T.C
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FUTBOLCULARDA E VİTAMİNİ KULLANIMININ OKSİDAN VE ANTİOKSİDAN KAPASİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Tezi Hazırlayan
Abdulkadir NAKAÇ

Tezi Yöneten
Yrd.Doç.Dr.Nazmi SARITAŞ

Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TSY-09–716 nolu proje ile desteklenmiştir.

Haziran 2010
KAYSERİ

Yrd.Doç.Dr.Nazmi SARITAŞ Danışmanlığında **Abdulkadir NAKAÇ** tarafından hazırlanan **"Futbolcularda E Vitamini Kullanımının Oksidan ve Antioksidan Kapasite Üzerine Etkisi"** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

07/06/2010

JÜRİ **İmza**

Üye : Prof. Dr. Bekir ÇOKSEVİM

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAŞ (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Abdüsselam KÖSE

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 08/06/2010 tarih ve ....471.... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

09/06/2010

Prof.Dr.Saim ÖZDAMAR

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin ve tezimin tamamlanma sürecinde bilgi birikimini ve akademik tecrübesini benimle paylaşan danışmanım; Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Nazmi SARITAS'a,

Lisans ve Yüksek lisans derslerim ve eğitimim süresince bilgi birikimi ve deneyimlerinden faydalandığım, Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Bekir ÇOKSEVİM'e,

Biyokimyasal analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ve Klinik Biyokimya Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Cevat Yazıcı'ya,

Bu çalışmaya gönüllü katılımcıların bulunmasında ve katılımcılarla ilgili ölçümlerin yapılma periyodunda gerekli yardım ve desteklerini esirgemeyen Kayseri Demir Spor Kulübü başkanı Sayın Selahattin SARIKAYA'ya, Araştırma grubunu oluşturan Kayseri Demir Spor Kulübü genç takım sporcularına,

Araştırmaya katılan sporcuların ölçümlerinin alınmasında yardımcı olan Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Arş. Gör. Serdar BÜYÜKİPEKÇİ'ye, Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Yüksek Lisans örgencisi Sobir KOBİLOV'a ve kadir YILDIZ'a,

İlköğretimden başlayıp yüksek lisans eğitimim sonuçlandırıncaya kadar geçen uzun eğitim öğretim döneminde emeği geçen bütün hocalarıma ve hayatımın her safhasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen anneme, babama ve kardeşlerime,

TEŞEKKÜR EDERİM.

FUTBOLCULARDA E VİTAMİNİ KULLANIMININ OKSİDAN VE ANTİOKSİDAN KAPASİTE ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada futbolcularda E vitamini kullanımının oksidan ve antioksidan kapasite üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı. Çalışmaya Kayseri Demir Spor Kulübünde aktif olarak futbol oynayan yaşları 16,20±1,78 olan (n=15) deney grubu ve yaşları 15,58±1,44 olan (n=15) kontrol grubu olmak üzere toplam 27 erkek gönüllü katıldı.

Araştırmada gönüllülerin; fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, bel kalça oranı parametreleri ölçüldü. Fizyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, nabız sayısı, oksijen saturasyonu, biyoelektriksel impedans analizi ile bazal metobolik hız, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ ağırlığı, yağsız vücut ağırlığı, toplam vücut suyu parametreleri ölçüldü. Somatotip belirlenmesi için skinfold kaliper ile deri kıvrımı kalınlıkları ölçümü, çevre ve çap ölçümleri alındı. Biyokimyasal analizler yapılarak total antioksidan kapasite, malondialdehit, kreatin kinaz ve laktat dehidrojenaz değerlerine bakıldı. Verilerin değerlendirilmesinde bağımlı ve bağımsız gruplarda t testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alındı.

Gruplar arası karşılaştırmada egzersiz öncesinde ve sonrasında fiziksel ve fizyolojik bulgularda fark bulunmazken ($p>0.05$) , nabız atım sayısında gruplar arasında egzersiz öncesinde anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmada egzersiz öncesinde ve sonrasında total antioksidan kapasite, malondialdehit, kreatin kinaz ve laktat dehidrojenaz değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p>0.05$).

Sonuç olarak; Sporculara yapmış oldukları fiziksel aktivitenin türüne, süresine ve şiddetine göre antioksidan takviye yapılması oksidatif stresin azaltılması ve antioksidan kapasitenin arttırılması için faydalı olabilir. Sporcuların egzersizlerinin antioksidan etkisi olan vitamin ve diğer ergojenlerle desteklenmesi oksidan kapasiteyi azaltmada, antioksidan düzeyi artırmada etkili olacağı gibi performanslarını da artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Futbol, Oksidan/Antioksidan, E vitamini

THE EFFECT OF USING VITAMINE E ON OXİDANT AND ANTIOXIDANT LEVELS OF FOOTBALL PLAYERS

ABSTRACT

In this study, the aim was to search for the effects of footballers' use of Vitamin E on oxidant and antioxidant capacity. 27 volunteer men including the experiment group members at the age of 16,20±1,78 (n=15) and the control group members at the age of 15,58±1,44 (n=15) who are the active footballers playing for Kayseri Demir Sport Club attended the study.

In the study, the age, the length, the body weight, the body mass index, and the waist to hip ratio parameters were measured to determine the physical characteristics of the volunteers. In order to identify the physiological characteristics of the volunteers, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, sphygmo, oxygen saturation, bioelectrical impedance analysis and basal metabolic rate, the percentage of body fat, the weight of body fat, lean body weight and total body water parameters were estimated. The measure of skinfold calliper and skinfold thickness, measures of girth and diameter were done to determine the somatotype by making biochemical analyses. Total antioxidant capacity, malondialdehyde, creatine kinase and lactate dehydrogenase values were examined. When the data was evaluated, T test was used in both dependent and independent groups. Significance level was estimated as 0,05.

A remarkable difference on the number of pulse was found between the two groups before exercise ($p<0,05$) while no change on the physical and physiological findings could be determined between the groups before and after exercise ($p>0,05$). Any significant difference on the rates of total antioxidant capasity, malondialdehyde, creatine kirase, lactate dehydrogenase could not be found in-group and between two groups before and after exercise ($p>0,05$).

As a result, antioxidant reinforcement on sportmen in complience with the form, time and intension of exercise they do may be useful to reduce oxidative stress and increase antioxident capacity. Supporting of exercises of sportmen with vitamins and other ergogenesis which have antioxident effect will be influential to reduce oxidative capasity and increase antioxidant level; likewise it will improve their performance.

Key Words: Football, Oxidant/Antioxidant, Vitamin E

İÇİNDEKİLER

Sayfa no

İÇ KAPAK I
KABUL ONAY SAYFASI II
TEŞEKKÜR III
ÖZET IV
ABSTRACT… V
İÇİNDEKİLER VI
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ VIII

1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. VİTAMİNLER 3
2.1.1. Vitamin Gereksinimi 4
2.2. E VİTAMİNİ 5
2.2.1. E Vitaminin Kimyasal Yapılması 5
2.2.2. E Vitaminin Günlük Gereksinimi 6
2.2.3. E Vitaminin Referans Değerleri 7
2.2.4. E Vitaminin Toksik Etkisi 7
2.3. SERBEST OKSİJEN RADİKALLERİ 7
2.3.1. Başlıca Serbest Oksijen Radikal Türleri 9
2.3.2. Serbest Radikal Oluşumunu Etkileyen Faktörler 9
2.3.3. Serbest Radikallerin Etkileri 10
2.3.3.1. Serbest Radikallerin Pozitif Etkileri 10
2.3.3.2. Serbest Radikallerin Negatif Etkileri 10
2.4. ANTİOKSİDANLAR 10
2.4.1. Antioksidan Sistemler 11
2.4.1.1. Enzimatik Olmayan Antioksidanlar 11
2.4.1.2. Enzimatik Antioksidanlar 11
2.4.2. Antioksidan Mekanizmalar 11
2.4.3. Düzenli Egzersizde Oksidatif Stres ve Antioksidan Savunma 12

Sayfa no

2.5.LİPİT PEROKSİDASYONU 14
2.5.1. Malondialdehit (Mda) 16
2.6. KREATİN KİNAZ (CK) 18
2.7. FUTBOL 19
2.7.1.Futbol Sporunun Yapısal Özellikleri 19
3.GEREÇ VE YÖNTEM 21
3.1. GÖNÜLLÜLERİN SEÇİMİ 21
3.2. ARAŞTIRMADA UYGULANAN ÖLÇÜM VE TESTLER 22
3.2.1. Yaş, Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü 22
3.2.2. Kan Basıncı ve Nabız Ölçümleri 22
3.2.3. Oksijen Saturasyonu Ölçümü 23
3.2.4. Skinfold (Deri Kıvrımı) Ölçümleri 23
3.2.5.Vücut Yağ Yüzdesinin Hesaplanması 24
3.2.6.Çap Ölçümleri 24
3.2.7.Çevre Ölçümleri 24
3.2.8.Somatotipin Belirlenmesi 25
3.2.9. Biyoelektrik İmpedans Analizi Ölçümü 25
3.3 DENEY PROTOKOLÜ 26
3.4.KAN ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI 27
3.5.FUTBOLCULARA UYGULANAN EGZERSİZ PROGRAMI 28
3.5.1.Antrenmanda Uygulanan Yüklenme Metotları 28
3.5.2.Analizlerin Yapılması 30
3.6.BİYOKİMYASAL ANALİZLER 30
3.6.1. Total Antioksidan Kapasite (TAC) 30
3.6.2. TBARS 30
3.7.VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ 31
4. BULGULAR 32
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 44
6. KAYNAKLAR 53
EKLER 58
ÖZGEÇMİŞ 61

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Düzenli aerobik egzersizin oksidatif hasar üzerine etkileri 14
Tablo 3.1. Haftalık antrenman programının süre, şiddet ve sıklığı..... 28
Tablo 3.1. Dört haftalık egzersiz programı..... 29
Tablo 4.1. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel özellikleri 32
Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik özellikleri 33
Tablo4.3. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyokimyasal değerleri..... 34
Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası somatotipleri..... 35
Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyoelektriksel impedans analizi 36
Tablo 4.6. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel özellikleri..... 37
Tablo 4.7. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel özellikleri..... 38
Tablo 4.8. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik özellikleri 38
Tablo 4.9. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik özellikleri 39
Tablo 4.10. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyokimyasal değerleri 40
Tablo 4.11. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyokimyasal değerleri 41
Tablo 4.12. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası somatotipleri 41
Tablo 4.13. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası somatotipleri 41
Tablo 4.14. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyoelektriksel impedans analizi 42
Tablo 4.15. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyoelektriksel impedans analizi 43

Şekil 2.1. E Vitamininin Formları 6
Şekil 2.2. Lipid Peroksidasyonu 18
Şekil 3.1. CLEVER TD-3018A Marka Tansiyon Aleti 22
Sekil 3.2. NELLCOR PURITAN BENNETT NPB-40 Marka Pulse Oksimetre Cihazı... 23
Sekil 3.3. TANİTA BC - 418 Marka Biyoelektrik İmpedans Analizi Ölçüm Cihazı 26
Şekil 3.4. E vitamini (α-tokoferol)..... 27

KISALTMALAR

VKI : Vücut Kitle İndeksi
BKO : Bel Kalça Oranı
BMH : Bazal Metobolik Hız
VYY : Vücut Yağ Yüzdesi
VYA : Vücut Yağ Ağırlığı
YVA : Yağsız Vücut Ağırlığı
TVS : Toplam Vücut Suyu
BIA : Biyoelektriksel İmpedans Analizi
BMI : Body Mass İndex
TAC : Total Antioksidan Kapasite
MDA : Malondialdehit
CK : Kreatin Kinaz
LDH : Laktat Dehidrojenaz
DNA : Deoksiribonükleik asit
LDL : Low Density Lipoprotein (Düşük Yoğunluklu Lipoprotein)
SOR : Serbest Oksijen Radikalleri
ROS : Reaktif Oksijen Ürünleri
RONS : Reaktif Oksijen ve Nitrojen Türleri
TBARS : Tiyobarbitürik Asit Reaktif Madde
TBA : Tiyobarbitürik Asit
GSSG : Okside Glutatyon
WHO : World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
ABD : Anabilim Dalı
O : Süperoksit radikali
H_2O_2 : Hidrojen Peroksit
HO $^{\cdot}$: Hidroksil Radikali
HOCl : Hipokloröz Asit
R" : Alkalik Radikal
ROO : Peroksil Radikali

RCOO : Organik Peroksit Radikali

HO_2 : Perhidroksil Radikali

RO : Alkoksil Radikali

TxA_2 : Tromboksan

SD : Standart Sapma

AD : Anlamlı Değil

$MaksVO_2$: Maksimum Oksijen Kapasitesi

Nm : Nanometre

g/mm² :gram/milimetre²

g : ci faktörü

ml : mililitre

dk : Dakika

cm : Santimetre

kg : kilogram

kg/m^2 : Kilogram/metre^2

mmHg : Milimetre Civa

atm/dk : Atım/Dakika

O_2 :Oksijen

µmol/l : Mikromol/Litre

mmol/l : Milimol/Litre

mg/dl : Miligram /Desilitre

U/L :Ünite/Litre

SİMGE VE İŞARETLER

α :Alfa

β :Beta

Ω :Ohm

% :yüzde

X :Ortalama

Sx : Standart Hata

IU : Uluslararası Birim

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Oksidatif stres, azalan antioksidan kapasitesi veya artan oksidanların ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır. Bu birçok hastalığın sebebinde önemli bir faktör olarak tanımlanır. Oksidatif stres DNA'da ve birçok hücre bileşenlerinde değiştirilemez hasara, antioksidan eksikliğine ve lipid peroksidasyonuna neden olur. Lipid peroksidasyonunun son ürünü malondialdehidtir (MDA) ve egzersize yanıt olarak da MDA sık sık oksidatif stres marker'ı olarak kullanılmakta'dır (1).

