



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SABAH AKŞAM YAPILAN YO-YO ARALIKLI  
TOPARLANMA TESTİNİN (SEVİYE-1) METABOLİK  
HORMONLAR VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELER  
ÜZERİNE AKUT ETKİSİ**

**MÜŞERREF DORUK**

Ocak 2019  
DENİZLİ

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SABAH AKŞAM YAPILAN YO-YO ARALIKLI TOPARLANMA  
TESTİNİN (SEVİYE-1) METABOLİK HORMONLAR VE  
BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE AKUT ETKİSİ**

**ANTRENMAN VE HAREKET ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Müşerref DORUK**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayşegül YAPICI**

**Denizli, 2019**

Müşerref DORUK tarafından Doç. Dr. Ayşegül YAPICI yönetiminde hazırlanan "Sabah Akşam Yapılan Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testinin (Seviye-1) Metabolik Hormonlar Ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Akut Etkisi" başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Ayşegül YAPICI  
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Gülin FINDIKOĞLU ERGİN  
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Murat AKYÜZ  
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
30.01.2019 tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.  
2019/4-21

  
Prof. Dr. Hakan AKÇA  
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Müşerref DORUK

İmza

: 

## ÖZET

### SABAH AKŞAM YAPILAN YO-YO ARALIKLI TOPARLANMA TESTİNİN (SEVİYE-1) METABOLİK HORMONLAR VE BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE AKUT ETKİSİ

Müşerref DORUK  
Yüksek Lisans Tezi, Antrenman ve Hareket ABD  
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Ayşegül YAPICI

Ocak 2019, 82 Sayfa

## ÖZET

Sabah akşam yapılan yo-yo aralıklı toparlanma testinin metabolik hormonlar ve biyokimyasal parametreler üzerine akut etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmaya Denizli Süper Amatör liginde oynayan Tavasbirlik Spor futbol takımındaki futbolcular gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya sabah ölçümlerinde 18 sporcu ile başlanılmış akşam ölçümlerinde 5 oyuncu enfeksiyon ve testte bağlı sakatlık durumundan çalışmadan çıkarılmıştır.  $X_{yaş} = 23.39 \pm 2.5$ ,  $X_{boy} = 1.8 \pm 0.05$ ,  $X_{vücut\ ağırlığı} = 74.72 \pm 3.91$  olarak belirlenmiştir. Sporculara 2 farklı günde, sabah ve akşam olmak üzere Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1) uygulanmıştır. Ölçümler 9.00- 11.00 ve 17.00- 19.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Tüm deneklerden test öncesi, test sonrası ve testten 2 saat olmak üzere bir sefer için ön kol dirsek venasından toplam 8 cc kan alınmıştır. Bütün kan alımları tamamlanıncaya kadar sporcular aynı ortamda tutulmuştur. Test sırasında, deneklerin kat ettikleri mesafe kaydedilmiştir. Testin bitiminin 3 dakika sonrasında kulak memesinden alınan kanla laktat değerleri ölçülmüştür. Sporculara iki ölçüm arası 1 hafta dinlenme süresi verilmiştir. Tam kan sayımı için EDTA'lı tüplere 3 cc kan alınarak merkez laboratuvarında oto analizörde; RBC, PLT, WBC, NE, EO, BA, MO, LY, HB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW, MPV, PDW ve PCT olmak üzere kan hematolojik düzeyleri belirlenmiştir. Biyokimya ölçümlerinde glukoz, trigliserid, VDL, HDL, LDL, Total kolesterol, CK, AST, C-reaktif protein, ACTH, Kortizol, T3, T4, TSH, GH, Total kolesterol, İnsülin, Glukagon, C-Peptid ölçümleri yapılmıştır. İrisin hormon ölçümü ve plazma TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  ölçümleri için; Human TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  ve FNDC5 ELİSA kiti kullanılmıştır. Veriler SPSS 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS

Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programıyla analiz edilmiştir.

Hematolojik, biyokimyasal ve inflamasyon parametrelerinde test sonrası sabah ve akşam değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ). Sabah ve akşam ölçümlerinde kat edilen mesafe ve kan laktat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

Sonuç olarak futbolcularda dayanıklılık testlerinin akşam saatlerinde yapılması performans açısından daha etkili olduğu söylenebilir.



**Anahtar Kelimeler: Biyokimyasal, hematolojik,metabolik hormon,futbol**

**Bu çalışma, PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No:218SABE010).**

**ABSTRACT****ACUTE EFFECT ON METABOLIC HORMONES AND AL PARAMETERS (YO-YO INTERRUPTED TEST) (LEVEL – 1)**

DORUK, Müşerref  
M. Sc. Thesis in Training and Movement Science  
Supervisor: Assoc. Doç. Dr. Ayşegül YAPICI

January 2019, 82 Pages

In order to investigate the acute effect of the morning and evening yo-yo intermittent recovery test on metabolic hormones and biochemical parameters, soccer players from the Tavasbirlik Spor soccer team who played in the Denizli Super Amateur league participated voluntarily.

The soccer team of Tavas Birlik Spor, who played in Denizli Super Amateur League, voluntarily participated in the study. (Xage =  $23.39 \pm 2.5$ , Xheight =  $1.8 \pm 0.05$ , Xbody mass =  $74.72 \pm 3.91$ )

The athletes were subjected to Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Level 1) on 2 different days, morning and evening.

A total of 8 cc blood was collected from the anterior arm elbow vein for all the subjects before, during and after the test. The athletes were kept in the same environment until all blood collection was completed. During the test, the distance traveled by the subjects was recorded. After 3 minutes of the test, lactate values were measured with blood from the earlobe. The athletes were given a rest period of 1 week between two measurements.

For the complete blood count, 3 cc of blood was taken in EDTA tubes and in the autocorrelator in central laboratory: RBC, PLT, WBC, NE, EO, BA, MO, LY, HB, HCT, MCV, MCH, MCHC, RDW, MPV, PDW and PCT. blood hematological levels were determined.

Glucose, triglyceride, VDL, HDL, LDL, Total cholesterol, CK, AST, C-reactive protein, ACTH, Cortisol, T3, T4, TSH, GH, Total cholesterol, Insulin, Glucagon, C-Peptide measurements were made in biochemistry measurements. Irisin hormone measurement and plasma TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  for measurements; Human TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  and FNDC5 ELISA kit were used.

As a result, a statistically significant difference was found between the morning and evening values hematological, biochemical and inflammation parameters ( $p < 0.05$ ).

There was a statistically significant difference between the distance traveled in the morning and evening measurements and blood lactate values ( $p < 0.05$ ). As a

conclusion, it can be said that the endurance tests in soccer players are more effective in terms of performance in the evening hours.



Keywords : Biochemical, hematological, metabolic hormone, soccer

**This study was supported by Pamukkale University Scientific Research Projects  
Coordination Unit through project numbers 218SABE010**



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmam süresince tecrübelerinden beni eksik bırakmayan ve desteğini her zaman hissettiğim başta tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Ayşegül Yapıcı'ya,

Çalışmamda kullandığım materyallerin sağlanması ve analizlerinde her türlü desteği sağlayan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Gülin Fındıkoğlu Ergin ve Prof. Dr. Çağrı Ergin'e,

Tez ölçümlerinin istatistiksel analiz kısmına destek veren Öğr. Gör. Hande Şenol'a

Tez çalışmam sürecinde yardımlarını eksik etmeyen, değerli yorumlarını paylaşan ve her zaman yanımda olan Öğr. Gör. Eylem Çelik hocama ve doktora öğrencisi Engin Güneş Atabaş'a

Tez ölçümlerim esnasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Gencay Cüce, Meryem İmer, Tevfik Akol, Tülin Afat, Harun Emrah Türkdoğan ve tüm yüksek lisans öğrenci arkadaşlarıma ,

Sabırla ve bütün özveriyle tezime destek veren Tavasbirlikspor Futbol Takımı oyuncularını ve antrenörlerine

Tez ölçümleri sırasında hep yanımda olan değerli hemşireler kardeşim Tülay'a yeğenim Sena'ya ve Zehra'ya

Beni bugünlere gelmemi sağlayan, hayatım boyunca her zaman yanımda olan annem, babam ve kardeşlerime

Ve tabii ki bu stresli günlerimde hep yanımda olan maddi manevi desteklerini esirgemeyen hayat arkadaşım Abdurrahman Doruk'a, canım çocuklarım oğlum Dorukhan ve kızım Gülfidan'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	ix
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
TABLolar DİZİNİ.....	xv
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvi
1. GİRİŞ .....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	4
2.1. Futbol.....	4
2.1.1. Enerji Sistemleri.....	4
2.1.2. Oksijenli Sistem (Aerobik Sistem).....	5
2.1.3. Alaktik Anaerobik Sistem (ATP-CP Sistemi).....	5
2.1.4. Laktik Anaerobik Sistem (Anaerobik Glikoliz).....	5
2.1.5. Futbol ve Enerji Sistemleri.....	6
2.2. Futbol Ve Motorik Özellikler.....	6
2.2.1. Sürat.....	6
2.2.2. Çeviklik.....	6
2.2.3. Çabukluk.....	7
2.2.4. Kuvvet.....	7
2.2.5. Esneklik.....	7
2.2.6. Koordinasyon.....	8
2.2.7. Dayanıklılık.....	8
2.2.8. Futbolda Dayanıklılık Testleri.....	8
2.2.9. 20 Metre Mekik Koşusu Testi.....	8
2.2.10. Modifiye Mekik Koşusu Testi.....	9
2.2.11. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1).....	9
2.2.12. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 2).....	10

2.2.13. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1) Esnasındaki Fizyolojik Değişkenler.....	10
2.3. Kan Fizyolojisi.....	11
2.3.1. Taşıma Görevi.....	11
2.3.2. Düzenleme Görevi.....	11
2.3.3. Koruma Görevi.....	11
2.3.4. Vücuttaki Kan Hacmi.....	12
2.3.5. Tam Kan sayımı Parametreleri (Hemogram).....	12
2.3.5.1. Eritrosit (RBC).....	13
2.3.5.2. Hemoglobin (HGB).....	13
2.3.5.3. Hematokrit (HCT).....	13
2.3.5.4. Ferritin (Fe).....	13
2.3.5.5. Ortalama Eritrosit Hacmi (MCV).....	13
2.3.5.6. Ortalama Eritrosit Hemoglobini (MCH).....	14
2.3.5.7. Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC).....	14
2.3.5.8. Eritrosit Dağılım Genişliği (RDV).....	14
2.3.5.9. Lökosit (WBC).....	14
2.3.5.10. Granülositler.....	14
2.3.5.11. Monositler.....	14
2.3.5.12. Lenfositler.....	14
2.3.5.13. Trombositler (PLT).....	15
2.3.5.14. Ortalama Trombosit Volümü (MPV).....	15
2.3.5.15. Trombosit Dağılım Aralığı (PDW).....	15
2.3.5.16. Trombosit Dağılım Plateletcrit (PCT).....	15
2.4 Biyokimyasal Parametreler.....	16
2.4.1. Hormon.....	16
2.4.2. Endokrin Sistem.....	16
2.4.3. Hormonların Özellikleri.....	16
2.4.4. Kortizol.....	16
2.4.5. İnsülin.....	16
2.4.6. Büyüme Hormonu (GH).....	17
2.4.7. Adrenokortikotropik Hormon (ACTH).....	17
2.4.8. Tiroid Stimulan Hormon (TSH).....	17
2.4.9. Tiroksin (T4).....	17

2.4.10. Triodotironin (T3).....	17
2.4.11. Glukagon.....	17
2.4.12. Laktat Degidrogenez (LDH).....	17
2.4.13. Glukoz.....	18
2.4.14. Kolesterol, Yüksek Yoğunlukta Lipoproteinler (HDL).....	18
2.4.15. Trigliserid.....	18
2.4.16. Total Kolesterol.....	19
2.4.17. Düşük Yoğunluklu Lipoproteinler (VLDL).....	19
2.4.18. C-Peptid Protein.....	19
2.4.19. Kreatin Kinaz (CK).....	19
2.5. İnflamasyon Parametreleri.....	20
2.5.1. İrisin.....	20
2.5.2. Tümör Nekrotizan Faktör Alfa (TNF-a).....	20
2.5.3. Leptin.....	20
2.5.4. İnterlökin-6 (IL-6).....	20
2.5.5. İnterlökin 1 beta (IL-1b).....	21
2.5.6. C-Reaktif Protein (CRP).....	21
2.6. Egzersizin Hemogram Değerlerine Akut Etkisi.....	21
2.7. Egzersizin Biyokimyasal Parametrelere Akut Etkisi.....	23
2.8. Egzersizin İnflamasyon Parametrelere Akut Etkisi.....	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
3.1. Araştırma Grubu.....	24
3.2. Verilerin Toplanması.....	24
3.3. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1).....	24
3.4. Laktat Ölçümü.....	25
3.5. Test Protokolü.....	25
3.6. Kan Analizleri.....	27
3.6.1. Tam Kan Sayımı Ölçümleri (Hemogram).....	27
3.6.2. Biyokimya Ölçümleri.....	28
3.6.3. İrisin ve TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$ Ölçümleri.....	28
3.6.4. İstatistiksel Analiz.....	28
4. BULGULAR.....	29
5. TARTIŞMA.....	42
5.1. Egzersiz ve Hemogram Parametreleri.....	42

5.2. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler.....	44
5.3. Egzersiz ve İnflamasyon.....	47
6.SONUÇ.....	50
6.1. Egzersiz ve Hemogram Parametreleri.....	50
6.2. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler.....	51
6.3. Egzersiz ve İnflamasyon.....	51
6.4. Kat Edilen Mesafe ve Laktat Değerleri.....	52
7.ÖNERİLER.....	53
8. KAYNAKLAR.....	54
9. ÖZGEÇMİŞ.....	62



**RESİMLER VE ŞEKİLLER DİZİNİ**

	<b>Sayfa</b>
<b>Resim 1</b> Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1).....	5
<b>Resim 2</b> Laktat Analizörü.....	5
<b>Resim 3</b> 1. Gün Test Öncesi, Sonrası ve 2 Saat Sonrası Kan Alımı.....	6
<b>Resim 4</b> 2. Gün Test Öncesi, Sonrası ve 2 Saat Sonrası Kan Alımı.....	6



## TABLOLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1</b> Grubun Tanımlayıcı İstatistikleri.....	10
<b>Tablo 2</b> Hemogram Ölçümlerinin Sabah ve Akşam Grup İçi ve Gruplar Arası Analiz Tablosu.....	15
<b>Tablo 3</b> Biyokimyasal Ölçümlerinin Sabah ve Akşam Grup İçi ve Gruplar Arası Analiz Tablosu.....	16
<b>Tablo 4</b> İnflamasyon Ölçümlerinin Sabah ve Akşam Grup İçi ve Gruplar Arası Analiz Tablosu.....	17
<b>Tablo 5</b> Grubun Laktat Sonuçları ve Yo-Yo Testi Sonucunda Kat Ettikleri Mesafeler.....	20

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

TÖ: Test Öncesi;  
TS: Test Sonrası;  
TS2S: Testin 2 Saat Sonrası; şeklinde tanımlanmıştır.  
WBC: Lökosit, beyaz kan hücresi,  
NEU: Nötrofil,  
NEUY: Nötrofil Yüzdesi,  
LYM: Lenfosit,  
LYMY: Lenfosit yüzdesi,  
MONO: Monosit,  
MONOY: Monosit yüzdesi,  
BASO: Bazofil,  
BASOY: Bazofil yüzdesi  
EO: Eozinofil,  
EOY: Eozinofil yüzdesi,  
RBC: Eritrosit,  
HGB: Hemoglobin, kırmızı kan hücresi,  
HCT: Hematokrit,  
MCV: Ortalama hücre hacmi,  
MCH: Ortalama hemoglobin miktarı,  
MCHC: Hemoglobin yoğunluğu,  
RDW: Eritrosit dağılım hacmi,  
PLT: Trombosit,  
MPV: Trombosit hacmi,  
PCT: Trombosit yüzdesi,  
RDW: Kırmızı hücre dağılım genişliği  
RDWSD: Kırmızı kan hücresi boyutu,  
PLCC: Büyük ve küçük trombosit hücresi sayısı,  
PLCR: Büyük trombosit hücresinin küçük trombosit hücresine oranı  
ACTH: Adrenokortikotropik Hormon  
TSH : Tiroid Stimulan Hormon  
T4: Tiroksin  
T3: Triiodotironin  
LDH: Laktat Degidrogenaz  
HDL: Kolesterol, Yüksek Yoğunlukta Lipoproteinler  
VLDL: Düşük Yoğunluklu Lipoproteinler



CK :Kreatin Kinaz  
TNF-a :Tümör Nekrotizan Faktör Alfa  
IL-6:İnterlökin-6  
IL-1b:İnterlökin 1 beta  
CRP :C-Reaktif Protein  
Laktat (mMol)  
Kat Edilen Mesafe (m)



## 1. GİRİŞ

Futbol aerobik ve anaerobik enerji sistemlerinin dönüşümlü olarak kullanıldığı, sürat, kuvvet, esneklik, denge, kassal dayanıklılık ve koordinasyon gibi faktörlerin performansa etki ettiği düşünülen koordine bir spor branşıdır. Oyuncular tekrarlanan sprintleri, duruşları, atlamaları ve maksimum kuvvet gelişimi ile yön değişikliklerini ve mümkün olan en kısa sürede cevap vermelidir.

Egzersiz insan doğası üzerinde stres yaratır. Bu stresin de fizyolojik ve metabolik etkileri bulunmaktadır. Bunlardan birisi kandaki değişimlerdir (Hazar 2008). Düzenli uygulanan egzersizlerin en önemli etkilerinden birisi kan hücresi üzerinedir. Kan hücresi incelendiğinde, düzenli yapılan egzersizlerin kan hücreleri düzeyleri üzerine etkilerinin farklı olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların egzersizin sıklığına, süresine, şiddetine, çalışmaya katılan deneklerin fizyolojik, fiziksel ve kondisyonlarına bağlı olduğu belirtilmektedir (Büyükyazı 2000). Literatürde kan biyokimyası düzeyi ile ilgili egzersize bağlı farklı bulgular yer almaktadır.

Performansın artırılmasındaki en önemli unsur futbolcunun fizyolojik profilinin belirlenmesidir. Oyuncunun teknik-taktik hareketleri sergileyebilmesi fiziksel kapasitesine bağlıdır. Fiziksel özelliklerin önemli olduğu kadar fizyolojik özelliklerinde düzeyinin belirlenmesi ve artırılmaya çalışılması performans açısından son derece önemlidir (Eniseler 2010).

Futbolun oyun alanının geniş olması ve oyuncuların görevlerinin farklılıkları nedeni ile fizyolojik ve fiziksel gereksinimlerine bağlı temel motorik özelliklerden kuvvet ve dayanıklılık daha da ön plana çıkmaktadır (Köklü vd 2009). Özellikle, yüksek maç performansı için, oyuncuların yoğun aktivite seviyelerini koruma ve aynı zamanda yorgunluğu sınırlama kabiliyetlerini arttırmak önemlidir, bu da oyuncuların iyi geliştirilmiş aerobik dayanıklılığa sahip olması gerektiğini göstermektedir.

Futbola özgü dayanıklılık, aerobik-anaerobik eşik ve aerobik güç gibi genel dayanıklılık kavramlarını rafine ederek futbol performansı için en üst seviyeye

çıkarmaktır (Eniseler 2010). Futbolcuların dayanıklılıklarını değerlendirmek için yapılmış ve geliştirilmiş çok sayıda laboratuvar ve testi mevcuttur. Özellikle kuvvet ve dayanıklılık gibi kondisyonel özelliklerin geliştirilmesi için bulunan yeni yöntemlerin futbolcular üzerinde oluşturduğu farklı etkileri ölçmek ve değerlendirmek amacı ile kullanılan farklı testlerin ortaya konması, son yıllarda futbolda performans, testler ve yeni antrenman yöntemleri alanlarında birçok araştırmacının yapılmasını sağlamıştır (Eniseler 2010). Bu nedenlerle çalıştırıcılar VO<sub>2</sub>maks'ı oksijen analizörü kullanmadan indirekt olarak ölçebilecekleri testleri kullanmayı tercih etmektedirler (Aziz vd 2005). Bu amaçla kullanılan en yaygın iki testten birincisi 20 metre mekik testi (MK), diğeri de Bangsbo tarafından geliştirilen Yo-Yo dayanıklılık testidir (Aziz vd 2004, Castagna vd 2003, Erith 2004, Malina vd 2004, Metaxas vd 2005). Sporcuların biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin bilinmesi; enerji ihtiyaçlarını belirleme ve bu doğrultuda antrenman programlarını hazırlamada antrenörlere ve spor bilimcilere yardımcı olmaktadır (Köklü 2011). Doğru bir performans sergilenebilmesi açısından biyokimyasal ve hematolojik kan parametrelerinin uygun düzeylerde olması gerekmektedir. Genellikle testler, yapılacak antrenmanlara temel oluşturan düzeyi belirlemek ya da yapılan antrenmanların etki düzeyini belirlemek, sağlıklı ve yetenekli futbolcu seçmek için yapılır (Özkara 2002).

