



**ELİT ERKEK FUTBOLCULARDA MÜSABAKA
PERFORMANSLARININ SEÇİLMİŞ
BİYOKİMYASAL VE HEMATOLOJİK
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLERİ**

Savaş AYHAN
İnönü Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Ortak Doktora Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Abdullah GÜLLÜ
Ortak Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülfem ERSÖZ

Doktora Tezi-2016

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELİT ERKEK FUTBOLCULARDA MÜSABAKA
PERFORMANSLARININ SEÇİLMİŞ
BİYOKİMYASAL VE HEMATOLOJİK
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİLERİ**

Savaş AYHAN

**İnönü Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Ortak Doktora Tezi**

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Abdullah GÜLLÜ

Ortak Tez Danışmanı
Prof. Dr. Gülfem ERSÖZ

MALATYA
2016

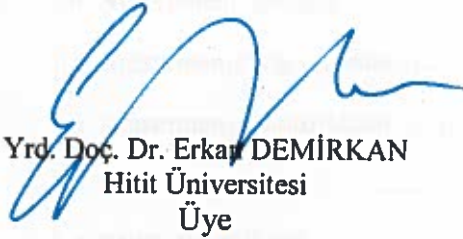
KABUL VE ONAY SAYFASI

İnönü Üniversitesi ile Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüleri Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Ortak Doktora Programı çerçevesinde yürütülmüş olan; Savaş AYHAN'ın "Elit Erkek Futbolcularda Müsabaka Performanslarının Seçilmiş Biyokimyasal ve Hemotolojik Parametreler Üzerine Etkileri" konulu bu çalışması, aşağıdaki jüri tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 16/12/2016



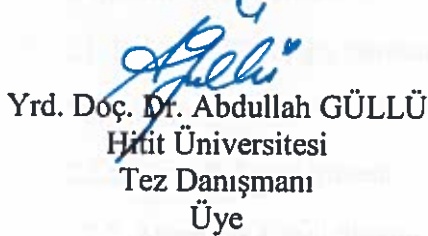
Doç. Dr. Cemal GÜNDOĞDU
İnönü Üniversitesi
Jüri Başkanı



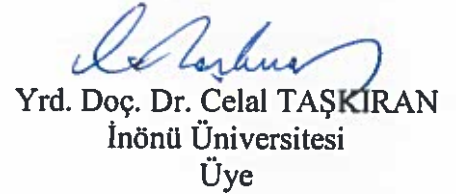
Yrd. Doç. Dr. Erkan DEMİRKAN
Hitit Üniversitesi
Üye



Yrd. Doç. Dr. Hasan EKER
Hitit Üniversitesi
Üye



Yrd. Doç. Dr. Abdullah GÜLLÜ
Hitit Üniversitesi
Tez Danışmanı
Üye



Yrd. Doç. Dr. Celal TAŞKIRAN
İnönü Üniversitesi
Üye

ONAY

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve/..... sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Yusuf TÜRKÖZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Önemi.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Problem Sorusu.....	3
1.4. Alt Problem Soruları.....	3
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	3
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	3
1.7. Hipotez.....	4
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri.....	5
2.2. Futbol ve Enerji Sistemleri.....	7
2.2.1. Aerobik Enerji Sistemi.....	7
2.2.2. Anaerobik Enerji Sistemi.....	8
2.3. Mevkilerine Göre Futbolcular.....	9
2.4. Futbolda Performans.....	11
2.5. Vücut Kompozisyonu.....	12
2.5.1. Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BİA).....	12
2.5.2. Vücut Kitle indeksi (VKİ).....	13
2.5.3. Vücut Kompozisyonu ve Performans.....	13
2.6. Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler.....	14
2.6.1. Biyokimyasal Parametreler.....	14
2.6.2. Total Kolesterol.....	15
2.6.3. Trigliserid.....	15
2.6.4. HDL –Kolesterol (Yüksek Yoğunlukta Lipoproteinler).....	16

2.6.5. LDL-Kolesterol(Düşük Yoğunlukta Lipoproteinler).....	16
2.6.6. Glukoz.....	17
2.6.7. LDH (Laktat Degidrogenez).....	17
2.6.8. DBK (Demir Bağama Kapasitesi).....	18
2.6.9. CK (Kreatin Kinaz).....	18
2.6.10. Growth (Büyüme) Hormonu (GH).....	19
2.6.11. T4 (Tiroksin).....	19
2.6.12. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler.....	20
2.7. Hematolojik Parametreler.....	21
2.7.1. Hematoloji.....	21
2.7.2. Kan Hakkında Genel Bilgiler.....	21
2.7.3. Tam Kan Sayımı(TKS).....	23
2.7.4. Kanın Hacim ve Kompozisyonu.....	24
2.7.5. Kan Örneklerinin Alınması, Saklanması ve Taşınması İşlemleri.....	24
2.7.6. Eritrosit (RBC, Alyuvar).....	25
2.7.7. Lökosit (WBC, Akyuvar).....	25
2.7.8. Trombosit (PLT, Platelet).....	26
2.7.9. Hemoglobin (HGB).....	26
2.7.10. Hematokrit (HCT).....	26
2.7.11. MCV (Ortalama Eritrosit Volümü).....	27
2.7.12. MCH (Ortalama Hemoglobin).....	27
2.7.13. MCHC (Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu).....	27
2.7.14. Egzersiz ve hematolojik parametreler.....	27
2.8. Kan Analizleri Test Ölçümleri.....	30
2.8.1. Testler İçin Örnek Alınması.....	30
2.8.2. Kan Ölçümlerinde Deneklerin Uyması Gereken Protokoller.....	30
2.8.3. Örneklerin Saklanması ve Laboratuara Gönderilmesi.....	31
3. MATERYAL VE METOT.....	32
3.1. Araştırma Grubu.....	32
3.2. Test Aşamaları.....	32

3.2.1. Ön-Test: Müsabaka Öncesi Bazal (Dinlenik) Değerler.....	33
3.2.2. Son-Test: Müsabaka Sonrası Değerler.....	33
3.3. Fiziksel Özellik Ölçümleri.....	34
3.3.1. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Araçları.....	34
3.3.2. Yaş Ölçümü.....	34
3.3.3. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü.....	34
3.4. Antropometrik Ölçümler.....	35
3.4.1. Vücut Kitle İndeksi (VKİ).....	35
3.4.2. Vücut Kompozisyonu Ölçümü.....	35
3.5. Metabolik, Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerin Ölçümü.....	35
3.5.1. Metabolik Ölçümler.....	36
3.5.1.1. Kalp Atım Hızı (KAH).....	36
3.5.2. Biyokimyasal ve Hematolojik Ölçümler.....	36
3.5.2.1. Deneklerden Alınan Kan Örneklerinden Bakılan Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler.....	38
3.6. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	38
4. BULGULAR.....	39
4.1. Araştırma Grubunun Fiziksel, Fizyolojik ve Metabolik Özellikleri.....	39
5. TARTIŞMA.....	46
5.1. Grupların Fiziksel, Fizyolojik ve Metabolik Özellikleri.....	46
5.2. Grupların Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerine Ait Ön Test-Son Test Değerlerinin Karşılaştırma Sonuçları.....	50
5.3. Grupların Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerine Ait Ön Test Değerlerinin Karşılaştırma Sonuçları.....	56
5.4. Grupların Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerine Ait Son Test Değerlerinin Karşılaştırma Sonuçları.....	57
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	58
KAYNAKLAR.....	60

EKLER.....	80
EK1: Özgeçmiş.....	81
EK2: Etik Kurul Onayı.....	82
EK3: Kişisel Bilgi Formu.....	83
EK4: Gönüllü Onam Formu.....	84
EK5: Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler Sonuç Rapor Örneği.....	87
EK6: Ölçümlerin Alınması Esnasında Görevli Kişiler.....	88



TEŞEKKÜR

Doktora bitirme tezi olarak hazırlanmış bu çalışma, birçok kişinin emekleri ile oluşturulmuştur. Öncelikle doktora tezimin tasarlanmasından bitirilme aşamasına kadar katkılarını esirgemeyen kıymetli danışman hocalarım Prof. Dr. Gülfem ERSÖZ ve Yrd. Doç. Dr. Abdullah GÜLLÜ'ye teşekkürlerimi sunarım. Tez savunma jüri başkanım Doç. Dr. Cemal GÜNDOĞDU' ya katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitemde yer alarak, tezin tüm aşamalarında desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Davut ÖZBAĞ, Prof. Dr. Mitat KOZ, Doç. Dr. Cengiz AKALAN, Doç. Dr. Esin GÜLLÜ, Yrd. Doç. Dr. Celal TAŞKIRAN ve Yrd. Doç. Dr. Faruk AKÇINAR hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Doktora derslerini aldığım Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi ve İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu'ndaki bütün hocalarıma teşekkür ederim. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Endokrinoloji anabilim dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Alparslan Kemal TUZCU ve merkez laboratuvarı sorumlu laborant Fatma ŞENER'e hiçbir karşılık beklemeden yapmış oldukları desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Karşılıksız destekleri ile beni her zaman doğruya yönlendiren Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik anabilim dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Veysi AKPOLAT'a ve çalışmamın istatistiksel analizinde desteklerini esirgemeyen Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. İsmail YILDIZ'a teşekkür ederim. Ölçümlerin alınmasında hertürlü kolaylığı sağlayan Diyarbakırspor kulüp başkan V. Cemal DOĞRU, Nihat MIZRAK, teknik ekip ve futbolculara teşekkür ederim. Maneviyatları ile her zaman desteklerini arkamda hissettiğim Annem Kerime AYHAN'a ve babama şükranlarımı sunarım.

Son olarak; şüana kadarki eğitimim boyunca maddi, manevi hertürlü bana destek olan ve bugünlere gelmemi sağlayan ağabeyim Şeyhmus AYHAN'a minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Elit Erkek Futbolcularda Müsabaka Performanslarının Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler Üzerine Etkileri

Amaç: Egzersizin yoğunluğu ve şiddeti biyokimyasal ve hematolojik parametreleri etkilediği gibi, biyokimyasal ve hematolojik parametreler de egzersizin yoğunluğunu ve şiddetini belirlemede yöntem olarak kabul edilebilir. Bu çalışmanın amacı elit erkek futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkilerinin araştırılmasıdır.

Materyal ve Metot: Bu çalışma, TFF 3. liginde mücadele eden Diyarbakirspor A.Ş. takımında düzenli olarak antrenman yapan ve müsabakalara katılan toplam 28 erkek elit futbolcu üzerinden yürütüldü. Her bir takımda 14 kişi olacak şekilde iki takım halinde 45'er dakikalık iki devreden oluşan bir futbol müsabakası düzenlendi. Biri dinlenik durumda laboratuvar ortamında ön test, diğeri saha koşullarında son test olmak üzere iki aşamalı testler uygulandı. Futbolcuların seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreleri ön test son test modeline göre laboratuvar ortamında ölçüldü. Parametrik test varsayımlarını sağlamayan A ve B takımlarının değişkenlerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U ve Wilcoxon testleri kullanıldı. $P < 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı sonuç kabul edildi.

Bulgular: Grupların seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin ön test ortalama verileri ile son test ortalama verilerinin karşılaştırılması sonucunda; A takımında, LDH, DBK, HDL Kolesterol ve WBC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilirken, B takımında ise Glikoz, DBK ve WBC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu. Diğer değerlerde herhangi bir farka rastlanmadı.

Sonuç: Bu sonuçlara göre antrenörler ve spor bilimciler antrenman programları hazırlarken ölçülen biyokimyasal ve hematolojik parametrelerde meydana gelen değişimleri de göz önünde bulundurarak bir yöntem izlemeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler, Futbol, Müsabaka Performansı, Vücut Kompozisyonu.

ABSTRACT

The Effects of Competition Performance in Elite Male Football Players on Selected Biochemical and Hematological parameters

Aim: Just as intensity and heaviness of exercise affect biochemical and hematological parameters, biochemical and hematological parameters also can be considered as the method of determining the intensity and severity of exercise. The aim of this study was to examine the effects of competition performance in elite male football players on selected biochemical and hematological parameters.

Materials and Methods: This study was carried out on a total of 28 elite (professional) male footballers who regularly workout and participate in the competitions in Diyarbakirspor Football Club struggling in Sports Toto 3. League 2. Group of Turkey Football Federation (TFF). A soccer competition consisting of two 45 minutes was organized in two teams, with each team having 14 players. Two-stage tests were applied, either of which was a pre-test applied in the rested state in the laboratory, while the other was in field conditions. The footballers' selected biochemical and hematological parameters were evaluated in the laboratory according to the pre-test post-test model. Mann Whitney U and Wilcoxon tests were used to compare variables A and B, which not provided parametric test assumptions. A statistically significant result was accepted that $P < 0.05$.

Findings: As a result of comparing pre-test averages and post-test averages of selected biochemical and hematological parameters of the groups, There was a statistically significant difference in LDH, DBK, HDL Cholesterol and WBC values in group A while there was a statistically significant difference in Glucose, DBK and WBC values in group B. There was no difference in other values.

Conclusion: According to these results, it is suggested that trainers and sports scientists follow a method considering the changes in biochemical and hematological parameters measured while preparing training programs.

Keywords: Biochemical and Hematological Parameters, Body Composition Competition Performance, Football.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BIA	: Biyoelektriksel İmpedans Analizi
CH	: Kreatin Kinaz
DBK	: Demir Bağlama Kapasitesi
BH	: Büyüme Hormonu
HCT	: Hematokrit
HGB	: Hemoglobin
IFAB	: Uluslar Arası Futbol Birliği
KAH	: Kalp Atım Hızı
LDH	: Laktat Dehidrogenaz
MCH	: Ortalama Hemoglobin
MCHC	: Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu
MCV	: Ortalama Eritrosit Volümü
PLT	: Trbombosit
RBC	: Kırmızı Kan Hücresi-Eritrosit
TFF	: Türkiye Futbol Federasyonu
TKS	: Tam Kan Sayımı
T4	: Tiroksin
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
WBC	: Beyaz Kan Hücresi-Lökosit

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Farklı Ülke Futbolcularının Maç Sırasındaki Toplam Koşu Mesafeleri.....6	6
Şekil 2. Futbolda Sistemlere Göre Mevkiler.....10	10
Şekil 3. Farklı Mevkilerde Oynayan Oyuncuların Farklı Hareketleri Yapılış Yüzdeleri.....11	11
Şekil 4. Vücut kompozisyonu modelleri.....14	14
Şekil 5. Ön test- Müsabaka öncesi bazal (dinlenik) kan ölçümleri34	34
Şekil 6. Son test- Müsabaka sonrası kan ölçümleri.....34	34
Şekil 7. Biyoelektriksel İmpedans Analiz(BIA) Cihazı İle Vücut Kompozisyonu Ölçümü.....36	36
Şekil 8. Dicle Üniversitesi Merkez Laboratuvarı Ölçüm Yeri.....36	36
Şekil 9. EDTA'lı Tüplerin Laboratuvara Nakli Ve İşlenmesi.....38	38
Şekil 10. Kan Analizör Cihazları Ve Analiz İşlemleri.....38	38
Şekil 11. Biyokimyasal Ve Hematolojik Verilerin Laboratuvar Ortamında Analizi.....38	38

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 4. 1. 1. Grupların Seçilmiş Fiziksel Özelliklerine Ait Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları.....	40
Tablo 4. 1. 2. Grupların Seçilmiş Fiziksel Özelliklerine Ait Ortalama KAH Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları.....	41
Tablo 4. 1. 3. Grupların Seçilmiş Fiziksel Özelliklerinin Korelasyonu.....	42
Tablo 4. 1. 4. Grupların Seçilmiş Fiziksel Özelliklerine Ait Ortalama KAH Değerlerinin Korelasyonu.....	43
Tablo 4. 2. 1. A Takımın Ön Test Ortalama Değerleri İle Son Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları.....	44
Tablo 4. 2. 2. B Takımın Ön Test Ortalama Değerleri İle Son Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları.....	45
Tablo 4. 2. 3. A Takımın Ön Test Ortalama Değerleri İle B Takımının Ön Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları, A Takımının Son Test Ortalama Değerleri İle B Takımının Son Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları.....	46

1. GİRİŞ

Gün geçtikçe spor ve sporcu üzerine yapılan bilimsel araştırmalar daha fazla yer almakta ve elde edilen bulgular ışığında, spor gelişmektedir (1).

Futbol bütün dünyada 21. yüzyıl itibarı ile 200'ü aşkın ülkede ve yaklaşık olarak 250 milyonun üzerinde oyuncunun yer aldığı hiç tartışmasız en popüler spordur. Kuralları FIFA ve IFAB tarafından oluşturulan 17 temel kural dâhilinde oynanmaktadır. Dünya çapında olduğu gibi Ülkemizde de çok geniş kitlelerce benimsenen futbol popülaritesini günden güne artırmakta ve yükselişini engellenemez bir hal almaktadır (2). Teknik özellikleri bakımından; mücadelenin şekline göre yoğunluğu ve dinlenme aralığı değişebilen farklı atmosferlerde farklı performanslara sahne olabilmektedir (3). Doğru performansın sergilenebilmesi için teknik, taktik, beceri, mental zekâ, fiziksel, fizyolojik ve biyomekanik birçok unsurun yanı sıra biyokimyasal ve hematolojik kan parametreleri de uygun düzeylerde olması beklenmektedir (4). Temel olarak anaerobik ve aerobik dayanıklılık futbolda aynı anda kullanılan özelliklerdendir (5).

1.1. Araştırmanın Önemi

Fiziksel aktivite sırasında, insan organizmasında neredeyse bütün organ ve sistemlerde fiziksel ve fizyolojik değişiklikler meydana gelebilmektedir. Doğru bilimsel yöntemlerin kullanılması ile organizmada meydana gelen değişiklikler tespit edilebilmekte ve bu doğrultuda yapılması gerekenler belirlenebilmektedir. Araştırmalar neticesinde belirlenen veriler doğrultusunda sporcuların farklı antrenman şartlarına fizyolojik adaptasyonu sağlanabilmektedir (1, 6, 7).

Antrenman bilimi açısından sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin tam olarak tespiti farklı antrenman şekillerine uyum açısından çok önemli katkılar sağlamaktadır. Sporculardan arzulanan performansın elde edilmesi ve başarının sağlanması için antrenman programlarının hazırlanmasında sporcuların bütün özellikleri göz önünde bulundurulması gerekmektedir (8). Dolaşım sistemimizi kapsayan konular; kalp, damar ve kan dolaşımı sporcularda egzersize uyum, fiziksel ve fizyolojik dengenin

sağlanmasında birçok etken gibi biyokimyasal ve hematolojik parametreler de önemli rol oynayabilmektedir (9, 10).

Son zamanlarda egzersizin biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkisi devam eden bir araştırma alanı haline gelmiştir (11, 12).

Sporcuların biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin bilinmesi; enerji ihtiyaçlarını belirleme ve bu doğrultuda antrenman programlarını hazırlamada antrenörlere ve spor bilimcilere yardımcı olmaktadır (13). Spor bilimleri alanında farklı spor dallarında müsabaka performanslarının biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkilerini tanımlayan çalışmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte genç futbolcularda ve amatör futbolcularda müsabaka performanslarının biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkilerini tanımlayan çalışmalar da çok sayıda yer almasına rağmen elit seviyedeki futbolcularda bu çalışmalar oldukça kısıtlı sayılabilir.

Bu çalışmamızla birlikte müsabaka öncesi ve sonrası kan ve hormon değerlerinin akut etkilerinin ne ölçüde şekillendiği belirlenecektir. Böylelikle antrenörlere ve spor bilimcilere doğru antrenman planlaması yaparken sporcuların fiziksel yönlerini geliştirmenin yanında fizyolojik değerlerini de hesaba katmaları gerektiğini sağlayacaktır. Böylece sporcular için hayati önem taşıyan kardiyovasküler hastalıkların tespitinde ve olası sakatlıklardan koruyucu önlemler alınmasında yardımcı olacaktır.

1. 2. Araştırmanın Amacı

Bir futbol müsabakası esnasında elit seviyedeki futbolcuların fiziksel ve fizyolojik olarak ne derecede etkilendikleri ve insanlar için hayati önem taşıyan yaşamsal fonksiyonlarının çalışma sistemlerini oluşturan kan parametrelerinde ne tür akut değişimlerin meydana geldiğini belirlemek istenmiştir. Futbolcuların antrenman metotları ve etkileri üzerine literatürde fazlasıyla çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalarda sporcuların koşu mesafeleri ve hareketleri yapılmış yüzdeleri üzerinde fazla durulan konulardandır. Müsabaka performansları üzerine çalışmalar yapılırken biyokimyasal ve hematolojik kan parametreleri ile ilgili konular sınırlı sayıda olup ancak son zamanlarda üzerinde çalışılmaya başlanan konulardan olduğundan bu alanda bir eksikliğin olduğu hissedilmiş ve eksikliğin bilimsel veriler ışığında giderilmesi

amaçlanmıştır. Bu bilgiler ışığında planlanan bu çalışmada; **elit erkek futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkilerinin** incelenmesi amaçlanmıştır.

1. 3. Problem Sorusu

Elit erkek futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkileri nelerdir?

1. 4. Alt Problem Soruları

1. Araştırma gruplarının fiziksel, antropometrik ve metabolik özellikleri arasındaki farklar nelerdir?
2. Araştırma gruplarının ortalama KAH değerleri nelerdir ve bu değerler arasındaki ilişki nedir?
3. Araştırma gruplarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler ön test ortalama değerleri arasında anlamlılık bakımından bir fark var mıdır?
4. Araştırma gruplarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin grup içi ön ve son test ortalama değerleri arasında anlamlılık bakımından bir fark var mıdır?
5. Araştırma gruplarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin gruplar arası ön ve son test ortalama değerleri arasında anlamlılık bakımından bir fark var mıdır?

1. 5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma grubunda yer alan ve ölçümleri alınan sporcuların test protokollerine uygun davrandıkları ve çalışmada yer almaları için sahip olmaları gereken kriterleri taşıdıkları varsayılmıştır. Araştırma grubunun ön ve son test ölçümleri aynı ortam ve şartlarda gerçekleştirildiği varsayılmıştır.

Örneklem grubunun anket sorularına içten ve doğru cevap verdikleri varsayılmıştır. Örneklem grubunun evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

1. 6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın evrenini; FIFA ve ona bağlı 6 Konfederasyon, 206 federasyon ve bu federasyonlardan biri olan TFF bünyesinde yer alan yüzerlerce elit (profesyonel) seviyedeki liglerde mücadele eden futbol takımları kapsarken, örneklem grubunu ise; TFF Spor Toto 3. Lig 2. Grupta yer alan Diyarbakirspor A.Ş. takımını oluşturmaktadır.

1. 7. Hipotez

Elit erkek futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine pozitif yönde etkileri olduğu düşünölmektedir.



2. GENEL BİLGİLER

2. 1. Futbolun Fizyolojik Gereksinimleri

Futbolda antrenman ve müsabaka sırasındaki sporcu performansını etkileyen; oyunun kuralları ve yapısı, oyuncuların teknik-taktik ve beceri seviyeleri, oyuncuların oynadıkları liglerin seviyeleri, oynadıkları mevkiler, çevresel koşullar ve oyun anlayışları gibi birçok etken bulunmaktadır (14). Futbolda genel olarak aerobik metabolizma oyunun büyük bir kısmında ön plandadır. Bununla birlikte anaerobik metabolizma, sonucu etkileyen hemen hemen bütün hareketleri kapsamaktadır. Bu hareketler, şut atma, kısa koşu, sıçrama ya da ikili mücadeleler gibi oyunun sonucuna etki eden tüm hareketler anaerobik süreçleri kapsamaktadır. Yapılan çalışmalarda maç içindeki anaerobik eşik seviyesinin maksimal kalp atım hızının %76,6 ile %90,3 aralığında olduğu bildirilmiştir (5).

Bir futbol müsabakasında, elit seviyedeki sporcular maksimal kalp atım hızı %80–90'larda, anaerobik eşikte yaklaşık 10-12 km civarında koşu mesafesi yapmaktadırlar. Bu da çok ciddi bir dayanıklılık gerektirmektedir. Bu yapı içerisinde patlayıcı kuvvet unsurları olarak; sprint, topa vurma, sağa sola ve yükseğe sıçrama gibi hareketler oyunun genelini teşkil etmektedir. Futbol oyununun kendine has bu yapısından dolayı oyuncuların sadece bazı özelliklere sahip olmaları yetmez aynı zamanda tamamlayıcı unsurlar olarak futbolda ideal performansı sergilemenin en önemli şartlarından biri olan dayanıklılığın da iyi geliştirilmesi gerekmektedir (15).

Futbol çok yönlü bir spor disiplindir. Bu disiplin içerisinde fizyolojik açıdan anaerobik ve aerobik sistemler her ikisi de oyunun akışı içerisinde yerine göre kullanılmaktadır. Temel motorik özelliklerin tümüyle kullanıldığı (koordinasyon, çeviklik, esneklik, dayanıklılık, kuvvet ve sürat) gibi faktörlerin performansın oluşmasında etkili faktörlerdendir. Bu özellikler performans için önemli olsa da başarı için hematolojik ve biyokimyasal özelliklerin de ideal seviyelerde bulunması oldukça önemlidir (16).

Yapılan çalışmalarda müsabaka çerçevesinde oyuncuların birkaç saniye sürebilen ortalama 1000'in üzerinde kısa süreli aksiyonlar gerçekleştirdiği belirtilmektedir (17). Sporcuların oynadıkları mevkilerine göre gerçekleştirdikleri

hareketlerin farklılık gösterdiği bilinmektedir. Müsabaka boyunca toplam koşu mesafeleri ve yaptıkları hareketlerin çeşitliliği de bu farklılıklar içerisinde yer alır. Orta saha oyuncularının diğer mevkilerdeki (savunma ve hücum) oyuncularından daha fazla koşu mesafesi, santrafor (golcü) oyuncularının ise kısa zamanda çabuk karar vermek zorunda oldukları için hareketleri daha seri yaptıkları yapılan çalışmalarla desteklenmiştir. Bununla birlikte yürüme ve düşük tempolu hareketlerde mevkiler arasında bir farklılık olmadığı, orta saha oyuncularının savunma ve hücum oyuncularına göre orta şiddetli hareketleri daha fazla yaptıkları belirtilmektedir (18).

Elit seviyedeki futbolcuların fizyolojik gereksinimlerinin tespiti ile ilgili yapılan çalışmalardan biri de maç analizleridir (19). Yapılan maç analizlerinde elit seviyedeki futbolcuların bir maç sırasında yaklaşık 8,5-13,5 km mesafe koştukları görülmüştür. Kalecilerin ise 4 km mesafe koştukları belirtilmiştir. Çalışmalarda profesyonel oyuncuların, amatör oyunculardan daha fazla mesafe kat ettikleri belirtilmektedir (20-22). Bununla birlikte oyunun ilk yarısında ikinci yarıya oranla egzersiz şiddetinde ve koşu mesafelerinde % 5 – 10 arasında artma gözlemlendiği belirtilmektedir (23, 24).

