz yapanların yapmayanlara oranla daha düşük kolesterol ve trigliserid değerlerine sahip oldukları ve benzer sonuçlar birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Büyükyazı ve ark, 2000; Cardoso ve ark. 1995; Seals ve ark, 1984).

Zuliani, (1983) egzersizin kan glikoz düzeyini azalttığını bildirirken, Howlett ve arkadaşları (1998) 5 antrenmanlı erkek ile yaptıkları çalışmada akut egzersizin kan glikoz düzeyini artırdığını bildirmişlerdir.

Stuart ve arkadaşları (2004) treadmill egzersizinin kan glikozu üzerindeki etkilerini incelemişler ve egzersizin kan glikoz düzeyinde artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Wolfe ve arkadaşları (1984) yaptıkları çalışmada %30 max vo₂ ile yapılan egzersiz sonrası üre değerlerinde değişiklik tespit edememişlerdir.

Çevik ve arkadaşları (1996) kısa aralıklı (intermittent) koşular 400m x12seri (4800 m) şeklinde yaptıkları antrenman sonrasında üre seviyelerinde ve ürik asit seviyelerinde anlamlı artışlar tespit etmişlerdir.

Üre ve ürik asit konsantrasyonunun maxVO₂, vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç ile ilgili negatif ilişkili oluşu, üre ve ürik asit düzeyinin yorgunluğunu belirleyen bir kriter olarak performansı sınırlayacağı şeklinde açıklanabilmektedir (Çevik ve ark, 1996).

Kahraman ve arkadaşları (2003) ağır fiziksel aktivitenin üre düzeylerini arttırdığını bildiren çalışmalarında; 16 bayan güreşçi ve 8 bayan kontrol grubuna, egzersizden hemen önce ve sonra alınan numunelerden, egzersiz yapan grubun üre düzeyleri yapmayanlara göre yüksek bulunmuş antrenman ve müsabaka esnasında oksijen alımı ve metabolik hızının artması üre düzeyinde artışa neden olabileceğini bildirilmiştir.

RicoSanz ve arkadaşları (1990) 17 seçkin futbolcunun baldır kaslarından alınan kan örneklerinden ortalama kas glikojenini 135±5,3 mmol ortalama. Maç öncesi kas glikojenini 87±2,7 mmol, maç sonrası 42±2,5 mmol olarak tespit etmişlerdir. Kullanılan net kas glikojeni ve futbol spesifik yorgunluk testi arasında ölçülü bir bağlantı tespit etmişlerdir.

Egzersizde glikozun oksidasyonu birkaç kat artar. Böyle durumlarda kan glikoz düzeyi azalınca glukagon hormonu salgılanarak kan glikoz düzeyi artırılır. Uzun süreli dayanıklılık tipi egzersizlerde glukagon hormonunun arttığı ve insulin salınımının azaldığı bulunmuştur. Ancak kısa süreli ve şiddetli egzersizlerde plazma

insulin salınımında bir azalma görülmez. Egzersizin şiddeti ve süresi arttıkça glikoz kullanımı arttığından dolayı, kan glikoz ve insulin düzeyi düşer. Egzersiz sırasında düşen kan glikoz düzeyi glukagon hormonunun yardımıyla karaciğerden glikoz salınımını artırır. Yapılan uzun süreli antrenmanlarla plazma glukagon düzeyinin artırıldığı insulin düzeyinde azaltıldığı yolunda bulgular vardır (Günay, 1998).

2.2.8. Egzersizde Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler

Fiziksel aktivite yüksek düzeyde enerjiye ihtiyaç duyar. Uzun süreli egzersizlerde enerjinin büyük çoğunluğu karbonhidrat ve yağlardan sağlanır. Kullanılan enerji kaynağının türü, egzersizin şiddetine ve süresine bağlıdır. Uzun süreli egzersizlerden sonra, dinlenme düzeyinin 2-3 katı kadar laktik asit oluşur (Günay ve Cicioğlu, 2001). İstirahat nabız sayısı düşer, egzersiz sonrası toparlanma daha çabuk olur, kalp büyür, kalbin atım volümü artar, myokard daha fazla kan alır, kasılma gücü artar, istirahatta sistolik, diastolik basınç düşer, kan lipid düzeyi azalır, kan volümü artar, kasların O₂ kullanım kapasitesi artar, egzersiz esnasında fonksiyonel kapasite artar, alveollerde solunum gazlarının diffüzyonu artar, akciğerlerin fonksiyon görmeyen volümü azalır, glikoza tolerans artar, kas hücrelerinde enzim aktivitesi artar, vücut yağı oranı azalır, kas kitlesi artar, egzersiz esnasında fonksiyonel kapasite artar (Akgün, 1993).

Uygulanan antrenman sonucunda; myofibrillerin sayısı hipertrofi derecesine oranla artar. Mitakondirialar sayı ve hacim olarak gelişir. Kuvvet antrenmanları ile fosfajen sistemi geliştirilir. Kuvvet ve sürat antrenmanları ile glikolitik kapasite artırılır. ATP ve CP miktarı artar anerobik enzimler ve kapasiteleri (fosfarilaz, fosforuktokinaz, laktatdehidrogenaz) artırılır.

Çalışan kaslarda yeni kılcal damarlar gelişir. Bu da dokunun daha iyi kanlanmasını sağlar. Antrenman sonucu hemoglobin miktarında da artma görülür (Günay ve Cicioğlu, 2001, Günay ve ark, 2006).

Egzersizle artan metabolik gereksinimler ise kalp atım sayısının, hacmi ve kan akımının artışı ile mümkündür (Solak ve ark, 2002).

Egzersiz düzeyi ve süresi uzadıkça aynı egzersiz şiddetindeki kalp atım hızı düşer. Antrenmanlı sporcuların kalp atım hacmi (KAH) sedanterlere göre düşüktür. Sporcuların maksimum atım hacmine bağlı olarak kalp debisinin de arttığı gözlemlenmiştir. Yapılan düzenli antrenmanlar sonucu egzersizin kalp üzerinde oluşturduğu etkiler; yapılan antrenman çeşidine göre farklılık göstermektedir. Yapılan kuvvet ve sürat antrenmanları sonucunda kalp kasında hipertrofi görülürken, dayanıklılık antrenmanları sonucu ise sol karıncık hacminde büyüme görülmüştür. Düzenli egzersizler sonucunda dolaşım sisteminde de değişiklikler meydana gelir. Kalp atım hızı antrenman düzeyi ilerledikçe hem istirahat hem de egzersiz sırasında kalp atım hızında düşüş görülür (Günay ve Cicioğlu, 2001).

Antrenman sonucu kan basıncı düşer ve böylece kalp daha ekonomik çalışırken kan akımına karşı direncin azalması ile de kan basıncın da azalmaktadır. 4-6 hafta arasında yapılan dayanıklılık antrenmanlarının kan basınçlarını %5-10 gibi bir düzeyde azaltabileceği rapor edilmiştir (Günay ve Cicioğlu, 2001; Günay ve ark, 2006).

Düzenli egzersizler sonunda antrene bireylerde, aynı iş yükü ya da oksijen kullanımındaki egzersizler sırasında antrenmansız bireylere göre daha düşük dakika ventilasyonuna gereksinim duyarlar (Ergen ve ark, 2002).

Egzersizde artan metabolizma için gerekli oksijeni sağlamak amacıyla solunum volümü ve frekansında artma meydana gelir. Maksimal egzersizde ventilasyon 200 l/dk gibi bir düzeye erişebilmekte, bu solunum hacmi ve frekansında artışla gerçekleştirilebilmektedir. Yapılan bir çalışmada 20 haftalık bir antrenman ile solunum kaslarının dayanıklılığının %16 dolaylarında geliştirildiği belirtilmiştir (Solak ve ark, 2002).

Antrenmanların max VO₂ üzerinde geliştirici etkisinin olduğu çalışmalarla savunulmaktadır. 7-13 haftalık bir antrenman programı sonrası max VO₂ de %10 luk bir artış görülmüştür (Günay ve ark, 2006).

Antrenmanların en belirgin etkisi; sporcularda O₂ difizyon kapasitesini artırmaya yöneliktir. O₂ difizyon kapasitesi oksijenin alveollerden kana difizyon hızının göstergesidir. Yapılan düzenli antrenmanlar ile sporcularda solunum volümü istirahat ve submaksimal egzersizlerde pek değişmez ise de maksimal bir egzersizde belirgin bir artış görülür. Bu belirgin artış, solunum frekansı ve solunum dk volümünde de görülür (Solak ve ark, 2002).

Düzenli egzersizler sonucunda sistolik ve diyastolik kan basıncında ortalama 6-9 mm/hg lık bir azalma, total kolesterolde 5-10 mm/hg azalmaya rastlanır (Pouramir ve ark, 2004).

Antrenman yapan kişilerde maksimum oksijen tüketiminin ve kalp atım hacminin arttığı, kalp hızının azaldığı, metabolik olarak da kan lipid düzeyi ve kan laktat yoğunluğunun azaldığı bilinmektedir. Ancak bu değişikliklerin nedeni kesin olarak ispatlanamamakla birlikte, yoğun egzersiz programları sonrası endokrin fonksiyonlarındaki uyumun bu etkilere neden olduğu savunulmamaktadır.

Egzersiz vücut kompozisyonundaki değişikliklerinden başka, vücut yağ miktarında azalma, kantrigliserid ve kolesterolde düşme gibi sonuçları da ortaya çıkmaktadır (Ergen ve ark, 2002).

