**T.C**
**ERCİYES ÜNİVERSİTESİ**
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİMLERİ ANABİLİMDALI**

# YÜZÜCÜLERDE ARI SÜTÜ KULLANIMININ BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Hazırlayan**
**Kadir YILDIZ**

**Danışman**
**Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ**

**Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı**
**Yüksek Lisans Tezi**

**Mayıs 2011**
**KAYSERİ**

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

# YÜZÜCÜLERDE ARI SÜTÜ KULLANIMININ BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Hazırlayan**
**Kadir YILDIZ**

**Danışman**
**Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimi tarafından TSY-10-2953 nolu proje ile desteklenmiştir.**

**Mayıs 2011**
**KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı : Kadir YILDIZ

İmza : 

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

**"Yüzücülerde Arı Sütü Kullanımının Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi"** adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştı .

**Tezi Hazırlayan**
**Ad Soyadı İmza**
Kadir YILDIZ

**Danışman**
**Ad Soyadı İmza**
Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ

**Beden Eğitimi ve Spor ABD Başkanı**
**Adı-Soyadı İmza**
Prof. Dr. Kenan AYCAN

**Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ** danışmanlığında **Kadir YILDIZ** tarafından hazırlanan **"Yüzücülerde Arı Sütü Kullanımının Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi"** konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

../../ 2011

| **JÜRİ** | | **İmza** |
|---|---|---|
| Üye | : Prof. Dr. Harun ÜLGER | |
| Üye | : Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ | |
| Üye | : Yrd. Doç. Dr. Abdusselam KÖSE | |

**ONAY**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun .....tarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.../.../2011

**Prof. Dr. Saim ÖZDAMAR**
**Enstitü Müdürü**

## TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimin başından sonuna kadar yanımda olan yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen, akademik çalışmalarda ışık tutan, verilerin istatistiksel analizlerinin yapılarak düzenlenmesinde emeği geçen değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ'a

Bu araştırmaya gönüllü olarak katılan Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu antrenörlük bölümü öğrencilerine,

Öğrencilerin ölçümlerinin alınmasında yardımcı olan; Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu araştırma görevlileri Erkan GÜNAY, Osman PEPE ve Serdar BÜYÜKİPEKCİ'ye,

Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Arş. Gör. Betül ÇOŞKUN'a,

Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi hemşirelerinden Şerife SAKINÇ ve Neziha ABA' ya,

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık yüksekokulu Öğrt. Gör. Hacer SÖNMEZER'e

Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi Öğretmenliği 4.Sınıf Öğrencisi Ferit ALPAR'a,

Araştırma için imkânlarından ve araç gereçlerinden yararlandığım Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürlüğüne,

Yardımlarından dolayı Özkan ÇİMENLİ ve Mustafa Emre YÜCETÜRK'e

Cumhuriyet Üniversitesi Biyokimya Anabilim dalı Öğretim üyesi Doç. Dr. Yavuz SİLİĞ'e,

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca yanımda olan, hiçbir zaman desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Dr. Hilal KOÇER'e ve tüm hayatları boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, her zaman destekleyen ve bu zamana gelmemi sağlayan canım AİLEM'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

**Kadir YILDIZ**

# YÜZÜCÜLERDE ARI SÜTÜ KULLANIMININ BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Kadir YILDIZ**
**Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü**
**Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı**
**Yüksek Lisans Tezi, Mayıs 2011**
**Danışman: Yrd. Dr. Nazmi SARITAŞ**

## ÖZET

Düzenli egzersiz yapan yüzücülerde farklı dozlarda arı sütü kullanımının yüzücülerin kan parametreleri üzerine etkisinin olup olmadığı araştırıldı.

Çalışmaya Erciyes Üniversitesi yüzme havuzunda aynı antrenmanları yapan 18-25 yaş aralığında yer alan rastgele seçilen sağlıklı 40 yüzücü katıldı. Seçilen 40 yüzücüyü 4 gruba ayırıp 1.gruba plasebo (mısır nişastası), 2.gruba 500 mg/gün, 3.gruba 1g/gün ve 4.gruba da 2 gr/gün Tarım ve Köy işleri Bakanlığı izniyle üretilmiş olan, arı sütü kapsülleri 4 hafta boyunca günde 1 kez kahvaltıdan 20-30 dk önce verildi. Yüzücülere antrenman programı olarak haftanın 5 günü, günde 2 saat toplamda 20 km yüzme antrenmanı uygulaması yaptırıldı. İstatistiksel analizlerde tekrarlayan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi, grup içi karşılaştırmalarda paired sample t testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi olarak $p< 0,05$ alındı.

Yüzücülerin fiziksel bulgularında beden kitle indeksi, bazal metabolik hız, vücut yağ yüzdesi, yağsız vücut kitlesi ve toplam vücut sıvısı değerlerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Glikoz, kreatinin, trigliserid, kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), laktat dehidrogenaz (LDH), keatin kinaz (CK) ve alanin aminotransferaz (ALT) düzeyleri ile tam kan sayımlarının eritrositer, lökositer ve trombositer değerlerinde de anlamlı farklılık tespit edilmedi. Ancak kan üre azotu (BUN), aspartat aminotransferaz (AST) ve trombositer bulgulardan platelet dağılım genişliği (PDW değerlerinde anlamlı farklılık bulundu.

Sonuç olarak, istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte arı sütünün sporcuların trigliserid, LDL kolesterol, total kolesterol gibi zararlı kan yağlarının düzeylerini düşürdüğü ve HDL kolesterol gibi yararlı lipoproteinlerinde seviyelerini arttırdığı tespit edildi. Arı sütü gibi doğal, herhangi bir yan etkisi olmayan bir besinin sporcuların performansını arttırmada ve yorgunluklarını düşürmede, içerdiği protein, vitaminler yardımıyla da bireylerin gelişim aşamasını tamamlamalarında büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Yüzücüler, arı sütü, kan parametreleri, ergojenik yardımcılar

# THE EFFECT OF THE USING OF ROYAL JELLY IN SWIMMERS ON SOME BLOOD PARAMETERS

**Kadir YILDIZ**
**Erciyes University, Graduate School of Health Sciences**
**Department of Physical Education and Sport**
**M.Sc. Thesis, May 2011**
**Supervizör: Assist. Prof. Nazmi SARITAŞ**

## ABSTRACT

It was investigated whether the usage of royal jelly of different dosage has an effect on the blood parameters of the swimmers who do exercises regularly.

40 randomly chosen healthy swimmers, who are between 18-20, and do the same training in the swimming pool of Erciyes University, attended the study. 40 swimmers who were chosen were divided into 4 groups; placebo (corn-starch) was given for the first group, 500 mg/day for the second group, 1 g/day for the third group and 2g/day royal jelly capsules which were produced with the permission of Ministry of Agriculture and Rural Affairs for fourth group, once a day before 20-30 minutes of the breakfast. 5 days of the week, 2 hours a day totally 20 km swimming training were applied to the swimmers as swimming training. Two-way analysis of variance in the repeated measurements and paired sample t test in comparison in group were used in the statistical analysis. The level of significance was determined as 0, 05.

In the physical findings of the swimmers, significant difference of the values of body mass index, bazal metabolic rate, fat mass %, fat free mass and total body water in the comparison wasn't found.

The significant difference wasn't found between the levels of glucose, cholesterol, triglycerides, cholesterol, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL), Lactate dehydrogenize (LDH), creatin kinas (CK ) and Alanin aminotransferaz (ALT); the values of red blood cell, leukocyte and platelet of blood census. But, there was significance in the values of blood urea nitrogen (BUN) and aspartat aminotrasferaz (AST) and platelet distribution width (PDW) of platelet findings after training.

As a result, it is ascertained that royal jelly decreases the levels of harmful blood fats such as triglycerides, LDL cholesterol, total cholesterol and increases the levels of beneficial lipoproteins such as HDL cholesterol, even if this is not important statistically. It is thought that royal jelly which is a natural nutrient doesn't include side effects will supplement in increase of the performance of swimmers and decrease the exhaustion of swimmers in great amount; and the accomplishment development stage of the individuals with the help of its vitamins and proteins.

**Keywords:** Swimmers, royal jelly, blood parameters, ergogenic aids

# İÇİNDEKİLER

**BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK** ..... i

**YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI** ..... ii

**KABUL ONAY** ..... iii

**TEŞEKKÜR** ..... iv

**ÖZET** ..... v

**ABSTRACT** ..... vi

**İÇİNDEKİLER** ..... vii

**KISALTMALAR** ..... ix

**TABLOLAR LİSTESİ** ..... xi

**ŞEKİLLER LİSTESİ** ..... xii

**1. GİRİŞ VE AMAÇ** ..... 1

**2. GENEL BİLGİLER** ..... 3

2.1. Yüzme Sporu ..... 3

2.1.1. Yüzme Performansını Arttırıcı Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri ..... 4

2.1.1.1. Yüzmede Aerobik Kapasite İçin Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri ..... 4

2.1.1.2. Yüzmede Anaerobik Kapasite İçin Sprint Antrenman Düzeyleri ..... 5

2.2. Arı Sütü ..... 6

2.2.1. Arı Sütü Üretimi ..... 7

2.2.2. Arı Sütünün Faydaları ..... 7

2.2.3. Arı Sütünün Fiziksel Özellikleri ..... 8

2.2.4 Arı Sütünün Kimyasal Özellikleri ..... 9

2.2.5. Arı Sütü ve Egzersiz İlişkisi ..... 10

2.3. Kan Parametreleri ..... 10

2.3.1. Trigliserid ..... 10

2.3.2. Kolesterol ..... 12

2.3.3. Plazma Lipoproteinleri ..... 13

2.3.3.1. HDL Kolesterol ..... 14
2.3.3.2. LDL Kolesterol ..... 15
2.3.4. Kreatin Kinaz (CK) ..... 17
2.3.5. Aminotransferazlar ..... 18
2.3.6. Laktat Dehidrogenaz (LDH) ..... 19
2.3.7. Glukoz ..... 19
2.3.8. Kreatinin ..... 20
2.3.9. Kan Üre Azotu (BUN) ..... 20
2.3.10. Hemoglobin ..... 21
2.3.10.1. Hematolojik Parametreler ..... 22
**3. GEREÇ VE YÖNTEM** ..... 25
**3.1. GÖNÜLLÜLERİN SEÇİMİ** ..... 25
3.2. Arı Sütü ..... 26
3.2.1 Arı Sütünün Hazırlanması ve Gramajlarının Belirlenmesi ..... 26
3.2.2. Arı Sütünün Kimyasal Özellikleri ..... 26
3.3. Verilerin Toplanması ..... 28
3.3.1. Örneklerin Toplanması ve Biyokimyasal Analizler ..... 28
3.3.2. Vücut Ağırlığı Ölçümleri ..... 29
3.3.3. Biyoelektrik İmpedans Analizi Ölçümü ..... 29
3.4. İstatistiksel Değerlendirme ..... 30
**4. BULGULAR** ..... 31
**5. TARTIŞMA VE SONUÇ** ..... 47
**6. KAYNAKLAR** ..... 56
**ÖZ GEÇMİŞ** ..... 64

## KISALTMALAR

| | |
|---|---|
| ATP | : Adenozin Trifosfat |
| CP | : Kreatin Fosfat |
| ATP-CP | : Fosfojen Sistem |
| HDA | : Hidroksi Desenik Asit |
| NCEP | : Amerika Ulusal Kolesterol Eğitim Programı |
| HDL | : Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein |
| IDL | : Orta Yoğunluklu Lipoprotein |
| LDL | : Düşük yoğunluklu Lipoprotein |
| VLDL | : Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein |
| CK | : Kreatin Kinaz |
| CK-MM | : Kreatin Kinaz iskelet kasında bulunan İzoformu |
| CK-MB | : Kreatin Kinaz kalpte bulunan izoformu |
| CK-BB | : Kreatin Kinaz Beyinde Bulunan İzoformu |
| AST | : Aspartat Aminotransferaz |
| ALT | : Alanin Aminotransferaz |
| LDH | : Laktat Dehidrogenaz |
| ACTH | : Adrenokortikotropik Hormon |
| BUN | : Kan Üre Azotu |
| CBC | : Tam Kan Sayımı |
| BİA | : Biyoelektrik İmpedans Analizi |
| BKİ | : Beden Kitle İndeksi |
| BMH | : Bazal Metabolizma Hızı |
| VYY | : Vücut Yağ Yüzdesi |
| VYK | : Vücut Yağ Kitlesi |
| YVK | : Yağsız Vücut Kitlesi |

| | |
|---|---|
| TVS | : Toplam Vücut Sıvısı |
| RBC | : Eritrosit |
| HGB | : Hemoglobin |
| HCT | : Hematokrit |
| MCV | : Ortalama Alyuvar Hacmi |
| MCH | : Ortalama alyuvar hemoglobini |
| MCHC | : Ortalama Alyuvar Hemoglobin Konsantrasyonu |
| CHCM | : Hemoglobin Yoğunluğunun Ortalaması |
| CH | : Eritrosit Hemoglobini |
| RDW | : Eritrosit Dağılım Genişliği |
| HDW | : Hemoglobin Dağılım Genişliği |
| WBC | : Beyaz Kan Hücresi |
| NE% | : Nötrofil yüzdesi |
| EO% | : Eozinofil Yüzdesi |
| LY% | : Lenfosit Yüzdesi |
| BA% | : Bazofil Yüzdesi |
| MO% | : Monosit Yüzdesi |
| LUC% | : Boyanmamış Hücre |
| PLT | : Platelet (Trombosit) |
| MPV | : Ortalama Platelet Volümü |
| PCT | : Platekrit |
| PDW | : Platelet Dağılım Genişliği |

# TABLOLAR LİSTESİ

**Tablo 2.1.** Serum trigliserid konsantrasyonu referans aralıkları ..... 11
**Tablo 2.2.** Serum kolesterol konsantrasyonu referans aralıkları ..... 13
**Tablo 2.3.** HDL kolesterol konsantrasyonu referans aralıkları ..... 15
**Tablo 2.4.** LDL Kolesterol konsantrasyonu referans aralıkları ..... 16
**Tablo 2.5.** Yetişkinler için serum lipid konsantrasyonları (mg/dL) ..... 16
**Tablo 2.6.** Aminotransferaz konsantrasyonu referans aralıkları ..... 18
**Tablo 2.7.** Serum glukoz konsantrasyonu için referans aralıkları ..... 19
**Tablo 2.8.** Kreatinin konsantrasyonu referans aralıkları ..... 20
**Tablo 2.9.** Hemoglobin konsantrasyonu referans aralıkları ..... 22
**Tablo 2.10**. İnsan kanındaki hematokrit ve eritrosit sayımı referans aralıkları ..... 24
**Tablo 3.1.** Taze arı sütünün bileşimi (100 gr) ..... 27
**Tablo 4. 1.** .. Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından fiziksel bulguların karşılaştırılması ..... 31
**Tablo 4. 2.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından biyokimyasal bulguların karşılaştırılması ..... 33
**Tablo 4.3.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından kan lipit değerlerinin karşılaştırılması ..... 36
**Tablo 4.4.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından enzim aktivitelerinin karşılaştırılması ..... 39
**Tablo 4.5.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin zaman etkisine, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından eritrositer bulguların karşılaştırılması 42
**Tablo 4.6.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin zaman etkisine, zaman ve grup ortak ile grup etkileşimleri açısından lökositer bulgularının karşılaştırılması ..... 44
**Tablo 4.7.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin zaman etkisine, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından trombositer bulgularının karşılaştırılması ..... 45

# ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 3.1.** Hassas terazi (Pioneer) ..... 26
**Şekil 3.2.** Arı Sütü..... 27
**Şekil 3.3.** Arı sütünün kapsüllere doldurulması..... 28
**Şekil 3.4.** Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) Ölçüm Cihazı. ( TANİTA BC 418 ) .. 29
**Şekil 4.1** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi glikoz (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması ..... 34
**Şekil 4.2.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi BUN (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması ..... 35
**Şekil 4.3.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi kreatinin (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması..... 35
**Şekil 4.4.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından trigliserid (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması..... 37
**Şekil 4.5.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından kolesterol (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması..... 37
**Şekil 4.6.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından HDL kolesterol (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması..... 38
**Şekil 4.7.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından LDL kolesterol (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması ..... 38
**Şekil 4.8.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından LDH (µ/L) değerlerinin karşılaştırılması ..... 40
**Şekil 4.9.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından CK (µ/L) değerlerinin karşılaştırılması ..... 40

**Şekil 4.10.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından AST (μ/L) değerlerinin karşılaştırılması ..... 41
**Şekil 4.11.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından ALT (μ/L) değerlerinin karşılaştırılması..... 41

# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde üzerinde durulan en önemli konulardan biri olan beslenme; büyüme, gelişme, yaşamın sürdürülmesi ve sağlığın korunması açısından hayatın her döneminde sağlığın temelini oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda yetersiz ve dengesiz beslenmenin, fiziksel gelişim yanında mental gelişme üzerinde de olumsuz etkiler yaptığı belirlenmiştir (1). Spor yapmayan bireyler, normal mental ve fiziksel gereksinimlerini günlük yeme içme ile karşılamaktadırlar. Birey fiziksel aktiviteyi arttırırsa günlük yeme ve içme gereksinimlerini karşılayamaz hale gelir. Bunun için birey, öncelikli görevi vücudun gereksinimlerini karşılamak olan vitaminler, minareller, esansiyel amino asitler ve bir dizi biyolojik maddelere ihtiyaç duyar. Bu gereksinimden dolayı genç sporculara yardımcı olması amacıyla piyasaya binlerce yardımcı maddeler sunulmaktadır. Bunların içerikleri ve nitelikleri sudan, vücuda faydadan çok zarar veren hormonel ilaçlara kadar değişiklik gösterir. Sporcular üzerinde olumlu etkisinin olduğu düşünülen ve pek çok hastalıkta tedavi amacıyla kullanılan bu yardımcılardan birisi de arı sütüdür (2).

Arı sütü, genç işçi arıların kafa içi salgı bezleriyle yutak bezlerinden salgılanan özel bir arı ürünüdür (3-5). Arı sütü, bal ve polen ile beslenen genç işçi arıların sindirim organlarında hazmedilmesi sonucunda üretilmektedir. Arı ürünlerinden olan bal, uzun yıllardan beri insanlar tarafından besin maddesi olarak tüketilmekte iken arı sütü üretimi ülkemiz için oldukça yeni bir konudur. Arı sütü üretim teknikleri, muhafazası ve işlenmesi ile kullanımı hakkında yapılan araştırmalar da yok denecek kadar az olmasına karşın son yıllarda bazı arıcılar bireysel olarak sınırlı miktarda arı sütü üretip pazarlamaktadırlar. Ancak arı sütüne olan talep giderek artmakla birlikte arı süt üretimi talebi karşılamaktan oldukça uzak görünmektedir (6, 7).

Dünyanın çeşitli ülkelerinde insanlar tarafından diyet ve kozmetik alanlarında yaygın olarak kullanılmakla birlikte ülkemizde de son yıllarda arı sütü kullanımı artış

göstermektedir. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda günlük düzenli olarak alınan arı sütünün kandaki kolesterol seviyesini, esterlerin, fosfolipidlerin ve nötr yağları önemli miktarda azalttığı gözlemlenmiştir (8). Ayrıca dokulara oksijen taşınmasının sağlanmasında, hücre onarıcı ve yapıcı özelliği ile cildin beslenmesinde, erken yaşlanma ve yıpranmaya mani olmada, saç dökülmesinin önlenmesinde, metabolizmanın düzene girmesinde, kan dolaşımının hızlanmasında da olumlu etkileri vardır (9).

Diğer taraftan büyüme ve gelişme etkisi nedeniyle, arı sütünün çocukların büyüme ve gelişmelerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bildirilmektedir. Bu özellikler nedeniyle arı sütünün insan gıdası olarak kullanımı, insan yaşamı ve sağlığı bakımından taşıdığı önem giderek artmaktadır (8).

Düzenli egzersiz yapan yüzücüler üzerinde yapılan bu çalışmada, farklı dozlarda arı sütü kullanımının yüzücülerin kan parametreleri üzerine etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

# 2. GENEL BİLGİLER

## 2.1. Yüzme Sporu

Yüzme, bireyin su içerisinde belirli bir mesafeyi kat edebilmesi için yaptığı anlamlı hareketler bütünüdür. Sportif yüzme ise, sıvı içerisinde sporcunun belirli mesafeleri serbest, sırt üstü, kurbağalama, kelebek ve karışık tekniklerle en kısa zamanda kat edebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Yüzme antrenmanı ise; yüzücünün fiziksel, fizyolojik ve psikolojik performansını bazen yükseltmek, bazen dengede tutmak, bazende aşağı çekmek için, kendini bilimin ışığı altında yetiştirmiş antrenörler tarafından uygulanan sistemli bir eğitim programı olarak tanımlanmaktadır. Yüzme branşı diğer branşlara göre sakatlık riskinin daha düşük olduğu ve motorik özelliklerin gelişimde katkısı bulunabilen bir spor branşıdır. Bu branşta sportif verimin elde edilebilmesi için sporcu adayının küçük yaşlarda başlaması, iyi teknik bilgisi olan bir antrenör tarafından çalıştırılması, aile ve okul çevresinden destek alması gerekmektedir. Bir yüzücü yüzme sporunda başarılı olmak istiyorsa kaliteli antrenman programları ile düzenli antrenman yapması, dinlenmesine ve beslenmesine çok dikkat etmesi gerekmektedir (10).

Yüzme ayrıca rehabilitasyon amacıyla da uygulanabilmektedir. Su içerinde eklemlere binen basıncın azalması ve hareket ederken belirli bir direncin uygulanması ekleme zarar vermeden kuvvet kazanılmasını sağlamaktadır. Bu yüzden eklemlerde sinir sıkışması, sırt ağrıları, boyun düzleşmesi, kırılma ve çıkma sonunda hareket yeteneğini kaybeden eklemlerin rehabilitasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır (11).

Koşu, bisiklet egzersizleri gibi yüzme sporu da aerobik egzersiz türüne girmektedir. Pollock'a göre yüzme sporunda 1 dakikada 5 – 10 kalori harcanmaktadır. Diğer aerobik egzersizlerle karşılaştırıldığında yüzme sporunun enerji tüketim değerlerinin daha

yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla yüzme egzersizi yapmak süresel olarak daha ekonomik bir sürede daha fazla kalori harcanmasını sağlamaktadır (12).

### 2.1.1. Yüzme Performansını Arttırıcı Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri

#### 2.1.1.1. Yüzmede Aerobik Kapasite İçin Dayanıklılık Antrenman Yöntemleri

Sporcular dayanıklılıklarını geliştirmek için dayanıklılık antrenmanlarının üç seviyesini de kullanmalıdırlar.

Bunlar;

**a) Temel Dayanıklılık Antrenmanı (Endurance I: End-I)**: Dayanıklılık antrenmanın birinci seviyesi temel dayanıklılık antrenmanı ya da End-1 olarak adlandırılır. Aerobik eşik antrenman hızından daha hızlı fakat anaerobik eşik hızından da daha yavaş bir antrenman türüdür. Temel dayanıklılık antrenmanı orta hızda uzun mesafe yüzmeyi kapsar. Temel dayanıklılık antrenmanı, kalp debisinde, atım hacminde, kan hacminde, akciğer kapillerin kapasitesinde, yavaş kasılan kas fibrilleri çevresindeki kapillerin sayısında, yavaş kasılan kas fibrillerindeki miyoglobin ile mitokondride ve yavaş kasılan kas fibrillerinden taşınan laktatın oranını arttırma etkisi gösterir (13).