Serbest radikallerin oluşumunu ve bunların meydana getirdiği hasarı önlemek için, organizmada antioksidan savunma sistemleri veya kısaca antioksidanlar olarak adlandırılan çeşitli savunma mekanizmaları geliştirilmiştir. Egzersiz esnasında, radikallerin üretimi, dokuların antioksidan kapasitesini astığı zaman, radikaller hızlı bir şekilde hücresel komponentlerle tepkimeye girerek, hücrelerin lipid, protein, DNA, karbonhidratlar gibi tüm önemli bileşiklerine etki ederler ve yapılarının bozulmalarına neden olurlar (2).

Vitaminlerin çoğu iyi bir spor performansı için gereklidir. Ancak fazla miktarda alınmasının performansa olumlu etki yapıp yapmadığı konusunda çok az bilimsel veri bulunmaktadır. Vitamin ve mineral eksikliğinin performansı olumsuz yönde etkilediği ve diyetle ek olarak vitamin ve mineral alınmasının bu durumu giderdiği bilinmektedir.

Enerji ihtiyacına göre düzenlenmiş dengeli bir diyet, çeşitli vitaminleri de içerir. Sebze ve meyveyi yeterli oranda içeren dengeli diyet tüketen ve herhangi bir vitamin yetersizliği belirtisi olmayan bir sporcunun diyetiyle ek olarak 8–10 kat daha fazla vitamin alması da gereksizdir. Günlük ihtiyaçtan daha fazla miktarda alındığı zaman performansı artırdığına inanılan vitaminlerin başında C, E ve B grubu vitaminler gelmektedir (3).

Fiziksel aktivite şiddet ve süresiyle bağımlı olarak metabolik süreçleri ve oksijen tüketimini artırarak daha fazla radikal oluşumuna neden olabilir. Serbest radikallerdeki artış, antioksidan savunma kapasitesini aşarak lipit peroksidasyonu zincir reaksiyonunu tetikler. Lipit peroksidasyonu da yorgunluğa yol açacak düzeydeki egzersizde çok antrenmanlı atletlerde bile kas dokusunda hasar oluşturur (4).

E vitamini doğada var olan en etkili lipidde çözünür antioksidandır. E vitamini, membran fosfolipidlerinin poliansatüre yağ asitlerini, serbest radikallerden koruyarak hücre membranlarının yapı ve fonksiyonlarının yapı ve devamını sağlamada önemli rol oynar (4).

Sportif yüklenmeler esnasında organizmanın metabolik hızının artmasıyla beraber oksijen kullanımı da oldukça yüksek değerlere ulaşır. Sportif aktiviteler esnasında iskelet kaslarına oksijen alımı 100–200 kat kadar artabilir. Bu da teorik olarak beraberinde reaktif oksijen türlerinin sayısında artışı getirir. Bu düşünceyle birlikte özellikle sporcular üzerinde oksidatif stresi ve savunma mekanizmalarını incelemek üzere birçok çalışma yapılmıştır (3).

Sporcular takviye olarak vitamin kullanmaları gerektiğinde sporcuların yapmış oldukları fiziksel aktivitenin türüne, süresine ve şiddetine göre hangi miktarlarda, ne kadar süre kullanmaları gerektiğini tespit etmek ve üst düzey rekabetçi sporcular yetiştirmek ve antrenörlerimizin ile sporcularımızın bilgisini arttırma açısından son derece önemlidir.

Bu çalışmada futbolcularda e (α-tokofreol 400 IU, 268 mg) vitamini kullanımının total antioksidan kapasite (TAK), oksidatif stresin göstergesi olan malondialdehit (MDA), laktat dehidrojenaz (LDH) ve kreatin kinaz (CK) üzerinde meydana getirebileceği değişikliklerin belirlenmesi amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.VİTAMİNLER

Vitaminler yaşamın devamı için dışarıdan alımı zorunlu olan, protein, karbonhidrat ve yağdan farklı olarak vücuda kalori vermeyen esansiyel öğelerdir (5).

Vitaminler normal vücut metabolizması için küçük miktarlarda gerekli olan, fakat çoğu vücut hücrelerinde sentezlenemeyen organik bileşiklerdir. Vitaminler, bütün hücrelerde az miktarda depolanabilirler. Vitaminlerin çoğu iyi bir spor performansı için gereklidir. Ancak fazla miktarda alınmasının performansa olumlu etki yapıp yapmadığı konusunda çok az bilimsel veri bulunmaktadır (6).

Vitaminler tamamlayıcı olarak, 1932–1948 yılları arasında etkinliklerinin ve özelliklerinin anlaşılmasıyla birlikte laboratuarlarda en fazla bulundukları besinlerden kimyasal olarak elde edilmeye başlanmıştır. Günümüzde vitaminler laboratuarlarda kimyasal olarak elde edilmekle birlikte vitaminlerin, vücut çalışmasındaki önemi, ilaçlarla etkileşimleri ve ne kadar alınacağı konularında araştırmalar devam etmektedir. Bazı klinik şartlar normal olarak alınması gereken miktarlardan daha fazla düzeylerde vitamin tamamlayıcılarının alımını gerektirmektedir (5).

2.1.1.Vitamin Gereksinimi

İnsan için gerekli günlük vitamin ihtiyacı, bazı faktörlere bağlı olarak değişebilir. Bu faktörler; vücudun ağırlığı, büyüme hızı, egzersiz düzeyi, hastalık, ateş ve hamilelik gibi özel durumlardır. Bunlardan başka, vücutta patolojik birçok metabolik eksikliklerde de vitaminlerin uygun şekilde kullanılmadığı görülür (6).

Vitamin ve mineraller besin öğelerinin metabolizmasında, kas kontraksiyonunda ve oksijen tasıma sistemi ile kaslarda oksidatif reaksiyonlarda önemli rol oynamaktadır. Vitamin ve mineraller organizmada sentez edilmediklerinden dışarıdan diyetle alınmak zorundadır. Sporcunun her biri için spesifik vitamin gereksinmesini tayin etmek güçtür. Çünkü egzersiz olayına çeşitli maddelerin biyokimyasal özelliklerinin yansıması halen tam aydınlığa kavuşmamıştır (7).

Vitamin ve mineral eksikliğinin performansı olumsuz yönde etkilediği ve diyetle ek olarak vitamin ve mineral alınmasının bu durumu giderdiği bilinmektedir. Biyokimyasal olaylarda rol oynayan vitaminler, vücudumuzda bu olayların sürdürülebilmesi için gerekli miktarlarda kullanılmaktadır. Özellikle dayanıklılık gerektiren sporlarda B grubu vitaminlere ve C vit'e olan ihtiyacın arttığı bilinmektedir. Enerji ihtiyacına göre düzenlenmiş dengeli bir diyet, çeşitli vitaminleri de içerir. Sebze ve meyveyi yeterli oranda içeren dengeli diyet tüketen ve herhangi bir vitamin yetersizliği belirtisi olmayan bir sporcunun diyetiyle ek olarak 8-10 kat daha fazla vitamin alması gereksizdir Günlük ihtiyaçtan daha fazla miktarda alındığı zaman performansı artırdığına inanılan vitaminlerin başında C, E ve B grubu vitaminler gelmektedir (6).

Vitaminler yağda çözünenler (A, D, E, K) ve suda çözünenler (B kompleksi vitaminleri ve vitamin C) diye kimyasal olarak iki kategoride incelenmektedir.

Vitaminler enerji vermezler, yalnız enerji elde edilmesinde katalizatör rolü oynarlar, yani kimyasal reaksiyonu kendileri değişmeden çabuklaştırırlar. Bunun için vitaminlere çok az miktarda gereksinme vardır. Az vitamin alındığında vitamin eksikliği hastalıkları olur, çok vitamin (A ve D vitamini dışında) belirli bir rahatsızlığa neden olmaz. Vitamin fazlası böbrekler aracılığı ile atılır.

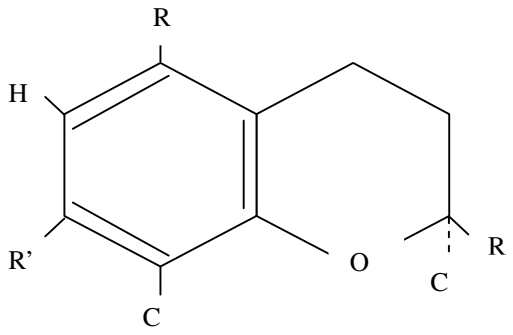
Fiziksel aktivitedeki artışa bağlı olarak bazı vitamin ve minerallere (Na, K, P vb) olan gereksinim de artmaktadır. Fakat enerjisi artırılmış dengeli bir diyet bu artan gereksinmeyi karşılamaktadır. Vitamin ve minerallerin yeterli alınması performansı olumlu yönde etkilemekte, fakat fazla alınmasının performansı artırdığı hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır (6).

2.2. E VİTAMİNİ

E vitamini ilk defa 1922 yılında Evans ve Bishop tarafından bulunmuştur. E vitamininin eksikliği birçok organ ve organ sistemlerinin yapısal ve fonksiyonel anormalliklerini içerir. Bu morfolojik değişiklikleri yağ asiti metabolizmasını ve enzim sistemlerini içeren biyokimyasal defektler izler. Tokoferol alımı kan seviyesinde E vitamininin artmasına neden olur ve kas gücünü geliştirir (8,9).

2.2.1. E Vitaminin Kimyasal Yapısı

E vitamini 1936 yılında Evans tarafından buğday tohumundan izole edilmiştir. E vitamini aktivitesi gösteren 6 doğal tokoferol bulunmaktadır. Hayvan ve insan dokularında en az etkili olan tokoferol gama-tokoferoldür. α-tokoferol (5,7,8-trimetil tokol) ise, hayvan dokularında tokoferollerin yaklaşık %90'nını içerdiği ve biyolojik aktivitede en fazla rol oynadığı için en önemli tokoferol sayılmaktadır. Bu madde doğal olarak d izomeri halinde bulunur ve bu şekli ilaç olarak kullanılır. E vitamininin grupları oda sıcaklığında yarı sıvı yağlardır. Yağ çözücülerde çözünür ve oksijen yokluğunda sıcak olup, asite dayanıklıdır. α-tokoferol için maksimum absorbsiyon 294 nm dedir (8,9).



	R'	R''	
α	CH_3	CH_3	(5,7,8-Trimetil tokol)
β	CH_3	H	(5,8-Dimetil tokol)
γ	H	CH_3	(7,8-Dimetil tokol
δ	H	H	(8-Metil tokol)

Şekil 2.1. E Vitamininin Formları

2.2.2. E Vitaminin Günlük Gereksinimi

E vitamini besinlerde yaygın olarak bulunduğundan ve özellikle, günlük besinin önemli bir miktarını oluşturan hububat türleri (buğday ve ondan hazırlanan besin maddeleri gibi) bu vitamini içerdiklerinden, erişkinlerde dengesiz bir diyet bile günlük gereksinimi karşılayabilir. E vitamini yer fıstığı, badem yağı, pamuk yağı ve keten tohumunda bol miktarda, zeytinyağında ise az miktarda bulunur.

Düşük E vitamini diyeti beyin ve periferal dokularda α-tokoferol seviyelerinin daha da düşmesi ile sonuçlanırken E vitamini'nden zengin diyetle önemli ölçüde yükselme görülmüştür. Bulgular sebze ve meyvelerle beslenmelerin iyi bilinen antioksidanlara ilave olarak beyin fonksiyonları için önemli olduğunu doğrulamaktadır.

ABD de günlük diyetin ortalama 7.4 mg α-tokoferol içerdiği ve bunun günlük gereksinim için yeterli olduğu saptanmıştır. Çeşitli ülkelerin "tavsiye edilen günlük E vitamini rasyonu" 10-12 mg'dır. E vitamini, ticari pişirme ve derin dondurma dahil gıda ile ilgili tüm işlemlerde harabiyete uğrar (8).

2.2.3. E Vitaminin Referans Değerleri

E vitamininin serum veya plazma (heparin) referans aralığı;

Pramatüre çocuklarda 0.1-0.5 mg/dl (2.3-11.6 μmol/l)

Çocuklarda (1-12 yaş) 0.3-0.9 mg/dl (7-21 μmol/l)

13–19 yaş arasındaki gençlerde 0.6-1.0 mg/dl (14-23 μmol/l)

Yetişkinlerde 0.5-1.8 mg/dl (12-42 μmol/l') dir (8).

2.2.4. E Vitaminin Toksik Etkisi

Günlük alımı 400 IU olan E vitamininin kan seviyesi oldukça düşüktür. Erişkinlerde E vitamini, günlük gereksinimin çok üstündeki dozlarda verildiğinde, çeşitli kanser türlerine ve hava kirliliğinden ileri gelen akciğer lezyonlarına karşı insanı koruduğu ve habitüel abortus, infertilite, kardiyomyopati, menopozal sendrom, inflamatuvar cilt hastalığı ve nöromüsküler bozukluklar gibi durumlarda terapötik değeri olduğu iddia edilmiş ise de bu durumların hiçbirinde etkinliği inandırıcı bir şekilde kanıtlanmamıştır. Günlük diyettekine ilave olarak, uzun süre E vitamini alınmasının ateroskleroz ve koroner kalp hastalığı riskini azaltması halen tartışmalı bir konudur. Deney hayvanlarında, oksitlenmiş küçük dansiteli lipoproteinin makrofajların damar çeperinde köpük hücrelerine dönüşmesini artırdığı ve endotel fonksiyonunu bozduğu gösterilmiştir; ayrıca aterosklerotik lezyonlarda oksitlenmiş LDL'nin varlığı insanda gösterilmiştir. E vitamini, LDL'nin oksitlenmesini önler (8).

2.3. SERBEST OKSİJEN RADİKALLERİ

Serbest radikaller, organizmada normal metabolik olaylar sonucu oluşan ve hücre hasarına neden olan yapısında çiftlenmemiş elektron bulunan atom veya bileşiktir (10). Normal koşullar ve metabolik reaksiyonlar sonucu sürekli olarak üretilmektedirler, başlıca mitokondride üretilir. Nötrofil gibi bir fagositik hücre uyarıya maruz kaldığında biyolojik hedefleri yok etmek için serbest radikal oluşturur (11).