3. YÖNTEM

3.1. Biyokimya analizi

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Hastanesi laboratuvarında yapıldı. Çalışmaya aktif olarak basketbol oynayan 16 sporcu gönüllü olarak katıldı. Çalışma için gerekli olan etik kurul raporu alınıp bu rapor doğrultusunda bireylere gönüllülük formları imzalatıldı. Gönüllüler seçilirken genç birey olmalarına (18-20 yaş), herhangi bir hastalık taşımamalarına, düzenli ilaç kullanıyor olmamalarına ve akut bir hastalık geçirmemiş olmalarına dikkat edildi. Kontrol ve çalışma grubunda yer alan gönüllülerden 10-12 saat açlık sonrası sabah 09:00-09:30 saatleri arasında kol venden yaklaşık 10 ml alınan kan rutik biyokimya tüplerine aktarıldı. Alınan kan örneklerinden elde edilen serumların bir kısmı biyokimya profillerinin analizi için, bir kısmı ise karaciğer enzim parametrelerinin analizi için ayrıldı. Biyokimya ve hormon analizleri için rutik biyokimya tüplerine alınan kanların pıhtılaşması için 30 dk bekletildikten sonra 15 dk boyunca 4000 rpm hızında santrifüj edildi. Sonrasında ayrılan serumlar -80° C’de dondurularak çalışma sonunda analiz edilmek üzere saklandı.

3.1.1. Biyokimya analizinde Kullanılan Cihazlar ve Kimyasal Maddeler:

- Soğutmalı santrifüj: Jouan MR 22
- Otoanalizör: Modular systems, RocheDiagnostics
- Vortex: Nuve NM110
- Buzdolabı: Arçelik
- Derin Dondurucu: Jouan VX350 seriesThermmoElectron Corporation Revco
- Ayarlanabilir Otomatik Pipet: Eppendorf
- Enjektörler: Medset
- Plastik ve Cam Tüpler:

Biyokimyasal testlerde bakılan parametreler; (Glukoz, Sodyum, Potasyum, Üre, Ürik Asit, Ast, Alt, Ldh, Trigliserit, Total Kolesterol, Hdl-K, Ldl-K, Kalsiyum, Fosfor, Magnezyum, Total Protein, Albumin, Total Biluribin) ölçümü Modular ka

Systems Roche Diagnostic Germany analizör ile yapıldı. Enzimatikkolorometrikyöntemine dayanan RocheDiagnostics kitleri kullanılarak Modular Systems analizöründe ölçüldü.

3.2. Egzersiz Programı

Bu çalışmaya, aktif olarak basketbol oynayan 16 basketbol oyuncusu katılmıştır. Çalışma boyunca araştırma grubunun beslenme alışkanlıklarında herhangi bir değişiklik olmamasına dikkat edilmiştir. Araştırma grubu (n=16), rastgele olarak sürekli koşu, interval koşu olmak üzere 2 grup antrenman programı uygulanmıştır (Taş, 2009). Sürekli koşu programının uygulanmasında, hedef kalp atım sayıları, Karvonen metoduyla tespit edilmiştir ve araştırma grubuna %50-70 şiddetinde, 6 hafta, haftada 5 gün, 25-60 dakika arasında koşu egzersizi yaptırılmıştır. Yaygın interval antrenman programı ise her bir sporcunun 250m., 400m., 650m. ve 900m. mesafelerinin en iyi koşu dereceleri tespit edilmiş ve bu mesafeleri, en iyi derecelerine %60-80 oranı ilave edilerek piramidal yüklenme şeklinde (250m.-400m.-650m.-900m.-650m.-400m.-250m.) koşmaları istenmiştir. İnterval antrenman programı, araştırma grubunun antrenmanlara adapte olmaları amacı ile ilk 2 hafta 1 set, 3. haftadan 6. haftaya kadar 2 set, son 2 hafta ise 3 set uygulanmıştır. Her iki gruba da antrenmana başlamadan 5-10 dakika ısınma egzersizi, antrenman sonunda 5-10 dakika soğuma egzersizi yaptırılmıştır. Yüklenmeler arasında kalp atım sayısı 120-130'a düşünceye kadar aktif dinlenme uygulanmıştır.

Çizelge 1: Sürekli Koşular Antrenman Programı

Antrenman Süresi	Antrenman Şiddeti	Antrenman Sıklığı
1.Hafta	25 dk % 50	5 gün/hafta
2.Hafta	30 dk % 50	5 gün/hafta
3.Hafta	35 dk % 60	5 gün/hafta
4.Hafta	40 dk % 60	5 gün/hafta
5.Hafta	45 dk % 60	5 gün/hafta
6.Hafta	50 dk % 70	5 gün/hafta

Çizelge 2: İnterval Koşular Antrenman Programı

Koşu Mesafe	Maksimal Koşu Süresi	60%	70%	80%
250 m	40 sn	56 sn	52 sn	48 sn
400 m	64 sn	90 sn	83 sn	77 sn
650 m	114 sn	160 sn	148 sn	137 sn
900 m	165 sn	231 sn	215 sn	198 sn

3.3. İstatistiksel analiz

Egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası ölçümleri arasındaki farklılığın istatistiksel karşılaştırılmasında Wilcoxon testi, sporculara ait kan parametreleri arasındaki ortalamalarına ait karşılaştırılmalarda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçların istatistiksel değerlendirmelerinde yanılma düzeyi olarak $p<0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

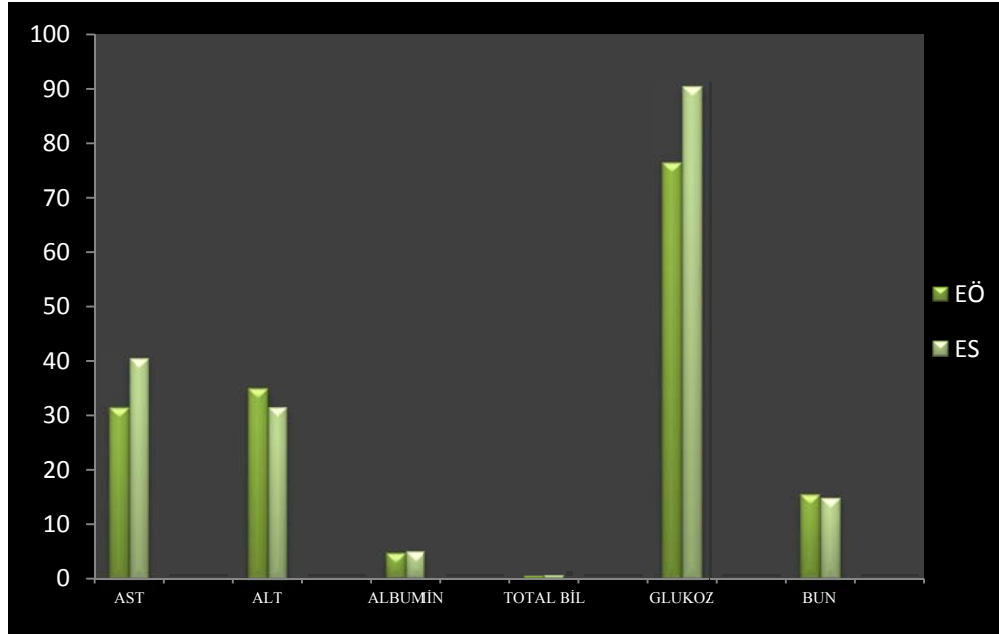
Tablo 1: Sporcuların kandaki karaciğer enzim düzeyleri

DEĞİŞKENLER	N	AST (u/l)	ALT (u/l)	ALBUMİN (mg/dl)	TOTAL BİL (mg/dl)	GLUKOZ (mg/dl)	BUN (mg/dl)
EÖ	16	32±0,7	35±3,31	4,65±0,49	0,55±0,07	76,5±7,07	15,42±1,97
ES	16	41±2,02*	31±1,84*	4,95±0,42*	0,65±0,21	90,5±3,53*	14,72±0,98*

*(p<0,05)

Tablo 1; incelendiğinde sporcuların egzersiz öncesi AST değeri 32±0,7 iken; egzersiz sonrasında 41±2,02, ALT değeri egzersiz öncesi 35±3,31 iken; egzersiz sonrasında 31±1,84, Albumin değeri 4,65±0,49 iken; egzersiz sonrasında 4,95±0,42, Total Bilirubin egzersiz öncesi 0,55±0,07 iken; egzersiz sonrasında 0,65±0,21, Glukoz egzersiz öncesi 76,5±7,07 iken; egzersiz sonrasında 90,5±3,53, Bun egzersiz öncesi 15,42±1,97 iken; egzersiz sonrasında 14,72±0,98 tespit edilmiştir.

Grafik 1: Sporcuların kandaki karaciğer enzim düzeyleri grafiği



*(p<0,05)