**b) Eşik Dayanıklılık Antrenmanı (Endurance II: End-II ):** Dayanıklılık antrenmanın ikinci seviyesi dayanıklılık eşiği ya da End-2 olarak adlandırılır. Sporcunun anaerobik eşiğine yakın olan bir antrenman türüdür. Yakın olarak denilmesinin nedeni, hızlı kasılan kas fibrilleri ve yavaş kasılan fibriller bu tür aerobik yüklenmelerde asit üretmezler. Her bir sporcu yaklaşık olarak bireysel anaerobik eşiklerinde dayanıklılık antrenmanı yapmalıdır. Eşik antrenmanının ortaya çıkardığı bazı etkiler temel dayanıklılık antrenmanı ile benzerlik gösterir. Örneğin kaslara iletilen oksijen miktarında gittikçe artış olduğu söylenebilir. Ayrıca max $VO_2$ kullanımının yüzdesinde, kan ve kaslardan taşınan laktat miktarında, yavaş ve hızlı kasılan kas fibrilleri çevresindeki kapillerin miktarlarında, yavaş ve hızlı kas fibrillerinde miyoglobin ile mitokondride birincil etki gösterirken, kalp debisinde ve atım hacminde, kan hacminde, akciğer kapillerin kapasitesinde ve özellikle hızlı kas fibrillerinde max $VO_2$ ikincil olarak etki göstermektedir (13).

**c) Aşırı Yüklenme Dayanıklılık Antrenmanı (Endurance III: End-III):** Dayanıklılık antrenmanının üçüncü seviyesi aşırı yüklenme antrenmanı ya da End-3 olarak adlandırılır. Bu dayanıklılık antrenman türünde yüksek oranda anaerobik ve yoğun miktarda asidoz meydana gelir. Eşik ve aşırı yüklenme (End-II ve III) dayanıklılık çalışmaları enerji depolarını en fazla boşaltan çalışmalardır (13).

### 2.1.1.2. Yüzmede Anaerobik Kapasite İçin Sprint Antrenman Düzeyleri

Sprint (Spr) antrenmanı, anaerobik güç ve anaerobik kas dayanıklılık süreçlerinin geliştirilmesini kapsar. Sprint sporcuları bu aşamaların geliştirilmesi için sprint antrenman türlerinin üçünü de kullanmalıdır.

**a) Laktat Tolerans Antrenmanı**: Sprint-I (Spr-I) antrenmanı da denir. Spr-I kısa dinlenme periyotları ile kısa yüzme sprintleri ya da uzun dinlenme periyotları ile uzun yüzme sprintleri içerir. Bundaki amaç, kas tampon kapasitelerinin artışının uyarılmasından dolayı ve çalışan kas fibrillerinde asidozis üretmektir. Laktat tolerans antrenmanın başlıca etkileri, kasların tampon kapasitelerini arttırmak, şiddetli asidozise rağmen iyi tekniklerin devam ettirilmesi ile yüzücülerin yeteneklerini geliştirmek, maksimal oksijen tüketimini, kas hücrelerindeki glikolitik enzim aktivitelerini, anaerobik metabolizma oranını, kandan ve kaslardan taşınan laktatın oranını arttırmaktır (13).

**b) Laktat Üretim Antrenmanı:** Sprint-II (Spr-II) antrenmanı da denir. Spr-II, anaerobik metabolizmanın oranını arttırmayı amaçlar. Laktat üretim antrenmanı anaerobik gücün geliştirilmesi için yaklaşık maksimum hızda kısa sprintlerden oluşur. Spr-II, maksimum sprint hızında, anaerobik metabolizmanın oranında, antrenmanla kas fibrillerinde ATP ve CP miktarlarında, ATP'den enerji salınım oranında, kas kuvvetinde, kompanzasyon sisteminin gelişiminde, hızlı yüzme antrenmanında nöromuskular koordinasyonda artış sağlar (13).

**c) Güç-hız Antrenmanı:** Sprint-III (Spr-III) antrenmanı da denir. Spr-III, sporcularda kuvvet patlamasının arttırılmasını amaçlar. Kuvvet antrenmanlarının başlıca etkileri ise kas kuvvetinde, merkezi sinir sistemi tarafından uyarılan kas fibrillerinin biçiminde ve

oranında, antrenmanla kas fibrillerinde ATP ve CP miktarlarında ve depo yeteneğinde artış sağlamaktır (13).

### 2.2. Arı Sütü

Bal arısı (Apis mellifera L.) yüksek adaptasyon yeteneği ve üreme içgüdüsü sayesinde binlerce yıldır yayılımını sürdürerek yaşayan sosyal bir böcektir. İnsanlar binlerce yıl önce bu olağanüstü çalışkan ve verimli böceği keşfedip onun mükemmel ürünlerinden çok çeşitli alanlarda faydalanmışlardır (6). Günümüzde arı ürünleri insan beslenmesinde, kozmetik ve gıda sektöründe, tıbbi alanlarda önemli bir hammadde ve gıda olarak yerini almıştır (14-16). Arıcılık sektöründeki bilimsel gelişmelerle birlikte arıcılık ürünlerinin üretimi ve tüketimi alanında da büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Arıların kendi koloni faaliyetlerini düzenlemek amacıyla salgıladıkları ya da topladıkları arı ürünlerinin özellikle de aynı genetik yapıya sahip iki birey arasında anatomik ve fizyolojik farklılıklara sebep olan arı sütünün önemi bir kat daha artmıştır (6).

Arı ürünleri arasında besin maddesi bakımından en zengini olan arı sütünün ilk kez 1623 yılında sadece ana arı için üretildiği belirlenmiştir. İngilizcede krallara özgü anlamında “Gelatine Reale” sonraları “royal jelly” adı verilmiştir (6). Arı sütü genç işçi arıların kafa içi salgı bezleri ile yutak bezi tarafından genç larva ve ergin ana arının beslenmesi ve gelişimi için salgılanmaktadır (17-21).

Larva dönemi başta olmak üzere, ana arı hayatı boyunca sürekli olarak arı sütü ile beslenir ve günde kendi ağırlığına eşit (ortalama 1500-2000 adet) yumurta bırakır. Bu durum arı sütünün yoğun ve besleyici içeriği sayesinde olmaktadır. Koloni popülâsyonunun gelişimi ve buna bağlı olarak arı ürünleri üretiminin temelinde yatan faktör ana arıdır. Ana arının verimliliğini belirleyen faktörlerin en önemlisinin ana arının beslenmesinde kullanılan arı sütü olduğu bilinen bir gerçektir. Arı sütü üretimi pek çok faktör tarafından etkilenen bir arıcılık tekniğidir. Besleyici arıların yaşı, aşılanan larvanın yaşı, transfer edilen larva sayısı, arı sütü hasat aralığı, arı sütü salgı bezlerinin morfolojik yapısı, arı ırkı ve üretim kolonilerinin beslenmesi gibi faktörlerle birlikte mevsimin ve nektar ile polen kaynaklarının da etkisi bulunmaktadır (6).

### 2.2.1. Arı Sütü Üretimi

Arı sütü üretiminin temel ilkesi çok güçlü koloniler oluşturmak ve bu kolonilerin ana arılarını alıp suni gözlere çatlamamış yumurta veya bir günlük larva aşılayarak koloniye vermektir. Koloni, mevcut analarının olmadığını algıladığı zaman verilen yumurta ya da larvalara ana arı oluşması için arı sütü vermektedir. Suni gözlere yumurta ya da larva aşılandıktan 36 saat sonra bu gözler koloniden alınarak larvalar iptal edilip gözlerdeki sütlerde özel tahta kaşıklarla yine özel kaplara toplanmaktadır (6).

Dünyada arı sütü üretimi ve dış satımı bakımından ilk akla gelen ülke Çin olup, bu ülkede 1980'lerden sonra arı ürünleri üretiminde büyük bir artış gözlenmiştir. Bu ülkede 1991 yılında koloni başına yılda 2-4 kg arı sütü alınarak 1000 ton üretim yapılmıştır. Halen Çin dünya arı sütü pazarının % 90'ına sahip bulunmakta ve sadece Japonya'ya her yıl 500 ton dolaylarında arı sütü ihraç etmektedir. En fazla arı sütü üreten ülkeler Çin, Japonya ve Kore iken en büyük arı sütü alıcısı ülkeler özellikle Japonya ve Amerika ile bazı Avrupa ülkeleridir (6,7).

Arı sütü hızla bozulabilen bir yapıya sahip olduğundan 4 °C ya da -17 °C' de depolanmalıdır (22). Bu nedenle arı sütü uygun şekilde hasat, toplama, paketleme ve depolama olmadığında yüksek market değerini kaybetmektedir (7, 22).

Arı sütü üretiminin esası ana arı üretimi için geliştirilmiş standart Doolitte (larva transferi) yöntemidir. Bu yöntemde ana arı üretim zinciri belli bir noktada kırılarak yapay ana arı yüksüklerinde biriken arı sütü hasat edilmektedir. Bir koloninin arı sütü verimine kullanılan arı ırkı ve üretim kolonilerinin gücü ile analı veya anasız oluşları, ekolojik koşullar, üretim kolonilerine ek yemleme yapılıp yapılmaması, bir üretim kolonisine verilen yüksük sayısı, aşılamada kullanılan larva yaşı, hasat aralığı ve yüksük tipi gibi pek çok faktör etki etmektedir ve arı sütü üretimi ana arı yetiştiriciliği ile yakından ilgilidir (6,7).

### 2.2.2. Arı Sütünün Faydaları

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda arı sütünün faydaları konusunda birçok araştırmalar yapılmıştır. Arı sütü genel olarak vücutta hücre yenilenmesi, üretimi ve

metabolizması üzerinde etkili olduğundan organizmanın bütün dokularında canlılık ve bunun sonucunda sağlık, enerji ve bağışıklık meydana getirir (18).

Zengin enerji, besin ve hormon kaynağı olarak bilinen arı sütü en fazla bronş astımı, damar sertliği, mide ve bağırsak hastalıkları romatizma gibi rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Bunların yanında yüksek tansiyon önleyici, böbrek ve idrar yolu rahatsızlıklarını düzenleyici özellikleri vardır (18, 23).

Arı sütü zihinsel ve bedensel yorgunlukların giderilmesine karşı ve ciltteki kırışıklık ve sivilcelere karşı etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Arı sütünün kandaki kolesterol, toplam lipit, fosfolipit, trigliserid, β-lipoprotein seviyelerini düşürmekte, tansiyon düşürücü ve damar genişletici aktivitesi bulunmakta, insülin benzeri peptidler içermesi nedeniyle hipoglisemik ve immünolojik etkisi bulunmaktadır. Bunların yanında cilt ve saç hastalıklarında tedavi edici, hormonal düzenleyici, cinsel fonksiyonları düzenleyici etkileri bulunmakta ve hücre onarıcı ve gençleştirici etkilere sahip bulunmaktadır. Yapılan in vitro çalışmalar arı sütünün yapısında bulunan HDA (Hidroksi desenik asit)'ten dolayı antibakteriyel özelliğinin bulunduğu tespit edilmiştir (9, 21, 23-27). Kemoterapi ve radyoterapi uygulanan lösemili çocuklarda arı sütünün canlı ağırlık artışıyla birlikte kandaki beyaz küre, nötrofil ve lenfositlerin artmasına neden olduğu bulunmuştur (21, 23).

Ayrıca arı sütünün, yorgunluk giderici, zayıflık, omurilik zedelenmesi, damar sertliği ve akciğer kanseri gibi rahatsızların tedavisinde, soğuğa karşı direncin arttırılmasında, kan dolaşımının hızlandırılmasında ve dokuların daha fazla oksijen taşımasında görev yaptığı belirtilmektedir (9, 28). Diğer bir faydası da osteporosis için faydalı olabileceği yönündedir (27).

### 2.2.3. Arı Sütünün Fiziksel Özellikleri

Arı sütü kremsi kıvamda homojen bir maddedir. Sarı, beyaz ve bej renklerde, fenolik hafif keskin bir kokuya ve ekşi bir tada sahiptir (5, 29). Yoğunluğu yaklaşık 1,1 g/ml ve suda kısmen çözünmektedir. Viskozitesi su içeriğine ve tazeliğine göre değişebilmektedir (30). Oda sıcaklığında ya da 4 $^{o}$C' de tutulduğunda daha viskoz

olmaktadır. Arı sütünün saflığı ile ilgili tek problem larval deri kalıntıları ile balmumu bulaşıklığıdır, bu durum tamamen arı sütünün toplanma metodu ile ilgilidir (31).

Arı sütü saf olarak pazarlandığında renkli cam kavanozlarda ağzı kapalı ve hava almayacak şekilde kapalı olarak hazırlanmalıdır. Gıda olarak tüketilecek arı sütünün saf halde taze olarak, bal ile çeşitli oranlarda karıştırılmış olarak, liyofilize edildikten sonra (dondurarak kurutulduktan sonra) kapsül, draje ve benzeri şekillere getirilerek de kullanılabilmektedir (6, 18).

### 2.2.4 Arı Sütünün Kimyasal Özellikleri

1852 yıllarında başlayan arı sütünün kimyasal yapısıyla ilgili çalışmalarda temel bileşik sınıflarının tanımlanmasına rağmen günümüzde arı sütünün kimyasal yapısı ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmamaktadır (6).

Arı sütünün temel bileşenleri; su, protein, şekerler, lipitler ve mineral tuzlardır (21, 32). Arı sütünün kompozisyonu coğrafik olarak ve iklimsel koşullara göre değişebilmektedir ve ortalama nem içeriği % 60-70, ham protein içeriği toplam % 12-15, şeker içeriği % 10-16 ve lipit içeriği % 3-6 olmakla birlikte düşük molekül ağırlıklı bileşikler (vitaminler, tuzlar ve serbest amino asitler) ile suda çözünür protein fraksiyonları içermektedir (6, 33, 34, 35). Arı sütünün kimyasal yapısı ile ilgili çalışmalarda arı sütünde farklı enzimatik aktiviteler görülmüştür; Örneğin askorbinoksidaz, amilaz, invertaz, katalaz, fosfataz asidi ve insülin benzeri bir peptid gibi (18, 35). Arı sütünün kompozisyonunda; farklı koloniler, arı ırkları ve zamanla ilgili olarak önemli değişiklikler olmamakla birlikte kimyasal yapı nispeten sabittir. Genel olarak yeni hasat edilmiş arı sütünün üçte ikisini su oluşturmakta, fakat kuru ağırlığında proteinler ve şekerler en büyük fraksiyonları oluşturmaktadır. Azotlu bileşiklerin ortalama % 73,9'unu proteinler, % 2,3'ünü aminoasitler, % 0,16'sını peptidler oluşturmaktadır (6, 31). Arı sütünde bulunan en önemli aminoasitler aspartik asit, glutamik asit, fenilalanin, trionin, izolösin, prolin, histidin, metionin, glisin, sistin, valin, arginin ve lizindir (9, 36). Ayrıca glikozoksidaz, fosfataz ve kolinesteraz gibi çok sayıda enzim mevcuttur (6). Toplam şekerin % 90'ını glikoz ve fruktoz oluştururken diğer şekerler; maltoz, trehaloz, melibioz, riboz ve erloz daha az miktarda bulunur (37). Lipit fraksiyonunun önemli bir kısmını % 80-90'ını serbest yağ asitleri oluşturmaktadır (6, 30).

Arı sütünün biyolojik özelliklerinin çoğundan yağ asitleri sorumludur ve bunların en önemlisi yüksek yoğunlukta bulunabilen 10-hydroxy-2-decanoic asittir (5, 20, 30, 38).

Arı sütünde bulunan cinsiyet hormonları ile ilgili yapılan ilk çalışmalar şüphelidir. Çünkü bu yıllarda elde edilen bulguların sonraki yıllarda yanlış olduğu ispatlanmıştır. Arı sütü hakkında yapılan ilk çalışmalarda arı sütünün dişi fareler üzerinde gonadotropik etkilere sahip olmadığı tespit edilmiş ve arı sütünde insanlara ait herhangi bir eşey hormonuna rastlamamışlardır. Ancak son yıllarda yapılan çok hassas radyo immünolojik metotlarla çok az miktarda (0,01 g/g) testosterona rastlanılmıştır. Arı sütünün ham proteini suda çözünen ve çözünmeyen proteinler içermekte, suda çözünen proteinler arı sütündeki total proteinlerin % 46-89'unu oluşturmaktadır (6).

### 2.2.5. Arı Sütü ve Egzersiz İlişkisi

Günümüzde performansın arttırılması açısından çeşitli araştırmalar yapılmakta olup, bu araştırmaların bir kısmı da ergojenik yardımcılar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ergojenik yardımcılar, kısaca, antrenmana etkisinin yanı sıra performansın arttırılmasına katkı sağlayan, doping sayılmayan, yorgunluğu geciktirerek performansın arttırılması için kullanılan maddeler olarak tanımlanabilir (34). Bilim dünyasında arı sütü suplementinin egzersizle ilişkisini açıklayan sınırlı sayıda kaynak bulunmaktadır. Kullanılan arı sütü suplementinin sporcuların boy uzunluğu ve kas bileşenini arttırdığı ve yağ bileşeninde de egzersiz öncesine göre azalmaya neden olduğu görülmüştür (2). Ayrıca arı sütünün performansı arttırdığı (18), yorgunluk giderici olarak kullanıldığı (28) ve sporcuların enerji ihtiyaçlarını karşıladığı bildirilmiştir (9).

## 2.3. Kan Parametreleri

### 2.3.1. Trigliserid

Bir molekül gliserol molekülü ile esterleşmiş üç molekül yağ asidinden oluşurlar (40). Trigliseroller suda çok az çözündükleri ve sağlam miçeller oluşturamadıkları için yağ hücreleri içinde hemen hemen susuz olan yağlı damlacıklar oluşturmak için birikirler. Bu damlacıklar vücudun en büyük enerji depolardır (41). Trigliseridler lipoproteinlerin parçası olarak plazmada bulunurlar. Emilim sonrası durumda çok düşük yoğunluklu lipoproteinler (VLDL) trigliseridlerin ana taşıyıcılarıdır. Trigliseridlerde referans

aralıkları yaşa ve cinsiyete bağlıdır. Özellikle referans aralıkları yüksek olanlar da trigliserid yaşa bağlı olarak artar ve trigliserid düzeyi erkeklerde bayanlardan daha yüksektir (Tablo 2.1.) (42).

**Tablo 2.1.** Serum trigliserid konsantrasyonu referans aralıkları (42)

| **Yaş** | **Referans aralığı (mg/dL)** | |
|---|---|---|
| | **Erkek** | **Bayan** |
| 0-9 | 30-100 | 35-110 |
| 10-14 | 32-125 | 37-131 |
| 15-19 | 37-148 | 39-124 |
| 20-24 | 44-201 | 36-132 |
| 25-29 | 46-249 | 37-144 |
| 30-34 | 50-266 | 39-150 |
| 35-39 | 54-321 | 40-176 |
| 40-44 | 55-320 | 45-191 |
| 45-49 | 58-327 | 46-214 |
| 50-54 | 58-320 | 52-233 |
| 55-59 | 58-286 | 55-262 |
| 60-64 | 58-291 | 56-239 |
| ≥65 | 55-260 | 60-240 |

Hem akut hem de özellikle kronik egzersizden sonra kişinin trigliserid ölçümü farklıdır. Düzenli aerobik egzersiz serum trigliserid konsantrasyonunu düşürebilir. Bu yüzden, zaman zaman trigliserid konsantrasyonunu ölçmek; egzersiz yapan kişinin sağlığını kontrol etmemizi sağlar ve lipidemik problemi değiştirmede antrenman programlarının etkililiği hakkında fikir oluşturmaya yardımcı olur (42).

### 2.3.2. Kolesterol

Kolesterol dokularda ve plazmada lipoproteinlerin içerisinde serbest kolesterol veya uzun zincirli yağ asiti ile birleşmiş olarak kolesterol esteri halinde bulunur (40). Vücutta çok sayıda önemli fonksiyona sahip olan kolesterol hayvan metabolizmasının bir ürünüdür. Dolayısıyla yumurta sarısı, et, karaciğer ve beyin gibi hayvansal kaynaklı besinlerde bulunur (43). Kolesterol tüm hücre membranlarının yapısal bir bileşenidir ve membranların akışkanlığını sağlar aynı zamanda safra asitlerinin, steroid hormonların ve D vitaminin öncül maddesidir ve vücuttaki tüm hücrelere sürekli olarak kolesterol sağlanması kritik önem taşır. Kolesterol karaciğer tarafından ya da safrada modifiye olmamış kolesterol olarak ya da safra tuzlarına dönüştürüp bağırsak lümenine salgılanarak elimine edilir. Karaciğer, bağırsak, adrenal korteks, yumurtalık, testis ve plasenta gibi üreme dokuları vücudun kolesterol havuzuna geniş ölçekte katkı yapsalar da kolesterol vücuttaki tüm dokularda sentezlenmektedir (41, 44).

Kolesterolün alt ve üst referans aralıkları yaşa ve cinsiyete göre farklılık gösterir ve yaşla birlikte artış gösterir (Tablo 2.2). Serum kolesterol konsantrasyonu ateroskleroz için oluşumu için güçlü bir risk faktörüdür (40). Amerikan Ulusal Kolesterol Eğitim Programı'nın önerdiği sınırlar (mg/dL);

Normal değer aralığı: <200,
Yükseklik sınırında: 200-239,
Yüksek: ≥ 240.

Trigliseridler gibi kolesterolde de referans aralığı ve istenilen değerler arasında fark vardır. Referans aralıklarının büyük bir bölümü sınırda yüksek ve yüksek bölgelerde yer alır. Bunun başlıca nedeni gelişmiş ülkelerdeki yaşam tarzıdır. Çünkü bu yaşam tarzı aşırı yemek yeme, büyük oranlarda hayvansal gıda tüketimi (ki bu gıdalar doymuş yağ asitleri ve kolesterol bakımından zengindir ve ikisi de plazma kolesterolünü yükseltir) ve fiziksel hareketsizlikle nitelendirilmektedir (42)

**Tablo 2.2.** Serum kolesterol konsantrasyonu referans aralıkları (42)

| Yaş | Referans aralığı (mg/dL) | |
|---|---|---|
| | Erkek | Bayan |
| 5-9 | 121-203 | 126-205 |
| 10-14 | 119-202 | 124-201 |
| 15-19 | 113-197 | 119-200 |
| 20-24 | 124-218 | 122-216 |
| 25-29 | 133-244 | 128-222 |
| 30-34 | 138-254 | 130-230 |
| 35-39 | 146-270 | 140-242 |
| 40-44 | 151-268 | 147-252 |
| 45-49 | 158-276 | 152-265 |
| 50-54 | 158-277 | 162-285 |
| 55-59 | 156-276 | 172-300 |
| 60-64 | 159-276 | 172-297 |
| 65-69 | 158-274 | 171-303 |
| ≥70 | 144-265 | 173-280 |

### 2.3.3. Plazma Lipoproteinleri

Plazma lipoproteinleri apoproteinler olarak adlandırılan bir grup özgün proteinler ve lipitlerin moleküler kompleksleridir. Lipoproteinler suda çözünmeyen lipitlerin çözünür lipit ve protein kompleksleri şeklinde kandaki taşınma şekilleridir (45). Kan lipidleri bir solusyon halinde ya da lipoproteinler olarak adlandırılan makromoleküler içinde dağılmış bir şekilde tutulur. Plazma proteinleri lipid metabolizmasını ve lipitlerin farklı organlar ve dokular arasındaki transferini kolaylaştırır. Başlıca 5 lipoprotein sınıfı bulunmaktadır. Bunlar yüksek dansiteli lipoprotein (HDL), düşük dansiteli lipoprotein (LDL), orta dansiteli lipoproteinler (IDL), çok düşük dansiteli lipoproteinler (VLDL) ve şilomikronlardır (40, 44, 46,47).

Bu lipoproteinlerin hepsi fosfolipid ve apoprotein olarak adlandırılan bir ya da daha fazla protein içerirler. Lipoproteinler kolesterol, kolesterol esterleri ve trigliseridlerin vücutta transferini yapan araçlardır (46).

Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluğun lipoprotein metabolizmasını arttırdığı ve koroner arter hastalığı riskini azalttığı bilinmektedir. Fiziksel aktivite ve fiziksel

kondisyonun lipoprotein (a) [Lp(a)] düzeyleri üzerindeki etkisine dair, dayanıklılık ve güç atleti üzerinde çok fazla çalışma yapılmamıştır.