Şekil 1. Farklı ülke futbolcularının maç sırasındaki toplam koşu mesafeleri

Kaynak	Lig seviyesi /Ülke	Toplam Mesafe (m)	Defans	Orta saha	Forvet
Bangsbo ve ark (1991)	1.ve 2.Lig, Danimarka	10950	10100	10500	
Osgnach ve ark (2010)	Serie-A, İtalya	9845			
Ohashi ve ark (1988)	Milli Takım, Japonya 1.Lig,	10824			
Strudwick ve Reilly (2001)	Japonya Premier Lig,	11264	11041	12075	
Burgess ve ark (2006)	İngiltere 1.Lig,	10100	8800	10100	9900
Fernandes ve Caixinha (2003)	Avusturya 1.Lig,	12793	14199	12958	11224
Barros ve ark (2007)	Portekiz 1.Lig, Brezilya	10012	9835	10537	9612

Sporcuların fizyolojik ihtiyaçlarının bilinmesi; enerji ihtiyaçlarını belirleme, beslenme programlarını oluşturma ve antrenman programlarını hazırlama gibi konularda sporcular açısından son derece önemli konularda antrenörlere ve spor bilimcilerle yardımcı olmaktadır (25, 26).

2. 2. Futbol ve Enerji Sistemleri

Futbolcuların kullandığı enerji sistemlerinin iyi bilinmesi kendilerine uygun antrenman programının hazırlanmasında antrenörlere ve spor bilimcilere kolaylık sağlamaktadır. Enerji, aerobik ve anaerobik olmak üzere iki yolla sağlanmaktadır. Futbolun kendine has yapısından kaynaklı genel olarak kullanılan enerji aerobik yoldan sağlanmakla birlikte sonuç odaklı yapılan hareketlerde ise anaerobik enerji sisteminden faydalanılmaktadır. Aerobik enerji; hem oyunun 90 dk olması ve bu süre içerisinde 8,5 ile 14 km arasında mesafe kat edilmesi açısından, hem de maç içerisinde gerçekleşen kısa süreli yüksek şiddetli aktivitelerin yorgunluk oluşmadan aynı kalitede yapılabilmesi için oldukça önemlidir. Maç sırasındaki ikili mücadele, tepkime hızı, şut, sprint, kayarak müdahale ve yüksek şiddetli hareketler için ise gerekli enerji anaerobik metabolizma tarafından karşılanmaktadır (27, 28).

Enerji sistemleri açısından bir müsabaka incelenildiğinde; oyunda VO₂maks'ın %80 veya daha üzerine, KAHmaks'ın %85'i civarına, kan laktat düzeyinde ise 2–10 mmol.L⁻¹ seviyelerine çıkılabildiği görülmektedir (29). Yapılan araştırmalarda, müsabaka esnasında oyuncuların LA ortalamalarının 7–8 mmol olduğu belirtilmiştir (30). Bir başka araştırmada ise oyuncuların maç esnasında LA düzeylerinin 3–9 mmol seviyesinde olduğu saptanmıştır. Bunun yanında 10 mmol LA düzeyinde bireysel olarak bulunan sporcuların olduğu ve genel olarak KAH'ları VO₂maks'ın %70'ine tekabül eden futbol maçının oynandığı belirtilmektedir (31).

Sonuç olarak; yapılan çalışmalarda bir futbol müsabakasında aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinden faydalanılmaktadır. Anaerobik yol daha az kullanılmakla beraber harcanan enerjinin %90'ından fazlasının aerobik yolla sağlandığı belirtilmektedir.

2. 2. 1. Aerobik Enerji Sistemi

Aerobik sistem Oksijenli ortam manasında olup kasların hareket anında enerji üretimi durumunda oksijenden faydalanılması demektir. Bu enerji sisteminde yağlar ve glükozun oksijenle yakılması sonucu enerji açığa çıkması durumu söz konusudur. Krebs ve glikolitik döngüsünde ortaya çıkan elektronlar, elektron geçiş sistemiyle oksijene iletim sağlar. Enerji oluşumu aerobik sistemle ATP yenilenmesi için piruvat asitin direkt olarak krebs döngüsüne geçişi, mitokondri oksijen transferi

sistemlerinin devreye girmesi ve yağların β -oksidasyonunun gerçekleşmesi gerekmektedir (32, 33).

Aerobik enerji sistemi; yapılan çalışmanın süresi 1-3dk'dan sonra çok uzun süre devam ettiğinde (uzun süreli çalışmalar=endurans) genel olarak kullanılan O_2 'li sistemdir. Endurans yapılan çalışmanın yoğunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Bu değişim, anaerobik (O_2 'siz) oluşumla %5-50 arsında iken aerobik oluşumla %50-95 civarı değiştiği bildirilmiştir (34). Anaerobik ve aerobik enerji oluşumları bir egzersiz esnasında farklı zamanlarda devreye girmek yerine, yapılan egzersizin süresi ve yoğunluğu bakımından özelliğine göre işlevsellik kazanır (35).

Büyük çizgili kas gruplarının, aerobik (O_2 'li ortamda) oluşumla elde edilen enerjiyi kullanarak, iş yapabilme kapasitesi aerobik kapasite olarak nitelendirilmektedir. Aerobik kapasitenin birim zamandaki işlevselliği aerobik güç anlamına gelmektedir. Maksimum oksijen hacmi ($maxVO_2$) artan egzersiz esnasında iskelet kaslarının kullandığı en fazla oksijen hacim miktarıdır. $MaxVO_2$ aerobik kapasitenin en iyi göstergesindedir. Fizyolojik bakımdan, kardiyovasküler, nöromusküler ve pulmoner fonksiyonların bütünleşmesi demektir (36).

Kişinin aerobik kapasitesinin göstergesi birim zamanda kullanılabilirdiği O_2 oranı orantılı olarak belirlenmektedir. Kullanılan O_2 yükseldikçe aerobik kapasitenin de yüksek olduğu anlamına gelir. Aerobik güç endurans gerektiren sporlarda performansı belirleyen en önemli etmendir. Mukavemet sporlarında bir sporcunun yüksek bir performans sergileyebilmesi için, yüksek bir O_2 değerine sahip olması beklenir. Maksimal aerobik kapasite kardiyorespiratuvar dayanıklılık-aerobik dayanıklılık, fiziksel kondisyonun en iyi göstergesi olarak kabul edilir. Fiziksel aktivite yapılan süre boyunca organizmanın dolaşım ve solunum sisteminin oksijen ve enerji sağlayabilme yeteneği olarak belirtilmektedir (37).

2. 2. 2. Anaerobik Enerji Sistemi

Hareketin meydana gelmesinde kısa süreli yoğun egzersizin devamı için oksijensiz ortamın hâkim olduğu sistemdir. Anaerobik sistemde yüksek enerjili fosfatın (ATP) yeniden yapılanması gerekir. Anaerobik glikolizis yolu ile kas dokusunda depo halde bulunan glikojen pruvik asitin laktik asite dönüşümünü gerçekleştiren adenozin difosfatın (ADP) fosforilize edilmesi ile oluşur. Glikolizis yolu ile az miktarda ATP

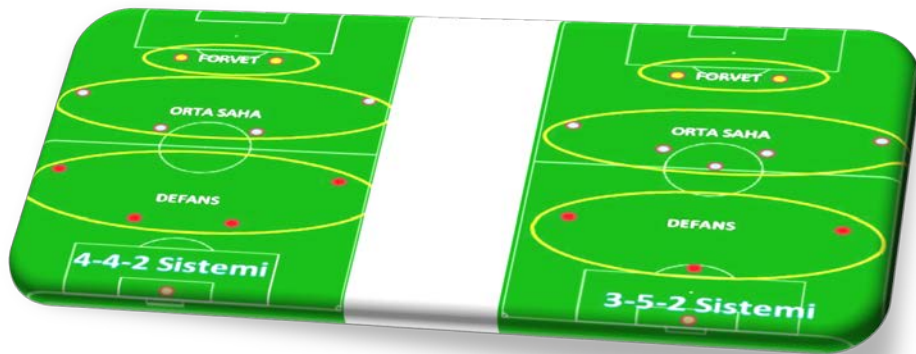
açığa çıkar. O₂'nin yetersiz kaldığı durumlarda enerji ihtiyacı bu yolla sağlanır. Glikolizis yolu ile sağlanan ATP, depo enerji olarak, egzersizin hızlı başlangıcında, 400 m sürat koşusu, 100 m hızlı yüzme veya 200-400 m tempolu yürüyüş performanslarında kullanılır. Hareketin boyutu 2,5-3 dk seviyelerinde olduğunda yoğun olarak bu enerji sisteminden faydalanılır (38).

Anaerobik güç; anaerobik kapasitenin birim zamandaki miktarı olarak tanımlanır. Futbol, 100 m sürat koşusu, basketbol, ağırlık kaldırma gibi aktivitelerin yer aldığı sporlarda anaerobik güç etkili olduğundan, anaerobik performansın değerlendirmesinde oldukça önemlidir (36)

2. 3. Mevkilerine Göre Futbolcular

Futbolun kendine has oyun yapısından kaynaklı oyuncuların görev yaptığı çeşitli pozisyonlar vardır. Bunlar sistemlere, teknik direktörlere ve ülkelere göre değişmekle beraber kısaca kaleci, savunma (defans), orta saha, hücum (forvet) oyuncuları olarak sınıflandırılmaktadır. Futbolda takımlar müsabakanın durumuna göre kullandıkları bazı sistemler vardır. Bu sistemler; 4-4-2, 4-5-1, 3-5-2 gibi sahaya dizilişler şeklinde olabilmektedir (39). Futbolda her oyuncunun saha içerisinde sorumlu olduğu alanın kendine has gerekliliğinden dolayı fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarına bağlı mevkisel tanımlamalar yapılma gereği duyulmuştur (40). Oyuncuların mevkilerine göre tayini yapılırken fiziksel halleri (boy, kilo ve vücut ağırlığı) gibi özellikler ön planda bulundurulmaktadır. Böylelikle oyuncuların fiziksel özelliklerine göre uygun mevkilerin şekillendirilmesi daha kolay yapılabilmektedir (41).

Şekil 2. Futbolda sistemlere göre mevkiler



Futbolda liglerin seviyelerinin artması ile birlikte aynı doğrultuda futbolcularda da fiziksel özellikler doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Futbolcuların genel olarak güçlü kas yapısına sahip olmalı beklenmektedir (42). Bir futbol müsabakası esnasında futbolcuların koştuğu ortalama mesafe literatürde değişim göstermekle birlikte bu koşu oranı genel olarak ligin seviyesine göre 9000-14000 m arasında olmaktadır. Daha elit seviyelerdeki uluslararası maçlarda 10.000 m'nin üzerine çıktığı durumlar daha sık olmaktadır (43).

Ersöz ve ark., araştırmalarında futbolcuların ekto-mezomorf yapıda olduklarını ve yağ oranlarının düşük seviyelerde olduklarını saptamışlardır. Bununla birlikte savunma oyuncularının daha yüksek vücut ağırlığına, anaerobik güç ve kapasitelerinin diğer mevkilerle kıyaslandığında daha yüksek değerlerde olduklarını belirlemişlerdir (44). Reilly, Williford ve ark., araştırmalarında savunma oyuncularının hücum oyuncularına göre dikine koşular yerine %20-40 oranında daha fazla enerji harcamasına yol açan yana ve geriye koşular gerçekleştirdiğini bulmuşlardır (45, 46). Reilly ve Thomas yaptıkları çalışmalarda bir futbol müsabakası boyunca orta saha oyuncularının (11.5 km) en çok mesafeyi koştuğunu, savunma ve hücum (10-10.5 km) oyuncularının ise birbirlerini yakın koşu mesafesi yaptıklarını belirlemişlerdir (47). Gerek yetenekli futbolcu seçimlerinde gerekse sporcularda performansı artırmaya yönelik çalışmalarda mevkisel farklılıklar da göz önünde bulundurulmalıdır (48-50).

Modern futbolda günümüzde savunmacı ve hücumcu oyuncuların sahip olması gereken fiziksel ve atletik yapı gereksinimleri neredeyse aynı dereceye gelmiştir. Öyle ki kaleci dâhil her mevkideki oyuncuların bütün temel motorik, fiziksel ve fizyolojik gereksinimlere sahip olması beklenmektedir. Savunma oyuncuları yeri geldiğinde hücum, hücum oyuncuları da aynı şekilde savunmaya yardımcı olmaları istenmektedir (51).

Şekil 3. Farklı mevkilerde oynayan oyuncuların farklı hareketleri yapılış yüzdeleri

	Hücum	Orta saha	Savunma	Tümü
Durma (%)	5.3±3,5	2.1 ±1,6	6.3 ±2,5	4.6 ±3,2
Yürüme (%)	14.1±3,8	12±4,2	15.8 ±4,5	14.2 ±4,3
Tempolu yürüme(%)	24.7 ±8,7	28.3±12,0	31.5 ±6,8	28.1 ±9,6
Koşma (%)	11.1±4,5	14.6 ±9,2	7.6±3,6	11.1 ±6,8
Sprint (%)	5.5 ±3,3	6.4±3,1	2.5 ±1,3	4.8±3,2
Sıçrama (%)	8.3±2,8	9.1 ±3,8	12.3 ±6,2	9.9 ±4,7
Yön değiştirme(%)	9.5 ±1,6	7.9 ±2,1	10.5 ±3,2	9.3 ±2,6
Diğer (%)	21.5 ±7,7	18.8 ±5,6	13.6 ±8,0	18.1 ±7,8

(Bloomfield ve ark. 2007)

2. 4. Futbolda Performans

Sporcuların performanslarını artırma düşüncesi, müsabaka esnasından sporculardan en üst seviyede verim alma amacı ile yıllar öncesinden günümüze dek gelen süreçte spor bilimciler ve antrenörlerin en önemli çalışma konularından birini oluşturmuştur (52). Sporda performansı etkileyen faktörler fizyolojik kapasitelerin ortaya konulmasını etkiledi için fiziksel yapı, başka bir deyişle vücut tipleridir. Ulaşılmak istenen sportif performans, sahip olunan fiziksel yapının yapılan spor dalına uygunluğu ile doğrudan ilişkilidir. Fiziksel yapının uyumu performansın doğru sergilenmesinde dayanıklılık, esneklik, güç, kuvvet, sürat, çabukluk gibi diğer tamamlayıcı unsurlarla birleşerek etkili olmaktadır (53). Sportif performans açısından iklimlendirme yani farklı iklim koşullarına uyum sağlayabilmenin önemi oldukça fazladır. Organizma için daha ağır şartlar içeren tropikal, subtropikal ve yüksek irtifada iklim koşullarının egemen olduğu bölgelerde bu önem artmaktadır. Bununla birlikte, havadaki nem oranı da performans açısından belirleyici unsurlardandır. Nemin çok olması ya da az olması farklı seviyelerde performansların sergilenmesine sebep olabilmektedir (54).

Performans, sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerine bağlı olarak da değişebilmektedir. Bu özellikler ele alındığında kişilerin farklı kas, kemik ve yağ oranlarından oluştuğu görülmektedir. Bu bileşenler tüm spor dalları için farklı olduğu gibi futbol için de farklı orandadır. Bu oranların farklı olması performansı etkilemektedir (55). Sporculardan olması gereken, ideal bir performans elde etmek için; sporcunun gerek fiziksel gerekse de fizyolojik özelliklerinin amaca uygun bir biçimde

geliştirilmesi belirleyici olmaktadır (56). Bu doğrultuda futbol için ideal performansın belirleyici unsurları olan özelliklerin tek tek geliştirilmesinde fayda vardır (57). Mümkün olan en üst performansla ulaşmak için enerjinin doğru kullanımı hayati derecede önemlidir (58). Performansı mümkün olan en üst seviyeye çıkarmak için doğru bilimsel yöntemlerin uygulanması başarı için olmazsa olmaz şartlardandır (59). Antrenman bilimi açısından hareketin boyutları incelendiğinde, esneklik, dayanıklılık, hız, güç, koordinasyon gibi özellikler ön plana çıkmaktadır. Futbolcular müsabaka içinde bu hareketleri yapmaya çalışırken zaman baskısının yanı sıra rakibinin de engellemesine maruz kalmaktadır. Dolayısı ile futbolcular için, antrenman planlaması ve yöntemleri belirlenirken, bu gerçekler göz önünde bulundurularak hazırlanmasına dikkat edilmelidir (60).

2. 5. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu vücut dokularının yağlı ve yağsız oranlarından oluşmuş vücut ağırlığının göreceli oranlarıdır. Kısaca yağ ağırlığının toplam vücut ağırlığına göre oranı olarak tanımlanabilir (61). Vücut kompozisyonu ölçümlerinde; vücut yoğunluğunun olduğu yerden temel hareket noktası bulunarak buradan vücut yağ yüzdesini hesaplama yöntemi ile yapılmaktadır (62).

Araştırmalar; vücut yağ yüzdesi ile kardiyovasküler risk faktörleri (kan basıncı ve kan yağları) arasında yüksek bir ilişki olduğunu göstermektedir (63). Vücut yağının yüksek oranda olması kalp hastalığı, diyabet, hipertansiyon, kanser, hiperlipidemi ve diğer sağlık sorunlarında yüksek risk faktörüdür ve mortalite (ölüm) oranını artırmaktadır (64).

Vücut kompozisyonunu değerlendirmek için kullanılan farklı teknikler vardır. Biyoelektriksel impedans analizi (BİA) ve vücut kitle indeksi (VKİ) başlıca kullanılan birkaç tekniklerdendir.

2. 5. 1. Biyoelektriksel İmpedans Analizi (BİA)

Bireylerin sahip oldukları vücut kompozisyonlarının belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Kişinin boyu ve kilosunun hesaplanması şeklinde yapılan, VKİ'nin değerlendirilmesidir. Vücudumuzda sahip olunan yağ oranının miktarını belirlemek için yapılan biyoelektriksel impedans analizi, çeşitli yaş ve cinsiyetler için ayrı ölçülerek

karşılaştırılmasıdır. Bu yöntem günümüzde vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan en gelişmiş ölçüm tekniklerden biridir. Mevcut diğer ölçüm metotlarına göre daha ucuzdur ve kullanımı daha kolaydır. Bu yüzden ölçümler için en fazla tercih edilen yöntemdir (65, 66).

2. 5. 2. Vücut Kitle indeksi (VKİ)

Vücut kompozisyonunu belirlemede kullanılan bir diğer teknik de VKİ'dir. Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu belirlenerek saptanır.

VKİ=Kilo/ boy(m²) formülüne göre; mevcut şartlarda onaylanan değerlendirmeye göre;

- 18.5 ve altı: Zayıf
- 18.6-24,9: Normal
- 25-29,9: Fazla kilolu
- 30 ve üzeri: Obez olarak değerlendirilmektedir (67, 68).

VKİ için ideal değerler;

- Kadınlar için; 21,3-22,1,
- Erkekler için ise; 21,9-22,4 dür.

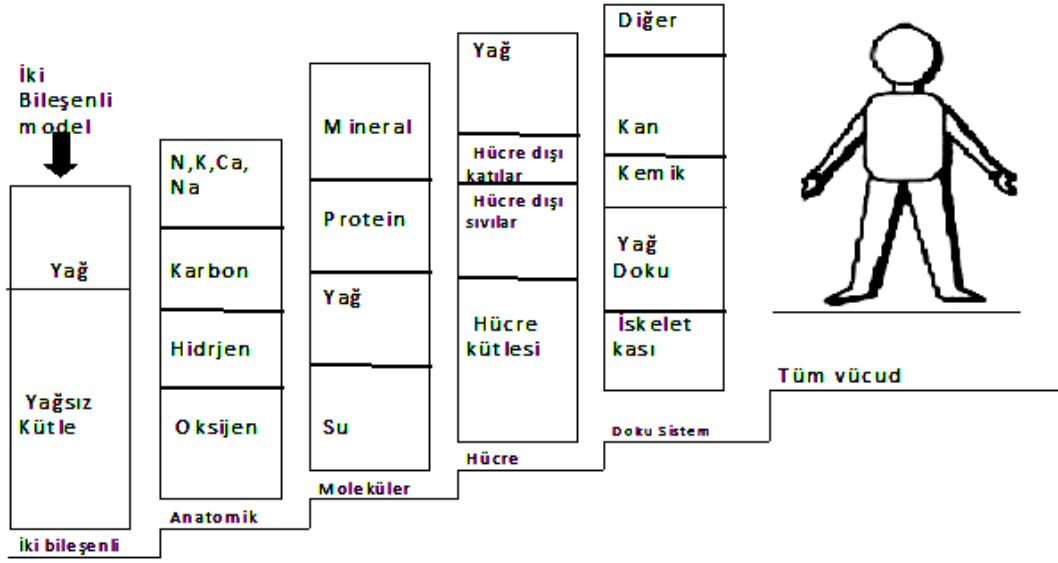
Erkeklerde 27,8, kadınlarda ise 27,3 üzeri, diyabet, yüksek kan basıncı, koroner arter hastalığına yakalanma riski ile yakından ilişkilidir (69, 70).

2. 5. 3. Vücut Kompozisyonu ve Performans

Sporcunun performansını oluşturan temel özellikler birçok spor dallarında olduğu gibi futbolda da; vücut kompozisyonu, dayanıklılık, kuvvet ve sürat'tir. Vücudun yağsız kitlesinin oranı dayanıklılık ve kuvvet gibi özelliklerle de doğru oranda ilişkilidir. Vücut yağ oranı aynı zamanda performansın da belirleyici unsurudur. Bu veriler futbolcular için performans değerlendirmeleri yapılırken mutlaka göz önünde bulundurularak yapılmalıdır (71).

Sporcular için fiziksel aktiviteyi engelleyici ve performansı kısıtlayıcı bir özellik olarak vücutta bulunan fazla yağ miktarı ve yağ oranının olduğu bilinmektedir (72, 73).

Şekil 4. Vücut kompozisyonu modelleri



Performansı etkileyen faktörler olarak vücuttaki yağ oranının yanı sıra, yağsız vücut kitlesi de önem arz etmektedir. Futbolda Aerobik ya da anaerobik çalışmayı kapsayan özelliğinden dolayı, yağsız vücut kitlesinin az olması ve yağlı dokuların fazlalığı performansı olumsuz yönde etkilemektedir (74). Vücut yağ oranının fazlalığı, çeviklik, esneklik ve kuvvet gibi performansa direk etki eden özelliklerin azalmasına ve enerji kaybının yaşanmasına neden olabilmektedir. Çünkü vücut yağ oranı performansın en önemli göstergelerinden kabul edilmektedir (75).

Düzenli olarak yapılan egzersiz programlarının vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir. Aerobik yoğunluklu kardiyorespiratuvar egzersizler ile ağırlık antrenmanları vücut ağırlığını düşürücü etki yapar. Aerobik dayanıklılık antrenmanlarının vücut kompozisyonlarını belirleyici etkisi üzerine literatürde çok sayıda çalışma yer almaktadır (76, 77).

Bu nedenle; içinde aerobik ve anaerobik süreçleri birlikte barındıran futbolda hedeflenen performansı elde etmek için, futbolcuların yağsız vücut kitleleri ve vücut yağ oranlarına dikkat edilmelidir.

2. 6. Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler

2. 6. 1. Biyokimyasal Parametreler

Biyokimya canlılarda, sağlıklı bireylerde olduğu gibi hastaların da moleküler temelini araştıran bir bilim dalıdır. Hastalık durumlarında organizmada ne tür

değişiklikler meydana geldiğini veya hastalığın hangi moleküler bozukluk sonucu oluştuğunu araştırır. Böylece hastalıkların teşhisini ve tedavisini oldukça kolaylaştırır (78).

2. 6. 2. Total Kolesterol

Kan plazmasında taşınan bir madde olup alkol ve steroid birleşiminden meydana gelir. Küçük bir kısmı bitkisel gıda kaynaklı olmakla beraber hayvansal gıdalarda ağırlıklı olarak bulunmaktadır. Organizma tarafından çoğu sentezlenir. Vücudumuzda yoğun olarak omurilik, beyin ve karaciğerde bulunur. Kanda normalden fazla kolesterol bulunması halinde (200 mg/dl'nin üzerinde) damar içlerinde birikerek ateroskleroz'a (damar sertleşmesi) sebep olur. Safra pigmentleri ile birleşerek safra taşı yapar. Organizma içerisinde çok sayıda biyokimyasal reaksiyonda bulunur. Kolesterolde enerji üretimi olmaz. Total kolesterol, dolaşım sisteminde bulunan kolesterolün tümünü içerir (79-82).

Kolesterol hormon yapımı için gerekli olan lipit türde bir yapıdır. Besinlerden alınabildiği gibi vücudun kendisi de sentezleyebilmektedir. Kolesterol insan vücudunda yağların sindirimi ve emilimi, adrenal ve seks hormonlarının yapımı, safranın yapımı gibi önemli işlevleri vardır. Yenilen besinler yoluyla yiyeceklerden alınmakla beraber kanda bulunan kolesterolün büyük bir kısmı karaciğerde üretilir (83). Kolesterol plazma içinde lipoprotein olarak taşınır (84). İnsanlarda kolesterolün biçimlenmesi, hormonlar ve hücre içi kolesterol oranı; glukagon ve insülin tarafından düzenlenmektedir (85).

2. 6. 3. Trigliserid

Trigliseridler, yağ asitleri ile gliserolün üç hidroksil bileşiminin oluşturdukları esterlerdir. Trigliserid molekülü non-polar ve hidrofobiktir. Trigliseridlerin lipaz ile hidrolizi ile ortaya çıkan yağ asitleri enerji kaynağı olarak ya da enerji depolamada kullanılır. Trigliseridlerdeki yağ asidi zincirleri uzunluk ve doymunluk açısından değişerek molekül yağda çözünür hale getirilir (86).

Trigliseridler çok uzun süre devam eden-aerobik egzersizlerde- (maraton gibi) temel enerji kaynağıdır (87). Trigliseridlerin yapısı genellikle çeşitli yağ asitlerinden oluşmaktadır (88). Trigliseritler organizmada, metabolik işlemlerde enerji sağlamak

için kullanılırlar. Artmış glukoz genellikle yağ asidine çevrilerek organizmada depo edilmektedir. Yağ asitleri (trigliserid) aynı orandaki karbonhidrat ve proteinlerden yaklaşık 2 kat daha fazla enerji üretmektedirler (89). Trigliseridlerin sentezlenebilmesi için acil-CoA'ya ihtiyaç duyulmaktadır (gliserol, 3 fosfat ve yağ asitlerinin aktif hali) (88).

2. 6. 4. HDL –Kolesterol (Yüksek Yoğunlukta Lipoproteinler)

İyi kolesterol olarak bilinir. HDL; yapısında %50 protein, %20 kolesterol, %5 trigliserid, %25 fosfolipid içerir. Karaciğer tarafından sentezlenir. Periferlerden karaciğere kolesterolün taşınmasında başlıca rolü üstlenir. Bu yüzden damar sertliğinden (ateroskleroz) korunmada etkili kabul edilmektedir. Egzersizle birlikte HDL düzeyi yükselirken, şişmanlık, sigara kullanımı, diabetik durum gibi faktörler HDL düzeyini düşürücü etki yaparlar. Böylece günlük hayatta egzersizlere daha fazla önem verilmesi gerekirken, HDL'yi düşürücü etkilerinden dolayı ki bu durum vücut için oldukça zararlıdır, sigara kullanımı, aşırı kilolu gibi durumlardan uzak durulması gerekir (90, 91).