Sonuç olarak futbolun, temelde aerobik dayanıklılık özelliği üzerine intermittent ve zaman zaman çok şiddetli olabilen anaerobik oyun karakteri yansıtan, çok yönlü spor becerileri gerektiren bir spor dalı olması da futbolcular üzerinde birçok bilimsel çalışmanın yapılmasına ön ayak olmuştur (Göral vd 2012). Bununla beraber futbolculara verilen görev farklılıkları ile fizyolojik ve fiziksel gereksinimler mevkisel açıdan değerlendirmeleri de zorunlu kılmaktadır (Güldal 2013).

Bu çalışmanın amacı, sabah akşam yapılan Yo-Yo aralıklı toparlanma testlerinin (Seviye-1) metabolik hormonlar, biyokimyasal parametreler ve performans parametreleri üzerine akut etkisini karşılaştırmaktır. Günün farklı saatlerinde yapılan çalışmalarda ise sporcuların sadece performans seviyeleri (sıçrama yüksekliği, anaerobik performans, esneklik vb) arasındaki farklılıklara bakılmıştır. Günün farklı saatlerinde yapılan Yo-Yo Aralıklı Toparlanma testinin (seviye 1) metabolik hormon ve biyokimyasal parametreler üzerine akut etkisine bakan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamız günün farklı saatlerinde yapılması nedeniyle önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları antrenörlere, günün farklı saatlerinde yapılan Yo-Yo Aralıklı Toparlanma testinin (seviye 1) metabolik cevaplarını (tam kan sayımı, hormon,

biyokimya parametreleri) karşılaştırma fırsatı verecek ve antrenmanların planlanmasında yardımcı olacaktır. Elde edilen test sonuçlarının iyi değerlendirilmesi ve uygulamaya aktarılması, sporculara uzun vadeli sağlık ve performans düzeylerinde önemli pozitif etkiler sağlayacağı için kullanılması önerilebilir.



## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Futbol

Futbol oyunu tekrarlı sprintlerin gerçekleştiği anaerobik enerji sisteminin kullanıldığı aerobik temelli bir spor dalıdır. Futbolcuların müsabaka esnasında kısa ve uzun mesafe sprintleri oldukça fazladır. Son yıllarda oyun sistemlerinin oldukça önem kazanmasıyla birlikte; futbol oyunun daha iyi nasıl oynanacağı, daha yüksek performansa nasıl ulaşılabileceği ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Bu araştırmalar içerisinde fiziksel performans, teknik-taktik analizler, psikolojik, sosyolojik ve ekonomik değerlendirmeler yapılmaktadır. Futbolda performansın üst düzeye ulaşabilmesi için; yetenek, dayanıklılık, kuvvet, sürat, esneklik, koordinasyon, esneklik, motivasyon ve teknik-taktik yeterliliklerin eğitime ve gelişimine önem verilmektedir. Sporcuların, performans yeterliliklerinin bilinmesi onlara uygulanacak antrenman programları açısından çok önemlidir. Bu nedenle sportif performansın belirlenmesi ve buna uygun antrenman programlarının uygulanması futbolda en önemli konuların başında gelmektedir. Günümüzde futbol, taktiksel düşüncede gelişmeye, daha karmaşık teknik beceri kabiliyetine ve fiziksel ihtiyaçlardaki artışa dayanmaktadır. Futbolda başarıya giden yolda anahtar, futbol için uygun oyuncuların bulunması ve oyuncuların performanslarının artırılmasına bağlıdır. Etkili bir antrenman, kişinin yapısına uygun olan fiziksel yüklenmelerin kullanılmasına, ayrıca spor dalının fizyolojik ve fiziksel ihtiyaçlarına dayanmalıdır. Yapılan spor branşının enerjitiğini bilmek önemlidir.

#### 2.1.1. Enerji Sistemleri

Enerji, antrenman ve müsabaka sırasında fiziksel etkinliklerdeki verim düzeyini artırmak için gereklidir. Enerji, vücuda alınan besinlerin, kas hücrelerinde depolanan adenosin trifosfat (ATP) olarak bilinen yüksek bir enerji yapısına dönüşmesiyle elde edilir. ATP bir adenosin ve üç fosfat molekülünden oluşur (Bompa 2003). Enerji sistemleri, ATP üretmek için kullanılan yollardır. Kas kasılması hareket etmemizi sağlar. Bu kasılmaya ATP bileşeni neden olur. ATP olmazsa hareket olmaz (Kin 2010). Enerji yollarının enerji üretimine ne ölçüde katkıda bulunacakları egzersizin şiddetine ve süresine bağlıdır. İnsan vücudunda ATP ye bağlı olarak iki enerji sistemi bulunur. Bunlar; aerobik (oksijenli sistem) enerji sistemi, ve anaerobik (oksijensiz) enerji sistemidir.

### **2.1.2. Oksijenli Sistem (Aerobik sistem)**

Uzun süreli, düşük şiddetteki egzersizlerde yani egzersizin 1 ila 3 dakikanın üzerine çıktığı ve uzun süre devam ettiği durumlarda aerobik enerji sistemi devreye girmektedir. Bu egzersizlerde enerji, glikoz ve serbest yağ asitlerinden elde edilmektedir (Açıkada 1991). Aerobik metabolizmanın devreye girmesi için pruvik asitin direkt olarak krebs döngüsüne girebilmesi, yağların beta-oksidasyonu ve mitokondri oksijen transferi sistemlerinin aktif olabilmesi gerekmektedir. Uzun süreli aktivite gerektiren egzersizlerin şiddetine göre, anaerobik ve aerobik metabolizma arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. (İşleyen 2018)

### **2.1.3. Alaktik Anaerobik Sistem (ATP-CP sistemi)**

Kısa ve yoğun aktiviteler esnasında acil olarak kullanılan ve çok çabuk devreye giren enerji sistemidir. Kas dokusunda bulunan depo ATP ve fosfokreatinden oluşur. Çabuk ve yüksek yoğunluktaki egzersizler için saniyeler içerisinde kullanılabilen hazır enerji sistemidir. 10 sn'ye kadar yapılan fiziksel aktivitelerde total enerji, kaslarda depo olarak bulunan ATP ve CP'den gelir. 4 saniye geçip 8-10 saniyeye kadar süre gelen egzersizlerde gereksinim duyulan ATP re-sentezi fosfokreatinden elde edilir (İşleyen 2018).

### **2.1.4. Laktik Anaerobik Sistem (Anaerobik Glikoliz)**

Kısa süreli yoğun egzersizin devamı için yüksek enerjili fosfatın (ATP) yeniden sentezlenmesi gerekir. Adenozin difosfatın (ADP) fosforilize edilmesi, kas dokusundaki glikojenin, pruvik asitten laktik asite kadar yıkılmasını sağlayan anaerobik glikolizis yolu ile yapılır. Glikolizis ile sınırlı sayıda ATP oluşur. Glikolitik enerji sisteminde maksimal enerji transfer hızı yüksek enerjili fosfat sisteminin %45'i kadardır. Yeterli oksijenin bulunmadığı durumlarda enerji ihtiyacı bu yolla sağlanır. Bir bakıma glikolizis ile zaman kazanılır. Glikolizisle elde edilen ATP, rezerv enerji olarak, egzersizin hızlı başlangıcında, 1 mil koşunun son birkaç yüz metresinde veya 400 m'lik hız koşusunda, 100 m'lik hızlı yüzmede ve 200-400 m'lik hızlı yürüme yarışlarında kullanılır. Yapılan fiziksel aktivitenin süresi yaklaşık 2,5-3 dakika olduğunda ağırlıklı olarak bu enerji sistemi devreye girer (Yıldız 2012)

### **2.1.5. Futbol ve Enerji Sistemleri**

Futbolda kullanılan enerji sistemlerinin bilinmesi, antrenörlere ve spor bilimcilere uygun antrenman programının hazırlanmasında kolaylık sağlamaktadır. Futbola özgü yapıdan dolayı genel olarak kullanılan enerji aerobik yoldan sağlanmakta; sonuç odaklı yapılan hareketlerde ise anaerobik enerji sisteminden yararlanılmaktadır. 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 olmaksızın 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 (Aslan 2012).

## **2.2. Futbol Ve Motorik Özellikler**

### **2.2.1. Sürat**

Sürat, organizmanın en yüksek hızla bir yerden bir yere hareket etme yeteneğidir. Hareketlerin mümkün olabildiğince büyük bir hızla uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Sürat kalıtsal bir özelliktir ancak doğru ve bilinçli bir antrenman ile geliştirilebilir ve istenilen düzeye getirilebilir. Sürat, birim zamanda alınan yol, hız ise birim zamanda alınan uzaklıktır (Aslan 2012). Belirtilen fiziksel ve teknik beceriler içerisinde sürat ve ilişkili olduğu yeterlilikler futbolcunun performansında önde gelen özellikleridir. Sürat bir futbol oyuncusu için çok önemli bir fitness bileşeni olarak sunulmasıyla birlikte süratin hangi bileşeninin etkili olduğu dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda hızlanma (çıkış sürati) muhtemelen daha önemlidir. Çünkü, futbolda sprintler maksimal şiddet altında temel olarak kısa mesafede uygulanır. Bununla birlikte yaklaşık 40 m gibi daha uzun mesafelerde genel olarak birkaç yön değiştirmeyi içerir.

### **2.2.2. Çeviklik**

Çeviklik, hızlı ve doğru bir şekilde yön değiştirebilme özelliğidir. Çeviklik düzenli ve yoğun egzersiz eğitimiyle eğitilebilen ve geliştirilebilen motor bir yetenektir. Çeviklik futbol oyununun önemli bir bileşeni olarak gösterilmiştir. Genç profesyonel futbol oyuncularında 3 haftalık kısa bir çeviklik antrenman programının çeviklik test sonuçlarında gelişim olduğunu göstermiştir. Çeşitli takım sporlarında olduğu gibi futbolda da başarılı bir performans için sürat ve çeviklik önemli bir fiziksel bileşendir. Çeviklik aynı zamanda bir futbolcunun yüksek hızda yön değiştirmeli koşularının, ani hızlanma ve durma gibi hareketlerinin kalitesini belirleyen en temel performans bileşenidir ve genel popülasyonla karşılaştırıldığında elit futbolcu kuvvet, güç,

esneklik gibi diğer saha testlerine göre daha iyi ayırt eden bir özelliktir (Hazır vd 2010). Çeviklik ve çıkış sürati müsabaka esnasındaki performans için önemlidir.

### **2.2.3. Çabukluk**

Çabukluk, kasların mümkün olan en kısa zaman aralığında dış dirençlere vücut, ya da vücudun bir parçasının direncine rağmen eklemleri harekete geçirebilme özelliğine denir. Yön değiştirmenin doğru ve hızlı yapılabilmesi için vücudun patlayıcı bir şekilde hızlanması gerekliliği varsayımından, çabukluğun, çevikliğin bir parçası olduğu görülmektedir (Younnesian vd 2004).

### **2.2.4. Kuvvet**

İçsel ve dışsal direnmeleri aşmayı sağlayan sinir-kas yeteneği olarak tanımlanabilir. En önemli motorik özelliklerden birisi olan sürat; sporcunun en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket ettirebilme yeteneği ya da hareketlerin mümkün olduğu kadar yüksek bir hızla uygulanabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Sürat sadece vücudu bir yerden bir yere hareket ettirme eyleminden oluşmaz, tüm vücudun ya da vücut bölümlerinin bir hareketi uygularken oluşturduğu hız anlamına gelmektedir. Kısaca özetlersek vücudu ya da bir bölümünü yüksek hızda hareket ettirebilme şeklinde de tanımlanabilmektedir.

### **2.2.5. Esneklik**

Sevim hareketliliği, sporcunun hareketlerini eklemlerin izin verdiği oranda, geniş açıda ve değişik yönlerde uygulayabilme yeteneği olarak ifade etmiştir. Herhangi bir hareket uygulanırken kaslardan ve eklemlerden yararlanma yoluna gidilir ve bu, uygulama kuvvetinin etkisiyle olabilmektedir. Hareketlilik özelliği sporda istenilen motorik güce erişebilmek için önemli yer tutar ve antrenmanların temel unsuru olarak kabul edilmektedir. Hareketlilik özelliği, kas liflerinin yeteneğine, kasların ısınma derecesine, eklem yapısına, merkezi sinir sisteminin uygulama derecesine, yorgunluğa, günün saatlerine, yüklenmenin kalitesine, ısıya, cinsiyet ve yaş farkı gibi faktörlere bağlı olabilmektedir (Sevim 2010).

### **2.2.6. Koordinasyon**



Sportif anlamda koordinasyon, amaca yönelik olarak yapılan harekette, iskelet kasları ile merkezi sinir sisteminin uyum içerisinde çalışması ve etkileşimi olarak tanımlanmaktadır. Koordinasyonun kalitesi yüksek olduğunda hareketin amacına zorlanmadan, isabetli ve kısa yoldan erişilir. Spor pedagojisinde koordinasyon kavramı için, bazen beceri bazen de çabukluk kavramını da içeren çeviklik terimlerinin kullanıldığına rastlanmaktadır.

### **2.2.7. Dayanıklılık**

Dayanıklılık; tüm organizmanın uzun süreli sportif egzersizlerde, yorgunluğa karşı koyabilme ve yüksek yoğunluktaki yüklenmeleri uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir (Bompa 2003). Dayanıklılık performansı için en önemli kriterlerden birisi de çalışmakta olan kaslara gönderilebilen ve kullanılabilen en yüksek miktardaki ( $VO_2max$ ) oksijendir. Ancak tek başına dayanıklılığı açıklamaya yeterli değildir. Dayanıklılık performansında bireysel farklılıklar,  $VO_2maks$ 'tan çok anaerobik eşik (AnE) olarak bilinen spesifik kan-laktat konsantrasyonlarına karşılık gelen iş yükü veya oksijen tüketimi ile daha yakın ilişki içerisinde. Bununla birlikte, maksimal oksijen tüketimi ( $VO_2max$ ) dayanıklılık sporlarında enerji oluşumuna katılan aerobik yolun bir göstergesi olduğundan aerobik güç ile eşanlı olarak kullanılmaktadır Anaerobik dayanıklılık İnsanın enerji depolarından faydalanarak süratli, dinamik ve maksimal yüksek yüklenmelerde egzersiz yapabilmesi anaerobik dayanıklılık olarak açıklanmaktadır (Karahasanoğlu 2011). Anaerobik dayanıklılığı üst düzey olan sporcularda toparlanma erken gerçekleşir ve yorulma hemen olmaz. Bunun yanında anaerobik dayanıklılıkları yüksek olan sporcuların yağ yakma kapasiteleri de yüksektir. Şiddeti yüksek antrenmanlarda enerji yağlardan sağlanmaktadır. Bundan dolayı karbonhidrat depoları maçın sonlarına yedeklenmektedir (Eniseler 2010).

### **2.2.8. Futbolda Dayanıklılık Testleri**

Futbol yapılan dayanıklılık testleriyle sporcuların değişik dayanıklılık yapılarındaki tükenme noktaları bulunmaya çalışılır.

### **2.2.9. 20 Metre Mekik Koşusu Testi**

Bu test 8.5 km.s-1(9 sn)' la başlayan ve her 1 dakikada koşu hızının 0.5 km.s-1 arttığı, 20 metrelik mesafenin gidiş-dönüş olarak koşulduğu bir testtir. Test 23 seviyeden oluşmaktadır. Her mekiğin sonunda 20 m çizgisinin üzerine veya ötesine ayağını koymalıdır. Sporcu 2 veya 3 defa üst üste mekiği yakalamayı başaramazsa test sonlanır. Seviye ve mekik sayısı not edilir (Leger ve Lambert 2004). Bu test sonucu elde edilen tahmini  $VO_2max$  ile koşu bandında direkt ölçülmüş  $VO_2max$

arasında istatistiksel olarak yüksek ilişki ( $r=0,92$ ) vardır (Nikoloid 2003). Bu yüksek ilişki, bir alan testi olması açısından önemlidir. Böylece sporcuların sezon içerisindeki  $VO_2max$  değişimleri, 20 metre mekik koşusu testi yapılarak takip edilebilir. Ancak bu testte tahminle belirlenen  $VO_2max \pm \% 15$ 'lik bir yanılma payının olabileceği de göz ardı edilmemelidir.

#### **2.2.10. Modifiye Mekik Koşusu Testi**

Sporcunun belirli koşu tempolarında kandaki laktik asit konsantrasyonlarının belirlenmesine dayanan bir testtir. Bu test yardımıyla sporcuların bireysel özellikleri belirlendiği gibi değişik aerobik özelliklerin geliştirilmesi için uygulanacak antrenman programlarının şekillendirilmesinde gerekli fizyolojik bilgileri de sağlar. Bu test, 20 m'lik bölümlere ayrılmış 100 m'lik dairesel bir parkurda yapılan bir saha testidir. Sporcu 8 km/h hızda 3 dk ısınma ısınma koşusundan sonra 10 km/h hızdan itibaren her 3 dk'da bir hız 1 km/h artacak şekilde parkurda koşar. Hız artışları arasında 1 dk dinlenme verilir. Dinlenme esnasında kulak memesinden bir damla kan alınır ve laktik asit konsantrasyonu belirlenir. 5-6 kademe sonra test sonlandırılır. Test esnasında sporcunun göğsüne bağlanan bir telemetrik monitör ile kalp atım hızı her 5 sn'de bir sporcunun koluna takılan saat şeklindeki bir alıcıya kaydedilir. Isınma koşusundaki laktik asit dahil her hıza karşılık gelen laktik asit değerleri bilgisayarda grafik haline getirilir. Daha sonra 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 mmol laktik asite karşılık gelen koşu tempoları bulunur. Bu bilgiye dayanarak sporcuların aerobik antrenmanları ve bu antrenmanlarda uygulanacak şiddetler (koşu hızları) her bir sporcu için ayrı ayrı bulunabilir. Benzer özelliklere sahip sporcular gruplandırılır ve ortak bir antrenman programı çıkarılabilir (Özkara 2002).

#### **2.2.11. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1)**

Yo-Yo 1 Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye-1) 2 x 20 m lik bir alanda başlangıç, dönüş ve bitiş çizgileri arasında 10 km/h koşu hızıyla başlayan sinyal cihazından gelen sinyal sesine göre de koşu hızının kademeli olarak arttığı tekrarlı koşulardan oluşan bir dayanıklılık testidir. Her 40 m'lik koşu sonrasında 10'ar saniyelik, 2x5m'den oluşan aktif toparlanma alanı bulunmaktadır. Test; 10 km/h'da 1 tur, 11 km/h'da 1'tur, 12-13 km/h'larda 1'er tur, 13.5 km/h'da 3 tur, 14 km/h'da 4 tur, 14.5 km/h'da 8 tur ve 0.5 km/h artışlarla 19.5 km/h'ye kadar 8'er tur şeklinde yapılmaktadır. Test, kişi tükenme noktasına gelene kadar veya ardı ardına üç sinyal sesini kaçırmaması durumunda sonlandırılmaktadır (Köklü vd 2009). Sporcuların performans düzeylerini branşa özgü şartlarda ölçmek fiziksel ve fizyolojik değerleri daha doğru yansıtmak için kullanılmaktadır. Bu durumdan yola çıkarak aralıklı yüklenmeler içeren futbol,

basketbol, voleybol gibi spor branşlarında aerobik dayanıklılık seviyesini sürekli koşular içeren klasik 20 m. Mekik koşu testi yerine koşu aralarında dinlenme vererek uygulatılan Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi ile ölçmek daha doğrudur. Sporcuların müsabaka sırasında sergiledikleri aralıklı yüksek şiddette aktiviteler ile benzer nitelikteki yapısı sayesinde dayanıklılık özelliği oyuna özgü olarak değerlendirilebilir. Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi, yüksek yoğunluktaki aerobik çalışmayı tekrarlayarak yapabilme yeteneği üzerine yoğunlaşmıştır. Antrenman yapan bir kişi için Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi, 10-20 dakikada sonlanmakta ve dayanıklılık kapasitesi üzerine yoğunlaşmaktadır.

### **2.2.12. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 2)**

Her iki Yo-Yo aralıklı toparlanma testi de, bir bireyin yoğun egzersizi hızlı bir şekilde yapabilme yeteneğini değerlendirmektedir. Yo-Yo aralıklı toparlanma testleri arasına 10 saniyelik yürüme ya da jog ile yapılan aktif toparlanma dönemi serpiştirilmiştir ve bir birey hızını devam ettiremeyecek olana kadar koşmaktadır. Koşulan mesafedeki nokta testin sonucunu belirlemektedir. , Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 2 testi ise yüksek bir orandaki anaerobik enerji kaybı ve hemen hemen maksimum bir aerobik enerji üretimi ile tekrarlanan yüksek şiddetteki egzersizi yapabilme yeteneği üzerine yoğunlaşmaktadır. Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 2 testi ise 5-15 dakikada sonlanmakta ve yüksek bir anaerobik enerji katkısı ile yoğun bir egzersiz dönemini tekrar yapabilmek için antrenman yapan bir kişinin yeteneğini değerlendirmek hedeflenmektedir. Yo IR2 testi süresinde gözetlenen en yüksek kalp atım hızının, koşu bandı testi esnasında maksimal oksijen alımları elde edilen katılımcılarda gözetlenen maksimal kalp atım hızı ile aynı olduğu bildirilmiştir.