Serbest radikaller bir veya daha fazla eşlenmemiş elektrona sahip, kısa ömürlü, kararsız, molekül ağırlığı düşük ve çok etkin moleküllerdir. Serbest radikaller, (a) radikal olmayan bir atom veya molekülden bir elektron çıkmasıyla veya (b) radikal olmayan bir atom veya moleküle bir elektron ilavesiyle oluşurlar (12). Serbest radikaller dış yörüngesinde bir ya da daha fazla çiftleşmemiş elektron içeren molekül

ya da molekül parçalarıdır ve bu yapılarıyla bir açık bağ ya da yarım bağ içeren kimyasal olarak reaktif moleküllerdir. Bu çiftleşmemiş elektron genellikle serbest radikale önemli derecede kimyasal reaktivite kazandırır. Serbest radikaller son derece kısa yaşam sürelerine rağmen, çok yüksek reaksiyon hızına sahiptirler. Düşük kimyasal spesifite gösterirler ve hem in vivo hem de in vitro olarak oluşabilmektedirler (11). Serbest radikaller hücresel yapıları etkileyerek hücre hasarına yol açmaktadır (1).

Toksik serbest radikaller, normal bir metabolizmanın devamı ve hücrede enerji üretimi için gerekli olan birçok reaksiyon tarafından üretilebilmektedir. Serbest radikaller organizmada normal metabolizma sonucu ortaya çıkabildiği gibi; ısı, ışık ve radyasyon gibi çeşitli dış kaynakların etkisi ile de ortaya çıkabilmektedir. Primer ve sekonder radikallerin hem biyomoleküllerle, hem de doku sistemleriyle reaktivitesi sadece radyobiyolojide değil, toksisite ve değişik bozukluklarda da önemli rol oynamaktadır (11).

Bunlar organizmalar tarafından hücre içinde mitokondriyal solunum zincirinde, ya da hücre dışında, özellikle de fagositler tarafından oluşturulur. Atomlarda elektronlar ‘orbital’ adı verilen uzaysal bölgede çift olarak bulunurlar. Moleküllerin çoğu çift elektronlu, az sayıda moleküller ise tek, yani eksik elektronludur. Eksik elektronlu olan bu moleküller oldukça reaktif bir özellikte olup kararsızdırlar. Bulabilecekleri herhangi bir molekül ile etkileşime girer ve bu molekülden ya bir elektron alır veya ona bir elektron veririler. Bu şekilde başka moleküller ile çok kolayca elektron alış verişine girip onların yapısını bozan bu moleküllere ‘Serbest Radikaller’ ‘Oksidan Moleküller’ ya da ‘Reaktif Oksijen Ürünleri (ROS: Reaktif oxygen species)’ adı verilir. Reaktif oksijen türleri ve reaktif nitrojen türleri, bütün aerobik organizmalar tarafından metabolik süreçlerin sonucu olarak üretilen serbest radikal ürünleridir. Oksijenin radikal olmayan ozon ve hidrojen peroksit gibi türevleri oksijenden daha reaktiftirler ve aynı zamanda oksidatif hasara sebep olabilirler (10,12).

Serbest radikaller nükleik asitlerde mutasyona neden olarak kanser oluşumuna yol açmaktadırlar. Nükleotidlerin biyolojik özelliklerinde değişiklikler meydana getirirler. Yaşlılıkta serbest radikal hasarı artışı DNA yapısının ve diğer makromoleküllerin bozulmasına yol açar. DNA oksitlendiği zaman organizma bunu düzeltir ancak bunu düzeltmeye yetişemediği zaman yaşlanma meydana gelir. Serbest radikaller, protein, lipid ve nükleik asit gibi hücre bileşenleri ile etkileşerek hücrelerde önemli yapı ve

fonksiyon bozukluğuna neden olurlar. Serbest radikaller plazma membranında bulunan doymamış yağ asitlerini oksidasyona uğratır. Yağ asitlerinin oksitlenmesinden MDA açığa çıkar. Serbest radikaller ayrıca protein zincirini kırar, proteinler arasında çapraz bağlanma yapar, lipidleri birbirine bağlar (11).

2.3.1. Başlıca Serbest Oksijen Radikal Türleri

1. O (Süperoksit radikali),
2. H_2O_2 (Hidrojen peroksit),
3. HO^- (Hidroksil radikali),
4. HOCl (Hipokloröz asit),
5. Singlet O_2 (O^u),
6. R" (Alkalik radikal),
7. ROO (Peroksil radikali),
8. RCOO (Organik peroksit radikali),
9. HO_2 (Perhidroksil radikali),
10. RO (Alkoksil radikali) (12).

Oksijen tüketiminin artması serbest radikal üretiminde artışa yol açar. Oluşan bu serbest radikaller enzimatik ve nonenzimatik antioksidanları içeren bir savunma sistemi tarafından etkisizleştirilir. Egzersiz, ROS ve antioksidanlar arasında oksidatif stres olarak adlandırılan bir dengesizlik oluşturur (12).

2.3.2. Serbest Radikal Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Organizmaya ani ve aşırı miktarda oksijen girişinin artması, epinefrin ve diğer katekolaminlerin artısı, laktik asit, laktat dehidrogenaz, kreatinin fosfokinaz gibi litik (eritici) enzim aktivitelerinin yükselmesi, egzersiz, gebelik, yaslılık gibi fizyolojik koşullar oksidatif stres oluşumuna neden olur. Ayrıca kimyasal çevre kirliliğinin yoğun olduğu ortamlarda uzun süre yaşam, yoğun stres, sigara ve alkol kullanımı, diyette çoklu doymamış yağ asitlerince zengin, yüksek kalorili beslenme ve az miktarda sebze meyve tüketimi, antioksidan savunma sistemi yetmezlikleri veya savunma duvarının asılması gibi durumlarda yine oksidatif stres oluşumuna neden olur. Bu durum, serbest radikallerin oluşumunun artısından ya da antioksidan aktivitesinin yetersizliğinden ileri gelebilir (2).

2.3.3. Serbest Radikallerin Etkileri

2.3.3.1. Serbest Radikallerin Pozitif Etkileri

Serbest radikallerin belirli miktarlardaki üretimi, sağlık için gereklidir ve basta bağışıklık sistemi olmak üzere, hücresel sinyal iletiminde, enzim aktivasyonlarında, kimyasal reaksiyonların seyrinde, hücrelerin biyogenezinde ve kas kasılmasında rol oynarlar (2).

2.3.3.2. Serbest Radikallerin Negatif Etkileri

Pek çok yararlı etkilerine rağmen, serbest radikallerin fazla üretimi, hücre zehirlenmesine, doku yaralanmasına, iltihaplanmaya ve fonksiyon bozukluğuna yol açar. Son yıllarda yapılan çalışmalar, serbest radikallerin miyokard enfarktüsü, iskemi ve ateroskleroz gibi kardiyovasküler hastalıklar, nörolojik hastalıklar, kas hastalıkları ve astım, diyabet, katarakt, kanser gibi birçok hastalıkla ve yaşlanma süreciyle ilişkisi olduğunu göstermektedir (2).

2.4. ANTİOKSİDANLAR

SOR veya reaktif oksijen ürünleri (ROS) ile oksidatif stres sonucu oluşabilecek hasarı engellemek için aerobik organizmalar bazı savunma mekanizmaları geliştirmişlerdir. Oksidatif hasarı önleyen, sınırlayan veya kısmen tamir eden moleküllere ‘Antioksidanlar’ denir (10).

Antioksidan moleküller endojen ve eksojen kaynaklı yapılar olup, oluşan oksidan moleküllerin neden olduğu hasarı hem hücre içi hem de hücre dışı savunma ile etkisiz hale getirilirler. Hücre dışı savunma, albümin, bilirubin, transferin, seruloplazmin, ürik asit gibi çeşitli molekülleri içermektedir. Hücre içi serbest radikal toplayıcı enzimler asıl antioksidan savunmayı sağlamaktadır. Bu enzimler süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon-S-transferaz, glutatyon peroksidaz, glutatyon redüktaz, katalaz ve sitokrom oksidazdır. Bakır, çinko ve selenyum gibi eser elementler ise bu enzimlerin fonksiyonları için gereklidir (11).

2.4.1.Antioksidan Sistemler

2.4.1.1.Enzimatik Olmayan Antioksidanlar

Glutatyon, askorbik asit ve ürik asit önemli hidrofilik antioksidanlardandır. Vitamin E majör lipofilik antioksidandır ve membran ve lipoproteinlerde mevcuttur.

2.4.1.2.Enzimatik Antioksidanlar

Enzimatik antioksidanlar enzimatik olmayan antioksidanları tamamlarlar ve hem ROS' u uzaklaştırmada reaksiyonları katalizlerler hemde oksidize olmuş antioksidanları çoğaltırlar. Örneğin, glutatyon reduktaz, glutatyonu azaltmak için oksidize olmuş glutatyon'u (GSSG, glutatyon disülfat) çoğaltabilirken, süperoksit dismutaz (SOD), oksijen ve daha az reaktif radikal olmayan türler, hidrojen peroksitten süperoksit radikalleri üzerine hareket eder. SOD içeren majör antioksidan enzimler; glutatyon peroksidaz, glutatyon reduktaz, katalaz ve thioredoksinler, glutaredoksinler ve peroksiredoksinlerdir (12).

2.4.2.Antioksidan Mekanizmalar

Antioksidanlar değişik etki mekanizmalarına sahiptirler. Bu mekanizmalar baslıca şu şekilde sınıflandırılabilir.

1- O_2 molekül düzeyinin azaltılması veya ortamdan uzaklaştırılması

2- Katalitik metal iyonlarının bağlanması

3- O_2, H_2O_2 gibi bazı ROS'nin ortamdan uzaklaştırılması

4- $HO^{\cdot}$, RO ve ROO gibi başlatıcı türevleri temizlemesi

5- Tek O_2 üzerine çöpçü veya söndürücü etki gösterilmesi

6- Zincir reaksiyonunun kırılması

Serbest O_2 radikalleriyle olusabilen zincirleme reaksiyonları yavaslatan veya sonlandıran antioksidanların etkinligine ise zincir kırıcı (chain breaking) etki denir. Hemoglobin, seruloplazmin ve agır mineraller antioksidan etkilerini bu sekilde gösterirler (10).

2.4.3. Düzenli Egzersizde Oksidatif Stres ve Antioksidan Savunma

Oksidatif stres, prooksidanlar ve antioksidanlar arasındaki dengenin prooksidanlar yönünde kaymasının bir sonucudur.

Düzenli yapılan antrenmanlar sonucunda antioksidan savunma mekanizması düzenlenmekte ve yenilenmektedir. Böylece antrenmanlı kişilerde hücre hasarı antrenmansız kişilere oranla daha düşüktür. Egzersiz tipi, şiddeti ve süresi lipit peroksidasyonunu etkilemektedir. Literatürde, MaksVO_2 tüketiminin % 40 olduğu egzersizlerde plazma lipit peroksidasyonunda azalma, MaksVO_2 tüketiminin % 100 olduğu egzersizlerde ise lipit peroksidasyonunda artış olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, antrenmansız kişilerde yoğun ve yorucu egzersizlerin daha çok oksidatif hasara neden olduğu ve hasarın kan gören kaslarda daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Kısaca özetlemek gerekirse egzersiz sırasında serbest radikal oluşum nedenlerini şu şekilde belirtilebilir.

1. Egzersiz süresince artan O_2 tüketimi (10-40 kat artmaktadır) baslı basına serbest radikal üretimine neden olabilir.
2. O_2 kısmi azalmasına bağlı olarak artış gösteren metabolik ara ürünlerin oluşumu da (örneğin; süperoksitler, hidrojen peroksit ve hidroksil radikaller) serbest radikal üretimine neden olabilir.
3. Metabolizma sonucu üretilen laktik asit hafif hasar oluşturan süperoksit, kuvvetli hasara neden olan hidroksile çevrilebilir.
4. Egzersiz sırasında kanın büyük bölümü çalışan kaslara aktığı için birçok organ ve dokuya giden kan akımı azalmakta ve bu bölgelerde hipoksi oluşturmaktadır. Egzersiz bittikten sonra yeniden kan akımının başlaması ile tekrar oksijenlenme sonucu birdenbire reaktif O_2 molekülleri artabilir (10).

Düzenli egzersiz, akut egzersizin yol açtığı oksidatif stresi azaltmak için adaptasyona neden olabilir. Antrenmana cevap olarak antioksidan enzim aktivitesinin artması, sistemin reaktif oksijen ve nitrojen türlerine (RONS) karşı korumayı kolaylaştırmak için antioksidan oluşturma ihtiyacından doğar. Çok hafif egzersiz adaptasyon sağlamada başarısız olur, çünkü oluşan RONS antioksidan savunma sistemi tarafından yeterince elimine edilir. Yeterli şiddet ve sürede tekrarlanan egzersizlerin biriken etkilerinin sonucunda adaptasyon gerçekleşir. Özetle, aerobik antrenmanlar egzersizin

neden olduğu oksidatif stresi baskılamaya ilaveten antioksidan üretimini de uyarır (12).

Düzenli antrenmanın, süperoksit dismutaz ve glutatyon peroksidaz gibi antioksidan enzimlerin aktivitelerini artırmak suretiyle oksidatif stresin zararlı etkilerini ortadan kaldırdığı gösterilmiş, bu upregülasyonun, antioksidan enzimlerin mitokondriyal biyosentezini uyaran serbest radikal miktarındaki artışın sonucu olduğu ileri sürülmüştür. Başlangıç antrenman durumu, antrenman protokolü ve sporcunun beslenme durumu gibi birçok faktörün bazal eritrosit antioksidan enzim aktivitelerini etkilediği bilinmektedir (12).