Uzun mesafe koşma ve uzun süreli aerobik gibi egzersizler, zayıflama ve diyetteki doymamış yağ asitleri, kolesterol düşürücü ilaçlardan özellikle fibratlar ve nikotinic asit, kadınlarda östrojen ve progesteron HDL'yi artırmaktadır (92).

2. 6. 5. LDL-Kolesterol(Düşük Yoğunlukta Lipoproteinler)

Kötü kolesterol olarak bilinir. LDL, yapısında %20 protein, %50 kolesterol, %5 trigliserid, %25 fosfolipid içerir. LDL'nin görevi; kolesterolü karaciğerden perifer dokulara taşımak ve bu bölgede yeniden kolesterol sentezini düzenlemektir. Dolaşımda kolesterolün yaklaşık %70'ini taşırlar. Plazmada LDL konsantrasyonunun yükselmesi sonucu çeşitli rezervlerde depolanır. Kolesterol arteriyal plaklarda depolanması en zararlısı olup, ateroskleroz meydana getirir. Kolesterolün kanda temel taşıyıcısı LDL'dir. Düzenli yapılan egzersiz çalışmaları total kolesterolü ve LDL'nin düşürülmesini sağlar, düşürme bile HDL'nin artmasını sağlar ve böylece HDL/LDL düzeyini yükseltir (93).

2. 6. 6. Glukoz

Basit bir şeker veya monosakkarit olarak bilinir. Hayati faaliyetler için en önemli karbonhidratlardan biridir. Kan şekeri seviyesi karaciğer ve hormonlar tarafından düzenlenir. Kan şekerini; insülin, somatomedinler ve somatostatın düşürürken, glukagon, epinefrin, büyüme hormonu (GH), adrenokortikotropik hormon (ACTH), glukokortikoidler, tiroid hormonları, human plasental laktojen ise artırır (92). Glukoz, hücre içinde emiliminden sonra, ya hücreler için acilen enerji sağlamak için kullanılır ya da glikojen olarak biriktirilir. Sonrasında glukozdan enerji sağlamak amacıyla faydalanılır. Vücuttaki tüm hücreler en azından biraz da olsa glikojen biriktirebilme kapasiteleri vardır (94).

Glukozun enerji sağlamak amacıyla piruvik asit üzerinden yıkılması olayına genel olarak glukolizis denir (95). Kan glikoz seviyesinde yükselme meydana gelince insülin hormonu devreye girerek salgılanır. Böylece kan glukoz düzeyi sabit tutulur. Bunun aksi durumda, kan glukoz oranı olması gereken değerin altına düştüğünde, glukagon hormonları devreye girerek glukoneojenelizis yolu ile kan glikoz oranı artırılır. Kanda fazla miktarda biriken glukoz, kaslarda ve karaciğerde glikojen olarak depo edilir. Glukozun asli görevi, ATP üretmektir (96, 97). Normal şartlarda 100 cm küp kanda 80-100 mg arasında glukoz vardır. Düşük veya yüksek olması normal olmadığını göstergesidir (98).

2. 6. 7. LDH (Laktat Degidrogenez)

LDH; hücre içerisine yerleşmiş bir enzim olup laktik ve pirüvik asidin birbirlerine dönüşümünü iki yönlü olarak katalize eder. Hücre hasarının olduğu bütün durumlarda seviyesinde artış olur. Kalp ve karaciğer hastalıklarının tanısında kullanılır. Vücut hücrelerinin ve sıvıların hemen hemen hepsinde bulunmakla birlikte kalp kası, iskelet kası, böbrek, karaciğer, akciğerler ve eritrositlerde oldukça yaygındır. Bu dokulardaki herhangi bir hasar durumunda kandaki seviyesi artar ve bu da teşhiste yardımcı olur. LDH'nın 5 izoenzimi vardır. LDH1, LDH2, LDH3 en çok kalp kası, eritrosit ve böbrekte bulunurken, LDH4 ve LDH 5 çizgili kas ve karaciğerde daha fazla bulunur (99). Gerek total LDH gerekse LDH1 / LDH2 oranı hemoliz, kronik veya tekrarlayan kas hastalıkları, gen hücre tümörleri ve karaciğer, pankreas, mide ve böbrek hastalık durumlarında artabilir (100).

2. 6. 8. DBK (Demir Bağama Kapasitesi)

Demirin Sporcu Performansındaki Rolü: İnsanlarda ve deney hayvanlarında yapılan çalışmalarla demirin biyolojik fonksiyonlarda, immunitede ve çalışma performansındaki etkili rolü ortaya konmuştur (101). Demirin sporcu performansındaki rolü vücutta oksijenin dokulara taşınmasındaki önemle birlikte daha anlaşılır olabilmektedir. Çünkü dokulara oksijenin taşınmasından sorumlu olan alyuvarların (eritrositler) yapısında bulunan hemoglobin, demir içeren ve dokulara oksijen taşıyan bir proteindir. Demir yetersizliğine bağlı olarak şekillenen hemoglobin eksikliği nedeniyle dokulara ve dolayısıyla kaslara oksijen taşınmasında yetersizlik, enerji oluşumunda gecikme ve buna bağlı olarak sporcu verimliliğinde düşme meydana gelir (102). Magazanik ve ark., Che ve ark., Schoene ve ark., tarafından yapılan çalışmalarda, yoğun fiziksel egzersizin demir eksikliğine yol açtığı belirlenmiştir (103-105).

Weaver ve ark., Cook yoğun egzersizin demir dengesini bozabileceğini ve bu durumun koşucularda koşmanın etkisiyle bağırsaklardan ve ayak dolaşımındaki alyuvarların yırtılmalarına bağlı olarak da böbreklerden hemoglobüri şeklindeki demir kayıplarından kaynaklanabileceğini ortaya koymuşlardır. Ancak, Buono ve ark., yaptıkları bir çalışmada egzersize bağlı oluşan vücut içi ısı artışının (hipertermi) demir düzeyinin etkilemediğini belirtmektedirler (106, 107). Maksimal oksijen kullanımı vücutta kanın oksijen taşıma kapasitesine bağlıdır. Oksijen taşıma kapasitesi ise eritrositlerdeki hemoglobin demiriyle ilişkilidir (108).

2. 6. 9. CK (Kreatin Kinaz)

Musküler distrofi olarak adlandırılan kas hasarları kan CK seviyesini 50 kata daha fazla yükseltebilir. Kandaki CK oranı, kas hasarları klinik olarak belirtilerini göstermeye başlamadan çok öncesinde yükselmiş olarak bulunabilir. CK değerlerinin yükselmesine sebep olarak; kalp krizi, son zamanlarda aşırı spor veya ağır egzersiz yapılmış olması gösterilebilir. Bu durumlar kas dokusunun hızlı bir şekilde hasara uğradığı durumlar (rabdomiyoliz) olabilmektedir (109). CK egzersizden hemen sonra artış gösterir. CK'nın en yüksek olduğu zaman; egzersizin süresine, şiddetine ve türüne bağlı olarak değişebilmektedir. Farklı araştırmalarda pik zamanı konusunda değişik sonuçlar elde edilmiştir. CK miktarının yapılan egzersizden 2-4 gün geçtikten hemen sonra en yüksek düzeye geldiği bildirilir. Bazı çalışmalarda bacak kuvvet

antrenmanlarının ardından CK düzeyindeki yükselmenin 3-4 günden sonra en yüksek düzeylere geldiği görülmüştür (110). Kreatin kinaz aktivitesinin yoğun olduğu bölgeler; çizgili kaslar, kalp dokusu ve beyindir. Böbrek ve diyafram gibi diğer dokular çok az enzim aktivitesi içerirler. Karaciğer ve eritrositlerde hemen hemen hiç enzim aktivitesi yoktur (109-111). Kandaki CK oranının, antrenmanlardan 3-4 gün sonra en yüksek seviyelerine ulaştığı bildirilir. Antrenmanların 5'inci gününde ise bu seviyelerin hala yüksek olduğu görülmüştür (112).

2. 6. 10. Growth (Büyüme) Hormonu (GH)

Büyüme hormonunu kodlayan GH gen ailesinin bir üyesi GH-1 geni, 17. Kromozomun uzun kolunda bulunmaktadır. GH-1 geni sadece hipofizde somatotrop hücrelerde ifade edilmektedir. Büyüme üzerine farklı hormonların etkisi olduğu bilinmektedir (113, 114). BH hipotalamus tarafından salgılanmaktadır (115). BH doğum sürecinden itibaren büyümeyi düzenleyen en etkili hormondur. Ön hipofizdeki somatotrop (asidofilik) hücrelerden salgılanan bir polipeptid hormondur (116). Hipofiz bezindeki hormon hacminin % 25'ini oluşturur (en fazla bulunanıdır). İki disülfid bağı ile birbirine bağlı, 191 amino asitten (aa) oluşan, 22-kDa (kilo Dalton) ağırlığında bir moleküldür (117). GH, iskelet kasında azot retansiyonunu (tutulumunu) artırarak proteolizi etkilemeden, protein sentezini artırır (118, 119). Bu şekilde, iskelet kasının dinlenme halinde bile metabolik hızı artmış olur; dolayısıyla bazal metabolik hız artar (120).

Fareler üzerinde yapılan çalışmalarda, GH'nin iskelet kası hücrelerinin sayısını arttırdığı, diyafram kasında ise, protein sentezini arttırdığı görülmüştür (120, 121). GH yaşla beraber azalır; yaşlandıkça oluşan metabolik yavaşlama, kas kitlesinde atrofi ve yağ dokusunda artış, GH azalmasına bağlıdır (122). Chen ve arkadaşları tarafından 66.500 bç'lik (baz çifti) BH gen kümesi, dizilendi ve %92-98 oranında benzerlik gösteren 5 ayrı genin bu küme tarafından kodlandığı ortaya çıkarıldı (123). Büyüme hormonuna verilen cevaplar bazal değişimlerden çok akut cevaplardır.

2. 6. 11. T4 (Tiroksin)

Tiroid bezi tarafından salgılanır. Yapısında İyot atomlarını barındıran bir hormondur. Proteinlerin sentezlenmesinde görevli olup bazal metabolizma hızını

arttırır. Vücutun adrenaline (katekolaminler) olan hassasiyetini arttırır. Bazal metabolik hızın artışı demek hücre reaksiyonlarının da artması anlamına gelmekte olup daha hızlı ve yüksek oranda enerji açığa çıkması olur ve böylece vücut ısısı yükselmiş olur. Soğuk iklimlerde yaşayanların T4 salgılaması sıcak iklimde yaşayan insanlara göre daha fazla olmaktadır (124).

Tiroid bezi fonksiyonlarının düzenlenmesinin başlangıcı; tirotropin salgılatıcı hormon TRH (hipotalamus tarafından salgılanan) ile hipofiz bezinden tiroid stimulan hormondur (TSH) (125). Tiroid hormonu T3'ün nükleer yansıtıcılarına bağlanması sonucu oluşur (126, 127). Bu etkiler hızlı glikoz, kalsiyum ve aminoasitlerin taşıyıcılarının aktive edilmesi ile sonuçlanır (128). Metabolik hız ve oksijen kullanımı üzerine büyük etkilere sahiptir (129). Kalp debisi ve atımında artış, kan akımında artış, nabızda artış, sistolik basınçta artış, diyastolik basınçta ise azalma gibi sonuçlar oluşur (130). Bununla birlikte T4 karbonhidrat metabolizmasının harekete geçmesini sağlar (131). Sedanter bireyler üzerinde yapılan bazı araştırmalarda, antrenmanlarda tiroid metabolizmasının arttığına ilişkin bulgular olmasına rağmen, bu durumun sporcular için risk oluşturduğuna yönelik bir veriye rastlanmamıştır (132). Bununla birlikte Akil, submaksimal egzersizin sedanter bireylerdeki tiroid hormon metabolizması ile ilişkisi üzerine araştırmasında, uygulanan akut egzersizin T4, T3 ve serum TSH seviyelerinde çok ciddi azalmalara neden olduğunu saptamıştır (133).

2. 6. 12. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler

Egzersiz ve biyokimyasal parametreler arasındaki ilişki geçmişten günümüze devam eden araştırma konuları durumundadır. Bu konu üzerine yapılan incelemelerde egzersizin karbonhidrat ve lipid metabolizmasını olumlu etkilediği saptanmıştır. Buna göre vücutta total kolesterol ve yağ asitlerinde azalma, fazla kiloda azalma gibi sağlık açısından çok olumlu azalmalara neden olduğu çalışmalar sonucu tespit edilmiştir (134).

Yapılan çalışmalarda düzenli olarak yapılan aerobik egzersizlerin, LDL, TK (total kolesterol) ve TG (trigliserid) seviyelerini azalttığı, HDL seviyelerini ise artırdığı belirlenmiştir (135). Egzersiz ve yoğun antrenmanlar hormon salınımlarını etkilemektedir. Egzersizle birlikte hormonal dengelerde artış veya azalma olabilmektedir. Egzersiz sırasında doku hücrelerindeki biyokimyasal reaksiyonlar sinir sistemi gibi fonksiyonları düzene sokar. Organizmada artan fiziksel ve zihinsel

yüklenmelere uyum sağlamak için salgılanan hormonlar organizmanın egzersize uyumunu sağlar ve sıvı dengelenmesini sağlar (90).

Düzenli antrenman yapan bireylerde kan lipid seviyelerinde azalma olduğu görülmüştür. Bu olumlu ilerlemenin endokrin fonksiyonlarda oluşan uyumdan kaynaklandığı düşünülmektedir (136). Düzenli egzersiz programları hem kolesterol hem de trigliserid seviyelerinde değişmelere neden olabilmektedir (137-141). Bu değişiklikler özellikle egzersiz programına başlamadan önce yüksek kolesterol ve trigliserid düzeylerine sahip olan kişilerde daha belirgin olmaktadır. Normal kolesterol düzeylerine sahip antrenmanlı sporcularda, egzersiz bir etki yaratmayabilir (142).

Yapılan son araştırmalar, özellikle aerobik egzersizlerin toplam kolesterol ve trigliserid düzeylerinde düşüş, HDL düzeylerinde artış ve LDL düzeylerinde ise azalışa neden olduğunu göstermiştir. HDL koroner kalp rahatsızlıklarına karşı koruyucu etkisi vardır. LDL, VLDL ve trigliseridler ise koroner kalp rahatsızlıkları için risk faktörleri olarak bilinir (143-145).

Akut egzersizler sonrası kolesterol ve trigliserid seviyelerinde azalma meydana geldiği, egzersizin karbonhidrat ve lipid metabolizmasını olumlu derecede etkilediği belirtilmektedir. Meydana gelen olumlu değişiklikler kalp damar riski üzerinde pozitif yönde etkiler oluşturmaktadır. Düzenli yapılan egzersizlerle birlikte total kolesterolde de gözle görülür farklılıkların oluştuğu belirtilmektedir (146).

2. 7. Hematolojik Parametreler

2. 7. 1. Hematoloji

Hematoloji kan hücrelerini üreten kan ve kemik iliği gibi organların yapısını, işlevlerini ve hastalıklarını inceleyen bir bilim dalıdır.

2. 7. 2. Kan Hakkında Genel Bilgiler

Kan, plazma denilen bir sıvı ile bu sıvı arasında yer alan hücresel elemanlardan (kan hücreleri) oluşmaktadır (147, 148). Plazma ise % 90-92 civarında sudan oluşan kanın bir elementidir. Geriye kalanlar ise (%8-10) organik ve inorganik maddelerdir. Hücresel elemanları alındığı zaman geriye kalan kırmızı renkli sıvı kandır (90).

Ortalama 70 kg ağırlığında olan yetişkin bir bireyin vücudunda yaklaşık olarak 5 lt civarından kan bulunmaktadır. Erkeklerde kan oranı kadınlardan biraz daha fazladır. Kan yapı olarak iki bölümden meydana gelir:

- 1) Plazma kısmı; açık sarı renkte bir sıvı ile
- 2) Plazma sıvısı içerisinde bulunan kan hücreleri.

Plazma; kanın % 60'lık kısmıdır. Plazmanın yapısında temel olarak çok fazla kimyasal elementler bulunur. Bu elementler suda erimiş halde bulunan hormonlar, vitaminler, şeker, proteinler, demir, yağ asitleri gibi maddelerden oluşur (149).

Kanın yapısını inceleyen bilim dalı hematoloji'dir. Hematoloji; tıbbın kan ve kan bozuklukları ile ilgilenen anabilim dalıdır. Antikorlar ve immünglobulinler gibi organizmayı mikroplardan koruyan bağışıklık maddeleri gibi elementler hematolojinin ilgi alanlarıdır. Bununla birlikte bazı hormonlar, folik asit, eritrosit yapımı için gerekli olan B12 vitamini, kanın pıhtılaşmasında görevli elementler yine hematolojinin ilgili olduğu konulardır (149).

Kanın şekilli elemanlarını oluşturan hücreler kan hücreleridir. Bu hücreler 3 grupta toplanır:

1. Eritrosit (alyuvarlar-kırmızı kan hücreleri),
2. Lökosit (akyuvarlar-beyaz kan hücreleri),
3. Trombosit (kan pıhtılaşma hücreleri) (149).

Bütün vücudu baştanbaşa saran damarların içerisinde dolaşan kırmızı renkli akışkan, viskoz (yapışkan) yapıdaki bir sıvıya kan denmektedir. Yoğunluk olarak sudan daha yoğun, koyu renktedir. Kanın vizkositesi (kan direnci) 4.5–5.5 arasında iken, suyun 1.0, civarındadır. Yani kan sudan daha ağırdır. Özellik bakımından kanın Ph değeri 7,4'tür. NaCl (tuz) oranı; %0.85 - %0.90 olup sıcaklık ortalaması 38°C civarındadır. Toplam vücut ağırlığının %8'ini kaplar. Vücuttaki başlıca görevleri; besin maddelerini ve O₂'yi hayati organlara taşımak ve dokudan atık maddeleri uzaklaştırmaktır (150).

Kanın fonksiyonel olarak üstlendiği görevler aşağıdaki gibidir (90, 151).

- Akciğerden O₂'yi hayati dokulara taşımak.
- Dokudan CO₂'yi akciğere taşımak.
- Besin maddelerini sindirim organlarından hücrelere taşımak.
- Atık maddeleri hücrelerden böbrek, akciğer ve ter bezleri gibi bölgelere taşımak.
- Endokrin bezlerden hücrelere hormon transferi.
- Hücrelere enzim taşımak.
- Kanın PH'ının düzenlenmesi.
- Vücut ısısını düzenlemek.
- Hücrelerin su yoğunluğunu Na⁺⁺ iyonunun yoğunluğuna göre düzenlenmek.
- Vücudu mikrop ve toksik maddelere karşı korumak.
- Vücudun elektrolit dengesini düzenlemek.
- Kanamayı durdurmak ve kan kaybı olmasını engellemek.

2. 7. 3. Tam Kan Sayımı (TKS)

Tam kan sayımı; bireylerin genel sağlık durumunun saptanması amacıyla, doktor nezaretinde tıbbi muayenenin olduğu bir test protokolüdür. Kolda bulunan bir toplardamardan, topuktan veya parmak ucundan alınan bir kan örneği ile yapılır. Testler için herhangi bir hazırlık söz konusu değildir. Tam kan ölçüm testleri tüm dünyada evrenseldir. Bu testler ucuz, çabuk ve çeşitli hastalıkların teşhisinde doktorlara karar aşamasında yardımcı olmaktadır (152). Dünya çapında olduğu gibi ülkemizde de farklı model ve markalar bünyesinde elektronik ölçüm cihazları mevcuttur (153, 154). Tam kan sayım çıktılarının güvenilir olması ve doğru yorumlanabilmesi için bazı laboratuvar analiz süreçleri vardır. Bu süreçler üç farklı şekildedir (155).

1. **Pre-analitik süreç:** Klinisyen tarafından testin istenmesiyle, laboratuvarında analiz edilmesine kadar geçen süreci kapsar (156, 157).
2. **Analitik süreç:** Laboratuvarında analizin yapıldığı süreçtir. Cihazların çalışma prensiplerine ve şekline bağlı değişkenlikler görülür (154).
3. **Post analitik süreç:** Testin klinisyene ulaşmasından sonuçlanmasına kadar geçen süreci kapsar (156, 157).

2. 7. 4. Kanın Hacim ve Kompozisyonu

Kan hacmi kişinin vücut yapısı, sahip olduğu yağ miktarı, su ve elektrolit dengesi miktarına göre farklılık gösterebilir. Antrenmanın içeriği kan hacmi üzerinde değişik etkiler yaratabilmektedir. Kan hacmi temel olarak vücut ağırlığının kilogram başına; yetişkin bir erkekte yetişkin bir kadına göre farklı oranlarda olması beklenir. Erkeklerde vücut ağırlığının kg başına x 75 ml olarak hesaplanırken bu durum kadınlarda x 65 ml olarak belirlenir. Yoğun geçen antrenman durumlarında kanın yoğunluğunda az da olsa bir düşme fark edilir. Bunun gerekçesi olarak antrenman esnasında ortaya çıkan su kaybına bağlanmaktadır (88).

2. 7. 5. Kan Örneklerinin Alınması, Saklanması ve Taşınması İşlemleri

- Kan analizleri için örnekler; arterlerden, kapiller damarlardan veya venalardan alınır.
- Venöz kan başlıca tercih edilen kandır.
- Kan gazları ölçümü için arteriyel kan alınır.
- Periferik yayma (kan merkezli hastalıkların tanısında yararlı bilgiler veren güvenilir bir laboratuvar testi) yapmak için kapiller kan alınır.

Kan ölçümü için örneklerin alınması işlemi bittikten hemen sonra kan tüpleri çalkalanmadan alt üst edilerek karışımı sağlanır. Ölçümler için kan alımı farklı renklerde vakumlu kan tüpleri bulunmaktadır. Bu kan tüpleri içerdikleri katkı maddelerine göre ve hacimlerine göre ayrışırlar. Tüpler kapak renklerine göre tanımlanırlar.

Her bir kan testleri için farklı kan tüpleri mevcuttur. Bu tüpler şöyledir;

1. Hemogram (tam kan) için; mor kapaklı tüp
2. Koagülasyon testleri için; mavi kapaklı tüp
3. Sedimentasyon için; siyah kapaklı tüp
4. Steril vücut sıvıları örnekleri için; kırmızı veya sarı kapaklı tüp
5. Diğer tüm testler için ise; kırmızı kapaklı tüp tercih edilmektedir (158).

Kan örneklerinin laboratuvara transferi; kan örnekleri laboratuvara mümkün olduğunca çok hızlı ulaştırılmalıdır. Transfer işlemleri uzun sürecek ise eğer örnekler için örnek saklama koşullarına uygun hareket edilmelidir. Transfer esnasında tüplerin

kırılmamasına dikkat edilmelidir. Örneklerin saklanması için laboratuvar ortamına uygun şekilde hazırlanmış belli ısı derecelerinde olan buzlu saklama kapları kullanılır (158).

2. 7. 6. Eritrosit (RBC, Alyuvar)

Kırmızı kan hücreleri olarak adlandırılır. Kırmızı kemik iliğinde üretilirler. Kanda en fazla bulunan kan hücreleridir. Vücuttaki toplam kan hücrelerinin %50'sini temsil ederler. Yüzeyleri içine çökmüş, para şeklinde olup, zarları olsa da çekirdeksizdirler. Çapları 6-8 mikron kadardır. Sayıları 1 mm³ kanda 5.200.000 (erkek), 4.700.000 (bayan) civarındadır. Sayıları cinsiyet, yaş ve yaşanan rakıma göre değişiklik göstermektedir (95). Bir eritrositin ömrü 120-125 gün olup, üretim hızı sn'de 2-3 milyondur (159). Eritrositlerin üretimi eritropoitein tarafından düzenlenmektedir (160). Eritrositlerin vücuttaki temel görevi; akciğerlerden oksijeni hayati dokulara taşıyan hemoglobini barındırmaktır. Temel metabolik kullanımını glukoz oluşturur. Eritrosite glikozun geçişi kolaylaştırılmış difüzyonla gerçekleştirilir (161).

Düzenli egzersizlerle birlikte eritrosit yapımı kemik iliğinin uyarılması ile birlikte artış göstermektedir. Egzersizlerle beraber iliklerde üretimi durdurulmuş olan hücreler tekrar aktif hale gelirler (90). Kanda eritrosit sayısının artması polisitem, eritrosit sayısının veya hemoglobin konsantrasyonunun azalması da anemi olarak adlandırılır (162).

2. 7. 7. Lökosit (WBC, Akyuvar)

Beyaz kan hücreleri olup organizmanın savunma mekanizmasından sorumludurlar. Kırmızı kemik iliklerinden üretilmektedirler (163). Çekirdekleri olan kan hücreleridir, kırmızı kemik iliklerinde ve lenf düğümlerinde üretilirler. Vücudun savunma mekanizmasının aktif bölümleridir ve organizmayı mikroplara karşı savunurlar (164, 165). Erişkin bir erkekte 1mm³ kanda yaklaşık 7000 lökosit bulunmaktadır (166).

Egzersizle beraber, gerek kısa süreli gerekse uzun süreli olsun, kandaki lökosit miktarında hızlı bir artış sağlar. Egzersiz şiddetinin yoğun olmadığı durumlarda genelde lenfositlerin sayısı artar. Egzersiz yoğunluğu arttıkça nötrofiller artar (95).

2. 7. 8. Trombosit (PLT, Platelet)

Kanın pıhtılaşmasında görevlidir. Kan kaybını önleyici rol oynayan pıhtılaşmanın sağlanmasında etkilidir. Vücuda C vitamini sağlarlar. Vücudun bağışıklık kazanmasında da etkilidirler (167). Kanın en küçük şekilli elemanıdır. Tam bir hücre olarak adlandırılmamasına rağmen önemli işlevleri yerine getirirler. 1 mm³ kanda 300.000 kadar trombosit vardır. Kemik iliğinde ve akciğerlerde üretilirler (6, 88). Trombositler oldukça güçsüz yapıdadır. Sert bir cisme veya yabancı bir yüzeyle temaslarında rahatlıkla parçalanabilirler. Küçük damarlardaki kanama durumlarında ilk yaranın kapanmasında ilk müdahaleden sorumludurlar (95).

2. 7. 9. Hemoglobin (HGB)

Hemoglobin alyuvarlar aracılığı ile kana kırmızı rengi veren elementtir ve hemoglobin eritrositlerin yapısında yer alır. Hemoglobin demir içeren dört heme %4 molekülü'nün yanında aminoasitlerden meydana gelmiş %96 globin zincirinden oluşmuş bir kromoproteindir (168).

Hemoglobinin vücuttaki ana işlevi; akciğerlerde O₂ ile birleşme becerisi ile birlikte akciğerlerden oksijen gaz basıncının hayati dokulara taşınmasıdır. O₂, iyonik halde bulunmaz; moleküler O₂ olarak gerekli dokulara taşınır. Çözölmeye hazır bir vaziyette erimiş O₂ molekülü halinde doku sıvılarına ulaştırılır (90). Hemoglobinin oksijenle gevşek ve geri dönüşümlü bağlanması en önemli özelliğidir. O₂ demir atomunun iki pozitif bağından birine tam bağlı diğerine ise gevşek olarak bağlanır. Böylece O₂ haline gelmeden moleköl olarak taşınır. Bu molekölün iyonik halde bulunması hemoglobinden ayrılmasını zorlaştırır (95). Hemoglobin miktarı, ırk, yaş, cinsiyet, beslenme durumu, bireysel farklılıklara, rakıma göre normal durumlarda %20 dolaylarında değişkenlik gösterebilmektedir. Bununla birlikte, mevsimlere göre, canlının yaşam tarzına, psikolojik duruma, kassal çalışmaya ve basınca durumuna göre azalma veya artma gösterebilir (167).