Dolayısıyla iyi fiziksel uygunluğu olan dayanıklılık atletlerinin, güç atletlerine ve sedanterlere göre daha yüksek HDL seviyelerine sahip olduğu görülmüş ancak ortalama Lp(a) düzeylerine göre dayanıklılık atletleri, güç atletleri ve sedanterlerde belirgin bir fark saptanmamıştır. Bu bulgulara göre, yıllar boyu uygulanan yoğun antrenman ve iyi bir aerobik fitnes'in, LDL ve HDL oranını iyileştirdiği; fakat Lp(a) konsantrasyonu üzerine etki etmediği bildirilmektedir (47).

#### 2.3.3.1. HDL Kolesterol

HDL'ler kompleks metabolizmaları henüz tam olarak anlaşılmamış bir heterojenik lipoprotein ailesinden oluşur. HDL partikülleri karaciğerden ve bağırsaktan direkt olarak kana salıverilir (40, 41). Yaklaşık %50 lipid, %50 proteinden oluşur. HDL'nin başlıca apoproteinleri $ApoA_1$, ApoA2 ve daha az miktarlarda ApoC ve ApoE'dir (48). Kolesterolden zengin fakat trigliseridden fakir olan HDL, kolesterolü periferden karaciğere taşır, karaciğer bu kolesterolü safraya direk kolesterol olarak veya safra tuzlarına dönüştürüp atar (46). Bu nedenle aterosklerozdan korunmada etkili bir faktör olarak kabul edilmektedir. Şişmanlık, sigara, diyabet, renal yetmezlik gibi faktörler HDL düzeyini düşürür, egzersiz ise HDL düzeyini yükseltir. Hücrelerin normal yapı ve fonksiyonu için olduğu kadar, hücre membranının tamiri için de gereklidir (47).

Modern batı toplumlarında nüfusun önemli bir kısmı özellikle fiziksel hareketsizlikten dolayı istenilmeyen düzeyde düşük HDL kolesterol değerlerine sahiptir. Sporcuların beslenmesinin toplumdan daha sağlıklı olması beklenmesine rağmen, çoğu sporcu yüksek protein, kalsiyum ve demir içeriklerinden faydalanmak için büyük miktarlarda kırmızı et, süt ve yumurta gibi yağdan zengin hayvansal gıdalar tüketirler. Bu kullanımlarda serum kolesterolü yükseltebilir. HDL Kolesterolün alt ve üst referans aralıkları yaşa ve cinsiyete göre farklılık gösterir (Tablo 2.3.) (42).

**Tablo 2.3.** HDL kolesterol konsantrasyonu referans aralıkları (42)

| Yaş | Referans aralığı (mg/dL) | |
|---|---|---|
| | Erkek | Bayan |
| 5-9 | 38-75 | 36-73 |
| 10-14 | 37-74 | 37-70 |
| 15-19 | 30-63 | 35-74 |
| 20-24 | 30-63 | 33-79 |
| 25-29 | 31-63 | 37-83 |
| 30-34 | 28-63 | 36-77 |
| 35-39 | 29-62 | 34-82 |
| 40-44 | 27-67 | 34-88 |
| 45-49 | 30-64 | 34-87 |
| 50-54 | 28-63 | 37-92 |
| 55-59 | 28-71 | 37-91 |
| 60-64 | 30-74 | 38-92 |
| 65-69 | 30-75 | 35-96 |
| ≥70 | 31-75 | 33-92 |

### 2.3.3.2. LDL Kolesterol

Plazmadaki toplam kolesterolün %70'i LDL' de bulunmaktadır. LDL % 75-80 lipid, %20-25 protein içerir. LDL, lipoprotein lipazın aracılık ettiği VLDL hidrolizinin uç ürünlerini temsil eder (48).

LDL partikülleri VLDL öncüllerine göre çok daha az trigliserid içerirler ve yüksek kolesterol ve kolesterol ester konsantrasyonuna sahiptirler (41, 47). LDL, steroid hormon sentezi veya membran oluşumu için gerekli kolesterolü çeşitli dokulara taşır (44, 46).

**Tablo 2.4.** LDL Kolesterol konsantrasyonu referans aralıkları (42)

| Yaş | Referans aralığı (mg/dL) | |
|---|---|---|
| | Erkek | Bayan |
| 5-9 | 63-129 | 68-140 |
| 10-14 | 64-133 | 68-136 |
| 15-19 | 62-130 | 59-137 |
| 20-24 | 66-147 | 57-159 |
| 25-29 | 70-165 | 71-164 |
| 30-34 | 78-185 | 70-156 |
| 35-39 | 81-189 | 75-172 |
| 40-44 | 87-186 | 74-174 |
| 45-49 | 97-202 | 79-186 |
| 50-54 | 89-197 | 88-201 |
| 55-59 | 88-203 | 89-210 |
| 60-64 | 83-210 | 100-224 |
| 65-69 | 98-210 | 92-221 |
| ≥70 | 88-186 | 96-206 |

Total kolesterolün HDL kolesterole oranı ve LDL kolesterolün HDL kolesterole oranı sıklıkla ateroskleroz için risk faktörünü belirlemede kullanılır. Bunlar aterojenik göstergeler olarak adlandırılır ve biz bunları olabildiğince düşük değerde olmalarını isteriz. Diğer kolesterol türleri gibi LDL'de de alt ve üst referans aralıkları yaşa ve cinsiyete göre farklılık gösterir (Tablo 2.4) (42).

**Tablo 2.5.** Yetişkinler için serum lipid konsantrasyonları (mg/dL) (42).

| | **Total kolesterol (mg/dL)** | **LDL kolesterol (mg/dL)** | **HDL kolesterol (mg/dL)** | **Trigliserid (mg/dL)** |
|---|---|---|---|---|
| İstenen | <200 | <130 | ≥60 | <150 |
| Sınırda yüksek | 200-239 | 130-159 | 40-59 | 150-199 |
| İstenilmeyen | ≥240 | ≥160 | <40 | ≥200 |

Egzersizin neden olduğu trigliseridlerle ilgili olan kolesteroldeki kronik değişiklikler akut olanlardan daha anlamlıdır. Düzenli aerobik egzersiz HDL'yi arttırır ve vücut

kitlesi veya yağ kitlesini azaltırsa total ve LDL kolesterolü düşürebilir. Bundan dolayı antrenman programları süresince bu parametreleri ölçmek yararlıdır (42).

### 2.3.4. Kreatin Kinaz (CK)

CK kasılma veya taşıma sistemlerindeki ATP yenilenmesini sağlayan bir enzimdir. CK kas hücresinde fizyolojik bakımdan fonksiyonel hale gelir. Kasın her kontraksiyon döngüsünde kreatin fosfat kullanılarak ATP oluşur. Bu sonuç kasın ATP düzeyini sabit tutar. Geri dönüşümlü olan bu reaksiyonda CK katalizör görevi görür. Yüksek enerji bağlı ATP pek çok dokuda enerji kaynağı olarak kullanılır. CK dominant bir enzimdir ve çizgili kas, kalp kası ve beyinde bulunur. İnsan dokularında CK'nın üç farklı izoenzimi bulunmaktadır: CK-MM (Kreatin kinazin iskelet kasındaki izoformu), CK-MB (Kreatin kinazin kalpteki izoformu), CK-BB (Kreatin kinazin beyinde bulunan izoformu) (49). CK-BB (CK-1) beyin, prostat, kalın barsak, akciğer, mesane, uterus, plasenta ve tiroid bezinde fazla miktarda bulunmaktadır. CK-MB (CK-2) farklı derecelerde kalp kasında ve iskelet kasında bulunur. Ayrıca ince barsaklar, dil, diyafragma, uterus ve prostat bezinde de küçük oranlarda bulunur. CK-MM (CK-3) daha çok iskelet ve kalp kaslarında bulunmaktadır (50). İskelet kasındaki CK aktivitesinin % 99'unu CK-MM izoenzimi oluşturur. Kalp dokusunda CK aktivitesinin % 70-85'ini CK-MM oluşturur. Geriye kalan kısmı da CK-MB oluşturur. CK-MB'nin neredeyse tamamı miyokarda üretilir. CK-MB miyokadiuma özel bir enzim olmasına rağmen miyokardın toplam CK aktivitesinin % 15-30'unu oluşturur. CK-BB'nin yüksekliği beyin dokusundaki hasarı tanımlar. CK-MB akut kardio doku hasarını ve miyokart enfarktüsünün tanımlanmasında ilk önemli göstergedir (49).

İnsanlarda kan CK düzeyleri; yaşa, cinsiyete, ırka, kas kütlesine, fiziksel hareketlere ve iklim şartlarına bağlı olarak değişir. Sağlıklı bireylerde yüksek CK enzim serum değerleri, iskelet kası hücrelerini zedeleyen yoğun fiziksel egzersizlerle ilişkilidir. En yüksek CK değerleri uzun mesafe koşuları, ağırlık kaldırma, yokuş yukarı koşma gibi egzantrik kas kasılmalarını içeren ve uzun süren fiziksel aktivitelerden sonra görülür. Toplam CK serum hareketi, özellikle egzersizden sonraki 24 saatte artış gösterir. Yüksek CK serum değerleri, bazen sağlıklı bireylerde de görülebilir ve kas rahatsızlıklarında artabilir. Bu değerler herhangi bir sağlık problemi olarak gösterilmeden patalojik olarak ele alınmamalıdır (42, 51).

### 2.3.5. Aminotransferazlar

Aminotransferazlar, bir amino grubunun bir α-amino asitten bir α-keto aside transferini katalizler. Bu transfer amino asid metabolizması için gereklidir.

Aminotransferazlar Aspartat aminotransferaz -AST (veya Serum Glutamik Oksaloasetik Transaminaz-SGOT) ve alanin aminotransferaz –ALT (veya Serum Glutamik Pirüvik transaminaz)'yi kapsamaktadır (42).

Bu iki enzim glukoneogenezde yer almakta ve amino gruplarının aspartik asid veya alaninden ketoglutarik aside transferini katalizlemekte, böylece oksaloasetik asid veya pirüvik asid oluşmaktadır (52). ALT stoplazmik bir enzimdir. AST'nin ise stoplazmik ve mitokondrial izoenzimleri bulunmaktadır. ALT karaciğer için daha spesifiktir. AST ise hepatositler dışında iskelet ve kalp kasında, böbrek, beyin, pankreas ve kan hücrelerinde bulunmaktadır (44, 52). Bu iki enzim özellikle ALT, karaciğer hastalıklarında (siroz ve hepatit gibi) artar ve bu hayati organın bütünlüğünün göstergesidir. Serum aminotransferaz konsantrasyonları sporcuların karaciğere zarar veren anabolik androjenik steroidler kulaklarında artar.

Sonuç olarak, aminotransferazlar kaslarda mevcut olduğundan, serum konsantrasyonları ağır bir egzersizden sonra kas lifi tahribatından dolayı artar (42).

**Tablo 2.6.** Aminotransferaz konsantrasyonu referans aralıkları (42)

| **Yaş** | **Referans aralığı (U/L)** | |
|---|---|---|
| | **Erkek** | **Bayan** |
| | **ALT** | |
| 1-60 Yaş | 10-40 | 7-35 |
| 60-90 Yaş | 13-40 | 10-28 |
| | **AST** | |
| 2-60 Yaş | 15-40 | 13-35 |
| 60-90 Yaş | 19-48 | 9-36 |

### 2.3.6. Laktat Dehidrogenaz (LDH)

Laktat dehidogenaz laktik asidi pirüvik aside çeviren stoplazmik bir enzimdir. Hücre içi LDH düzeyleri serumdakinden 500 kat daha fazla olduğu için, serumdaki en ufak bir artış hücre hasarının bir göstergesidir (53). LDH, kreatin kinaz enzimi gibi kalp dışında böbrekler, eritrositler, beyin, mide ve iskelet kasında da yaygındır. LDH'nin 5 izoenzimi vardır, bunlardan LDH-1 ve LDH-2 izoenzimleri miyokard iskemisi tanısında kullanılır. LDH-1 enzimi miyokard infarktüsünde ve lösemi gibi durumlarda yükselir. LDH-2 iskelet kası hariç vücudun diğer dokularından ama en belirgin olarakta kalpten salınır (50). Karaciğer izoenzimi LDH-5 özellikle karaciğer tümörlerinde artmaktadır (52). Ayrıca ağır egzersizler sonrasında kanda laktat dehidrogenaz (LDH) enzimlerinin artması sonucunda kaslarda ağrı meydana gelmektedir (51).

### 2.3.7. Glukoz

İnsan vücudu için temel enerji kaynağı olan glikozun, dolaşımdaki miktarının sabit bir aralıkta tutulması önemlidir. Bu nedenle kan glikoz düzeyi sıkı bir hormonal kontrol altındadır. İnsülin hormonu kan glikoz düzeyini düşürücü etki gösterir. Öte yandan glukagon, adrenalin, büyüme hormonu, adrenokortikotrop hormon (ACTH) ve kortizol insüline zıt etki ile kan glikoz düzeyini yükseltmeye çalışır (44, 54).

Glukozu ölçmenin öneminin altında glukozu yükselten ve alçaltan mekanizmalar arasındaki dengeyi göstermesi yatar.

**Tablo 2.7.** Serum glukoz konsantrasyonu için referans aralıkları (42)

| | **Glukoz (mg/dL)** |
|---|---|
| Çocuklarda ve ergenlerde | 60-100 |
| 18 ile 60 yaş arasındakilerde | 74-106 |
| 60 ile 90 yaş arasındakilerde | 82-115 |

Üst referans sınırlarının üzerindeki değerler Diabetes Mellitusun karakteristiğidir ki bu glukoz hemoeostazının en yaygın rahatsızlığıdır. Eğer karaciğerin sağladığı glikoz miktarı ile egzersiz yapan kasların aldığı glikoz miktarı arasında dengesizlik gelişirse egzersiz glikoz hemostazını arttırabilir. Alım faktörünün galip gelmesi durumunda hipoglisemi tehlikesi vardır. Egzersiz esnasında kan glukozunu ölçme böyle bir

tehlikeyi saptamamızı sağlar ve egzersiz parametresi, beslenme veya her ikisi de değiştirilerek tehlike çözülebilir (42).

### 2.3.8. Kreatinin

Kreatinin kas metabolizmasının sonucunda kreatinden oluşur ve yapım oranı kas kitlesi ile yakından ilgilidir (55). Kreatin ise arginin ve glisin amino asitlerinden sentezlenir. Kreatin fosfokreatin tarzında kas kasılmasında önemli rol oynar. İstirahat halindeki kasta ATP'den sentezlenir. ATP'nin hidrolizi sonucu açığa çıkan enerji ile de kasılma sağlanmış olur. Klinik açıdan kreatinin miktarındaki artış önemlidir ancak kreatinin miktarındaki azalmanın herhangi bir klinik önemi yoktur. Bu azalma kas kitlesi ile orantılı olduğundan kas kitlesinin azaldığı durumlarda düşük çıkabilir (40).

Kanda üre miktarlarını arttıran etmenler genellikle kreatinin miktarını da arttırır. Ancak kreatinin miktarının artması ürenin ileri seviyede artmasından sonra meydana gelir. İdrar yollarının tıkanması, nefritler, renal yetmezlikler, bağırsak tıkanmaları, konjektif kalp yetmezliği gibi etmenler kreatinin miktarlarını arttırırlar (56). Plazma kreatinini kas hacimleriyle orantılıdır. Bu yüzden yeni doğanlarda ve çocuklarda referans aralıkları yetişkinlerden daha düşüktür (Tablo 2.8) (40).

**Tablo 2.8.** Kreatinin konsantrasyonu referans aralıkları (40)

| **Yaş** | **Referans aralığı (mg/dL)** | |
|---|---|---|
| | **Erkek** | **Bayan** |
| Çocuklarda | 0.3-0.7 | 0.3-0.7 |
| Ergenlikte | 0.5-1.0 | 0.5-1.0 |
| 18-60 yaş | 0.9-1.3 | 0.6-1.1 |
| 60-90 yaş | 0.8-1.3 | 0.6-1.2 |

### 2.3.9. Kan Üre Azotu (BUN)

Kan üre azotu, üre siklüsünde $NH_3$ ile $CO_2$ 'den oluşur. $NH_3$ aminoasitlerle pirimidinlerden, $CO_2$ ise karbonhidrat, lipid ve aminoasitlerin karbon iskeletinden meydana gelir. Üre miktarı üre azotu cinsinden de bulunabilir buna Kan üre azotu (BUN) adı verilir (56).

Ürenin molekül ağırlığı 60 gr/mol'dür. 1 mol ürede 28 gr azot bulunduğundan üre miktarı 60/28=2,14 şeklinde hesaplandığında BUN hesaplanmış olur. Aynı şekilde BUN değeri 2,14 ile çarpılırsa üre miktarı bulunur (55).

BUN tayininin üre tayininden fazla bir üstünlüğü yoktur. Her ikisinin de verdiği bilgi hemen hemen aynıdır. Ancak geleneksel olarak BUN değerinin daha güvenilir olduğu düşüncesiyle birçok laboratuarda kullanılmaktadır. BUN'un normal değeri % 5-22 mg kadardır (56).

### 2.3.10. Hemoglobin

Hemoglobin kanda oksijen taşıyan bir proteindir. Eritrositte bulunur ve suyun yanı sıra en bol bulunan kan öğesidir (yaklaşık kanın %14) (40, 44). Eritrositin normal kullanımından dolayı, az miktarda hemoglobin plazmada çözülür ki bu da hemolizis diye adlandırılır. Plazma hemoglobini oksijen transferinde rol almaz ve karaciğer tarafından dolaşımdan atılır.

Tam kandaki hemoglobin konsantrasyonunu, antikoagülan ekleyerek pıhtılaşmayı önledikten sonra ölçeriz. Referans aralığı yaşa ve cinsiyete bağlıdır (Tablo 2.9). Hem alt hem de üst referans sınırları, erkeklerde ergenlik çağına girmeyle beraber, testosteronun anabolik etkisine bağlı olarak yükselir (42).

**Tablo 2.9.** Hemoglobin konsantrasyonu referans aralıkları (42)

| **Yaş** | **Referans aralığı (g/dL)** | |
|---|---|---|
| | **Erkek** | **Bayan** |
| 5-9 | 11.5-14.5 | 11.5-14.5 |
| 9-12 | 12.0-15.0 | 12.0-15.0 |
| 12-14 | 12.0-16.0 | 11.5-15.0 |
| 15-17 | 12.3-16.6 | 11.7-15.3 |
| 18-44 | 13.2-17.3 | 11.7-15.5 |
| 45-64 | 13.1-17.2 | 11.7-16.0 |
| 65-74 | 12.6-17.4 | 11.7-16.1 |

Havada düşük oksijen konsantrasyonu olduğundan dolayı yükseltisi fazla olan yerlerde kan hemoglobin konsantrasyonu artar. Havadaki oksijenin düşmesine bağlı olarak

kandaki oksijen de düşer ve bu da böbreklerin eritropoetin üretimine katkıda bulunur. Eritropoetin kemik iliğinde eritrosit formasyonuna neden olan bir protein hormondur (42).

Kan hemoglobin konsantrasyonu egzersiz süresince yükselir, çünkü kan damarlarında terlemeyle su meydana gelir. Bu hemokonsantrasyon egzersizden sonra en fazla 1 saat sürer. Örneğin, eğer dinlenik halde hemoglobin konsantrasyonu 14.6 g/dL ise egzersizden sonra 15.2 g/dL'dır. O zaman, konsantrasyon volüme ters orantılı olacağından, egzersizden sonra kan volümü 14.6/15.2=0.96 olacaktır, yani kan volümünün 96 % sı dinleniktir. Bu durumda da şunu söyleyebiliriz 100-96=4% oranında hemokonsantrasyon vardır. Bazen, özellikle araştırma amacıyla, sadece kan volümü değişiklikleriyle değil, egzersizle oluşan plazma volüm değişiklikleriyle ilgilenilinir. Plazma volüm değişikliklerini hesaplamak için kan hücrelerinin volümündeki değişiklikleri de hesaba katma gereksinimi duyulur (42).

#### 2.3.10.1. Hematolojik Parametreler

Hematolojik parametreler kan hücreleriyle ilgilidir. Tüm kanda ölçülürler ve en yaygın bilinenlenleri hematorit, eritrosit sayımı, lökosit sayımı ve platelet sayımıdır (42).

Hematokrit, kan volümünün yüzdesi olarak eritrositin volümüdür. Hematokrit, kan hemoglobin konsantrasyonuyla yakından ilgilidir, yaşa ve cinsiyete bağlı olarak değişiklik gösterir, yetişkin erkeklerde daha yüksek seviyede görülür. Sonuçta, egzersiz ve yükselti hemoglobin konsantrasyonunda olduğu gibi hematokrit üzerinde de aynı etkiye sahiptir (42).

Kan hücreleri eritrositler (alyuvarlar, kırmızı kan hücreleri), lökositler (akyuvarlar, beyaz kan hücreleri) ve trombositlerdir (kan pulcukları, plateletler). Yetişkinlerde eritrosit, trombosit ve lökositlerin büyük kısmı kemik iliğinde yapılmaktadır (57). Lökositlerin bir kısmı kemik iliğine ilaveten limfoid organ ve dokularda (limf düğümleri, tosillalar, dalak ve timus bezi gibi) yapılmaktadır (58).

Eritrosit, lökosit ve platelet sayımları; kanın 1 µL'sine karşılık gelen hücrelerin sayısını açıklar (42). Eritrosit kan volümünün % 40-45' ini ve kandaki tüm hücrelerin (eritrosit, lökosit, plateletlerin) %90'ını oluşturan en bol kan hücreleridir (44). Mikro litre başına

milyonlar olarak ölçülür (K/µL). Bunun aksine, lökositler ve plateletler mikro litre başına binlerle ölçülür (K/µL).

Eritrositler, organizmada sayıları en yüksek olan hücre grubudur. Eritrositler solunum gazlarını taşımak üzere özelleşmiş hücrelerdir (58). Eritrosit sayımı, hemoglobin konsantrasyonu ve hematokrit ile başa baş gider ve aynı yararlılıktadırlar. Eritrosit sayımı, hemoglobin konsantrasyonu ve hematokrit, kan dopingiyle yükselir. Kan dopingi müsabakadan önce sporculara büyük miktarlarda kan volümü transferidir. Eritropoetin enjeksiyonu da aynı etkiye sahiptir, bu iki uygulama sporcularda dayanıklılık performansını artırır ve bundan dolayı sporda kullanımları yasaklanmıştır (42).

**Tablo 2.10**. İnsan kanındaki hematokrit ve eritrosit sayımı referans aralıkları (42)

| Yaş | Hematokrit | | Eritrosit (M/ µL) | |
|---|---|---|---|---|
| | Erkek | Bayan | Erkek | Bayan |
| 6-8 | 33-41 | 33-41 | 3.8-4.9 | 3.8-4.9 |
| 9-12 | 34-43 | 34-43 | 3.9-5.1 | 3.9-5.1 |
| 12-14 | 35-45 | 34-44 | 4.1-5.2 | 3.8-5.0 |
| 15-17 | 37-48 | 34-44 | 4.2-5.6 | 3.9-5.1 |
| 18-44 | 39-49 | 35-45 | 4.3-5.7 | 3.8-5.1 |
| 45-64 | 39-50 | 35-47 | 4.2-5.6 | 3.8-5.3 |
| 65-74 | 37-51 | 35-47 | 3.8-5.8 | 3.8-5.2 |

Lökositlerde bağışıklık sisteminin bir parçasıdır ve haliyle lökosit sayımı bağışıklık durumunun göstergesidir. Enfeksiyon anında lökosit yükselir ve bu da lökositoz olarak adlandırılır. Bununla ters orantılı olarak, bağışıklık sistemi bastırıldığında azalır, buna da lökopeni denir. Lökosit sayımı uzun bir egzersizden ya da sıkı birkaç saatlik bir egzersizden sonra yükselir (42).

**Lökosit referans aralıkları;**

Çocukluk ve ergenlik çağındakilerde 4-13 K/µL
Yetişkinlerde de 4-11 K/µL'dir.