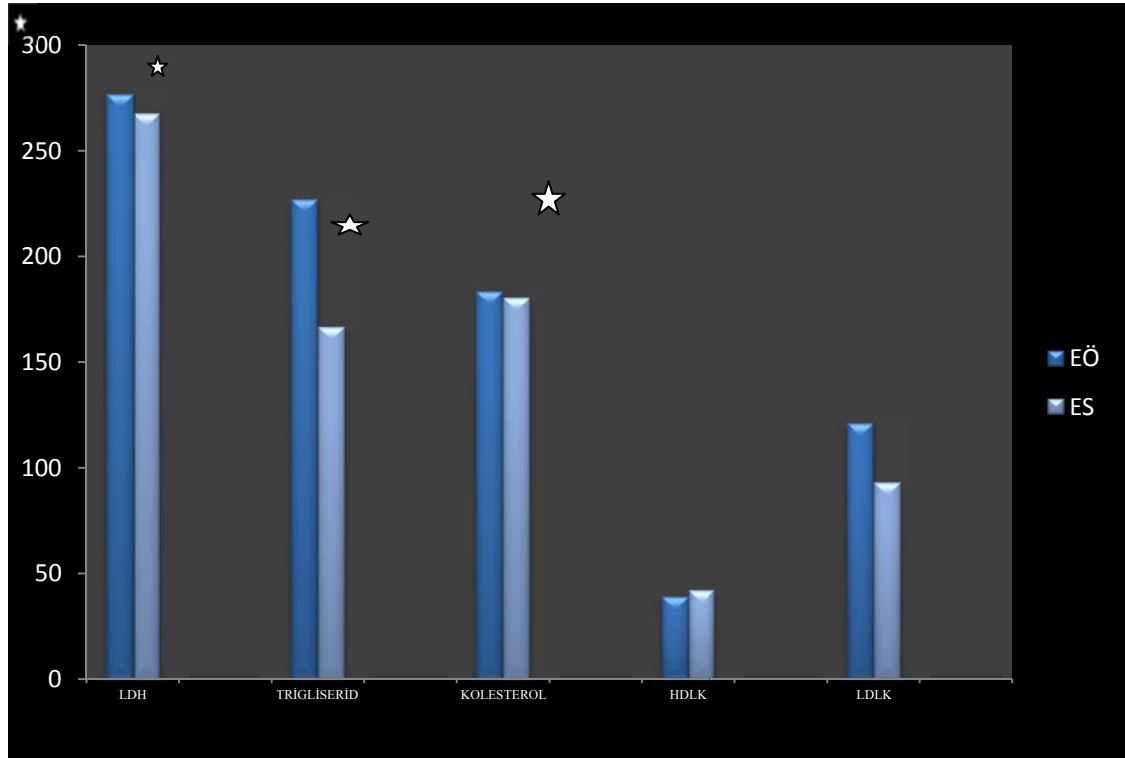
Tablo 2: Sporcuların kan lipoprotein düzeyleri

DEĞİŞKENLER	N	LDH (u/L)	TRİGLİSERİD (mg/dl)	KOLESTEROL (mg/dl)	HDLK (mg/dl)	LDLK (Mg/dl)
EÖ	16	276,5±43,13	227±35,35	183,5±47,37	39±8,48	121±36,76
ES	16	267,5±30,4*	167±120,2*	180,5±51,61*	42±4,24*	93±31,81*

*(p<0,05)

Tablo 2; incelendiğinde sporcuların egzersiz öncesi LDH değeri 276,5±43,13 iken; egzersiz sonrasında 267,5±30,4, Trigliserid egzersiz öncesi 227±35,35 iken; egzersiz sonrası 167±120,2, Kolesterol egzersiz öncesi 183,5±47,37 iken; egzersiz sonrası 180,5±51,61, HDLK egzersiz öncesi 39±8,48 iken; egzersiz sonrası 42±4,24, LDLK egzersiz öncesi 121±36,76 iken; egzersiz sonrası 93±31,81 olarak tespit edilmiştir.

Grafik 2: Sporcuların kan lipoprotein düzeyleri grafiği



*(p<0,05)

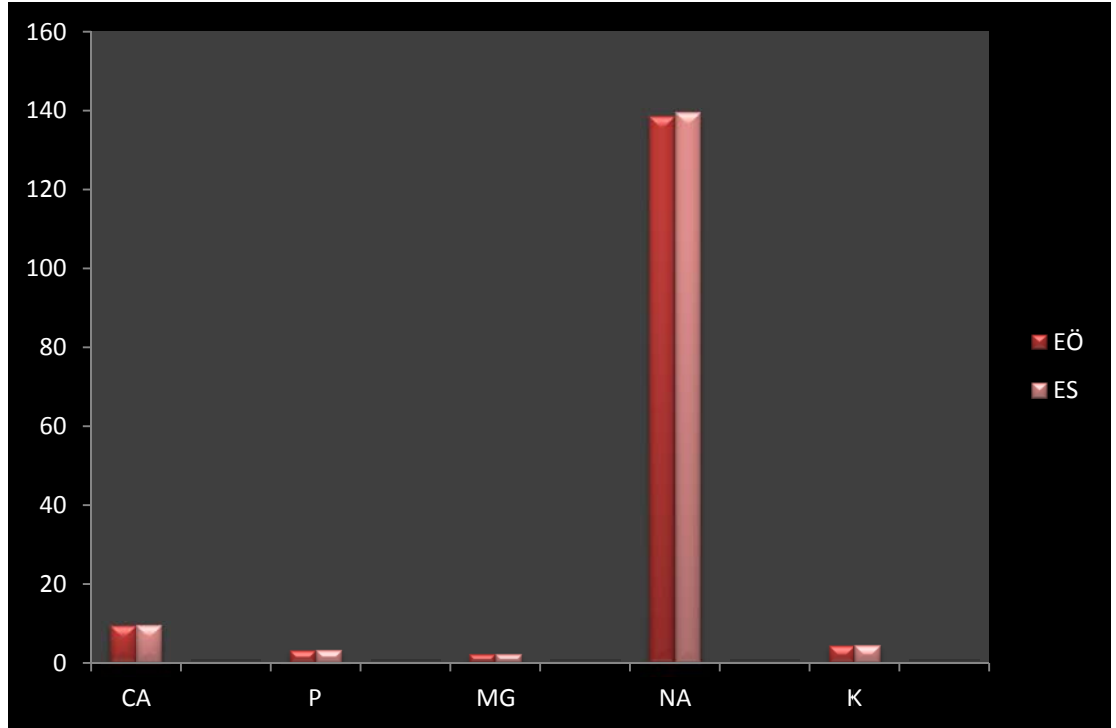
Tablo 3: Sporcuların kandaki mineral düzeyleri

DEĞİŞKENLER	N	CA (mg/dl)	P (mg/dl)	MG (mg/dl)	NA (mEq/dl)	K (mEq/dl)
EÖ	16	9,5±0,28	3,15±0,35	2,2±01	138,5±2,12	4,46±0,15
ES	16	9,6±0,14	3,25±0,49	2,2±05	139,5±3,53	4,55±0,28

*(p<0,05)

Tablo 3; incelendiğinde sporcuların egzersiz öncesi CA değeri 9,5±0,28 iken; egzersiz sonrasında 9,6±0,14, P egzersiz öncesi 3,15±0,35 iken; egzersiz sonrasında 3,25±0,49, MG egzersiz öncesi 2,2±01 iken; egzersiz sonrasında 2,2±05, NA egzersiz öncesi 138,5±2,12 iken; egzersiz sonrasında 139,5±3,53, K egzersiz öncesi 4,46±0,15 iken; egzersiz sonrasında 4,55±0,28 olarak tespit edilmiştir.

Grafik 3: Sporcuların kandaki mineral düzeyleri grafiği



*(p<0,05)

5. TARTIŞMA

Egzersizın şiddetine, süresine ve tipine bağlı olarak kan parametrelerinde değişikliklerin olduğu bilinmektedir. Yoğun egzersiz sırasında ve sonrasında kan değerlerinde kişinin antrenman durumu, çevre şartları ve beslenme gibi farklılıklardan dolayı değişiklikler olabilmektedir (Sönmez, 2002). Düzenli olarak yapılan egzersizlerin tüm vücut sistemlerindeolumlu etki yaptığı, sağlık problemleri oluşmasını engellediği yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. Egzersiz esnasında kullanılan enerji kaynakları lipit ve karbonhidratlardır. Kaslarda depo olarak kullanılan glikojen ve lipit sınırlıdır. Bu durumda kaslara gerekli enerji verici moleküllerin kan yoluyla gelmesi gerekir ve egzersizin şiddetine göre de bu açığa çıkar. Serbest yağ asitleri yağ depolarından lipolizle oluşur ve kana geçer. Glukoz ise kana karaciğerden glikojenoliz ve glukoneogenesisile temin edilir. Böylece kasların artan enerji ihtiyaçları karşılanmaya çalışılır. Egzersiz esnasında kas kandan glukoz alıp kullandıkça buna orantılı bir şekilde karaciğerden kana glukoz geçer ve kan glukozu belirli düzeyde tutulmaya çalışılır (Zorba ve Ziyagil, 1995; Kargotich ve ark, 2007). Sunulan çalışmada altı haftalık dayanıklılık antrenmanını karaciğer enzimleri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Mashiko ve arkadaşları (2004), sporculara 20 günlük kamp dönemi içinde uygulanan antrenman programı sonrası, ALT ve AST düzeylerinde anlamlı artışın olduğunu, Su ve arkadaşları (2001) 16 erkek ve 8 bayan judocuya uygulanan 5 haftalık antrenman programı sonunda ALT veAST değerlerinde anlamlı düzeyde artışın olduğunu ve Saka, (2005) yaş ortalamaları 25 olan 12 sedanter erkek deneğe uyguladığı akut egzersiz sonrası ALT ve AST düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu tespit edildiğini bildirmişlerdir. Wu ve arkadaşları (2004) ultramaraton atletlerin yarış öncesi ve sonrası ALT ve AST değerlerinde anlamlı artış gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Rosmarın ve arkadaşları (1993), egzersizin şiddeti ve süresindeki artışın, genel olarak ALT ve AST düzeylerini arttırdığını bildirmiştir.

Karaciğer fonksiyon testleri olarak bilinen enzimler aspartattransaminaz (AST) ve alanintransaminaz (ALT)'dir. Hepatosit hücre zarı hasar gördüğünde bu

enzimler kana karışır. AST ve ALT iskelet ve kalp kasında da bulunur, kas hasarı, aşırı egzersiz, polimiyozit ve hipotiroidizmde normalin birkaç katına çıkabilir (Nathwani ve ark, 2005; Saha ve Marti, 2002). Yaptığımız çalışmada Tablo 1; incelendiğinde sporcuların egzersiz öncesi Ast değeri $32 \pm 0,7$ iken egzersiz sonrasında $41 \pm 2,02$, Alt değeri egzersiz öncesi $35 \pm 3,31$ iken egzersiz sonrasında $31 \pm 1,84$, Albumin değeri $4,65 \pm 0,49$ iken egzersiz sonrasında $4,95 \pm 0,42$, Total Bilirubin egzersiz öncesi $0,55 \pm 0,07$ iken egzersiz sonrasında $0,65 \pm 0,21$, Glukoz egzersiz öncesi $76,5 \pm 7,07$ iken egzersiz sonrasında $90,5 \pm 3,53$, Bun egzersiz öncesi $15,42 \pm 1,97$ iken egzersiz sonrasında $14,72 \pm 0,98$ tespit edilmiştir.