### **2.2.13. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1) Esnasındaki Fizyolojik Değişkenler**

Yo-Yo aralıklı toparlanma testleri sonundaki kas laktat konsantrasyonunun seviye 1 testine göre seviye 2 testinde daha yüksek olduğu ve testin son bölümündeki laktat birikme hızının yaklaşık beş kez daha büyük olduğu bulunmuştur. Bu nedenle kas pH, seviye 1 testine göre seviye 2 testinde tükenme daha düşük olmaktadır. Buna ek olarak Yo-Yo seviye 2 testinde, testin son bölümü esnasında kandaki laktat birikim oranı ve en yüksek kan laktat konsantrasyonu Yo-Yo seviye 1 testi ile karşılaştırıldığında çok yüksektir. Kan laktat konsantrasyonu, basketbol ve futbol maçları esnasında ölçülen ile aynı seviyededir. Genellikle anaerobik enerji üretim oranı ve önemli ölçüdeki kan laktat üretim oranının Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 2

testinin sonuna doğru daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 2 testi esnasında rapor edilen kas glikojen kullanım oranının en yüksek ortalama hızıyla glikolizin oranı Yo-Yo aralıklı toparlanma seviye 1 testi esnasında ortaya çıkandan daha fazla olmaktadır.

### **2.3. Kan Fizyolojisi**

Kan; lökosit (Arter (atardamar), ven (toplardamar) ve kapillerden (kılcallar) oluşan, damar ağının içinde dolaşan; eritrosit (alyuvar), akyuvar) ve trombosit (platelet) meydana gelmiş kırmızı renkli hayati bir sıvıdır. Kalbin pompa gücü sayesinde bu sistem içinde tüm vücudu dolaşan bir dokudur. Kanın taşıma düzenleme ve koruma görevi vardır.

#### **2.3.1. Taşıma Görevi**

Hücrelerin oksijen ihtiyacını, akciğerlerden alıp dokulara taşıyarak karşıladığı, metabolizma sonucunda ortaya çıkan karbondioksiti ise akciğerlere taşıdığı bilinmektedir.

Kan; besin maddelerini, hormonları, enzimleri hücrelere götürmek ve metabolizma kalıntılarını hücreler arası sıvıdan alıp bu maddeleri vücudun dışarısına gönderecek veya kötü etkilerini yok edecek organlara taşıdığı gözlemlenmektedir (Çamkerten 2016).

#### **2.3.2. Düzenleme Görevi**

Metabolizmanın çalışması sonucunda ortaya çıkan ısıyı, vücudun tüm bölgelerine dağıtmasıyla vücut ısısı düzenlemektedir. Vücut sıvılarının ph oranını ayarladığı bilinmektedir. Hemoglobin, plazmadan karbondioksitin (asit) uzaklaştırılmasını sağlarken diğer taraftan da plazmanın asit baz dengesini ayarlamak için yardım ettiği de görülmektedir. Düzenleyici görevini iç ortamın PH ve sıcaklığını değişmez tutulmasına katkıda bulunarak ve taşıdığı hormonlarla organlar arasındaki karşılıklı işbirliğini sağlayacak mesajları ileterek gerçekleştirmektedir (Yapıcı 2006).

#### **2.3.3. Koruma Görevi**

Vücuda dışarıdan girmiş bulunan virüs, bakteri gibi zararlı maddelerin kandaki lökositler sayesinde fagosite edilip etkisiz duruma getirildiği görülmektedir. Zararlı maddelere karşı antikor yapılması (humoral bağışıklık) ve yabancı hücrelerin belirlenmesi vücuttan uzaklaştırılmasını (hücresel bağışıklık) kan hücrelerinin gerçekleştirdiği belirtilmektedir. Kanın görevlerinden bir diğeri de "pıhtılaşma"

mekanizmasına sahip olup zedelenen bir damarda oluşabilecek kan kaybının en alt seviyeye indirilmesini sağlamaktır. Böylelikle kanın kendi benliğini koruduğu belirtilmektedir (Yılmaz 2000, Günay ve Cicioğlu 2013).

#### **2.3.4. Vücuttaki Kan Hacmi**

Vücut ağırlığının % 6-8' ini kan oluşturur. Kadınlarda 4,5-5,5 lt ,erkeklerde 5,0-6.0 lt kan bulunur. 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 sıvıdır %55'ini oluşturur. (%90 su, %8-10 katı maddeler) 2) Plazma sıvısı içerisinde bulunan hücresel elementler %45 kısmını oluşturur (eritrosit, lökosit, trombosit). Kanın şekilli elemanlarını oluşturan hücreler 3 ayrı grupta toplanmaktadır.

1. Eritrosit RBC (alyuvarlar-kırmızı kan hücreleri)
2. Lökosit WBC (akyuvarlar-beyaz kan hücreleri)
3. Trombosit PLT (kan pıhtılaşma hücreleri)

#### **2.3.5. Tam Kan sayımı Parametreleri (Hemogram)**

Bireylerin genel sağlık durumunun saptanması amacıyla, doktor nezaretinde tıbbi muayenenin de olduğu bir test protokolüdür. Koldaki toplardamardan, topuktan veya parmak ucundan alınan kan örneği ile yapılır. Tam kan ölçüm testleri tüm dünyada evrenseldir. Bu testler ucuz, çabuk ve çeşitli hastalıkların teşhisinde doktorlara karar verme aşamasında yardımcı olmaktadır (Kaya 2013). Alınan kan örnekleri işlem bittikten hemen sonra kan tüpleri çalkalanmadan alt üst edilerek karışımı sağlanır. Ölçümler için farklı renklere vakumlu kan tüpleri bulunmaktadır. Kan tüpleri içerdikleri katkı maddelerine göre ve hacimlerine göre ayrılırlar. Mor kapaklı tüp hemogram ölçümleri, mavi kapaklı tüp koagülasyon testleri için, siyah kapaklı tüp sedimentasyon testi için, steril vücut sıvıları örnekleri için; kırmızı veya sarı kapaklı tüp ve diğer tüm testler için ise; kırmızı kapaklı tüp kullanılmaktadır. Alınan kan örnekleri doğru şekilde muhafaza edilip hızlı bir şekilde laboratuvara ulaştırılmalıdır.

##### **2.3.5.1. Eritrosit (RBC)**

Hemoglobin ve solunum gazlarını taşımakla görevlidir. Kanda en çok bulunan hücrelerden biri olduğu bilinmektedir. Tüm kan hücrelerinin %50'sini oluşturmaktadır.

### **2.3.5.2. Hemoglobin (HGB)**

Hemoglobin alyuvarlar aracılığı ile kana kırmızı rengi veren elementtir. Hemoglobinin vücuttaki ana görevi; akciğerlerde O<sub>2</sub> ile birleşmesiyle birlikte, akciğerlerden oksijen gaz basıncının hayati dokulara taşınmasıdır. Vücuttaki hemoglobin miktarı, ırk, yaş, cinsiyet, beslenme durumu, bireysel farklılıklara ve rakıma göre normal durumlarda %20 dolaylarında değişkenlik gösterebilmektedir. Bununla birlikte, mevsimlere göre, canlılığın yaşam tarzına, psikolojik duruma, kassal çalışmaya ve basınç durumuna göre azalma veya artış gösterebilmektedir.

### **2.3.5.3. Hematokrit (HCT)**

Hematokrit; kırmızı kürelerin kanın toplam hacminin yüzde kaçını oluşturduğunu belirleyen değerdir. Hematokrit düzeyinin artmış olması, kan viskozitesinin artmasına, yani akışkanlığın azalmasına sebep olmaktadır. Bunun nedeni hücrelerin varlığının kanın iç sürtünmesini arttırmasıdır. Buna rağmen %95'in üzerindeki hematokrit değerlerinde kan akışkanlığının sıfırlanmadığı görülmektedir. Bu durumun eritrositlerin şekil değiştirme özelliğine sahip olduğu için bir sıvı damlası gibi hareket edebilmelerine sebep olmaktadır. Hematokrit artışına bağlı viskozite artışları, yüksek hematokrit değerlerinde çok daha belirgin olduğu izlenmektedir. Hematokrit düzeyinin artması sonucu kanın oksijen taşıma kapasitesi ve dokulara oksijen taşınması özelliğinin arttığı bilinmektedir.

### **2.3.5.4. Ferritin (Fe)**

Vücuttaki tüm hücrelerde ve doku sıvılarında bulunur. Tüm organizmalarda demirin temel depo proteindir. Kadınlarda 13-150 mg/l, erkeklerde ise 30-400mg/l bulunur.

### **2.3.5.5. Ortalama Eritrosit Hacmi (MCV)**

Erişkinlerde normal değer 80-90 femtolitre olarak bilinmektedir. (Yıldız 2001, Beydağı vd 1993). MCV tam kan tetkikinde önemli bir bulgudur. Kan sayımı aletinin doğrudan ölçtüğü bir parametredir (Yıldız 2001). Kırmızı kan hücrelerinin çapı anlamına geldiği bildirilmektedir. (Beydağı vd 2002). Anemilerin sınıflandırılmasında kullanılan en önemli değer MCV ve retikülosit olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Kaya 2013).

### **2.3.5.6. Ortalama Eritrosit Hemoglobini (MCH)**

Eritrositlerin içerdiği ortalama hemoglobin miktarıdır. Normal değer aralığı 30-34 pikogramdır. Bu değerlerin üzerinde çıkması demek; eritrositlerdeki demir miktarının fazla olduğu anlamına gelir. Daha az hemoglobin içeren eritrositler hipokromik olarak ifade edilir. Sağlık sorunu olmayan yetişkin bir bireyde ortalama eritrosit hemoglobini, 30-34 pg civarındadır (Yıldız 2001).

#### **2.3.5.7. Ortalama Eritrosit Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC)**

Eritrosit içindeki hemoglobinin yüzdesi şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Normal değeri %30-36 arasındadır (Yıldız 2001, Kaya 2013).

Bu nedenle kan sayımı cihazlarında kontrol parametresi olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Kaya 2013).

#### **2.3.5.8. Eritrosit Dağılım Genişliği (RDV)**

Eritrosit büyüklüklerinin dağılımını gösteren bir değer olarak tanımlanmaktadır. Eritrosit histogramlarından elde edilen istatistiksel bir değer olarak belirtilmektedir (Kaya 2013).

#### **2.3.5.9. Lökosit (WBC)**

Lökositler, beyaz küreler şeklinde de tarif edilip granüler hücrelerden çoğunluğunun nötrofiller ender olarak eozinofil, bazofiller ile agranüler hücrelerden çoğunluğunun lenfositler ve eser miktarda monositlerden oluştuğu belirtilmektedir (Kaya 2013).

#### **2.3.5.10. Granülositler**

Üçe ayrılırlar.nötrofil , eozinofil ve bazofilden oluşurlar. NE (Nötrofil) vücuttaki bakterileri yok etmeye yarar. EO (Eozinofil) yaranın iyileşmesinde etkilidir. BA (Bazofil) parazit enfeksiyonları ve alerji durumlarında etkili rol oynar.(Tural 2012)

#### **2.3.5.11.Monositler**

Lökositlerin % 1ile %10 unu oluşturur. Vücuttaki mikro bakterilere ve virüslere karşı savunma mekanizmasını oluşturmaktadırlar.(Tural 2012)

#### **2.3.5.12.Lenfositler**

Lökositlerin % 20-40'ıoluşturmaktadır. Vücuttaki bakteriyel enfeksiyonlar kadar viral enfeksiyonlara karşıda yanıt verir.(Kaya 2013)

#### **2.3.5.13. Trombositler (PLT)**

Trombositlerin başlıca görevi damar yaralanmalarında pıhtılaşmayı sağlamaktır. Pıhtılaşmayı sağlayarak kan kaybını önlemektedirler. Vücudun bağışıklık kazanmasında ve C vitamini sağlamlığında etkilidirler (Yılmaz 2000). Kemik iliğinde ve akciğerlerde üretilen trombositler tam bir hücre olarak adlandırılmamasına rağmen önemli görevleri yerine getirirler. Kanda en küçük şekilli bulunan elemanıdır.1 mm<sup>3</sup> kanda 300.000 kadar trombosit vardır.

#### **2.3.5.14. Ortalama Trombosit Volümü (MPV)**

Trombosit büyüklüğünü ve kemik iliği cevabını göstermektedir (Ersöz 1997). MPV değerindeki artışın nedenin trombosit üretim hızının da bir göstergesi olarak kabul edildiği gibi trombosit hareketliliğini ve etkilerini değerlendirmek için de kullanıldığı görülmektedir (Tural 2012, Huysal vd 2016). Trombositlerin bir çok yönden irilik, yoğunluk, yaş vemetabolik yönden değişiklikler gösteren diskoid hücreler olduğu bilinmektedir (Tural 2012).

#### **2.3.5.15. Trombosit Dağılım Aralığı (PDW)**

Trombositlerin kanda dağılım genişliğini ifade eden bir değer olduğu belirtilmektedir (Yağmur 2011). Trombosit dağılım aralığı, trombositopenide kemik iliği cevabına bağlı olarak genç trombositlerin çoğalmasıyla fazlalaşmış olarak belirlendiği gözlemlenmektedir. Bazı çalışmalarda PDW'nin hastalıklar üzerine etkilerini araştırmaya yönelik çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Örneğin; PDW yüksekliğinin nedenlerinden birinin anemi olabileceği düşünülmektedir (Tural 2012). PDW'nin trombosit histogram verilerinden elde edilen değerlerden hesaplandığı bilinmektedir (Huysal vd 2016).

#### **2.3.5.16. Trombosit Dağılım Plateletcrit (PCT)**

Plateletcrit (PCT) değeri, trombositlerin oluşturduğu hacmin toplam kan hacmindeki yüzdesini ifade ettiği belirtilmektedir (Tural 2012, Huysal vd 2016). Klinik olarak önem arz etmediği için çok fazla kullanılan bir değer olmadığı söylenmektedir. PCT' nin referans değerinin ortalama olarak %0,1 ile 0,3 arasında değişebileceği kanıtlanmaktadır (Tural 2012).

## **2.4 Biyokimyasal Parametreler**



### **2.4.1. Hormon**

İç salgı bezleri tarafından üretilen, kan dolaşımına salgılanan ve sadece hedef hücrelere etki yapabilen bileşiklere denir. Hormonlar organlar üzerinde özel bir etkiye sahiptir.

### **2.4.2. Endokrin Sistem**

Belirli doku hücrelerindeki biyokimyasal reaksiyonları, iç ve dış değişime göre düzenlemek için mesajcı denilen etkin kimyasalları sentezleyen ve bunları kan dolaşımına veren bez veya beze şeklindeki kimi organ ve dokuların tümüne endokrin sistem denir. Endokrin bez hücrelerinden salgılanan hormonlar, kan veya lenf dolaşımına katılır.

### **2.4.3. Hormonların Özellikleri**

Hormonlar organlar üzerinde özel bir etkiye sahiptir. Endokrin bez hücrelerinden salgılanan hormonlar, kan veya lenf dolaşımına katılır. İstirahatte olduğu gibi egzersizde de negatif feedback'ler hormon sekresyonunu kontrol eder. Hücre aktivasyonunu etkileyen reaksiyonları değiştirirler.

### **2.4.4. Kortizol**

Böbrek üstü bezlerinden salınan kortizol ve kortikosteron glukokortikoid sınıfına giren bir hormondur. Fonksiyonel açıdan etkileri çok yönlü olan glukokortikoidler kortizolün en belirgin metabolik etkileri karaciğerde protein ve yağdan glikoz sentezini hızlandırması ve kan glikoz düzeyini yükseltmesidir. Trigseridlerin yıkımını hızlandırarak kanda serbest yağ asitlerinin yoğunluğunun yükselmesine neden olmakla birlikte (Günay vd 2013) antiinflamatuvar etkilerinin de olduğu ifade edilmektedir (Koz vd 2010).

### **2.4.5. İnsülin**

Pankreasın langerhans adacıklarının beta hücrelerinin granüllü endoplazmik retikulumundan sentezlenmektedir (Megep 2011). İnsülin 51 amino asit ve çift zincirli bir polipeptittir (Ası 1999) İnsülin ve glukagonun en birincil görevleri kan glikoz düzeylerinin kontrolüdür (Günay vd 2013). Glukagon, Pankreasın langerhans adacıklarının alfa hücrelerinde kan glikozunda azalmaya cevap olarak salgılanan glukagon glikojenoliz ve glikoneozenezis yolları ile karaciğerden kana glikoz verilmesini sağlayan yani kan şekerini yükselten bir görevi üstlenmektedir (Günay vd 2013).

### **2.4.6. Büyüme Hormonu (GH)**

Hipofiz ön lobunun somatotrop hücrelerinde üretilir, sekret granüllerinde depolanır ve salınım için uyarılar hipofiz ön lobuna ulaştığında kan dolaşımına verilir (Kalaycıoğlu vd 2006, Bhogavan 2002, Velcheti vd 2006). Tüm vücut hücrelerine etki ederek büyümeyi sağlar.

#### **2.4.7. Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)**

Ön hipofiz bezinden salgılanan peptit yapılı bir hormon olup hedef dokusu böbrek üstü bezlerdir. Böbrek üstü bezinden glukokortikoidler olarak adlandırılan steroid yapılı hormonların üretimini ve salgısını artırır (kortizol, androjen ve aldesteron).

#### **2.4.8. Tiroid Stimulan Hormon (TSH)**

Hipofizin anteromedial bölgesinden salgılanır. Dolaşımdaki tiroid hormon düzeylerindeki bir değişikliğe TSH salınımı azalarak veya artarak yanıt verir ve bazal tiroid hormon düzeylerinin korunmasına çalışır. Tüm vücut hücrelerinde kimyasal reaksiyonu artırır.

#### **2.4.9. Tiroksin (T4)**

Sentezi bezin içinde oluşur. T4 sekrete edilen ana üründür ve rölatif olarak inaktiftir. bütün vücut hücrelerine etki ederek metabolik hızı artırır.

#### **2.4.10. Triidotironin (T3)**

Sentezi bezin içinde oluşur. T3 hormonu bütün vücut hücrelerine etki ederek metabolik hızı artırır.

#### **2.4.11. Glukagon**

Pankreasın langerhans adacıklarının alfa hücrelerinde kan glikozunda azalmaya cevap olarak salgılanan glukagon, glikojenoliz ve glikoneozenezis yolları ile karaciğerdan kana glikoz verilmesini sağlayan yani kan şekerini yükselten bir görevi üstlenmektedir (Günay vd 2013).

#### **2.4.12. Laktat Degidrogenaz (LDH)**

Hücre içersine 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.

#### **2.4.13. 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 somatostatin düşürürken, glukagon, epinefrin, büyüme hormonu (GH), adrenokortikotropik hormon (ACTH), glukokortikoidler, tiroid hormonları, human plasentallaktojen ise artırır. 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 (Pilat 2017).

#### **2.4.14. Kolesterol, Yüksek Yoğunlukta Lipoproteinler (HDL)**

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, diyabetik 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 (Günay vd 2013).

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

#### **2.4.15. 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 doygunluk açısından değişerek molekül yağda çözünür hale getirilir. Trigliseridler çok uzun süre devam eden-aerobik egzersizlerde temel enerji kaynağıdır (Wiik 1996). 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 (Özkara 2002).

#### **2.4.16. 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 (Tural 2012). Kolesterol hormon yapımı için gerekli olan lipit türde bir yapıdır.

#### **2.4.17. Düşük Yoğunluklu Lipoproteinler (VLDL)**

Zararlı kolesterolün yıkılması için karaciğerlerden organlarımıza taşınmasında görev alır. Bunların arasında birde VDL denilen çok çok düşük lipoklerinde olanları vardır.(Tural 2012).

#### **2.4.18. C-Peptid Protein**

Kan şekerini dengelemek için pankreasta insülin isimli hormon üretilerek kana salınır. Bu üretimde insülinin aktifleşmesi sırasında C-Peptid yan ürün olarak ortaya çıkar. Yani vücutta üretilen insülin miktarını bize dolaylı olarak gösteren bir tetkiktir (Özkara 2002).

#### **2.4.19. Kreatin Kinaz (CK)**

Muskülerdistrofi 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 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. Kreatinkinaz aktivitesinin yoğun olduğu bölgeler; çizgili kaslar, kalp dokusu ve beyindir (Wiik 1996).

## 2.5. İnflamasyon Parametreleri

### 2.5.1. İrisin

Kas dokudan izole edilmiş, 12 kDa ağırlığında ve 112 aminoasitten oluşan glikoprotein yapılı bir hormondur (Boström vd 2012). İrisin, ilk olarak iskelet kasında keşfedilmiş bir miyokindir. Araştırmalar sonucunda pek çok dokuda sentezlenip salındığı görülmüş olup ana kaynağının iskelet kası ve yağ dokusu olduğu belirtilmektedir. (Aydın 2014). İrisin sentezleyen başlıca dokuların; iskelet kası, yağ dokusu, kalp dokusu, intrakranial arterler, böbrekler, miyelin kılıf, nöral hücreler, optik sinir, rektum, tükürük bezleri, eklin ter bezi, mide, testisler ve dil olduğu belirtilmektedir.