Son olarak bu sistemin parçası platelet sayımı, kan pıhtılaşma durumunun göstergesidir. Bu parametre egzersizden sonra çabukça yükselir. Referans aralığı 150 - 400 K/µL'dir (42).

# 3. GEREÇ VE YÖNTEM

## 3.1. GÖNÜLLÜLERİN SEÇİMİ

Yüzücülerde arı sütü kullanımının bazı kan parametrelerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmaya Erciyes Üniversitesi yüzme havuzunda aynı antrenmanları yapan 18-25 yaş aralığında yer alan tesadüfî örnekleme yöntemi ile seçilen sağlıklı 40 erkek yüzücü katıldı. Seçilen 40 yüzücüyü 4 gruba ayırıp 1.gruba 2gr/gün, 2.gruba 1gr/gün, 3.gruba 500 mg/gün arı sütü, 4.gruba da plasebo (mısır nişastası) verildi. Gönüllü grubundaki 30 sporcuya T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı izniyle üretilmiş olan, arı sütü kapsülleri 4 hafta boyunca günde 1 kez kahvaltıdan 20-30 dk önce verildi. Plasebo grubundaki 10 sporcuya ise plasebo (mısır nişastası) uygulaması yapıldı. Yüzücülere antrenman programı olarak haftanın 5 günü, günde 2 saat toplamda 20 km yüzme antrenmanı uygulaması yaptırıldı. Çalışma programında, 3 birim antrenmanda teknik çalışmalar ve teknik bağlantılı dayanıklılık çalışmaları (endurance 1, endurance 2) 2 birim antrenmanda ise sürat ve süratte devamlılık çalışmaları (sprint 2, sprint 3) uygulattırıldı. Sporcuların beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesi ile ilgili açıklama yapılmadı. Yüzücülerden antrenman öncesi ve 4 haftalık antrenman sonrası kan örnekleri Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu fizyoloji laboratuarında sağlık personelleri tarafından alındı. Gönüllü olarak katılan sporcuların boy uzunluğu, vücut ağırlığı, biyoelektrik impedans (BİA) cihazı ile vücut yağ yüzdesi ölçümleri alındı.

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TSY-10-2953 no'lu proje ile desteklendi. Projeye başlanılmadan önce Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığından 07/01/2010 tarih ve 2010/24 karar numaralı etik kurul izni alındı ve bütün gönüllülere projeyle ilgili bilgilendirme yapılarak bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alındı.

## 3.2. Arı Sütü

### 3.2.1 Arı Sütünün Hazırlanması ve Gramajlarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan arı sütü Civan Arıcılık A.Ş'den (Bursa) temin edildi ve çalışma başlangıcına kadar - 20 $^0$C'de muhafaza edildi.

Arı sütü ve plasebo (mısır nişastası) Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu egzersiz fizyolojisi laboratuarında soğuk zincir bozulmadan hassas terazi de önce kapsülün darası alındı. Daha sonra da arı sütü tahta çay kaşıkları yardımı ile hijyenik bir ortamda tartılarak 500 mg'lık kapsüllere doldurudu. Doldurulan kapsüller - 20 $^0$C'de muhafaza edilmek üzere derin dondurucuya konuldu.




**Şekil 3.1.** Hassas terazi (Pioneer)

### 3.2.2. Arı Sütünün Kimyasal Özellikleri

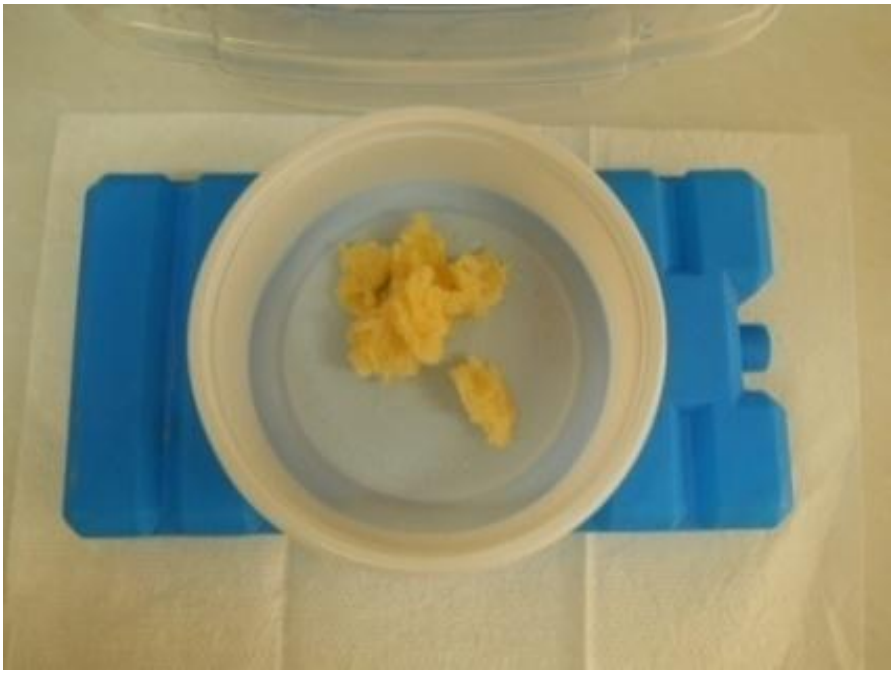
Günümüze kadar geçen süreçte arı sütünün kimyasal yapısı ile ilgili fazla çalışma bulunmamaktadır (6). Bileşenleri; su, protein, şekerler, lipitler ve mineral tuzlarıdır. Arı sütünün ortalama nem içeriği % 50-60, ham protein içeriği toplam % 9-18, şeker içeriği

% 10-16 ve lipit içeriği % 3-6 olmakla birlikte düşük molekül ağırlıklı bileşikler ile suda çözünür proteinler içermektedir (Tablo 3.2) (3, 14).

Çalışmamızda kullanılan arı sütü Kanbur ve ark.(2009) temin ettiği firmadan alınmış ve Kanbur ve arkadaşlarının yaptığı kimyasal analizler doğrultusunda arı sütü içeriği belirtilmiştir.

**Tablo 3.1.** Taze arı sütünün bileşimi (100 gr) (34, 59).

| **Bileşenler** | **%** |
|---|---|
| Su | 50-60 |
| Protein | 9-18 |
| Şeker | 10-16 |
| Lipid | 3-6 |
| Düşük molekül ağırlıklı bileşikler | 0,9 |



**Şekil 3.2.** Arı Sütü



**Şekil 3.3.** Arı sütünün kapsüllere doldurulması

### 3.3. Verilerin Toplanması

#### 3.3.1. Örneklerin Toplanması ve Biyokimyasal Analizler

Çalışmaya katılan her bir gönüllüden, çalışma öncesi dinlenik ve 4 haftalık antrenman sonrası dinlenik durumda olmak üzere iki kez EDTA'lı CBC (mor kapaklı) tüplerine siyah çizgiye kadar yaklaşık 2 ml ve antikoagülant içermeyen jelli Serum (sarı kapaklı) tüplerine 5 ml uygun koşullarda kan örnekleri alındı. Kan örnekleri Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu fizyoloji laboratuarında sağlık personelleri tarafından alındı. Alınan kan örnekleri bekletilmeden soğuk zincirde Erciyes Üniversitesi Hastanesi merkez laboratuarına götürüldü. Analizler hizmet alımı yapılmak suretiyle gerçekleştirildi. LDH, CK, ALT AST gibi enzim aktiviteleri, Kreatinin, Trigliserid, BUN, Kolesterol, HDL, LDL ve açlık kan glikoz değerleri ölçüldü. Ayrıca tam kan sayımı da yapıldı.

### 3.3.2. Vücut Ağırlığı Ölçümleri

Gönüllülerin vücut ağırlıkları, hassaslık derecesi 0.1 olan Tanita marka BİA cihazıyla çıplak ayak ve şort giyinmiş şekilde ölçüldü.

### 3.3.3. Biyoelektrik İmpedans Analizi Ölçümü

Biyoelektrik impedans analizi vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan bir yöntemdir. Doku yatağına elektrotlar aracılığı ile değişik frekanslarda alternatif akımlar verilir ve akımın voltajındaki düşme "impedans" olarak tespit edilir (60).

Biyoelektrik impedans analizi ölçümü “Tanita-BC 418 MA (Tanita corporation, Tokyo-Japonya) cihazı ile yapıldı. Tanita cihazı 8 elektrotlu olup, yüksek frekanslı sabit akım kaynağını kullanmaktadır (61-63).




**Şekil 3.4.** Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) Ölçüm Cihazı. ( TANİTA BC 418 )

Ölçüme katılan bireylerde, ölçümden en az 4 saat öncesine kadar hiçbir şey yememeleri, kafein içeren içecekler de dâhil olmak üzere bir şey içmemeleri, sauna veya banyoya girmemiş olmaları, antrenman süresince gönüllülerin alkol tüketmemeleri ve ölçümün yapılacağı gün spor yapmamaları şartları arandı. Ölçüm yapılırken bireylerden, cihazın metal yüzeyinde çıplak ayak üzerinde durmaları, bir yandan da her iki elleriyle cihazın elle tutulması gereken parçalarını tutmaları ve kollarını gövdeye paralel olarak serbest bırakmaları istendi. Ölçümler her gönüllü için yaklaşık 1-2 dakika kadar sürmüş olup, biyoelektrik impedans analiz cihazı ile saptanan değerler cihazdan çıktı olarak alındı.
Biyoelektrik impedans analiz cihazından alınan çıktıda; vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, bazal metabolizma hızı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ kitlesi, yağsız vücut kitlesi ve toplam vücut suyu ölçüm değerleri gösterilir (61, 64).

### 3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmada elde edilen verilerin istatistikî değerlendirilmesi SPSS 13,0 paket programında yapıldı. İstatistiksel gösterim olarak aritmetik ortalama, standart hata değerleri gösterildi. Verilerin istatistikî değerlendirmesi tekrarlayan ölçümlerde çift yönlü varyans analizi (Two-way Anova) ile test edildi. Çalışma öncesinde ve sonrasında grupları karşılaştırmak için paired sample t test ve tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi olarak $p<0.05$ alındı.

# 4. BULGULAR

Arı sütü kullanan yüzücü gruplarına ait fiziksel ve biyokimyasal bulgular aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

**Tablo 4. 1.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından fiziksel bulguların karşılaştırılması

| **Değişken** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F Değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | **±** | **Sx** | **X** | **±** | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| Yaş (yıl) | Plasebo | 20.90 | ± | 0.46 | 20.90 | ± | 0.46 | ----- | ----- | 0.52 |
| | 500 mg | 21.90 | ± | 0.88 | 21.90 | ± | 0.88 | | | |
| | 1 gr | 21.20 | ± | 0.29 | 21.20 | ± | 0.29 | | | |
| | 2 gr | 21.70 | ± | 0.42 | 21.70 | ± | 0.42 | | | |
| Boy (cm) | Plasebo | 168.90 | ± | 3.18 | 168.90 | ± | 3.18 | ----- | ----- | 1.02 |
| | 500 mg | 172.10 | ± | 3.14 | 172.10 | ± | 3.14 | | | |
| | 1 gr | 168.70 | ± | 2.25 | 168.70 | ± | 2.25 | | | |
| | 2 gr | 174.50 | ± | 2.30 | 174.50 | ± | 2.30 | | | |
| Vücut ağırlığı (kg) | Plasebo | 61.69 | ± | 4.86 | 61.90 | ± | 4.96 | 2.80 | 0.84 | 0.34 |
| | 500 mg | 64.34 | ± | 4.66 | 64.68 | ± | 4.52 | | | |
| | 1 gr | 60.45 | ± | 3.45 | 60.75 | ± | 3.28 | | | |
| | 2 gr | 65.80 | ± | 3.73 | 65.77 | ± | 3.72 | | | |

**Tablo 4. 1.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından fiziksel bulguların karşılaştırılması **(Devamı)**

| **Değişken** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F Değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | **±** | **Sx** | **X** | **±** | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| Beden Kitle İndeksi ($kg/m^2$) | Plasebo | 21.36 | ± | 0.95 | 21.42 | ± | 0.97 | 0.30 | 0.45 | 0.13 |
| | 500 mg | 22.33 | ± | 1.46 | 21.69 | ± | 0.91 | | | |
| | 1 gr | 21.14 | ± | 0.95 | 21.2 | ± | 0.90 | | | |
| | 2 gr | 21.53 | ± | 0.95 | 21.5 | ± | 0.93 | | | |
| Bazal Metabolik Hız (kcal) | Plasebo | 1544.00 | ± | 112.36 | 1557.70 | ± | 111.86 | **4.80*** | 0.58 | 0.46 |
| | 500 mg | 1667.80 | ± | 118.47 | 1693.20 | ± | 117.54 | | | |
| | 1 gr | 1561.50 | ± | 82.77 | 1571.70 | ± | 82.12 | | | |
| | 2 gr | 1669.70 | ± | 86.65 | 1673.20 | ± | 86.86 | | | |
| Vücut yağ yüzdesi ( %) | Plasebo | 17.15 | ± | 1.63 | 16.54 | ± | 1.46 | 0.65 | 0.17 | 0.95 |
| | 500 mg | 13.27 | ± | 1.40 | 12.61 | ± | 1.50 | | | |
| | 1 gr | 13.56 | ± | 2.20 | 13.35 | ± | 2.49 | | | |
| | 2 gr | 14.81 | ± | 1.83 | 14.91 | ± | 1.85 | | | |
| Vücut yağ kitlesi (kg) | Plasebo | 10.79 | ± | 1.46 | 10.54 | ± | 1.58 | 0.22 | 0.70 | 0.74 |
| | 500 mg | 8.49 | ± | 1.01 | 8.24 | ± | 1.03 | | | |
| | 1 gr | 8.34 | ± | 1.47 | 8.22 | ± | 1.65 | | | |
| | 2 gr | 9.86 | ± | 1.43 | 9.93 | ± | 1.42 | | | |
| Yağsız Vücut Kitlesi (kg) | Plasebo | 50.90 | ± | 3.87 | 51.44 | ± | 3.86 | 3.25 | 0.76 | 0.51 |
| | 500 mg | 55.86 | ± | 4.26 | 56.83 | ± | 4.19 | | | |
| | 1 gr | 52.12 | ± | 3.08 | 52.49 | ± | 3.08 | | | |
| | 2 gr | 55.94 | ± | 3.10 | 55.86 | ± | 3.17 | | | |
| Toplam Vücut Sıvısı (kg) | Plasebo | 37.26 | ± | 2.82 | 37.66 | ± | 2.82 | 3.00 | 0.73 | 0.51 |
| | 500 mg | 40.90 | ± | 3.12 | 41.59 | ± | 3.07 | | | |
| | 1 gr | 38.16 | ± | 2.25 | 38.42 | ± | 2.26 | | | |
| | 2 gr | 40.96 | ± | 2.26 | 40.89 | ± | 2.32 | | | |

***p<0.05**

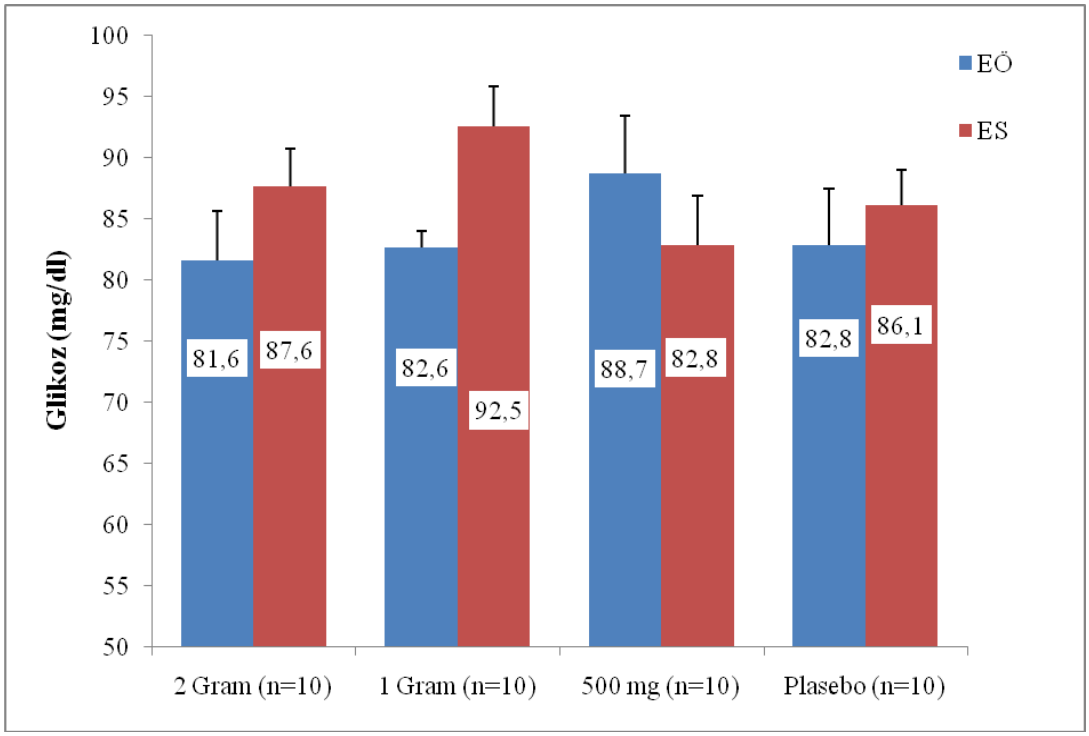
Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının yaş, boy, vücut ağırlıkları (F=2.80), beden kitle indeksleri (F= 0.30), vücut yağ yüzdesi (F=0.65), vücut yağ kitlesi (F=0.22), yağsız vücut kitlesi (F=3.25), toplam vücut sıvısı (F= 3.00) zaman içinde değişiklik görülmedi. Ancak egzersiz öncesi ve sonrası bazal metabolik hız (F=4.80) değerlerinin zaman içindeki değişimi önemlidir ($p<0.05$). Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası yaş, boy, vücut ağırlıkları (F=0.84 ), beden kitle indeksleri (F=0.45 ), bazal metabolik hız (F=0.58 ), vücut yağ yüzdesi (F=0.17), vücut yağ kitlesi (F=0.70 ), yağsız vücut kitlesi (F=0.76 ), toplam vücut sıvısı (F= 0.73 ) değerlerinde genel anlamda zaman ve grup etkileşiminin etkisinin anlamlı olmadığı görüldü. Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası yaş, boy, vücut ağırlıkları (F=0.34 ), beden kitle indeksleri (F=0.13 ), bazal metabolik hız (F=0.46), vücut yağ yüzdesi (F=0.95), vücut yağ kitlesi (F=0.74 ), yağsız vücut kitlesi (F=0.51), toplam vücut sıvısı (F= 0.51) değerlerinde genel anlamda grup etkisinin anlamlı olmadığı görüldü.

**Tablo 4. 2.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından biyokimyasal bulguların karşılaştırılması

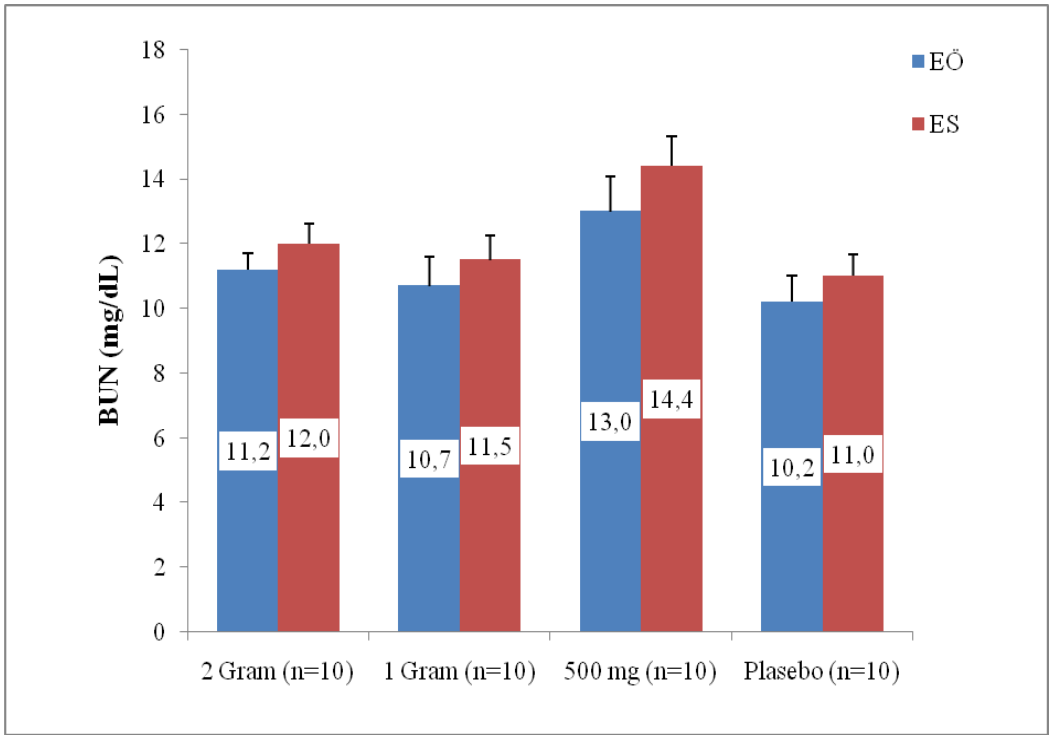
| **Değişkenler** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | ± | **Sx** | **X** | ± | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| Glikoz (mg/dL) | Plasebo | 82.80 | ± | 4.61 | 86.10 | ± | 2.89 | 1.95 | 2.00 | 0.27 |
| | 500 mg | 88.70 | ± | 4.68 | 82.80 | ± | 4.09 | | | |
| | 1 gr | 82.60 | ± | 1.42 | 92.50 | ± | 3.32 | | | |
| | 2 gr | 81.60 | ± | 4.04 | 87.60 | ± | 3.07 | | | |
| BUN (mg/dL) | Plasebo | 10.20 | ± | 0.81 | 11.00 | ± | 0.68 | **7.50*** | 0.19 | **3.50*** |
| | 500 mg | 13.00 | ± | 1.07 | 14.40 | ± | 0.93 | | | |
| | 1 gr | 10.70 | ± | 0.91 | 11.50 | ± | 0.75 | | | |
| | 2 gr | 11.20 | ± | 0.51 | 12.00 | ± | 0.63 | | | |
| Kreatinin (mg/dL) | Plasebo | 0.83 | ± | 0.03 | 0.91 | ± | 0.04 | **69.54**** | **3.62*** | 0.42 |
| | 500 mg | 0.88 | ± | 0.03 | 0.94 | ± | 0.03 | | | |
| | 1 gr | 0.78 | ± | 0.02 | 0.95 | ± | 0.04 | | | |
| | 2 gr | 0.80 | ± | 0.03 | 0.93 | ± | 0.05 | | | |

***p<0.05, **p<0.01**

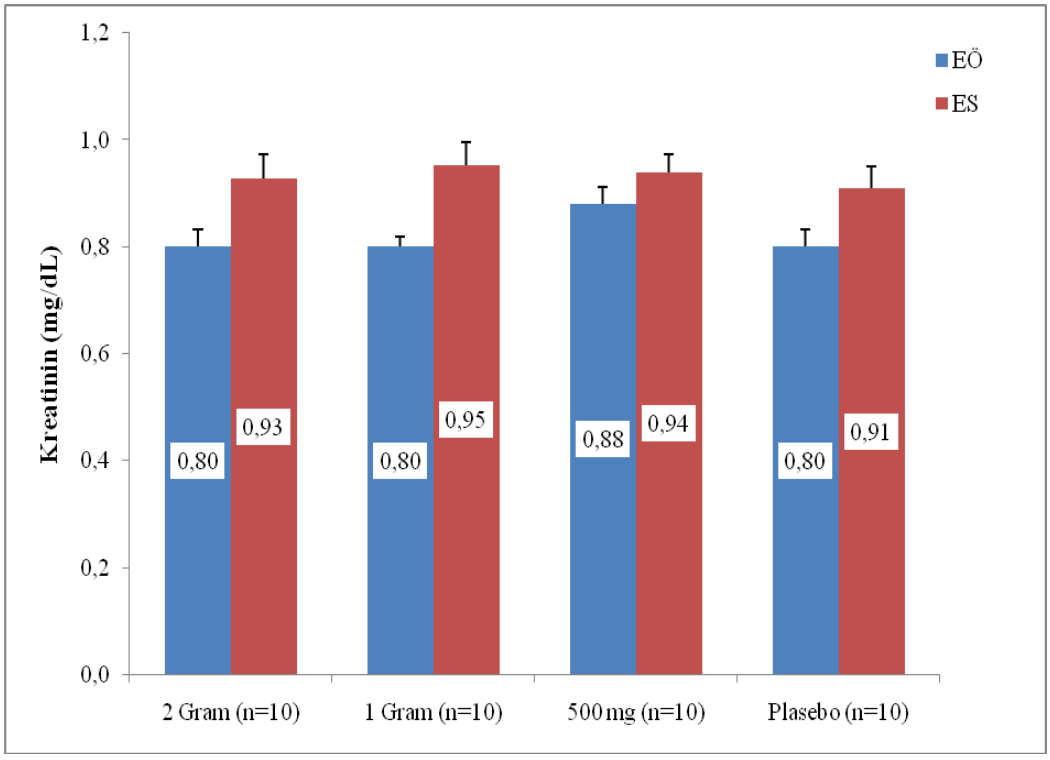
Grupların glikoz değerlerinde zaman içinde değişiklik meydana gelmediği görüldü ($F=1.95;p<0.05$). Bununla birlikte grupların BUN ($F=7.50;p<0.05$) ve kreatinin ($F=69.54$; $p<0.001$) değerlerinin zaman içindeki değişimleri önemlidir. Grupların glikoz ($F=2.00$) ve BUN ($F=019$) değerlerinin suplement öncesi ve sonrası değişimlerde grup ve zamanın ortak etkisi anlamsızken; kreatinin ($F=3.62$) değerlerinde anlamlı artış görüldü ($p<0.05$). Glikoz ($F=0.27$) ve kreatinin ($F=0.42$) değerlerinde gruplar arası karşılaştırmalarında farklılık görülmezken, 500 mg grubu BUN değerleri diğer gruplardan daha yüksekti ($F=3.50;p<0.05$).