Koçyiğit ve arkadaşları (2011)'de yaptıkları çalışmada, futbolcu ve basketbolculara c vitamini yüklemesi yaptıktan karaciğer enzimlerinde Ast, Alt, Alp, Bun parametrelerini incelemişlerdir. Futbolcuların egzersiz öncesi Ast, Alt, Alp değerlerinde artışın olduğu, Bun'da ise azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir. Basketbolcularda ise egzersiz sonrası Ast, Alt, Alp değerlerinin egzersiz öncesine göre istatistikî açıdan anlamlı bir farkın olduğunu saptamışlardır. Çakmakçı ve Pultur, (2008) de çalışmalarında elit tekvandocuların Glikoz, Ast ve Alt düzeylerini incelemişler ve kamp dönemi antrenmanlar sonucu, sporcuların Glikoz, Ast ve Alt düzeylerinde istatistiki açıdan anlamlı artışın olduğunu gözlemlemişlerdir.

Howlett ve arkadaşları (1998) elit sporcularda yaptıkları çalışmada akut egzersizin kan glikoz düzeyini arttırdığını, Zulwani, (1983) egzersizin kan glikoz düzeyini azalttığını ileri sürmüştür. Kan glikoz düzeyi normal değer altına düşerse hipoglisemi, normalin üzerine çıkarsa hiperglisemi oluşur (Günay ve ark. 2006). İstirahatta glikoz glukagon yardımıyla, karaciğerden glikojenin yıkımı ve amino asitlerden oluşur. Günay ve Cicioğlu, (2001) egzersizde ise glikoz, glikojenolizis ve glukagonla birlikte adrenal medulladan salınımı artan katekolaminlerin yardımı ile arttığını ayrıca egzersizin şiddeti ve süresi bu hormonların salınımını da değiştirdiğini ifade etmişlerdir.

Su ve arkadaşları (2001), 16 erkek ve 8 bayan judocuya 5 haftalık antrenman programı uygulamışlar ve sonunda Üredüzeylerinde artış olduğunu tespit etmişlerdir. Mashiko ve arkadaşları (2004), Rugby oyuncularına uygulanan 20 günlük kamp

öncesi ve sonrası alınan kan örneklerinden Üre değerlerinde anlamlı artış kaydettiklerini ileri sürmüşlerdir. Ergün ve arkadaşları (2006), 10'ar kişilik 3 deney grubu oluşturmuş, 12 hafta süreyle farklı aerobik niteliğindeki dayanıklılık antrenmanı uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda Üre düzeylerinde artışın meydana getirdiğini saptamışlardır.

Çalışmamızla literatür arasında; ALT düzeyinde artışın olduğu yönünden paralellik gösterirken, AST düzeyinde elde edilen düşüş literatürle farklılık göstermektedir. Bu farklılıkların uygulanan egzersiz programının, hücreleri strese soktuğu ve hücre zarlarında geçirgenlik artışına sebep olduğu söylenebilir. Dolayısı ile çalışmanın sonuçları, literatürlerle paralellik göstermesi bakımından önemlidir. Çalışmalar arasındaki farklılıklar, uygulanan egzersizin şiddeti, süresi, tipi deneklerin yaş, cinsiyet, vücut yağ oranları, performans seviyeleri ve beslenme düzeylerindeki değişiklikten kaynaklanabilir.

Fiziksel aktivitenin serum lipidleri üzerine etkileri çeşitli çalışmalarla incelenmiştir (Durstine ve Haskell, 1994). Düzenli egzersizin lipidprofilleri üzerine olumlu etkileri ile kronik risk faktörlerine karşı korumada etkili olduğu yaygın olarak ileri sürülmektedir (Powell ve ark, 1987; Kavanash, 2001). Son yıllarda lipid metabolizmasında yararlı değişimlere yol açtığı konusunda egzersizin tipi ve süresine ilişkin olarak, araştırmacılar farklı sonuçların olduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızda sporcuların egzersiz öncesi Ldh değeri $276,5 \pm 43,13$ iken egzersiz sonrasında $267,5 \pm 30,4$, Trigliserid egzersiz öncesi $227 \pm 35,35$ iken egzersiz sonrası $167 \pm 120,2$, Kolesterol egzersiz öncesi $183,5 \pm 47,37$ iken egzersiz sonrası $180,5 \pm 51,61$, Hdlk egzersiz öncesi $39 \pm 8,48$ iken egzersiz sonrası $42 \pm 4,24$, Ldlk egzersiz öncesi $121 \pm 36,76$ iken egzersiz sonrası $93 \pm 31,81$ olarak tespit edilmiştir.

Şekeroğlu ve arkadaşları (1997) Akut ve programlı egzersizin serum lipoproteinleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla 15 sedanter erkeğe günde 15-20 dakika süren submaksimal koşu yaptırmışlardır. Beş hafta süren program sonunda egzersizin serum lipoproteinleri üzerine olumlu etkileri gözlemlenmiş fakat istatistiksel olarak bir sonuç elde edilememiştir. Düzenli ve sürekli egzersizin lipid

profillerinde az yada çok değişime neden olduğu konusunda hemen hemen tüm araştırmacılar aynı kanıdadırlar. Ancak azda olsa HDL kolesterol seviyesinin sürekli egzersize bağlı olarak değişmediğini ileri süren çalışmalarda bulunmaktadır. Kan lipid parametrelerine ilişkin bu çalışmalarda, trigliserid seviyesinin düştüğü yada değişmediği, aynı şekilde total kolesterolünde düştüğü yada değişmediği şeklinde bulgular bildirilmektedir (Suter ve ark, 1994).

Özhan ve arkadaşları (2000) yaptıkları çalışmada, maksimal bisiklet ergometri testi uygulamış egzersizden önce, egzersizden hemen sonra ve egzersizden 15 dk sonra alınan üç ölçüm sonucuna göre egzersizden hemen sonra serum HDL kolesterol düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını, LDL kolesterol düzeylerinde ise anlamlı olmayan bir düşüş olduğunu saptamışlardır. Total kolesterol ve Trigliserid seviyeleri ise egzersizden sonra yüzde olarak arttığı ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, egzersizden hemen sonra serum VLDL kolesterol düzeyleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmamızda yukarıda sözü edilen araştırmaların sonuçlarına yakın değerler elde edilmiştir.

Googyear ve arkadaşları (1990) akut egzersiz yaptırılan, 12 bayan atletin, 42 km maratonyarışı sonrası total kolesterol düzeylerinde anlamlı düşüş tespit etmişlerdir. Beard ve arkadaşları (1996) tarafından 3 hafta süre ile haftada 5 gün, 90 dakika aerobik egzersiz ve hafta sonlarında yürüyüş ile yağ oranı düşük diyet programını uygulanan, 38 i kadın, 42 si erkek olmak üzere 80 denekte, program sonrası total-kolesterolde %20 oranında azalmalar olduğunu bildirmişlerdir. Giada ve arkadaşları (1995), 12 yaşlı ve 12 genç erkek olmak üzere 24 kişi üzerinde 8 hafta uygulanan bisiklet egzersizi sonrası total kolesterol düzeylerinde anlamlı farkın olmadığını saptamışlardır. Gaesser ve Robert, (1984), 18 haftalık bir egzersizin programının total kolesterol düzeyleri üzerinde anlamlı değişiklik yapmadığı, Tanaka, (1997), 10 hafta süresince (haftada 3 gün, 45 dk,%60 max VO2) 18 sedantere uygulanan yüzme egzersizinin sonunda total kolesterol düzeylerinde anlamlı bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.

Wood ve arkadaşları (1988) yaptığı çalışmada, egzersiz veya diyet ile zayıflamanın lipidler üzerine etkisi araştırılmıştır. 1. Grubu fazla kilolu olup bir yıl

boyunca egzersiz düzeyinde herhangi bir değişiklik yapılmadan yalnızca diyet uygulaması ile ortalama 5 kg veren, diğer grubu ise diyetle herhangi bir değişiklik yapılmadan yalnız egzersizle (yürüme ve koğu) aynı miktarda kilo veren erkekler olarak 2 grup oluşturmışlardır. Çalışma boyunca diyetteki kalitatif değişiklikler önlenmiştir. Sonuç olarak her iki grupta da HDL-K artış ve TG azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Egzersiz, enerji alımının kısıtlanması veya satüre yağ kolesterolden fakir diyet uygulamasının lipoprotein profili üzerine olan olumlu etkisini arttırmaktadır. Yoğun düzenli egzersizin lipoproteinler üzerine etkisinin araştırıldığı ‘‘US-National Runners’Health Study’’ de koğulan mesafe plazma HDL-K düzeyinin en önemli belirleyicisi olarak saptanmış ve koğulan mesafenin koğu hızına göre 6 kat daha güçlü etki gösterdiği belirlenmiştir. Hafta da düzenli olarak koğulan her 1 km için HDL-K de 0,2 mg/dl artış, LDL-K de 0,1 mg/dl azalma olacağı hesaplanmıştır. Bu bulgular egzersizin etkilerinde egzersizle tüketilen enerji miktarında önemli bir belirleyici olabileceğini göstermektedir (Tran ve Weltman, 1985; Hardman, 1999).

Genç kadınlarda yapılan kontrollü-Randomize bir çalışmada egzersiz yoğunluğundan bağımsız olarak yeterli sıklıkta (haftada 5 gün) egzersiz yapılmasının HDL-K’yı arttırdığı bildirilmiştir (Duncan ve ark, 1991).