2. 7. 10. Hematokrit (HCT)

Kan hücrelerinin yüzde olarak çaplarının belirlenmesine hematokrit denilmektedir. Diğer bir deyişle kan hücreleri hacminin kan hacmine göre oranıdır. Genel olarak hematokrit değeri 100 ml kanda bulunan kan yuvarlarının ml olarak

hacmini ifade eder. Hematokrit anemi durumunun incelenmesinde ve saptanmasında önemli olan ve yanılma oranı düşük olan bir göstergedir (167). Sağlıklı bir yetişkinde hematokrit değeri, erkeklerde %40-54, kadınlarda ise %38-47'dir. Venöz kan ile yapılan hematokrit değeri, kapiller kan ile yapılandan biraz daha yüksek çıkmaktadır (168).

2. 7. 11. MCV (Ortalama Eritrosit Volümü)

Kırmızı kan hücrelerinin (eritrosit) çapını ifade eder. MCV (Ortalama Eritrosit Volümü) tam kan sayımında önemli olan bir veridir. Tam kan sayımı içerisinde bakılabilen talasemi (Akdeniz kansızlığı) gibi önemli genetik ilişkisi olan hastalıkların teşhisinde oldukça pratik bir yöntemdir. Normal sağlıklı yetişkin bir bireyde 80- 90 femtolitre veya mikron küptür. Kan sayım cihazları ile direkt ölçülebilen bir parametredir (167). MCV eritrosit hacmi normal değer; 80-95 arasındadır. MCV değeri 80 mikron küpten az ise, mikrosit (eritrositler normalden küçük), bu değer 95 mikron küpten büyük ise, makrosit (eritrositler normalden büyük) demektir (167).

2. 7. 12. MCH (Ortalama Hemoglobin)

MCH, Eritrositlerin içerdiği ortalama hemoglobin miktarıdır. Normal değer aralığı 30-34 pg'dır. Bu değerlerin üzerine çıkılması demek; eritrositlerdeki demir miktarının fazla olduğu anlamına gelir. Daha az hemoglobin içeren eritrositler hipokromik olarak ifade edilir (167). Hiçbir sağlık sorunu olmayan yetişkin bir bireyde ortalama eritrosit hemoglobini, 28-32 pg civarındadır (168).

2. 7. 13. MCHC (Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu)

MCHC; Eritrosit-hemoglobin konsantrasyonunun yüzdelik ifadesi anlamına gelmektedir. Bu yüzdelik değer %30-36 arasındadır. MCHC kan sayımlarında bir kontrol parametresi olarak da ölçülmektedir (167).

2. 7. 14. Egzersiz ve Hematolojik Parametreler

Fiziksel hareketlilik bütün canlı varlıkların yaşamsal fonksiyonlarından. İnsanlarda fiziksel aktivitelere adaptasyon, kalp damar uyumu, fiziksel özelliklerin

uyumu ve fizyolojik düzenlenmelerde birçok farklı parametreler gibi biyokimyasal ve hematolojik düzeyler de etkili roller üstlenir (148, 169).

Fiziksel hareketliliğin hematolojik değerler üzerinde etkilerinin olduğu bilinmekte ve üzerinde çok fazla araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda yapılan araştırmalarda; egzersizle birlikte organizmada çok olumlu farklılıkların meydana geldiği gözlenmektedir. Meydana gelen bazı değişiklikler olarak; vücuttaki karbonhidrat metabolizmasının olumlu yönde düzenlendiği, yağ oranının olması gereken değerlerde olduğu, total kolesterol ve trigliserit miktarında olumlu azalmalara yol açtığı durumların olduğu saptanmıştır (170).

Günlük yaşam koşullarında yer alan aktivitelerde az da olsa hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin etkilendiği bilinmektedir. Bunun yanı sıra düzenli yapılan aktivitelerde, yapılan aktivitenin süresine, şiddetine ve yoğunluğuna bağlı olarak ciddi seviyelerde değişmelerin olduğu bilinmektedir. Yine bu değişikliklerin meydana gelmesinde bazı kriterlerin etkili olduğu bilinmektedir. Buna göre yoğun geçen egzersiz esnasında ve sonrasında hematolojik ve biyokimyasal değerlerde yaş, cinsiyet, beslenme alışkanlıkları, kişinin antrenman durumu ve çevresel koşullar bu parametrelerde değişikliklerin meydana gelmesinde belirleyici roller üstlenirler (171, 172).

Egzersiz durumlarında hayati dokuların O₂ ve metabolik ihtiyaçlarını sağlamak kanın asli görevlerindendir. Egzersizde kalp atım hızı ile kalp debisini artar ve böylece dokulara daha fazla kan taşınmış olur. Kaslara olan kan akımı bölgesel ihtiyaca göre büyük farklılıklar gösterir. Örneğin; dinlenik durumda iken iskelet kaslarına ulaşan kan miktarı, toplam kalp debisinin %15-20'sini oluştururken, egzersizle birlikte bu miktar %85-88'lere kadar çıkabilmektedir. Bunun yanında beyne giden kan miktarında herhangi bir değişim olmaz. Koroner damarlardan geçen kan miktarı ise gereksinim durumuna göre artabilmektedir (173).

Egzersizle birlikte kanın plazma hacminde düşüş olur, kan basıncı artar. Plazma hacminde düşüşün olması osmotik basıncı artırarak hücre içerisinde atık maddelerin birikmesine sebep olur. Sıvı hacim azalacağından kanın belli bir miktarına düşen hemoglobin sayısı artar ve böylece O₂ taşıma kapasitesini de artmış olur (173). Uzun süreli aerobik egzersizler sonucunda kanın hematokrit (HCT) kısmı genel olarak yükselmektedir (174).

Halsen ve ark., 6 haftalık antrenman programı uyguladıkları araştırmalarında, ilk 2 haftası normal sonraki 4 haftada yoğun (intensive) olmak üzere; ilk 3 haftada eritrosit ve hemoglobin parametrelerinde anlamsız düşüşler saptarken, sonraki 3 haftalarda anlamlı artışlar elde etmişlerdir (175). Erdemir, sabah ve akşam vakitlerinde yapılan egzersizlerdeki kan parametrelerinin farklılıklarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında, WBC, RBC, HGB, HCT, MCH, MCHC ve PLT değerlerinde anlamlı farklar tespit etmiştir (176). Poureamir ve arkadaşları, 35 kişiden oluşan erkek jimnastikçinin yer aldığı 10 hafta süren bir antrenman kursuna tabi tuttukları çalışmalarında, kurs öncesi ve sonrası kan parametrelerini incelemişler. Çalışma sonucunda katılımcıların kan değerlerinde anlamlı bir fark bulamamışlardır (177).

Düzenli yapılan egzersizlerin, süresine, sıklığına ve şiddetine bağlı olarak hematolojik parametrelerde değişiklikler olduğu bilinmektedir. Bazı durumlarda bu değerlerde herhangi bir değişikliğe rastlanmadığı görülmektedir. Bu durumların muhtemelen deneylerde kullanılan yöntemler, uygulanan antrenmanların içeriği, katılımcıların yaşı, cinsiyet ve diğer fiziksel ve fizyolojik değerleri gibi faktörlerden kaynaklı olduğu düşünölmektedir (178). Uygulanan egzersiz programları kan parametreleri üzerinde etkili olduğu gibi kan parametrelerinin durumu da egzersizin yapısını etkileyebilmektedir (179). Farklı spor branşları üzerinde yapılan bazı çalışmalarda atletizm ve voleybol sporu ile uğraşan kız çocuklarının lökositler ve eritrositler değerlerinin spor yapmayanlara göre daha yüksek olduğu literatürde görölmektedir (148).

Davidson ve ark., maratoncu sporcuların yarışma öncesi ve sonrası değerlerinin bakıldığı çalışmalarda, yarışma sonrasında yarışma öncesine göre eritrosit sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit düzeyi ve MCH değerlerinde artışlar olduğunu tespit ederken; MCV seviyesinde ise düşüş olduğunu saptamışlardır (180).

Kappel ve arkadaşları, yaş ortalamaları 25 olan sedanter bireylerin yer aldığı çalışmalarında akut antrenman esnasında ve egzersizden sonraki gözlemlerinde egzersizden sonraki süreçte Beyaz Kan Hücreleri (WBC) sayılarında anlamlı artış olduğunu saptamışlardır (181).

Andelkovic ve ark, 19 kişiden oluşan profesyonel futbolcunun yer aldığı bir müsabakanın ele alındığı bir futbol maçı üzerindeki çalışmalarında, müsabaka öncesi ve

sonrası kan parametrelerini incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda sporcuların MCV düzeylerinde bir anlamlılık tespit edememişlerdir (182).

2. 8. Kan Analizleri Test Ölçümleri

2. 8. 1. Testler İçin Örnek Alınması

Kan analizleri yapılırken tam kan, plazma veya serum kullanılır. Örnek alınması için venöz kan kullanılır (183). Kol dirsek bükümünün 10-15 cm üzerinden turnike ile sıkılır. Kan alınacak saha %70'lik etil alkol ile temizlenir (184). Hazırlanmış kuru steril iğne ile damara girilir. Tam kandan plazma elde etmek için kanın pıhtılaşmasını önlemek için bazı antikoagulan maddeler kullanılır.

Başlıcalar maddeler şunlardır:

- Heparin,
- Etilen diamin tetra asetik asit (EDTA),
- Sitratlar ve
- Oksalat.

Heparin en sık kullanılan antikoagulandır ve polimeraz zincir reaksiyonu hariç testlerle etkileşime girmez (185).

2. 8. 2. Kan Ölçümlerinde Deneklerin Uyması Gereken Protokoller

Ölçümlere başlamadan evvel standardın korunması ve metabolik cevaplarının değişmemesi için deneklerden;

- Ölçüm gününden en az 1 hafta öncesine kadar herhangi bir ilaç almamaları,
- En az 24 saat öncesine kadar alkol, kafein ve gazlı içeceklerin tüketilmemesi,
- Ölçümlerden en az 48 saat öncesi itibari ile ağır fiziksel hareketlerde bulunmamaları,

- o Ölçümlere en az 4 saat öncesinden bir şeyler yememeleri ve içmemeleri istenir (186).

2. 8. 3. Örneklerin Saklanması ve Laboratuara Gönderilmesi

Gönderilen istek formu ve kan numune örnekleri aynı numara ile kodlanır. Numune örnekleri üzerindeki istek formu ile isim karşılaştırılır. Numunenin çalışılacak test için yeterli miktarda olup olmadığı ve uygun olup olmadığı kontrol edilir. Bazı numuneler hastadan alındıktan sonra analize kadar düşük sıcaklıkta bekletilmelidir. Her analize göre hem saklama sıcaklığı hem de süresi farklılık arz eder. Çalışılacak plazma veya serum hücrelerden en fazla 2 saat içinde ayrılmalıdır (187). Kanın koagülasyonu genellikle 20-30 dakika içinde tamamlanır. Sonra 2.500-3.000 devirde 5-10 dk. santrifuj edilerek üstte kalan kısımdan serum elde edilir. Analiz hemen yapılmayacaksa, çalışılacak teste göre serum +1, -25, -30 veya -60 derecede ağzı kapalı olarak saklanmalıdır (184).

Laboratuarda tahlillerin ölçümü için gerekli olan geliştirilmiş reaktiflere kit denir. Kitlerin hazırlanmasında ve tahlillerin otoanalizörler tarafından kısa sürede yapılmasında en büyük katkıyı enzimler sağlamaktadır (188).

3. MATERYAL VE METOT

3. 1. Araştırma Grubu

Bu çalışmaya, Türkiye Futbol Federasyonu (TFF) Spor Toto 3. Lig 2. Grupta mücadele eden Diyarbakirspor A.Ş. takımında düzenli olarak antrenman yapan ve müsabakalara katılan toplam 28 erkek elit (profesyonel) futbolcu gönüllülük esasına ve aşağıda belirtilen kriterlere göre katıldı.

1. Profesyonel antrenman yaşının en az 3 yıl veya üzerinde olması,
2. Herhangi bir sakatlığından dolayı fizyo-terapi veya sağlık probleminden dolayı ilaç tedavisi görmüyor olması,
3. Kulüp doktorunun teste katılmasında sakınca yoktur onay raporunun bulunması.

Toplam 28 gönüllü futbolcu her bir takımda 14 kişi olacak şekilde A ve B Takımı olmak üzere iki gruba ayrıldı. A takımında yer alan 14 sporcu genel olarak resmi müsabakalarda yer alan as kadrodan seçilirken, B takımında yer alan 14 sporcu ise genel olarak resmi müsabakalarda az şans bulan sporculardan oluşturuldu. Her iki A ve B takımı, resmi müsabaka formatına uygun ve resmi hakemler eşliğinde karşılıklı olarak 45 dakikalık iki devreden oluşan bir futbol müsabakası gerçekleştirdi.

3. 2. Test Aşamaları

Araştırmaya başlamadan önce Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul'u tarafından onay alındı (EK1). Daha sonra araştırma grubunu oluşturan bireylerin her birine çalışma ile ilgili ayrıntılı bilgi içeren, olası risk ve rahatsızlıkları belirten bir metin okutturularak imzalatıldı (Ek3). Metabolik cevapların değişmemesi için en az 24 saat öncesinde alkol veya kafein tüketmemeleri istendi (186). Ayrıca araştırma grubunun demografik bilgilerini belirlemek amacıyla deneklere birer anket formu uygulandı (EK2). Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Merkez Laboratuvarında seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin ölçümü için önceden hazırlıklar yapıldı. Bunun için Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde görevli endokrinoloji ve metabolizma hastalıkları uzmanı (Prof. Dr. Alpaslan Kemal TUZCU) nezaretinde deneklerden alınması planlanan parametreler için görüş alındı. Denekler müsabaka ve

antrenmanlarının olmadığı bir günde (maçtan sonraki izin günü) dinlenik durumda iken Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Merkez Laboratuvarına getirilerek burada sorumlu doktor nezaretinde hastanede görevli hemşireler tarafından istenen bazal veriler deneklerden (28 sporcu) tek tek alındı.

Deneklerin müsabaka ortamındaki metabolik, biyokimyasal ve hematolojik değerleri belirlemek amacıyla Diyarbakirspor A.Ş takımları arasında 90 dakikalık resmi müsabakaya uygun şartlar sağlanarak bir müsabaka oynandı. Bu çalışmada deneklere biri laboratuvar ortamında ön-test, diğeri saha koşullarında (doğal çim yüzeyli futbol sahası) son-test olmak üzere iki aşamalı testler uygulandı.

3. 2. 1. Ön-Test: Müsabaka Öncesi Bazal (Dinlenik) Değerler

Araştırma grubunun bazal metabolik, biyokimyasal ve hematolojik değerleri müsabaka ve antrenmanlarının olmadığı bir günde (maçtan sonraki izin günü) dinlenik durumda iken Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Merkez Laboratuvarında alındı.

Şekil 5. Ön test- Müsabaka öncesi bazal (dinlenik) kan ölçümleri



3. 2. 2. Son-Test: Müsabaka Sonrası Değerler

Araştırma grubunun metabolik, biyokimyasal ve hematolojik değerleri müsabaka (90 dakika) sonunda sahada alındı.

Şekil 6. Son test- Müsabaka sonrası kan ölçümleri



3. 3. Fiziksel Özellik Ölçümleri

3. 3. 1. Araştırmada Kullanılan Ölçüm Araçları

- Boy uzunluğu ölçer (Medica Plus BB-152, Germany)
- BIA (Tanita BC-418, Japan)
- KAH ölçümü (pulsimetre)
- Dijital Kronometre (Delta-100 Hafızalı, China)
- EDTA sarı ve mor kapaklı tüpler (mor kapaklı 13x75'lik 2 mL BD Vacutainer cam K3EDTA tüp, sarı kapaklı 13x100'lük 5 mL BD Vacutainer plastik SST jelli tüp)
- Kan analizörleri (BC 5500 - tam otomatik kan sayım cihazı)
- Diyarbakır Atatürk stadyumu (doğal çim yüzeyli futbol sahası)

3. 3. 2. Yaş Ölçümü

Deneklerin yaşları, kulüp profesyonel futbolcu lisansında belirtilen doğum tarihlerine göre yıl olarak belirlendi ve ilk test gününde bir kez alındı (EK2).

3. 3. 3. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Denekler standart spor kıyafetleri içinde ayakkabısız olarak boy uzunluğu (cm) cinsinden ve vücut ağırlığı ise Tanita (BC 418, Japan) cihazı ile (kg) cinsinden ilk test gününde bir kez ölçüldü.

3. 4. Antropometrik Ölçümler

3. 4. 1. Vücut Kitle İndeksi (VKİ)

Deneklerin Vücut Kitle İndeksi (VKİ) = Vücut Ağırlığı (kg)/Boy (m²) formülü ile hesaplandı.

3. 4. 2. Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Araştırmada veri toplama aracı olarak sporcuların vücut kompozisyonunu belirlemek amacı ile TANITA BC-418 (Japan) Segmental Biyoelektriksel İmpedans analiz cihazı kullanıldı. Her bir ölçüm öncesi sporcuların boy uzunlukları, yaşları, cinsiyetleri, atletik ve sedanter durumları analizörün ekranına girildi. Sporcular hafif ağırlıkta giysili olarak, 0,5 kg kıyafet ağırlığı düşülüp, üzerlerinde hiçbir metal madde bulunmayacak şekilde ve ayakları çıplakken, analizörün platformuna çıkartıldı. Sağ ve sol el ile cihazın kolları tutularak vücut kompozisyonu ölçümü tamamlandı. Sonuçlar, analizöre bağlı dizüstü (Dell Inspiron) taşınabilir bilgisayar ile çıkarıldı.

Şekil 7. Biyoelektriksel İmpedans Analiz(BIA) Cihazı İle Vücut Kompozisyonu Ölçümü



3. 5. Metabolik, Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerin Ölçümü

Denekler iki aşamalı olarak test ölçümlerine tabi tutuldu. Birinci aşamada; araştırmaya katılan deneklerin KAH ölçümleri nabız ölçer (pulsimetre) ile dinlenik

nabızları alındı. İkinci aşama olarak ise biyokimyasal ve hematolojik parametreler aşağıdaki şekilde belirlenerek ölçüldü.

Şekil 8. Dicle Üniversitesi Merkez Laboratuvarı Ölçüm Yeri



3. 5. 1. Metabolik Ölçümler

3. 5. 1. 1. Kalp Atım Hızı (KAH)

Bütün deneklerin aşağıda belirtilen KAH'ları nabız ölçer (pulsimetre) ile ölçüldü.

1. KAH ölçümü: Denekler dinlenik durumda iken henüz hiçbir egzersize başlamadan önce.
2. KAH ölçümü: 15 dakikalık maç ısınması sonunda ilk 45 dakikaya başlamadan.
3. KAH ölçümü: ilk 45 dakika sonunda.
4. KAH ölçümü: 15 dakikalık aradan sonra, ikinci 45 dakika başında.
5. KAH ölçümü: ikinci 45 dakika (90dk) sonunda.

3. 5. 2. Biyokimyasal ve Hematolojik Ölçümler

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Merkez Laboratuvarında görevli 5 hemşire ölçüm için gereken tüm ekipmanlarını hazırlayarak Diyarbakır Atatürk Stadyumunda ölçümler için hazır bulundu. Saha kenarında hazır bekleyen görevli hemşireler tarafından 90 dk'lık maç biter bitmez denekler hiç dinlenmeden ölçümleri yapıldı. Alınan kan örnekleri uygun ortamda muhafaza edilerek Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarına nakilleri sağlandı. Hastanede gerekli işlemlerden geçildikten sonra elektronik ortamdan bilgisayar sistemiyle sonuçlar alındı (EK 4).

Deneklerden enjektörle EDTA'lı tüplere doldurulan kan numuneleri (≈ 4 ml) santrifüj edilip plazmaları ayrıştırıldı. Daha sonra plastik kapaklı tüpler içerisinde analiz zamanına kadar -20°C 'de korunması sağlandı.

Tüm parametrelerin analizleri Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Merkezi Laboratuvarında; biyokimyasal parametreler fotometrik yöntemle, hematolojik parametreler ise elektroimmünokemilunineses yöntemi ile analiz edildi.

Şekil 9. EDTA'lı tüplerin laboratuvara nakli ve işlenmesi



Şekil 10. Kan analizör cihazları ve analiz işlemleri



Şekil 11. Biyokimyasal ve hematolojik verilerin laboratuvar ortamında analizi



3. 5. 2. 1. Deneklerden Alınan Kan Örneklerinden Bakılan Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Total Kolesterol (mg/dl) | 10. Tiroksin (T4) |
| 2. Trigliserid (mg/dl) | 11. Eritrosit (RBC) |
| 3. HDL Kolesterol (mg/dl) | 12. Lökosit (WBC) |
| 4. LDL Kolesterol (mg/dl) | 13. Trombosit (PLT) |
| 5. Kan Glukozu (mg/dl) | 14. Hemogloblin (HGB) |
| 6. Laktat Degidrogenaz (LDH) | 15. Hematokrit (HCT) |
| 7. Demir Bağlama Kapasitesi (DBK) | 16. Ortalama Eritrosit Volümü (MCV) |
| 8. Kreatin Kinaz (CK) | 17. Ortalama Hemogloblin (MCH) |
| 9. Büyüme Hormonu (GH) | 18. Eritrosit Hemogloblin Konsantrasyonu (MCHC) |

3. 6. Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırma verilerimizin istatistiksel değerlendirmesinde IBM SPSS 21.0 for windows istatistik paket programı kullanıldı. Ölçümsel değişkenler metin içerisinde ortalama ve standart sapma ($X \pm SD$) şeklinde sunuldu. Kategorik değişkenler ise sayı ile sunuldu. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığına Shapiro-Wilk testi ile bakıldı. Parametrik test varsayımlarını sağlamayan A ve B takımlarının değişkenlerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U ve Wilcoxon testleri kullanıldı. Parametrik test varsayımlarını sağlayan A ve B takımlarının karşılaştırılmasında grup içi ön ve son test değişkenlerini hesaplamak için Dependent t testi kullanıldı. Takımların gruplar arası ön ve son test değişkenlerini hesaplamak için Independent t testi kullanıldı. Her takımdaki değişkenler arasındaki ilişki için Pearson Korelasyon analizi kullanıldı. $P < 0.05$ ise istatistiksel olarak anlamlı sonuç kabul edildi.

4. BULGULAR

4. 1. Araştırma Grubunun Fiziksel, Fizyolojik ve Metabolik Özellikleri

Tablo 4. 1. 1. Grupların Fiziksel Özelliklerine Ait Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları (Independent t test)

	A GRUBU (n=14) $\bar{x} \pm SS$	B GRUBU (n=14) $\bar{x} \pm SS$	t	p
Yaş (yıl)	25.43 \pm 3.41	24.93 \pm 3.91	.360	.721
Boy (cm)	175.29 \pm 5.18	178.14 \pm 7.14	-1.211	.237
Vücut Ağırlığı (kg)	70.364 \pm 7.42	75.671 \pm 8.70	-1.736	.094
VKİ (kg/m ²)	22.843 \pm 1.55	23.779 \pm 1.73	-1.501	.145
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	59.136 \pm 4.60	61.979 \pm 5.72	-1.448	.159
Vücut Yağ Ağırlığı (kg)	8.5 \pm 4.83	10.8 \pm 6.01	-1.460	.156
Vücut Sıvı Oranı (kg)	45.307 \pm 3.54	38.251 \pm 1.25	-1.006	.323

P<0.05 anlamlı.

Grupların fiziksel özelliklerine ait sonuçlarının Independent t test ile karşılaştırılması sonucunda, gruplar arasında; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vki, vücut kas ağırlığı, vücut yağ ağırlığı, vücut sıvı oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Tablo 4. 1. 2. Grupların Fiziksel Özelliklerine Ait Ortalama KAH Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları (Independent t test)

	A GRUBU (n=14) $\bar{x} \pm ss$	B GRUBU (n=14) $\bar{x} \pm ss$	t	p
KAH)/Dk 1	66.21±2.63	68.36±4.78	-1.468	.154
KAH / Dk 2.1 Maç günü(dinlenik durumda)	66.43±2.56	72.64±5.01	-4.127	.000***
KAH / Dk 2.2 15.dk ısınma sonunda	129.86±6.02	138.93±4.51	-4.509	.000***
KAH / Dk 2.3 İlk 45.dk sonunda	133.36±7.96	148.86±7.01	-5.463	.000***
KAH / Dk 2.4 İkinci 45.dk başında(dinlenik durumda)	66.50±2.27	71.64±5.00	-3.501	.002**
KAH / Dk 2.5 İkinci 45.dk sonunda(90dk maç sonu)	143.93±4.54	159.86±6.12	-7.812	.000***

* ; p<0.05, ** ; p<0.01, *** ; p<0.001 düzeyinde anlamlıdır.

Grupların fiziksel özelliklerine ait ortalama KAH değerlerinin independent t test ile karşılaştırılmaları sonucunda gruplar arasında; KAH)/Dk (dinlenik) değerlerinde bir fark gözlenmezken (p>0.05), KAH / Dk 2.1 Maç günü(dinlenik durumda), KAH/dk 2.2(15dk ısınma sonu), KAH/dk 2.3(İlk 45.dk sonu) ve KAH / Dk 2.5(90dk maç sonu) arasında istatistiksel olarak ileri derece anlamlı (p≤0.001), KAH / Dk 2.4 İkinci 45.dk başında(dinlenik durumda) ise çok anlamlı sonuç çıktığı belirlenmiştir (p≤0.01).

Tablo 4. 1. 3. Grupların Fiziksel Özelliklerinin Korelasyonu
(Pearson Korelasyon)

		Korelasyon Katsayısı(r)	Olasılık(p)
Yaş (yıl)	A-B	0,054	0,854
Boy (cm)	A-B	0,063	0,830
Vücut ağırlığı(kg)	A-B	0,067	0,819
VKİ	A-B	0,101	0,732
Yağsız Vücut Ağırlığı (kg)	A-B	0,309	0,282
Vücut Yağ Ağırlığı	A-B	0,103	0,726
Vücut Sıvı Oranı (kg)	A-B	-0,072	0,805

Verilerin normal dağılıma sahip olmasından dolayı yapılan Pearson Korelasyon Analizi sonuçlarına göre, takımların fiziksel özelliklerine ait veriler arasında bir ilişki yoktur ($P>0.05$). Bu bakımdan değerlendirildiğinde grupların fiziksel özellikleri arasında Pearson Korelasyon Analizi sonucuna göre herhangi bir ilişki görülmemektedir. Bundan dolayı grupların fiziksel özellikleri bakımından homejenlik olduğu söylenebilir.