### 2.5.2. Tümör Nekrotizan Faktör Alfa (TNF-a )

Obezite ile ilişkili TNF- $\alpha$  primer olarak abdominal yağ dokusundaki makrofajlar tarafından salınmaktadır. Adipoz doku kaynaklı TNF- $\alpha$ 'nın insülin direncine neden olarak, C reaktif protein seviyesini artırdığı ve sistemik enflamatuvar duruma yol açarak genel sağlığı bozucu etkileri olduğu düşünülmektedir (Berg vd 2005). Obez kişilerde adipoz dokudaki TNF- $\alpha$  mRNA salınımı artmaktadır. TNF- $\alpha$  insülin direnci gelişimi ile yakından ilişkilidir. TNF- $\alpha$  önemli bir antiinflamatuvar adipokin olan adiponektinin potansiyel bir inhibitörüdür (Berg vd 2005).

### 2.5.3. Leptin

Adipositler tarafından üretilen ve enerji metabolizması, endokrin fonksiyonlar, doku yenilenmesi ve immünite gibi biyolojik olaylarda rol alan çok yönlü etkiye sahiptir. (Leptinin yağ doku miktarı düzenlenmesinde 'lipostat' şeklinde fonksiyon gördüğü düşünülmektedir. Negatif feedback mekanizması olarak, leptin seviyesinin artmasıyla enerji harcamalarını artırmakta, iştahı baskılayarak gıda alımını azaltmaktadır.

### 2.5.4. İnterlökin-6 (IL-6)

Derin viseral yağ dokusundan ziyade subkutanöz yağ dokusundan daha yoğun olarak salınan bir proinflamatuvar sitokindir. Plazma IL-6 seviyesi tip 2 diyabette artmaktadır. Plazma IL-6 seviyesi ile kişinin vücut ağırlığı ve serbest yağ asidi seviyesinde bir ilişkili bulunmuştur. IL-6 plazma seviyesinin yaklaşık üçte biri yağ dokusunca salınmaktadır (Mohammad 2012). IL-6 koagülasyon olaylarını tetikleyici bir sitokindir. Plazma fibrinojen, plazminojen aktivatör-inhibitör faktör 1 ve C reaktif protein seviyesini artırır.

### 2.5.5. İnterlökün 1 beta (IL-1b)

İnsanda 26 kd molekül ağırlığında bir protein olan IL-6, aralarında monosit, fibroblast ve endotelial hücrelerin de bulunduğu birçok hücrenin uyarılması sonucu sentez edilerek ortama salınmaktadır. IL-6 başlangıçta B-hücre farklılaşma faktörü olarak tanımlanmıştır çünkü aktive B-hücreleri tarafından antikor salınmamı uyarır (Özoran 1994).

### 2.5.6. C-Reaktif Protein (CRP)

CRP, karaciğer tarafından yapılır. İltihaba sebep olan herhangi bir durumdan birkaç saat sonra kana salınır ve kandaki seviyesi 24-48 saatte yükselir.

## 2.6. Egzersizin Hemogram Değerlerine Akut Etkisi

Egzersizin süresine, tipine ve şiddetine bağlı olarak hematolojik parametrelerde değişiklikler olabilmektedir. Muhtemelen bu değişiklikler, çalışmalarda kullanılan uygulama zamanı, metod, egzersizin tipi, yaş, cinsiyet, antrenman durumu gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır (Shephard vd 1994). Egzersiz sürecinde bir kısım sıvı damarları terk eder, dokular arasına geçerek kanda eritrosit, hemoglobin ve plazma proteinlerinin yoğunluğu artırır (Karacabey vd 2004, Özdengül 1999). Egzersizle beraber kan akımının artması ve süratlenmesi sonucu damar duvarına yapışmış olan lökositlerin kan akımına katılmasıyla kandaki lökosit miktarı artmaktadır. Vücutta laktat varlığı, antrenman veya müsabakaların sonucunda meydana gelen yorgunluğun kanıtı olduğu düşünülmektedir. Laktat miktarının; yapılan egzersizin süresiyle, şiddetine ve bir önceki egzersiz ya da müsabaka arasında ki toparlanma zamanı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Laktat, glikozun oksijensiz ortamda parçalanması sonucu, anaerobik metabolizma sırasında oluşan bir üründür. Kanda ve kasta birikerek yorgunluğa neden olmasının yanında pH'ı düşürerek metabolik asidoza da yol açmaktadır. Egzersizde, laktat miktarı anaerobik metabolizmanın etkisiyle artmaktadır. Dolayısı ile yüksek şiddetle yapılan egzersizlerde laktat birikimi daha çok artar ve kandaki pH seviyesinin de azalması ile birlikte (metabolik asidoz) yorgunluğa neden olmaktadır (Akgün1994).

Hormonal değişikliklerde bu artışta etkili rol oynar (Khansari vd 1990, Waern vd 1993, Akgün 1994). Egzersizle stres ne kadar fazla ise lökosit artışı da o kadar fazla olur. Özellikle şiddetli egzersizlerde bu artış daha da belirgindir. Bunun nedeni, egzersizde kan basıncının (özellikle sistolik kan basıncının) artması ve böylece kılcal damarların arteriyel tarafından dokular arasına sıvı filtresinin artmasıdır. Diğer neden de artan metabolizma hızı sonucu dokular arası sıvıda metabolizma ürünlerinin artmasıdır. Bu artışla beraber ozmotik basınç artar ve böylece suyun dokular arasına çekilmesi

gerçekleşir. Yoğun egzersiz sonrasında sporcuların hematokrit değerlerinde düşüş olması sporcu anemisi olarakta adlandırılır.

Egzersiz sonrasında toplam kan hacmi ve hemoglobin sayısında artış görülür. Toplam kan hacmi ve hemoglobin seviyeleri oksijen taşıma sisteminde önemli rol oynar, çünkü her ikisi de maksimum  $VO_2$  ile yakından ilişkilidir. Vücut iç sıcaklığı kan yolu ile periferik taşınır vücut ısısı orada ayarlanır. Bu nedenle kan hacmi egzersiz sırasında önemli rol oynar (Fox 1999).

Akut egzersizin başında damar içinden dokular arasında oluşan sıvı kaybı sonucu alyuvarların kanda yoğunluğu artar. Fakat egzersiz uzadıkça dokular arasından damarın içine sıvının geriye dönüşü sonucu kandaki yoğunluğu gene normal düzeyine döner. Şiddetli egzersizler damarlarda laminar olan kan akımını türbülans (girdaplı) bir akım haline çevirmesi ve iskelet kasının kasıldığı zaman içinden geçen damarlara baskı yapması nedeni ile bir kısım eritrositlerde harabiyete sebep olabilir. Özellikle bu durum uzun zamandır hareketsiz yaşayan birinin şiddetli egzersiz yapmaya başladığında görülür (Ferry 2001).

Akut kanda glukagon, kortisol artar. Bazılarına göre akut egzersizlerde periferik kanda meydana gelen akyuvar değişikliklerinde bu hormonal değişikliklerde rol oynar. Egzersizde kişiyi baskılayan stres ne kadar fazla ise,  $mm_3$  kandaki akyuvar sayısında artma o kadar fazla olur (Guyton 1996).

Şiddetli bir egzersizden sonra istirahat durumuna göre trombosit sayısında bir artış meydana gelir. Egzersiz, antrenman yapan kişilerde, antrenman yapmayanlara oranla trombositleri daha az arttırır. Kısa süreli egzersizlerde artan lenfositlerdir (B. lenfosit, T. lenfosit, monosit). Fakat egzersiz uzadıkça (dayanıklılık sporlarında olduğu gibi) nötrofiller artar, lenfositlerde artma minimal derecede kendisini gösterir.

Akut egzersiz nötrofil sayısında artışın da dahil olduğu oldukça büyük boyutta bir lökositoz meydana getirir. Yoğun ve uzun süreli bir egzersiz sırasında ve egzersizden sonra nötrofil artmaktadır. Bunun nedeni de büyük olasılıkla katekolaminlerin ve hemodinaminin değişmesidir (Wiik vd 1996). Nötrofilinin büyüklüğü egzersiz yoğunluğuna ve süresine bağlıdır (Dale ve McCarthy 1998).

## **2.7. Egzersizin Biyokimyasal Parametrelere Akut Etkisi**

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. Vücutta total kolesterol ve yağ asitlerinde azalma, fazla kiloda azalma gibi sağlık açısından çok olumlu azalmalara neden olduğu çalışmalar sonucu tespit edilmiştir. 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.

Egzersiz esnasında bazı hormonlardaki seviye değişikliği antrenmanlı kişilerde çok fazla değildir. Antrenmanın önemli etkilerinden biri insülin ve duyarlılığını artırmasıdır. İyi antrene olmuş kimselere verilen glikoz, normal cevaba oranla daha az insülin artımına neden olur, insülinin etkinliği artar, kandan fazla glukozu uzaklaştırmak için daha az insüline ihtiyaç duyulur (Akgün 1994).

### **2.8. Egzersizin İnflamasyon Parametrelere Akut Etkisi**

Çeşitli hormonların plazma konsantrasyonlarında ki artışları egzersize yanıt olarak ortaya çıkar. Yapılan çalışmalarda interdeukin (IL-6) nın sekresyonunun egzersiz sırasında katekolaminler tarafından uyarılabileceği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca akut egzersizin lökositler üzerindeki etkisine katekolaminler aracılık etmektedir. Egzersiz sonrasında lenfositlerin azalması hem katekolaminler hem de kortizol tarafından gerçekleşir. Endokrin sinir ve bağışıklık sistemleri son zamanlarda TNF-a, IL-6 ve IL-1b dahil olmak üzere inflamatuvar sitokinlerin bireylerde diüurnal varyasyon sergiledikleri gösterilmiştir. Akut dayanıklılık egzersizleri ile katekolaminler ve kortizol konsantrasyonları artmaktadır.



### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırma Grubu**

Bu araştırmaya, Denizli Süper Amatör liginde oynayan Tavasbirlik Spor futbol takımındaki 13 sağlıklı erkek futbol oyuncusu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmaya sabah ölçümlerinde 18 sporcu ile başlanılmış, akşam ölçümlerinde 5 oyuncu enfeksiyon ve ilk ölçümdeki sakatlık durumu dolayısıyla çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışmaya alınma kriteri olarak sigara içmeyen, bilinen bir kardiyovasküler hastalık öyküsü olmayan, vücut kütle indeksi (VKİ)  $<30 \text{ kg/m}^2$  olan, herhangi bir ilaç kullanmayan ve hastalık / enfeksiyon durumu olmayan sporcularla çalışılmıştır.

#### **3.2. Verilerin Toplanması**

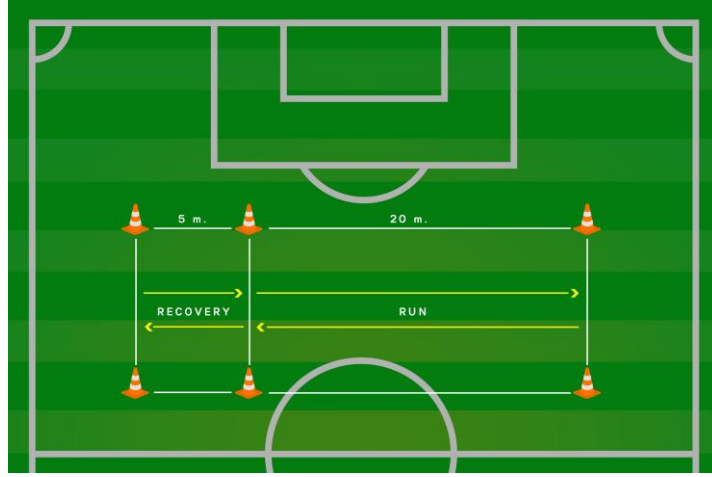
##### **Antropometrik Ölçümler**

##### **Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri**

Deneklerin boyları hassaslık oranı  $\pm 0,01 \text{ m}$  ve vücut ağırlıkları hassaslık oranı  $\pm 0,01 \text{ kg}$  olan stadiometre (Seca Almanya) ile ölçülmüştür. Denekler boy ölçümlerine yalın ayak ya da çorap giyerek alındı. Boy ölçümlerinde baş dik, ayak tabanları düz olarak basılmış, dizler gergin, topuklar bitişik ve vücut dik pozisyonda oldu. Vücut ağırlık ölçümleri ayakkabısız ve spor kıyafeti (şort, tişört) ile yapıldı.

#### **3.3. Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1)**

Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1) öncesinde sporculara test hakkında ön bilgi verilmiştir ve test uygulamasının nasıl yapılacağı gösterilmiştir. Bu test; bir gün sabah, bir gün akşam olmak üzere, farklı 2 günde aynı denek grubuna uygulanmıştır. Test sırasında gözlem formuna sporcuların kat ettikleri mesafe kaydedilmiştir.



**Resim 1.** Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1)

### 3.4. Laktat Ölçümü

Testi tamamlayan sporculardan, testi bitirmelerinden 3 dakika sonra kulak memesinden alınan kanla, laktat analizörü (Lactate Plus) cihazı ile ölçülmüştür.



**Resim 2.** Laktat analizörü

### 3.5. Test Protokolü

Sporculara 2 farklı günde, sabah ve akşam olmak üzere Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1) uygulanmıştır. Bu test, futbolcuların rutin antrenman saatleri içerisinde gerçekleştirilmiştir. Testler sentetik çim sahada ve yağışsız hava koşullarında yapılmıştır. Test günü tüm sporcuların antropometrik ölçümleri (boy uzunluğu, vücut ağırlığı) alınmıştır.



Şekil 1. Protokol

### 1. gün

Test sabah 09.00-11.00 saatleri arasında yapılmıştır. Tüm deneklerden test öncesi, test sonrası ve testten 2 saat olmak üzere bir sefer için ön kol dirsek venasından toplam 8 cc kan alınmıştır (Resim 3). Bütün kan alımları tamamlanincaya kadar sporcular aynı ortamda tutulmuştur. Alınan kanlar saklama koşullarına uygun olarak korunmuş ve en kısa zamanda laboratuvar ortamına ulaştırılmıştır. Test sırasında, deneklerin kat ettikleri mesafe kaydedilmiştir. Testin bitiminin 3 dakika sonrasında kulak memesinden alınan kanla laktat değerleri ölçülmüştür. Sporculara 1 hafta dinlenme süresi verilmiştir.



Resim 3. 1. Gün Test Öncesi, Sonrası ve 2 Saat Sonrası Kan Alımı

## 2 gün

Aynı test protokolü akşam saat 17.00-19.00 saatleri arasında yapılmıştır. Yine test öncesinde, testin sonrasında ve testten 2 saat sonra sağlık personelleri tarafından için ön kol dirsek venasından toplam 8 cc kan alınmıştır (Resim 4). Bütün kan alımları tamamlanıncaya kadar sporcular aynı ortamda tutulmuştur. Alınan kanlar saklama koşullarına uygun olarak korunmuş ve en kısa zamanda laboratuvar ortamına ulaştırılmıştır. Test sırasında, deneklerin kat ettikleri mesafe kaydedilmiştir. Testin bitiminin 3 dakika sonrasında kulak memesinden alınan kanla laktat değerleri ölçülmüştür. Testin yapılacağı 2 ayrı gün arasında verilen 1 hafta dinlenme süresince, deneklerin herhangi bir antrenman veya fiziksel aktivite yapmalarına izin verilmemiştir.



**Resim 4.** 2. Gün Test Öncesi, Sonrası ve 2 Saat Sonrası Kan Alımı

### 3.6. Kan Analizleri

#### 3.6.1. Tam Kan Sayımı Ölçümleri (Hemogram)

Bütün ölçümler standart bir yemek yedikten sonra yapılmıştır. Kanlar sağlık personeli tarafından alınmıştır. Tüm deneklerden Yo-Yo Toparlanma testi (YIRT1) öncesi, test sonrası ve testten 2 saat sonrası olmak üzere, bir sefer için ön kol dirsek venasından toplam 8 cc kan alınmıştır. Tam kan sayımı için EDTA'lı tüplere 3 cc kan alınarak merkez laboratuvarında oto analizörde eritrosit (RBC), trombosit (PLT), lökositler (WBC), nötrofil (NE %), eozinofil (EO %), bazofil (BA %), monosit (MO), lenfosit (LY), hemoglobin (HB), hematokrit (HCT), ortalama eritrosit volümü (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH), ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC), eritrosit dağılım genişliği (RDW), ortalama trombosit hacmi (MPV), trombosit dağılım genişliği (PDW) ve ortalama trombosit yüzdesi (PCT) olmak üzere kan hematolojik düzeyleri belirlenmiştir.

### 3.6.2. Biyokimya Ölçümleri

Deneklerden, Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testi (Seviye 1) testi öncesi, sonrası ve testten 2 saat sonrası olmak üzere, ön kol dirsek venasından jelli biyokimya tüplerinde ve mavi kapaklı tüplerde toplam 5 cc kan alınmıştır. Biyokimya ölçümlerinde glukoz, trigliserid, VDL, HDL, LDL, Total kolestrol, CK, AST, C-reaktif protein, ACTH, Kortizol, T3, T4, TSH, GH, Total kolestrol, İnsülin, Glukagon, C-Peptid ölçümleri yapılmıştır.

### 3.6.3. İrisin ve TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$ Ölçümleri

İrisin hormon ölçümü ve plazma TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  ölçümleri için; Human TNF- $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$  ve FNDC5 ELİSA kiti kullanılmıştır.

### 3.6.4. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma, medyan (minimum ve maksimum değerler) ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında İki eş arasındaki farkın önemlilik testi ve Tekrarlı ölçümlerde varyans analizi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımlı grup farklılıkların karşılaştırılmasında Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ve Friedman testi kullanılmıştır. Tüm analizlerde  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Çalışmadaki grubun demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1** Grubun Tanımlayıcı İstatistikleri

	$\bar{x} \pm Ss$	Med (min - maks)
<b>Yaş (yıl)</b>	23.39 ± 2.5	23 (19 - 29)
<b>Boy (m)</b>	1.8 ± 0.05	1.79 (1.7 - 1.88)
<b>Vücut Ağırlığı (kg)</b>	74.72 ± 3.91	74.5 (70 - 83)
<b>Antrenman Yaşı (yıl)</b>	11.67 ± 2.43	12 (5 - 15)
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23.14 ± 1.17	23.25 (19.8 - 24.9)

**Tablo 2** Hemogram Ölçümlerinin Sabah ve Akşam Grup İçi ve Gruplar Arası Analiz Tablosu

	SABAH ÖLÇÜMLERİ			AKŞAM ÖLÇÜMLERİ			Sabah akşam arası p
	$\bar{X} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	Grup içi p	$\bar{X} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	Grup içi p	
WBC1 (TÖ)	6.61 ± 3	5.82 (4.41 - 16.26)	0.001* (1-2)	6.65 ± 1.54	6.1 (4.57 - 10.01)	0.0001* (1-2, 1-3)	0,196
WBC2 (TS)	10.08 ± 1.44	9.67 (8.3 - 13.35)		12.38 ± 3.3	11.54(819.96)		0,058
WBC 3(TS2S)	7.44 ± 1.24	7.13 (6.27 - 9.86)		10.06 ± 1.94	9.72 (7.68 -14.33)		0,001*
NEUY1 (TÖ)	55.77 ± 7.58	54.4 (41.8 - 71.3)	0.001* (1-3)	58.08 ± 6.85	56.4 (44.9 - 69.1)	0.0001* (1-2, 1-3, 2-3)	0,200
NEUY2 (TS)	47.93 ± 10.63	44.8 (32.9 - 67.7)		47.86 ± 6.73	48.1 (34.4 - 60.5)		0,979
NEUY3(TS2S)	69.05 ± 8.72	68.45 (56.4 - 80.7)		78.99 ± 3.93	79.45 (73.1 - 84.5)		0,004*
NEU1 (TÖ)	3.69 ± 1.65	3.38 (1.99 - 8.48)	0.002* (1-2, 2-3)	3.91 ± 1.23	3.34 (2.32 - 6.26)	0.0001* (1-2, 1-3, 2-3)	0,132
NEU2 (TS)	4.86 ± 1.47	4.78 (3.04 - 8.63)		5.93 ± 1.8	5.17 (3.2 - 9.6)		0,028*
NEU3 (TS2S)	5.19 ± 1.33	4.99 (3.55 - 7.32)		7.95 ± 1.62	7.8 (5.81 - 11.2)		0,001*
LYMY1 (TÖ)	35.26 ± 7.06	37.9 (19.4 - 46.7)	0.001* (2-3)	33.55 ± 5.65	33.2 (23.8 - 42.5)	0.0001* (1-2, 1-3, 2-3)	0,297
LYMY 2(TS)	43.77 ± 10.25	45.5 (25.2 - 56.7)		44.35 ± 5.24	44.2 (35 - 54.1)		0,809
LYMY3 (TS2S)	23.81 ± 7.82	23.85 (13.6 - 34)		14.99 ± 3.1	15.45 (10.5 - 19.2)		0,004*
LYM1 (TÖ)	2.35 ± 1.35	2.17 (1.38 - 6.72)	0.001* (2-3)	2.19 ± 0.43	2.25 (1.38 - 3.07)	0.0001* (1-2, 1-3, 2-3)	0,255
LYM2 (TS)	4.38 ± 1.04	4.63 (2.27 - 5.57)		5.49 ± 1.55	5.03 (3.24 - 8.93)		0,279
LYM3 (TS2S)	1.73 ± 0.48	1.86 (0.97 - 2.37)		1.51 ± 0.41	1.44 (0.89 - 2.34)		0,048*