Düzenli egzersiz yapanlar ile yapmayanlar karşılaştırıldığında; egzersiz yapanların yapmayanlara oranla daha düşük kolesterol değerlerine sahip oldukları bir çok çalışmada ortaya konulmuştur (Tran ve Weltman, 1985; Cardoso ve ark, 1995, Brownel ve ark, 1982). Egzersizin lipid parametreleri üzerindeki etkileri, bireylerin fizik kondisyonuna, egzersizin tipi, süresi, yoğunluğuna, cinsiyet, yağ, ırk, çevresel şartlar ve beslenme düzeylerine göre değişkenlik gösterebildiği çalışmamızla literatür arasında yüzdesele farklılıklar açısından belirleyici olduğunu düşünmekteyiz.

Sporcular için minerallerin önemli fizyoloji krolllerinden bazıları, kas kasılması, normal kalp ritmi, sinir uyarılarının iletimi, oksijenin taşınması, oksidatif forforilasyon, enzim aktivasyonu, bağışıklık fonksiyonu, antioksidan aktivite, kemik sağlığı ve kanın asit-baz dengesinin ayarlanması olarak sayılabilir. Bu proseslerin

birçoğu egzersiz esnasında hızlandığından dolayı, optimal fonksiyon için minerallere ihtiyaç duyulur. Çalışmada sporcuların egzersiz öncesi Kalsiyum değeri $9,5\pm0,28$ iken; egzersiz sonrasında $9,6\pm0,14$, Fosfor egzersiz öncesi $3,15\pm0,35$ iken; egzersiz sonrasında $3,25\pm0,49$, Magnezyum egzersiz öncesi $2,2\pm0,1$ iken; egzersiz sonrasında $2,2\pm0,05$, Sodyum egzersiz öncesi $138,5\pm2,12$ iken; egzersiz sonrasında $139,5\pm3,53$, Potasyum egzersiz öncesi $4,46\pm0,15$ iken; egzersiz sonrasında $4,55\pm0,28$ olarak tespit edilmiştir.

Minerallerin çoğu, enerji metabolizmasında ve iskelet kasındaki enerji ihtiyacının istirahat koşullarındakinin 20-100 katı kadar artmasından dolayı, yorucu fiziksel aktivite esnasında önemli bir görev üstlenirler. Düzenli egzersiz antrenmanı aynı zamanda hem azalma miktarlarını hem de vücuttan kayıp oranlarını artırarak, mineral gereksinimlerini artırdığını bildirmişlerdir (Ron, 1999). İdeal bir şekilde etkili ve dengeli bir diyet tüm mineral gereksinimlerini karşılamalıdır. Kilo düşme diyetleri, yetersiz ya da ayarlanmamış diyet, beslenme bozuklukları, yoğun egzersiz ya da emosyonel ve psikolojik streslerin neden olduğu yetersiz alımlardan dolayı, popülasyondaki bir çok grupta yetersiz mineral durumları için risk faktörünün arttığını tespit etmişlerdir (Rucker ve ark, 2001; Huskisson ve ark, 2007). Mineraller özellikle sporcular için önemlidir, çünkü mineraller; enerji üretimi, hemoglobin sentezi, kemik sağlığının sürdürülmesi, kuvvet ve yeterli bağışıklık fonksiyonunda önemli bir rol oynadığını ifade etmiştir (Manore, 1996).

Yapılan çalışmada maraton koşusunu takiben, koşuculardan alınan kan numunelerinin analizi sonucunda magnezyum konsantrasyonlarının anlamlı bir şekilde azaldığı gözlenmiştir. Yalnızca dayanıklılık koşusu değil, bisiklet ergometresi, yüzme ve treadmill egzersizini içeren çalışmalarda da serum magnezyum seviyesinde benzer azalmalar tespit edilmiştir (Olha ve ark, 1982; Rose ve ark, 1970).

Fiziksel performans üzerine magnezyum yetersizliğinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, magnezyum eksikliğinin submaksimal egzersiz esnasında enerji gereksinimi ve kardiyovasküler fonksiyon üzerinde olumsuz etkilerinin artışıyla sonuçlandığı belirtilmiştir (Lukaski ve Nielsen, 2002). Magnezyum

eksikliği, submaksimal egzersizi tamamlamada artan oksijen ihtiyacından dolayı dayanıklılık performansını bozar. Düşük magnezyumdurumu olan sporcularda takviye yararlı olabilir (Lukaski, 2004).Yapılan bir araştırmada, enerji tüketimi ve iş performansında kapasite sağlamak için magnezyumun yeterli miktarlarının önemi vurgulanmaktadır ve magnezyum takviyesinin hissedilir derecede kuvvet ve kas metabolizmasını iyileştirdiği belirtilmiştir (Lukaski, 2000). Fogelholm ve arkadaşları (1991) fiziksel aktiviteye bakılmaksızın yeterli miktarda alındığında serum magnezyum düzeylerinin normal oranlarda olduğunuileri sürmüşlerdir. Bir diğer çalışmada fiziksel aktivitenin magnezyum düzeylerini olumsuz bir şekilde etkilemediği ortaya konulmuştur (Lukaski, 2002). Haftada 8 saat düzenli antrenman yapan futbolcularda serum magnezyum konsantrasyonlarının hiçbir değişim göstermediği saptanmıştır (Leal ve ark, 2004). Bu çalışmada 8/12 yaş grubu erkek çocuklarda 3 aylık futbol egzersizinin magnezyum düzeylerinde belli ölçüde azalmaya yolaçtığı, fakat bu azalmanın anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür.

Çalışmamızla literatür arasında yoğun egzersiz yapan sporcuların kan serum düzeylerinde yüzdesel farklılıklar olduğu bununda sporcuların diyetlerinde bu minerallerin yeteri kadar bulunmasından ya da mineral metabolizmasının uzun süreli egzersize uyumundan kaynaklanmış olabileceği kanısındayız.

5.1. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada, altı hafta boyunca basketbolculara dayanıklılık antrenman programı uygulanarak kan hematolij değerleri üzerine olan etkisi araştırıldı. Yapılan analizde şu sonuçlara varıldı:

Sporcuların egzersiz öncesi Ast değeri $32\pm0,7$ iken egzersiz sonrasında $41\pm2,02$, Alt değeri egzersiz öncesi $35\pm3,31$ iken egzersiz sonrasında $31\pm1,84$, Albumin değeri $4,65\pm0,49$ iken egzersiz sonrasında $4,95\pm0,42$, Total Bilirubin egzersiz öncesi $0,55\pm0,07$ iken egzersiz sonrasında $0,65\pm0,21$, Glukoz egzersiz öncesi $76,5\pm7,07$ iken egzersiz sonrasında $90,5\pm3,53$, Bun egzersiz öncesi $15,42\pm1,97$ iken egzersiz sonrasında $14,72\pm0,98$ tespit edilmiştir.

Sporcuların egzersiz öncesi Ldh değeri $276,5\pm43,13$ iken egzersiz sonrasında $267,5\pm30,4$, Trigliserid egzersiz öncesi $227\pm35,35$ iken egzersiz sonrası $167\pm120,2$, Kolesterol egzersiz öncesi $183,5\pm47,37$ iken egzersiz sonrası $180,5\pm51,61$, Hdl-k egzersiz öncesi $39\pm8,48$ iken egzersiz sonrası $42\pm4,24$, Ldl-k egzersiz öncesi $121\pm36,76$ iken egzersiz sonrası $93\pm31,81$ olarak tespit edilmiştir.

Sporcuların egzersiz öncesi Ca değeri $9,5\pm0,28$ iken egzersiz sonrasında $9,6\pm0,14$, P egzersiz öncesi $3,15\pm0,35$ iken egzersiz sonrasında $3,25\pm0,49$, Mg egzersiz öncesi $2,2\pm01$ iken egzersiz sonrasında $2,2\pm05$, Na egzersiz öncesi $138,5\pm2,12$ iken egzersiz sonrasında $139,5\pm3,53$, K egzersiz öncesi $4,46\pm0,15$ iken egzersiz sonrasında $4,55\pm0,28$ olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak altı hafta dayanıklılık antrenmanı sporcuların karaciğer enzimlerini düzenlediği ve depo yağların yakılması hızlandırdığı bununla birlikte lipit oksidasyonu artırdığını, antrenörlerin bu dönemde sporculara antioksidan destekli beslenme programların uygulamaları ve antren programlarında bireysel, çevresel faktörleride göz önünde bulundurarak sporcu performanslarını artıracak önerilebilir.