Tablo 4. 1. 4. Grupların Fiziksel Özelliklerine Ait Ortalama KAH Değerlerinin Korelasyonu (Pearson Korelasyon)

Karşılaştırılan Değişken: KAH / Dk 1 ÖN TEST (90 dk'lık maça başlamadan önce-dinlenlik durumunda iken)	Korelasyon Katsayısı(r)	Olasılık(p)	Sonuç
KAH / Dk. 2.1 SON TEST (Maç günü dinlenlik durumunda iken)	0,863	0,000	Pozitif düzeyde çok yüksek bir ilişki
KAH / Dk. 2.2 SON TEST (15 Dk'lık ısınma sonunda ilk 45 başında)	0,294	0,129	İlişki yok
KAH / Dk. 2.3 SON TEST (İlk 45 dk sonunda)	0,184	0,348	İlişki yok
KAH / Dk. 2.4 SON TEST (İlk 45 dk başında)	0,865	0,000	Pozitif düzeyde çok yüksek bir ilişki
KAH / Dk. 2.5 SON TEST (90 dk sonunda)	-0,120	0,541	İlişki yok
Karşılaştırılan Değişken: KAH / Dk 2.1(90 dk'lık maça başlamadan önce dinlenlik durumunda iken)	Korelasyon Katsayısı(r)	Olasılık(p)	Sonuç
KAH/ Dk.2.2 SON TEST (15 Dk'lık ısınma sonunda ilk 45 başında)	0,384	0,044	Zayıf düzeyde pozitif ilişki
KAH / Dk.2.3 SON TEST (İlk 45 dk sonunda)	0,253	0,195	İlişki yok
KAH / Dk.2.4 SON TEST (İkinci 45 dk başında)	0,869	0	Zayıf düzeyde pozitif ilişki
KAH / Dk.2.5 SON TEST (90 Dk sonunda)	-0,029	0,882	İlişki yok
KAH / Dk 2.2 SON TEST (15 Dk'lık ısınma Sonunda)	Korelasyon Katsayısı(r)	Olasılık(p)	Sonuç
KAH / Dk. 2.3 SON TEST (İlk 45 Dk sonunda)	0,234	0,23	İlişki yok
KAH / Dk. 2.4 SON TEST (İkinci 45 Dk başında)	0,358	0,062	İlişki yok
KAH / Dk. 2.5 SON TEST (90 Dk. sonunda)	0,146	0,459	İlişki yok
KAH / Dk. 2.3 SON TEST (İlk 45 Dk sonunda)	Korelasyon Katsayısı(r)	Olasılık	Sonuç
KAH / Dk. 2.4 SON TEST (İkinci 45 Dk başında)	0,071	0,720	İlişki yok
KAH / Dk. 2.5 SON TEST (90 Dk. sonunda)	0,529	0,004	Orta düzeyde pozitif ilişki
KAH / Dk. 2.4 SON TEST (İlk 45 Dk başında)	Korelasyon Katsayısı(r)	Olasılık(p)	Sonuç
KAH / Dk. 2.5 SON TEST (90 Dk sonunda)	-0,055	0,782	İlişki yok

Grupların fiziksel özelliklerine ait ortalama KAH değerlerinin Pearson Korelasyon analizine göre; futbolculardan değişik zamanlarda alınan altı farklı KAH değerlerinin ölçümlerinde; pozitif yönde çok yüksek bir ilişki, orta yönde pozitif ilişki, zayıf yönde pozitif ilişkiler tespit edilirken ($p < 0.05$), bazı değerlerde ise herhangi bir ilişki olmadığı görülmüştür ($P > 0.05$).

Tablo 4. 2. 1. A Takımın Ön Test Ortalama Değerleri İle Son Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları

Değişkenler	ÖN TEST (n=14) (x±sd)	SON TEST (n=14) (x±sd)	z	p
Glukoz (mg/dl)	95,29+15,27	102,14+14,98	-2,229	0,026
LDH (u/l)	247,42+67,26	341+112,51	-2,606	0,009***
CK (u/l)	407+204,21	411,43+780,76	-1,287	0,198
DBK (ug/dl)	168,30+84+54	229+96,49	-3,233	0,001***
Trigliserid (mg/dl)	87,57+24,84	139+79,33	-0,063	0,950
Total Kolesterol (mg/dl)	169+29,93	166+26,68	-1,633	0,103
HDL Kolesterol (mg/dl)	43,35+8,93	46,63+10,15	-3,045	0,002**
LDL Kolesterol (mg/dl)	107,27+26,65	92,16+30,71	-2,417	0,016
Serbest T4 (pmol/l)	11,27+9,46	17,16+1,58	-0,828	0,778
WBC (K/ul)	6,65+1,40	10,27+2,25	-3,296	0,001***
RBC (K/ul)	5,42+0,36	5,45+0,45	-1,107	0,132
HGB (g/dl)	15,98+0,92	16,02+0,77	-0,188	0,851
HCT (%)	47,07+2,37	47,43+2,49	-0,942	0,346
MCV (fl)	86,96+2,75	87,17+3,00	-2,229	0,026
MCH (pg)	39,78+1,29	29,76+1,38	-0,910	0,363
MCHC (g/dl)	34,26+0,86	33,79+1,38	-0,565	0,572
PLT (K/uk)	209,14+41,01	247+45,58	-0,417	0,016
Büyüme Hormonu (ng/ml)	1,58+1,62	7,20+6,88	-0,028	0,043

*p≤0,05; **p≤ ; 0,01 ;*** p≤ ; 0,001 düzeyinde anlamlıdır.

Çalışmamızda yer alan A takımının ön test ortalama verileri ile son test ortalama verilerinin Wilcoxon Testi ile karşılaştırılması sonucunda; LDH, DBK, HDL Kolesterol ve WBC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanırken (p<0,05), Glukoz, CK, Trigliserid, Total Kolesterol, LDL Kolesterol, Serbest T4, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT ve GH değerlerinde ise iki değişken arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

Tablo 4. 2. 2. B Takımın Ön Test Ortalama Değerleri İle Son Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları

Değişkenler	ÖN TEST (n=14) (x±sd)	SON TEST (n=14) (x±sd)	z	p
Glukoz (mg/dl)	95,29+17,11	119,43+20,51	-2,691	0,007**
LDH (u/l)	249+93,31	290,14+68,53	-1,922	0,005
CK (u/l)	341,43+199,49	265,43+45,62	-0,031	0,975
DBK (ug/dl)	184+33,46	221+67,05	-2,731	0,006**
Trigliserid (mg/dl)	88,29+36,12	139,43+81,98	-0,220	0,826
Total Kolestrol (mg/dl)	154,86+18,37	156,29+18,30	-0,245	0,807
HDL Kolestrol (mg/dl)	44,48+10,14	44,45+9,87	-0,534	0,594
LDL Kolestrol (mg/dl)	91,68+12,02	82,85+22,45	-0,282	0,778
Serbest T4 (pmol/l)	14,02+9,00	16,30+2,96	-0,534	0,594
WBC (K/ul)	5,40+1,63	8,62+2,96	-2,830	0,005**
RBC (K/ul)	5,41+0,76	5,64+0,73	-2,263	0,024
HGB (g/dl)	15,52+1,36	15,04+0,97	-0,282	0,778
HCT (%)	44,03+2,45	45,60+1,65	-1,036	0,300
MCV (fL)	82,45+9,83	82,28+9,18	-0,973	0,331
MCH (pg)	27,29+4,18	27,4+4,02	-1,601	0,109
MCHC (g/dl)	32,97+1,97	33,12+1,47	-0,094	0,925
PLT (K/uk)	234,92+71,71	286,80+61,98	-2,480	0,013
Büyüme Hormonu (ng/ml)	1,04+1,65	6,06+9,68	-2,197	0,028
*p≤0,05; **p≤ ; 0,01 ; *** p≤ ; 0,001 düzeyinde anlamlıdır.				

Çalışmamızda ölçümleri yapılan B takımının ön test ortalama verileri ile son test ortalama verilerinin Wilcoxon Testi ile karşılaştırılması sonucunda; Glukoz, DBK ve WBC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark(artış) tespit edilirken ($p < 0,05$), LDH, CK, Trigliserid, Total Kolesterol, LDL Kolesterol, Serbest T4, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT ve GH değerlerinde iki değişken arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 4. 2. 3. A Takımın Ön Test Ortalama Değerleri İle B Takımının Ön Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları A Takımının Son Test Ortalama Değerleri İle B Takımının Son Test Ortalama Değerleri ve Karşılaştırma Sonuçları

Değişkenler	A TAKIM Ön Test N(14) (x±sd)	B TAKIMI Ön Test N(14)(x±sd)	z	p	A TAKIMI Son Test N(14)(x±sd)	B TAKIMI Son Test N(14)(x±sd)	z	p
Glukoz (mg/dl)	95,26+15,27	95,29++17,11	-0,759	0,448	102,14,+14,98	119,41+20,51	-0,023	0,982
LDH (u/l)	247,42+67,26	249+93,31	-0,046	0,963	341+112,51	290,14+68,53	-0,230	0,818
CK (u/l)	407+240,21	341,43+199,49	-0,276	0,783	411,43+180,76	265,43+45,62	-1,654	0,098
DBK (ug/dl)	168,30+84,54	184+33,46	-0,391	0,969	229+96,49	221+67,05	-0,345	0,730
Trigliserid (mg/dl)	87,57+24,84	88,29+36,12	-0,184	0,854	139+79,33	139,43+81,98	-0,092	0,927
Total Kolesterol (mg/dl)	169+29,93	154,86+18,37	-1,310	0,190	166+26,68	156,29+18,30	-0,667	0,505
HDL Kolesterol (mg/dl)	43,35+8,93	44,48+10,14	-0,827	0,408	46,63+10,15	44,45+9,87	-0,643	0,520
LDL Kolesterol (mg/dl)	107,27+26,65	91,68+12,02	-2,619	0,009**	92,16+30,71	82,85+22,45	-0,781	0,435
Serbest T4 (pmol/l)	11,27+9,46	14,02+9,00	-1,424	0,154	17,16+1,58	16,30+2,96	-0,712	0,476
WBC (K/ul)	6,65+1,40	5,40+1,63	-0,736	0,462	10,27+2,25	8,62+2,96	-1,359	0,174
RBC (K/ul)	5,42+0,36	5,41+0,76	-0,781	0,435	5,45+0,45	5,64+0,73	-0,437	0,662
HGB (g/dl)	15,98+0,92	15,52+1,36	-1,195	0,232	16,02+0,77	15,04+0,97	-0,965	0,334
HCT (%)	47,07+2,37	44,03+2,45	-1,192	0,073	47,43+2,49	45,60+1,65	-1,700	0,089
MCV (fl)	86,96+275	82,45+9,83	-1,332	0,183	87,17+3,00	82,28+9,18	-1,195	0,232
MCH (pg)	39,78+1,29	27,29+4,18	-0,873	0,383	29,76+1,38	27,34+4,02	-1,080	0,280
MCHC (g/dl)	34,26+0,86	32,97+1,97	-0,115	0,909	33,79+0,90	33,12+1,48	-0,735	0,462
PLT (K/uk)	209,14+41,01	234,92+71,71	-1,057	0,291	247+45,58	286,80+61,98	-0,322	0,478
Büyüme Hormonu(ng/ml)	1,58+1,62	1,04+1,65	-0,116	0,908	7,20+6,88	6,06+9,68	-1,432	0,152

*p≤0.05;** p≤0.01;*** p≤0.001 düzeyinde anlamlıdır.

Yaptığımız çalışma sonucunda A takımı oyuncularının ön test ortalama verileri ile B takımı oyuncularının ön test ortalama verileri Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması sonucunda; LDL Kolesterol değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanırken (p<0,05), Glukoz, LDH, CK, DBK, Trigliserid Total Kolesterol, HDL Kolesterol, Serbest T4, WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT ve GH değerlerinde istatistiksel açıdan bir fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Çalışmamız kapsamında ölçümlerini yaptığımız A takımının son test ortalama verileri ile B takımının son test ortalama verileri Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması sonucunda; Glukoz, LDH, CK, DBK, Trigliserid Total Kolesterol, HDL Kolesterol, LDL Kolesterol, Serbest T4, WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT ve GH değerlerinde istatistiksel açıdan bir fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

5. TARTIŞMA

Sportif faaliyetlerin vücudumuzdaki anatomik, fizyolojik ve metabolik yapı üzerine etkilerinin yanı sıra aynı zamanda biyokimyasal ve hematolojik parametreleri de etkiledikleri bilinmektedir.

Son zamanlarda, sporcuların hematolojik ve biyokimyasal parametreleri üzerine yapılan çalışmaların yoğun olmasından da anlaşıldığı üzere, spor bilimciler ve antrenörler sporcuların müsabaka performansları ile ilgili incelemeler yaparlarken hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine yoğunlaştıkları gözlemlenmektedir. Hematolojik parametrelerin bilinmesi spor hekimliği açısından teşhis, kontrol ve tedavi amaçlı çok hayati önem taşımaktadır (189). Düzenli yapılan egzersizlerin kalp krizi riskini engelleyici ve ani ölümlere yol açabilecek durumlardan koruyucu etkilerinin olduğu bilinmektedir (190). Tam kan sayımı (TKS) futbolcular için olası ani ölümlere yol açabilecek hematolojik faktörlere bağlı anormallikleri teşhis etmek için çok önemli bir testtir (191).

Elit erkek futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkilerini incelemeye yönelik yapılan bu çalışmada ön test-son test modeli uygulanmıştır.

5. 1. Grupların Fiziksel, Fizyolojik ve Metabolik Özellikleri

Grupların fiziksel özelliklerine ait sonuçların Independent t testi ile karşılaştırılması sonucunda, gruplar arasında; yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut kas ağırlığı, vücut yağ ağırlığı, vücut sıvı oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).(tablo 4.1.1). Bu açıdan grupların fiziksel, fizyolojik ve metabolik özellikleri bakımından homojenlik gösterdiği söylenebilir.

Çalışmada toplam 28 futbolcudan oluşan her bir takımda 14 kişi olacak şekilde iki takım halinde 45'er dakikalık iki devreden oluşan bir futbol müsabakası düzenlenmiştir. A grubunda yer alan 14 futbolcunun ortalama yaş değeri 25.43 ± 3.41 yıl, boy uzunluğu ortalaması $175,29 \pm 5.18$ cm ve vücut ağırlığı değeri 70.364 ± 7.42 kg olarak ölçülmüştür. B grubunda yer alan 14 futbolcunun ortalama yaş değeri $24.93 \pm 3.9,1$ yıl, boy uzunluğu ortalaması $178,14 \pm 7.14$ cm ve vücut ağırlığı değeri 75.671 ± 8.70 kg olarak ölçülmüştür. Tüm grupların (A grubu, B grubu) 28 futbolcunun

ortalama yaş değeri 25,18±3,66 yıl, boy uzunluğu 176,7±6,16 cm, vücut ağırlığı değeri 73,01±8.05 olarak ölçülmüştür (tablo 4.1.1). Younesian ve ark., 22 profesyonel futbolcunun yer aldığı çalışmada yaş ortalamasını 21.7 ± 1.31 yıl, boy uzunluğu ortalamasını 1.75 ±0.05 cm ve vücut ağırlıklarını 67.03 ± 6.33 kg olarak bulmuştur (192). Aslan, 23 elit futbolcu ile yaptığı çalışmada oyuncuların yaş ortalamasını 21,56±2,78 yıl, boy uzunluğu ortalaması 179,17±5,40 cm ve vücut ağırlığı değerini 73,98±11,98 kg olarak bulmuştur (193). Alemdaroğlu, 14 futbolcu ile yaptığı çalışmada oyuncuların yaş ortalamasını 21,92 yıl, boy uzunluğunu 176,14 cm ve vücut ağırlığını 72,28 kg ve olarak bulmuştur (194). Aslan, 15 profesyonel futbolcu ile yaptığı çalışmada ortalama yaş 25.67 ± 3.79 yıl, boy uzunluğu ortalaması 179,10 ±5.43 cm ve vücut ağırlıkları ortalaması 77.40 ± 7.55 olarak bulmuştur (195). Taşkın, futbolcular üzerindeki çalışmada, ortalama yaş 23.56 ± 3.34 yıl, ortalama vücut ağırlıkları 73.64 ± 4.67 kg, boy uzunlukları ortalamasını ise 179,00 ± 4.00 cm olarak tespit etmiştir (196).

Özberk ve ark., bir süper lig takımında bulunan aynı takımın iki farklı futbolcu grubu ile yaptığı çalışmada; ortalama yaş değerlerini 25.3 ± 3.8 yıl ve 24.9 ± 3.6 yıl, boy uzunluk ortalamalarını 1.79 ± 0.1 m ve 1.79 ± 0.1 m, vücut ağırlığı ortalamaların 75.4 ± 5.7 kg ve 75.5 ± 5.9 kg olarak bulmuşlardır (197). Akın ve ark., süper ligde yer alan bir futbol takımınının 24 oyuncusu ile yaptığı çalışmada futbolcuların ortalama yaş değerlerini 24.7 ± 4.2 yıl, boy uzunluk değerlerini 180.00 ± 4.40 cm, vücut ağırlık değerlerini 74.50 ± 3.60 kg olarak bulmuşlardır (198). Müniroğlu ve ark., süper lig futbolcularında ortalama yaş değerlerini 22.20 ± 3.41 yıl, ortalama boy uzunluk değerlerini 178.90 ± 5.13 cm, ortalama vücut ağırlık değerlerini 74.85 ±5.34 kg olarak bulmuştur (199). Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama yaş değeri, boy uzunluk değerleri ve vücut ağırlık değerleri, benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Çalışmada yer alan futbolcuların bakılan vücut kompozisyonu değerlerine göre; A grubundaki 14 futbolcunun vücut kitle indeksi (VKİ) 22.84±1.55, vücut kas ağırlığı 59.13±4.60 kg, vücut yağ ağırlığı 8.5±4.83 kg ve vücut sıvı oranı 45.30±3.54 kg olarak ölçülmüştür. B grubundaki 14 futbolcunun vücut kitle indeksi (VKİ) 23.78±1.73 kg, vücut kas ağırlığı 61.98±5.72kg, vücut yağ ağırlığı 10.8±6.01 kg, ve vücut sıvı oranı 38.25±1.25 kg olarak bulunmuştur. (tablo 4.1.1). Literatür incelendiğinde; Özberk ve ark., bir süper lig takımında iki farklı gruba ayırdıkları futbolcuların; VKİ ölçümlerini 23.5 kg/m² ± 1.3 ve 23.6 ± 1.3 kg/m² olarak belirlemişlerdir (197). Aslan ve ark.,

profesyonel futbolcuların VKİ $23.94 \pm$ vücut yağ ağırlığı 6.09 ± 2.30 kg ve vücut sıvı oranı 52.25 ± 4.39 kg olarak bulmuşlardır (193). Akın ve ark., 21 elit futbolcunun vücut yağ ağırlığını 11.2 ± 1.9 kg olarak bulmuştur (198). Bizati, 23 profesyonel futbolcunun VKİ değerini $23,91 \pm 1,51$ ve vücut yağ oranını $8,88 \pm 1,50$ kg olarak bulmuştur (200). Kumartaşlı ve ark., futbolcuların VKİ değerini $23,7$ kg/m² olarak bulmuştur (201). Tortop, 20 futbolcunun vücut kitle indeksi ortalamasını $24,24 \pm 2,8$ olarak bulmuştur (202). Akın, Coşkun ve ark., 23 profesyonel futbolcunun VKİ değerini 23 ± 1.2 ve Vücut yağ ağırlığını 8 ± 1 kg olarak ölçmüşlerdir (203). Younesian ve ark., 22 profesyonel futbolcunun vücut kas ağırlığını 58.70 ± 5.29 kg ve vücut sıvı oranını 43.19 ± 3.95 lt olarak bulmuşlardır (192). Sınırkavak ve ark., elit düzeydeki erkek sporcu grubu üzerinde yaptıkları çalışmada vücut yağ oranı ortalamalarını futbolcularda %12.88, hentbolcularda %12.89, atletlerde %10.49 ve kayak krosçularda %10.95, tüm sporcuların ortalamalarını ise %11.80, beden kitle indeksi ortalamasını 22.35 kg/m² olarak bulmuşlardır (204). Diğer çalışmalardan elde edilen vücut kitle indeksi, vücut yağ oranı, yağsız kütle oranı ve toplam vücut sıvı miktarı değerleri, yapmış olduğumuz çalışmada elde ettiğimiz değerlerle paralellik göstermektedir.

Çalışma süresince futbolculara ait 6 (altı) farklı KAH değerlerine bakılmıştır. Bu ölçümler; ilk olarak müsabakanın yapılacağı tarihten birkaç gün önce dinlenik durumda iken, ikincisi müsabaka günü- müsabakaya başlamadan hemen önce dinlenik durumda iken, üçüncüsü 15 dakikalık normal maç ısınması sonucunda, dördüncü ölçüm ilk 45 dk sonunda, beşinci ölçüm ikinci 45 dk'ya başlamadan (15 dk aradan sonra) dinlenik durumda ve son ölçüm ikinci 45 dk sonunda (90 dk maç sonunda) alındı. Futbolculara ait ortalama KAH değerlerinin Independent T test ile karşılaştırılması sonucunda; gruplar (A takım-B takım) arasında; KAH/dk (dinlenik) değerleri arasında bir fark gözlenmezken ($p > 0.05$), KAH /dk 2.1 Maç günü(dinlenik durumda), KAH/dk 2.2(15dk ısınma sonu), KAH/dk 2.3(İlk 45.dk sonu) ve KAH / dk 2.5(90dk maç sonu) arasında istatistiksel olarak ileri derece anlamlı ($p \leq 0.001$), KAH / dk 2.4 ikinci 45.dk başında ise çok anlamlı sonuç çıktığı belirlenmiştir ($p \leq 0.01$).(Tablo 4.1.2). Ortaya çıkan bu farkın takımlardan birinin maçlarda sürekli oynayan sporculardan oluşmuş olması ve dolayısıyla maç temposuna alışık olmalarından dolayı KAH değerleri düşük çıkarken, diğer takım oyuncularının ise maç eksikliklerinin yanı sıra as kadroya girmeye çalışmaktan ötürü daha fazla çaba sarfetmek istemeleri ve anlık stres durumlarından kaynaklı KAH değerlerinin önceki takıma kıyasla fazla çıkmış olabileceği düşünülmektedir.

Grupların fiziksel özelliklerinin normal dağılıma sahip olmasından dolayı yapılan Pearson Korelasyon Analizi sonuçlarına göre gruplar arasında; yaş (yıl), boy (cm), vücut ağırlığı (kg), VKİ, vücut kas ağırlığı (kg), vücut yağ ağırlığı (kg) ve vücut sıvı oranı (kg) değerlerinde, takımların fiziksel özelliklerine ait veriler arasında bir ilişki yoktur ($P>0.05$). (Tablo 4.1.3). Analiz sonuçlarına göre; $p\leq 0.05$ olduğunda ilişki var demektir. Korelasyon katsayısı; $r<0.2$ ise çok zayıf ilişki ya da korelasyon yok, 0.2-0.4 arasında ise zayıf korelasyon, 0.4-0.6 arasında ise orta şiddette korelasyon, 0.6-0.8 arasında ise yüksek korelasyon, $0.8>$ ise çok yüksek korelasyon vardır. Değerler sonucunun $P>0.05$ olduğunda ise ilişki yoktur. Korelasyon katsayısının değer aralığı -1--0--+1 şeklinde olmaktadır. Çıkan sonuç +1'e yaklaştıkça ilişkinin kuvvetlik derecesinin arttığı anlamına gelir. Sonucun -1'e doğru yaklaşımı ise ilişkinin olumsuzluk kuvvetinin arttığını gösterir. Çıkan ilişkinin boyutu (korelasyon katsayısı) 0 'a doğru yaklaştıkça ilişkinin kuvveti zayıflar, ilişkinin "0" (sıfır) olması ise değişkenler arasında ilişkinin olmadığını işaret eder. Değişkenlerden biri artarken diğeri azalıyorsa negatif ilişki vardır. Değişkenlerden biri artarken diğeri de artıyorsa pozitif yönde bir ilişki vardır (205). Bu bakımdan değerlendirildiğinde grupların seçilmiş fiziksel özelliklerinin homojenlik gösterdiği söylenebilir.

Futbolculara ait alınan 6 (altı) farklı KAH değerlerinin Pearson Korelasyon Katsayısı değerlendirilmesinde ise; KAH)/dk1 (90dk'lık dinlenik durumda) ölçümünün KAH / dk 2.1(maç günü-dinlenik durumda iken) ve KAH / dk 2.4 (ikinci 45 dk başında) değerleri ile karşılaştırılması sonucunda pozitif yönde çok yüksek bir ilişki varken ($p\leq 0.05$, $r<0.8$), KAH / dk 2.2 (15 dk'lık ısınma) sonunda-ilk 45 dk başında), KAH / dk 2.3 (İlk 45 dk sonunda) ve KAH / dk 2.5 (90 dk sonu) değerleri arasında herhangi bir ilişki yoktur ($P>0.05$). KAH / dk 2.1(90dk'lık maça başlamadan önce-dinlenik durumda iken) ölçümünün KAH / dk 2.2 (15 DK'lık ısınma sonunda ilk 45 dk başında) değeri ile karşılaştırılmasında zayıf yönde pozitif ilişki varken ($p\leq 0.05$, $r=0.2-0.4$), KAH / dk 2.4 (ikinci 45 dk başında) değeri ile pozitif yönde çok yüksek bir ilişki olup ($p\leq 0.05$, $r<0.8$), KAH / dk 2.3 (İlk 45 dk sonunda) ve KAH / dk 2.5 (90 dk sonu) değerleri arasında herhangi bir ilişki yoktur ($P>0.05$). KAH / dk 2.2 (15 dk'lık ısınma sonunda) ölçümünün KAH / dk 2.3 (İlk 45 dk sonunda), KAH / dk 2.4 (ikinci 45 dk başında) ve KAH / dk 2.5 (90 dk sonu) değerleri arasında herhangi bir ilişki yoktur ($P>0.05$). KAH / Dk 2.3(İlk 45 dk sonunda) ölçümünün KAH / dk 2.5 (90 dk sonu) değeri ile orta yönde pozitif ilişki bulunurken ($p\leq 0.05$, $r=0.4-0.6$), KAH / dk 2.4 (ikinci 45 dk başında) değeri arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır ($P>0.05$). KAH / dk 2.4(ikinci 45 dk

başında) ölçümünün KAH / dk 2.5 (90 dk sonu) değeri ile karşılaştırılması sonucu herhangi biri ilişki yoktur ($P>0.05$ Analiz sonuçlarına göre; $p\leq 0.05$ olduğunda ilişki var demektir. Korelasyon katsayısı; $r<0.2$ ise çok zayıf ilişki yada korelasyon yok, 0.2-0.4 arasında ise zayıf korelasyon, 0.4-0.6 arasında ise orta şiddette korelasyon, 0.6-0.8 arasında ise yüksek korelasyon, $0.8>$ ise çok yüksek korelasyon vardır. $P>0.05$ olduğunda ise ilişki yoktur (189). Futbolculara ait alınan 6 (altı) farklı KAH değerlerinin Pearson Korelasyon Katsayısı değerlendirilmesinde göre farklı ilişki göstermelerinin nedeni; maç temposuna göre futbolcuların farklı KAH değerlerine ulaşmış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Futbolcuların maçın ikinci yarısında ilk yarısına oranla daha fazla efor sarf ettikleri ve daha fazla yoruldukları bilinmektedir. Böylece yorulan futbolcuların KAH değerlerinin de buna paralel olarak değişebileceği bildirilmektedir (206).