MONOY1 (TÖ)	6.31 ± 0.87	6.3 (5.2 - 8.2)	0,076	5.75 ± 1.14	5.5 (4.6 - 8.2)	0,008* (1-3,2-3)	0,04*
MONOY2 (TS)	6.02 ± 0.96	5.8 (4.6 - 7.7)		5.57 ± 1.33	5.5 (3.7 - 8.5)		0,065
MONOY3(TS2S)	5.54 ± 0.98	5.45 (4.2 - 7.8)		4.85 ± 0.99	4.7 (3.9 - 7.2)		0,002*
MONO1 (TÖ)	0.41 ± 0.15	0.37 (0.27 - 0.87)	0,001* (1-2,2-3)	0.38 ± 0.1	0.35 (0.22 - 0.56)	0,0001* (1-2,1-3,2-3)	0,501
MONO2(TS)	0.61 ± 0.15	0.58 (0.4 - 0.91)		0.69 ± 0.25	0.68 (0.37 - 1.11)		0,311
MONO3(TS2S)	0.41 ± 0.07	0.39 (0.29 - 0.54)		0.49 ± 0.12	0.43 (0.34 - 0.68)		0,006
BASOY1(TÖ)	0.55 ± 0.26	0.4 (0.3 - 1.2)	0,529	0.52 ± 0.29	0.4 (0.2 - 1.1)	0,002* (1-3,2-3)	0,918
BASOY2(TS)	0.53 ± 0.18	0.5 (0.3 - 0.8)		0.45 ± 0.23	0.4 (0.1 - 0.8)		0,035*
BASOY3 (TS2S)	0.49 ± 0.21	0.4 (0.3 - 0.9)		0.33 ± 0.16	0.3 (0.1 - 0.6)		0,003*
BASO1 (TÖ)	0.03 ± 0.01	0.03 (0.01 - 0.06)	0,001* (1-2,2-3)	0.03 ± 0.02	0.03 (0.01 - 0.07)	0,0001* (1-2,2-3)	1,000
BASO2 (TS)	0.05 ± 0.02	0.06 (0.03 - 0.08)		0.05 ± 0.03	0.05 (0.01 - 0.11)		0,697
BASO3 (TS2S)	0.04 ± 0.01	0.04 (0.02 - 0.06)		0.03 ± 0.01	0.03 (0.01 - 0.06)		0,059
EOY1 (TÖ)	2.11 ± 1.02	2 (0.8 - 4.4)	0,0001* (1-3, 2-3)	2.09 ± 1.2	1.8 (0.6 - 4)	0,0001* (1-2,2-3)	0,947
EOY2 (TS)	1.76 ± 0.86	1.6 (0.8 - 3.9)		1.76 ± 1.04	1.3 (0.4 - 3.4)		1,000
EOY3 (TS2S)	1.11 ± 0.55	1.1 (0.4 - 2.4)		0.84 ± 0.68	0.65 (0.2 - 2.2)		0,108
EO1 (TÖ)	0.13 ± 0.05	0.12 (0.05 - 0.22)	0,0001* (1-3,1-2, 2-3)	0.13 ± 0.07	0.11 (0.04 - 0.31)	0,0001* (1-3,1-2, 2-3)	0,647
EO2 (TS)	0.17 ± 0.08	0.16 (0.07 - 0.34)		0.21 ± 0.13	0.22 (0.05 - 0.53)		0,169
EO3 (TS2S)	0.08 ± 0.04	0.08 (0.03 - 0.17)		0.08 ± 0.06	0.07 (0.02 - 0.21)		0,941
RBC1 (TÖ)	5.08 ± 0.24	5.05 (4.64 - 5.46)	0,182	5.05 ± 0.3	5.09 (4.54 - 5.51)	0,0001* (1-2,2-3)	0,736
RBC2 (TS)	5.16 ± 0.32	5.1 (4.52 - 5.64)		5.33 ± 0.33	5.49 (4.87 - 5.73)		0,043*
RBC3 (TS2S)	5.08 ± 0.25	5.12 (4.53 - 5.39)		5.04 ± 0.31	4.95 (4.6 - 5.45)		0,623
HGB1 (TÖ)	15.36 ± 0.76	15.3 (13.9 - 16.4)	0,018 (2-3)	15.29 ± 0.7	15.2 (14.3 - 16.7)	0,0001* (1-2,2-3)	0,776
HGB2(TS)	15.75 ± 0.76	15.9 (14.4 - 17)		16.06 ± 0.7	16.2 (14.7 - 17.2)		0,252
HGB3 (TS2S)	15.22 ± 0.46	15.1 (14.6 - 16)		15.24 ± 0.59	15.4 (14.2 - 15.9)		0,937
HCT1 (TÖ)	45.54 ± 2.36	45.5 (41.5 - 49.5)	0,018 (2-3)	44.67 ± 1.73	44.1 (42 - 47.9)	0,0001* (1-2,2-3)	0,281
HCT2 (TS)	46.85 ± 2.31	46.6 (42.3 - 50.8)		47.71 ± 2.09	48.1 (44.1 - 51.2)		0,268
HCT3 (TS2S)	44.83 ± 1.64	44.5 (42.3 - 47.8)		44.63 ± 1.47	44.55 (42.4 - 46.6)		0,791
MCV 1(TÖ)	89.65 ± 3.42	88.7 (85.2 - 96.3)	0,0001* (1-3, 2-3)	88.55 ± 3.21	88.2 (84.3 - 93.8)	0,001* (1-2)	0,000*
MCV2 (TS)	90.8 ± 2.79	90.5 (86 - 96.8)		89.63 ± 3.69	88.2 (84.6 - 96.4)		0,026*
MCV3 (TS2S)	88.42 ± 3.24	87.8 (84.7 - 93.8)		88.83 ± 3.36	87.85 (85.5 - 94.5)		0,064
MCH1 (TÖ)	30.23 ± 1.22	30.2 (28.6 - 32.6)	0,064	30.33 ± 1.17	30.3 (28.5 - 32.6)	0,05 (1-2)	0,213
MCH2 (TS)	30.51 ± 1.26	30.3 (28.7 - 33.1)		30.18 ± 1.24	29.9 (28.3 - 32.4)		0,089
MCH3 (TS2S)	30 ± 1.29	29.6 (28.5 - 32.3)		30.32 ± 1.36	30.05 (28.6 - 32.6)		0,007*
MCHC1 (TÖ)	33.74 ± 0.55	33.7 (32.7 - 34.3)	0,119	34.27 ± 0.45	34.2 (33.5 - 34.9)	0,0001* (1-2, 2-3)	0,000*
MCHC2 (TS)	33.59 ± 0.67	33.4 (32.9 - 35.4)		33.7 ± 0.44	33.7 (33 - 34.8)		0,476
MCHC3 (TS2S)	33.92 ± 0.63	33.8 (32.9 - 34.9)		34.15 ± 0.66	34.4 (33 - 35)		0,120
RDW1 (TÖ)	13.22 ± 0.48	13.3 (12.5 - 14.1)	0,026* (1-3)	12.95 ± 0.42	13 (12.1 - 13.6)	0,0001* (1-2,1-3, 2-3)	0,000*
RDW2 (TS)	13.12 ± 0.53	13.2 (12.1 - 14)		13.08 ± 0.46	13.2 (12.3 - 13.9)		0,391
RDW(3TS2S)	13.16 ± 0.48	13.25 (12.4 - 13.9)		12.67 ± 0.55	12.75 (11.5 - 13.2)		0,000*
PLT (TÖ)	243.85 ± 50.98	230 (169 - 359)	0,006* (1-2, 2-3)	236 ± 40.27	225 (186 - 332)	0,0001* (1-2, 2-3)	0,583
PLT (TS)	280.92 ± 42.08	279 (204 - 351)		323.85 ± 47.88	314 (267 - 416)		0,003*
PLT (TS2S)	238.8 ± 44.13	222 (204 - 348)		242.1 ± 42.01	231.5 (199 - 339)		0,591
MPV (TÖ)	10.31 ± 0.99	10.5 (8.7 - 12.2)	0,02*	9.97 ± 1	10.2 (8.2 - 11.7)	0,005	0,002*

MPV (TS)	10.46 ± 0.98	10.9 (8.7 - 12)	(1-3, 2-3)	10.28 ± 0.99	10.5 (8.5 - 12)	(1-2)	0,071
MPV (TS2S)	9.96 ± 1.01	10.15 (8.2 - 11.8)		9.98 ± 1.29	9.85 (8.2 - 11.9)		0,440
PCT (TÖ)	0.25 ± 0.05	0.26 (0.19 - 0.37)		0.23 ± 0.03	0.23 (0.18 - 0.28)		0,075
PCT (TS)	0.29 ± 0.05	0.3 (0.23 - 0.38)	0,006* (1-2, 2-3)	0.33 ± 0.05	0.32 (0.25 - 0.46)	0,0001* (1-2,2-3)	0,004*
PCT (TS2S)	0.24 ± 0.04	0.23 (0.19 - 0.29)		0.24 ± 0.04	0.24 (0.18 - 0.29)		0,530
PDW (TÖ)	16.29 ± 0.41	16.2 (15.5 - 17.2)		16.32 ± 0.46	16.3 (15.4 - 17.3)		0,558
PDW (TS)	16.26 ± 0.35	16.3 (15.5 - 16.9)	0,526	16.32 ± 0.38	16.3 (15.5 - 17.1)	0,979	0,223
PDW (TS2S)	16.2 ± 0.46	16.2 (15.4 - 17.2)		16.27 ± 0.46	16.2 (15.5 - 17)		0,373
RDWSD (TÖ)	41.52 ± 1.95	41.5 (37.6 - 44.5)		40.31 ± 1.7	40.5 (37.7 - 42.5)		0,003*
RDWSD (TS)	42.1 ± 1.88	42.2 (38.7 - 44.7)	0,0001* (1-3,2-3)	41.15 ± 2	41.4 (38 - 44.3)	0,0001* (1-3,1-2, 2-3)	0,003*
RDWSD (TS2S)	40.97 ± 1.75	40.95 (37.5 - 43.6)		39.68 ± 1.64	40.2 (37 - 41.8)		0,000*
PLCC (TÖ)	69 ± 16.97	71 (46 - 101)		61.38 ± 14.25	60 (38 - 81)		0,013*
PLCC (TS)	82.85 ± 20.88	86 (55 - 118)	0,004* (2-3)	91.08 ± 23.93	94 (56 - 143)	0,0001* (1-2,2-3)	0,04*
PLCC (TS2S)	54.7 ± 21.05	55 (12 - 84)		61.7 ± 19.62	60 (37 - 94)		0,858
PLCR (TÖ)	28.68 ± 6.62	30 (16.1 - 39.6)		26.48 ± 6.77	28.2 (13.8 - 37.2)		0,003*
PLCR (TS)	29.7 ± 6.71	32.4 (17 - 39.9)	0,016* (1-3,2-3)	28.38 ± 6.87	29.8 (14.7 - 39.7)	0,029* (1-2)	0,035*
PLCR (TS2S)	26.04 ± 7.09	26.9 (13.3 - 38.2)		25.97 ± 8.77	24.8 (12.9 - 38.4)		0,260

**TÖ:** Test Öncesi; **TS:** Test Sonrası; **TS2S:** Testin 2 Saat Sonrası; şekilde tanımlanmıştır. **WBC:** Lökosit, beyaz kan hücresi, **NEU:** Nötrofil, **NEUY:** Nötrofil Yüzdesi, **LYM:** Lenfosit, **LYMY:** Lenfosit yüzdesi, **MONO:** Monosit, **MONOY:** Monosit yüzdesi, **BASO:** Bazofil, **BASOY:** Bazofil yüzdesi, **EO:** Eozinofil, **EOY:** Eozinofil yüzdesi, **RBC:** Eritrosit, **HGB:** Hemogloblin, kırmızı kan hücresi, **HCT:** Hematokrit, **MCV:** Ortalama hücre hacmi, **MCH:** Ortalama hemogloblin miktarı, **MCHC:** Hemogloblin yoğunluğu, **RDW:** Eritrosit dağılım hacmi, **PLT:** Trombosit, **MPV:** Trombosit hacmi, **PCT:** Trombosit yüzdesi, **RDW:** Kırmızı hücre dağılım genişliği, **RDWSD:** Kırmızı kan hücresi boyutu, **PLCC:** Büyük ve küçük trombosit hücresi sayısı, **PLCR:** Büyük trombosit hücresinin küçük trombosit hücresine oranı

\* p < 0,05

### Tablo 2 'ye bakıldığında

#### Hemogram Parametrelerinin Grup içi karşılaştırmasında;

WBC parametresinin; sabah yapılan ölçümlerde grup içi değerlerinde 1. ölçümden sonra 2. ölçümde artış görülmüştür 1. ve 2. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam yapılan ölçümlerde ise 1. ölçümden sonra 2. ve 3. ölçümde artış saptanmıştır, 1.- 2. , 2.- 3. ölçümler arasında anlamlı bir fark vardır (p<0,05).

NEUY parametresinin; sabah ve akşam yapılan ölçümlerde grup içinde 1.ölçümden sonra 2. ölçümde azalma, 3.ölçümde artış görülmüştür.1.ve 2. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam yapılan ölçümlerde ise 3 ölçüm arasında da anlamlı fark vardır (p<0,05).

NEU parametresinin sabah ve akşam yapılan ölçümlerde grup içi değerlerinde 1.ölçümden sonra 2. ve 3. ölçümde artış görülmüştür. Sabah 1. ve 2. , 2. ve 3. ölçüm



arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam yapılan ölçümlerde 3 ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

LYMY parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 1. ölçümden sonra 2. ölçümde artış 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 2. ve 3. ölçüm arasında, akşam ölçümlerinde ise 3 ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

LYM parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 1. ölçümden sonra 2. ölçümde artış 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 2. ve 3. ölçüm arasında, akşam ölçümlerinde ise 3 ölçüm arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). MONOY parametresinin sabah ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında anlamlı bir fark yokken, akşam ölçümlerinde 1. ölçüme göre 3. ölçümde azalma görülmüştür. 1. ve 3. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

MONO parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2. ölçümde artış, 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 2., 2. ve 3. ölçüm arasında, akşam ölçümlerinin 3 ölçüm arasında anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

BASOY parametresinin sabah ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında anlamlı bir fark yokken, akşam ölçümlerinde 3. ölçümde azalma görülmüştür. Akşam 1. ve 2., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

BASO parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2. ölçümde artış 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 2., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de aynı şekilde 1. ve 2., 2. ve 3. gruplar arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

EOY parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2. ve 3. ölçümde 1. ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümlerde gruplar arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

EO parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2. ölçümde artış 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah ölçümlerinde 3 ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de aynı şekilde 3 ölçüm arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

RBC parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümlerde artış görülmüştür. Sabah ölçümlerinde anlamlı bir fark yokken, akşam ölçümlerinde 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümleri arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

HGB parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2. ölçümde artış 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

HCT parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2., 2. ve 3. gruplar arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

MCV parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 1. ve 3., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde sadece 1. ve 2. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

MCH parametresinin sabah ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında anlamlı bir fark yokken, akşam ölçümlerinde 2. ölçümde azalış görülmüştür. Akşam 1. ve 2. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

MCHC parametresinin sabah ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında anlamlı bir fark yokken, akşam ölçümlerinde 2. ölçümde azalma görülmüştür. Akşam 1. ve 2., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

RDW parametresinin sabah ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2. ve 3.ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde 2.ölçümde artış 3.ölçümde 1.ölçüme göre azalma görülmüştür. Akşam 3 ölçüm arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

PLT parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış, 3.ölçümde 1.ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 2., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

MPV parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış, 3.ölçümde 1.ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2. ölçümde anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

PCT parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış 3.ölçümde 1.ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 2., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümde anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

PDW parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında anlamlı bir fark yoktur ( $p<0,05$ ).

RDWSD parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış, 3.ölçümde 1.ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3. , 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde 3 ölçüm arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

PLCC parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış, 3.ölçümde 1.ölçüm değerlerinde tespit edilmiştir. Sabah 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümde gruplar arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

PLCR parametresinin sabah ve akşam ölçümlerinin grup içi karşılaştırmasında 2.ölçümde artış, 3.ölçümde 1.ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. Akşam ölçümlerinde de 1. ve 2. ölçümde gruplar arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

**Hemogram parametrelerinin sabah akşam gruplar arası karşılaştırmalarında ise ;**

WBC, NEUY, LYMY, LYM, MCH, parametrelerinin yapılan ölçümlerde sabah ve akşam arası karşılaştırılmasında sadece 3. ölçümlerinde sonra anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

NEU VE BASOY değerlerinde 2. ve 3. ölçümlerde, MONOY VE RDW değerlerinde 1. ve 3. ölçümlerde anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ). MCV, PLCC, PLCR değerlerinde 1. ve 2. ölçümlerde anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

MCHC, MPV değerinin sadece 1. ölçümünde; PLT, PCT, RBC değerlerinde ise sadece 2. ölçümlerinde anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ). RDWSD değerinde ise sabah akşam karşılaştırmasında 3 ölçüm içinde anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

MONO, BASO, EOY, EO, PDW, HGB ve HCT değerlerinde gruplar arası anlamlı bir fark yoktur.

**Tablo 3** Biyokimyasal Ölçümlerinin Sabah ve Akşam Grup İçi ve Gruplar Arası Analiz Tablosu

	SABAH ÖLÇÜMLERİ			AKŞAM ÖLÇÜMLERİ			Sabah akşam arası p		
	$\bar{X} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	Grup içi p	$\bar{X} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	Grup içi p			
Metabolizma Düzenleyici Hormonlar	GLUKOZ (TÖ)	75.54 ± 12.81	75 (58 - 100)	0,016* (1-2)	90.69 ± 14.86	87 (72 - 129)	0,0001* (1-2,2-3)	0,007*	
	GLUKOZ (TS)	97.23 ± 25.12	94 (70 - 148)		131.15 ± 38.13	147 (53 - 174)		0,006*	
	GLUKOZ (TS2S)	79.15 ± 7.32	80 (65 - 93)		83.77 ± 6.03	81 (74 - 95)		0,018*	
	İNSÜLİN (TÖ)	14.76 ± 6.94	14.75 (6.45 - 29.28)	0,0001* (1-3, 2-3)	17.5 ± 16.49	11.33 (5.33 - 65.77)	0,0001* (2-3)	0,599	
		İNSÜLİN (TS)	14.95 ± 8.85		11.72 (5.4 - 37.01)	16.74 ± 7.12		16.73 (5.82 - 26.08)	0,434
		İNSÜLİN (TS2S)	5.89 ± 2.02		5.72 (2.75 - 9.98)	7.12 ± 2.42		7.52 (2.44 - 10.64)	0,158
	CPEPTİT (TÖ)	2.73 ± 0.81	2.83 (1.62 - 4.43)	0,0003* (1-3, 2-3)	2.75 ± 1.35	2.28 (1.45 - 6.2)	0,012* (2-3)	0,958	
		CPEPTİT (TS)	2.57 ± 0.77		2.37 (1.59 - 4.44)	2.66 ± 0.71		2.72 (1.67 - 3.93)	0,728
		CPEPTİT (TS2S)	1.63 ± 0.3		1.73 (0.95 - 2.1)	1.81 ± 0.57		1.61 (1.07 - 3.05)	0,347
Yağlar	LDL (TÖ)	82.46 ± 22.16	78 (55 - 142)	0,339	109.08 ± 89.43	85 (56 - 400)	0,089	0,506	
	LDL (TS)	83.38 ± 23.31	79 (58 - 140)		138.69 ± 117.75	93 (52 - 400)		0,033*	
	LDL (TS2S)	85.08 ± 21.25	84 (58 - 142)		92.31 ± 20.33	95 (59 - 136)		0,097	
	HDL (TÖ)	47 ± 7.11	47 (38 - 57)	0,0001* (1-2, 2-3)	47.54 ± 7.46	46 (36 - 57)	0,0001* (1-2, 2-3)	0,521	
		HDL (TS)	49.54 ± 8.29		51 (34 - 61)	52.46 ± 8.41		52 (41 - 64)	0,009*
		HDL (TS2S)	46.31 ± 6.98		46 (37 - 57)	49.69 ± 8.11		50 (38 - 62)	0,179
	KOLESTEROL (TÖ)	152.62 ± 28.43	147 (114 - 223)	0,0001* (1-2, 2-3)	161.92 ± 22.62	162 (118 - 216)	0,0001* (1-2, 1-3)	0,059	
		KOLESTEROL (TS)	158.15 ± 27.78		154 (124 - 224)	176.92 ± 26.19		181 (128 - 233)	0,003*
		KOLESTEROL (TS2S)	147.85 ± 25.86		145 (115 - 222)	171 ± 27.11		172 (116 - 234)	0,001*
	TRİGLİSERİD (TÖ)	115.77 ± 49.49	106 (60 - 235)	0,0001* (1-3, 2-3)	161.69 ± 109.6	139 (81 - 402)	0,003* (1-2, 2-3)	0,028*	
		TRİGLİSERİD (TS)	126.38 ± 38.8		130 (70 - 216)	192.46 ± 119.43		142 (99 - 454)	0,013*
		TRİGLİSERİD (TS2S)	82.69 ± 20.13		77 (55 - 116)	145.08 ± 82.47		118 (65 - 377)	0,005*
	VLDL (TÖ)	23.15 ± 9.99	21 (12 - 47)	0,0001* (1-3, 2-3)	56.85 ± 104.41	28 (16 - 400)	0,012* (2-3)	0,028*	
		VLDL (TS)	25.23 ± 7.81		26 (14 - 43)	86.15 ± 139.41		28 (20 - 400)	0,009*
VLDL (TS2S)		16.46 ± 4.1	15 (11 - 23)		29 ± 16.38	24 (13 - 75)		0,005*	
Metabolik ve Seksüel Hormonlar	SERBEST T3 (TÖ)	3.31 ± 0.27	3.31 (2.9 - 3.78)	0,077	3.16 ± 0.25	3.19 (2.74 - 3.59)	0,0001* (1-3, 2-3)	0,1	
	SERBEST T3 (TS)	3.31 ± 0.27	3.22 (2.91 - 3.81)		3.04 ± 0.24	2.97 (2.65 - 3.44)		0,005*	
	SERBEST T3 (TS2S)	3.4 ± 0.24	3.35 (3.02 - 3.75)		3.33 ± 0.21	3.36 (2.95 - 3.61)		0,326	
	SERBEST T4 (TÖ)	1.38 ± 0.14	1.37 (1.18 - 1.68)	0,551	1.4 ± 0.18	1.4 (1.13 - 1.81)	0,775	0,516	
		SERBEST T4 (TS)	1.37 ± 0.12		1.33 (1.17 - 1.55)	1.39 ± 0.19		1.33 (1.13 - 1.81)	0,814