6. KAYNAKÇA

- Adam, B., Ardiçoğlu, Y. (2002) Klinik Biyokimya Analiz Metotları: 1. Baskı: Atlas Kitapçılık: Ankara.
- Adam, B., Yiğitoğlu, R., Göker, Z. (1990) Biyokimya Klinik Biyokimya Uts Serisi. 2. Baskı: Atlas Kitapçılık: Ankara
- Akça, A.(1993) Hentbolcularda, Voleybolcularda ve Basketbolcularda Sıçrama, Çabukluk, Kol Kuvveti ve Genel Dayanıklılık Özelliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Akgün, N. (1993) Egzersiz Fizyoloji, Ege Üniversitesi Basım Evi Bornova İzmir.
- Akgün, N.(1989) Egzersiz Fizyolojisi, T.C Başbakanlık ve Spor Genel Müdürlüğü Yayın No: 75 Gökçe Ofset 3.Baskı, Ankara.
- Alptekin, A. (1998) Konya ve Karaman İllerinde Liglerde Oynayan Basketbolcuların Antropometrik Özelliklerinin Ölçülüp Olimpik Basketbolcularla Kıyaslanması, Yüksek Lisans, Gazi Üniversitesi Konya.
- Altun, B. (2005) Böbrek Fonksiyon Testleri, www.medinfo.hacettepe.edu.tr. (20.09.2006).
- Arslan, C., Bingölbalı A., Kutlu M., Baltacı A.K. (1997) Voleybol ve Atletizm Sporunun Kız Çocukların Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerine Etkisi, Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi, 2, 28 – 34.
- Atabeyoğlu, C. (1970) Türk Basketbol, İstanbul Matbaası, İstanbul; 1-230.
- Baltacı, A.K., Moğulkoç, R., Üstündağ, B., Koç, S., Özmerdivenli, R. (1998) Sporcu Genç Kızlarda Bazı Hematolojik Parametreler ile Plazma Proteinleri Ve Serum Çinko, Kalsiyum, Fosfor Düzeyleri, Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi., , 3:21–30.
- Beamont, W. (1973)Red Cell Volume With Changes in Plasma Osmolarity During Maximal Exercise, Journal Apply Physiol; 35:47, 50.
- Berkarda, B.(2003)Kan Hastalıkları, İstanbul.
- Beydağı, H., Çoksevim, B., Temoçin, S. (1994) Spor Yapan ve Yapmayan Gruplarda Bazı Eritrositer Parametrelere Egzersizin Etkisi, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 5,21- 28.
- Beydağı, H., Çoksevim B., Temoçin, S., Akar, S. (1993) Akut Submaksimal Egzersizin Spor Yapan ve Yapmayan Kişilerde Lökositlere Etkisi, Spor Hekimleri Dergisi., 28, 52 – 62.

- Bezci, Ş. (2007) Beijing WTF world Taekwondo Championships, Çin, Dünya Taekwondo Şampiyonası. Gözlemler, 18–22 Mayıs.
- Bompa, T. (2001)Üst Düzeyde Çabuk Kuvvet Gelişimi İçin Biyometrik, Bağırhan Yayınevi, Ankara; 5-70.
- Borsheim, E., Knardahl, S., Hostmark, A. (1999) Short Term Effect of Exercise on Plasma Very Low Density Lipoproteins (Vldl) and Fatty Acids, Med Sci Sports Exercise, 30, 31-522.
- Boşnak-Güçlü, M., Sağlam, M., İnce, D.İ., Savcı S., Arıkan, H. (2008) Şeker Hastalığı Egzersiz, Ankara.
- Bowers, R, W, Fox.(1988) Sports Physiology, 3rd Edition, Dubuque, Iowa: Wm.C. Brown Publishers,; S.12-35, 211-215.
- Brownel, K., Brochong, P.S., Ayerle, R.S. (1982). Changes in Plasma Lipid and Lipoprotein Levels in Men and Women After A Program Of Moderate Exercise .Circulation; 65:477- 83.
- Burtis, C.A., Ashwood, E.R. (2005) Çeviri Editörü: Aslan D. Tietz Klinik Kimyada Temel İlkeler. 5. Baskıdan Çeviri: Palme Yayınları: Ankara.
- Büyükyazı, G., Turgay, F. (2000) Sürekli ve Yaygın İnterval Koşu Egzersizlerinin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Akut ve Kronik Etkileri. H.Ü. Spor Bil. ve Tek.Yüksekokulu ve. Spor Araştırmaları Kongresi Bildiri. S 182, 3–5 Kasım, Ankara.
- Cardoso, Sc., Hernandez, DL., Zamora, Gj., Posadas, Rc. (1995). Lipid and Lipoprotein Levels in Athletes in Different Sports Disciplines. Arch Inst Cardiol Mex; 65 :229-35.
- Çakmakçı, E., Pulur, A. (2008) Milli Takım Kamp Döneminin Bayan Taekwondocularda Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkileri S.Ü. Bes Bilim Dergisi, 2008 Cilt 10, Sayı 1, 39-47 39
- Çavdar, C., Sifil, A., Çamsarı, T. (1997) Reaktif Oksijen Partikülleri ve Antioksidan Savunma. Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi. 3-4;92-95
- Çavusoğlu, H. (1991) Egzersiz ve Kan, İstanbul Tıp Fakültesi 11. Kurultayı Bildiri Kitabı, 249 – 252.
- Çevik, C., Günay, M., Tamer, K., Sezen, M., Onay, M. (1996) Farklı Aerobik Antrenman Programlarının Serum Enzimler, Serum Elektrolitler, Üre, Ürik

- Asit, Kreatin, Total Protein ve Fosfor Üzerindeki Etkileri ve İlişki Düzeylerinin Belirlenmesi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, V, 1 I,2.
- Dane, S.(2002) Fizyoloji Laboratuvar Kitabı, Aktif Yayınevi, Ankara.
- Davidson, R.J., Mednick, D., Moss, E., Saron, C., Schaffer, C.E. (1987). Ratings Of Emotion in Faces Are Influenced By The Visual Field To Which Affective Information is Presented. Brain and Cognition, 6, 403-411.
- Dressendorfer, Rh., Wadle, Ce., Amsterdam, Ea. (1981) Development Of Pseudoanemia in Marathon Runners During A 20-Day Road Race. Jama Sept.1 1, Vol.246, 1215–121 8.
- Duda, N. (1988) Plyometrics, A Legitimate Form Of Power Training. The Phys and Sport; 16, 213-218.
- Duncan, Jj., Gordon, Nf. , Scott, Cb. (1991) Women Walking For Health and Fitness. How Much Is Enough? Jama; 266:3295-9
- Durstine, JI., Haskell, Wl.(1994) Effects Of Exercise Training on Plasma Lipids and Lipoproteins. Exerc Sport Sci Rev; 22: 477-524.
- Dursun, N., Aydoğan, S., Akar, S. (1990) Akut Yüzme Egzersizinin Kan Parametrelerine Etkisi, Spor Hekimleri Dergisi, 25, 147 – 152.
- Ercan, M., Bayıroğlu, F., Kale, R., Adak, B., (1996) Uzun Süreli Dayanıklılık Koşusu Kategorisinde Gerçekleştirilen Bir Egzersizin Bazı Kan Parametrelerine Etkisi. Spor Hekimleri Dergisi, 31, 73–80.
- Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Basoglu, S., Zegeroglu, A. M. (2002) Egzersiz Fizyolojisi, Nobel Yayınları.
- Ergün, M., Tengiz, I., Türk, U., Senisik, S., Alioglu, E., Yüksel, O., Ercan, E., Islegen, C.(2006) The Effect Of Long Term Regular Exercise on Endothelial Functions, Inflammatory and Thrombotic Activity in Middle Aged ,Healthy Men. Journal Of Sports Science and Medicine: 5, 266 - 275 .
- Ersöz, G., Köksoy, A., Zegeroglu, A.M., Yavuzer, S. (1995) Akut-Kronik Fiziksel Egzersiz ve İmmünglobulinler. Spor Bilimleri Dergisi, 6, 3, 3–12.
- Fogelholm, M., Laasko, J., Lehno, J., Ruokonen, I. (1991) Dietary İntake and İndicators Of Agnesium and Zinc Status in Male Athletes. Nutr Res; 11: 1111–8.

- Freund, Bj., Shizuru, Em., Hashiro, Gm., Claybaugh, Jr. (1991) Hormonal, Electrolyte and Renal Responses To Exercise Are Intensity Dependent, J. Appl.Physiol, 70, 2, 900-906.
- Gaesser, G., Robert, G. (1984) Effect Of High and Low Intensty Exercise Training On Aerobic Capasity and Blood Lipids . Med Sci . Sports Exercise.; 16: 269-74.
- Gallagher, Pm., Carrithers, Ja., Godard, Mp., Schulze, Ke., Trappe, Sw. (2000) Hydroxy Methylbutyrate İngestion, Part Iı: Effects On Hematology, Hepatic and Renal Function. Med. Sci. Sports Ex. May, 2116–2119.
- Gannong, Wf.(1995)Gannong Physiology, By Appleton Lange.
- Giada, F., Vigna, G., Vitale, E., Baldo-Enzi, G., Bertaglia, M., Crecca, R., Fellin, R.(1995) Effect Of Age on the Response Of Blood Lipids, Body Composition, and Aerobic Power To Physical Conditioning and Deconditioning. So – Metabolism.:44(2):161-5.
- Golnick, P., King, D.(1969) Energy Release İn the Muscle Cell. Med. Sci Sports; 1:22-31.
- Googyear, L., Van Hourten, D., Fronsoe, M., Rocchio, M., Dover, E., Durstine, J. (1990) Immediate and Delayed Effects Of Marathon Running On Lipids and Lipoproteins İn Women. Department Of Exercise Science, College Of Health, University Of South Carolina, Columbia 29208. Pmıd;22(5):588-92.
- Gökdemir, Ş. (1997) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Erkek Hentbol ve Basketbol Takımlarında Yer Alan Oyuncuların Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans, Ankara Gazi Üniversitesi.
- Gökhan, N., Çavuşoğlu, H., Kayseri, A. (1995)İnsan Fizyolojisi Iı, Filiz Kitabevi, İstanbul; 1294–1296.
- Green, Kj., Rowbottom, D., Mackinnon, L. (2003) Akute Exercise and T-Lymphocyte Expression of the Early Activation Marker Cd69. Nov:582–588.
- Gutteridge, J.M. (1995) Lipid Peroxidation and Antioxidants As Biomarkers Of Tissue Damage. Clin Chem. Dec. 41(12 Pt 2):1819-28.
- Guyton, A.C. (1988) Tıbbi Fizyoloji. Türkçe Baskı. Cilt, 2. Baskı, (Çeviri: Gökhan N, Çavusoglu H), Merk Yayıncılık. İstanbul;59–70.
- Guyton, M.D., Hall, J.E. (1996)Textbook Of Medical Physiologh, Tıbbi Fizyoloji, (Çev: Çavusoglu H), 9. Baskı, Yüce Yayınları, Alemdar Ofset, İstanbul.