Sonuç olarak; bu çalışmaya alınan 28 elit futbolcunun fiziksel, fizyolojik ve metabolik özelliklerinin, konu ile ilgili yapılmış diğer çalışmalarda yer alan katılımcılara ait özellikler ile paralellik gösterdiği, dolayısıyla bu çalışmanın örnekleminin evren ile benzer özellikler taşıdığı söylenebilir.

5. 2. Grupların Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerine Ait Ön Test-Son Test Değerlerinin Karşılaştırma Sonuçları

Kan parametreleri (biyokimyasal ve hematolojik) egzersizin yoğunluğunu ve kalitesini etkilemekle birlikte, egzersiz de kan parametreleri üzerinde belirleyici olabilmektedir. Bu durum kan patolojileri yönünden teşhis ve tanıda oldukça önem taşımaktadır (207). Yoğunluğu, süresi ve türüne bağlı olmak kaydıyla akut egzersizler antioksidan (serbest radikal) oluşumuna yol açabilmektedir. Akut egzersizin kan parametrelerine etkileri üzerine yapılan çalışmalarda, bazı kan değerlerinde; eritrosit sayısı, lökosit sayısı, trombosit sayısı, hemoglobin değeri ve hematokrit gibi bazı değerlerde önemli artışlar olduğu anlaşılmıştır (208). Egzersiz ve yoğun antrenman hormonal salınımını etkileyerek artış ve azalmalara neden olmaktadır. Organizmada artan fiziksel ve zihinsel yüklenmelere adapte olmak için salgılanan hormonlar organizmanın egzersize uyumunu sağlar. Bu hormonlar sıvı dengelenmesinde de yardımcı olur (209).

Çalışmamızda grupların seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametrelerine ait verilerin değerlendirilmesinde ön test-son test modeli uygulanmıştır. Buna göre

gruplardan; A takımının ön test ortalama verileri ile son test ortalama verilerinin Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması sonucunda; Laktad Dehidrogenaz LDH, Demir Bağlama Kapasitesi DBK, Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein HDL kolesterol ve Beyaz Kan Hücreleri WBC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanırken ($p<0,05$), gruplara ait seçilmiş diğer parametrelerden; Glikoz, Kreatin Kinaz CK, Trigliserid, Total Kolesterol, Düşük Yoğunluklu Lipoprotein LDL Kolesterol, Serbest T4, Kırmızı Kan Hücreleri RBC, Hemoglobun HGB, Hematokrit HCT, Ortalama Eritrosit Volümü MCV, Ortalama Hemoglobun MCH, Eritrosit Hemoglobun Konsantrasyonu MCHC, Trbomosit PLT ve Büyüme Hormonu GH değerlerinde ise değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.2.1).

Gruplardan bir diğeri olan, B takımının ön test ortalama verileri ile son test ortalama verilerinin Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması sonucunda; Glikoz, Demir Bağlama Kapasitesi DBK ve Beyaz Kan Hücreleri WBC değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanırken ($p<0,05$), gruplara ait seçilmiş diğer parametrelerden; Laktat Dehidrogenaz LDH, Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein HDL, Kreatin Kinaz CK, Trigliserid, Total Kolesterol, Düşük Yoğunluklu Lipoprotein LDL Kolesterol, Serbest T4, Kırmızı Kan Hücreleri RBC, Hemoglobun HGB, Hematokrit HCT, Ortalama Eritrosit Volümü MCV, Ortalama Hemoglobun MCH, Eritrosit Hemoglobun Konsantrasyonu MCHC, Trbomosit PLT ve Büyüme Hormonu GH değerlerinde ise değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.2.2).

Younesian ve ark., 22 profesyonel futbolcu üzerinde maç öncesi ve maç sonrası ön test ve son test şeklinde yaptıkları çalışmalarında WBC, RBC, HGB, HCT ve PLT değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir artış saptarken ($p<0,001$), MCV, MCH, MCHC değerlerinde anlamlı bir farka rastlamamıştır (192). Kappel ve arkadaşları, yaş ortalamaları 25 olan sedanter bireylerin yer aldığı çalışmalarında akut antrenman esnasında ve egzersizden sonraki gözlemlerinde egzersizden sonraki süreçte Beyaz Kan Hücreleri WBC sayılarında anlamlı artış olduğunu saptamışlardır (210). Bezci ve ark., 11 elit taekwondocu, Dünya, Avrupa ve Türkiye gençler kategorilerinde dereceleri olan sporcular üzerindeki araştırmalarında, sporcuların WBC düzeylerinde anlamlı artış meydana geldiğini belirlemişlerdir (211). Katsuhiko ve ark., yaş ortalamaları 32 olan elit maratoncular üzerindeki çalışmalarında, Beppu-Oita Mainichi maratonu sonrası

akut ölçümler sonucunda, WBC oranlarında anlamlı artışlar bulmuşlardır (212). Uzuner ve Sönmez, elit seviyedeki futbolcularda öntest- sontest modelini uyguladıkları çalışmalarında, egzersiz öncesi ve sonrası WBC, HGB, RBC ve HCT değerleri arasında egzersiz sonrası anlamlı düzeyde artış olduğunu saptamışlardır (213). Varol ve ark., düzenli antrenman yapan 18 futbolcu ile yaptığı çalışmalarında sporculara 45 er dk'lık iki devre halinde maç yaptırmıştır ve maç öncesi ve sonrası RBC, WBC, HGB, HTC VE MCV hematolojik değerlerinde anlamlı bir artış görüldüğünü belirlemişlerdir (214). WBC değerlerinde artış; akut egzersizlerde genelde iyi antrene olmuş sporcularda artış gösterdiği literatür bilgilerinde fazlasıyla yer almaktadır. Erdoğan, yapmış olduğu çalışmada istirahat halinde alınan WBC, HGB ve HCT değerlerine göre mekik koşusundan hemen sonra alınan değerlerde anlamlı artış bulmuştur (215). Lökosit WBC ile ilgili yapılmış çalışmalarda, sporcuların akut egzersiz sonrası, lökosit sayılarında anlamlı artışlar bulunmuştur (216-218). Benitez ve ark., 11 maraton koşucusu üzerinde yaptığı çalışma sonrasında, HDL seviyelerinde artış saptarken, kolesterol, trigliserid ve LDL değerlerinde düşüş oluşunu belirtmişlerdir (219). Kara ve ark., yaş ortalaması 26 olan 15 erkek güreşçi ile yaş ortalaması 24 olan 14 erkek basketbolcu üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, güreşçilerde HDL kolesterol, Total kolesterol, LDL kolesterol ve kreatin değerlerinde anlamlı fark bulurken, ölçülen diğer kan parametrelerinden, HGB, HTC, RBC, WBC, PLT ve trigliserit değerlerinde anlamlı fark bulmamışlardır (220). Berg ve ark., aktif spor yapan bireylerde 2 ile 3 saatler arası yoğunlaştırılmış koşu programından sonra HDL kolesterol düzeyinde bir artış gözlemlemişlerdir (221). Enger ve ark., yoğun kayak sporu sonrasında elit kayakçı sporcularda HDL kolesterolde artış gözlemişlerdir (222). Yalaz ve ark., düzenli olarak futbol antrenmanlarına katılan 12 sporcu ile herhangi bir sportif aktivitede bulunmayan 12 sedanter birey üzerinde yaptıkları bir çalışma sonucunda; egzersizin lipid lipoproteinler üzerine olumlu etkisinin olduğu ve özellikle genç bireylerde koroner kalp hastalığı açısından koruyucu olan HDL seviyesini yükselttiği yönünde bulmuşlardır (223). Hubinger ve ark., yaptıkları başka bir çalışmada, HDL düzeyinde egzersizden hemen sonraki ölçümlerde anlamlı bir artış saptamışlardır (224). Erverdi, araştırmasında sporcuları bisiklet ergometrisinde %75 maxVO₂ düzeyinde egzersize tabi tutmuştur. Çalışma sonucunda kolesterol ve HDL değerinde artış saptarken, trigliserid, LDL ve VLDL değerinde anlamlı farklılık bulmamışlardır (225). HDL kolesterolün yükselmiş olması; Uzun süreli yoğun akut egzersiz, genel olarak HDL'de artışlara neden olur (226, 227).

Egzersizle birlikte sağlıklı bireylerde HDL'nin yükseldiği literatür sonuçlarına paralel olarak görülmektedir. Dolaylı bir karaciğer fonsiyon testidir de aynı zamanda. Obezite ve sigara içme durumlarında düşer ve zararlıdır. O halde sportif aktivitelere HDL seviyesinde artış olması sporcu lehine olabilecek bir durum olduğu söylenebilir (214). Korkmaz, 15 erkek sporcu üzerine yaptığı çalışmasında LDH ve CK düzeylerinin antrenmandan hemen sonra artmış olduklarını tespit etmiştir (228). Wu, antrenmanlı 11 uzun mesafe koşucusu ile yaptıkları çalışmada egzersiz öncesi ile sonrası bakılan değerlerden LDH düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark (artış yönünde) saptamışlardır (229).

Laktat dehidrogenaz LDH seviyesinin yükselmesi; futbol maçlarının yoğunluğunun fazla olması ve mücadele gerektirmesinden kaynaklı kas hasarlarına sebebiyet verebilmektedir bu tür durumlarda Laktat Dehidrogenaz LDH artması beklenir. Koçyiğit ve ark., 20 erkek sporcu üzerine yaptıkları çalışmalarında öntest son test modeline göre 10 dakikalık egzersiz programında 10 km/saat hız sonucu futbolcularda Demir Bağlama Kapasitesi DBK'nın egzersiz sonunda anlamlı derecede artış gösterdiğini bulmuşlardır (230). Arslan ve ark., öntest son test modelini uyguladıkları sporcu grubu üzerindeki çalışmalarında, sporcularda çalışma sonrasında DBK değerinde anlamlı bir artış bulmuşlardır (231). Sporcularda etkinin şekline bağlı olarak meydana gelen demir eksikliği sonucu, hemoglobinin azalması ve TDBK'nın artış göstermesi, bazı klinik belirtilerin oluşmasının yanı sıra, maksVO₂ ile birlikte iş kapasitesi de düşüş gösterir (232). DBK yüksek olması; yoğun egzersiz durumlarında demir eksikliğine bağlı olarak artış gösterdiği literatürlerle desteklenmiştir (232). Phillips ve ark., treadmill bandı destekli çalışmalarında akut egzersizin kan glikozu seviyesinde anlamlı bir artışa neden olduğunu saptamışlardır (233). Howlett ve ark., elit sporcular üzerinde yaptıkları çalışmalarında akut egzersizin kan glikoz düzeyini arttırdığı yönünde rapor etmişlerdir (234). Kratz ve ark., bir maraton yarışındaki atletlerin ön test- son test ölçümlerini yaptıkları çalışmada, kan glikozu seviyesinde önemli artış olduğunu tespit etmişler (235). Ergün ve ark., düzenli egzersiz yapan erkek sedanter bireyler üzerinde yaptıkları çalışmalarında akut aerobik egzersiz sonrası kan glikoz seviyelerinde anlamlı artış bulmuşlardır (236).

Egzersizle birlikte, süresi ve yoğunluğu da etkili olmakla beraber hormonların salınımı artış göstermektedir. İstirahat durumunda glikoz oluşumu glukagonlar vasıtasıyla, aminoasitlerden ve karaciğerden glikojenin yıkımı ile oluşur. Egzersizde

glikoz, glukagon ve glikojenolizis yoluyla adrenal medulla tarafından salınımı artan katekolaminler vasıtası ile artış gösterir (237). Egzersizle birlikte kanda insülin hormonu salınımı azalırken kan glikoz seviyesi yüksek kalır. Bu durum egzersizin insülin salınımını harekete geçirmesi ile meydana gelmektedir. İnsülin glikoz kullanımını artıran bir hormondur (238). Aydın ve ark., 15 genç futbolcu üzerine yaptığı çalışmada, aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası, insülin ve kan glikoz düzeylerini incelemiştir. Anaerobik egzersiz sonrası kan glikoz seviyesinde anlamlı bir artış, insülin seviyesinde ise azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte anaerobik egzersiz ile aerobik egzersiz karşılaştırıldığında egzersiz sonrası glikoz düzeyinde anlamlı bir artış belirlemişlerdir (239). Pruett çalışmada kan glikoz konsantrasyonunun 10 dakikadan fazla süren egzersizlerde glikoz seviyesinin anlamlı derecede artış gösterdiğini saptamıştır (240).

Futbolcularda ve basketbolcularda son testte kan glikoz seviyeleri yükselirken, insülin hormonu aktivitesinde azalma olmaktadır. Bu azalma düzeyi aerobik egzersiz ağırlıklı çalışan futbolcularda görülmüştür (241). Özaltaş, 10 kısa, 10 orta ve 10 uzun mesafe koşucusu üzerindeki araştırmasında ön test ve son test ölçüm sonucunda, tüm kategorilerde glikoz değerlerinde anlamlı fark (artış yönünde) saptarken ($p<0.05$), insülin değerlerinde anlamlı düşüş tespit etmiştir (242).

Buna karşın kronik egzersizin kan parametreleri üzerindeki etkileri üzerine yapılan çalışmalarda farklı sonuçların da çıktığı görülmüştür. Yeh ve ark., 12 haftalık düzenli egzersize tabi tutulan 14 erkek ve 23 bayan sporcu üzerindeki çalışmalarında ön test-son test modelini uygulamışlardır. Ölçüm sonucunda WBC düzeylerinde anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir (243). Banfi ve ark., 19 rugby oyuncusu üzerindeki çalışmalarında kamp öncesi ve kamp sonrası ön test-son test şeklindeki çalışmada, WBC düzeylerinde anlamlı bir fark olmadığını belirlemişlerdir (244). Ergün ve ark., iki haftalık düzenli bir antrenman periyodu uyguladıkları sporcularla ilgili çalışmalarında, ön test-son test modeline göre yapılan kan ölçümlerinde WBC düzeylerinde anlamlı bir fark olmadığını saptamışlardır (236). Çakmakçı, 13 erkek taekwondocu üzerinde yaptığı çalışmada dört haftalık kamp döneminin hematolojik düzeyleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Kamp dönemi sonucunda; ölçülen kan değerlerinden; WBC, HGB, PLT ve HCT anlamlı bir fark bulmazken, RBC değerlerinde anlamlı bir artış tespit etmiştir (245).

Hematoloji incelendiğinde hematolojik parametreler üzerine akut egzersizin etkilerinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu farklılıklar kişilerin fiziksel, fiyolojik ve anlık psikolojik durumlarının yanı sıra egzersizin şiddetine, yoğunluğuna ve süresine bağlı olarak değişebilmektedir. Bununla beraber bu değerlerde akut sonuçlar genelde anlamlı çıkarken (artış yönünde), uzun süreli egzersiz(kronik) durumlarında bunun tersi durumların çıktığı sonuçları görülmektedir. Bu durumun uzun süren egzersizlerde organizmanın egzersize kardiyovasküler uyumundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde yapılan araştırma sonuçları çalışmamızdaki değerler ile paralellik göstermektedir. Bir futbol maçının 90 dk olduğu düşünüldüğünde bu çalışmanın akut bir çalışma olduğunu söyleyebiliriz. Dolayısı ile çalışma sonuçlarımızın literatürdeki diğer akut çalışma sonuçları ile örtüştüğünü görmekteyiz.

Gruplar arasında farklı değerlerin anlamlı çıkma sebepleri olarak; iki grupta yer alan futbolculara aynı antrenman programları uygulanmış olmalarına karşın, A takımında yer alan futbolcuların lig boyunca sürekli olarak oynayan as takım (maçlarda sürekli oynayan) hüviyetinde olması ve B takımında yer alan futbolcuların da genelde yedek ağırlıklı oyuncular olması ya da çok az forma şansı bulan oyunculardan kurulu olmasından dolayı gruplar arasında seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler bakımından farklı sonuçların anlamlı çıkmış olması ihtimalini düşündürmektedir. Bu doğrultuda her iki grupta da aynı derecede anlamlı çıkan Beyaz Kan Hücreleri WBC ve Demir Bağlama Kapasitesi DBK olmuştur. Daha önceki tartışma kısmımızda da literatür bilgilerden faydalanarak örneklerini verdiğimiz WBC ve DBK'nin akut egzersizlerde sporcularda ve futbolcularda artış gösterdiğini belirtmiştik. WBC DBK'nin artış göstermesinin sebepleri olarak sporcuların yapılan aktiviteye akut adaptasyondan kaynaklı olduğunu söyleyebiliriz. Bunun yanı sıra iyi antrene olmuş sporcuların akut çalışmalar sonucunda WBC ve DBK değerlerinin artış gösterdiği literatür bilgilerle de desteklenmektedir. Bunların dışında gruplar arasında bazı parametrelerde farklılık gözlemlenmiştir.

A takımında; LDH ve HDL anlamlı (artış yönünde) iken, B takımında bir fark olmaması ve benzer şekilde B takımında Glikoz anlamlı (artış yönünde) A takımında fark olmaması gibi. A takımı için LDH anlamlı (artış) olması; grup içerisinde kalp veya karaciğer risk faktörü olma ihtimalinin yanında futbolcular için özellikle sakatlık geçirmiş futbolcunun bulunması veya kas hasarlarının meydana gelmiş olması ihtimalinin bir habercisi olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte HDL'nin yüksek yıkılmış olması; dolaylı bir karaciğer fonksiyon testi olmasından dolayı sporculara

herhangi bir patolojik durumun olmadığını göstermektedir ve yüksek çıkan LDH değerinin de muhtemelen kas hasarından kaynaklı olduğunu göstermektedir. İyi kolesterol olarak bilinen HDL kanda bulunan yağ asitlerinden biri olup organizma için faydalıdır. HDL'nin vücutta yüksek seviyelerde bulunması damar hastalıkları ve benzer hastalıklar için bir risk olmayıp aksine yararlıdır. Kolesterol, vücuttaki tüm hücrelerde ve kanda bulunan, yumuşak yağ benzeri yapıda bir maddedir. Kolesterol, bazı hormonların ve hücre zarının üretiminde rol aldığından sağlıklı bir vücudun temel taşıdır (246). Aynı şekilde B takımında Glikoz düzeyinin anlamlı (artış) çıkması; pankreastan salınan insülin hormonunun aktivitesinin artmış olabileceğinden glikoz kullanımına fazla gerek duyulmamış ve böylece kanda glikoz seviyesi artmış vaziyette çıkmış olabileceği düşünülmektedir. A takımında glikozun her ne kadar artmış olduğu görülse de; ön test: $95,29 \pm 15,27$ son test: $102,14 \pm 14,98$, bu değerler anlamlılık sınırlarında olmadığı görülmüştür. Pankreastan insülin salınımına gerek duyulmayacak derecelerde olduğundan glikoz anlamlı derecede yükselmemiş olabileceği düşünülmektedir.

5. 3. Grupların Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerine Ait Ön Test Değerlerinin Karşılaştırma Sonuçları

Yaptığımız çalışma sonucunda gruplardan, A takımı oyuncularının ön test ortalama verileri ile B takımı oyuncularının ön test ortalama verileri Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması sonucunda; Laktat Degidrogenaz LDL Kolesterol değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark (artış yönünde) saptanırken ($p < 0,05$), Glukoz, LDH, CK, DBK, Trigliserid Total Kolesterol, HDL Kolesterol, Serbest T4, WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT ve GH değerlerinde istatistiksel açıdan bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). (Tablo 4.2.3).

Patlar, 40 sporcu üzerinde yaptığı çalışmasında akut egzersizin seçilmiş bazı kan parametreleri üzerinde; WBC, HGB, RBC, HCT ve PLT düzeyleri üzerine anlamlı bir fark olduğu (artış yönünde), diğer değerler de ise; MCV, MCH ve MCHC anlamlı bir fark olmadığını saptamıştır (248). A takımı oyuncularının Laktat Degidrogenaz LDL Kolesterol değerleri ortalaması; $107,27 \pm 26,65$ iken, B takımı oyuncularının LDL değerleri ortalaması; $91,68 \pm 12,02$ olarak tespit edilmiştir. Buna göre grupların ön test değerleri ortalamasına baktığımızda müsabakaya başlamadan önce B takımı oyuncularının LDH ortalama değerleri A takımına göre düşük seviyede olduğu

anlaşılmaktadır. LDH, laktik asid ve pirüvik asidin birbirine dönüşümünü katalize eden, hücre içerisinde bulunan bir enzimdir. Hücre hasarının olduğu durumlarda seviyesi artar. Kalp ve karaciğer hastalıklarının teşhisinde kullanılır. Yoğunluklu olarak, kırmızı kan hücreleri, kalp, karaciğer, akciğer, beyin ve böbreklerde bulunur (248).

Egzersiz, hücresel ATP yapımını azaltır ve bu azalma da hücresel geçirgenliği artırır. Egzersizle birlikte artmış olan hücresel geçirgenlik, iskelet kası kaynaklı enzimlerin CK ve LDH gibi, serumdaki seviyelerinde hafif artışa neden olur. Uzun süreli veya yoğun egzersizlerden sonra, hücrelerin enerji kaynaklarının tükenmesi sonucu kas hücrelerinin zar geçirgenliği artar. Dolayısı ile hücre hasarının oluşması ve kas hasarlarının oluşması, kan LDH düzeylerindeki artışlara neden olabileceği belirtilmektedir. Bu durum aynı zamanda spor yapan birinin kaslarının zarar görmesine de işaret edebilir (249). Buna göre gruplar arasındaki oyuncuların sahip oldukları LDH seviyelerinin ön test durumuna göre farklı seviyelerde olması gruplarda yer alan futbolcuların farklı fizyolojik ve metabolik değerlere sahip olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Gruplar arasında diğer değerlerde farklılık bulunmamasının nedeni ise; müsabakaya başlamadan önce (dinlenik) durumdaki değerlerin birbirine yakın olması ve dolayısı ile ön test- son test değerlerde meydana gelen bazı farklılıkların müsabaka içerisinde oyunun yapısına göre ve gruplarda yer alan futbolcuların oyuna adaptasyonları ile alakalı olabileceği düşünülmektedir.

5. 4. Grupların Seçilmiş Biyokimyasal ve Hematolojik Parametrelerine Ait Son Test Değerlerinin Karşılaştırma Sonuçları

Çalışmamız kapsamında ölçümlerini yaptığımız grupların; A takımının son test ortalama verileri ile B takımının son test ortalama verileri Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılması sonucunda seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin hiç birinde anlamlı bir farka rastlanmadı. Buna göre; Glukoz, LDH, CK, DBK, Trigliserid Total Kolestrol, HDL Kolestrol, LDL Kolestrol, Serbest T4, WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT ve GH değerlerinde istatistiksel açıdan bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). (Tablo 4.2.4). Ortaya çıkan sonuçlar arasında anlamlı bir farkın olmamasından dolayı takımların seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreleri bakımından homojenlik gösterdiğini söyleyebiliriz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elit erkek futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkilerinin ön test-sontest modeline göre incelendiği bu araştırmada şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerinde etkileri gözlenmiştir. Müsabaka performansı biyokimyasal ve hematolojik parametreleri etkilediği gibi bu parametreler de müsabaka performansını belirlemede etkili roller üstlendiği gözlenmiştir.
2. Araştırma gruplarının KAH ortalama değerleri arasında farklılıklar bulunduğundan, müsabaka esnasında futbolcuların anlık psikolojik ve stres durumları buna sebep olabileceği düşünülmektedir.
3. Araştırma gruplarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametrelerde ön test ortalama değerleri arasında anlamlılık bakımından çok az değerlerde fark olduğu gözlemlendiğinden, aynı yüklenme, dinlenme ve antrenman programlarına tabi tutuldukları için böyle bir sonucun çıkmış olabileceği düşünülmektedir.
4. Araştırma gruplarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler son test ortalama değerleri arasında anlamlılık bakımından herhangi bir fark gözlenmemiştir.
5. Araştırma gruplarının grup içi seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler ön test ve son test ortalama değerleri arasında anlamlılık bakımından bazı parametrelerde farklılıklar olduğu bulunmuştur. Bu duruma futbolcuların sahip oldukları fizyolojik ve metabolik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklı olduğu düşünülebilir.
6. Bizim çalışmamızda olduğu gibi akut egzersizin biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerindeki etkisi kronik egzersizlere göre farklı etkide olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmanın sonuçları doğrultusunda:

1. Antrenörler ve spor bilimciler antrenman programları hazırlarken sporcuların biyokimyasal ve hematolojik test ölçümlerini de yaparak ona göre bireysel özellikleri de göz önünde bulundurarak hareket etmeleri önerilmektedir.
2. Takım halinde veya sporcuların bireysel performans değerlendirmeleri yapılırken performanslarında meydana gelen değişimlerin psikolojik etkenler veya motivasyonel etkenlerin yanında biyokimyasal ve hematolojik durumlarının da değerlendirmeye alınması daha sağlıklı kararlar vermeye yardımcı olabileceği düşünülmektedir.
3. Sporcuları sakatlıklardan korumaya yönelik çalışmalar yapılırken, biyokimyasal ve hematolojik bulguların da bilinmesi sporcuları olası risk ve sakatlıklardan korumaya yönelik etkisinin olabileceği düşünülmektedir.
4. İleride yapılacak buna benzer çalışmalarda farklı takımlardaki oyuncuların karşılaştırılması da yapılarak bir değerlendirmeye tabi tutulması önerilmektedir.
5. İleride yapılacak buna benzer çalışmalarda farklı biyokimyasal ve hematolojik parametreler de değerlendirmeye alınabileceği önerilmektedir.
6. Sporcularda olası bir kardiyovasküler hastalığın tanısında biyokimyasal ve hematolojik değerlerinin bilinmesi ileride karşılaşılabilecekleri muhtemel rahatsızlıklar için erken teşhiste önemli olabileceği düşünülmektedir.
7. İleride yapılacak çalışmalarda; farklı yaş grubu, seviye ya da cinsiyetten katılımcılar seçilerek, müsabaka etkileri incelenilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Hazar Z, İbiş S. Amatör futbol takımında müsabaka dönemi antrenmanının performans parametrelerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2010, 239–43.
2. Köklü Y, Özkan A, Alemdaroğlu U, Ersöz, G. Genç futbolcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması. *Sportmetre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2009, 7: 61-8.
3. Drust B. Different training approaches in football research institute for sport and exercise sciences. S.Müniroğlu ve F.Korkusuz (Ed.). III. Ulusal Futbol ve Bilim Kongresi Ankara: BAYT Bilimsel Araştırmalar 2009.
4. Aşçı A, Ak M, Cihan H. Genç futbolcularda aerobik güç performansının yaşa bağlı olarak değerlendirilmesi. S.Müniroğlu ve F.Korkusuz (Ed.). III. Ulusal Futbol ve Bilim Kongresi. Ankara: BAYT Bilimsel Araştırmalar 2009.
5. Aslan CS. Dar Alan Oyunları İle İnterval Koşu Antrenman Yöntemlerinin Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel Fizyolojik ve Teknik Kapasiteleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi 2012.
6. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü. Ankara: Gazi Kitabevi 2006.
7. Özaltaş HN. Elit Erkek Atletlerde Kısa, Orta, Uzun Mesafe Koşu Performansları İle Apelin İlişkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi 2015.
8. Savucu Y, Polat Y, Biçer YS. Atlet erkek çocukların 12 haftalık oyunlu ve oyunsuz uygulanan atletizm eğitiminin fiziksel uygunluklarına etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2005, 19: 199-204.
9. Bezci Ş. Elit Taekwondocularında Antrenman Öncesi Ve Sonrası Bazı Hematolojik Ve Biyokimyasal Parametrelerin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi 2007.
10. Öztürk Ç. Sporcularda ve Sedanter Bireylerde Akut Egzersiz Öncesi Gliserol Takviyesinin Bazı Biyokimyasal Parametreler ile Laktat Ve Aerobik Güç

Üzerine Etkileri, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi 2009.