Egzersiz her türlü kas hareketlerini tanımlamak için kullanılan bir terim olmakla beraber ortaya çıkan sonuçlar kas liflerin tipine, sayısına, hareketin şiddetine, süresine ve tüketilen enerjinin elde edilme yoluna bağlıdır. Egzersizin, oksijen ve diğer türde serbest radikal üretiminde artışa neden olduğu çok sayıda araştırıcı tarafından rapor edilmiştir. Antioksidan kapasite kas lifi tipine bağlı olarak değişir (13).

Fiziksel aktivite (özellikle aşırı şekilde yapıldığında) organizmada reaktif oksijen türleri (ROS) oluşumunu indükleyen faktörlerden biridir. Organizmada ROS ile enzimatik ve nonenzimatik anti-oksidan savunma mekanizmaları arasında bir denge vardır. Bu dengenin bozulması çeşitli patolojik değişikliklere yol açar. Egzersiz sırasındaki kas kontraksiyonları enerji tüketimini ve metabolik aktiviteyi önemli ölçüde hızlandırmaktadır. Artan metabolik aktiviteye bağlı olarak kullanılan oksijen artmakta ve sonuçta ROS açığa çıkmaktadır (14).

ROS protein, karbonhidrat ve lipid moleküllerinde oksidatif hasara neden olmaktadır. ROS etkisiyle oluşan lipid peroksidasyonu ve karbohidrat oksidasyon ürünleri de proteinlerin aminoasid içeriğinde modifikasyonlar oluşturmakta ve plazma protein karbonil içeriğinde artışa neden olmaktadır. İskelet kasında aniden oluşan ROS iskelet kası hücrelerinde hasara neden olabilmektedir. Uzun ve yorucu egzersiz iskelet kası ve kalp kası hücrelerinin sarkoplazmik membranlarında hasara, kas kontraktilitesinde ve miyofibril yapıda bozulmaya ve kan üre, kreatin kinaz, laktat dehidrogenaz aktivitesini de kapsayan bazı biyokimyasal parametrelerde değişikliklere yol açmaktadır (14).

Düzenli antrenmanın sağlık açısından çok sayıda faydası varken, şiddetli fiziksel stresörler muhtemelen ROS üretimindeki artıştan dolayı oksidatif hasarı artırabilir (12).

Tablo 2.1. Düzenli Aerobik Egzersizin Oksidatif Hasar Üzerine Etkileri (10)

ETKİLERİ	**ÖNEMİ**
Oksidative kapasiteyi artırmaktadır	Oksidative fosforilasyonda bağlanma artmaktadır
Kas kütlesinde artış sağlar	Kas proteinlerinin artmasıyla hücre zarı işlevinin artması
Bağışıklık fonksiyonunun güçlenmesi	Solunum sisteminin daha etkili çalışmasını sağlar, böylece daha az hücre hasarı meydana gelir
Antioksidanları artırır	Serbest radikallerin artmasına karsı organizmayı daha etkin korur

Diğer branşlarda olduğu gibi futbolda da bedensel aktif antrenman yani motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenman ön plandadır. Etkili bir antrenman, kişinin yapısına uygun olan fiziksel yöntemlerin kullanılmasına, ayrıca spor dalının fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarına dayanmalıdır. Futbolculara uygulanan antrenman programının amacı ise, onların fiziksel ve fizyolojik verimini geliştirmektir. Sporcunun veriminin artması, antrenmanda ulaşılan çalışmanın niceliği ve niteliğinin doğrudan bir sonucudur (15).

2.5.LİPİT PEROKSİDASYONU

Serbest radikallerin zarar verici etkilerinden birisi de lipid peroksidasyonudur. Lipid peroksidasyonu sonucu membranlarda yapısal ve fonksiyonel hücre hasarı oluşur. Oksidatif stres esnasındaki hücre ölümünden lipid peroksidasyonu sorumlu tutulmaktadır.

Lipid peroksidasyonu, lipid molekülünde iki doymamış bant arasında bulunan metilen gruplarından bir hidrojen atomunun uzaklaştırılmasıyla baslar ve lipid radikali oluşur. İlerleme fazında, oluşan lipid radikali oksijen ile reaksiyona girerek lipid peroksitleri veya lipid hidroperoksitleri oluşturur. Lipid peroksit radikali de diğer lipid, protein ve serbest radikallerle reaksiyona girebilir ve çeşitli zincir reaksiyonlarla yeni radikal oluşumlar üretir ve olayı sürekli hale getirir (10).

Lipid peroksidasyonu, serbest radikaller tarafından başlatılan ve membran yapısındaki doymamış yağ asitlerinin oksidasyonunu içeren kimyasal bir olaydır. Bu olay bir kez başladıktan sonra otokatalitik zincir reaksiyonları şeklinde yürümektedir.

Lipid peroksidasyonu tüm hücrelerde ve dokularda normalde düşük düzeylerde meydana gelir. Lipid peroksidasyonunu hipoksi, hiperoksi, bakır ve demir toksisitesi ve antioksidan yetersizlikleri stimüle eder.

Lipid peroksidasyonuna en duyarlı bileşikler membran fosfolipidlerinin yapısında bulunan doymamış uzun zincirli yağ asitleri, araşidonik asit ve deikosoheksaenoik asittir. Lipid peroksidasyonunun yol açtığı en önemli hasar hücre membranlarında gözlenir.

Lipid peroksidasyonunun hücre hasarı meydana getirmesi iki mekanizma ile olmaktadır.

1. Membranın anatomik bütünlüğünün bozulması

2. Difüze olabilen toxik bileşiklerin üretilmesi

Birçok enzim ve hücre fonksiyonu aldehitler tarafından bozulur. Aldehitlerin yüksek konsantrasyonları belli bazı bölgelerde birikerek enzim molekülünün esansiyel sülfidril grubunu bloke edebilir. Hücre içinde bu toxik bileşikler metabolize edilebilir.

Lipid peroksidasyonunun difüze olabilen ve stabil ürünleri, genetik materyale zarar verebilir. Lipid peroksidasyonu, lipid hidroperoksitlerin, doymamış yağ asidi aldehitleri, alkanlar, epoksi yağ asitleri, hidroksi yağ asitleri gibi ürünlere yıkılması ile sonlanır.

Lipid peroksidasyonuna bağlı doku yıkımını ölçmek için kullanılan yöntemler, lipid hidroperoksitlerin konjuge dienler ve peroksi radikaller gibi öncüllerin ölçümü, lipid hidroperoksitlerin ölçümü, alkanlar ve aldehitler gibi yıkım ürünlerinin ölçümü, floresan schiff-base bileşikleri gibi ikincil ürünlerin ölçümü olabilir.

Malondialdehit (MDA) bu yıkım ürünlerinden biridir. İki değişik kaynaktan oluşabilir:

1. Dolaşımdaki endojen lipid peroksitlerden

2. PGH_2'den Tx sentetaz enzimi etkisi ile TxA_2 oluşumundan

MDA biyolojik materyallerde serbest formda ya da doku içerikleriyle komplex oluşturmuş olarak bulunur. MDA lipidlerde çapraz bağlanmaya sebep olur.

MDA aynı zamanda karsinojenik ve mutajenik olarak da bilinmektedir (11).

2.5.1. Malondialdehit (MDA)

Malondialdehit (MDA), lipid hidroperoksitler, alkanlar gibi ürünlerin ölçümü membranlardaki lipid peroksidasyonun bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. MDA, tiyobarbitürik asit (TBA) ile ölçülebilir. Perokside membranlar TBA ile renk reaksiyonu veren kısımlar üretir. Bu oluşum tiyobarbitürik asit reaktif madde (TBARS) testinin temelidir. TBA, yağ asidi oksidasyonu için spesifik olmamakla birlikte, lipid peroksidasyonun boyutları ile uyumludur (10).

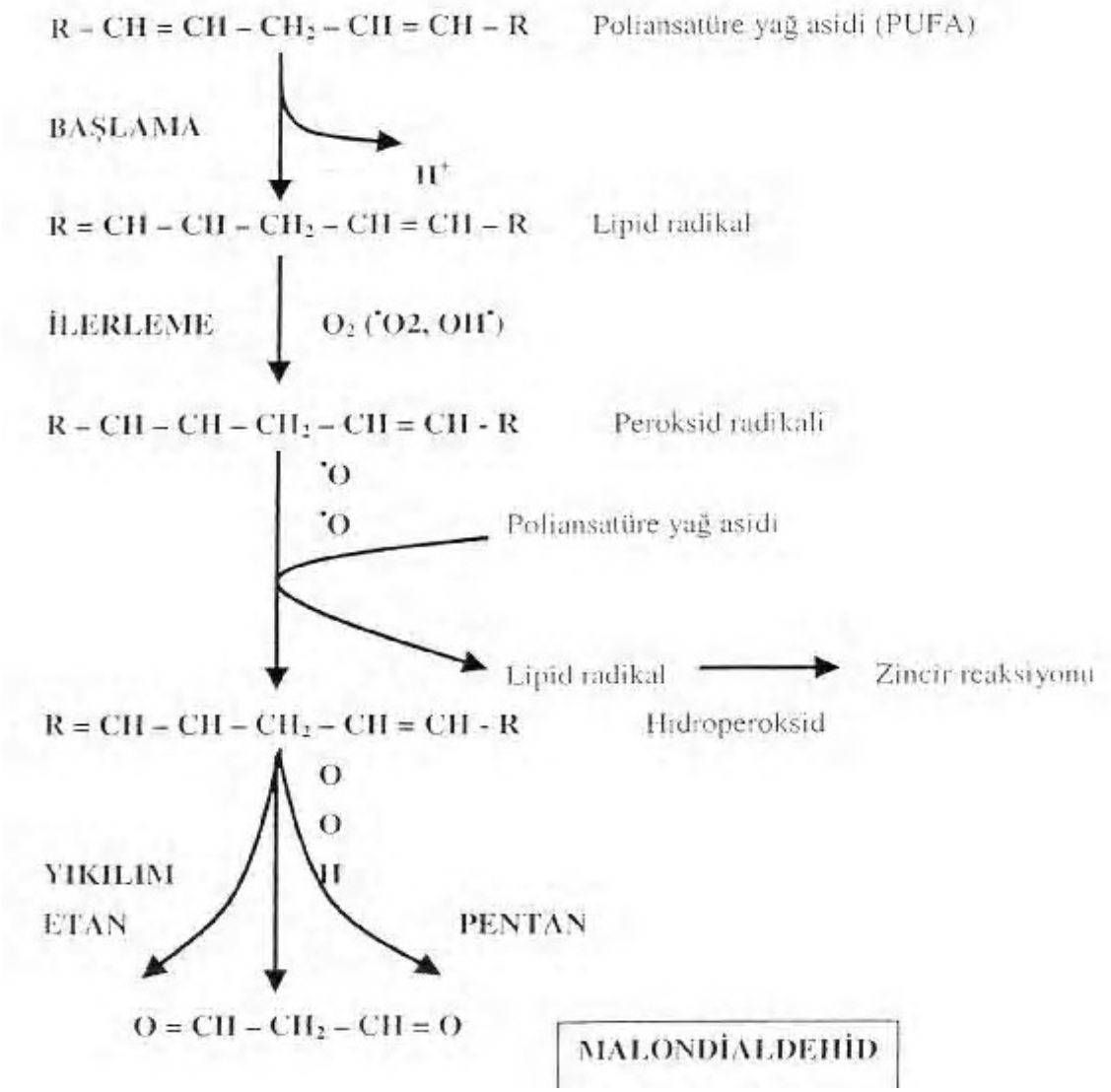
Lipid peroksidasyonunu MDA tayini ile izlemek mümkündür. MDA, üç karbonlu bir dialdehittir. En önemli öncülleri beş üyeli hidroperoksi epidioksitler (endoperoksitler) ve 1, 3 dihidroperoksitlerdir. MDA ölçümü için kullanılan tiobarbitürik asit (TBA) reaksiyonu kolaylığı ve duyarlılığı nedeniyle en çok kullanılan yöntemdir. MDA'ya dönüşümün PH, asidite, ısı, reaksiyon zamanı gibi birçok çevresel durumdan etkilenmesi, lipid hidroperoksitlerin sadece az bir kısmının MDA'ya dönüşür olması ve lipid hidroperoksitlerin biyolojik sistemlerde MDA'nın tek kaynağı olmaması nedeniyle MDA'ya dönüşen lipid peroksidasyon ürünlerinin saptanmasının da diğer bir yöntem olabileceği söylenmektedir (11).

Hücreler devamlı olarak serbest radikaller ve metabolik ilerlemeler olarak reaktif oksijen türleri üretirler. Bu serbest radikaller örneğin katalaz, superoxide dismutase, glutathioneperoxide ve enzimatik olmayan vitaminA, E ve C, glutathione, ubiquinoneve flavanoids içeren antioksidan savunma sistemlerinde naturilize olurlar. Egzersizler oksidatif stres olarak adlandırılan antioksidanlar ve reaktif oksijen türevleri arasında bir dengesizlik üretebilir. Fiziksel aktivite çeşitli yollarla serbest radikalleri arttırır. Mitokondrideki serbest radikallerde %2 ile %5 arasında oksijen kullanılır. Egzersize yanıt olarak oksidatif fosforilasyonun artmasıyla serbest radikaller artacaktır. Egzersiz esnasında salınan katetlominler serbest radikal üretimine rol açar.

Antioksidan ilavesi egzersizde oksidatif stres etkisini azalttığından dolayı sporcular tarafından satın alınıp kullanılmaktadır. Eğer serbest radikallerdeki artış onları naturilize etme yeteneğinden daha fazla ise radikaller hücre öğelerine özelliklede yağlara saldıracaktır. Lipidlere olan bu saldırı diğer hücresel öğeler için zararlı olan radikal ve reaktif oksijen türevlerinin üretimine neden olan yağ yıkımı olarak adlandırılan bir zincir reaksiyonu başlatır. Vücut serbest radikallerde sınırlı bir artışa karşı direnç gösterir.