- Günay, M. (1998)Egzersiz Fizyolojisi, Bağırhan Yayınevi, Ankara; 88.169.170, 192-1,
- Günay, M., Cicioğlu,İ. (2001) Spor Fizyolojisi, Gazi Kitabevi, Baran Ofset,1.Baskı, Ankara.
- Günay, M., Cicioğlu,İ., Kara, E. (2006) Egzersizde Metabolik ve Isı Adaptasyonu, Gazi Kitap Evi, Ankara.
- Haklar, G. (2002)Protein ve Metabolizma Bozuklukları, İnsan Biyokimyası 180,181 Ankara.
- Halsen, S.L., Bridge, M.W., Meeusen, R., Buscheart, B., Gleeson, M., Jones, D. A., Jeukendrup, A.E. (2002). Time Course Of Performance Changes and Fatigue Markers During Intensified Training In Trained Cyclists. Journal Of Applied Physiology, 93(3), 947-956
- Hardman, A.E. (1999) Role Of Exercise and Weight Loss In Maximizing Ldl-Cholesterol Reduction. Eur Heart J Suppl;1:123-31
- Harrison, M.H. (1985)Effects Of Thermal Stress and Exercise On Blood Volume in Humans. Physiological Reviews; 65(1), 149-209,
- Hermansel, L. (1969) Anaerobic Energy Releasein Te Muscle Cell. Med. Sci Sports; 1:32-38.
- Hollmann, W., Hettinger, T. (1990)Sportmedizin 3. Auflage, Schattauer Stuttgart Germany; Seite:59-88.
- Horsdal, A., Harper. P.D. (1976) Fizyolojik Kimyaya Bakış. Ege Üni Kitapevi İzmir.
- Howlett, K., Angus, D., Proietto, J., Hargreaves, M. (1998) Effect Of Increased Blood Glucose Availability On Glucose Kinetics During Exercise Vol. 84, Issue 4, 1413-1417
- Huskisson, E., Maggini, S., Ruf, M. (2007) The Influence Of Micronutrients On Cognitive Function and Performance.J Int Med Res;35: 1 - 19.
- Kahraman, A., Çakar, H., Vurmaz, A., Gürsoy, F., Koçak, S., Serteser, M. (2003) Ağır Egzersizin Oksidatif Strese Etkisi, Kocatepe Tıp Dergisi 2, 33-38.
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamlioğlu, M., Başpınar, N., Tiftik, A.M. (2000) Biyokimya, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Ankara.

- Kappel, M., Poulsen, T., Galbo, H., Pedersen, B.K. (1998) Effect Of Elevated Noradrenaline Concentration On The Immunesystem In Humans. Eur J Appl Physiol 79,
- Karabulut, M. (2006) Kütahya Gençlik Spor ve İl Müdürlüğü Bünyesinde Faaliyet Gösteren Sporcuların Bazı Performans Değerlerinin Araştırılması (İl Spor Merkezi Basketbol Örneği). D.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya;287s.
- Kardas, Y., Saraymen, R., Özeşmi, Ç. (1989)Egzersiz Kan Basıncı, Nabız ve Plazma Kalsiyumuna Etkileri, Fizyoloji Bülteni, 1.235–238,
- Kargotich, S., Keast, D., Goodman, C., Bhagat, C.L., Joske, D.J., Dawson, B., Morton, A.R. (2007) Monitoring6 Weeks Of Progressive Endurance Training Int J Sports Mar, 28 (3):211-216.
- Karrrlson, J. (1971) Lactate and Phosphogen Concentrations In Working Muscle Of Man. Acte Physio. Scand (Suppl.);358: 1-72
- Karvonen, J., Saare, J. (1976) Hemoglobin changes and decomposition of erythrocytes during 25 hours following a heavy exercise run. J. Sports Med.16.171–176,
- Katsuhiko, S., Shigeyuki, N., Mutsuo, Y., Qiang, L., Shigeyoshi, K., Noriyoshi, O. (2003) Impact Of A Competitive Marathon Race On Systemic Cytokine and Neutrophil Responses. Med. Sci. Sports Ex, 348–351
- Kavanash, T. (2001) Exercise In The Primary Prevention Of Coronary Artery Disease. Can J Cardiol; 17: 155-61.
- Koçyiğit, Y., Aksak, C., Atamer, Y., Aktaş, A. (2011) Futbolcu ve Basketbolcularda Akut Egzersiz ve C Vitamininin Karaciğer Enzimleri ve Plazma Lipid Düzeylerine EtkisiKlinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi; 2 (1): 62-68
- Komi, P. (1984)Physiological and Biomechanical Correlates Of Muscle Function Effects Of Muscle Structure and Ssc On Force and Speed In R.Exercise and Sport Sciences Reviews Vol; 12,81-121.
- Kökoğlu, E. (2002) İzopren Lipitler İnsan Biyokimyası, 1. Baskı, Ankara, Palme Yayıncılık:325-326.
- Krinsky, N.I. (1988) Membrane Antioxidants. Ann N Y Acad Sci. 551:17-32; Discussion 32-3.

- Lawrence, A., Kaplan., Amadeo, J., Pesce, Clinical. (1996) Chemistry Theory, Analysis and Correlationthird Ed.
- Leal, L., Soria, G., Roda, L., Villanueva, J., Guerra, M., Escanero, J.F. (2004) Urea and Ammonia Levels In Serum After A Cycloergometric Test In Athletes On Mgsupplementation. Magnes Res; 17: 232.
- Londeann, R. (1978) Low Heamatcrits During Basic Training Athletes Anemia. Nengld J Med 299: 1191–2
- Lukaski, H.C. (2000) Magnesium, Zinc and Chromium Nutriture and Physical Activity. Am J Clin Nutr; 72(Suppl): 585 – 593.
- Lukaski, H.C. (2004) Vitamin and Mineral Status: Effects On Physical Performance. Nutrition;20: 632-644.
- Lukaski, H.C., Nielsen, F.H. (2002) Dietary Magnesium Depletion Affects Metabolic Response During Submaximal Exercise in Postmenopausal Women. J Nutr;132: 930 – 935.
- Manore, M.M. (1996) Chronic Dieting In Active Women: What Are The Health Consequences? Women's Health Issues; 6:332 – 341.
- Mare'es, H. (1981)Sportphysiologie, Troponwerken, Mülheim-Köim, Germany;Seite:147– 238
- Mashiko, T., Umeda, T., Nakaji, S., Sugawara, K. (2004) Effects Of Exercise On The Physical Condition Ofcollege Rugby Players During Summer Training Camp Br J Sports Med.:38:186–190. Doi: 10.1136/Bjism..004333.
- Maughan, R.,Shirreffs, S. (2004) Exercise In The Heat: Challenges and Opportunities, J. Sports. Sci,22(10):917-927.).
- Mehmetoğlu, İ. (2004) Klinik Biyokimya Laboratuvarı El Kitabı. Yelken Basım Dağıtım, 3. Baskı, Konya.
- Miller, B.J. (1990) Hematological Effects Ot Running. Sports Medicine, 9(1):1–6,
- Moğulkoç, R., Baltacı, A.K., Keleştimur, H., Koç, S., Özmerdivenli, R. (1997) 16 Yaş Grubu Genç Kızlarda Max V02 ve Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Bir Araştırma. GaziÜniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1, 9-14.
- Montgomery, R., Conway, T., Spector, A., Chappell, D. (2000) Çeviri Editörü: Altan, N.: Biyokimya. 6. Baskı: Palme Yayınları: Ankara.

- Monya, N.M., Acker, G.R., Weber, K., Fulton, J.R., Goss, F.L., Robertson, J.R. (1996) The Effect Of Incremental Submaximal Exercise On Circulating Leukocytes In Physically
- Nathwani, R.A., Pais, S., Reynolds, T.B., Kaplowitz, N. (2005) Serum Alanine Aminotransferase In Skeletal Muscle Diseases. *Hepatology*;41(2):380-2. Epub 2005/01/22.
- Nieman, D.C., Pedersen, B.K. (1999) Exercise and Immune Function: Recent Development. *Sports Med* 27, 73–80.
- Olha, A.e., Klissouras, V., Sullivan, J.D., Skoryna, S.C. (1982) Effect of Exercise on Concentration of Elements In The Serum. *J Sports Med Phys Fitness*; 22: 414–425.
- Onat, T., Emerk, K., Sözmen, E. (2002) İnsan Biyokimyası. Palme Yayınları, Ankara.
- Özben, T. (2002) Lipitler, İnsan Biyokimyası, Palme Yayıncılık, 305.
- Özdengil, F. (1998) Akut Submaksimal Egzersizin İmmun Sisteme Etkileri. S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji (Tıp) Abd. Doktora Tezi.
- Özgönül, H. (1980) Kan Fizyolojisi Ders Notları, İzmir Tıp Fakültesi, Bornova, İzmir; Sayfa:1 -1 5, 68–100.
- Özhan, E., Hizmetli, S., Özhan, F., Bakır, S.(2000) Erkek Sporcularda Egzersizin Kan Lipoproteinlerine Etkisi C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 22 (2): 88 - 92,
- Pamuk, Ö., Kaplan, T., Taşkın, H. (2008) Basketbolcularda Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin Farlı Liglere Göre İncelenmesi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*; V1 (3), 141-144.
- Pazarözyurt, İ. (2008) Elit Bayan Basketbolcularda Antropometrik Özellikler Dikey Sıçrama ve Omurga Esnekliğinin Mevkilere Göre İncelenmesi, Çukurova Üniversitesi.
- Pouramir, M., Haghshenas, O., Sorkhi, H. (2004) Effects Of Gymnastic Exercise On The Body Iron Status and Hematologic Profile. *Iran J. Med. Sci*, 29, 3, 140-141.
- Powell, K.E., Thompson, P.D., Caspersen, C.J., Kenrick, J.S. (1987) Physical Activity and Incidence Of Coronary Heart Disease. *Annu Rev Public Health*; 8: 253-87.