**Şekil 4.1** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi glikoz (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması




**Şekil 4.2.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi BUN (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması

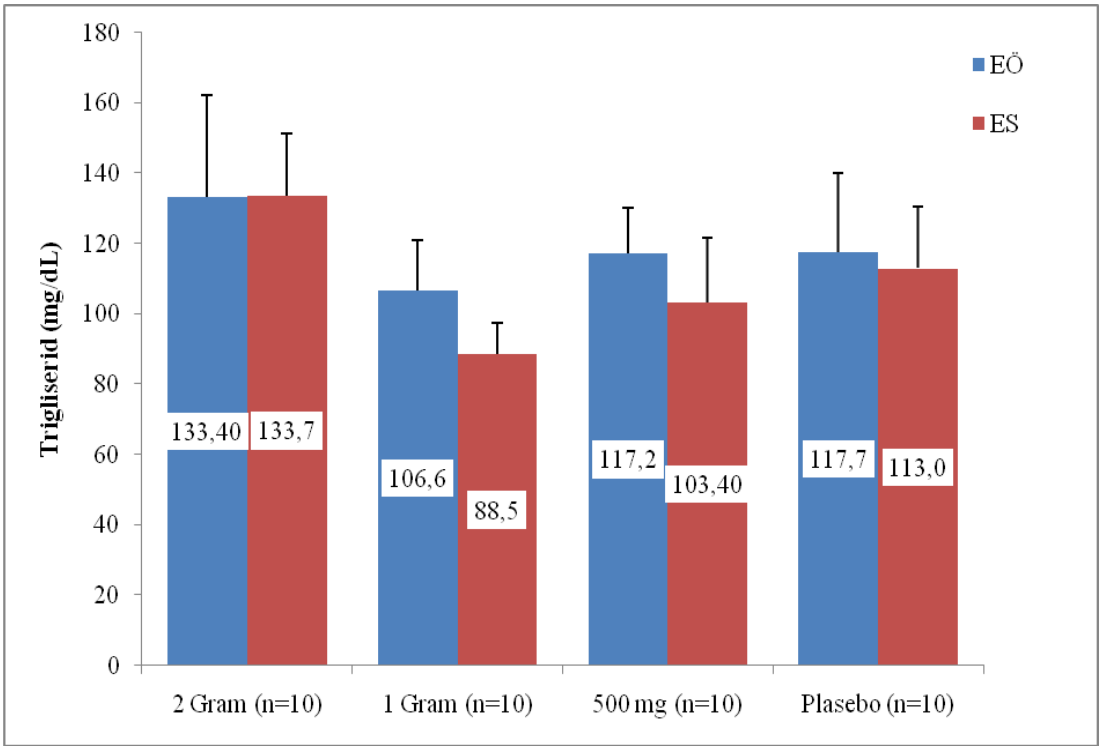



**Şekil 4.3.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi kreatinin (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması

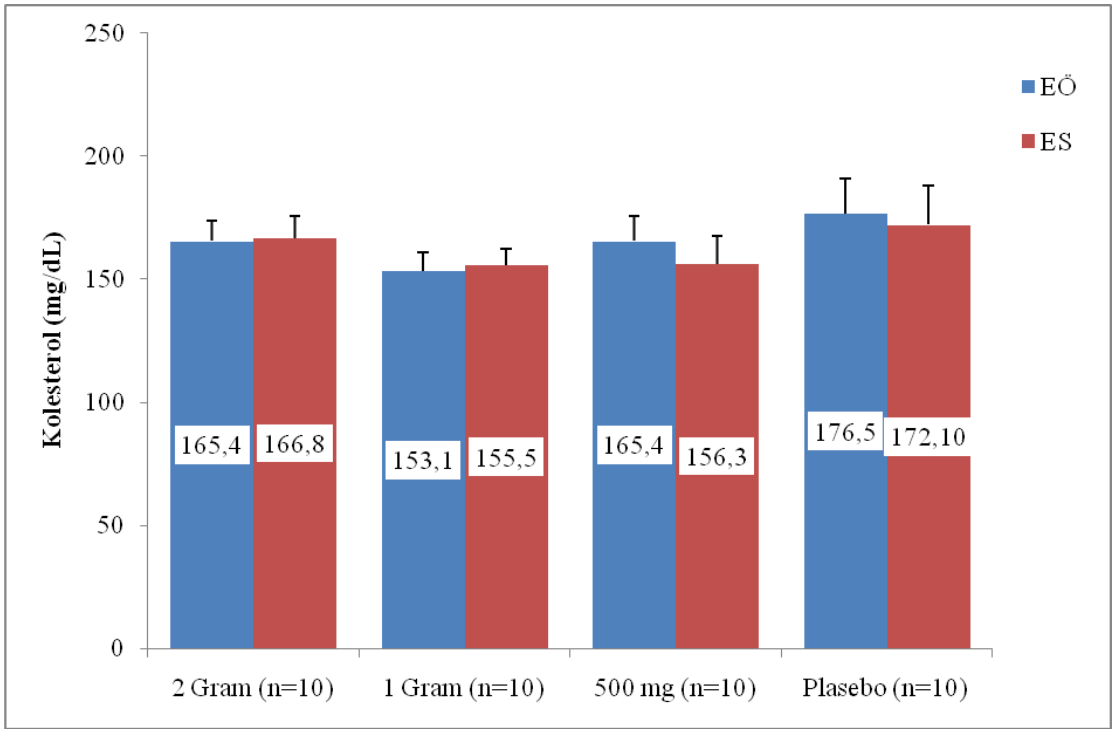
**Tablo 4.3.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından kan lipit değerlerinin karşılaştırılması

| **Değişkenler** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | ± | **Sx** | **X** | ± | **Sx** | **Zaman** | **ZamanxGrup** | **Grup** |
| Trigliserid (mg/dL) | Plasebo | 117.70 | ± | 22.26 | 113.00 | ± | 17.57 | 1.17 | 0.25 | 0.82 |
| | 500 mg | 117.20 | ± | 13.16 | 103.40 | ± | 18.30 | | | |
| | 1 gr | 106.60 | ± | 14.38 | 88.50 | ± | 9.05 | | | |
| | 2 gr | 133.40 | ± | 28.89 | 133.70 | ± | 17.70 | | | |
| Kolesterol (mg/dL) | Plasebo | 176.50 | ± | 14.30 | 172.10 | ± | 15.71 | 1.20 | 1.46 | 0.65 |
| | 500 mg | 165.40 | ± | 10.30 | 156.30 | ± | 11.11 | | | |
| | 1 gr | 153.10 | ± | 7.73 | 155.50 | ± | 6.63 | | | |
| | 2 gr | 165.40 | ± | 8.07 | 166.80 | ± | 8.75 | | | |
| HDL Kolesterol (mg/dL) | Plasebo | 47.10 | ± | 2.84 | 47.20 | ± | 3.16 | 2.50 | 1.65 | 0.34 |
| | 500 mg | 49.70 | ± | 3.06 | 50.40 | ± | 3.78 | | | |
| | 1 gr | 49.30 | ± | 4.03 | 54.70 | ± | 5.10 | | | |
| | 2 gr | 50.90 | ± | 3.75 | 51.00 | ± | 3.40 | | | |
| LDL Kolesterol (mg/dL) | Plasebo | 105.86 | ± | 10.42 | 104.22 | ± | 12.71 | 1.82 | 0.82 | 1.60 |
| | 500 mg | 92.26 | ± | 8.05 | 82.20 | ± | 8.87 | | | |
| | 1 gr | 82.48 | ± | 4.24 | 83.10 | ± | 3.42 | | | |
| | 2 gr | 87.82 | ± | 7.94 | 85.06 | ± | 6.76 | | | |

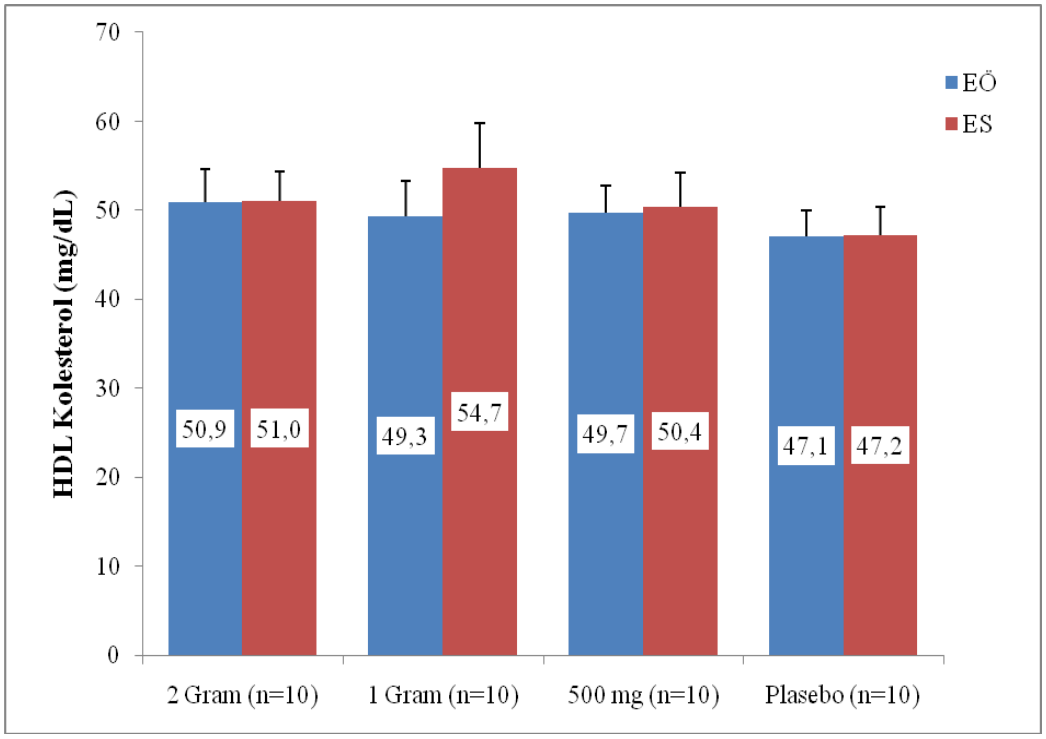
Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının trigliserid (F=1.17), kolesterol (F=1.20), HDL kolesterol (F=2.50) ve LDL kolesterol (F=1.82) değerlerinde zaman içinde değişiklik meydana gelmedi. Grupların trigliserid (F=0.25), kolesterol (F=1.46), HDL kolesterol (F=1.65) ve LDL kolesterol (F=0.82) değerlerinin suplement öncesi ve sonrası değişimlerinde gruplar arasında grup ve zamanın ortak etkisinin olmadığı tespit edildi. Grupların trigliserid (F=0.82), kolesterol (F=0.65), HDL kolesterol (F=0.34) ve LDL kolesterol (F=1.60) değerleri gruplar arasında farklılık göstermedi.



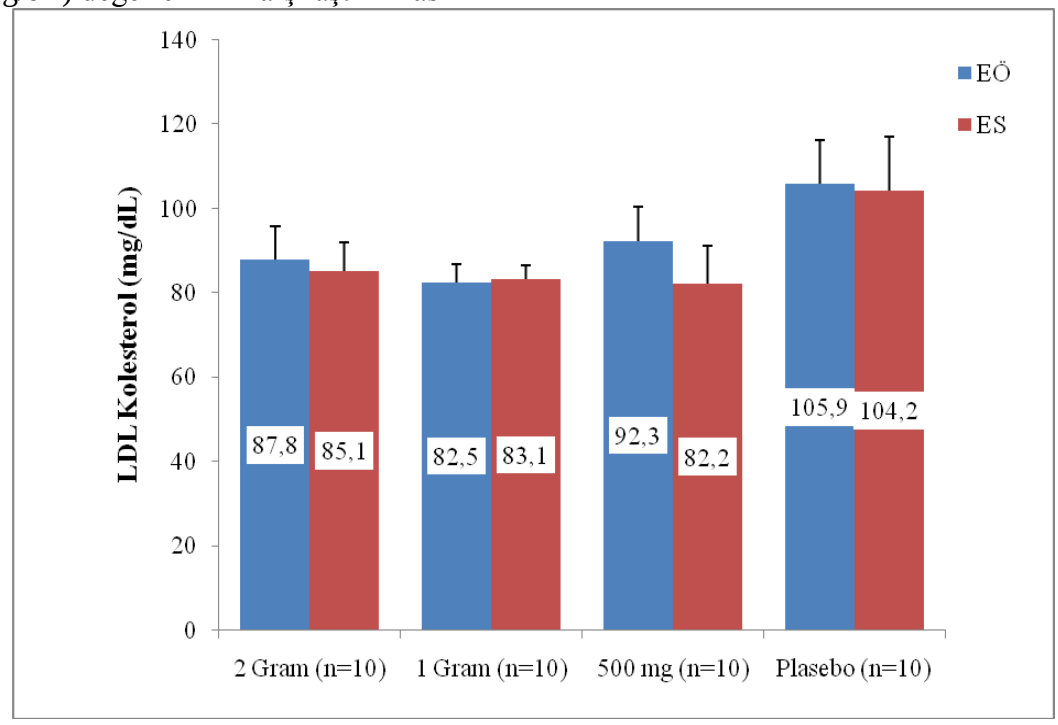

**Şekil 4.4.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından trigliserid (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması




**Şekil 4.5.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından kolesterol (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması




**Şekil 4.6.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından HDL kolesterol (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması

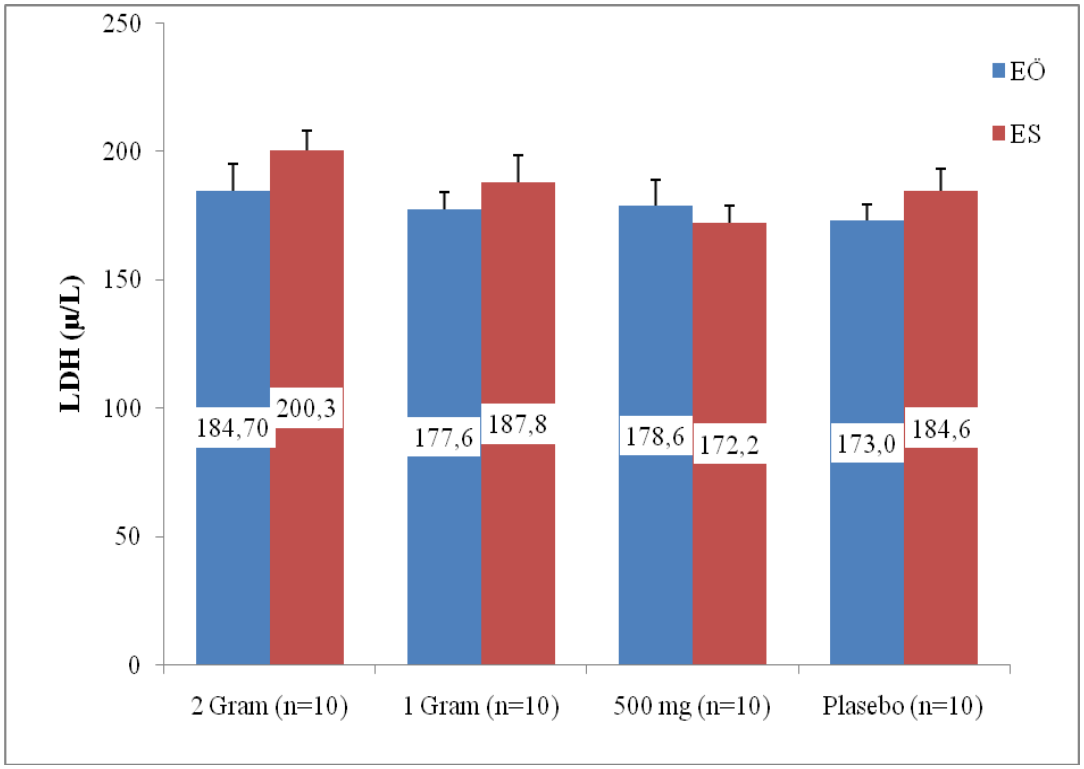



**Şekil 4.7.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından LDL kolesterol (mg/dL) değerlerinin karşılaştırılması

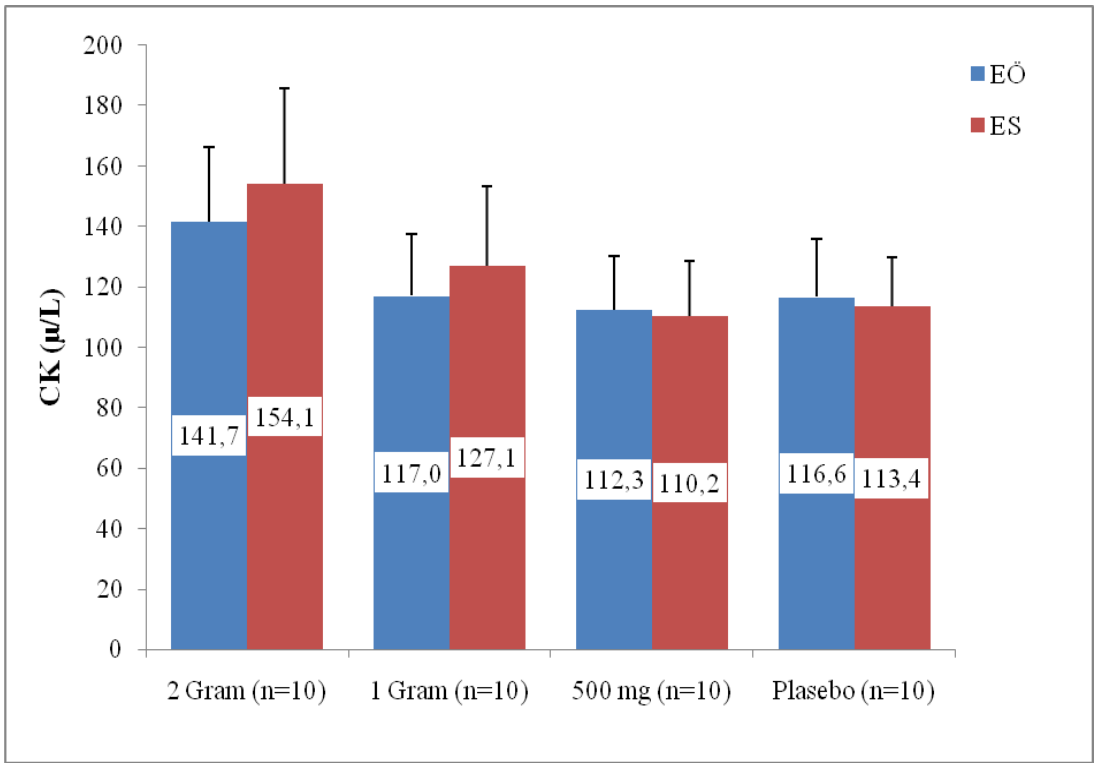
**Tablo 4.4.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından enzim aktivitelerinin karşılaştırılması

| **Değişkenler** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | ± | **Sx** | **X** | ± | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| LDH (µ/L) | Plasebo | 173.00 | ± | 6.45 | 184.60 | ± | 8.50 | 1.82 | 0.72 | 1.35 |
| | 500 mg | 178.60 | ± | 10.06 | 172.20 | ± | 6.43 | | | |
| | 1 gr | 177.60 | ± | 6.65 | 187.80 | ± | 10.75 | | | |
| | 2 gr | 184.70 | ± | 10.48 | 200.30 | ± | 7.78 | | | |
| CK (µ/L) | Plasebo | 116.60 | ± | 19.15 | 113.40 | ± | 16.46 | 0.28 | 0.25 | 0.63 |
| | 500 mg | 112.30 | ± | 17.88 | 110.20 | ± | 18.71 | | | |
| | 1 gr | 117.00 | ± | 20.53 | 127.10 | ± | 26.27 | | | |
| | 2 gr | 141.70 | ± | 24.67 | 154.10 | ± | 31.44 | | | |
| AST(µ/L) | Plasebo | 18.30 | ± | 0.90 | 18.60 | ± | 1.42 | 0.23 | 0.88 | 1.61 |
| | 500 mg | 19.40 | ± | 1.19 | 19.90 | ± | 1.45 | | | |
| | 1 gr | 19.40 | ± | 0.96 | 19.50 | ± | 1.51 | | | |
| | 2 gr | 23.30 | ± | 1.80 | 21.10 | ± | 1.86 | | | |
| ALT (µ/L) | Plasebo | 14.10 | ± | 2.07 | 13.10 | ± | 2.42 | 2.97 | 1.33 | 0.83 |
| | 500 mg | 19.50 | ± | 3.08 | 18.10 | ± | 2.77 | | | |
| | 1 gr | 17.40 | ± | 1.41 | 18.00 | ± | 2.04 | | | |
| | 2 gr | 19.80 | ± | 3.84 | 15.50 | ± | 2.96 | | | |

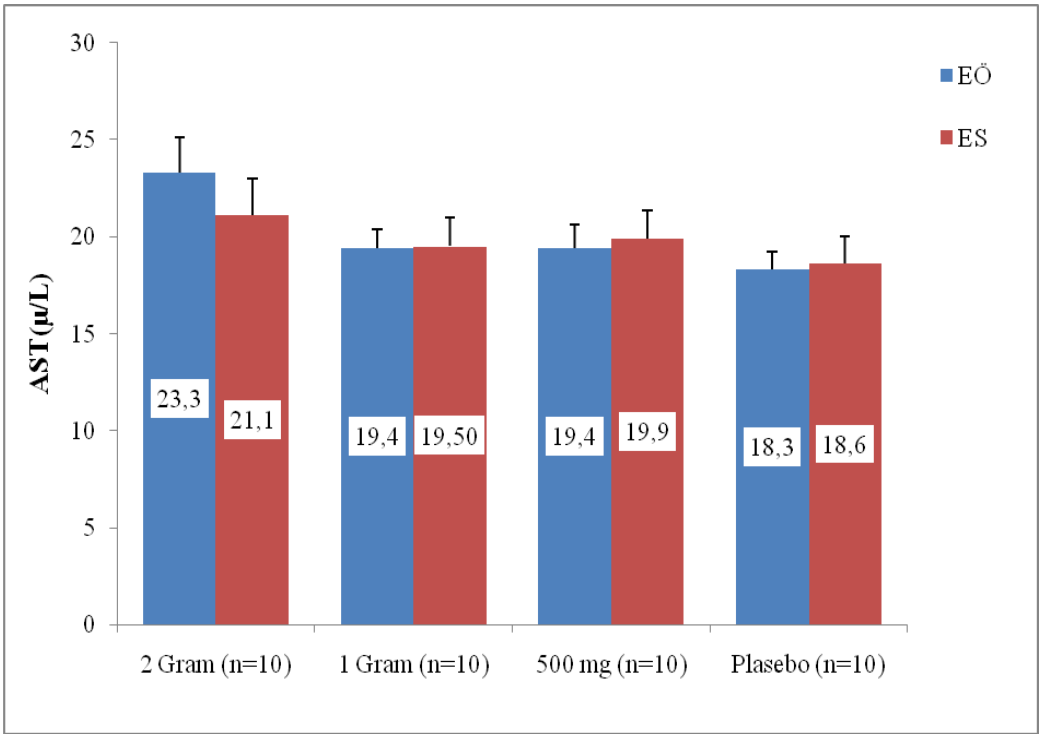
Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının LDH (F=1.82) , CK (F=0.28), AST (F=0.23) ve ALT (F=2.97) değerlerinin zaman içindeki etkileşimlerinde önemli değişiklik görülmedi. Grupların LDH (F=0.72), CK (F=0.25), AST (F=0.88) ve ALT (F=1.33) değerlerinin suplement öncesi ve sonrası değişimlerinde grup ve zamanın ortak etkisine bağlı olarak gruplarda farklılık görülmedi. LDH (F=1.35), CK (F=0.63), AST (F=1.61) ve ALT (F=0.83) değerleri gruplar arasında farklılık göstermedi.