	SERBEST T4 (TS2S)	1.38 ± 0.14	1.39 (1.13 - 1.62)		1.39 ± 0.21	1.37 (1.07 - 1.87)		0,734
	TESTOSTERON (TÖ)	4.69 ± 1.35	4.29 (3.07 - 7.91)	0,0001* (1-2,2-3)	5.04 ± 1.79	4.19 (2.85 - 10.09)	0,0001* (1-2, 1-3, 2-3)	0,289
	TESTOSTERON (TS)	5.92 ± 1.68	5.58 (3.67 - 10.5)		5.96 ± 1.69	5.26 (4.51 - 10.77)		0,382
	TESTOSTERON (TS2S)	5.49 ± 1.35	5.63 (3.81 - 8.26)		4.61 ± 1.68	4.15 (3.2 - 9.49)		0,010*
	TSH (TÖ)	2.31 ± 1.36	1.66 (0.91 - 4.96)	0,002* (1-2, 2-3)	2.18 ± 0.91	2.12 (0.78 - 3.65)	0,0001* (1-2, 2-3)	0,481
	TSH (TS)	2.75 ± 1.67	2.07 (0.98 - 6.06)		2.76 ± 1.25	2.57 (1.21 - 5.78)		0,933
	TSH (TS2S)	2.2 ± 1.03	2.06 (0.92 - 4.31)		1.81 ± 0.66	1.78 (0.77 - 2.72)		0,051
Metabolik Stress Hormonları	KORTİZOL (TÖ)	15.8 ± 3.81	16.13 (8.75 - 20.82)	0,0001* (1-3, 2-3)	13.84 ± 3.57	13.92 (7.5 - 19.77)	0,0001* (2-3)	0,124
	KORTİZOL (TS)	17.02 ± 5.25	17.66 (8.5 - 24.86)		16.54 ± 3.89	16.06 (9.98 - 22.8)		0,616
	KORTİZOL (TS2S)	11.32 ± 2.72	11.38 (6.79 - 16.32)		10.95 ± 2.75	10.54 (7.23 - 15.78)		0,642
	ACTH (TÖ)	40.55 ± 27.06	30.9 (12.1 - 99.9)	0,02* (2-3)	28.52 ± 11.13	26.2 (11.6 - 49.8)	0,00018* (1-2, 2-3)	0,196
	ACTH (TS)	93.55 ± 57.53	111 (19.9 - 210)		160.95 ± 97.94	139 (59 - 447)		0,012*
	ACTH (TS2S)	36.81 ± 49.56	21 (14.1 - 177)		11.64 ± 2.94	11.8 (5.69 - 16)		0,005
	GH (TÖ)	0.55 ± 1.48	0.08 (0.05 - 5.42)	0,0001* (1-2, 2-3)	0.58 ± 1.04	0.1 (0.05 - 3.01)	0,0001* (1-2, 2-3)	0,533
	GH	6.01 ± 8.67	1.55 (0.06 - 28.8)		13.98 ± 10.72	11.8 (0.58 - 30.7)		0,029*
	GH (TS2S)	0.21 ± 0.28	0.13 (0.05 - 1.09)		0.44 ± 0.42	0.24 (0.06 - 1.4)		0,033*
Kas Yıkımı	AST (TÖ)	23.08 ± 5.31	23 (14 - 34)	0,0001* (1-2,2-3)	21.85 ± 6.61	21 (15 - 42)	0,0001* (1-2,2-3)	0,407
	AST (TS)	25.38 ± 5.88	25 (17 - 39)		24.62 ± 7.54	23 (17 - 47)		0,633
	AST (TS2S)	23.38 ± 5.66	23 (14 - 36)		21.46 ± 7.59	20 (16 - 45)		0,229
	CK(TÖ)	322.54 ± 156.86	287 (115 - 615)	0,0001* (1-2, 2-3)	223.77 ± 123.62	277 (40 - 438)	0,0001* (1-2)	0,018*
	CK (TS)	353.38 ± 167.71	326 (121 - 660)		240.62 ± 137.21	196 (48 - 500)		0,015*
	CK (TS2S)	339.62 ± 161.14	296 (113 - 623)		230.23 ± 128.16	187 (46 - 455)		0,007*

TÖ: Test Öncesi; TS: Test Sonrası; TS2S: Testin 2 Saat Sonrası; şekilde tanımlanmıştır.

\* p < 0,05

### Tablo 3'e bakıldığında

Biyokimyasal parametrelerin grup içi karşılaştırılmasında; Glukoz hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2. ölçümlerde artış 3. ölçümlerinde azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 2. ölçüm arası, akşam ölçümlerinde 1. ve 2. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arası anlamlı bir fark vardır (p<0,05).

İnsülin hormonunun sabah ölçümlerinde 2.ölçümde artış 3. ölçümde azalma, akşam ölçümlerinde 2. ve 3. ölçümlerde azalma göstermiştir. Sabah 1. ve 3. ölçüm arası, akşam ölçümlerinin sadece 2. ve 3. ölçüm arası anlamlı fark bulunmuştur.

C-peptit hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde değerler 2. ve 3. ölçümde azalma göstermiştir. Sabah 1. ve 3. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark varken akşam ölçümlerinde sadece 2. ve 3. ölçüm arası anlamlı bir fark vardır (p<0,05). LDL hormonunda sabah ölçümlerinde bir değişim gözlemlenmezken , akşam

ölçümlerinde 2. ve 3. ölçümlerde artış görülmüştür. Sabah ve akşam grup içi ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ).

HDL hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah ve akşam 1 ve 2. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

Kolesterol hormonunun sabah ölçümlerinde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde azalma, akşam ölçümlerinde 2. ölçümde artış 3. ölçümde de 1. ölçüme göre artış görülmüştür. Sabah 1. ve 2. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında, akşam ölçümlerinde 1. ve 2. ölçüm, 1. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

Trigliserid hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında, akşam ölçümlerinde 1. ve 2. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

VLDL hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2. ölçümlerinde artış, 3. ölçümlerinde azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında, akşam ölçümlerinde 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

Serbest T3 ve Serbest T4 hormonlarının sabah ölçümlerinde anlamlı bir fark yoktur. Serbest T4 akşam ölçümlerinde anlamlı bir fark yokken, Serbest T3 hormonunda 2. ölçümde azalma 3. ölçümde artış görülmüştür. Akşam 1. ve 3. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

Testosteron hormonunun sabah ölçümlerinde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde de 1. ölçüme göre artış görülmüştür. Akşam ölçümlerinde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 2. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında, akşam ölçümlerinde 1. ve 2. ölçüm, 1. ve 3. Ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

TSH hormonunun sabah ve akşam yapılan ölçümlerde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde azalış görülmüştür. Sabah ve akşam 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ). TSH hormonunun sabah ve akşam yapılan ölçümlerde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde azalma görülmüştür. Sabah ve akşam 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

Kortizol hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2.ölçümde artış, 3.ölçümlerde 1. ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 1. ve 3., 2. ve 3. ölçümlerinde, akşam ölçümlerinin 2. ve 3. ölçümleri arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

ACTH hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2.ölçümde artış, 3.ölçümlerde 1. ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah 2. ve 3. ölçüm arası, akşam ölçümlerinde 1. ve 2., 2. ve 3. ölçümler arası anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

GH hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2.ölçümde artış, 3.ölçümlerde 1. ölçüme göre azalma görülmüştür. Sabah ve akşam 1. ve 2., 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

AST hormonunun sabah ve akşam ölçümlerinde 2. ölçümlerde artış, 3. ölçümlerinde 1. ölçüm değerlerine göre düştüğü görülmüştür. Sabah ve akşam 1. ve 2. ölçüm arası, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

CK hormonunun sadece sabah ve akşam ölçümlerinde 1.ölçüme göre 2. Ve 3. ölçümlerde artış görülmüştür. Sabah 1. ve 2. ölçüm, 2. ve 3. ölçüm arasında anlamlı bir fark vardır. CK'nın akşam ölçümlerinde sadece 1. ve 2. ölçüm arası anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

**Biyokimyasal parametrelerinin sabah akşam gruplar arası karşılaştırmalarında ise;**

Metabolizma düzenleyici hormonlar olan glukoz değerlerinde sabah akşam ölçümleri karşılaştırılmasında 3 ölçüm arasında da anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

İnsulin ve C-peptit hormonlarının sabah akşam ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ).

LDL ve HDL hormonlarının sadece 2. ölçümlerinde anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

Kolesterol hormonunda 2. ve 3. ölçümde sabah akşam arasında anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

Trigliserid ve VLDL hormonlarının sabah ve akşam yapılan ölçümlerinde her 3 ölçümde de anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Metabolik ve seksüel hormonlara bakıldığında ise Serbest T3 hormonunun sabah ve akşam ölçümleri karşılaştırıldığında sadece 2. ölçümde anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Serbest T4 ve TSH hormonlarında sabah ve akşam karşılaştırılmasında anlamlı bir fark yoktur ( $p > 0,05$ ).

Testosteron hormonunun sabah akşam karşılaştırılmasında sadece 3. ölçümde anlamlı bir fark vardır ( $p < 0,05$ ).

Metabolik stres hormonlarına bakıldığında kortizol sabah akşam karşılaştırılmasında anlamlı bir fark yoktur ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 4** İnflamasyon Ölçümlerinin Sabah ve Akşam Grup İçi ve Gruplar Arası Analiz Tablosu

	SABAH ÖLÇÜMLERİ			AKŞAM ÖLÇÜMLERİ			Sabah akşam arası p
	$\bar{X} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	Grup içi p	$\bar{X} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	Grup içi p	
İRİSİN (TÖ)	121.47 ± 75.94	84.87 (34.91 - 246.77)	0,843	98.22 ± 76.07	63.16 (31.8 - 243.79)	0,368	0,472
İRİSİN (TS)	117.83 ± 94.03	105.01 (25.51 - 280)		109.86 ± 92.4	65.45 (14.12 - 277.04)		0,864
İRİSİN (TS2S)	112.59 ± 84.28	101.24 (17.3 - 237.6)		81.75 ± 54.98	71.82 (28.38 - 215.27)		0,408
TNFalfa (TÖ)	147.32 ± 106.17	115 (41.75 - 389.41)	0,012* (1-2)	184.14 ± 131.61	145.67 (40.39 - 400)	0,818	0,555
TNFalfa (TS)	175.59 ± 115.65	154.81 (30.28 - 400)		172.2 ± 131.53	114.08 (38.24 - 400)		0,957
TNFalfa (TS2S)	151.07 ± 120.1	86.44 (36.36 - 372.56)		178.02 ± 129.64	182.26 (25.61 - 400)		0,627
IL6 (TÖ)	4.37 ± 3.04	3.4 (1.13 - 9.61)	0,356	4.14 ± 2.91	2.23 (0.7 - 8)	0,07	0,813
IL6 (TS)	4.23 ± 2.83	3.4 (0.97 - 8)		3.56 ± 2.5	2.9 (1.18 - 8)		0,456
IL6 (TS2S)	3.52 ± 2.76	2.27 (1.03 - 8)		3.66 ± 2.71	2.69 (0.76 - 8)		0,881
İlbeta (TÖ)	10.73 ± 6.8	8.22 (3.9 - 20)	0,732	11.52 ± 6.66	7.99 (3.62 - 20)	0,011* (1-3)	0,825
İlbeta (TS)	10.03 ± 6.42	8.51 (3.03 - 20)		13.45 ± 6.49	12.63 (5.16 - 20)		0,249
İlbeta (TS2S)	10.94 ± 7.02	9.2 (3.39 - 20)		14.12 ± 6.23	16.68 (5.58 - 20)		0,343
CRP (TÖ)	0.17 ± 0.11	0.12 (0.1 - 0.44)	0,0001* (1-2,2-3)	0.12 ± 0.12	0.09 (0.03 - 0.45)	0,008* (1-3)	0,044*
CRP (TS)	0.18 ± 0.11	0.13 (0.1 - 0.44)		0.13 ± 0.12	0.1 (0.04 - 0.48)		0,068
CRP (TS2S)	0.17 ± 0.1	0.12 (0.09 - 0.41)		0.13 ± 0.11	0.1 (0.04 - 0.45)		0,109

TÖ: Test Öncesi; TS: Test Sonrası; TS2S: Testin 2 Saat Sonrası şeklinde tanımlanmıştır.

\*  $p < 0,05$

**Tablo 4'e** bakıldığında inflamasyon parametrelerinin

**Grup içi karşılaştırmaları ;**

İrisin, sabah ölçümlerinde 2. ve 3. ölçümde azalma gösterirken, akşam ölçümlerinde 2. ölçümde artış, 3. ölçümde 1. ölçüme göre azalma göstermiştir. Grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p < 0,05$ ).



IL6 sabah ve akşam yapılan ölçümlerde 2. ve 3. ölçümlerde azalma göstermiş olup, sabah ve akşam grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p<0,05$ ).

ILbeta parametresinin sabah yapılan ölçümlerinde 2. ölçümde azalma, 3.ölçümde 1.ölçüme göre azalma; akşam yapılan ölçümlerinde 2. ve 3. ölçümlerde artış görülmüştür. Sadece akşam ölçümlerinde grup içi 1. ve 3. ölçüm arası anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ).

TNFalfa değeri sabah yapılan ölçümlerde 2. ölçümde artış, 3.ölçümde 2. ölçüme göre azalma, 1. ölçüme göre artış göstermiştir. Sabah 1. ve 2. ölçüm arası anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ). Akşam ölçümlerinde ise 2. ölçümde azalma, 3.ölümde 2.ölçüme göre artış 1.ölçüme göre azalma görülmüştür. Akşam grup içi karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p<0,05$ ).

CRP değerinde ise sabah ölçümlerinde 2.ölçümde artış, 3.ölçümde 1.ölçüm değerlerine düşmüştür. Sabah 1. ve 2. ölçüm , 2. ve 3. ölçüm arası anlamlı fark vardır ( $p<0,05$ ). Akşam ölçümlerinde ise 2. ve 3. ölçümde artış görülmüştür. 1. ve 3. ölçüm arası anlamlı fark vardır azalma

**İnflamasyon parametrelerinin sabah akşam gruplar arası karşılaştırmalarında ise ;**

İrisin, TNFalfa, IL6, ILbeta parametrelerinde sabah akşam yapılan tüm ölçümlerin karşılaştırılmasında anlamlı bir fark yoktur ( $p<0,05$ ).

Sadece CRP parametresinin sabah 1. ve akşam 1. ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 5** Grubun Laktat Sonuçları ve Yo-Yo Testi Sonucunda Kat Ettikleri Mesafeler

	Sabah Ölçümleri		Akşam Ölçümleri		P
	$\bar{x} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	$\bar{x} \pm Ss$	Ortanca (min - maks)	
<b>Laktat (mMol)</b>	6,39 $\pm$ 2,38	6,6 (2,8 – 11,1)	8,4 $\pm$ 1,7	8,6 (5,9 – 12,1)	0,04*
<b>Kat Edilen Mesafe (m)</b>	1363,07 $\pm$ 399,15	1440 (520 – 1880)	1655,38 $\pm$ 264,59	1560 (1280 – 2120)	0,046*

\*  $p < 0,05$

**Tablo 5'e** bakıldığında, sabah ve akşam yapılan testlerde, kan laktat ölçümleri ve Yo-Yo testinde kat edilen mesafede istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).



## 5. TARTIŞMA

### 5.1. Egzersiz ve Hemogram Parametreleri

Egzersiz, vücudun etki altında kaldığı en büyük streslerden biridir. Hemogram parametreleri yapılan testin tipine ve şiddetine göre değişim göstermektedir. Bu değişimlerde bireylerin antrenmanlı ve antrenmansız oluşu da büyük ölçüde etkilidir. Çalışmada futbol branşına uygun olduğu düşünülen Yo-Yo (seviye-1) testinin sabah ve akşam ölçümlerinde hematolojik, biyokimyasal ve inflamasyon parametrelerini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çalışmaya katılan sporcuların yaş, boy, spor yaşı ortalamalarının homojen olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen hemogram parametrelerinde; WBC, NEU, LYM sabah akşam grup içi değerlerinde istatistiksel olarak fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmasında test sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. MONO, BASO, EO değerlerinde sabah ve akşam grup içi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmalarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. RBC, HGB, HCT sabah akşam grup içi karşılaştırmalarında sabah değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Akşam değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmalarında RBC parametresinde test sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken HGB ve HCT parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. PLT ve PCT parametrelerinin grup içi sabah ve akşam karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

WBC parametresinin sabah yapılan ölçümlerde grup içi değerlerinde sadece test öncesi ve test sonrası; akşam yapılan ölçümlerde test öncesi ve test sonrası ve testten 2 saat sonra alınan kan örneklerinde artış göstermiştir. Sabah ve akşam yapılan ölçümler sonucunda ise sadece testten 2 saat sonraki değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmıştır. Çamkerten (2016)'nin çalışmasında, deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası WBC parametresine bakıldığında her iki gruba uygulanan 2 saatlik akut güreş egzersizi ve deney grubuna vücut ağırlığı kg'ı başına uygulanan 10 ml su ilavesi sonrasında her iki grupta da WBC parametresinin

önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir. Patlar (2010) sağlıklı erkeklere uygulanan akut ve 4 haftalık kronik egzersizlerin lökosit sayılarında önemli bir artışa neden olduğu belirtmektedir. Bezci (2010) çalışmasında kadın tekvandocuların WBC değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Younesian vd (2004) 22 profesyonel futbolcu üzerinde maç öncesi ve maç sonrası ön test ve son test şeklinde yaptıkları çalışmalarında WBC değerlerinde artışa rastlamışlardır. Mohammed (2012) 13 erkek kickboksçu ile yaptığı çalışmada kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayırmıştır. Kontrol grubuna sadece dayanıklılık antrenmanları yaptırılmış olup deney grubuna hem dayanıklılık hem tekrarlı sprint koşuları yaptırılmıştır. Her iki grupta da PLT değerleri düşmüş, WBC ve LY değerleri artış göstermiştir. Aynı şekilde Kılıç Toprak vd (2015) 8 kadın voleybol oyuncusuyla yaptıkları Yo-Yo (seviye-1) testi sonucunda alınan kan örneklerinde WBC parametresinde artış gözlemlenmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarıyla bizim bulgularımız benzerlik göstermektedir. Bu artışın sebebinin dehidratasyon ve hemakonsantrasyona bağlı olduğu düşünülmektedir.

WBC'nin alt parametrelerine bakıldığında nötrofil, bazofil, lenfosit, monosit grup içi karşılaştırmalarında, sabah ve akşam ölçümlerinde test öncesi, sonrası ve testten 2 saat sonrası değerlerinde anlamlı bir artış bulunmuştur. Spor yapanların kandaki lökosit konsantrasyonuna bakıldığında nötrofil egzersize daha belirgin yanıt veren parametredir. Egzersizin yoğunluk ve şiddetine bağlı olarak nötrofilin miktarının arttığı genel bir bulgudur. Egzersiz sonrasında öncesine göre artan dehidratasyon ve hemakonsantrasyona bağlı olarak kanın sıvı kısmı kaybolmaktadır. Bunun sonucunda kan elemanlarının sayısı ve yüzdesinde artışlar görülmektedir. Diğer mekanizma ise yine egzersize bağlı oluşan stres, kas hasarı ve ısı artısına bağlı olarak kemik iliğindeki nötrofil depo havuzundan salınımı artar. Ayrıca akut yüksek şiddetli egzersizlerin organizma üzerinde büyük bir stres oluşturduğu ve buna tepki olarak bazı hormonal değişikliklerle birlikte lökosit sayılarında önemli artışların olabileceği belirtilmektedir (Patlar 2010). Çalışmamızdaki bulgular literatürü destekler niteliktedir.