Her canlıda toksik etkili olan moleküler oksijenin kendisi değil, oksijenin tam olmayan indirgenmesi ile oluşturulan radikallerdir. Atomik ya da moleküler yapıda eşlenmiş tek elektron içeren bu bileşikler reaktif özellik taşırlar. Serbest radikaller, negatif yüklü elektron sayısının, nükleustaki pozitif yüklü proton sayısı ile eşit olmadığı moleküller oldukları için stabil değildirler ve elektron konfigürasyonlarını pozitif yükle dengelemeleri gerektiğinden dolayı çok reaktifdirler. Oksijen radikali serbest elektronu eşleştirmek için başka bir molekülden elektron aldığında diğer molekülü anstabil hale getirir, o molekülünde elektronik düzeni sağlaması için komşu bir molekülden elektron alması gerekir. Bu nedenle serbest radikaller vücutta önemli moleküllere zarar veren bir seri tepkimeyi başlatabilirler.

Yağ asitleri peroksidasyonu zincir tepkimeleri şeklinde sürmektedir. Yağ asidi ile birleşen radikal, bir dizi tepkimeyi başlatmaktadır. İlk olarak yağ asidi radikalin oksijenle birleşmesi sonucu lipid peroksid radikali (ROO**.**) meydana gelmektedir. Lipid peroksidasyonunun son ürünü MDA ve hücre çekirdeğinde başlıca DNA ile tepkimeye girmektedir. Nükleik asit yapısındaki baz değişimleri veya DNA zincir kopması sonucu kromozomal yapıda değişiklikler oluşturarak sitoktoksisiteye neden olmaktadır. Egzersize yanıt olarak da MDA sık sık oksidatif stres marker'ı olarak kullanılmaktadır (1).



Şekil 2.2. Lipid Peroksidasyonu (1).

2.6. KREATİN KİNAZ (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 dönüşlü 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 dokulularında CK nın üç farklı izoenzimi bulunmaktadır. CK-MM, CK-MB ve CK-BB_1. Kalp dokusunda CK aktivitesinin %70-85 ini CK-MM oluşturur. Geriye kalan kısmı da CK-MB oluşturur. iskelet kasındaki CK aktivitesinin %99 ünü CK-MM izoenzimi oluşturur. CK-MB nin nerdeyse tamamı miyokartta üretilir. Bununla birlikte çok düşük miktarlarda ince bağırsakta, dilde, diyafragmada, üterus ve prostatta bulunur. CK-MB miyokadiuma özel bir enzim yapısı olmasına rağmen miyokardın toplam CK aktivitesinin % 15- 30 unu oluşturur. CK-BB esasen beyin dokusuna özgü formdur. Bunun yanında azda olsa iskelet ve kalp kasındaki toplam CK aktivitesine özellikle diğer CK formlarının eksikliğinde etkisi vardır. CK-BB nin yüksekliği beyin dokusundaki hasarı tanımlar. CK-MB akut kardio doku hasarını ve miyokart enfarktüsünün tanımlanmasında ilk ve önemli göstergedir (16).

2.7. FUTBOL

Yüksek siddetli, 90 dakikalık süreç içerisinde hem kuvveti hem de dayanıklılığı gerektiren kesintili bir aktivitedir. Futbol maçı, 45 dakikalık iki devre halinde oynanır. İki devre arasında oyuncuların l5 dakikalık dinlenme süresi vardır. Maçı bir orta, iki yardımcı, bir de dördüncü hakem olmak üzere dört hakem yönetir. Futbol oynanan saha, etrafı beyaz çizgilerle çevrilmiş bir dikdörtgen seklindedir. Sahanın uzun kenarı 90–120 metre, kısa kenarı ise 45–90 metre arasındadır. Futbol; ayakla oynanan, takım oyununa dayanan, dünyada en yaygın spordur. Bir top ve on birer kişilik iki takımla kalelere gol atma esasına dayanır (17).

2.7.1. Futbol Sporunun Yapısal Özellikleri

Futbol kendini oluşturan teknik-taktik, kondisyon gibi elementlerle ruhsal ve eğitsel yönden sağlıklı, dengeli bireylerin oluşmasında etkili bir spor çeşididir ve aynı zamanda bir eğitim aracıdır. Bununla birlikte futbol, dünyanın en popüler sporlarından biridir. Yaklaşık dünyada 120 milyon insanın futbol oynadığı tahmin edilmektedir. Oyun alanının genişliği, oyuncu sayısının fazlalığı ve mücadeleyi gerektiren özelliği ile diğer branşlar içerisinde kendine has bir yer bulmuştur. Futbol oyunu, oyuncunun teknik, taktik, özelliklerinin yanı sıra antropometrik ve fizyolojik uygunluğuyla direk ilişkilidir (18). Futbol, dünyanın en popüler spor dallarından biri olup, elit düzeyde oynandığında sporculardan beklenilen fiziksel yaptırım yüksektir. Futbolcuların

başarıları ve verimlikleri birçok faktöre bağlıdır. Futbol, yüksek şiddeti, aralıklı yüklenmeleri, dayanıklılığı, çabuk sprintleri, top becerilerini, koordinasyonu, istikrarlı karar vermeyi ve dengeyi kapsamına alan bir spor dalıdır (19).

Futbolda fiziksel uygunluğu meydana getiren faktörleri şöyle sıralayabiliriz; aerobik kapasite, anaerobik güç, kuvvet, sürat, esneklik, çeviklik, denge ve koordinasyon. Fiziksel uygunluğu yeterli olmayan sporcularda erken ortaya çıkan yorgunluk nöromüsküler koordinasyonu bozarak teknik kapasiteyi düşürmekte bu da arzulanan taktiğin uygulanmasını güçleştirmektedir. Futbol oyunu hem süratli hem de dayanıklı olmayı gerektirmektedir. Günümüzde süratli koşuların toplamı gün geçtikçe artmaktadır. Bu da futbolun daha uzun süre yüksek tempoda oynandığının göstergesidir (18).

Bir futbol müsabakası sırasında, erkek bir futbol oyuncusu ortalama 165 atım/dk nabız ile yaklaşık olarak 11 km koşu yapmaktadır. Yapılan bu aktivitenin % 12-15'i maksimal bir egzersizi içerirken % 82-85'i submaksimal bir egzersizdir. Futbolcuyu en yüksek form düzeyine ulaştırmak ve müsabakalara hazırlamak hazırlık döneminin temel amacıdır. Hazırlık sezonu çalışmalarında antrenmanın fiziksel temelini geliştirmenin yanı sıra, takım sporlarında yer alan sporcular tekniksel ve taktiksel becerilerinin geliştirilmesine de yeterli zaman ayırmalıdırlar (20).

Temel hazırlık çalışmalarının futbolun oynanma şekline uygun olacak şekilde futbolcuların fiziksel, fizyolojik ve motivasyonel özelliklerinin, sezon içinde futbolculardan beklenilen performansları sergileyebilmelerine yardımcı olacak şekilde düzenlenmesi çok önemlidir. Elde edilen performans düzeyinin devamı için müsabaka periyodunda da uygun çalışmalar yapılmalıdır (19).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. GÖNÜLLÜLERİN SEÇİMİ

Bu çalışmaya 14-18 yaş aralığında benzer fiziksel özelliklere sahip 12 kontrol ve 15 deney grubu olmak üzere toplan 27 erkek futbolcu katıldı. Kontrol ve deney grubu; Kayseri süper amatör kümede mücadele eden Kayseri Demirspor'un A genç takımında oynayan sporculardan seçildi. Araştırmadan önce çalışma hakkında bilgilendirilen gönüllüler ailelerinin onayı alındıktan sonra kendi istekleri ile çalışmaya katıldıklarını belirten etik kurul formlarını imzaladılar (EK:2). Gönüllüler sigara içmeyen ve herhangi bir ek vitamin kullanmayan futbolcular arasından rastgele seçildi. Futbolcuların günlük diyetleri kontrol edilmediği için ekstradan kuruyemişler ve bitkisel kaynaklı yağ kullanımından kaçınmaları söylendi. Araştırmanın yapılabilmesi için Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulunun 02.12.2008 tarihli 2008/619 sayılı Etik kurul kararı alındı (EK:1).

3.2. ARAŞTIRMADA UYGULANAN ÖLÇÜM VE TESTLER

3.2.1. Yaş, Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Gönüllülerin yaşları gün, ay, yıl, olarak kaydedildi. Vücut ağırlığı ölçümleri TANİTA marka vücut ağırlığı ölçüm cihazıyla çıplak ayak ve minimal giysi ile öçlüldü. Boy uzunluğu ölçümleri kayan kaliper ile gönüllüler ayakta dik pozisyonda dururken skalanın üzerinde kayan kaliper gönüllünün kafasının üzerine dokunacak şekilde ayarlandı ve uzunluk 1 mm hassasiyetle okunup kaydedildi.

Elde edilen boy uzunluğu ve vücut ağırlığı değerlerinden bedenin uzunluğuna göre ağırlık dağılımını açıklayan Vücut kitle indeksi =Ağırlık / Boy ² (kg/m²) hesaplandı.

3.2.2. Kan Basıncı ve Nabız Ölçümleri

Gönüllülerin kan basıncı ve nabız ölçümleri CLEVER TD-3018A marka dijital göstergeli bilek tipi tansiyon aleti ile el bileğine takılarak ölçüldü. Ölçümler araştırma grubunun 10 dakika oturur pozisyonda dinlenmeleri sağlandıktan sonra sol kollarından alındı. Ölçümlerde gönüllülerin oturur pozisyonda, cihazın kalp hizasında ve el ayasının yukarı gelecek şekilde olmasına dikkat edildi.



Şekil 3.1. CLEVER TD-3018A Marka Tansiyon Aleti

3.2.3. Oksijen Saturasyonu Ölçümü

Gönüllülerin oksijen saturasyonları, NELLCOR PURITAN BENNETT NPB-40 marka pulse oksimetre (PO) cihazı ile sol el işaret parmaklarından ölçüldü**.** Dijital ekrandan okunan değer kaydedildi.



Sekil 3.2.NELLCOR PURITAN BENNETT NPB-40 Marka Pulse Oksimetre Cihazı

3.2.4. Skinfold (Deri Kıvrımı) Ölçümleri

Vücut yağ yüzdesinin (VYY) belirlenmesi için her açıklıkta 10 g/mm² basınç uygulayan skinfold kaliper kullanıldı. Ölçümler gönüllü ayakta dik pozisyonda iken dominant taraftan alındı, deri kalınlığı kaliper üzerindeki göstergeden 2-3 saniye içerisinde okundu. Her bölgeden üç kez ölçüm alındı ölçümlerin ortalaması kaydedildi. Çalışmada önceden belirlenen beş bölgeden skinfold ölçümü aşağıdaki gibi yapıldı;

a) Biceps: Kolun ön kısmında omuzla dirseğin orta noktasında bicepsbrachi kasının üzerinden dikey olarak deri kıvrımı tutularak ölçüldü.

b) Triceps: Triceps kasının üstünde kolun dış orta hattında "`akramion ve olekraon " çıkıntıları arasındaki mesafenin ortasından deri kıvrımı dikey tutularak ölçüldü.

c) Subra-iliac: Vücudun yan orta hattında iliumun hemen üstünden deri kıvrımı tutularak ölçüldü.

d) Sırt (sub-scapula): Kol aşağıya sarkıtılmış durumda ve vücut gevşemiş durumda iken kürek kemiğinin hemen altından ve kemiğin kenarından deri kıvrımı tutularak ölçüldü.

e) Baldır (calf): Sağ baldırın en geniş bölgesinin mediyalindeki deri ve yağ dokusu tutularak ölçüm alındı.

3.2.5.Vücut Yağ Yüzdesinin Hesaplanması

Skinfold kaliper ile ölçülen deri kıvrımı kalınlıkları Durnin-Womersley'in geliştirdiği formüle göre hesaplanarak vücut yoğunluğu bulundu (21).

Durnin-Womersley'in 17–19 yaş erkekler için formülü:

BD (Vücut Yoğunluğu) = 1,1620-0,0630x(LogX_1+X_2 +X_3+X_4)

X_1:Biceps

X_2:Triceps

X_3:Subsukapula

X_4:Supra iliac

Vücut yağ yüzdesi formülü olarak siri formülü uygulandı

% Yağ= (4,95/BD-4,5)x100 (22).

3.2.6.Çap Ölçümleri

Ölçümlerde kayan sürgülü kaliper kullanıldı. Ölçümler önceden belirlenen çap ölçüm bölgelerinden aşağıdaki gibi yapıldı;

a) Diz çapı (Femur bikondüler): Gönüllü bacakları birbirine paralel ve ayakları yere temas edecek şekilde sandalyede otururken, gönüllünün önünde durarak kaliperi epikondüler üzerine uygulayarak ölçüm yapıldı.

b) Dirsek çapı (Humerus bikondüler)**:** El supinasyonda, dirsek fleksiyonda iken humerus kondilleri arasındaki genişlik kaliperi kondillere sıkıca temas ettirilerek ölçüm alındı (23).

3.2.7.Çevre (Circunferences) Ölçümleri

Ölçümlerde mezura kullanıldı. Ölçümler önceden belirlenen çevre ölçüm bölgelerinden aşağıdaki gibi yapıldı;

a) Karın (abdomen) çevresi: Kaburgaların en alt sınırı ile cristailiaca arasındaki orta hattan ölçüm alındı.

b) Kalça (buttock) çevresi: Maksimal pelvis çıkıntısından yatay olarak ölçüldü.

c) Ekstansiyonda biceps: Dirsek tam dik durumdayken kolun en geniş çevresi ölçüldü.

d) Baldır (calf) çevresi: Baldırın maksimal çevresinde ölçüm alındı (23).

3.2.8. Somatotipin Belirlenmesi

Araştırmada somatotipin belirlenmesi için Heath-Carter Somatotip derecelendirme metodu kullanılmıştır (49).