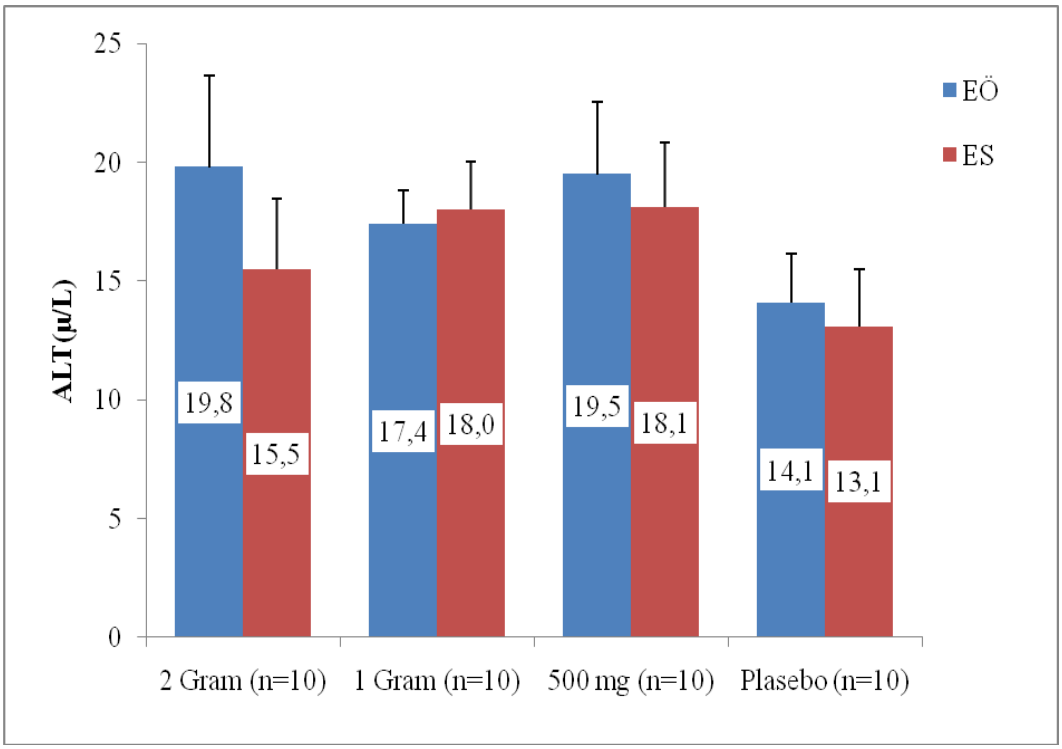

**Şekil 4.8.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından LDH (µ/L) değerlerinin karşılaştırılması




**Şekil 4.9.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından CK (µ/L) değerlerinin karşılaştırılması




**Şekil 4.10.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından AST (µ/L) değerlerinin karşılaştırılması




**Şekil 4.11.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin egzersiz öncesi ve sonrası zaman etkisi, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimi açısından ALT (µ/L) değerlerinin karşılaştırılması

**Tablo 4.5.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin zaman etkisine, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından eritrositer bulguların karşılaştırılması

| **Değişkenler** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F Değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | ± | **Sx** | **X** | ± | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| HGB (Hemoglobin) (µ/L) | Plasebo | 13.96 | ± | 0.57 | 14.16 | ± | 0.50 | 0.01 | **2.93*** | 0.61 |
| | 500 mg | 15.29 | ± | 0.64 | 14.82 | ± | 0.57 | | | |
| | 1 gr | 14.52 | ± | 0.54 | 14.57 | ± | 0.61 | | | |
| | 2 gr | 14.49 | ± | 0.36 | 14.73 | ± | 0.38 | | | |
| RBC (Eritrosit) (µ/L) | Plasebo | 4.43 | ± | 0.43 | 4.73 | ± | 0.18 | 0.15 | 0.94 | 1.32 |
| | 500 mg | 5.17 | ± | 0.16 | 4.99 | ± | 0.19 | | | |
| | 1 gr | 4.93 | ± | 0.29 | 5.09 | ± | 0.14 | | | |
| | 2 gr | 4.96 | ± | 0.11 | 4.86 | ± | 0.10 | | | |
| HCT (Hematokrit) (%) | Plasebo | 41.68 | ± | 1.50 | 41.29 | ± | 1.40 | **6.50*** | **3.08*** | 0.58 |
| | 500 mg | 44.88 | ± | 1.45 | 42.92 | ± | 1.45 | | | |
| | 1 gr | 43.11 | ± | 1.48 | 43.07 | ± | 1.42 | | | |
| | 2 gr | 42.88 | ± | 0.91 | 42.69 | ± | 0.97 | | | |
| MCV (Ortalama eritrosit hacmi)(fl) | Plasebo | 86.34 | ± | 1.29 | 87.50 | ± | 1.44 | 3.20 | 1.61 | 1.40 |
| | 500 mg | 86.72 | ± | 1.06 | 86.11 | ± | 1.05 | | | |
| | 1 gr | 83.96 | ± | 0.97 | 84.55 | ± | 1.49 | | | |
| | 2 gr | 86.59 | ± | 1.12 | 87.94 | ± | 0.99 | | | |
| MCH(Ortalama eritrosit hemoglobin) (pg) | Plasebo | 28.86 | ± | 0.46 | 29.97 | ± | 0.59 | **12.33***** | 1.57 | 1.43 |
| | 500 mg | 29.55 | ± | 0.67 | 29.71 | ± | 0.52 | | | |
| | 1 gr | 33.53 | ± | 0.28 | 33.75 | ± | 0.41 | | | |
| | 2 gr | 33.74 | ± | 0.20 | 34.50 | ± | 0.20 | | | |
| MCHC (Ort. Eritrosit hemoglobin konst.)(g/dL) | Plasebo | 33.45 | ± | 0.26 | 34.25 | ± | 0.25 | **22.67***** | 1.32 | 0.95 |
| | 500 mg | 34.03 | ± | 0.45 | 34.50 | ± | 0.32 | | | |
| | 1 gr | 28.19 | ± | 0.51 | 28.58 | ± | 0.75 | | | |
| | 2 gr | 29.21 | ± | 0.51 | 30.34 | ± | 0.40 | | | |
| CHCM (Ölçülen ort. Eritrosit hb kons.)(g/dL) | Plasebo | 34.17 | ± | 0.28 | 32.39 | ± | 0.46 | **30.29***** | 0.72 | 0.66 |
| | 500 mg | 34.61 | ± | 0.35 | 33.72 | ± | 0.92 | | | |
| | 1 gr | 34.24 | ± | 0.39 | 33.01 | ± | 0.68 | | | |
| | 2 gr | 34.56 | ± | 0.28 | 32.77 | ± | 0.42 | | | |
| CH (Eritrosit hemoglobini) (pg) | Plasebo | 29.25 | ± | 0.43 | 28.19 | ± | 0.44 | **68.01***** | 0.17 | 0.99 |
| | 500 mg | 29.88 | ± | 0.59 | 28.96 | ± | 0.77 | | | |
| | 1 gr | 28.61 | ± | 0.59 | 27.76 | ± | 0.58 | | | |
| | 2 gr | 29.73 | ± | 0.49 | 28.70 | ± | 0.57 | | | |

**Tablo 4.5.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin zaman etkisine, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından eritrositer bulgularının karşılaştırılması **(devamı)**

| **Değişkenler** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F Değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | ± | **Sx** | **X** | ± | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| RDW (Eritrosit | Plasebo | 13.79 | ± | 0.22 | 13.83 | ± | 0.16 | 0.81 | 0.59 | 0.69 |
| | 500 mg | 13.53 | ± | 0.33 | 13.44 | ± | 0.39 | | | |
| | 1 gr | 13.86 | ± | 0.35 | 14.07 | ± | 0.33 | | | |
| | 2 gr | 13.87 | ± | 0.19 | 14.02 | ± | 0.17 | | | |
| HDW (Hb dağılım genişliği)(g/dL) | Plasebo | 2.74 | ± | 0.06 | 2.47 | ± | 0.08 | **69.44*** ** | 2.02 | 0.56 |
| | 500 mg | 2.73 | ± | 0.06 | 2.57 | ± | 0.07 | | | |
| | 1 gr | 2.76 | ± | 0.06 | 2.59 | ± | 0.08 | | | |
| | 2 gr | 2.88 | ± | 0.09 | 2.55 | ± | 0.07 | | | |

***p<0.05 ***p<0.001**

Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının HGB (F=0.01), RBC (F=0.15), MCV (F=3.20) ve RDW (F=0.81) değerlerinde zaman içinde değişiklik görülmedi. Ancak HCT (F=6.50;p<0.05), CHCM (F=30.29), CH (F=68.01) ve HDW (F=69.44) değerlerinde zaman içinde düşüş görülürken, MCH (F=12.33) ve MCHC (F=22.67), değerlerinde zaman içinde artış bulundu (p<0.001). Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının, RBC (F=0.94), MCV (F=1.61), MCH (F=1.57), MCHC (F=1.32), CHCM (F=0.72), CH (F=0.17), RDW (F=0.59) ve HDW (F=2.02) değerlerinde egzersiz öncesi ve sonrası grup ve zaman etkileşimlerinde değişiklik görülmedi. Ancak HGB (F=2.93) ve HCT (F=3.08) değerlerinde egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda farklılık tespit edildi (p<0.05). Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının, HGB (F=0.61), RBC (F=1.32), HCT (F=0.58), MCV (F=1.40), MCH (F=1.43), MCHC (F=0.95), CHCM (F=0.66), CH (F=0.99), RDW (F=0.69) ve HDW (F=0.56) değerlerinde gruplar arası etkileşimlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı.

**Tablo 4.6.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin zaman etkisine, zaman ve grup ortak ile grup etkileşimleri açısından lökositer bulgularının karşılaştırılması

| **Değişkenler** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | ± | **Sx** | **X** | ± | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| WBC (Beyaz Küre)(µ/L) | Plasebo | 7.57 | ± | 0.66 | 7.74 | ± | 0.77 | **7.31**** | 1.08 | 0.31 |
| | 500 mg | 9.05 | ± | 1.21 | 7.14 | ± | 0.51 | | | |
| | 1 gr | 8.70 | ± | 0.44 | 7.09 | ± | 0.45 | | | |
| | 2 gr | 9.12 | ± | 0.58 | 7.50 | ± | 0.47 | | | |
| NE% (Nötrofil) | Plasebo | 56.84 | ± | 1.80 | 61.64 | ± | 2.60 | 0.05 | 1.46 | 0.48 |
| | 500 mg | 60.69 | ± | 3.25 | 60.65 | ± | 1.53 | | | |
| | 1 gr | 59.60 | ± | 2.18 | 57.51 | ± | 2.41 | | | |
| | 2 gr | 63.47 | ± | 2.44 | 59.46 | ± | 3.03 | | | |
| EO% (Eozinofil) | Plasebo | 1.96 | ± | 0.33 | 1.65 | ± | 0.31 | **5.21*** | 1.65 | 0.61 |
| | 500 mg | 2.10 | ± | 0.39 | 2.86 | ± | 0.80 | | | |
| | 1 gr | 1.63 | ± | 0.22 | 2.23 | ± | 0.18 | | | |
| | 2 gr | 1.50 | ± | 0.39 | 2.33 | ± | 0.57 | | | |
| LY% (Lenfosit) | Plasebo | 33.09 | ± | 1.45 | 29.84 | ± | 2.19 | 0.05 | 1.19 | 0.82 |
| | 500 mg | 28.84 | ± | 2.73 | 28.26 | ± | 1.44 | | | |
| | 1 gr | 30.06 | ± | 1.87 | 31.98 | ± | 2.08 | | | |
| | 2 gr | 27.23 | ± | 2.10 | 30.27 | ± | 2.59 | | | |
| BA% (Bazofil) | Plasebo | 0.68 | ± | 0.17 | 0.29 | ± | 0.04 | **32.32***** | 0.39 | 0.91 |
| | 500 mg | 0.49 | ± | 0.11 | 0.24 | ± | 0.04 | | | |
| | 1 gr | 0.73 | ± | 0.11 | 0.30 | ± | 0.04 | | | |
| | 2 gr | 0.69 | ± | 0.11 | 0.27 | ± | 0.04 | | | |
| MO% (Monosit) | Plasebo | 5.36 | ± | 0.32 | 4.90 | ± | 0.31 | 0.01 | 0.37 | 1.81 |
| | 500 mg | 6.03 | ± | 0.47 | 6.31 | ± | 0.85 | | | |
| | 1 gr | 6.02 | ± | 0.39 | 6.13 | ± | 0.28 | | | |
| | 2 gr | 5.34 | ± | 0.42 | 5.42 | ± | 0.41 | | | |
| LUC% (Boyanmamış Hücre) | Plasebo | 2.04 | ± | 0.23 | 1.67 | ± | 0.18 | 0.04 | 1.90 | 0.16 |
| | 500 mg | 1.83 | ± | 0.22 | 1.96 | ± | 0.24 | | | |
| | 1 gr | 1.98 | ± | 0.13 | 1.84 | ± | 0.17 | | | |
| | 2 gr | 1.76 | ± | 0.19 | 2.25 | ± | 0.28 | | | |

***p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001**

Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının WBC (F=7.31;p<0.01), EO% (F=5.21;p<0.05) ve BA% (F=32.32;p<0.01), değerlerinde zaman içinde değişiklik görüldü. NE% (F=0.05), LY% (F=0.05), MO% (F=0.01) ve LUC% (F=0.04) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi. Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının WBC (F=1.08), NE% (F=1.46), EO% (F=1.65), LY% (F=1.19), BA% (F=0.39), MO% (F=0.37) ve LUC% (F=1.90) değerlerinde zaman ve grup etkileşiminin anlamlı olmadığı tespit edildi. Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının WBC (F=0.31), NE% (F=0.48), EO% (F=0.61), LY% (F=0.82), BA% (F=0.91), MO% (F=1.81) ve LUC% (F=0.16) değerlerinde grup etkisinin anlamlı olmadığı görüldü.

**Tablo 4.7.** Plasebo ve deney grubunda bulunan yüzücülerin zaman etkisine, zaman ve grup ortak etkisi ile grup etkileşimleri açısından trombositer bulgularının karşılaştırılması

| **Değişkenler** | **Grup** | **Egzersiz öncesi** | | | **Egzersiz sonrası** | | | **F değerleri** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **X** | **±** | **Sx** | **X** | **±** | **Sx** | **Zaman** | **Zaman x Grup** | **Grup** |
| PLT (Platelet) (µ/L) | Plasebo | 281.90 | ± | 21.33 | 310.40 | ± | 21.3 | **14.24*** ** | 0.92 | 0.90 |
| | 500 mg | 260.10 | ± | 18.22 | 273.50 | ± | 23.3 | | | |
| | 1 gr | 262.80 | ± | 13.57 | 313.90 | ± | 20.4 | | | |
| | 2 gr | 244.70 | ± | 21.96 | 274.00 | ± | 18.9 | | | |
| MPV (Ort. platelet volümü) (fl) | Plasebo | 8.21 | ± | 0.08 | 8.71 | ± | 0.13 | **49.93*** ** | 0.41 | 0.45 |
| | 500 mg | 8.23 | ± | 0.11 | 8.76 | ± | 0.16 | | | |
| | 1 gr | 8.32 | ± | 0.13 | 8.99 | ± | 0.15 | | | |
| | 2 gr | 8.34 | ± | 0.15 | 9.07 | ± | 0.24 | | | |
| PCT (platekrit) (%) | Plasebo | 0.43 | ± | 0.21 | 0.27 | ± | 0.02 | 0.74 | 0.77 | 0.67 |
| | 500 mg | 0.21 | ± | 0.01 | 0.24 | ± | 0.02 | | | |
| | 1 gr | 0.22 | ± | 0.01 | 0.28 | ± | 0.02 | | | |
| | 2 gr | 0.42 | ± | 0.20 | 0.25 | ± | 0.01 | | | |
| PDW(Platelet dağılım genişliği (%) | Plasebo | 41.76 | ± | 0.88 | 41.49 | ± | 1.37 | 0.01 | **3.08*** | 2.57 |
| | 500 mg | 41.16 | ± | 1.49 | 37.30 | ± | 2.70 | | | |
| | 1 gr | 42.76 | ± | 1.23 | 42.05 | ± | 1.90 | | | |
| | 2 gr | 42.32 | ± | 1.27 | 46.69 | ± | 1.82 | | | |

***p<0.05 , ****p<0.001**

Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının PLT (F=14.24) ve MPV (49.93) değerlerinde zaman etkisinin önemli olduğu tespit edildi ($p<0.001$). Ancak PCT (F=0.74), PDW (F=0.01) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi.

Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının PLT (F=0.92), MPV (0.41) ve PCT (F=0.77) değerlerinde zaman ve grup ortak etkisinin olmadığı tespit edildi. PDW (F=3.08) değerlerinin zaman ve grup ortak etkisinin değişimi önemlidir ($p<0.05$). Plasebo, 500 mg, 1 gr ve 2 gr arı sütü gruplarının PLT (F=0.90), MPV (0.45), PCT (F=0.67) ve PDW (F=2.57) değerlerinde grup etkisinin anlamlı olmadığı tespit edildi.

# 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüze kadar geçen süreçte arı ürünlerinden polen, propolis vb. çeşitli sebeplerle bilim dünyasında birçok çalışmalar yapılmıştır. Literatürde bu ürünlerden bazıları ile sporcular üzerinde çalışmalar yapılırken, özellikle arı sütü suplementi ile ayrıntılı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Mevcut çalışmada bir aylık arı sütü suplement kullanım periyodunda yüzücülerin vücut ağırlıklarında önemli değişim olmamıştır. Bu durumun çalışmaya katılan gönüllülerin antrenmanlı bireyler olması ve çalışmada sporculara suplement dışında hiçbir ekstra diyet programı uygulanmamasından ve egzersiz süresinin kısa olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde sporcular üzerinde yapılan çalışmalarda anlamlı farklılık tespit edilmeyen çalışmamızı destekleyici bulgularda mevcuttur (65).

Yaptığımız çalışmada yüzücülerin vücut kitle indekslerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Benzer şekilde sağlıklı insanlar üzerinde 4 haftalık bir süreçte 6 gr/gün arı sütü uygulaması sonucunda bireylerin vücut kitle indekslerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (65). Bir başka çalışmada ise 2 aylık süreçte uygulanan arı sütünün sporcuların beden kitle indekslerinde anlamlı farklılığa neden olmadığı görülmüştür (2). Bireylerin vücut kitle indekslerinde anlamlı farklılığın bulunmaması veya vücut kitle indeksinin düşüş göstermesi kişilerin kardiyovasküler rahatsızlıklara yakalanma riskinin de az olduğunu göstermektedir (47).

Çalışmamıza katılan yüzücülerin bazal metabolik hızlarında zaman içinde önemli değişiklikler saptanırken; grup ve zaman etkisi ile grup etkileşimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Bazal metabolik hızı (BMH) etkileyen faktörlerden birisi olan fiziksel aktivite ile metabolik hızda artış görülmesinin beklendiği bildirilmektedir (66). Farklılık bulunmamasının nedeninin BMH'nin bazal koşullarda değerlendirilmemesine bağlı olduğu kanısındayız.

Mevcut çalışmada yüzücülerin vücut yağ yüzdelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmedi. Benzer şekilde sağlıklı bireylerde 4 hafta boyunca 6 gr/gün arı sütü suplementi kullanılan bir çalışmada vücut yağ yüzdesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (65). Her bireyin vücudunda belli oranlarda yağ bulunması vücudun fizyolojik etkilerinden biridir. Her kişi de farklı olması ise normaldir. Çünkü bireylerin beslenme alışkanlıkları ve yaşam biçimlerinin farklılık gösterdiği bildirilmiştir (67).

Yapılan çalışmada yüzücülerin vücut yağ kitlelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Vücut yağ kitlesinde anlamlı farklılığın bulunmaması veya azalması durumunun kişilerin kardiyovasküler rahatsızlıklara yakalanma riskine sahip olduğunun göstergesi olarak söylenmiştir (47).

Çalışmamıza katılan yüzücülerin yağsız vücut kitlelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Literatürde arı sütünün yağsız vücut kitleleri üzerine etkisi ile ilgili kaynak mevcut değildir. Ancak kreatin uygulaması sonucunda bireylerin yağsız vücut kitlelerinde anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür (68). Erkek ve bayanlar üzerinde kreatin uygulamasının kreatinin ve CK aktiviteleri ile yağsız vücut kitlesi ve toplam vücut kitleleri üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise, kreatin yüklemesinin yağsız vücut kitlelerinde anlamlı artışa neden olduğu gözlemlenmiştir (69).

Çalışmamızdaki mevcut yüzücülerin toplam vücut sıvılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Vücut yağ yüzdesi ve impedans ölçümlerinde akut sıvı tüketiminin etkisinin incelendiği arı sütü veya herhangi başka bir suplement kullanılmadan yapılan bir çalışmada, sıvı alımı sonrası toplam vücut sıvısında anlamlı değişiklik bulunmamıştır (70).

Çalışmada yer alan yüzücülerin glikoz değerlerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Benzer şekilde sağlıklı insanlar üzerinde 4 hafta süreyle 6 gr/gün uygulanan arı sütü suplementinin glikoz değerlerinde önemli değişikliğe neden olmadığı görülmüştür (65). İnsanlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise arı sütü suplementi uygulandıktan 2 saat sonra glikoz seviyelerinin önemli derecede azaldığı (71), tavşanlar üzerinde farklı dozajlarda (200-600-800 mg/kg) 6 hafta süreyle uygulanan arı sütünün (72) ise glikoz değerlerini anlamlı derecede arttırdığı tespit edilmiştir. Çalışmalar arasındaki farklılığın

nedeninin egzersiz süresi, alınan kanların egzersizden hemen sonra veya dinlenik durumda alınmasına ve çalışma yapılan grupların farklılık göstermesine bağlı olarak değişiklik gösterdiğini düşünmekteyiz.