RBC parametresi sabah yapılan ölçümlerde grup içinde istatistiksel olarak bir farka rastlanmazken, akşam ölçümlerinde grup içinde test sonrasında test öncesine göre artış göstermiş olup istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bezci ve Kaya (2010) yaptıkları çalışmada, kadın tekvandocuların RBC-eritrosit düzeyleri incelendiğinde sporcuların eritrosit düzeylerinde anlamlı artış meydana gelmiştir. Çakmakçı (2009) tekvando sporcularıyla yaptığı çalışmada WBC, PLT, HGB, HCT, değerlerinde bir değişim görmezken, RBC değerinde artış gözlemlenmiştir. Çalışmamızda HGB (hemoglobin) ve HCT (hematokrit) değerlerinde testten hemen

sonra, test öncesine göre anlamlı bir artış gözlemlenmiş, testten 2 saat sonrasında test öncesi değerlerine dönmüştür. Testten hemen sonrasında görülen artışın hemakonsantrasyona bağlı olabileceği; 2 saat sonrasında ise testten hemen öncesine dönüşün istirahat haliyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Sabah akşam karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Günay vd 2016, aerobik ve anaerobik egzersizlerin akut etkisine baktığı çalışmalarında hemoglobin değerlerinde egzersizden hemen sonra anlamlı artışlar, egzersizden 45 dakika sonra ise anlamlı düşüşler tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarıyla bizim bulgularımız benzerlik göstermektedir. PLT değerlerine bakıldığında ise sabah ve akşam grup içi değerlerde test öncesi ve test sonrası, test sonrası ve testten 2 saat sonrasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülürken, sabah ve akşam gruplar arası karşılaştırmada sadece test sonrası değerlerde anlamlı bir fark görülmüştür. Younesian vd (2004) 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, MCV, MCH, MCHC değerlerinde anlamlı bir fark bulamamışlardır. Mohammad (2012) 13 erkek kickboksçu ile yaptığı çalışmada, grupları kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayırmıştır. Kontrol gurubuna sadece dayanıklılık antrenmanları yaptırılmış, deney gurubuna hem dayanıklılık hem de tekrarlı sprint koşuları yaptırılmıştır. Her iki grupta da PLT değerleri düşmüş, WBC ve LY değerleri artmış; RBC, HB, HCT değerleri artış göstermiştir. Mohammad (2014) 18-24 yaş arası 13 erkek kickboksçu ile yaptığı 10 saniye ara ile 35 metre koşuların olduğu akut egzersiz sonrası WBC, LYM VE PLT değerlerinde anlamlı artışlar bulmuştur. Kılıç Toprak vd (2015) 8 kadın voleybol oyuncusuyla yaptıkları Yo-Yo (seviye-1) testi sonucunda aldıkları kan örneklerinde HGB, RBC, WBC, HCT, MCV, MCH değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Ghanbari ve Tayebi (2013) 20 spor bölümü öğrencisine uyguladıkları akut circuit direnç antrenmanlarının sadece MCV düzeyinde anlamlı düşüş gösterdiğini, ancak PLT, PDW, MPV, P-LCR, RBC, HGB, MCH parametrelerinin düzeyinde aynı önemli etkiyi göstermediğini ifade etmiştir.

## 5.2. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler

Metabolizma ve biyokimyasal parametreler müsabakalarda ve antrenmanlarda kullanılan enerji sistemlerine göre ve egzersizin şiddetine göre gösterdiği etkilerde farklılıklar oluşturmaktadır. Çalışmamızda glukoz, insülin ve c-peptit hormon değerlerinin hepsinde sabah akşam grup içi karşılaştırmalarında, gruplar arası sabah akşam karşılaştırılmasında sadece glukoz değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Yağlara bakıldığında LDL hariç diğer parametrelerde sabah akşam grup içi

karşılaştırılmalarında ve gruplar arası sabah akşam karşılaştırmalarının tamamında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Metabolik ve seksüel hormonlara bakıldığında sabah Testosteron ve TSH, akşam Serbest T3, Testosteron ve TSH arasında, gruplar arası sabah akşam karşılaştırılmasında ise T3 ve Testosteron hormonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Metabolik ve stres hormonlarına bakıldığında sabah akşam grup içi karşılaştırılmalarında tamamında, gruplar arası sabah akşam karşılaştırılmasında ACTH ve GH hormonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Kas yıkım hormonlarında ise sabah akşam grup içi karşılaştırmalarının tamamında, sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmasında ise sadece CK hormonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Çalışmamızda glukoz değerlerine bakıldığında sabah ve akşam yapılan ölçümlerde test sonrasında, test öncesine göre artış meydana geldiği görülmüştür. Bu artış testten 2 saat sonra normal değerlerine dönmüştür. Sabah akşam grup içi ölçümlerinin, gruplar arası karşılaştırılmasında üç ölçümde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. İnsulin, kortizol ve C-peptit değerleri sabah akşam grup içi karşılaştırılmasında test sonrası artmış, testten 2 saat sonra, test öncesi değerlerinin altına düşmüştür. Sabah akşam gruplar arası ölçümlerinde istatistiksel olarak fark yoktur. Fernandez vd (2015) tenis sporcularında yaptıkları çalışmada maçta kortizol seviyesinde artış, antrenman sonunda ise düşüş bulmuşlardır. Şahin (2015) sporcularda yaptığı mekik koşu testi sonrasında kortizol ve glukagon seviyelerinde artış insülin hormonunda düşüş tespit etmiştir. Laby vd (2013) 9 futbolcudan 90 dakikalık egzersiz sonrası aldıkları tükürük örneklerinde kortizol artış görülmüştür. Literatürdeki bu bulgular bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Bu çalışmaların aksine Zeinali vd (2013) 26 elit sporcu ile yaptıkları dayanıklılık egzersizi sonucunda kortizol ve insülin değerlerinde egzersiz öncesi ve sonrası herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Karacabey vd (2014) genç atletlerde yapılan aerobik akut egzersiz sonrasında leptin ve insülin seviyelerinde düşüş tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda LDL düzeylerine bakıldığında sabah ölçümlerine göre, akşam ölçümlerinde test sonrası değerlerde artış görülmüştür. Gruplar arasında ise sadece test sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. HDL parametresine bakıldığında, sabah ve akşam grup içi test sonrası ölçümünde istatistiksel olarak artış görülmüştür. HDL değerleri testten 2 saat sonra test öncesi değerlerine dönmüştür. Bu düşüşün sporcuların testten önce aldıkları besinlerle ilgili olduğu düşünülebilir. Gruplar arası değerlere bakıldığında ise sadece test sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kolesterol, trigliserid ve VLDL

parametreleri test sonrası artış göstermiş olup testten 2 saat sonrası yapılan ölçümlerde test öncesi değerlerine dönmüştür. Gruplar arası sabah ve akşam karşılaştırmasında test öncesi, sonrası ve 2 saat sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Kaynar (2016), 15-46 yaş arası kickboks sporu ile uğraşan 23 gönüllü sporcuyla yaptığı çalışmada, sporculara 40 dakikalık ısınma, açma ve germe hareketleri, 50 dakikalık teknik ve taktik uygulamaları sonrasında 2 dakika süreyle 3 devreden (1 dk. dinlenme) oluşan kickboks müsabakasına eşdeğer bir antrenman maçı yaptırmıştır. Sporculardan antrenman öncesi ve sonrasında alınan kan örneklerinde, HDL, LDL, trigliserit ve kolesterol serum düzeylerinde, maç öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu, trigliserid seviyelerinde ise anlamlı bir fark olmadığını tespit etmiştir.

T3, sabah grup içi ölçümlerinde istatistiksel olarak bir farka rastlamazken, akşam grup içi ölçümlerinde test sonrası değerlerinde düşüş görülmüştür. Sabah akşam karşılaştırmasında test sonrası değerlerde anlamlı bir fark vardır. T4 ölçümlerinde istatistiksel olarak bir fark yoktur. TSH hormonu grup içi değerlerde test sonrası artış göstermiştir. Aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Testosteron hormonunda test sonrası hem grup içinde hem de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Kaynar (2015) güreşçilerin antrenman öncesi ve sonrası TSH, T3 ve T4 değerleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığını tespit edildi ( $p>0.05$ ). Kocahan vd (2018) 18 – 22 yaş arası 20 erkek profesyonel yüzücü ile yaptığı çalışmada kısa, orta ve uzun mesafe yüzme egzersizden önce ve sonra yapılan ölçümlerde egzersiz sonrası TSH ve T4 değerlerinde artış bulmuşlardır. Ön test değerleri ile karşılaştırıldığında TSH ve T4 son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. T3 seviyesinde anlamlı bir artış görülmemiştir.

ACTH, GH hormon seviyesi grup içi karşılaştırmada test sonrası artış gözlemlenirken, testten 2 saat sonra test öncesi değerine düşmüştür. Gruplar arası karşılaştırmada ACTH hormonunda sadece test sonrası değerlerde artış; GH hormonunda ise hem test sonrası hem de testten 2 saat sonra değerlerinde anlamlı bir artış vardır. Hasani vd (2012) yaptıkları çalışmada, 19 sağlıklı antrenman yapan sporcu ile 15 sağlıklı sedanterden rastgele deney ve kontrol grupları oluşturmuş ve deney grubuna maksimalin %70'i ile %80'i arasında yoğun direnç antrenmanı yaptırmışlardır. Bütün deneklerden istirahat, egzersizden hemen sonra, egzersizden 5 saat sonra ve egzersizden 8 saat sonra olmak üzere 4 kez kan örneği alınmıştır. Alınan kan örneklerine göre egzersizden hemen sonraki GH hormon düzeyi egzersiz yapan grupta

önemli ölçüde artmıştır. Aynı gruptaki İnsülin hormonu düzeyi ise egzersizden 8 saat sonra önemli ölçüde azalmıştır. Egzersiz yapmayan grupta herhangi bir değişim gözlenmemiştir. Kaynar (2015) 20 elit güreşçi ile yaptığı çalışmada, 3 dakika egzersiz 30 saniye dinlenme ve 3 dakika egzersizin tekrarlandığı ölçümde ACTH, GH seviyeleri artış gösterirken, PRL, LH, FSH, ve kortizol seviyesi değişmemiştir. Wahl vd (2010) bisiklet ergometresinde 11 deneye 30 sn.lik maximal zorlanmalı bir egzersizi, 5'er dakikalık dinlenme aralığı verilerek 4 kez uygulatmışlardır. Egzersizlerin bitiminden 10 dakika sonra GH hormonunda anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular bizim çalışmamızı desteklemektedir.

AST hormon değerleri sabah ve akşam yapılan ölçümlere test sonrası artış göstermişken testten 2 saat sonra normal değerlerine düşmüştür. Gruplar arası karşılaştırmada ise anlamlı bir farka rastlanmamıştır. CK değerleri test sonrası ve 2 saat sonrası ölçümlerde test öncesine göre artış göstermiştir. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırma da test öncesi, sonrası ve 2 saat sonrası değerlerinde anlamlı bir fark vardır. Mirghani vd (2014) ve Sing vd (2014) yaptıkları çalışmalarda dayanıklılık egzersizi sonrasında testosteron, kortizol, kreatin kinaz değerlerinde artış tespit etmişlerdir. Çolakoğlu vd (2014) yaptıkları çalışmada 4 mlm laktat eşığı hızında 20 dakikalık koşu egzersizi sonrasında AST, LDH ve CK düzeylerinde anlamlı şekilde bir artış gözlemlemişlerdir. Bu bulgular bizim çalışmamızı desteklemektedir.

### 5.3. Egzersiz ve İnflamasyon

Aerobik egzersiz aktivitelerinin vücut enerji düzenlenmesi üzerine pozitif etkilerinin olduğu bilinmektedir (Özçelik 2018). İskelet kasları vücut enerji ve metabolik sistemlerinin düzenlenmesinde hayati rol oynayan metabolik hormonlar vardır. Bunlardan en önemlilerinden biri irisin olmakla beraber son zamanlarda önemli araştırma konularından biri haline gelmiştir.

Çalışmamızda sabah TNFalfa ve CRP değerlerinin grup içi karşılaştırmasında; akşam ILbeta ve CRP değerlerinde; sabah akşam gruplar arası karşılaştırmada ise CRP test öncesi ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Çalışmamızda irisin hormonu sonuçlarına bakıldığında sabah ve akşam grup içi ve gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Özçelik (2018), 20 antrenmanlı erkek sporcuya, sabah ve akşam aerobik koşu egzersizi yaptırdığı çalışmada, bazal irisin düzeyinde her iki testte de istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır. Fakat irisin düzeyi sabah  $262.01 \pm 37$  ng/ml'den  $299.74 \pm 39$  ng/ml'ye ve



akşam  $268.57 \pm 30$  ng/ml'den  $316.04 \pm 33$  ng/ml'ye artış göstermiştir. Litaratürde direnç egzersizlerinde irisin seviyesindeki artışın dayanıklılık egzersizine göre anlamlı oranda daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Tsuchiya 2015). Farklı şiddette yapılan egzersiz sırasında artan metabolik ihtiyaca göre irisinin seviyesinin artışında değişkenlik olduğu bildirilmiştir (Daskalopoulou vd 2014). Buna karşılık irisin seviyesindeki artışın akut veya kronik egzersizle alakalı olmadığı fakat kas kitlesi ile alakalı olduğu ileri sürülmüştür (Kurdiova vd 2013). Çalışmamızda yapılan Yo-Yo testi sonrasında irisin hormonunda anlamlı bir artışın olmamasının sebebi testin, dayanıklılık testi olması olabilir.

TNFalfa değerlerinin sabah ölçümlerinde test sonrasında artış gösterirken akşam ölçümlerinde ve gruplar arası sabah akşam karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Koca vd (2018) 27 sedanter genç kadınla yaptıkları çalışmalarında, 8 hafta, haftada 3 gün, günde 75 dk. düzenli aerobik egzersizler gerçekleştirmişlerdir. 8 haftalık aerobik egzersizler öncesi ve sonrası katılımcılardan alınan kan örneklerinde CRP, IL-6 ve TNF- $\alpha$  düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmada öntest-sontest ölçümleri arası farklılıklar incelenmiş ve bulgulara göre, katılımcıların TNF- $\alpha$ , IL-6 ve CRP düzeylerinin ön test ve son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda sabah grup içi test sonrası değerlerde artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışmamızda IL-6 hormon değerlerinde sabah akşam ölçümlerinde grup içi ve gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kim vd (2015) 14 sağlıklı erkekle sabah ve akşam yaptıkları dayanıklılık çalışmasında egzersiz öncesi, sonrası ve egzersizden 2 saat sonra alınan kanlarda, hormon ve inflamasyon sitokinlerin değişimlerine bakmışlardır. Egzersizden hemen sonra IL-6 ve adrenalin konsantrasyonları, akşam değerleri sabahkilerden yüksek bulunmuştur. Bu sonuç bizim sonuçlarımızla örtüşmemektedir.

IL-1 beta değerlerinde sabah ölçümlerimde fark görülmezken, akşam ölçümlerinde testten 2 saat sonrası, test öncesi ölçümlere göre artış görülmüştür. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Pilat vd (2017) 40 erkek ile yaptıkları 60 dakikalık yoğun bisiklet egzersizi öncesinde ve 24 saat sonrasında alınan kan örneklerinde, egzersiz serumdaki proinflamatuvar sitokinleri etkilemediği, WBC'de ise sadece IL-1 $\beta$  nın 3 saatte 1.2 kat arttığını gözlemlemişlerdir.

CRP değerleri sabah ölçümlerinde test sonrası yükselmiş 2 saat sonrasında test öncesi değerlerine dönmüştür. Akşam ölçümlerinde ise test öncesi ve testten 2 saat sonrası arası fark vardır. Gruplar arası karşılaştırmada ise sadece test öncesi değerlerde fark vardır.



## **6.SONUÇ**

### **6.1. Egzersiz ve Hemogram Parametreleri**

Çalışmamızda futbolcularda yaptığımız sabah akşam Yo-Yo testinin hematolojik parametreler üzerine etkisi incelendiğinde; WBC, NEU, LYM sabah akşam grup içi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmasında test sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. MONO, BASO, EO değerlerinde sabah ve akşam grup içi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmalarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. RBC, HGB, HCT sabah akşam grup içi karşılaştırmalarında sabah değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Akşam değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmalarında RBC parametresinde test sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken HGB ve HCT parametrelerinin gruplar arası karşılaştırılmalarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. PLT ve PCT parametrelerinin grup içi sabah ve akşam karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Sabah akşam gruplar arası karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır.

Hemogram parametrelerinin sabah ve akşam yapılan ölçümlerinde test sonrası artış gösterdiği görülmüştür. Yapılan testle hemotolojik parametrelerin değişim göstermesi doğrultusunda müsabaka esnasında da futbolcuların hematolojik parametrelerinde değişim olacağı ve bu durumun psikolojik ve strese bağlı ortaya çıkabileceği düşünülmektedir.

### **6.2. Egzersiz ve Biyokimyasal Parametreler**

Çalışmamızda futbolcularda yaptığımız sabah akşam Yo-Yo testinin biyokimyasal parametreler üzerine etkisi incelendiğinde; glukoz, insülin ve c-peptit hormon değerlerinin hepsinde sabah akşam grup içi karşılaştırmalarında, gruplar arası sabah akşam karşılaştırmalarında sadece glukoz değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Yağlara bakıldığında LDL hariç diğer parametrelerde sabah akşam grup içi karşılaştırılmalarında ve gruplar arası sabah akşam karşılaştırmalarının tamamında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Metabolik ve seksüel hormonlara bakıldığında sabah Testosteron ve TSH, akşam Serbest T3, Testosteron ve TSH arasında, gruplar arası sabah akşam karşılaştırılmasında ise T3 ve Testosteron hormonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Metabolik ve stres hormonlarına bakıldığında sabah akşam grup içi karşılaştırılmalarında tamamında, gruplar arası sabah akşam karşılaştırılmasında sadece CK hormonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Bu durum sabah ve akşam arasında kas yıkımının farklı şekilde olduğunun bir göstergesidir. Metabolik ve seksüel hormonlarında sabah ve akşam farklılık gösterdiğini anlamaktayız. Bu konu hakkında yapılan çalışmalarda bu durum hep söz konusu olmuştur ve bunun vücudun biyolojik saatiyle yani sirkadyen ritimle alakalı olabileceği söylenebilir.

Sabah ve akşam yapılan testte çok parametreler arasında anlamlı bir fark söz konusudur. Bu durumun aynı futbol takımında oynayan sporculardan olması ile alakalı olabileceği düşünülmektedir. Çünkü aynı antrenman ve dinlenme programına dahildirler. Bu durum aynı zamanda bireysel fizyolojik ve metabolik özelliklerinin farklı olmasıyla da yorumlanabilir.

### **6.3. Egzersiz ve İnflamasyon**

Çalışmamızda futbolcularda yaptığımız sabah akşam Yo –Yo testinin inflamasyon parametreler üzerine etkisi incelendiğinde; sabah TNFalfa ve CRP değerlerinin grup içi karşılaştırılmasında; akşam ILbeta ve CRP değerlerinde; sabah akşam gruplar arası karşılaştırmada ise CRP test öncesi ölçümde istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. İrisin hormonunun insülin hormonuyla metabolik aktiviteyle ve egzersizle ilişki göstermektedir. Metabolizma sirkadyen ritimle uyumlu bir haldedir. İrisin, TNFalfa, ILbeta, CRP hormonu sabah ve akşam ölçümlerinde test sonrası artış göstermiştir. IL-6 sabah ve akşam ölçümlerinde testten sonra azalış göstermiştir. Bu azalma ve artışların sebebi akut egzersizlerin adrenalin konsantrasyondaki etkisi olabilir. Plazma IL-6 ayrıca lipolizin artırılmasında etki eden hormon olarak işlev görmektedir.

Egzersizden 2 saat sonrada serbest yağ asitlerinin kan seviyelerini arttırdığı belirtilmektedir. Bu durumda bizim bulgularımıza da bakıldığında akşam egzersizinin sabah egzersizinden daha fazla sonuçları etkilediği görülmüştür.

Aerobik akut yapılan bu testin anaerobik bir test yapılarakta uygulanması inflamasyon parametrelerde değişik gösterebilir. Metabolik hormonlarla yapılan çalışmalar literatürde az sayıdadır. Spor branşları ve cinsiyete göre farklı çalışmalar yapılabilir.