Endomorfi = 0.1451 (X1) – 0.00068 (X2) + 0.0000014 (X3) – 0.7182

X1 = (Triceps + Subskapula + Suprailiak deri kıvrım kalınlıkları)

X2 = (Triceps + Subskapula + Suprailiak deri kıvrım kalınlıkları)^2

X3 = (Triceps + Subskapula + Suprailiak deri kıvrım kalınlıkları) ^{3}

Mezomorfi = 0.858 (E) + 0.601 (K) + 0.188 (A) + 0.161 (C) – 0.131 (H) + 4.5

E = Humerus çapı

K = Femur çapı

A = Düzeltilmiş kol çevresi: kol çevresi (cm) – (triceps dkk/10) (mm)

C = Düzeltilmiş calf çevresi: calf çevresi (cm) – (calf dkk/10) (mm)

H = Boy Uzunluğu

Ektomorfi= (Boy ağırlık oranı) x 0,732 -28,58

Boy ağırlık oranı =boy (cm)/ $\sqrt[3]{}$ağırlık(kg) (50).

3.2.9. Biyoelektrik İmpedans Analizi Ölçümü

Biyoelektrik impedans analizi ölçümü "TANİTA - BC 418 MA (Tanita corporation, Tokyo-Japonya) cihazı ile yapıldı. TANİTA cihazı 8 elektrotlu olup, yüksek frekanslı sabit akım kaynağını kullanmaktadır (50kHz, 500A).



Şekil 3.3. Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA) Ölçüm Cihazı.(TANİTA BC 418)

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 çıktı üzerinde; vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, bazal metabolizma hızı, vücut yağ yüzdesi, vücut yağ kitlesi, yağsız vücut kitlesi ve toplam vücut suyu ölçüm değerleri yer almaktadır.

3.3 DENEY PROTOKOLÜ

Çalışma öncesinde gönüllülerin ölçüm gününden en az 1 hafta önce herhangi bir ilaç almayı kesmeleri ve çalışma süresince sigara, alkol ve kafein gibi içeceklerle, kuruyemiş ve aşırı yağlı yiyecekleri tüketmemeleri standardın korunması adına istendi.

Deney aşağıda belirtilen aşamalarda yapıldı.

Çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarından egzersiz öncesinde kan örnekleri alınmak suretiyle grupların E vitamini kullanmadan önceki durumları tespit edildi.

Deney grubunu oluşturan 12 futbolcuya 30 gün süreyle sağlık bakanlığından onaylı (Solgar marka) günde 400 IU E vitamini (α-tokoferol) verildi, kontrol grubuna ise hiçbir şey verilmedi. Deney ve kontrol gruplarına aynı antrenmanlar yaptırıldı. Deney grubu E vitaminlerini antrenman olduğu günlerde araştırmacı gözetiminde, antrenman olmadığı günlerde ise araştırmacının takibinde tok karna ve aynı saatte aldı. 30 günün sonunda her iki gruptan yine kan örnekleri alındı.



Şekil 3.4. E vitamini (α-tokoferol)

3.4.KAN ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI

Çalışmaya katılan her bir gönüllüden plazma için egzersiz öncesinde ve sonrasında dinlenik durumda iki kez antikoagülantlı (EDTA'lı) tüplere 5 ml ve kan serumlarının elde edilmesinde antikoagülant içermeyen tüplere 3–4 ml kan alındı. Kan örnekleri alındıktan sonra 8–10 kere çok yavaş ters–düz edilerek karıştırıldı.

Gönüllülerden uygun koşullarda alınan kan örnekleri, soğuk zincirde laboratuara ulaştırıldı ve örneklerin, +4 ^{0}C de, 3000 devir/dk da 15 dk süreli santrifüj sonrasında plazmaları ve serumları ayrıldı. Elde edilen serum ve plazma örnekleri analizler gerçekleştirilinceye kadar -80 °C'de muhafaza edildi.

3.5. FUTBOLCULARA UYGULANAN EGZERSİZ PROGRAMI

Bu çalışmaya hazırlık döneminde bir ay boyunca haftada 4 kez günde 90 dakika süre ile egzersiz programına kontrol ve deney grubu birlikte katıldı. Sporcuların uyguladıkları egzersiz programı aşağıda yer almaktadır.

3.5.1. Antrenmanda Uygulanan Yüklenme Metotları

Tablo 3.1. Haftalık Antrenman Programının Süre, Şiddet ve Sıklığı

Hafta	Antrenman Süresi	Antrenman Şiddeti	Antrenman Sıklığı
1.Hafta	60.dk	% 60	4 gün/hafta
2.Hafta	60.dk	% 60	4 gün/hafta
3.Hafta	60.dk	% 70	4 gün/hafta
4.Hafta	60.dk	% 70	4 gün/hafta

Tablo 3.2. Dört Haftalık Egzersiz Programı

Antrenman Programı					
Hafta	**Gün**	**Ant. No**	**Kapsam**	**Saat**	**Süre**
1.Hafta	Pazartesi	1	Dayanıklılık	15:30-17:00	90dk.
	Salı	2	Dinlenme		
	Çarşamba	3	Kuvvet	15:30-17:00	90dk.
	Perşembe	4	Dinlenme		
	Cuma	5	Esneklik+Sürat	15:30-17:00	90dk.
	Cumartesi	6	Dinlenme		
	Pazar	8	Teknik+Taktik	10:00-11:30	90dk.
2.Hafta	Pazartesi	9	Dayanıklılık	15:30-17:00	90dk.
	Salı	10	Dinlenme		
	Çarşamba	11	Kuvvet	15:30-17:00	90dk.
	Perşembe	12	Dinlenme		
	Cuma	13	Esneklik+Sürat	15:30-17:00	90dk.
	Cumartesi	14	Dinlenme		
	Pazar	15	Teknik+Taktik	10:00-11:30	90dk.
3.Hafta	Pazartesi	16	Dayanıklılık	15:30-17:00	90dk.
	Salı	17	Dinlenme		
	Çarşamba	18	Kuvvet	15:30-17:00	90dk.
	Perşembe	19	Dinlenme		
	Cuma	20	Esneklik+Sürat	15:30-11:30	90dk.
	Cumartesi	21	Dinlenme		
	Pazar	22	Teknik+Taktik	10:00-11:30	90dk.
4.Hafta	Pazartesi	23	Dayanıklılık	15:30-17:00	90dk.
	Salı	24	Dinlenme		
	Çarşamba	25	Kuvvet	15:30-17:00	90dk.
	Perşembe	26	Dinlenme		
	Cuma	27	Esneklik+Sürat	15:30-17:00	90dk.
	Cumartesi	28	Dinlenme		
	Pazar	29	Teknik+Taktik	10:00-11:30	90dk.
	Pazartesi	30	Dayanıklılık	15:30-17:00	90dk.

3.5.2.Analizlerin Yapılması

Gönüllü katılımcıların fiziksel özellikleri ve diğer egzersiz ölçümleri Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Egzersiz Fizyolojisi Laboratuvarında yapıldı. Egzersiz öncesinde ve sonrasında gönüllülerden alınan kan numunelerinin analizleri Erciyes üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ABD. Laboratuvarında yapıldı.

3.6.BİYOKİMYASAL ANALİZLER

Elde edilen serum örneklerinden, Total Antioksidan Kapasite (TAC, Cayman Marka, Catalog No:709001), oksidatif stresin göstergesi olan Tiobarbiturik asit reaktif substans (TBARS, Cayman Marka, Catalog No: 10009055) düzeyleri ticari kitler kullanılarak belirlendi. LDH ve CK aktivitelerinin ise Erciyes Üniversitesi Merkez Laboratuvarından hizmet alımı yapılmak suretiyle analizleri yapıldı.

3.6.1. Total Antioksidan Kapasite (TAC)

Her bir antioksidan kompenentinin ayrı ayrı ve aralarında ilişkilerin ölçümlerindeki zorluklar nedeniyle, serum veya plazma total antioksidan durumunu değerlendirmek için metotlar geliştirilmiştir. 6 hydoksi-2,5,7,8- tetramethylchroman-2-carboxylic acid (Trolox) ekivalant antioksidan kapasitesi (TEAC) ticari kitler (Cayman marka ticari kit; katalog no:709001) kullanılarak yapılan yaygın bir yöntemdir. Bu tahlil, ABTS bir peroksidaz ve hidrojen peroksidoz ile tasarlandığında, test örneğinin içindeki antioksidan ile 2,2-azino-di-(3-ethylbenzthiazoline sulphonate) (ABTS) radikal katyonların absorbanslarının supresyonları üzerine kurulmuştur (24).

Kısaca, 10 µ L'lik serum, imalatçı tarafından oluşturulmuş 10µL metmyoglobin ve 150 µL cromogen solusyonun her ikisinin içine de eklenmiştir. Sonra üretici tarafından belirtildiği gibi, 40 µ L hydrojen peroksit eklenmesiyle reaksiyon başladı. Reaksiyon karışımları oda sıcaklığında 3 dakika inkübe edildi ve sonra Victor3 Mikrolap reader ile okundu. Linear Kalibrasyon eğrisi saf trolox içeren reaksiyonlarından hesaplandı.

3.6.2. Thiobarbituric Acid-Reaktif Substance (TBARS)

Thiobarbituric asit reaktif maddelerin hesaplanması (TBARS) Lipid peroksidasyonun tespit edilmesi amacıyla kullanılan yaygın bir yöntemdir (25). TBA-MDA'yı 532 nm'de fotometrik olarak okundu. TBARS ticari kiti (cayman marka ticari kit; katalog no:10009055) kullanıldı. Kısaca, üretici firmanın önerdiği

gibi, 100 µL sodium dodecyl sulfate (SDS) ve 4 mL renk reaktif içine 100 µL serum eklendi. Sonra reaksiyon karışımı 1 saat süre kaynayan su içerisinde inkübe edildi ve 1600 g'de 4 ^{o}C derecede 10 dakika santrifüj edildi. Sonra, örnekler 25 derecede 5 dakika ısıtıldı ve Lambda 25 spektrofotometre de okundu. Linear Kalibrasyon eğrisi Saf MDA içeren reaksiyonlarından hesaplandı.

3.7.VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS (13.0) istatistik paket programı kullanıldı. İstatistiksel gösterim olarak aritmetik ortalama (X), standart sapma (SD), standart hata (Sx), değerleri verildi. Dağılımların normalliği Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile test edildi. Dağılımların hepsi normal dağılıma uyduğu tespit edildikten sonra, bağımlı grupların karşılaştırılmasında (Paired sample t test) ile bağımsız grupların karşılaştırılmasında (independant Sample t test ile test edildi. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alındı.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel özellikleri

Değişkenler	Egzersiz	Grup	n	±SD	Sx	t	p
Yaş (yıl)		Deney	15	16,20±1,78	0,46	0,970	0,341^{AD}
		Kontrol	12	15,58±1,44	0,42		
Boy Uzunluğu (cm)	Öncesi	Deney	15	172,47±4,94	1,28	1,980	0,059^{AD}
		Kontrol	12	168,08±6,57	1,90		
	Sonrası	Deney	15	172,47±5,59	1,44	1,906	0,070^{AD}
		Kontrol	12	168,09±6,55	1,93		
Vücut Ağırlığı (kg)	Öncesi	Deney	15	60,10±6,37	1,64	0,684	0,500^{AD}
		Kontrol	12	58,46±5,97	1,72		
	Sonrası	Deney	15	60,31±6,13	1,58	0,528	0,602^{AD}
		Kontrol	12	59,09±5,76	1,66		
Vücut Kitle İndeksi VKI (kg/m^2)	Öncesi	Deney	15	20,09±1,79	0,46	-0,845	0,406^{AD}
		Kontrol	12	20,68±1,86	0,54		
	Sonrası	Deney	15	19,58±1,45	0,37	-1,311	0,202^{AD}
		Kontrol	12	20,46±2,03	0,59		
Bel Kalça Oranı BKO (Bel/Kalça)	Öncesi	Deney	15	0,81±0,03	0,01	-1,385	0,178^{AD}
		Kontrol	12	0,83±0,05	0,01		
	Sonrası	Deney	15	0,78±0,02	0,01	-1,895	0,070^{AD}
		Kontrol	12	0,81±0,04	0,01		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel ölçümleri sonucunda; boy uzunluğu yaş, vücut ağırlığı, VKI ve bel kalça oranı parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik özellikleri

Değişkenler	**Egzersiz**	**Grup**	**n**	**X±SD**	**Sx**	**t**	**p**
Sistolik Kan Basıncı (mm Hg)	Öncesi	Deney	15	121,07±11,73	3,03	-0,212	0,834^{AD}
		Kontrol	12	122,08±13,15	3,79		
	Sonrası	Deney	15	120,27±11,78	3,04	-1,450	0,160^{AD}
		Kontrol	12	126,92±11,92	3,44		
Diastolik Kan Basıncı (mm Hg)	Öncesi	Deney	15	74,27±9,40	2,43	-0,232	0,819^{AD}
		Kontrol	12	75,25±12,66	3,65		
	Sonrası	Deney	15	81,47±25,89	6,69	0,646	0,524^{AD}
		Kontrol	12	76,42±8,60	2,48		
Nabız (atm/dk)	Öncesi	Deney	15	65,07±6,40	1,65	-2,658	0,018*
		Kontrol	12	77,08±14,58	4,21		
	Sonrası	Deney	15	68,87±10,42	2,69	-1,600	0,122^{AD}
		Kontrol	12	74,58±7,44	2,15		
O_2 Saturasyonu (%)	Öncesi	Deney	15	97,60±1,24	0,32	-0,659	0,516^{AD}
		Kontrol	12	97,92±1,24	0,36		
	Sonrası	Deney	15	97,13±1,46	0,38	0,104	0,918^{AD}
		Kontrol	12	97,08±0,90	0,26		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası fizyolojik ölçümleri sonucunda; nabız parametresinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunurken sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve O_2 saturasyonu parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyokimyasal değerleri