11. Demiriz M, Erdemir İ, Kayhan RF. Farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametreleri üzerine etkileri. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi* 2015, 1: 1-8.
12. Akmakçı E, Pulur A. Milli takım kamp döneminin bayan taekwondocularda bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkileri, *S.Ü. Bes Bilim Dergisi* 2008, 10: 39-47.
13. Köklü Y. Genç Futbolcularda Farklı Gruplama Yöntemlerinin 4x4 Küçük Alan Oyunu Performansı Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana bilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi 2011.
14. Gulsen D. Farklı Lig Düzeyinde Oynayan Futbolcuların Oynadıkları Mevkilere, Öğrenim Durumu ve Spor Yaşlarına Göre Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi 2008.
15. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer. *Sports Medicine* 2005, 35: 501–36.
16. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. 4. Basım İzmir: Ege Üniversitesi Basım Evi, 1992
17. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match performance of highstandard soccer players with special reference to development of fatigue. *JSS* 2003a, 21: 519–28.
18. Salvo VD, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *IJSM* 2007, 28: 222–7.
19. Bloomfield J, Polman RCJ, O'donoghue R. Physical demands of different positions in fa premier league soccer. *JSSM* 2007, 6: 63–70.
20. Reilly T. Science and Soccer. E & FN SPON, An Imprint of Chapman & Hall, London 1996, 25–64.
21. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *JSS* 2006, 24: 665 -74.

22. Alemdaroğlu U, Dündar U, Köklü Y. Futbolcuların lig seviyelerine ve mevkilerine göre conconi test sonuçlarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* 2010.
23. Mohr M, Ellingsgaard H, Andersson H, Bangsbo J, Krstrup P. Physical demands in high-level female soccer – application of fitness tests to evaluate match performance. *CFWCSS* Lisbon, Portugal 2003b.
24. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. *PSSM* 2005, 35: 501–36.
25. Köklü Y, Özkan A, Alemdaroğlu U, Ersöz G. Genç futbolcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması. *Spormetre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2009a, 2: 61–8.
26. O'donoghue PG, Boyd M, Lawlor J, Bleakley EW. Time-motion analysis of elite, semi-professional and amateur soccer competition. *JHMS* 2001, 41: 1–12.
27. Holmann W, Liesen H, et.al Zur Höchst-Und Dauer Leistungsfähigkeit Deutschen Fussballs Putzen Spieler. *DZSM* 1981, 5: 13–20.
28. Bangsbo J. The Physiology of Soccer—with Special Reference to Intense Intermittent Exercise. *APS* 1994b, 151-9.
29. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *JSS* 2006, 24: 665–74.
30. Ekblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Medicine* 1986, 3: 50–60.
31. Bangsbo J. Physiological Demands. In: Ekblom B, editor. Football (soccer). London Blackwell 1994, 3: 43–59.
32. Scott C. Misconceptions about aerobic and anaerobic energy expenditure. *JISSN* 2005, 2: 32-7.
33. Astrand PO, Rodahl K. Textbook of work physiology physiological bases of exercise. 3th ed. McGraw-Hil 1986.
34. Nagle FJ. Physiological assessment of maximal performance. in: Wilmore JH. ed. *ESSR*, New York: Academic Press 1973, 313-39.
35. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Essentials of exercise physiology. 2th ed. Johnson E, Gulliver K, eds. Lippincott Williams and Wilkins 2000, 170-205.
36. Linstedt SL, Conley K. Human aerobic performance: too much ado about limits to VO₂. *JEB* 2001, 204: 3195-9.
37. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. 2 Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1994.

38. Safinaz AY. What is the meaning of aerobic and anaerobic capacity?. *Solunum Dergisi* 2012.
39. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, And Bahr, R Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *MSSE* 2004, 3: 278-85.
40. Marancı B, Müniroğlu S. Futbol kalecileri ile diğer mevkilerde bulunan oyuncuların motorik özellikleri, reaksiyon zamanları ve vücut yağ yüzdelerinin karşılaştırılması, *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2001, 3: 13-26.
41. Günay M, Erol AE, Savaş S. Futbolculardaki kuvvet, esneklik-çabukluk ve anaerobik gücün boy, vücut ağırlığı ve bazı antropometrik parametreler ile ilişkisi. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* 1994, 4: 3-11.
42. Bloomfield J, Ackland TR, Elliot BC. Applied anatomy and biomechanics in sport. U.S.A. *BSP* 1994.
43. Aşçı A. Futbolcularda kuvvet performansının değerlendirilmesi. S.Müniroğlu ve F.Korkusuz (Ed.). III. Ulusal Futbol ve Bilim Kongresi. Ankara: BAYT Bilimsel Araştırmalar 2009.
44. Köklü Y, Özkan A, Alemdaroğlu U, Ersöz G. Genç futbolcuların bazı fiziksel uygunluk ve somatotip özelliklerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması, *Spormetre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2009, 2: 61-8.
45. Reilly T. Motion analysis and physiological demands. In: Williams AM, Reilly T, (editors). Science and Soccer. London, *EFNS* 2003, 59-72.
46. Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process. *JSCR* 2007, 21: 438-45.
47. Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *JSS* 1997, 15: 257-63.
48. Salvo VD, Baron R, Tschan H, Calderon Montero FJ, Bachl N, Pigozzi F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *IJSM* 2007, 28: 222-7.
49. Cerrah OA, Polat C, Ertan H. Süper amatör lig futbolcularının mevkilerine göre bazı fiziksel ve teknik parametrelerinin incelenmesi. Niğde Üniversitesi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2011, 5: 1.

50. Reilly T, Atkinson G, Edwards B, Waterhouse J, Farrelly K, Emma F. Diurnal variation in temperature, mental and physical performance, and tasks specifically related to football (soccer). *CI* 2007, 24: 507-19.
51. Özder A. Günay M. Futbolcuların bazı fizyolojik parametrelerinin oynadıkları mevkilere göre karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi, *Spor Bilimleri Dergisi* 1994, 5: 21-5.
52. Sevim Y. Üst düzey futbol takımlarında antrenman planlaması, programlaması ve uygulama örnekleri. S.Müniroğlu ve F.Korkusuz (Ed.). III. Ulusal Futbol Ve Bilim Kongresi 2009, 1: 21-2.
53. Açıkada C. Ergen E, Bilim ve Spor. Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 1990.
54. Rico SJ, Frontera WR, Rivera MA. Effects of hyperhydration on total body water, temperature regulation and performance of elite young soccer players in a warm climate. *IJSM* 1995, 17: 85-91.
55. Arslan C, Gönül B, Dinçer S, Kaplan B, Çevik C. Güreşçilerde c vitamini yüklemesinin serum demir ve total demir bağlama kapasitesine etkisi. *Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi* 2004, 18: 15-21.
56. Akalan C, Altıntaş A. Zihinsel antrenman ve yüksek performans, *Spormetre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2008, 6: 39-43.
57. Aslan CS. Dar Alan Oyunları İle İnterval Koşu Antrenman Yöntemlerinin Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel Fizyolojik Ve Teknik Kapasiteleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana bilim Dalı, Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi 2012.
58. Aşçı A. Futbolcularda kuvvet performansının değerlendirilmesi. S.Müniroğlu ve F.Korkusuz (Ed.). III. Ulusal Futbol ve Bilim Kongresi. Ankara: BAYT Bilimsel Araştırmalar 2009.
59. Müniroğlu S, Futbolda müsabaka analizi ve gözlemin önemi. S. Müniroğlu ve F.Korkusuz (Ed.). III. Ulusal Futbol Ve Bilim Kongresi. Ankara: BAYT Bilimsel Araştırmalar 2009.
60. Erkmen H, Kaplan T, Taşkın, H. Profesyonel futbolcuların hazırlık sezonu fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin tespiti ve karşılaştırılması. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2005, 3: 137- 44.
61. Baranowsky T. Assessment, prevalence and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth, *MSSE* 1992, 24: 237-47.

62. Heyward VH. Assessing body composition, advanced fitness assessment and exercise prescription, USA: Human Kinetics 1998.
63. Abanoglu GB. Koroner Arter Hastalığı Risk Faktörleri Ve C Reaktif Proteinin Değerlendirilmesi. Sağlık Bakanlığı, İç Hastalıkları Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 2005.
64. Lohman TG. Body composition assessment health benefits of physical activity and fitness in children. Fitnessgram Reference Guide Dallas, TX: The Cooper Institute 2002.
65. Yargıcı S. Kadınlarda Farklı Egzersiz Yöntemlerinin Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik Uygunluk Ve Psikolojik Parametreler Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, 2007.
66. Ellis KJ, Bell SJ, Chertaw GM. Bioelectrical impedance methods in clinical research: A follow-up to the NIH technology assessment conference. *Nutrition* 1999, 15: 874-80.
67. Baumparter RN, Cameron C, Roche AF. Bioelectrical impedance for body composition. *AJCN* 1998, 48: 16-25.
68. Adams GM. Exercise physiology laboratory manual., USA: McGraw- Hill 3th ed. 1998.
69. Morrow JR, Jackson AW, Dısch JG, Mood DP. Measurement and evaluation in human performance, USA; *Human Kinetics* 2005.
70. Ergun N, Baltacı G. Spor Yaralanmalarında fizyoterapi ve rehabilitasyon prensipleri, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Yayınları, 1997.
71. ACSM ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription USA: Williams & Wilkins, 7th ed. 1998.
72. Günay M, Erol AE, Savaş S. Futbolculardaki kuvvet, esneklik-çabukluk ve anaerobik gücün boy, vücut ağırlığı ve bazı antropometrik parametreler ile ilişkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Dergisi* 1994, 5: 3-11.
73. Zorba E. Herkes için spor ve fiziksel uygunluk, Ankara: GSGM Eğitim Dairesi Yay. 1999.
74. Tamer K. Sporda fiziksel-fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi. Ankara: Bağırhan Yayınları 2000.
75. Özkan A, Köklü Y, Ersöz G. Anaerobik Performans ve Ölçüm Yöntemleri. Ankara: Gazi Kitapevi 2010.

76. Kuru E, Cicioğlu İ. Türk erkek ve bayan judocuların vücut ağırlık merkezi ve vücut komozisyonlarının yabancı judocularla karşılaştırılması. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2000, 5: 28–34.
77. Wolfe RR. Fat metabolism in exercise. *AEB* 1998, 441: 147-56.
78. Kannin B, Phil D. The effect of short- vs. long- bout exercise on mood, VO_{2max} , and percent body fat. *Preventive Medicine* 2005, 40: 92-8.
79. Turan E. Biyokimyasal Ve Hematolojik Parametrelerin Açlık-Tokluk Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2010.
80. John B, Henry JB. *Clinical diagnosis and management by laboratory methods*. W.B. Saunders Company, 20th ed. 2001.
81. Lawrence A, Amadeo JP. *Clinical Chemistry Theory, Analysis And Correlation*. 3th ed. 1996.
82. Taga Y, Aslan D, Güner G, Kutay FZ. *Tıbbi laboratuarlarda standardizasyon kalite yönetimi*, Kurs Kitapçığı 2001.
83. Wallach A . *Interpretation of diagnostic tests*. 7th ed. Wallach, 2000.
84. Solak H, Görmüş IS, Solak T, Görmüş N. *Spor ve Kalbimiz*, Nobel Yayın Evi, Ankara 2002.
85. Horald A, Harper PD. *Fizyolojik Kimyaya Bakış*. Ege Üniversitesi Kitapevi, İzmir 1976.
86. Kökoglu E. *İzopren Lipitler İnsan Biyokimyası*, Palme Yayıncılık 2002, 325-6.
87. Hsia SH. Disorders of lipid metabolism. In: Norman L. *Manual of Endocrinology and Metabolism*. 3th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams &Wilkins 2006, 1: 520-46.
88. Günay M. *Egzersiz Fizyolojisi 2*. Baskı. Ankara: Bağırhan Yayımevi, 1999.
89. Özben T. *Lipitler, İnsan Biyokimyası*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2002.
90. Günay M. Cicioğlu İ, Kara E. *Egzersize Metabolik ve Isı Adaptasyonu*. Ankara: Gazi Kitabevi, 2006.
91. Foss ML, Keteyian SJ, Fox EL. *Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport*. Boston: WCB/McGraw-Hill 1998.
92. Peker İ, Çiloğlu F, Bulca Z. *Egzersiz Biyokimyası ve Obezite*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 2000.

93. Adam B, Yiğitoğlu R, Göker Z. *Biyokimya & Klinik Biyokimya UTS Serisi. 2.* Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık 1990.
94. Sacks DB. Carbohydrates. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, eds. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 4th ed.* Missouri: Elsevier Saunders 2006, 18: 837- 901.
95. Guyton AC, Hall JE. *Textbook of Physiology.* Philadelphia: WB Saunders (H.Çavuşoğlu, Çev.), İstanbul: Merk Yayıncılık 1996.
96. Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamlıoğlu M, Başpınar N. Tiftik, A.M. *Biyokimya,* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım 2000.
97. Günay M, Cicioğlu İ, Spor Fizyolojisi. 1.Baskı. Ankara: Gazi Kitapevi, 2001.
98. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi. T.C Başbakanlık ve Spor Genel Müdürlüğü Yayınları. 3. Baskı. Ankara: Gökçe Ofset 1989.
99. Chan DW, Booth RA, Diomondis EP. Tumor markers. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, eds. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 4th ed.* Missouri: Elsevier Saunders, 2006, 745-95.
100. Adams JE, Abendschein DR, Jaffe AS. Biochemical Markers of Myocardial Injury, Is MB Creatine Kinase The Choice For The 1990s *Circulation* 1993, 88: 750-63.
101. Beard J, Tobin B. Iron status and exercise. *AJCN* 2000, 72: 594-97.
102. Sevim Y. Sporcu Beslenmesi. 3. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2002: 293-302.
103. Schoene R, Escourrou P, Robertson Ht, Nilson Kl, Parsons Jr, Smith Nj. Iron repletion decreases maximal exercise lactate concentrations in female athletes with minimal iron-deficiency anaemia. *JLCM* 1983, 102: 306-12.
104. Magazanik A, Weinstein Y, Dlin Ra, Derin M, Schwartzman S Iron deficiency caused by 7 week of intensive physical exercise. *EJAP* 1988, 57: 198-202.
105. Che LL, Liu SJ, Xu HX, Xiao DS. Influence of long-term exercise on iron distribution in the brain region of rats. *Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research* 2007, 11: 9933-6.
106. Weaver CM, Rajaram S. Exercise and iron status. *JN* 1992, 122: 9.
107. Cook JD. The effect of endurance training on iron metabolism. *Semin Hematol* 1994, 31: 146-54.
108. Bassett Jrdr, Howley Et Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *MSSE* 2000, 32: 70-84.

109. Ercan B, Tamer L, Atik U. Kreatin Kinaz İzoenzimleri ve klinik önemleri. Mersin Üniversitesi, *Tıp Fakültesi Dergisi* 2003, 3: 236-45.
110. Vincent HK, Vincent KR. The Effect of Training Status on The Serum Creatine Kinase Response, Soreness And Muscle Function Following resistance Exercise, *JSM* 1997, 18: 431-7.
111. Schwane JA, Buckley RT, Dipiolo DP, Atkinson MA, Shepherd J.R. Plasma Creatine Kinase Responses of 18- To 30 Yr-Old African American Men to Eccentric Exercise, *MSSE* 2000, 32: 370-8.
112. Akyüz M. Müsabaka Süresince Erkek Futbolcularda Oluşan Kas Hasarı. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara: Ankara Üniversitesi 2007.
113. Casanueva FF. Physiology of growth hormone secretion and action. *EMCNA* 1992, 21: 483-517.
114. Chanoine JP. Ghrelin in growth and development. *Horm Res.* 2005, 63: 129-38.
115. Giustina A and Veldhuis JD. Pathophysiology of the neuroregulation of growth hormone secretion in experimental animals and the human. *Endocr Rev.* 1998, 19: 717-97.
116. NCBI. Databases: Online Mendelian Inheritance in Man 2010. Growth Hormone. 2009. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/dispomim.cgi?id=139250>. Erişim 8.Nisan 2016
117. Camacho HC. Chapter 5a. Normal Physiology of Growth Hormone and Insulin-like Growth Factors in Childhood. İçinde: New M, editor. 125 Pediatric Endocrinology. <http://www.endotext.org/neuroendo/neuroendo5a/neuroendoframe5a.htm>. Erişim 16 Mart 2010.
118. Horber FF, Haymond MW. Human growth hormone prevents the protein catabolic side effects of prednisone in humans. *JCI* 1990, 86: 265-72.
119. RussellJones DL, Weissberger AJ, Bowes SB, Kelly JM, Thomason M, Umpleby AM. The effects of growth hormone on protein metabolism in adult growth hormone deficient patients. *Clin Endocrinol (Oxf)* 1993, 38: 427- 31.
120. Rudman D, Kutner MH, Rogers CM, Lubin MF, Fleming GA, Bain RP. Impaired growth hormone secretion in the adult population: relation to age and adiposity. *JCI* 1981, 67: 1361-9.

121. Goldberg AL. Protein turnover in skeletal muscle. I. Protein catabolism during work-induced hypertrophy and growth induced with growth hormone. *JBC* 1969, 244: 3217-22.
122. Harbili S, Özergin U, Harbili E, Akkuş H. Kuvvet antrenmanının vücut kompozisyonu ve bazı hormonlar üzerine etkisi. *JSS* 2005, 16: 64-76.
123. Chen EY, Liao YC, Smith DH, Barrera-Saldana HA, Gelinas RE, Seeburg PH. The human growth hormone locus: nucleotide sequence, biology, and evolution. *Genomics* 1989, 4: 479-97.
124. Levey, G.S., Klein, I. Disorders of The Thyroid. In: Stein J, editor. *Stein's textbook of Medicine*. 2nd ed. Brown 1994, 1383-97.
125. Masters PA, Simons RJ. Clinical Use of Sensitive Assays for Thyroid-stimulating Hormone. *J Gen. IM* 1996, 11: 115-27.
126. Glass CK, Holloway JM. Regulation of Gene Expression by The Thyroid Hormone Receptor. *BBA* 1990, 1032: 157-76.
127. Brent GA, Moore DD, Larsen PR. Thyroid Hormone Regulation of Gene Expression. *ARP* 1991, 53: 17-35.
128. Dillman WH. Biochemical Basis of Thyroid Hormone Action in The Heart. *AJM* 1990, 88: 626-30.
129. Koloğlu S, Erdoğan G. Tiroid: Genel Görüş ve Bilgiler. In: Erdoğan G, editor. *Koloğlu Endokrinoloji, Temel ve Klinik*, 2. Basım, Nobel Kitabevi, Ankara. 2005, 155-72.
130. Brent GA. The molecular basis of thyroid hormone action. *NEJM* 1994, 1: 847-53.
131. Chidakel A, Mentuccia D, Celi FS. Peripheral metabolism of thyroid hormone and glucose homeostasis. *Thyroid* 2005, 5: 899-903.
132. Gullu S, Altuntas, F, Dincer I, Erol C, Kamel N. Effects of TSH-suppressive therapy on cardiac morphology and function: beneficial effects of the addition of beta-blockade on diastolic dysfunction. *EJE* 2004, 150: 655-61.
133. Akıl M, Kara E, Biçer M, Acat M. Submaksimal egzersizin sedanter bireylerdeki tiroid hormon metabolizması üzerine etkileri, Nigde University, *J PhESS* 2011, 1: 5-8.
134. Çakmakçı E, Pulur A. Effect of National Team Camping Period of Taekwondo Sportswomen on Some Biochemical Parameters. Selçuk University, *PESS* 2008, 10: 39-47.

135. Tsopanakis C, Kotsarellis D, Tsopanakis A. Plasma Lecithin: Cholesterol Acyltransferase Activity in Elite Athletes from Selected Sports. *EJAPOP* 1988, 58: 262-5.
136. Açıkada C, Ergen E. Bilim ve Spor. Ankara: Bürotek Ofset Matbaası, 1990.
137. Astrand PR. Textbook of Work Physiology. Newyork 1986.
138. Ferguson MA, Alderson NL, Trost SG, Davis PG, Mosher PE, Durstine JL. Plasma Lipid and Lipoprotein Responses During *ESJCL* 2002, 63: 73-9.
139. Larrydurstine J, Haskell WL. Effects of Exercise Training on Plasma Lipids and Lipoproteins. *ESSR* 1994, 22: 477-522.
140. Donnelly JE, Jacobsen DJ, Snyder Heelan K, Seip R, Smith S. The Effects of 18 Months of İntermittent vs Continuous Exercise on Aerobic Capacity, Body Weight and Composition, and Metabolic Fitness in Previously Sedentary, Moderately Obese Females. *IJORMD* 2000.
141. Durukan M. Jet Pilotlarına Anaerobik Antrenman Programlarının Bazı Bedensel ve Fizyolojik Parametreler ile G-Toleransına Olan Etkilerinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi 2008.
142. Sönmez TG. Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. 1.Baskı. Bolu: Ata Ofset Matbaacılık, 2002.
143. Tolfrey K, Jones AM, Campbell IG. The effect of aerobic exercise training on the lipid-lipoprotein profile of children and adolescents. *SM* 2000, 29: 99-112.
144. Thompson PD, Tsongalis GJ, Seip RL, Bilbie C, Miles M, Zoeller R, Visich P, Gordon P, Angelopoulos TJ, Pescatello L, Bausserman L, Moyna N. Apolipoprotein e genotype and changes in serum lipids and maximal oxygen uptake with exercise training. *Metabolism* 2004, 53: 193-202.
145. Wood PD, Haskell WL, Blair SN, Williams PT, Krauss RM, Lindgren FT, Albers JJ, Ho PH, Farquhar JW. Increased exercise level and plasma lipoprotein concentrations: a one-year, randomized, controlled study in sedentary, middle-aged men. *Metabolism* 1983, 32: 31-9.
146. La Monte MJ, Durstine JL, Addy CL, Irwin ML, Ainsworth BE. Physical activity, physical fitness, and framingham 10-year risk score: the cross-cultural activity participation study. *JCRP* 2001, 21: 63-70.
147. Noyan A. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji, 10.Baskı. Ankara: Meteksan, 1998.

148. Arslan C, Bingölbali A, Kutlu M, Baltacı AK. voleybol ve atletizm sporunun kız çocukların hematolojik ve biyokimyasal parametrelerine etkisi. *Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi* 1997, 2: 28-34.
149. [Http://www.thd.org.tr/thdData/userfiles/file/thd%20tan%C4%B1t%C4%B1m%20bro%C5%9F%C3%BCr_bask%C4%B1.pdf](http://www.thd.org.tr/thdData/userfiles/file/thd%20tan%C4%B1t%C4%B1m%20bro%C5%9F%C3%BCr_bask%C4%B1.pdf). Erişim: 08 Nisan 2016.
150. Tuncel N. *Fizyoloji Bilimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını, 1994.
151. Koz M, Ersöz G, Gelir E. *Fizyoloji Ders Kitabı*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2003.
152. Kaya Z. Interpretation of automated blood cell counts, *Dicle Üniversitesi Tıp Dergisi* 2013, 40: 521-8.
153. Burns C. Automation in Hematology. In: McKenzie SB, ed. *Clinical Laboratory Hematology*. New Jersey, Pearson Education 2004, 28: 815-57.
154. Bentley SA, Johnson A, Bishop CA. A parallel evaluation of four automated hematology analysers. *AJCP* 1993, 100: 626-32.
155. Buttarello M. Quality specification in haematology: the automated blood cell count. *CCA* 2004, 346: 45-54.
156. Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part I: platelets. *IJLH* 2007, 29: 4-20.
157. Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part II: white blood cells, red blood cells, haemoglobin, red cell indices and reticulocytes. *IJLH* 2007, 29: 21-41.
158. Altıntaş A. Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi: *Fizyopatoloji Klinik Biyokimya*(2013).http://www.veterinary.ankara.edu.tr/images/icerik/file/Ders%20Materyali/KB_01_Klinik%20Biyokimya_ve_Hekimlik.pdf Erişim: 6 Haziran 2015.
159. Noyan A. *Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji* 10. Baskı. Ankara: Meteksan, 1998.
160. Ergen E. *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2002.
161. Housh TJ, Dwyer GB. physiology of exercise for physical education, athletics and exercise science. *MSSE* 1994, 26: 1186-94.

162. Çolakoğlu FF, Karacan S. Genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 2006, 14: 277-84.
163. Soyuer F, Sitti S. Children with cancer and physical activity. *Dicle Medical Journal* 2011, 38: 526-9.
164. Özkan A, Koz M, Ersöz G. Wingate anaerobik güç testinde optimal yükün belirlenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2011, 9: 1-5.
165. Weinstein Y, Bediz C, Dotan R, Falk B. Reliability of peak-lactate, heart rate, and plasma volume following the wingate test. *MSSE* 1998, 30: 1456-60.
166. Guyton CA. Textbook of Medical Physiology. 9. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 1996.
167. Yılmaz B. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. 1.Baskı. Ankara: Feryal Matbaa, 1999, 247-71.
168. Kan Fizyolojisi. <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/89-1-25.pdf>. Erişim: 05 Nisan 2016.
169. Ayhan S. Farklı Spor Dallarının Vücut Yağ Yüzdesi Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır: Dicle üniversitesi, 2011.
170. Tran ZV, Weltman A. Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes in body weight: A Meta-Analysis. *Jama* 1985, 254: 919-24.
171. Beydağı H, Çoksevrim B, Temoçin S, Akar S. Akut submaksimal egzersizin spor yapan ve yapmayan kişilerde koagülasyona etkisi, *Spor Hekimliği Dergisi* 1992, 27: 113-9.
172. Beydağı H, Çoksevrim B, Temoçin S, Akar S. Akut Submaksimal Egzersizin Spor Yapan ve Yapmayan Kişilerde Lökositlere Etkisi. *Spor Hekimliği Dergisi* 1993, 28: 52-62.
173. Ozhan E, Hizmetli S, Ozhan F, Bakır S. Erkek sporcularda egzersizin kan lipoproteinlerine etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Dergisi* 2000, 22: 88 - 92.
174. Öztürk Y. Direnç Egzersizinin TLR Ekspresyonu, IL-8, IL-6, TNF α ve Kortizol Hormonu Üzerine Akut Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilim Dalı, Manisa: Celal Bayar Üniversitesi, 2005.