#### **6.4. Kat Edilen Mesafe ve Laktat Değerleri**

Sporcuların kat ettikleri mesafe ve kan laktat değerleri sabah ölçümlerine göre akşam ölçümlerinde fazla çıkmıştır. Bu durumun futbolcuların antrenman programı ile ilişkili olduğu düşünülebilir. Bireysel özellikleri dikkate alındığında yorgunluğa karşı koyabilme becerisiyle de alakalı bir durum olduğu düşünülmektedir. Kat ettikleri mesafelerin akşam ölçümlerinde fazla çıkması testi ikinci kez uyguladıkları için öğrenmeye bağlı, sinyal seslerine daha duyarlı oldukları söylenebilir.



#### **7.ÖNERİLER**

Farklı liglerde oynayan takım ve futbolculara test uygulanarak çalışma yapılabilir.

Farklı dayanıklılık testleri uygulanarak sonuçlar karşılaştırılabilir. Biyokimyasal ve metabolik hormon düzeyleri ölçümleri farklı branş sporcularında da uygulanabilir.

Yaptığımız çalışma kadın futbolcularda da uygulanarak cinsiyet farklılıklarında değişen hormon düzeyleri karşılaştırılabilir.

Antrenörler için dayanıklılık antrenmanlarının akşam planlanmasının daha uygun olduğu önerilebilir. Antrenman periyotlamasında katkı sağlayabilir.



## 8. KAYNAKLAR

- Açıkada, C., Ergen, E.: Bilim ve Spor, Büro-tek ofset Mabaacılık **Ankara**. 1991
- Akgün N. (1994). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. 1.Cilt. 5. Baskı:69-255, **Ege Üniversitesi Basımevi**: İzmir.; S. 89.
- Ası T., 1999. Çizelgelerle biyokimya. **Ankara**, 2, s. 71-106.
- 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.
- Aydın S. Three new players in energy regulation: Preptin, adropin and irisin. *Peptides* volüme 56 June 2014, pages 94- 110
- Aziz, A. R., Frankie H. Y., Tan , Kong C. T. A Pilot Study Comparing Two Field Tests With The Treadmill Run Test In Soccer Players. **Sports Medicine & Research Center**, Singapore Sports Council, 15 Stadium Road, National Stadium, Kallang, Singapore, 2005
- Aziz A. R., Tan, F.Y.H., Teh, K. C., Physiological Attributes of Professional Players In The Singapore Soccer League. **Journal of Sports Sciences** ; 2004 , 22, 522-523.
- Berg AH, Scherer PE. Adipose tissue, inflammation, and cardiovascular disease. **Circ Res** 2005; 96: 939-949
- Beydağı H, Çoksevim B, Temoçin S, Akar S, 1993. Akut submaksimal egzersizin spor yapan ve yapmayan kişilerde lökositlere etkisi. *Spor HekDerg*, 28, 52 – 62.
- Bhogavan NV. **Medical Biochemistry**. Forth Edition. 2002; 729- 801
- Bezci Ş ve Kaya Y. Elit Bayan Taekwondo'cularda Antrenman Öncesi Ve Sonrası Bazı Biyokimyasal Parametrelerin İncelenmesi, **Pamukkale Journal Of Sport Sciences** 2010; Vol. 1, No. 2, Pg:1-16
- Büyükyazı G, Turgay F. Sürekli ve yaygın interval koşu egzersizlerinin bazı hematolojik parametreler üzerine akut ve kronik etkileri. **H.Ü. Spor Bil. Ve Tek. Yüksekokulu VI. Spor Araştırmaları Kongresi Bildiri**. s. 182, 3–5 Kasım, Ankara, 2000.
- Bompa T. (2003) *Periodization: theory and methodology of training*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Böström P., Jedrychowski M., Steven P.A PGC1- $\alpha$ -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis  
*Nature* **volume481**, pages463–468 , 26 January 2012

Çakmakçı E. Erkek Taekwondocularıda Kamp Döneminin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkileri., **Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi** , 2009; Cilt 3, Sayı 1.

Çakmakçı S., Farklı Branşlardaki Sporcularıda Anaerobik Egzersizin Bazı Hormon Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi .**Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı** ,2013

Çamkerten D., Elit Güreşçilerde Su İlavesinin Bazı Hematolojik Parametrelere Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi **Sağlık Bilimleri Enstitüsü**. Konya,2016,55sf.

Castagna, C., Belardinelli, R.v Abt. G., Cardiorespiratory Responses Of Regional Level Soccer Players To A Progressive Maximal İntermittent Field Test. In: Book of Abstracts, **5th World Congress on Science and Football**, 2003; 11th – 15th April, Portugal, 72-73.2.

Çolakoğlu F., 8 Haftalık Koş- Yürü Egzersizinin Sedanter Orta Yaşlı Obez Bayanlarda Fizyolojik, Motorik ve Somatotip Değerleri Üzerine Etkisi. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2014, Cilt 23, Sayı 3

Dale, D.A, McCarthy, M.M. (1998) The leukocytosis of exercise: a review and model;**Sports Med.**, 6: 333-363.

Daskalopoulou SS, Cooke AB, Gomez YH, et al. Plasma irisin levels progressively increase in response to increasing exercise workloads in young, healthy, active subjects. **Eur J Endocrinol** 2014;171:343-52.

Eniseler, N. (2010). Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı.1. Baskı. İzmir. **Birleşik Matbaacılık**. Mayıs. s.2,67-71,334-391.

Ergün, M., Tengiz, I., Türk, U., Senısık, S., Alioglu, E., Yüksel, O., Ercan, E., Islegen, C. & diğ. The Effect Of Long Term Regular Exercise On Endothelial Functions, İnflammatory And Thrombotic Activity İn Middle Aged, Healthy Men, **Journal Of Sports Science And Medicine**,(2006), 266 – 275.

Erith, S.J. An Overview Of Fitness Testing Within English Professional Football Clubs. **Journal of Sports Sciences**, 2004; 22, 247.



Ersöz G. Submaksimal Egzersizin Trombosit Fonksiyonları Üzerine Etkisi, Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi **Fizyoloji Anabilim Dalı**, Ankara 1997:71; 2

Fernandez, J.,Boullosa ,D. Psychophysiological Stress Responses During Training and Competition in Young Female Competitive Tennis Players, **International journal of sports medicine**, 2015; 0034-1384544.

Ferry, A. et.al. (2001) Changes in Blood Leucocyte Populations Induced by Acute Maximal and Chronic Submaximal Exercise. **Eur J. Apply.Physiol.**, 59: 435-442.

Fox EL. Bowers RW. Foss ML. (Çev.Cerit M. )Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Ankara: **Bağırhan Yayımevi**;1999

Foss ML, Keteyian SJ. Fox's Physiological Basis for Exercise and Sport. 6th ed. **WCB/McGraw-Hill**; 1998.

Ghanbari Niaki, Tayebi SM. , Effect of a single Session of Weight-Circuit Exercise on Hematological changes of Physical education Students - **Journal of sports sciences**, 2005

Göral, K., Saygın, Ö. Irez, G. Profesyonel Futbolcularda Oynadıkları Mevkilere Göre Görsel ve İşitsel Reaksiyon Sürelerinin İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi **Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi**, (2012)., 14(1).

Guyton MD, Hall JE. Textbook of Medical Physiologh, Tıbbi Fizyoloji, (Çev: Çavuşoğlu H), 9. Baskı, Yüce Yayınları, **Alemdar Ofset**, İstanbul, 1996, 73-80.

Güldal, Y.K. Profesyonel Futbolcularda Aerobik ve Anaerobik Kapasite İlişkisinin Oyuncuların Mevkilerine Göre İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, **Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı**, Kırıkkale Üniversitesi (2013).

Günay M, Tamer K, Cicioğlu G, 2013. Spor fizyolojisi ve performans ölçümü. 3. Baskı, **Ankara, Gazi Kitabevi**, s. 45-257.

Hasani S., Hashemi M., Eskandari-Nasab , Naderi M., A functional polymorphism in the miR-146a gene is associated with the risk of childhood acute lymphoblastic leukemia: a preliminary report **Tümör Biyolojisi**, 2014 .

Hazar S, Yılmaz G, Submaksimal Koşu Bandı Egzersizinin Bağışıklık Sistemine Akut Etkisi **10th International Sports Science Congress**. October, 2008, 23-25, Bolu.

Hazır T., Mahir F., Açıkada C. Genç Futbolcularda Çeviklik ile Vücut Kompozisyonu ve Anaerobik Güç Arasındaki İlişki., **Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe j.sport science** 2010,21(4) 146-153.

Huysal K, Üstündağ Y, Günay L, Irmak F., Tam kan bekleme süresinin trombosit indekslerine etkisi. **Türk Klinik Biyokimya Derg**,2016 14(1), 26-31.

İşleyen G.Sedanter Erkeklerde Aerobik egzersizin Solunum Fonksiyonları ve AEROBİK Kapasite Üzerine Etkisi., Yüksek Lisans Tezi ,Gaziantep Üniversitesi **Sağlık Bilimleri Entitüsü** 2018

Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamoğlu M, Baçpınar N, Tiftik AM. Biyokimya. 3. Baskı, Ankara, **Nobel Yayınları**, 2006, s. 305-06.

Karacabey K, Peker I, Paşaoğlu A., Voleybolcularda farklı egzersiz uygulamalarının acth kortizol insülin ve glikoz metabolizması üzerine etkileri. **Spor ve Tıp Dergisi**. 2004, 12(1), 7-12.

Karahasanoğlu A. Akut ve Düzenli Egzersizin Biyokimyasal Parametrelere Etkisi, Bitirme Tezi, **Erciyes Üniversitesi Biyokimya Ana Bilim Dalı**, Kayseri 2011; sf 82.

Kaya Z., Tam kan sayımının değerlendirilmesi. **Dicle Tıp Dergisi**, 2013 ,40 (3), 521-528.

Kaynar Ö. ,Öztürk N., Kıyıcı F., Baygutalp K.N., Bakan E., Kick Boks Sporcularında Kısa Süreli Yoğun Egzersizin Karaciğer Enzimleri ve Serum Lipit Düzeyleri Üzerine Etkileri., **Dicle Tıp Dergisi** 2016, 43(1):130-134

Kaynar Ö, Kıyıcı F, Öztürk N, Bakan E. Elit güreşçilerde akut egzersizin plazma lipit düzeylerine etkisi, **Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi** 2015;17:33.

Khansari Dn, Murgu Aj, Faith Re. (1990). Effects of stress on the immune system. **Immunol today** 11: 170-175.

Kılıç-Toprak, E | Yapıcı, A | Köklü | Tekin, V | Alemdaroğlu, U | Bor-Kücükatay, M. Acute effects of Yo-Yo intermittent recovery test level 1 (Yo-YoIR1) on hemorheological parameters in female volleyball players, **Clinical Hemorheology and Microcirculation**,(2015), vol. 60, no. 2, pp. 191-199.

Kim H-K, Konishi M, Takahashi M, Tabata H, Endo N, Numao S, Effects of Acute Endurance Exercise Performed in The Morning and Evening on Inflammatory Cytokine and Metabolic Hormone Responses, **PLoS ONE** 2015;10(9): e0137567. doi:10.1371/journal.pone.0137567.

Kin-İşler, A., Turgut, B., Aşıcı, C., Yılmaz, A.,(2010) Ergen erkeklerde aerobik güç ile tekrarlı sprint yeteneği arasındaki ilişki, 1st International Congress on Children and Sports, 19-21 Nisan, Lefkoşa, KKTC

Koca H.B., Yıldırım Ö., Işık T., Bal T., Tan F., **Genel Tıp Derg** 2017;27(1):1-5

Kocahan S., DüNDAR A.Yüzücülerde farklı egzersiz yüklerinin tiroid hormon düzeyleri ve serum lipid profili üzerine etkileri **Çevrimiçi Yayıncılık** : 2018-11-14

Koz M, Gelir E, Ersöz G, 2010. Fizyoloji ders kitabı. 2. Baskı, Ankara, **Nobel yayın evi**, s. 169-172.

Köklü Y, Özkan A, Ersöz G, Futbolda Dayanıklılık Performansının Değerlendirilmesi ve Geliştirilmesi, **BESBD** 2009; 4 (3)

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.

Kurdiova T, Balaz M, Vician M, et al. Effects of obesity, diabetes and exercise on Fndc5 gene expression and irisin release in human skeletal muscle and adipose tissue: in vivo and in vitro studies. **J Physiol** 2014;592:1091-107.

Labsy. Z. , Prieur F. , Le Panse M., Gagey F. , Lasne And Show All. The Diurnal Patterns of Cortisol and Dehydroepiandrosterone in Relation to Intense Aerobic Exercise in Recreationally Trained Soccer Players. **The International Journal on the Biology of Stress**, 2013; Volume 16.

Leger LA., Lambert J., A Maximal Multistage 20 M Shuttle Run Test To Predict VO2 Max, **European Journal of Applied Physiology**, 49: 1-5, 1982

Malina, R.M., Eisenmann, J.C., Cumming, S. P., Ribeiro, B. and Aroso, J. Maturity-Associated Variation In The Growth And Functional Capacities Of Youth Football (Soccer) Players 13-15 Years. ***European Journal of Applied Physiology***. 2004; 91, 555- 562.

Marisol Soria, Miguel Anson, Jesús F. Escanero ,Correlation Analysis of Exercise-Induced Changes in Plasma Trace Element and Hormone Levels During Incremental, ***Biological Trace Element Research*** 2016 Volume 170, Issue 1, pp 5

Megep 2011. Endokrin sistem. Milli Eğitim Bakanlığı,720S00026,Ankara, s. 1-25.

Metaxas, T.I., Koutlianos, N.A., Kouidi, E.J. and Deligiannis A.P. Comparative Study Of Field And Laboratory Tests For The Evaluation Of Aerobic Capacity In Soccer Players. ***Journal of Strength and Conditioning Research***, 2005; 19, 79-84.

Mirghani SJ, Alinejad HA, Azarbayjani MA, Mazidi A, Mirghani SA. Influence of Strength, Endurance and Concurrent Training on The Lipid Profile and Blood Testosterone and Cortisol Response in Young Male Wrestlers. ***Baltic Journal of Health and Physical Activity***, 2014; 6(1), p. 7-16.

Mohammed, A.,(2012).,Acute hematological profile response to one session of aerobic and anaerobic exercise among young male kickboxers, ***Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation***, vol. 60, no. 2, 92.

Mohammed (2014), Wnt Signaling through Inhibition of b-Catenin Degradation in an Intact Axin1 Complex, *Cell* 149, 1245–1256, June 8, 2012 ©2012 Elsevier Inc.

Nikolaidis M.G, Protosygellou M.D, Petridou A, Tsalis G, Tsigilis N., Mougios V.(2003),et all,;Hematologic And Biochemical Profile Of Juvenile And Adult Athletes Of Both Sexes: Implications For Clinical Evaluation ***International Journal Of Sports Medicine*** ,Vol. 24, No7, Pp. 506-511.

Özkara, A. (2002). *Futbolda Testler*, ***İlksan Matbaacılık***, Ankara.

Özçelik O, Algül S. , Deniz M. , Baydaş F.Sabah ve Gece Yapılan Aerobik Egzersizin Antrenmanlı Deneklerde Serum İrisin Düzeyine Etkilerinin Belirlenmesi. **Journal of Sports and Performance Researches** 2018;9(1):25-34.

Özdengül F., Uysal H., Gökbel H., Çelik i., Altıdiş M. Akut Submaksimal Egzersizin immün Sisteme Etkisi., **Genel Tıp Dergisi**. 1999, 9 (3): 99-104.

Özoran K., Tülek N., Düzgün N., .Romatoid artrit ve stokinler ;interlökin -1(IL-1),interlökin -6(IL-6), tümör nekrosiz alfa (TNF-a) ve interlökin gama (IFN-y)., **Ankara Tıp Mecmuası** 1994

Patlar 2010 **Isokinetics and Exercise Science**, vol. 18, no. 3, pp. 145-148, 2010

Pilat C, Krüger K, Frech T, Mooren FC. Effects of acute and 4-week submaximal exercise on leukocyte and leukocyte subgroups **J ImmunMethods**. 2017 Jan;440:58

Şahin, M. Elit Sporcularda Aerobik Egzersizin Kortizol, İnsülin ve Glukagon Hormon Seviyelerine Etkisi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, **Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı** , Konya, 2015; sf:34

Sevim, Y. (2010). Antrenman Bilgisi.8. Baskı. Yenimahalle/Ankara: **Fil Yayınevi**; Ekim s.31-33.40-43.54-55:71:79-80.

Shephard R, Shek P. (1994). Potential impact of physical activity and sport on the immune system - a brief review. **Br. J Sports Med** 28: 247 – 255

Simons PJ, van den Pangaart PS, van Roomen CP, Aerts JM, Boon L. Cytokine-mediated modulation of leptin and adiponectin secretion during in vitro adipogenesis: evidence that tumor necrosis factoralpha- and interleukin-1beta treated human preadipocytes are potent leptin producers. **Cytokine**. 2005;32: 94-

Singh B, Soodan JS, Kumar S. The Relationship Between Creatine Kinase and Cortisol Level of Young Indian Male Athletes, **Journal of Exercise Science and Physiotherapy**, 2014; 10(2), p. 111-13.

Tremblay MS, Copeland H, Van Helder W.(2005), Influence of Exercise Duration on Post-Exercise Steroid Hormone Response in Trained Males, **Eur J Appl Physiol** 94:505-513.

Tural Kara T. Astımlı Çocuklarda Trombosit Aktivasyonunun Belirlenmesi. Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi **Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı** uzmanlık tezi 2012.

Tsuchiya Y, Ando D, Takamatsu K, Goto K. Resistance exercise induces a greater irisin response than endurance exercise. **Metabolism** 2015;64:1042-50.

Tsigos C, Kyrou I, Chala E, Tsapogas P, Stavridis JC, Raptis SA, Katsilambros N. Circulating tumor necrosis factor alpha concentrations are higher in abdominal versus peripheral obesity. **Metabolism**. 1999;48: 1332-1335.

Velcheti V, Govindan R. Insulin-like Growth Factor and Lung Cancer. **J Thoracic Oncology**. 2006; 1 (7): 607- 610.

Yağmur R., Güreş milli takım sporcularında kan gruplarının ve beslenme alışkanlıklarının başarılarındaki rolünün araştırılması. Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, **Sağlık Bilimleri Enstitüsü** Afyonkarahisar, 2011.

Yapıcı A. ,Mekik Koşu Testinin Hemoreolojik Parametreler Üzerine Etkisi. Yüksek lisans tezi. **Sağlık Bilimleri Enstitüsü** Denizli, 2006, 68 sf.

Yeh S-H, Chuang H., Lin L-W., Hsiao C-Y, Eng H. L., Regular Tai Chi Chuan Exercise Enhances Functional Mobility And Regulatory T Cells British **Journal Of Sports Medicine**;(2006),40:239-243.

Yılmaz B, 2000. Fizyoloji Kitabı, İkinci Basım, Ankara, **Feryal Matbaacılık**, s. 45-94.

Yıldız İ. Kan sayımında otomasyon parametreleri.İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi **sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri anemiler sempozyumu**, 117-125, 2001, İstanbul.

Yıldız SA. Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir? Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği, **Solunum Dergisi**, 2012, 14:1-8

Younesian A, Mohammadion M,Rahnama N., Haemathology Of Professionel Soccer Players Before And After 90 Min Match. **CMBL** 2004, 9: 2

Z. Labsy, F. Prieur, Le Panse, M.-C. Do,o. Gagey, F. Lasne And Show All. , The diurnal patterns of cortisol and dehydroepiandrosterone in relation to intense

aerobic exercise in recreationally trained soccer players., ***The International Journal on the Biology of Stress*** (2013) ,Volume 16.

Zeinali S, Nodoushan IS, Firouzian A, Marandi SM, Aghajani H, Mazreno AB, 2012. The influence of one session of intensive physical activity on the amount of testosterone, cortisol, insulin and glucose hormone in elite athletes blood serum hemostat. ***Acta Kinesiologica***, 6(2), p. 47-51.

Waern M, Fossum C. (1993). Effects of acute physical stress on immunocompetence in pigs. ***Am J. Vet Res*** 54: 596-601.

Wiik, P., Opstad, A., Boyum, A. (1996) Granulocyte chemiluminescence response to serum opsonized particles ex vivo during long-term strenuous exercise, energy and sleep depletion in humans; ***Eur. J. Appl. Physio.***, 73: 251-258.

## 9. ÖZGEÇMİŞ

Müşerref Doruk 1981 yılında Denizli'de doğdu.Evli ve iki çocuk annesidir.İlk, orta ve lise eğitimini Denizli'de tamamladı.1999 yılında Kırıkkale Üniversite'si Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Antrenörlük Bölümünü kazandı fakat öğrenim hayatına ara verdi 2012 yılında girdiği Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümünü 2016 yılında başarıyla tamamlayıp, 2016 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenman ve Hareket Anabilim Dalında yüksek lisana başladı.Pamukkale Üniversitesi Şehit Ömer Halisdemir Spor Bilimleri Araştırma ve Uygulama Spor Merkezinde halen görev yapmaktadır.







T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik  
Kurulu

Sayı :60116787-020/4297  
Konu :Başvurunuz hk.

17/01/2018

Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayşegül YAPICI

İlgi :04.01.2018 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "Sabah Akşam Yapılan Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Testinin (YIRT1) Metabolik Hormonlar ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Akut Etkisi" konulu çalışmanız 16.01.2018 tarih ve 02 sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN  
Başkan