Değişkenler	Egzersiz	Grup	n	X±SD	Sx	t	p
Total Antioksidan Kapasite TAC (mmol/l)	Öncesi	Deney	15	1,17±0,86	0,22	-1,090	0,286^{AD}
		Kontrol	12	1,50±0,73	0,21		
	Sonrası	Deney	15	1,33±1,02	0,26	0,709	0,485^{AD}
		Kontrol	12	0,99±1,52	0,44		
Malondialdehit MDA (µmol/l)	Öncesi	Deney	15	0,11±0,08	0,02	0,614	0,545^{AD}
		Kontrol	12	0,09±0,05	0,01		
	Sonrası	Deney	15	0,10±0,05	0,01	0,707	0,486^{AD}
		Kontrol	12	0,09±0,04	0,01		
Kreatin Kinaz CK (U/L)	Öncesi	Deney	15	247,53±149,41	38,58	-0,231	0,819^{AD}
		Kontrol	12	262,08±178,05	51,40		
	Sonrası	Deney	15	238,60±146,15	37,74	0,679	0,503^{AD}
		Kontrol	12	206,67±79,55	22,96		
Laktat Dehidrojenaz LDH (U/L)	Öncesi	Deney	15	168,67±55,46	14,32	-0,751	0,460^{AD}
		Kontrol	12	183,67±46,24	13,35		
	Sonrası	Deney	15	172,80±35,16	9,08	-1,234	0,229^{AD}
		Kontrol	12	189,50±34,65	10,00		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerinde; TAC, MDA, CK ve LDH parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.4. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası somatotipleri

Değişkenler	Egzersiz	Grup	n	X±SD	Sx	t	p
Endomorfi	Öncesi	Deney	15	2,01±0,54	0,14	-0,291	0,773^{AD}
		Kontrol	12	2,09±0,86	0,25		
	Sonrası	Deney	15	2,33±1,45	0,37	0,194	0,847^{AD}
		Kontrol	12	2,24±0,63	0,18		
Mezomorfi	Öncesi	Deney	15	3,41±0,97	0,25	-1,804	0,083^{AD}
		Kontrol	12	4,06±0,89	0,26		
	Sonrası	Deney	15	2,81±0,99	0,25	-1,535	0,137^{AD}
		Kontrol	12	3,43±1,10	0,32		
Ektomorfi	Öncesi	Deney	15	3,89±0,87	0,23	2,059	0,050^{AD}
		Kontrol	12	3,09±1,17	0,34		
	Sonrası	Deney	15	4,26±0,87	0,23	1,873	0,073^{AD}
		Kontrol	12	3,49±1,27	0,37		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerinde; endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyoelektriksel impedans analizleri

Değişkenler	Egzersiz	Grup	n	X±SD	Sx	t	p
Toplam Vücut Suyu TVS (%)	Öncesi	Deney	15	69,99±1,14	0,30	1,261	0,223^{AD}
		Kontrol	12	69,24±1,79	0,52		
	Sonrası	Deney	15	70,19±1,06	0,27	1,162	0,270^{AD}
		Kontrol	12	65,17±14,94	4,31		
Biyoelektriksel İmpedans Analiz BIA (Ω)	Öncesi	Deney	15	482,93±68,67	17,73	0,965	0,346^{AD}
		Kontrol	12	463,75±31,17	9,00		
	Sonrası	Deney	15	485,40±58,57	15,12	1,906	0,071^{AD}
		Kontrol	12	453,58±24,45	7,06		
Vücut Yağ Yüzdesi VYY (%)	Öncesi	Deney	15	8,24±4,15	1,07	-0,503	0,619^{AD}
		Kontrol	12	8,99±3,44	0,99		
	Sonrası	Deney	15	5,84±3,08	0,80	-1,200	0,241^{AD}
		Kontrol	12	7,48±4,00	1,16		
Vücut Yağ Ağırlığı VYA (kg)	Öncesi	Deney	15	5,05±2,81	0,72	-0,292	0,773^{AD}
		Kontrol	12	5,35±2,37	0,68		
	Sonrası	Deney	15	3,54±1,87	0,48	-1,109	0,278^{AD}
		Kontrol	12	4,53±2,78	0,80		
Yağsız Vücut Ağırlığı YVA (kg)	Öncesi	Deney	15	54,73±5,13	1,32	0,915	0,369^{AD}
		Kontrol	12	53,02±4,46	1,29		
	Sonrası	Deney	15	56,81±5,96	1,54	0,967	0,343^{AD}
		Kontrol	12	54,75±4,87	1,41		
Bazal Metobolik Hız BMH (kcal)	Öncesi	Deney	15	1683,13±101,23	26,14	1,441	0,162^{AD}
		Kontrol	12	1623,67±112,98	32,61		
	Sonrası	Deney	15	1706,80±102,61	26,49	1,333	0,195^{AD}
		Kontrol	12	1654,75±98,54	28,45		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi ve sonrası ölçümleri sonucunda; TVS, BIA, VYY, VYA, YVA, BMR parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.6. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel özellikleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Deney Grubu	**Boy Uzunluğu (cm)**	Öncesi	15	172,47±4,94	1,28	,000	1,000 AD
		Sonrası	15	172,47±5,59	1,44		
	Vücut Ağırlığı (kg)	Öncesi	15	60,10±6,37	1,64	-1,745	,103 AD
		Sonrası	15	60,31±6,13	1,58		
	Vücut Kitle İndeksi VKI (kg/m^2)	Öncesi	15	20,09±1,79	0,46	3,398	,004**
		Sonrası	15	19,58±1,45	0,37		
	Bel Kalça Oranı BKO (Bel/Kalça)	Öncesi	15	0,81±0,03	0,01	3,610	,003**
		Sonrası	15	0,78±0,02	0,01		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel ölçümleri sonucunda; BKO ve VKI parametresinde p<0.01 anlamlı farklılık bulunurken, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.7. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel özellikleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Kontrol Grubu	**Boy Uzunluğu (cm)**	Öncesi	12	168,08±6,57	1,90	1,685	,120 AD
		Sonrası	12	167,42±6,69	1,93		
	Vücut Ağırlığı (kg)	Öncesi	12	58,46±5,97	1,72	-2,048	,065 AD
		Sonrası	12	59,09±5,76	1,66		
	Vücut Kitle İndeksi VKI (kg/m^2)	Öncesi	12	20,68±1,86	0,54	,443	,666 AD
		Sonrası	12	20,46±2,03	0,59		
	Bel Kalça Oranı BKO (Bel/Kalça)	Öncesi	12	0,83±0,05	0,01	2,081	,062 AD
		Sonrası	12	0,81±0,04	0,01		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fiziksel ölçümleri sonucunda; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKI ve BKO parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.8. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik özellikleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Deney Grubu	**Sistolik Kan Basıncı (mm Hg)**	Öncesi	15	121,07±11,73	3,03	,224	,826 AD
		Sonrası	15	120,27±11,78	3,04		
	Diastolik Kan Basıncı (mm Hg)	Öncesi	15	74,27±9,40	2,43	-1,240	,235 AD
		Sonrası	15	81,47±25,89	6,69		
	Nabız (atm/dk)	Öncesi	15	65,07±6,40	1,65	-1,815	,091 AD
		Sonrası	15	68,87±10,42	2,69		
	O_2 Saturasyonu (%)	Öncesi	15	97,60±1,24	0,32	1,284	,220 AD
		Sonrası	15	97,13±1,46	0,38		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik ölçümleri sonucunda; sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, nabız ve oksijen saturasyonu parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.9. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik özellikleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Kontrol Grubu	**Sistolik Kan Basıncı (mm Hg)**	Öncesi	12	122,08±13,15	3,79	-1,578	,143 AD
		Sonrası	12	126,92±11,92	3,44		
	Diastolik Kan Basıncı (mm Hg)	Öncesi	12	75,25±12,66	3,65	-,420	,683 AD
		Sonrası	12	76,42±8,60	2,48		
	Nabız (atm/dk)	Öncesi	12	77,08±14,58	4,21	,694	,502 AD
		Sonrası	12	74,58±7,44	2,15		
	O_2 Saturasyonu (%)	Öncesi	12	97,92±1,24	0,36	3,079	,010*
		Sonrası	12	97,08±0,90	0,26		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası fizyolojik ölçümleri sonucunda; oksijen saturasyonu parametresinde p<0.05 anlamlı fark bulunurken sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve nabız parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.10. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyokimyasal değerleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Deney Grubu	**Total Antioksidan Kapasite TAC (mmol/litre)**	Öncesi	15	1,17±0,86	0,22	-,435	,670 AD
		Sonrası	15	1,33±1,02	0,26		
	Malondialdehit MDA (µmol/l)	Öncesi	15	0,11±0,08	0,02	,111	,913 AD
		Sonrası	15	0,10±0,05	0,01		
	Kreatin Kinaz CK (U/L)	Öncesi	15	247,53±149,41	38,58	,217	,832 AD
		Sonrası	15	238,60±146,15	37,74		
	Laktat Dehidrojenaz LDH (U/L)	Öncesi	15	168,67±55,46	14,32	-,299	,769 AD
		Sonrası	15	172,80±35,16	9,08		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerinde; TAC, MDA, CK ve LDH parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.11. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyokimyasal değerleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Kontrol Grubu	**Total Antioksidan Kapasite TAC (mmol/l)**	Öncesi	12	1,50±0,73	0,21	,948	,364 AD
		Sonrası	12	0,99±1,52	0,44		
	Malondialdehit MDA (µmol/l)	Öncesi	12	0,09±0,05	0,01	,015	,988 AD
		Sonrası	12	0,09±0,04	0,01		
	Kreatin Kinaz CK (U/L)	Öncesi	12	262,08±178,05	51,40	1,236	,242 AD
		Sonrası	12	206,67±79,55	22,96		
	Laktat Dehidrojenaz LDH (U/L)	Öncesi	12	183,67±46,24	13,35	-,715	,490 AD
		Sonrası	12	189,50±34,65	10,00		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerinde; TAC, MDA, CK ve LDH parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.12. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası somatotipleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Deney Grubu	**Endomorfi**	Öncesi	15	2,01±0,54	0,14	-,810	,431 AD
		Sonrası	15	2,33±1,45	0,37		
	Mezomorfi	Öncesi	15	3,41±0,97	0,25	3,497	,004**
		Sonrası	15	2,81±0,99	0,25		
	Ektomorfi	Öncesi	15	3,89±0,87	0,23	-2,290	,038*
		Sonrası	15	4,26±0,87	0,23		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerinde; mezomorfi parametresinde p|<0,01, ektomorfi parametresinde p<0,05 anlamlı farklılık bulunurken endomorfi parametresinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.13. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası somatotipleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	$\overline{x}$ ±SD	Sx	t	p
Kontrol Grubu	**Endomorfi**	Öncesi	12	2,09±0,86	0,25	-1,307	,218 AD
		Sonrası	12	2,24±0,63	0,18		
	Mezomorfi	Öncesi	12	4,06±0,89	0,26	2,680	,021*
		Sonrası	12	3,43±1,10	0,32		
	Ektomorfi	Öncesi	12	3,09±1,17	0,34	-3,669	,004**
		Sonrası	12	3,49±1,27	0,37		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Kontrol grubu egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası ölçümlerinde; mezomorfi parametresinde p<0,05 ektomorfi parametresinde p<0,01 anlamlı farklılık bulurken endomorfi parametresinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.14. Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyoelektriksel impedans analizleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Deney Grubu	**Toplam Vücut Suyu TVS (%)**	Öncesi	15	69,99±1,14	0,30	-1,790	,095 AD
		Sonrası	15	70,19±1,06	0,27		
	Biyoelektriksel İmpedans Analiz BIA (Ω)	Öncesi	15	482,93±68,67	17,73	-,499	,626 AD
		Sonrası	15	485,40±58,57	15,12		
	Vücut Yağ Yüzdesi VYY (%)	Öncesi	15	8,24±4,15	1,07	3,480	,004**
		Sonrası	15	5,84±3,08	0,80		
	Vücut Yağ Ağırlığı VYA (kg)	Öncesi	15	5,05±2,81	0,72	3,249	,006**
		Sonrası	15	3,54±1,87	0,48		
	Yağsız Vücut Ağırlığı YVA (kg)	Öncesi	15	54,73±5,13	1,32	-4,500	,000***
		Sonrası	15	56,81±5,96	1,54		
	Bazal Metobolik Hız BMH (kcal)	Öncesi	15	1687,60±84,54	21,83	-7,082	,000***
		Sonrası	15	1705,00±86,31	22,28		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Deney grubu egzersiz öncesi ve sonrası ölçümleri sonucunda; YVA ve BMH parametrelerinde p<0.001, VYY ve VYA parametrelerinde p<0,01 anlamlı farklılıklar bulunurken TVS ve BIA parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

Tablo 4.15. Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası biyoelektriksel impedans analizleri

Grup	Değişkenler	Egzersiz	n	X±SD	Sx	t	p
Kontrol Grubu	**Toplam Vücut Suyu TVS (%)**	Öncesi	12	69,24±1,79	0,52	,922	,377 AD
		Sonrası	12	65,17±14,94	4,31		
	Biyoelektriksel İmpedans Analiz BIA (Ω)	Öncesi	12	463,75±31,17	9,00	2,169	,053 AD
		Sonrası	12	453,58±24,45	7,06		
	Vücut Yağ Yüzdesi VYY (%)	Öncesi	12	8,99±3,44	0,99	1,619	,134 AD
		Sonrası	12	7,48±4,00	1,16		
	Vücut Yağ Ağırlığı VYA (kg)	Öncesi	12	5,35±2,37	0,68	1,459	,173 AD
		Sonrası	12	4,53±2,78	0,80		
	Yağsız Vücut Kitlesi YVA (kg)	Öncesi	12	53,02±4,46	1,29	-4,003	,002**
		Sonrası	12	54,75±4,87	1,41		
	Bazal Metobolik Hız BMH (kcal)	Öncesi	12	1623,67±112,98	32,61	-2,909	,014*
		Sonrası	12	1654,75±98,54	28,45		

SD: Standart Sapma Sx: Standart hata AD: Anlamlı değil ***p<0,001 **p<0,01 *p<0,05

Kontrol grubu egzersiz öncesi ve sonrası ölçümleri sonucunda; YVA parametresinde p<0,01, BMH parametresinde p<0,05 anlamlı farklılık bulunurken TVS, BIA, VYY, VYA parametrelerinde p>0,05 anlamlı farklılık bulunamadı.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma futbolcularda e vitamini (α-tokoferol) kullanımının oksidan ve antioksidan kapasite üzerine etkisini araştırmak amacıyla 14–18 yaş arası 27 erkek futbol oyuncusu üzerinde yapıldı. Çalışmada, futbolcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla; boy uzunlukları, vücut ağırlıkları, vücut kitle indeksleri, bel kalça oranları, kan basınçları, nabızları, oksijen saturasyonları, toplam vücut suları, vücut yağ yüzdeleri, vücut yağ ağırlıkları, yağsız vücut ağırlıkları, bazal metobolik hızları, somatotip yapıları ve biyoelektriksel impedans analizleri ölçüldü. Biyokimyasal analizler ile total antioksidan kapasite, malondialdehit, kreatin kinaz ve laktat dehidrojenaz değerlerine bakıldı.