Mevcut çalışmada yüzücülerin kan üre azotu (BUN) değerlerinin grup ve zaman etkileşimleri anlamsızdır. Ancak zaman içinde ve grup etkileşimlerinin karşılaştırmalarında plasebo grubuna göre 500 mg/gün arı sütü grubunda anlamlı artış görüldü. Genel olarakta anlamlı olmamakla birlikte egzersiz sonrası arı sütü kullanan grupların BUN değerlerinde artış tespit edilmiştir. Fareler üzerinde 100 mg/kg uygulanan arı sütü suplementinin anlamlı farklılıklar ortaya çıkarmadığı tespit edilmiştir (73). Ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise farklı dozda (50- 100 mg/kg) arı sütü uygulanan grupların BUN değerlerinin kontrol grubuna göre düştüğü tespit edilmiştir (32). Bu değerlerin yüksek olması arı sütü içeriğinin protein ve aminoasit içeriğinden kaynaklanabileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamızda yüzücülerin grup etkileşimlerinin kreatinin düzeylerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Ancak zaman içinde ve zaman ve grup etkisi arasında bütün gruplarda anlamlı bir artış tespit edildi. Fareler üzerinde 100 mg/kg uygulanan arı sütü suplementinin, kreatinin düzeylerinde anlamlı farklılık görülmemiştir (73). Bir diğer arı ürünü olan propolisin balıklar üzerinde farklı dozajlarda (0.01 g/L), (0.02 g/L), (0.03 g/L) uygulanması ile dozaj miktarı arttıkça kreatinin seviyelerinde anlamlı farklılıkların meydana geldiği tespit edilmiştir (74). Kreatinin değerlerinde önemli değişiklik olmamasının nedeni olarak arı sütü takviyesinin gruplar üzerinde önemli etkisinin olmadığı veya düşük dozajlarda uygulandığından olabileceği kanısındayız.

Yüzücüler üzerinde yapılan çalışmada trigliserid seviyelerinde anlamlı farklılık tespit edilmedi. Benzer şekilde insanların lipoprotein düzeyleri üzerine yapılan ve 4 haftalık süreyle 6 gr/gün arı sütü kullanılması sonucunda trigliserid düzeylerinde önemli değişiklikler görülmemiştir (65). İnsanlar üzerinde yapılan diğer bir çalışmada 100 mg/gün arı sütünün serum trigliserid düzeylerinde düşüşlere neden olduğu görülmüştür (5). Ratlar üzerinde yapılan çalışmalarda da trigliserid seviyelerinin azaldığı tespit edilmiştir (32, 75). Tavşanlar üzerinde farklı dozajlarda (200-600-800 mg/kg) 6 hafta süreyle uygulanan arı sütünün de trigliserid düzeylerinde düşüşe neden olduğu

saptanmıştır (72). Bu farklılığın nedeni olarak kullanılan arı sütü suplementinin miktarı ve yaptırılan egzersizin süresine bağlı olarak değişmeler olduğunu düşünmekteyiz.

Zaman içindeki etkileşim, zaman ve grup ortak etkisi ile gruplar arası karşılaştırmalarda serum kolesterol değerlerinde anlamlı değişim tespit edilmedi.

Fareler üzerinde uygulanan ve 50 mg/kg arı sütü verilen çalışmada, kontrol grubu ve arı sütü uygulanan grubun kolesterol değerlerinin aynı olduğu tespit edilmiştir (15). İnsanlar üzerinde 4 hafta süreyle 6 gr/gün uygulanan çalışmada ve aterosklerozlu hastalar ve deney hayvanları üzerinde 50-100 mg/gün arı sütü kullanılan çalışmada anlamlı düşüşlere neden olduğu tespit edilmiştir (65, 76). Ratlar üzerinde yapılan ve 100 mg/gün arı sütü uygulanan çalışmada ise arı sütü grubu, cisplatin verilen grupla karşılaştırıldığında kolesterol değerlerinin anlamlı derecede düştüğü görülmüştür (32). Kolesterol değerleri üzerinde arı sütünün etkisinin net bir şekilde görülebilmesi için dozajın arttırılarak ve daha uzun sürede kullanılmasının faydalı olabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda yüzücülerin HDL kolesterol seviyelerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Benzer şekilde sağlıklı insanlar üzerinde 4 hafta süreyle 6 gr/gün uygulanan arı sütü suplementinin serum trigliserid seviyelerinde önemli değişiklik görülmemiştir (65). Ratlar üzerinde yapılan ve 100-150 mg/kg arı sütü verilen bir çalışmada ise tek başına fumonisinin HDL kolesterol seviyesini yükselttiği ancak arı sütü ve fumonisinin birlikte verildiğinde HDL seviyesinin düştüğü tespit edilmiştir (75). Aterosklerozlu insanlar ve deney hayvanları üzerinde yapılan bir çalışmada ise HDL kolesterol seviyelerinin arı sütü öncesi değerlere göre yükseldiği tespit edilmiştir (76).

Çalışmalar arasında bulgularda farklılık tespit edilmemesinin deney gruplarındaki farklılık kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmaya katılan yüzücülerin LDL kolesterol düzeylerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Sağlıklı insanlar üzerinde 4 hafta süreyle 6 gr/gün uygulanan arı sütü suplementinin LDL kolesterol seviyelerinde azalmalar tespit edilmiştir (65). Aterosklerozlu insanlar ve deney hayvanları üzerinde yapılan bir çalışmada ise LDL kolesterol seviyelerinin arı sütü öncesi değerlere göre arttığı tespit edilmiştir (76).

Çalışmamızda da dayanıklılık antrenmanı yapılmasına rağmen sürenin kısa olmasından dolayı farklılık bulunmadığını düşünmekteyiz.

Grupların LDH enzim seviyelerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Literatürde arı sütü suplementinin LDH düzeylerine etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmadı. Ancak bir diğer arı ürünü olan propolisin ratlarda uygulanması sonucunda LDH enzim düzeylerinde alkol grubuna göre propolis kullanan grupta anlamlı artış meydana gelmiştir (77). Kullanılan arı sütü besinin bu dozajlarda (500 mg/gün, 1gr/gün, 2 gr/gün) LDH aktivitesi üzerinde önemli etki göstermediği, eğer dozaj miktarı arttırılırsa etki edebileceği kanaatindeyiz.

Çalışmamızda kreatin kinaz (CK) enzim aktivitelerinde anlamlı farklılık bulunmadı. Uzun süreli egzersiz sonrası serum kreatin kinaz ve LDH üzerinde dallı zincirli amino asit takviyesinin etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada test öncesi değerlerde anlamlı farklılık olmazken egzersiz sonrası CK seviyelerinde anlamlı artış bulunmuştur (78). Erkek ve bayanlar üzerinde kreatin uygulamasının kreatinin ve CK aktiviteleri ile yağsız vücut kitlesi ve toplam vücut kitle indeksleri üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada, kreatin yüklemesinin CK değerlerini etkilemediği gözlemlenmiştir (69).

Egzersiz sonrası kaslarda oluşan hasarın, kasa özgü bileşenlerin membran yırtıklarından kan dolaşımına geçmesine sebep olduğu ve bu durumda da kaslarda CK bileşenine daha sık rastlanıldığı bildirilmiştir (79).

Ayrıca ağır egzersizler sonrasında kanda kreatin kinaz (CK) gibi enzimlerin artması sonucunda da kaslarda ağrı meydana geldiği ve bu artışlarında kas hasarının göstergesi olduğu belirtilmiştir (51).

Çalışmamızdaki yüzücülerin aspartat aminotransferaz (AST) enzim düzeylerinde anlamlı farklılık bulunmadı.

Ratlar üzerinde yapılan ve 100-150 mg/kg arı sütü verilen bir çalışmada ise tek başına fumonisinin AST seviyesini yükselttiği ancak arı sütü ve fumonisinin birlikte verildiğinde AST seviyesinde düşüş görüldüğü tespit edilmiştir (75). Ratlar üzerinde yapılan diğer çalışmalarda da AST seviyelerinde anlamlı düşüşler tespit edilmiştir (15,

32, 72). Bu durumun farklı denekler üzerinde çalışıldığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Alanin aminotransferaz (ALT) enzim düzeylerinde anlamlı farklılık tespit edilmedi. Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada ALT enzim düzeylerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (15). Tavşanlar üzerinde farklı dozajlardaki (200-600-800 mg/kg) 6 haftalık arı sütü çalışmasında (72) ve ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada (32) ALT düzeylerinde azalma olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da yüksek arı sütü uygulanan grubun ALT düzeyinde benzer şekilde azalma görülmüştür. Çalışmalar arasındaki bu farklılığın uygulanan egzersizin şiddeti, süresi, yaş, beslenme ve performans gibi faktörlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızdaki yüzücülerin eritrositer bulgularının karşılaştırmalarında; HGB, RBC, MCV, RDW değerlerinde zaman etkisi; RBC, MCV, MCH, MCHC, CHCM, CH, RDW ve HDW değerlerinde zaman ve grup etkileşimi; HGB, RBC, HCT, MCV, MCH, MCHC, CHCM, CH, RDW ve HDW değerlerinin ise gruplar arası karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlılık bulunmadı. Ancak HCT, MCH, MCHC, CHCM, CH ve HDW değerleri zaman içinde; HGB ve HCT değerleri ise zaman ve grup etkileşimi bakımından değişimleri önemlidir. Tavşanlar üzerinde farklı dozajlarda (200-600-800 mg/kg) 6 hafta süreyle uygulanan arı sütünün RBC ve HGB düzeylerinde artışa neden olduğu saptanmıştır (72).

Farelerin kan değerleri üzerinde egzersizin ve arı sütünün etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada egzersiz grubunun HCT değerlerinde anlamlı artış, kontrol grubunun MCHC seviyelerinde ise düşüş tespit edilmiştir (80). Farklı bir suplement olmasına rağmen düzenli egzersiz yapan sporcularda ve sedanterlerde gliserol takviyesinin bazı hematolojik parametreler üzerine etkisinin incelendiği çalışmada RBC, HGB, HCT, MCV, MCH ve MCHC değerlerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (81). Farklı bir suplement kullanılan başka bir çalışmada sağlıklı bireylere ambrotose suplementi kullanımı sonucunda egzersizle birlikte ambrotose kullanan grupların kan sayımlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (82). Bir diğer arı ürünü olan propolisin balıklar üzerinde farklı dozajlarda (0.01 g/L), (0.02 g/L), (0.03 g/L) uygulanması ile dozaj miktarı arttıkça MCH ve MCV değerlerinde anlamlı artış meydana gelirken MCHC seviyelerinde önemli değişiklikler meydana

gelmemiştir (74 ). Sporcular üzerinde kreatin (0.03 mg/kg) ve multivita (0.01 mg/kg)(karışık vitamin suplementi) yüklemesi sonucunda HGB ve RBC değerlerinde anlamlı artış, HCT seviyelerinde ise önemli değişiklik olmadığı saptanmıştır (83). Ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada propolis takviyesi sonrasında RBC, HGB, MCV ve MCHC seviyelerinde gruplar arası karşılaştırmalarda önemli değişiklikler tespit edilmiştir (84). Propolis suplementinin eritrosit ve antioksidatif stres üzerine etkisini incelemek amacıyla insanlar üzerinde yapılan çalışmada RBC ve HGB değerlerinde propolis sonrası değerlerin, öncesi değerlere göre anlamlı düştüğü; MCV ve RDW değerlerinde ise anlamlı artışlar tespit edildiği görülmüştür (85).

Sporcuların kassal faaliyetlerinde kandaki RBC sayısı ve HGB konsantrasyonun etkili olduğu, bu nedenle de RBC ve HGB seviyelerinde meydana gelecek değişikliklerin nedeninin kassal aktivitelerden kaynaklanıyor olabileceği belirtilmektedir. Çünkü orta derecede yapılan bir egzersizle eritrosit ve hemoglobin düzeylerini arttıracağı bildirilmiştir (58).

Bu çalışmada, lökositer değerlerin; NE%, MO%, LUC% ve LY% değerlerinde zaman içinde; WBC, NE%, EO%, LY%, BA%, MO% ve LUC% değerlerinde ise zaman ve grup ile gruplar arası ortak etkileşimlerinde anlamlı farklılık tespit edilmedi. Ancak WBC, EO% ve BA% değerlerinin zaman içindeki değişimi negatif yönde önemli bulundu.

Ancak farelerin kan değerleri üzerinde egzersizin ve arı sütünün etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada egzersizle arı sütü kullanan grup, egzersiz grubu ile karşılaştırıldığında WBC seviyelerinde anlamlı artış tespit edilmiştir (80). Bu farklılığın nedeninin farklı denekler üzerinde çalışıldığından kaynaklanıyor olabileceğini düşünmekteyiz.

Arı ürünlerinden propolis suplementinin kullanıldığı bir diğer çalışmada da WBC değerlerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (86). Farklı suplement kullanılarak (ambrotose: özel bir bitkisel karışım) sağlıklı bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada ise benzer şekilde NE%, LY% ve BA% değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır (82). Düzenli egzersiz yapan sporcularda ve sedanterlerde gliserol takviyesinin bazı hematolojik parametreler üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada,

WBC'nin bütün gruplarda başlangıç ve takviye sonrası değerleri açısından farklılık göstermediği, egzersiz sonrası WBC sayısının ise sedanterler hariç diğer gruplarda anlamlı olarak arttığı belirtilmiştir. Ancak egzersiz ve gliserol takviyesinin bu miktarda (1,2 mg/kg/gün) ve sürede (20 gün) WBC üzerinde önemli etkisinin olmadığı belirtilmiştir (81).

Ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada propolis takviyesi sonrasında WBC, NE%, EO%, LY%, MO%, seviyelerinin gruplar arası karşılaştırmalardaki değişimleri önemsizdir (84).

Antioksidan suplementlerin sporcularda etkisinin incelendiği bir başka çalışmada 4 haftalık egzersiz sonrası WBC, NE%, MO% ve LY% değerlerinde anlamlı artış saptamışlardır (87). Sporcular üzerinde kreatin (0.03 mg/kg) ve multivita (0.01 mg/kg)(karışık vitamin suplementi) yüklemesi sonucunda multivita ve kreatin kullanan grubun WBC seviyelerinde anlamlı artış gözlemlenmiştir (83).

Ayrıca Ratlar üzerinde yapılan ve farklı dozlarda (100-200-300-400 mg/kg) kabak çekirdeği tozu verilen bir çalışmada WBC ve EO% seviyelerinde artış tespit edilirken, LY% ve NE% seviyelerinde anlamlı azalmalar tespit edilmiştir (88).

12-15 dk'lık egzersiz yüklenmelerini takiben gerek lökosit değerlerinde gerekse lökositer bulguların yüzdelerinde anlamlı değişiklikler meydana gelebileceği bildirilmiştir (58). Çalışmalardaki farklılığın gerek üzerinde çalışılan gruptan gerekse farklı suplementler kullanılmasından kaynaklanıyor olabileceği kanısındayız.

Mevcut çalışmada trombositer değerlerin; PCT, PDW' nin zaman içindeki; PLT, MPW, PCT değerlerinde zaman ve grup etkileşimi; PLT, MPV, PCT ve PDW' nin ise gruplar arası karşılaştırmalarında anlamlı farklılık tespit edilmedi. Ancak PLT ve MPV'nin zaman içindeki değişimi ile PDW'nin grup ve zaman etkileşimi önemli bulundu. Gruplar arası karşılaştırmalarda PDW'nin 500 mg arı sütü grubunda plasebo grubuna göre düşüşten dolayı egzersiz sonrası değerinde negatif yönde anlamlı farklılık meydana geldi.

Farelerin kan değerleri üzerinde egzersizin ve arı sütünün etkisini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada egzersizle arı sütü kullanan grup, egzersiz grubu ile

karşılaştırıldığında PLT seviyelerinde anlamlı artış tespit edilmiştir (80). Farklı bir suplement olmasına rağmen düzenli egzersiz yapan sporcularda ve sedanterlerde gliserol takviyesinin bazı hematolojik parametreler üzerine etkisinin incelendiği çalışmada PLT değerlerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (81). Ayrıca Ratlar üzerinde yapılan ve farklı dozlarda (100-200-300-400 mg/kg) kabak çekirdeği tozu verilen bir çalışmada PLT seviyelerinde anlamlı artış tespit edilmiştir (88). Sağlıklı 18-25 yaş aralığında yer alan erkekler üzerinde L-arjinin suplementi uygulandığı çalışmada PLT sayımlarında çalışma süresince anlamlı artış tespit edilmiştir. L-arjinin bağlı değişikliklerin meydana gelmediği ortaya çıkan azalmaların ise zaman etkisine bağlı olarak ortaya çıktığı görülmüştür (89). Farklı sonuçlar elde edilmesinde suplement ve deney gruplarının farklılık oluşturmasının etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak; düşük doz da kullanılan arı sütünün anlamlı olmamakla trigliserid, LDL kolesterol, total kolesterol gibi zararlı kan yağ düzeylerini düşürebileceği ve HDL kolesterol gibi yararlı lipoproteinlerin de düzeylerini arttırabileceği kanaatindeyiz. Ancak dozaj miktarı arttırıldığında ve uzun süreli kullanıldığında arı sütü gibi doğal ve herhangi bir yan etkisi olmayan bir besinin gerek sağlık gerekse performans ve kan değerleri üzerinde olumlu etkiler yapabileceğini düşünmekteyiz. Bu şekilde arı sütü besinin uzun dönem ve yüksek dozlarda sporcuların gelişimleri üzerine etki edip etmediğinin araştırılması gerektiğini düşünmekteyiz.

# 6. KAYNAKLAR


1. Vançelik S, Önal SG, Güraksın A, Beyhun E. Üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi ve alışkanlıkları ile ilişkili faktörler. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni 2007; 6(4): 242-248.
2. Joksimoviç A, Stankoviç D, Joksimoviç I, Molnar S, Joksimoviç S. Royal Jelly As a Suplement For Young Football Players. Sport Science 2009; 1: 62-67.
3. Martos MV, Navajas YR, Lopez JF, Perez-Alverez JA. Functional Properties of Honey, Propolis and Royal Jelly. Journal of Food Science 2008; Vol. 73, Nr. 9: 117-123.
4. Jamnik P, Goranoviç D, Raspor P. Antioxidative Action of Royal Jelly in the Yeast Cell, Experimental Gerontology, 2007; 42: 594-600.
5. Yıldız L, Umudum Z. Arı Sütünün Serum Kolesterol ve Trigliserid Seviyeleri Üzerine Etkisi, Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri, 2000; 20: 261-263.
6. Silici S. Ratlara Cisplatin Verilmesi Nedeniyle Oluşan Sperm Karakteristikleri, Testiküler Hasar ve Oksidatif Stres Üzerine Arı Sütünün koruyucu Rolünün Belirlenmesi, Tubitak Projesi, proje kodu: 106O203, Kayseri 2006.
7. Kutluca S, Genç F, Dodoloğlu A. Besleyici Kolonilere Verilen Ana Arı Yüksüklerinin Sayısı ile Hasat Aralığının Kolonilerin Arı Sütü Verimine Etkileri, Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 1998; 22: 363-369.
8. Genç F. Arıcılığın Temel Esasları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, 1993; ss 227.
9. İnci A. Arı Ürünleri ve Değerlendirilmesi, Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve I. Ulusal Arıcılık Sempozyumu, Erzincan 28-30 Eylül 1999; ss 155-157.
10. Günay E. Düzenli Yüzme Antrenmanının Çocukların Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Yüksek lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara, 2008, sayfa 6-7.

11. Çelebi Ş. Yüzme Antrenmanı Yaptırılan 9–13 Yaş Grubu ilköğretim Öğrencilerinde Vücut Yapısal ve Fonksiyonel Özeliklerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Kayseri 2008; 5, 17-18.
12. Pollock ML, Wilmore JH and Fox. Health and fitness through physical activity, John Wiley and Sons, Newyork , 1978.
13. Maglischo EW. Swimming Fastest, Revised Edition of Swimming Even Faster, Mayfield Publishing Company 1993; pp 420-429, 454-468.
14. Sabatini AG, Marcazzan GL, Caboni MF, et al. Quality of Standardisation of Royal Jelly, Journal of ApiProduct and ApiMedical Science, 2009; 1(1):1-6.
15. Kanbur M, Eraslan G, Silici S, Karabacak M. Effects of Sodium Fluoride Exposure on Some Biochemical Parameters in Mice: Evaluation of The Ameliotative Effect of Royal Jelly Applications on These Parameters, Food and Chemical Toxicology, 2009; 47: 1184-1189.
16. Nagai T, Inoue R. Preparation and the Functional Properties of Water Extract and Alkaline Exract of Royal Jelly, Food Chemistry, 2004; 84: 181-186.
17. Mannoor MK, Shimabukuro I, Tsukamotoa M, et al. Honeybee Royal Jelly İnhibits Auotimmunity in SLE-prone NZBXNZW F1 Mice, Lupus, 2009; 18: 44-52.
18. Karabağ K, Dinç H, Selçuk M. Arı Sütünün İnsan Sağlığı için Önemi, Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu, Düzce 21-22 Ekim 2010.
19. Narita Y, Nomura J, Ohta S, et al. Royal Jelly Stimulates Bone Formation: Physiologic and Nutrigenomic Studies with Mice and Cell Lines, Biosci. Biotechnol. Biochem. 2006; 70(10):2508-2514.
20. Tani H, Takahashi S, Hasumi K, et al. Isolation of (E)-9,10-dihydroxy-2-decenic Acid From Royal Jelly and Determination of The Absolute Configuration by Chemical Synthesis, Tetrahedron, Asymetry 2009; 20: 457-460.
21. Erem C, Deger O, Ovali E, Barlak Y. The effects of Royal jelly on Autoimmunity in Graves' disease, Endocrine 2006; vol. 30: no.2, 175-183.
22. Marconi E, Caboni FM, Messia MC, Panfili G. Furosine: A Suitable Marker For Assesing The Freshness of Royal Jelly, J. agric. Foof Chem. 2002; 50: 2825-2829.
23. Şahinler N. Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2000; 5(1-2):139-148.

24. Şahinler N, Kaftanoğlu O. The Effects of Season and Honeybee (Apis mellifera L.) Genotype on Acceptance Rates and Royal Jelly Production, Türk J. Vet. Anim. Sci., 2005; 29: 499-503.
25. Leung R. Ho A, Chan J, Choy D, Lai CKW. Royal Jelly Consumption and Hypersensitivity in The Community, Clinical and Experimental Allergy, 1997; vol.27: 333-336.
26. Park JH, Koshinaka K, Kawanaka K, et al. Administration of Royal Jelly Protein During a Period of Exercise Training Produces an Additive Effect on Endurance Performance in Young Male Rats, Adv.Exerc. Sports Physiol., 2009; vol. 15: no.1: 17-23.
27. Hidaka S, Okamato Y, Uchiyama S, et al. Royal jelly prevents Osteoporosis in Rats: Benefical Effects in Ovariectomy Model and in Bone Tissue Culture Model, Advance Access Publication 2006;3(3): 339-348.
28. Kumova U, Korkmaz A. Arı Ürünleri Tüketim Davranışları Üzerine Bir Araştırma, Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve I. Ulusal Arıcılık Sempozyum Kitabı, Erzincan 28-30 Eylül 1999; ss 139.
29. Katayama M, Aoki M, Kawana S. Case of Anaphylaxis Caused by Ingestion of Royal Jelly. Journal of Dermatology 2008; 35: 222-224.
30. Olimpia P, Marghtaş LAL, Dezmirean D. A Study about Physicochemical Composition of Fresh and Lyophilized Royal Jelly. Lucrari Ştiintifice Zootehnie şi Biotehnologii, 2008; vol. 41(2).
31. Krell R. Value-added Products from Beekeeping, Fao Agricultural Services Bulletin 1996; pp 186-214.
32. Silici S, Ekmekçioğlu O, Kanbur M, Deniz K. The Protective Effect of Royal Jelly against Cisplatin-Induced Renal Oxidative Stress in Rats, World Journal Urol, 2010.
33. Şimşek N, Karadeniz A, Bayraktaroğlu AG. Ratlarda Periferal Kan Hücreleri üzerine L-Karnitin, Arı sütü ve Nar Çekirdeğinin Etkileri, Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 2009; 15(1): 63-69.
34. Boselli E, Caboni MF, Sabatini AG, Marcazzan GL, Lercker G. Determination and Changes of Free Amino Acids in Royal Jelly During Storage, Apidologie, 2003;34: 129-137.
35. Albert S, Bhattacharya D, Klaudiny J, Schmitzova J, Simuth J. the Family of

Majör Royal Jelly Proteins and Its Evolution, Journal of Molecular Evolution, 1999;49: 290-297.