- Rietjens, G.J., Kuipers, H., Hartgens, F., Keizer, H.A. (2002) Red Blood Cell Profile of Elite Olympic Distance Triathletes. A Threyear FollowUp.Int.J. Sports Med, 23 : 391-396.
- Rico-Sans, J., Zehnder, M., Buchli, R., Dambach, M., Boutellier, U. (1990) Muscle Glycogen Deqletion During Sumulation Of A Fatiguing Soccer Match in Elite Scker Players Examined Noninvasively By 13c-Mrs Medicine Sci. Sports Exercise Nov:31(11):1587–93, Barcelona.
- Ron, J., Maughan, Role. (1999) Of Micronutrients İn Sport and Physical Activity. British Medical Ulletin, 1999; 55: 683-690.
- Rose, L.L., Caroll, Dr., Lowe, S.L., Peterson, E.W., Cooper, K.H. (1970) Serum Electrolyte Changes After Marathon Running. J Appl Physiol; 29: 449–551.
- Rosmarin, M., Beard, M.J., Robbins, S.W. (1993) Serum Enzyme Activities İn Individuals With Different Levels Of Physical Fitness. Journal Of Sports Medicine and Physical Fitness (J. Sports Med. Phys. Fitness), Vol. 33, No3, Pp. 252-257 (18 Ref.) .
- Rubinstein, A., Burstein, R., Lubin, F., Cheprit, A., Dann, E.J., Levtoy, O. (1995) Lipoprotein Profile Changes During İntense Training Of Israeli Military Recruits, MedSci Sports Exerc, Apr; 27 (4) ;480–4.
- Rucker, R.B., Suttie, J.W., McCormick, D.B., Machlin, L.J. (2001) Handbook Of Vitamins, 3rd Edition. New York: Marcel Dekker Inc.
- Saha, B., Marti, C. (2002) Alteration Of Serum Enzymes in Primary Hypothyroidism. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine : Cclm / Fescc. 2002;40(6):609-11. Epub 2002/09/05.
- Saka, T. (2005) Diz Ekstansör ve Dirsek Fleksör Kas Gruplarının Eksentrik Karakterli Egzersiz ile Oluşturulan Kas Hasarı Yanıtları Bursa: Uludağ Üniversitesi, Tez(Uzmanlık) Uludağ Üniversitesi: 33- 39 .
- Sanguigni, V. (1994) Effect Of Physical Activity on Lipids and Coagulation”, Clinical Trial, Cardiologia Jun; 39 (6):425–39.
- Seals, D.R., Hagberg, J.m., Allen, W.K., Hurley, B.F., Dalsky, G.P., Ehsani, J.O. (1984) Glucose Tolerance in Young and Older Athletes and Sedentary Men Journal OfApplied Physiology, Vol 56, Issue 6 1521–1525.
- Sevim, Y. (1991) Basketbol Teknik Taktik Antrenman. 1.Baskı.Gazi Büro Kitapevi, Ankara.

- Sevim, Y. (1995)Basketbol Teknik- Taktik- Antrenman, Gazi Büro Kitabevi, Ankara;21-60.
- Shumantel, L.B., Brooke, M.H., Carroll, J.E. (1979) Et All, Increased Serum Creatine
- Sivrikaya, K. (1998) Farklı Yaş Kategorilerindeki Erkek ve Bayan Hentbolcuların Fiziksel Özellikleri, Kaygı Düzeyleri ve Müsabaka Performanslarının Analizi, Doktora, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Solak, H. Görmüş,I.S., Solak, T., Görmüş,N. (2002) Spor ve Kalbimiz Nobel Yayın Evi, Ankara.
- Sönmez, G.T. (2002) Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Ata Ofset Matbaa, Bolu;Ss 37, 57, 75.
- Stuart, M.P., Brian, G.S., Douglas, J.M., Audrey, L.H., Neil, M., Jason, E.T. (2004) Bodyweight-Support Treadmill Training Improves Blood Glucose Regulation In Persons With Incomplete Spinal Cord Injury J Appl Physiol 97: 716–72.
- Su, Y., Lin, C., Chen, K., Lee, S., Lin, J., Tsai, C., Chou, Y., Lin, J. (2001) Effects Of Huangqi Jianzhong Tang On Hematological and Biochemical Parameters In Judo Athletes. Acta Pharmacol Sin;22:1154-8.
- Suter,E., Marti,B., Gutzwiller, F. (1994) Jogging Ör Vvalking. Comparison Of Health Effects. Ann. Epidemiol, 4 (5) : 375- 81.
- Szygula, Z. (1990) Erythrocytic System Under The İnfluence Of Physical Exercise and Training, Sports;10.181–197.
- Şekeroğlu,M.R., Aslan, R., Tarakçıoğlu, M., Mehmet, Topal, S. (1997) Sedanterlerde Akut ve Programlı Egzersizine Serum Apolipoproteinleri ve Lipidleri Üzerine Etkileri. Spor Hekimliği Dergisi, 32: 129-136.
- Şen, C. (2000)Basketbol Teknik, Bağırğan Yayınevi, Ankara; 7-20.
- Tanaka, H., Bassett, D., Howley, T. (1997) Effects Of Swim Training On Body Weight, Carbohydrate Metabolism Lipid and Lipoprotein Profileclinical physiology.:17 Issue 4 Page 347 - June Doi:10.1046/J.1365- 2281.
- Taş, M. (2009) Sıcak Ortamda Yapılan Farklı Antrenman Metodlarının Antioksidan Düzeylerine Etkisinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, Gazi üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Temoçin, S., Aydoğan, S., Beydağı, H., Suer, C.(1992). Effects Of Acute Running And Swimming Exercises On The Blood Parameters Of Laboratory Animals (Rats), Sports Medicine Magazine, 27: 121-131.
- Thomas, T.R., Zogas, G., Haris, W.S. (1997) Infulence Of Fitness Status On Very Low Densty Lipoproetin Subfractions and Lipoproetin (A) İn Men and Women. Metabolism46
- Tran, Z., Weltman, A. (1985) Differential Effects Of Exercise On Serum Lipid and Lipoprotein Levels Seen With Changes İn Body Weight: A Meta-Analysis. Jama;254: 919-24.
- Urartu, Ü. (1983)Basketbol Teknik- Taktik- Kondisyon. İstanbul: Anka Ofset Basımevi;5-12.
- Ünal, M. (1998) Aerobik ve Anaerobik Akut-Kronik Egzersizlerin Immun Parametreler
- Üstdal, M., Karaca, L.,Türköz, Y. (2003) Biyokimya. Medipres. Malatya,
- Wade, C.E., Ramee, S.R., Hunt, M.M., While, C.J. (1987) Hormonal and Renal Responses To Converting Enzyme İnhibition During Maximal Exercise. J ApplPhysiol, 63, 1796-800.
- Wallach, A. (2000) Interpretation Of Diagnostic Tests. Seventh Edition.
- Wallach, J. (2003) Tanıda Laboratuvar Testleri, Yüce Yayınları, (7.Baskı), İstanbul.
- Weineck, J. (1986)Sportbiologie, Perimed Fachbuch, Velagsgesellschaft. Erlangen Germany; Seite:32–46, 77–134, 143–159.
- Wolfe, R.R.,Wolfe, M.H., Nadel, E.R., Shaw, J.H. (1984) Isotopic Determination Of Amino Acid-Urea İnteractions in Exercise in Humans Journal Of Applied Physiology, Vol 56,Issue 1 221–229.
- Wood, D.S.C.,Peter, D., Marcia, L., Stefanick, P.H.D., Darlene, M., Dreon, M.S., Barbara Frey-Hewitt, M.S., Susan, C., Garay, M.S., Paul, T., Williams, P.H.D., H. Robert Superko, M.D., Stephen P. Fortmann, M.D., John J. Albers, Ph.D., Karen, M., Vranizan, M.S., Nancy, M., Ellsworth, B.A., Richard, B., Terry. B.A., William, L., Haskell, P.D. (1988) Changes in Plasma Lipids and Lipoproteins in Overweight Men During Weight Loss Through Dieting As Compared With Exercisen Engl J Med; 319:1173-1179
- Wu, H., Chen, K., Shee, B., Huang, Y., Yang, R. (2004) Effects Of 24 H Ultra Marathon on Biochemical and Hematologicial Parameters:15;10(18):2711.

- Yıldız,İ.(2001) İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Anemiler Sempozyumu19–20 Nisan, İstanbul, S. 117–125.
- Yılmaz, B. (2000)Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi, 1.Basım,Feryal Matbaa, Ankara; 247–371
- Younesian, A., Mohammadion, M., Rahnama, N. (2004) Haemathology Of Professionel Soccer Players Before and After 90 Mın Match. Cell. Mol. Biol.Lett, 9, 2.
- Zergeroglu, A.M., Ersöz, G., Yavuzer, S. (1999) Sedanter Erkeklerde Supramaksimal ve Basamaklı Egzersizlerde Eritrosit Antioksidan Enzim Aktivitesi. Spor Hek. Der, 34, 65–71.
- Zorba, E., Ziyagil, M. (1995)Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları EreK Ofset, Trabzon, S.18.
- Zuliani, U. (1983) Metabolic Modifications Caused By Sport Activity, Effect in Leissure Time Cross Country Skiers, J.Sport Med 23.385–392.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mehmet GÖKSU
Doğum Yeri: TAŞLIÇAY
Doğum Tarihi: 15.01.1989
Uyruğu: T.C
Adres: Taşlıçay Yardımcılar Ortaokulu
Tel: 05454551766
E-mail: m.goksu-gs@hotmail.com
İş: Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni

EĞİTİM

Lise: Taşlıçay Lisesi (2003-2006)
Lisans: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor
Yüksekokulu Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü (2009-2013)