175. Halson SL, Lnacaster GI, Jeukendrup AE, Gleeson M. Immunological responses to overreaching in cyclists. *MSSE* 2003, 854–86.
176. Erdemir I. The comparison of blood parameters between morning and evening exercise. *EJEB* 2013, 3: 559-63.
177. Pouramir M, Haghshenas O, Sorkhi H. Effects of gymnastic exercise on the body iron status and hematologic profile. *JMS* 2004, 29: 140–1.
178. İbiş S, Hazar S, Gökdemir K. Aerobik ve anaerobik egzersizlerin hematolojik parametrelere akut etkisi, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 2010, 7: 1303-34.
179. Çavusoglu H. Egzersiz ve Kan. İstanbul Tıp Fakültesi XI. Kurultayı, *Bildiri Kitabı*, 1991. 249 – 52.
180. Davidson RJL, Robertson JD, Gales G, Maughan RJ. Hematological changes associated with marathon running. *IJSM* 1987, 8: 19–25.
181. Kappel M, Poulsen T, Galbo H, Pedersen BK. Effect of elevated noradrenaline concentration on the immunesystem in humans. *EJAP* 1998, 79: 93–8.
182. Anelkovic M, Baralic I, Dordevic B, Stevuljevi JK, Radivojevi N, Dikic N, Skodric SR, Stojkovic M. Hematological and biochemical parameters in elite soccer players during a competitive half season. *JMB* 2014, 33: 460–6.
183. Steige H, Jones JD. Evaluation of pneumatic tube system for delivery of blood specimens. *CC* 1971, 17: 1160-4.
184. Young DS, Bermes EW, Haverstick DM. Specimen collection and processing. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, eds. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. 4th ed. Missouri: Elsevier Saunders 2006, 41-58.
185. Lum G, Gambino SR. A comparison of serum versus heparinized plasma for routine chemistry tests. *AJCP* 1974, 61: 108-13.
186. Güllü E, Tamer K, Özer Ç, Güllü A, Cicioğlu İ. Dayanıklılık sporcularında maksimal ve submaksimal egzersiz sonrası oluşan oksidan stres ve antioksidan düzeylerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2012, 14: 184-90.
187. Laessig RH, Indriksons AA, Hassemer DJ, Paskey TA, Schwartz TH. Changes in serum chemical values as a result of prolonged contact with the clot. *AJCP* 1976, 66: 653-7.

- 188.** Tıbbi laboratuvar otoanalizörde biyokimyasal kan analizleri, 725ttt115, Millî Eğitim Bakanlığı Ankara, 2011.
www.megep.MEB.gov.tr/.../Otoanalizörde%20Biyokimyasal%20Kan%20erişim: 13 Mayıs 2016.
- 189.** NseAbasi NE, Williams ME, Akpabio U,Edem EAO. Haematological Parameters and Factors Affecting Their Values. *SECNA* 2014, 2: 37-47.
- 190.** Maron BJ, Carney KP, Lever HM, Lewis JF, Barac I, Casey SA, Sherrid MV. Relationship of race to sudden cardiac death in competitive athletes with hypertrophic cardiomyopathy. *JACC* 2003, 41: 974-80.
- 191.** Brown DW, Giles, WH, Croft JB. White blood cell count: an independent predictor of coronary heart disease mortality among a national cohort. *JCE* 2001, 54: 316-22.
- 192.** Younesian A, Mohammadion M,Rahnama N. Haemathology of professional soccer players before and after 90 min match. *CMBL* 2004, 9: 2.
- 193.** Aslan CS. Dar Alan Oyunları İle İnterval Koşu Antrenman Yöntemlerinin Futbolcuların Seçilmiş Fiziksel Fizyolojik ve Teknik Kapasiteleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, 2012.
- 194.** Alemdaroğlu U. Aerobik Kapasitenin Belirlenmesinde Kullanılan Saha ve Laboratuvar Testlerinin Karşılaştırması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi, 2008.
- 195.** Aslan CS, Karakollukçu M. Sezon öncesi hazırlık çalışmalarının bir süper lig takımının seçilmiş fiziksel ve fizyolojik özelliklerine etkileri, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2010, 7: 51-6.
- 196.** Taşkın H. Profesyonel futbolcularda bazı fiziksel parametrelerin ve 30 metre sprint yeteneğinin mevkilere göre incelenmesi. *Spormetre* 2006, 4: 49-54.
- 197.** Özberk NS, Öner CÖ, Akın S, Korkusuz F. Isokinetic strength of quadriceps and hamstring muscles in soccer players playing in different leagues. *TKJSS* 2009, 1: 17-23.

- 198.** Akın S, Öner Coşkun Ö, Özberk ZN, Ertan H, Korkusuz F. Profesyonel ve amatör futbol oyuncularının fiziksel özellikler ve izokinetik diz kaslarının konsantrik kuvvetinin karşılaştırması. *Klinik Araştırma Dergisi* 2004, 15: 161-7.
- 199.** Müniroğlu S, Koz M, Atıl M, Erongun D, Bulca YS. Türkiye profesyonel birinci liginde mücadele eden bir futbol takımının sezon öncesi ve sonrası fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin incelenmesi. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi: Hareket ve Antrenman Bilimleri Bildiriler Kitabı. Sim Matbaacılık, Ankara 2000, 1: 1
- 200.** Bizati Ö. Profesyonel Futbolcuların Fiziksel ve Fizyolojik Değerlendirmelerinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Karşılaştırılması. Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Ankara: Anakara üniversitesi, 2013.
- 201.** Kumartaşlı M, Suna G, Çalışkan İV, Işıldak K, Demir M. Tenis ve futbol oyuncularının antropometrik özelliklerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2011, 13: 372-7.
- 202.** Tortop Y. Güreşçi ve Futbolcuların Quadriceps Ve Hamstring Kas Kuvvetlerinin İzokinetik Sistemle Değerlendirilmesi ve Sakatlık Eğilimlerinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Afyon: Kocatepe Üniversitesi, 2009.
- 203.** Akın S, Öner CÖ, Özberk, ZN, Ertan H, Korkusuz F. Profesyonel ve amatör futbol oyuncularının fiziksel özellikler ve izokinetik diz kaslarının konsantrik kuvvetinin karşılaştırması, *Klinik Araştırma Dergisi* 2004, 15: 161-7.
- 204.** Sınırkavak G, Dal U, Çetinkaya Ö. Elit Sporcularda vücut kompozisyonu ile maksimal oksijen kapasitesi arasındaki ilişki. *Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Dergisi* 2004, 26: 171-6.
- 205.** Çelik MY. *Nasıl? Biyoistatistik Bilimsel Araştırma – SPSS*, 1. Baskı. Diyarbakır: Yazarın Kendi Yayını 2011: 108.
- 206.** Göröl K, Saygın Ö, İrez GB. Profesyonel futbolcuların oynadıkları mevkilere göre görsel ve işitsel reaksiyon sürelerinin incelenmesi, *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2012, 14: 5-11.
- 207.** Çavuşoğlu H. *Egzersiz ve Kan*, İstanbul Tıp Fakültesi, 11. Kurultayı Bidiri Kitabı 1991, 249-52.

- 208.** Kıyıcı F. Alp Disiplini Kayakçılarında Sürat Egzersizleri Sonrası Serum Süperoksid Dismutaz, Katalaz ve Malondialdehit Düzeylerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Erzurum: Atatürk Üniversitesi 2006: 76: 1-27.
- 209.** Günay M, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi*. 1. Baskı. Ankara: Gazi Kitapevi 2001
- 210.** Kappel M, Poulsen T, Galbo H, Pedersen BK. Effect of elevated noradrenaline concentration on the immune system in humans. *EJAP* 1998, 79: 93–8.
- 211.** Bezci Ş, Kaya Y. Elit Bayan taekwondocularıda antrenman öncesi ve sonrası bazı biyokimyasal parametrelerin İncelenmesi. *Pamukkale Journal Of Sport Sciences* 2010, 1: 1-16
- 212.** Katsuhiko S, Shigeyuki N, Mutsuo Y, Qiang L, Shigeyoshi K, Noriyoshi O, Takashi K, Takashi U, Kazuo S. Impact of a competitive marathon race on systemic cytokine and neutrophil responses. *MSS* 2003: 348-51.
- 213.** Uzun K, Sönmez GA. Futbolcularıda Egzersizin Kan Parametreleri Üzerine Akut Etkisi. II. Egzersiz Fizyolojisi Sempozyumu. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir 2009, 16: 78-82.
- 214.** Çelik A, Varol R, Onat T, Dağdelen Y, Tugay F. Akut egzersizin futbolcularıda antioksidan sistem parametrelerine etkisi. *Spormetre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2007, 4: 167-72.
- 215.** Erdoğan M. Farklı Isı Koşullarında Uygulanan Maksimal Aerobik Yüklenmenin Kas Hasarı ve Performans Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi 2009.
- 216.** Green KJ, Rowbottom DG, Mackinnon LT. Akute Exercise and TLymphocyte Expression of the Early Activation Marker cd69. *MSSE* 2003, 35: 582-8.
- 217.** Hazar S, Ateşoğlu U. Farklı türdeki kuvvet egzersizlerinin bağışıklık sistemine akut etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2005, 6: 4.
- 218.** Nieman D, Pedersen K. Exercise and immune function recent evelopment. *Sports Medicine* 1999, 27: 73-80.
- 219.** Benitez S, Sanches-Quesada JL, Lucero L, Arcelus R, Ribas V, Jorba O, Castellvi A, Alonso E, Blanco-Vaca F, Ordonez-Llanos J. Changes in low-density lipoprotein electronegativity and oxidizability afteraerobic exerciseare related to the increase in associated non-esterified fattyacids. *Atherosclerosis* 2002, 160: 223–32.

- 220.** Kara E, Özal M, Yavuz HU. Elit Güreşçi ve basketbolcuların kan ve solunum parametrelerinin karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2010; 12: 36–41.
- 221.** Berg A, John J, Baumstark M. Change on HDL-C subfractions after a single extended episode of physical exercise. *Atherosclerosis* 1983, 47: 231-40.
- 222.** Enger CS, Herbjørnsen J, Fretland A. HDL-C and physical activity: The influence of physical exercise age and smoking on HDL-C and HDL-C/ total kolesterol ratio. *SJCLI* 1997, 37: 251-5.
- 223.** Yalaz G, Kayatekin M, Güvel H, Derman S, Gönerçi A0, Semin Özgönül H, Kandemir F. Düzenli egzersizin lipid-lipoprotein profiline etkisi. *SHD* 1996, 31: 107-14.
- 224.** Hubinger L, Mackinnon L. The acute effects in 30min. of moderate exercise on high density lipoprotein cholesterol in untrained men. *EJAP* 1992, 65: 555-60.
- 225.** Erverdi F. Sporcularda c vitamini alımının ve akut egzersizin plazma lipid değerleri üzerine etkisinin araştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi* 1996, 7: 3-12.
- 226.** Yalın S, Gök H. *Egzersiz ve Lipidler*. Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi, 2001, 29: 762-9.
- 227.** Thompson PD, Crouse SF, Goodpaster B, Kelley D, Moyna N, Pescatello L. The acute versus the chronic response to exercise. *MSSE* 2001, 33: 438–45.
- 228.** Korkmaz SG. Sporcularda Uzun Süreli Yorgunluğun Kas Hasarıyla İlişkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, 2010.
- 229.** Wu HJ, Chen KT, Shee BW, Chang HC, Huang YJ, Yang RS. Effects of 24 h ultra-marathon on biochemical and hematological parameters, *WJG* 2004, 10: 2711-14.
- 230.** Koçyiğit Y, Aksak MC, Atamer Y, Aktaş A, Uysal E. Antrene sporcularda C vitamini yüklemesinin demir ve demir bağlama kapasitesi üzerine etkileri, *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi* 2011, 2: 175-80.
- 231.** Arslan E, Hazır T, Şahin Z, Hazır S, Karakoç B, Aşçı A, Açıkada C. Futbol oyuncularında supramaksimal bacak egzersizi sonrasında pasif ve değişik

şiddette aktif toparlanmanın kandan laktatın uzaklaştırılma hızı üzerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* 2006, 17: 112–23.

232. Arslan C, Gönül B. Güreşçilerde c vitamini yüklemesinin serum demir ve total demir bağlama kapasitesine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi* 2004, 18: 215-21.
233. Phillips SM, Stewart BG, Mahoney DJ, Hicks AL, McCartney N, Tang JE, Tarnopolsky MA. Bodyweight- support treadmill training improves blood glucose regulation in persons with in complete spinal cord injury. *JAP* 2004, 97: 716–72.
234. Howlett K, Angus D, Proietto J, Hargreaves M. Effect of increased blood glucose availability on glucose kinetics during exercise. *JAP* 1998, 84: 1413-7.
235. Kratz A, Kent B, Lewandrowski MD, Siegel AJ, Kelly YC, James GF. Effect of Marathon Running on Hematologic and Biochemical Laboratory Parameters. *AJCPP* 2002, 3: 45–6.
236. Ergün M, Tengiz I, Türk U, Şenışık S, Alıoğlu E, Yüksel O. The effect of long term regular exercise on endothelial functions, inflammatory and thrombotic activity in middle aged, healthy men. *JSSM* 2006, 5: 266–75.
237. Günay M, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi* 1. Baskı. Ankara: Gazi Kitapevi, 2001.
238. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, 3.Baskı.1989, 75: 87-105.
239. Aydın C, Gökdemir K, Cicioğlu İ. Aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası insülin ve kan glikoz değerlerinin incelenmesi. *HJSS* 2000, 11: 47-55.
240. Pruett EDR. Plasma insulin konsantrations during prolonged work at near maximal oxygen uptake. *JAP* 1970, 29: 155-8.
241. Galbo H. Hormonal and Metabolic Adaptations to Exercise. New York: Thieme Statton Inc, 1983.
242. Özaltaş HN., Elit Erkek Atletlerde Kısa, Orta, Uzun Mesafe Koşu Performansları İle Apelin İlişkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, 2015.

- 243.** Yeh SH, Chuang H , Lin LW, Hsiao CY, Eng HL. Regular Tai Chi Chuan Exercise Enhances Functional Mobility And Cd4cd25 Regulatory T Cells. *BJSM* 2006, 40: 239-43.
- 244.** Banfi G, Del Fablo M, Mauri C, Corsi Mm and Melegati G. Hematological parameters in higly elite rugby players during a competitive season. *JPMIFM* 2006, 28: 183-8.
- 245.** Çakmakçı E. Erkek taekwondocularıda kamp döneminin bazı hematolojik parametreler üzerine etkileri. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2009, 3: 1.
- 246.** www.kolesterol.gen.tr/hdl-kolesterol-degerleri.html Erişim:19 Ağustos 2016.
- 247.** Patlar S. Düzenli Egzersiz Yapan Sporcularıda ve Sedanter Bireylerde Gliserol Takviyesinin Plazma Renin ve Aldosteron Düzeyleri ve Bazı Hematolojik Parametrelere Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2005.
- 248.** Chan DW, Booth RA, Diomondis EP. Tumor markers. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, eds. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. 4th ed. Missouri: *Elsevier Saunders* 2006: 745-95.
- 249.** Alibeyoglu A. Düzenli Spor Yapmayan Genç Erkeklerde Akut Dayanıklılık Egzersizi Sonrası Hematolojik ve Serum Enzim Delerlerindeki Değişikliklerin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Yüksek Lisans Tezi, Kars: Kafkas Üniversitesi, 2008.

EKLER

EK-1: Özgeçmiş

EK-2: Etik Kurul Onay Raporu

EK-3: Kişisel Bilgi Formu

EK-4: Gönüllü Onam Formu

EK-5: Biyokimyasal ve Hematolojik Ölçümler Sonuç Rapor Örnekleri

EK-6: Ölçümlerin Alınması Esnasında Görevli Kişiler

EK-1: Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

- 1. Adı Soyadı** : Savaş AYHAN
2. Doğum Yeri / Tarihi : Diyarbakır /31 Mart 1985
3. Uyruğu : T.C
4. Medeni Durumu : Bekâr
5. Askerlik Durumu : Yaptı
6. İletişim : savas.ayhan@dicle.edu.tr
7. Öğrenim Durumu:

2012 - ... İnönü Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi,
MALATYA-ANKARA Ortak Doktora Programı,
Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı,
Doktora Programı.

2008-2011 Dicle Üniversitesi, Diyarbakır
Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Beden Eğitimi ve Spor, Anabilim Dalı,
Yüksek Lisans Programı.

Tez Konusu: Farklı Spor Dallarının
Vücut Yağ Yüzdesi Üzerine Etkileri

2003-2007 Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Lisans.

1997-2001 Fatih Lisesi(Yabancı Dil Ağırlıklı Lise),
Diyarbakır, Lise Diploması

Yabancı Dil: İngilizce

8. Mesleki Deneyim:

Araştırma Görevlisi (2012 – ...)
İngilizce öğretmenliği (2009-2010), Yahya
Kemal Beyatlı i.ö.o (sözleşmeli), Diyarbakır
İngilizce öğretmenliği (2008-2009),
İskenderpaşa i.ö.o(sözleşmeli),Diyarbakır
Lisanslı Futbolcu (1999 – 2007 yılları)

EK2: Etik Kurul Onayı

**DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK
ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**
**DİCLE UNIVERSITY MEDICAL FACULTY ETHICS COMMITTEE FOR
NONINTERVENTIONAL STUDIES**

07

KARAR

Yrd. Doç. Dr. Abdullah GÜLLÜ, Arş. Gör. Savaş AYHAN isimli araştırmacılar tarafından planlanan "Elit erkek futbolcularda müsabaka performanslarının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkileri" başlıklı araştırmaya *Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul'u* tarafından toplantıda hazır bulunan üyeler tarafından oy birliği ile onay verilmiştir. Klinik araştırma tamamlandıktan sonra yayına sunulmasına geldiğinde, yayına sunulan bildiri veya makalenin bir örneğinin Etik Kurul'a verilmesi zorunludur.

DECISION

The project titled as "The effects of elite male soccer players' competition performance on selected biochemical and hematological parameters" planned by Abdullah GÜLLÜ, Savaş AYHAN has been approved by Ethics Committee of Dicle University Faculty of Medicine.

Oturum No (Meeting number) :	Tarih (Date): 25.12.2015	Saat (Hour): 13:00-15:00			
KURUL BAŞKANI (CHIEF)	Prof. Dr. Aydın ECE				
KURUL ÜYELERİ / MEMBERS					
	ÜNVANI	ADI-SOYADI	KURUMU	BRANŞI	İMZA
1	Prof. Dr.	Aydın ECE	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Çocuk Sağlığı ve Hst	
2	Yrd. Doç. Dr.	İbrahim KAPLAN	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Biyokimya	
3	Prof. Dr.	Süleyman GÖREN	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Adli Tıp	
4	Yrd. Doç. Dr.	İlker KELLE	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Tıbbi Farmakoloji	
5	Doç. Dr.	A. Çetin TANRIKULU	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Göğüs Hast.	
6	Doç. Dr.	Abdullah BÖYÜK	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Genel Cerrahi	
7	Yrd. Doç. Dr.	İsmail YILDIZ	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Biyostatistik	
8	Doç. Dr.	Uğur FIRAT	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Patoloji	
9	Doç. Dr.	Orhan ATEŞ	Dicle Üniversitesi İlahiyat Fakültesi	Temel İslam Bilimleri	
10	Doç. Dr.	Mehmet Uğur ÇEVİK	Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi	Nöroloji	
11	Avukat	Şahhanım KAPLAN	Dicle Üniversitesi Hastaneleri Başhekimlik	Avukat	

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası Zemin Kat 21280 Kampüs/DİYARBAKIR
Telefon:+90.412 . 248 80 01-16/4631 Faks:+90.412. 248 84 40 kuruletikdiyar@gmail.com

EK-3: Kişisel Bilgi Formu

Bu bilgi formu İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Doktora Programı kapsamında yapılması planlanan “Elit Erkek Futbolcularda Müsabaka Performansının Seçilmiş Biyokimyasal Ve Hematolojik Parametreler Üzerine Etkisi” başlıklı doktora tezi için hazırlanmıştır. Bu çalışma ile elit erkek futbolcularda müsabaka performansının seçilmiş biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkisi ve diğer parametreler üzerine olan etkisinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır. Çalışmaya denek olarak katılımcı olmak isteyenlerin bilgi formunu samimiyet ve dikkatle doldurması çalışmanın bilimselliği ve yararlılığı açısından büyük önem taşımaktadır. İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Danışman: Yrd. Doç.Dr. Abdullah GÜLLÜ Ortak Danışman: Prof. Dr. Gülfem ERSÖZ Araştırmacı: Savaş AYHAN

EK-4: Gönüllü Onam Formu

Kişisel Bilgi Formunu okudum, anladım. Formda belirttiğim tüm bilgiler doğrudur. Araştırmaya kendi rızam ile katılıyorum. Tüm ölçümlere içtenlikle katılmayı, testleri doldurmayı ve koşu uygulamalarına devam etmeyi kendi rızam ile kabul ediyorum.

Tarih:

İsim:

İmza:

Bilgi Formu

ADINIZ:.....

SOYADINIZ:.....

DOĞUM TARİHİNİZ:...../...../.....

MEDENİ DURUMUNUZ:

Bekar () Evli () Boşanmış ()

EĞİTİM DURUMUNUZ:

İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite () Lisansüstü ()

MESLEĞİNİZ:.....

İLETİŞİM ADRESLERİNİZ:

Ev Tlf:

İş Tlf :.....

GSM:.....

Email:.....

EV ADRESİ

(Semt ismi yazmanız yeterlidir):.....

İS ADRESİ

(Semt ismi yazmanız yeterlidir):.....

DÜZENLİ ANTRENMAN YAPIYOR MUSUNUZ?

Evet () Hayır ()

SİGARA KULLANIYOR MUSUNUZ, NE SIKLIKTA?

Hiç () Günde 1-5 adet () Günde 5 adet -1 paket() Günde 1 paketten fazla ()

HİÇ TIBBİ OPERASYON GEÇİRDİNİZ Mİ?

Evet () Hayır ()

TIBBİ OPERASYON GEÇİRDİYSENİZ; (ne ile ilgili olarak, ne zaman?)

.....

TANISI KONMUŞ HASTALIKLARINIZ (fiziksel ve duygusal) VAR İSE
BELİRTİNİZ:

.....

BU HASTALIK İLE İLGİLİ ALDIĞINIZ YA DA ALMAKTA OLDUĞUNUZ
TEDAVİLER VAR MI? VARSA; (lütfen kullandığınız ilaçlar ve aldığınız tedavileri
ayrıntılarını ile yazınız)

.....

• Rahatsızlığınızla ilgili ilaçları düzenli kullanıyor musunuz? Evet () Hayır ()

• Rahatsızlığınızla ilgili tedavileri düzenli alıyor musunuz? Evet () Hayır ()

AŞAĞIDAKİ BELİRTİLERİ YAŞIYOR MUSUNUZ?

a) Bedenin belirli bölgelerinde ağrılar; Evet () Hayır ()

Var ise, neresinde ne tipte, lütfen kısaca açıklayınız

.....

b) Bedenin belirli bölgelerinde karıncalanma, uyuşma.... Evet () Hayır ()

Var ise, neresinde ne tipte, lütfen kısaca açıklayınız

.....

c) Baş dönmesi..... Evet () Hayır ()

d) Kulak çınlaması..... Evet () Hayır ()

e) Yorgunluk, bitkinlik..... Evet () Hayır ()

f) Sinirlilik.....Evet () Hayır ()

g) Uyku sorunları.....Evet () Hayır ()

Var ise, lütfen kısaca

açıklayınız.....

i) Gastrointestinal sorunlar (mide-bağırsak sorunları).....Evet () Hayır ()

Var ise, lütfen kısaca

açıklayınız.....

FİZYOLOJİK BULGULAR (Biliyorsanız belirtiniz)

Nabız (atım/dakika):

Kan basıncı (yüksek ve küçük tansiyon):.....

FİZİKSEL ÖZELLİKLER (Biliyorsanız belirtiniz)

a)Boy:.....

b)Ağırlık:.....

c) Beden Kitle indeksi:.....

EK5: Biyokimyasal ve Hematolojik Parametreler Sonuç Rapor Örneği

T.C. DICLE ÜNİVERSİTESİ HASTANELERİ LABORATUVAR SONUÇLARI					
Adı Soyadı : BARIS ATAS	Protokol No : 4555147				
Yaş/Cinsiyet : 29/ERK	Hasta No : 2009057848				
Doğum Tarihi : 01/02/1987	Başvuru Tarihi : 25/11/2015				
Kurum Türü : SSK	Tanı : E34				
Laboratuvar Adı : MERKEZ_BİYOKİMYA	Numune Alım Tarihi : 25/11/2015 16:07				
İsteyen Birim : ENDOKRİN POL. - Yrd.Doç.Dr. FARUK KILIÇ	Lab.Kabul Tarihi : 27/11/2015 14:04				
Barkod / Örnek Tipi : 6491435	Onay Tarihi : 27/11/2015 15:28				
Tetkik Adı	Sonuc	Birimi	Referans Değerler	Bir Önceki Sonuç-Num.	Alım Tarihi
Glukoz (Kan)	90	mg/dL	70 - 100	88	22/10/15
LDH	343	U/L	125 - 243	360	22/10/15
CK	737	U/L	40 - 165	503	22/10/15
Demir	99	ug/dL	50 - 150	130	22/10/15
Demir Bağlama Kapasitesi	170	ug/dL	150 - 450	180	22/10/15
Trigliserid	85	mg/dL	50 - 100	245	22/10/15
Kolesterol	198	mg/dL	112 - 200	195	22/10/15
HDL Kolesterol	66.7	mg/dL	37 - 70	42.8	22/10/15
LDL Kolesterol	124.1	mg/dL	80 - 160	103.2	22/10/15
VLDL Kolesterol	17.2	mg/dL	10 - 30	49	22/10/15
Sorumlu Doktor : Yrd.Doç.Dr. İBRAHİM KAPLAN		Onaylayan : Aat.Dr. SEYYİT KUŞ İbbsi Biyokimya Tesc.No:150258			
Laboratuvar Adı : MERKEZ_HORMON	İsteyen Birim : ENDOKRİN POL. - Yrd.Doç.Dr. FARUK KILIÇ		Numune Alım Tarihi : 25/11/2015 16:07		
Barkod / Örnek Tipi : 6491430			Lab.Kabul Tarihi : 27/11/2015 14:03		
			Onay Tarihi : 27/11/2015 14:40		
Tetkik Adı	Sonuc	Birimi	Referans Değerler	Bir Önceki Sonuç-Num.	Alım Tarihi
Serbest T4	17.90	pmol/L	Yeni doğan : 11.0 - 32.0 Çocuk : 12.0 - 22.0 Yetişkin : 12.0 - 22.0	16.60	22/10/15
TSH	1.3	uIU/mL	0.270 - 4.20		
TSH	1.3	uIU/mL	0.270 - 4.20		
Sorumlu Doktor : Yrd.Doç.Dr. İBRAHİM KAPLAN		Onaylayan :			

EK6: Ölçümlerin Alınması Esnasında Görevli Kişiler

- Arş. Gör. Savaş AYHAN (Doktora Tez Öğrencisi, Dicle Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu)
- Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Nasip ÖZALTAŞ (Siirt Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu)
- Prof. Dr. Alpaslan Kemal TUZCU (Dicle Üniversitesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Uzmanı)
- Okt. Nihat MIZRAK (Dicle Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu-Süper lig Üst Klasman Hakemi)
- Hemşire Songül ÇETİN (Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarı Baş Hemşire)
- Hemşire Fatma ŞENER (Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarı Endokrinoloji Metabolizma Hastalıkları Birimi)
- Diyarbakır Atatürk Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik Bölümü Üyeleri.