36. Silici S, Ekmekçioğlu O, Eraslan G, Demirtaş A. Antioxidative Effect of Royal Jelly in Cisplatin-Induced Testes Damage, j. Urology, 2009; 74(3).
37. Lercker G, Savioli S, Vecchi MA, et al. Carbohydrate Determination of Royal Jelly by High Resolution Gas Chromatography (HRGC), Food Chemistry, 1986; 19: 255-264.
38. Garcia Amoedo LH, Almeida Muradian LB. Determination of Trans-10-Hydroxy-2-Decenoic Acid (10-HDA) in Royal Jelly From Sao Paulo State, Brazil, Cienc. Tecnol. Aliment.,Campinas 2003; 23(supl): 62-65.
39. Şenel Ö, Güler D, Kaya İ, Ersoy A, Kürkçü R. Farklı Ferdi Branşlardaki Üst Düzey Türk Sporcuların Ergojenik Yardımcılara Yönelik Bilgi ve Yararlanma Düzeyleri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2004; II (2): 41-47.
40. Thabrew I, Ayling RM. Biochemistry for Clinical Medicine, Grenwich Medical Media Ltd, London 2001; pp: 87-90, 94-96, 201.
41. Harvey RA, Champe PC, Ferrier DR. Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry (3 Th Ed). Çeviri: Ulukaya E. Bölüm: Yağ Asidi ve Triasilgliserol Metabolizması, Kitap: Biyokimya. Türkçe 3.Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, Bursa 2007; ss 185-186,217-218, 232.
42. Mougious V. Exercise Biochemistry. Versa Press, United States of America 2006; pp 290-296.
43. İpek E. Sigara İçiminin Lipoprotein Düzeyleri ve HDL'nin Antioksidan Özelliklerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Eskişehir 2009; ss 3.
44. Baynes J, Dominiczak MH. Medical Biochemistry. Mosby, England 1999; pp 34, 125-130, 189-195, 201-210,243-245, 353.
45. Durakoğlugil ME. Virulan Helikobacter Pylori Eradikasyonunun Lipoproteinler ve Apolipoproteinler Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı 2006; ss. 14.
46. Devlin TM. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlatios (6th Ed.) A John Wiley and Sons, INC., Publication, Canada 2006; pp 711-712.
47. Mert E. Sporcu ve Sedanter Genç Erkeklerde Sportif Performans, Kan Lipit Profili ve Homosisteinin Basit Reaksiyon Zamanına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi

Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara 2008; ss. 14, 17, 20, 21,42.

48. İşbilir S. Trigliserid'den Zengin Lipoproteinlerin Postprandial Klirensi ve Ateroskleroz ile İlişkisinin değerlendirilmesi, Uzmanlık Tezi, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Biyokimya ve Klinik Biyokimya Şefliği, İstanbul 1997; ss 5-6.
49. Hazar S. Egzersize Bağlı Kalp ve İskelet Kası Hasarı, Spormetre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2004; II (3) 119-126.
50. Yurtsever Ö. Akut Miyokard İnfarktüsünde High Sensitif CRP Düzeyleri, Uzmanlık Tezi, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul 2008; ss 15-16.
51. Alibeyoğlu A. Düzenli Spor Yapmayan Genç Erkeklerde Akut Dayanıklılık Egzersizi Sonrası Hematolojik ve Serum Enzim Değerlerindeki Değişikliklerin İncelenmesi. Yüksek Lisans, Tezi Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars 2008; ss. 1, 9, 28-29,51-60.
52. Tözün N, Şimşek H, Özkan H, Şimşek İ, Gören A. Klinik Gastroenteroloji ve Hepatoloji, Medikal and Nobel Tıp Kitap Sarayı, Ankara, 2007; ss 310-312.
53. Karaçalıoğlu AÖ, Kılıç S, Çelik T, ve ark. Geri dönüşümlü İskeminin Miyokard Hasarı ile İlgili Biyokimyasal Belirteçlerin Serum Düzeyleri Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması, Gülhane Askeri Tıp Dergisi, 2006;48.87-93.
54. Duman C, Erden BF. Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerine Yönelik Biyokimyasal Laboratuar Verilerinin Kısa Yorumu, Sted 2004; cilt 13, sayı 7: 258-259.
55. Özsoy U. Denerve ve İnnerve Böbrekte, Organın İskemi-Reperfüzyon Hasarına Cevabı. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Antalya 2006; ss. 14, 15.
56. Mehmetoğlu İ, Çağlayan O, Gürbilek M, Koçyiğit A. Klinik Biyokimya Laboratuvarı El Kitabı. 2002;ss 98-99.
57. Kayatekin BM. Yüzme Sporunun Eritrositlerin Mekanik Özellikleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, İzmir 2007; ss. 8.
58. Yapıcı A. Mekik Koşu Testinin Hemoreolojik Parametreler Üzerine Etkisi, Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimler, Denizli 2006; ss: 6.

59. Echigo T, Takenaka T, Yatsunami K.Comparative Studies on Chemical Composition of Honey, Royal Jelly and Pollen Load. Bull. Fac. Agr., Tamagawa Univ. (1986) No. 26, 1-12.
60. Bauer PW, Pivarnik JM, Fornetti WC, et al. Cross Validation of Fat Free Mass Prediction Models For Elite Female Gymnasts, Pediatric Exercise Science 2005; 17: 337-344.
61. Çalışkan D. Yetişkinlerde Biyoelektirik Empedans Analizi Ölçümleri ve Farklı Denklemlerle Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2007; ss 21-22,30-31,33-35.
62. Karlı Ü. Elit Düzey Güreşçilerde Vücut Kompozisyonunun İncelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2006; ss 48-53, 58-63.
63. Turner AA, Nieto AL, Bouffard M. Generalizability of Bioimpedance Spectroscopy Measures, Measurement in Physical Education and Exercise Science 2003; 7(3), 129–148.
64. Lazzer S, Boirie Y, Meyer M, Vermorel M. Evaluation of Two Foot-to-Foot Bioelectrical Impedance Analysers to Assess Body Composition ın Overweight and Obese Adolescents, British Journal of Nutrition 2003; 90: 987–992.
65. Guo H, Saiga A, Sato M, et al. Royal Jelly Supplementation Improves Lipoprotein Metabolism in Humans. J Nutr Sci Vitaminol 2007; 53: 345-348.
66. Cantekinler E, Gökbel H. Metabolik Hız ve Tayini. Genel Tıp Dergisi 1998; 8(1): 49-53.
67. Devecioğlu S, Pala R. Boksörlerde Vücut Kompozisyonlarının Sportif Başarıya Katkısı. F.Ü. Sağ. Bil. Tıp Derg. 2010; 24(2):115-122.
68. Loon LJCV, Oosterlaar AM, Hartgens F, Hesselink MKC, Snows RJ, Wagenmakers AJM. Effects of Creatine Loading and Prolonged Creatine Supplementation on Body Composition, Fuel Selection, Sprint and Endurance Performance in Humans. Clinical Science 2003; 104, 153-162.
69. Mihic S., Macdonald JR., Mckenzıe S., Tarnopolsky MA. Acute creatine loading increases fat-free mass but does not affect blood pressure, plasma creatinine, or CK activity in men and women. Med. Sci. Sports Exerc. 2000; Vol. 32, No. 2, pp. 291-296.

70. Dixon CB, LoVallo SJ, Andreacci JL, Goss FL. The Effect of Acute Fluid Consumption on Measures of Impedance and Percent Body Fat Using Leg-to-Leg Bioelectrical Impedance Analysis. European Journal of Clinical Nutrition 2006; 60, 142–146.
71. Münstedt K, Bargello M, Hauenschild A. Royal Jelly Reduces the Serum Glucose Levels in Healthy Subjects. Journal of Medicinal Food. October 2009, 12(5): 1170-1172.
72. Elnagar SA: Royal jelly counteracts bucks "Summer Infertility". Animal Reproduction Science 2010; 121: 174-180.
73. Yapar K, Çavuşoğlu K, Oruç E, Yalçın E. Protective effect of royal jelly and green tea extracts effect against Cisplatin-induced Nephrotoxicity in mice: A comparative study. Journal of Medicinal Food 2009; 12(5); 1136-1142.
74. Selamoğlu Talas Z, Gulhan MF. Effects of various propolis concentrations on biochemical and hematological parameters of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Ecotoxicology and Environmental Safety; 200972:1994–1998.
75. El-Nekeety A.A, El-Kholy Wafaa, Abbas NF, et al. Efficacy of Royal jelly against the oxidative stres of fumonisin in rats. Toxicon 2007; Vol.50, ıssue 2, pp 256-269.
76. Vittek J. Effect of Royal Jelly on Serum Lipids in Experimental Animals and Humans with atherosclerosis. Cellular and Molecular Life Sciences 1995; Volume 51, Numbers 9-10, 927-935.
77. Kolankaya D, Selmanoğlu G, Sorkun K, Salih B. Protective effects of Turkish propolis on alcohol-induced serum lipid changes and liver injury in male rats. Food Chemistry 2002. Volume 78, ıssue 2, pp 213-217.
78. Coombees JS, Mcnaughton LR. Effects of Branched-Chain Amino Acid Supplementation on Serum Creatine Kinase and Lactate Dehydrogenase after Prolonged Exercise. 2000; 40(3):240-246.
79. Şendil A. Dehidrate Olmuş Bireylerde Step Machine Aletinde Yapılan Egzersize Bağlı Olarak Oluşan, Gecikmiş Kas Ağrısı (Doms) Üzerine İzotonik Spor İçeceklerinin Etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2008. ss. 11, 43, 51.
80. Ju-Fang G, lin-xiangS, Jia-bin Z, et al. Effect of Royal jelly on hematological indexes of exercised mice. Chinese Journal of Biochemical pharmaceutics 2006.

81. Patlar S, Keskin E. Düzenli Egzersiz Yapan Sporcularda ve sedanterlerde Gliserol Takviyesinin Bazı Hematolojik Parametreler Üzerine Etkisi. Egzersiz 2007;sayı. 1, No. 1: ss 22-35.
82. Bloomer RJ, Canale RE, Blankenship MM, Wellman KHF. Effect of Ambrotose AO® on Resting and Exercise-Induced Antioxidant Capacity and Oxidative Stres ın Healthy Adults. Nutrition Journal 2010; 9:49.
83. Milasius K, Dadeliene R, Ribaubine EK. The influence of creatine food suplement and its complex vitamins MULTIVITA+ on athletes adaptation physical loads.Acta Medica Lituanica 2006; Vol. 13, no. 2, pp. 119-124.
84. Mohammadzadeh S, Shariatpanahi M, Hamedi M. et al. Chemical composition, oral toxicity and antimicrobial activity of Iranian propolis. Food Chemistry 2007; 103, pp. 1097–1103.
85. Jasprica I., Mornar A., Debeljak Z. In vivo study of propolis supplementation effects on antioxidative status and red blood cells. Journal of Ethnopharmacology 2007; 110: pp. 548–554.
86. Zorba E, Mollaoğulları H, Erdemir İ. Arı Poleni Yüklemesinin Elit Düzeydeki Dayanıklılık Sporcularının Maksimal Oksijen Tüketim, Kan Parametreleri ve Toparlanma Düzeylerine Etkileri. Muğla üniversitesi Basımevi, Muğla 2000; ss 26-37.
87. Nielsen HG, Skjonsberg OH, Lyberg T. Effect of Antioxidant Supplemention on Leucocyte Expression of Reactive Oxygen Species in Athletes. The Scandinavian Journal of Clinical&Laboratory Investigation 2008; Vol. 68, no.7: 526-533.
88. Adepoju GKA., Adebanjo AA. Effect of consumption of Cucurbita pepo seeds on haematological and biochemical parameters. African Journal of Pharmacy and Pharmacology 2011; Vol. 5(1), pp. 18-22.
89. Corbett E. Effects of oral L-arginine supplementation on platelet count and maximal oxygen consumptıon in healthy males. Thesis 2009; pp. 24.

# ÖZ GEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER


| | |
|---|---|
| Adı, Soyadı | : Kadir YILDIZ |
| Uyruğu | : TC |
| Doğum Tarihi ve Yeri | : 30. 09. 1982, OSMANİYE |
| Medeni Durumu | : Bekâr |
| Telefon | : +90 539 928 01 10 |
| E-mail | : kadiryildiz80@hotmail.com |
| Yazışma Adresi | :Yeşilyurt mah. 17. Sok. ev no: 27. MERKEZ/OSMANİYE |


## EĞİTİM

| Derece | Kurum | Mezuniyet Tarihi |
|---|---|---|
| Yüksek Lisans | EÜ Sağlık Bilimler Enstitüsü | 2011 |
| Lisans | CÜ Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Spor Yöneticiliği Bölümü | 2008 |
| Lise | Osmaniye- Atatürk Lisesi, | 2001 |
| İlköğretim | Mustafabeyli YİBO | 1997 |

## STAJ DENEYİMLERİ

| Kurum veya kuruluş adı | Görev Birimi |
|---|---|
| Sivasspor A.Ş | : Genel Müdürlük |
| Sivas Radyo Televizyonu | : Spor Servisi |
| Sivas İl Gençlik Spor Müd. | : Spor Servisi |
| Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlüğü S.K.S.D Bşk.lığı | : Spor Daire Bşk.lığı |

## İŞ DENEYİMLERİ

| Yıl | Kurum | Görev |
|---|---|---|
| 1998–2007 | Panç Otel | Personel şefliği ve Müdür yardımcılığı (Part Time) |

**YABANCI DİL**

İngilizce

**Belgeler ve sertifikalar:**

**Antrenörlük Belgesi** : Oryantiring Antrenörlük belgesi
Badminton Antrenörlük belgesi
Türkiye Dağcılık Federasyonu Dağcılık sertifikası

**Diğer sertifikalar** :Yönetim Teknikleri ve Stratejik Planlama sertifikası
Pazarlama Stratejileri Sertifikası
İş Yaşamında Etkili İletişim ve Beden Dili
Ulusal Nöroloji Öğrenci Kongresi Katılım Belgesi
Bilgisayar sertifikası

**YAYINLAR**

1. Pepe O, Pepe K, Gevat C, Kaya M, **Yıldız K**. The Effects of Eight Weeks Basic Step Aerobic Trainings On Physical And Motoric Abilities of 30–35 Years Aged Sedantery Women 2010. (Belgrad-Sırbistan sempozyum).
2. Koç H, Coşkun B, Yılmaz E, Çoban O, **Yıldız K.** Bireysel ve Takım Sporlarındaki 13 - 15 Yaş Grubu Erkek Sporcuların Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametrelerinin Karşılaştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2010. Cilt 1, Sayı 1.

# KLİNİK ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU

| | |
|---|---|
| **ETİK KURULUN ADI** | : KAYSERİ 1 NOLU ETİK KURULU |
| **AÇIK ADRES** | : Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Melikgazi/KAYSERİ |
| **TELEFON** | : 0 352 437 49 10 - 11 |
| **FAKS** | : 0 352 437 52 85 |
| **E-POSTA** | : byancar@erciyes.edu.tr |

**BAŞVURU BİLGİLERİ**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | Yüzücülerde Arı Sütü Kullanımının Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi | | | | |
| ARIŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU | | | | | |
| EUDRACT NUMARASI | | | | | |
| SORUMLU ARAŞTIRMACININ ÜNVANI/ADI/SOYADI | Yard.Doç.Dr. Nazmi Sarıtaş | | | | |
| SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI | Beden Eğitimi | | | | |
| KOORDİNATÖRÜN ÜNVANI/ADI/SOYADI | | | | | |
| KOORDİNATÖRÜN UZMANLIK ALANI | | | | | |
| ARAŞTIRMA MERKEZİ | Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu | | | | |
| ARAŞTIRMA MERKEZİNİN AÇIK ADRESİ | | | | | |
| BAŞVURULAN ETİK KURULUN ADI | Kayseri 1 No'lu Etik Kurulu | | | | |
| DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ | | | | | |
| DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ | | | | | |
| UZMANLIK TEZİ/ AKADEMİK AMAÇLI | UZMANLIK TEZİ X | AKADEMİK AMAÇLI | | | |
| ARAŞTIRMA FAZI VE TÜRÜ | FAZ 1 | | | | |
| | FAZ 2 | | | | |
| | FAZ 3 | | | | |
| | FAZ 4 | | | | |
| | BE/BY | | | | |
| | DİĞER | | Diğer ise belirtiniz | | |
| | İLAÇ DIŞI ARAŞTIRMA | | Belirtiniz | | |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER | TEKMERKEZ X | ÇOKMERKEZ | ULUSAL | ULUSLARARASI | |

**DEĞERLENDİRİLEN BELGELER**

| BELGE ADI | Tarihi | Versiyon Numarası | Dili | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ | | | Türkçe | İngilizce | Diğer |
| ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ | | | Türkçe | İngilizce | Diğer |
| BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU | | | Türkçe | İngilizce | Diğer |
| OLGU RAPOR FORMU | | | Türkçe | İngilizce | Diğer |

**DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER**

| BELGE ADI | | Açıklama |
|---|---|---|
| ARAŞTIRMA BÜTÇESİ | | |
| SİGORTA | | |
| HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ | | |
| İLAN | | |
| YILLIK BİLDİRİM | | |
| SONUÇ RAPORU | | |
| GÜVENLİK BİLDİRİMLERİ | | |
| DİĞER | | |

Bahri YANCAR
Kayseri 1 No'lu
Etik Kurul Sekreteri

| KARAR BİLGİLERİ | Karar No : 2010/24 | Karar Tarihi : 07.01.2010 |
|---|---|---|
| | Daha önce Etik Kurulda görüşülmüş olan ve kabul edilen, Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Yard.Doç.Dr. Nazmi Sarıtaş çalışması ile ilgili olarak 24.12.2009 tarihli dilekçesinde çalışmasında etik kurul proje formundaki "Deneklerin Seçimi" kısmında geçen 1 mg arı sütü yerine 1 g ve yine aynı sayfada geçen kan parametreleri ile ilgili kısımda da "LDH, LDL, CK, HDL, Kreatinin, Hemogram, Trigliserid, ALT, AST, Kan Üre Azotu, Kolesterol ve Açlık Glukozu" şeklinde düzeltmeler yapılması hakkında bilgi edinildi, kurulumuz kararının başvuru sahibine ve dekanlık makamına arzına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir. | |

**ETİK KURUL BİLGİLERİ**

| ÇALIŞMA ESASI | Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kulavuzu, ve Etik Kurul SOP |
|---|---|

**ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI : Prof. Dr. Kader KÖSE**

**ETİK KURUL ÜYELERİ**

| Ünvanı / Adı Soyadı Ek Üyeliği | Uzmanlık Dalı | Kurumu | Cinsiyeti | İlişki (*) | Katılım (**) | İmza |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prof. Dr. Kader KÖSE | Biyokimya | E.Ü. Tıp Fak. | E K X | E H X | E K | |
| Prof. Dr. Duran ARSLAN | Çocuk Sağ. ve Hast. | E.Ü. Tıp Fak. | E X K | E K X | E K | |
| Prof. Dr. Nazan DOLU | Fizyoloji | E.Ü. Tıp Fak. | E K X | E K X | E K X | |
| Doç. Dr. İrfan ÖZYAZGAN | Plastik ve Rek. Cer. | E.Ü. Tıp Fak. | E X K | E K X | E K | |
| Doç. Dr. Polat DURUKAN | Acil Tıp | E.Ü. Tıp Fak. | E X K | E K X | E K | |
| Yrd. Doç. Dr. H.Basri ULUSOY | Farmakoloji | E.Ü. Tıp Fak. | E X K | E K X | E K | |
| Öğr. Gör. Dr. Ahmet ÖZTÜRK | Tıp Bilişimi ve Biyoistatistik | C.Ü. Tıp Fak. | E X K | E K X | E K | |
| Uzm.Dr. Zahide HENZEL | Deontoloji | E.Ü. Tıp Fak. | E K X | E K X | E K X | |
| Ecz. Dilşad KÜÇÜKKEMAH | Eczacı | E.Ü. Tıp Fak. | E K X | E K X | E K | |
| Av. Zübeyde ÇELEBİ | Avukat | E.Ü. | E K X | E K X | E K | |
| Sevtap KOÇER | | | E K X | E K X | E K X | |

T.C. ERCİYES ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

Bahri YANCAR
Kayseri 1 No'lu

**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

**Katılımcının**

**Adı, Soyadı, Adresi :**

**Varsa protokol ve Tel. No :**

**BİLGİLENDİRME**

Bu çalışmanın amacı; Son yıllarda sporcular tarafından ergojenik yardımcı olarak kullanılmaya başlanılan arı sütünün yüzücülerde bazı kan parametrelerine ve performansa etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Sporculardan izin alındığı takdirde günde 500 mg, 1 g ve 2 g olacak şekilde arı sütü kullanılacak ve çalışmaya başlamadan önce ve çalışma bitiminde yetkili sağlık personeli tarafından 4 ml kan alınacaktır. Gerek arı sütü kullanımı gerekse kan alımlarının gönüllüye herhangi bir yan etkisi olmayacak, tıbbi müdahale gerektirmeyecektir. Gönüllüler izin vermediği takdirde çocuklara arı sütü kullanımı ve kan alımı yapılmayacaktır.

Fakültemiz Etik Kurulu bu çalışmanın Helsinki Deklarasyonu'nda belirtilen maddelere göre ahlaki, vicdani ve tıbbi kurallara uygun olduğunu onaylamış olup çalışma denetime açıktır.

Çalışma öncesinde bu ilaçlarla/ tıbbi uygulama ile ilgili tedaviyi istediğinize dair bir evrak imzalamanız gerekmektedir.

Bu çalışmaya katılmakta özgürsünüz. Başlangıçta kabul edip daha sonra fikir değiştirip, hiçbir gerekçe göstermeden çalışmadan ayrılabilirsiniz. Bu durumda sizinle ilgili tıbbi özende bir değişiklik olmayacaktır.

## KATILIMCI ONAMI

Aşağıda imzası bulunan ben,..... uygulanması planlanan, arı sütü hakkında, **……'tan** tam olarak bilgi aldığımı beyan ederim. Bu ilacın/ tıbbi uygulamanın etki açısından Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nun kurallarına uygun olarak incelendiğini ve planlanan doz/ yöntemin insanlara uygulanmasının sakıncalı olmayacağı bana anlatıldı. Ayrıca bana, bu çalışmanın tıbbi olarak geçerli olduğu ve en son bilimsel yöntemlere uygun olarak yapılacağı bildirildi.

Bunun, denetime açık bir çalışma olduğu bana anlatıldı.

Aşağıda imzası bulunan doktordan bu bilgileri aldıktan sonra ben, yapılması planlanan çalışmanın özelliklerini ve sonuçlarını (muhtemel geçici yan etkiler de dahil) anlıyorum. Bana verilen bu bilgiler temelinde, istediğim herhangi bir zaman, hiçbir sakınca olmadan, çalışmadan çekilebileceğimi teyit ediyorum.

Araştırma sonuçlarının eğitim ya da bilimsel amaçlarla kullanılması sırasında mahremiyetime saygı gösterileceğine inanıyorum. Bu şartlar altında söz konusu araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

| **Tarih:** | **Katılımcı** | **Kuruluş Görevlisi Tanık** |
|---|---|---|
| **…/…/2011** | **……..** | |

**Bilgilendirmeyi yapanlar:**

Not: Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasisinin onamı alınacaktır.