Yaş parametresinde; deney ve kontrol grubunun yaş ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Gruplar arasında fark bulunmamasının sebebinin, çalışmaya katılan sporcuların aynı yaş kategorisinde mücadele etmelerinden ve örneklem grubunun rast gele seçilmesinde kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Boy uzunluklarında; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrası boy uzunluğu değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Ateş ve ark. (2007) 10 haftalık pliometrik antrenman programının 16–18 yaş grubu erkek futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik

parametreleri üzerine etkilerini tespit etmek amacıyla yapmış oldukları çalışmada futbolcuların boy uzunluğu ortalamaları çalışmamızla paralellik göstermektedir (15). Edis ve ark. (2007) genç futbol oyuncuları üzerinde yapmış oldukları çalışmada futbolcuların boy uzunluğu ortalamaları çalışmamızla paralellik göstermektedir (26). Halat'ın (1999) amatör futbolcularda vitamin C ve E nin bazı sportif ve fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini araştırdığı çalışmasında deney grupları ile kontrol gruplarının boy uzunluklarında anlamlı farklılık bulamamıştır (27). Karadağ ve Kutlu'nun (2006) antrenmanlı ve antrenmansız gruplar üzerinde yaptığı çalışmada grupların boy uzunlukları arasında fark bulamamışlardır (28). Deney ve kontrol grubunun büyüme ve gelişme dönemini tamamlamamalarına rağmen boy uzunluklarında anlamlı fark bulunamamasının öntest ile son test arasında bir ay gibi kısa bir süreyi kapsamasından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir.

Vücut ağırlığında; hem grup içi hem de gruplar karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası vücut ağırlığı değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Güler'in (2007) Müsabaka döneminde yapılan 7 haftalık futbol antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisini araştırdığı çalışmasında müsabaka dönemi öncesinde ve sonrasında futbolcuların vücut ağırlıklarında anlamlı fark bulamamıştır (29). Yapılan çalışma çalışmamızla paralellik göstermektedir. Karadağ ve Kutlu'nun (2006) antrenmanlı ve antrenmansız gruplar üzerinde yaptığı çalışmada antrenmanlı futbolcuların vücut ağırlıklarını antrenmansız futbolculara göre daha yüksek bulmuşlardır (28) , yapılan bu çalışma ile yapmış olduğumuz araştırma arasındaki farklılığın araştırmamızı oluşturan grubun daha küçük yaş aralığında olduğundan kaynakladığı düşünülmektedir. Çünkü yaş ilerledikçe vücut ağırlığı yaşa paralel olarak artar. Çalışmamızda, sporcuların yaşlarına göre normal ağırlıkta oldukları gözlenmiştir.

Vücut kitle indeksi parametresinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası VKI değerleri arasında anlamlı fark bulunurken, kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası VKI değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası VKI değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Güler (2007) Müsabaka döneminde yapılan 7 haftalık futbol antrenmanlarının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelere etkisini araştırdığı çalışmasında müsabaka dönemi öncesinde

ve müsabaka dönemi sonrasında futbolcuların VKI ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır (29). Bodur ve Uğuz'un (2007) yapmış oldukları çalışmada 11–15 yaş arası erkek çocukların VKI ortalamaları çalışmamızla paralellik göstermektedir (30). Sevimli (2008) Dünya sağlık örgütünün (WHO) yetişkinler için VKI sınıflandırmasında vücut kitle indeksinin 18,5–24,9 kg/m^2 aralığında olması gerektiği belirtilmektedir (31). Bulgularımız dünya sağlık örgütünün belirttiği değer aralığındadır.

Bel kalça oranı parametresinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası BKO değerleri arasında anlamlı fark bulunurken, kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası BKO değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmamasına rağmen bir azalma olduğu tespit edildi. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası BKO değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamasına karşın her iki grubunda fiziksel olarak aktif olmalarından dolayı BKO da bir azalma söz konusudur. Sevindi ve ark. (2007) üniversite öğrencilerinin beslenme ve kahvaltı alışkanlıklarını araştırdıkları çalışmalarında erkek ve bayan üniversite öğrencilerinin bel/kalça oranları arasında anlamlı farklılık bulamamışlardır (32). Şanlıer'ın (2005) 18–25 yaş arası gençler üzerinde yapmış olduğu çalışmada erkek öğrencilerin BKO ortalamaları çalışmamızdaki BKO ortalamaları birbirine son derece yakındır (33).

Sistolik kan basınçlarında; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık bulunamadı. Diastolik kan basıncı parametresinde; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık bulunamadı. Şanlıer (2005) 18-25 yaş arasında gençler üzerinde yaptığı çalışmada erkeklerin sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerini bayanlardan daha yüksek bulmuştur (33). Öztürk (2006) profosyonel ve amatör futbolcuların sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerinde anlamlı fark bulamamıştır (17). Yaşlıların gençlerden daha yüksek sistolik ve diastolik kan basıncı değerlerine sahip olduğunu bilinmektedir. Araştırmaya katılan sporcuların genç yaşta olmaları ve fiziksel aktivitelerinin fazla olması nedeniyle kan basınçları normal değerlerde bulunmuştur.

Nabız sayısısında; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubu ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrası nabız değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi nabız değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, egzersiz sonrası nabız değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Ateş ve arkadaşları (2007) 16-18 yaş grubuna 10 hafta süre ile pliometrik antrenman yaptırmış ve antrenman sonunda deney ve kontrol gruplarının kalp atım sayılarında anlamlı fark bulmuşlardır (15). literatür ile yaptığımız çalışma arasındaki farlılığın çalışmalarda uygulanan farklı antrenman metodlarından ve sürelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Halat (1999) yapmış olduğu çalışmada, amatör futbolculara 4 haftalık e vitamini takviyesinden sonra kontrol ve deney gruplarının kalp atım sayıları arasında anlamlı fark bulamamıştır (27). İstirahat kalp atımı yaş, cinsiyet, vücut ölçüleri, ayakta, oturur ya da yatar durumda olma, alınan besinlerin sindirilmesi, vücut ısısı ve çevresel faktörlerden etkilenir. Benzer şartlar olsa dahi bir ölçümden başka bir ölçüm farklı çıkabilir bu yüzden kişiden kişiye farklılık gösterir.

Oksijen saturasyonunda; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası oksijen saturasyonu değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamazken, kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası oksijen saturasyonu değerleri arasında anlamlı farklılık bulundu. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası oksijen saturasyonu değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Zorba ve arkadaşları (1995) yüksekliğin oksijen saturasyonu üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında öntest ve sontest ölçümlerinde anlamlı fark bulmuşlardır (34). Akdoğanın (2008) elit artistik cimnastikçilerde fiziksel ve fizyolojik parametreleri incelediği çalışmasında elit artistik cimnastikçilerle, yeni başlayan artistik cimnastikçilerin oksijen saturasyonu değerlerinde anlamlı fark bulmuştur (35).

Total antioksidan kapasite değerlerinde; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrasında TAC değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Finaud ve ark. (2006) Egzersizin yoğunluğunun ne kadar yüksek olursa, oksidatif stres ve serbest radikal oluşumunun da o kadar fazla olacağını belirtmişlerdir (36). Alpay ve arkadaşları'nın (2007) güreş müsabakasının

oksidan stres ve total antioksidan kapasiteye akut etkisini inceledikleri çalışmalarında müsabaka öncesinde ve 5 maçlık müsabaka periyodundan hemen sonraki TAC değerlerinde anlamlı artışlar tespit etmişlerdir. İlgili literatür ile yapmış olduğumuz literatür arsındaki farklılık çalışmamızın hazırlık döneminde yapılmasından kaynaklanmaktadır (37).

Malondialdehit değerlerinde; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrasında MDA değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Revan'in (2008) farklı dayanıklılık antrenmanının oksidatif stres oluşumu ve antioksidan düzeyleri üzerine etkisini incelediği çalışma da grupların egzersiz öncesi ve sonrası MDA değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır (2). Cooper ve arkadaşları (2002) yaptıkları bir çalışmada fiziksel egzersizin lipid peroksidasyonunda artışa neden olduğunu bildirmişlerdir (38). Çakır'ın (2006) farklı direnç antrenmanlarının oksidatif stres ve biyokimyasal parametrelere etkisini karşılaştırdığı çalışmasında iki ayrı gruba altı hafta süreyle farklı yüklenme şiddetinde direnç egzersizleri uygulamış ve MDA seviyesinin dördüncü haftanın sonunda her iki grupta azaldığı ve meydana gelen azalmanın iki grupta anlamlı olduğunu bulmuştur (39). Alpay ve arkadaşları'nın (2007) güreş müsabakasının oksidan stres ve total antioksidan kapasiteye akut etkisini inceledikleri çalışmalarında müsabaka öncesinde ve 5 maçlık müsabaka periyodundan hemen sonraki MDA değerlerinde anlamlı artışlar tespit etmişlerdir (37). Egzersize bağlı lipid peroksidasyonu ve antioksidan statünün belirlenmesine yönelik çalışmalardaki çelişkilerin olası nedenleri arasında; uygulanan egzersizin tipi, süresi ve yoğunluğunun, deneklerin türü ve niteliklerinin, egzersiz öncesi ve sonrası ölçümlerin yapıldığı süreler ve kullanılan yöntemlerin farklılıklar göstermesi ve araştırmanın farklı doku ve ortamlarda yapılması gösterilebilir.

Kreatin Kinaz değerlerinde; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrasında CK değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Aslan (1997) yapmış olduğu çalışmada CK enziminin submaksimal egzersiz sonunda yükseldiğini belirtmiştir (40). İpek ve arkadaşları (2009) pasif germe hareketlerinin serum kreatin kinaz enzimine etkisini araştırdıkları çalışmalarında antrenman sonrasında 6.,24. ve 48.saatlerde alanın kan örneklerinde gruplar arasında CK seviyelerinde anlamlı düşüş tespit etmişledir (41). Amelink ve

arkadaşlarının (1991) yaptığı bir çalışmada E vitamini eksikliğinin özellikle erkek ratların kas hasarı yatkınlığını arttırdığı tespit etmişlerdir (42). Literatür incelendiğinde CK seviyesinin egzersizin türüne, şiddetine ve süresine bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Yaptığımız çalışmada her iki grupta da egzersiz sonrasında CK ortalamalarında düşüş tespit edilmesine rağmen gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamadı.

Laktat Dehidrojenaz değerlerinde; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrasında LDH değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Revan'in (2008) farklı dayanıklılık antrenmanının oksidatif stres oluşumu ve antioksidan düzeyleri üzerine etkisini incelediği çalışma da grupların egzersiz öncesi ve sonrası LDH değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır (2). Aslan (1997) yapmış olduğu çalışmada lipid peroksidasyonu göstergesi olan LDH enziminin submaksimal egzersiz sonunda yükseldiğini belirtmiştir (40). Kahraman ve arkadaşlarının (2003) ağır egzersiz yapan sporcularda egzersizin oksidatif stres ve antioksidan kapasite üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında egzersiz grubunun LDH düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (14). LDH seviyesinin kontrol grubuna göre yüksek olması antrenman ve müsabakalar esnasında oksijen alımının artması ve anaerobik glikolizin indüklenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Endomorfi parametresinde; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrasında arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Mezomorfi parametresinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası mezomorfi değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası mezomorfi değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Ektomorfi parametresinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ektomorfi değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası ektomorfi değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Köklü ve arkadaşları (2009) ile açıkada ve arkadaşlarının (1998) genç futbolcularda bulmuş oldukları somatotip bulguları çalışmamızı destekler niteliktedir (43,44). Pekel ve ark. (2006) spor yapan çocukların, antropometrik özellikleri ile performansla ilgili fiziksel uygunluk

parametreleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında bulmuş oldukları endemorfi,mezomorfi ve ektomorfi değerleri ile yapmış olduğumuz çalışmadaki endemorfi,mezomorfi ve ektomorfi değerleri paralellik göstermektedir (45).

Toplam vücut suyu değerlerinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası TBW değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası TBW değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası TVS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Öztürk'ün (2006) profosyonel ve amatör futbolcuların vücut bileşimlerini incelediği çalışmasında sporcuların toplam vücut suyu değerleri arasında anlamlı fark bulmuştur. profosyonel futbolcularda toplam vücut suyu ortalamasını amatör futbolculara göre daha yüksek bulmuştur (17). Sporcularda; antrenman şiddetine bağlı olarak, terleme ile su ve elektrolit kaybı olduğu, buna bağlı olarak da vücudun asit-baz dengesinin bozulduğu bilinmektedir Futbolcular maç ve antrenman sırasında kaybettikleri sıvıyı mutlaka yerine koymalıdır.

Biyoelektriksel impedans analizlerinde; hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarında egzersiz öncesi ve sonrası BIA değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı.

Vücut yağ yüzdesi değerlerinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası VYY değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunurken, Kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası VYY değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası FAT değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamadı. Eker ve ark. (2003) 20–25 yaş arası futbol oyuncularının solunum ve antropometrik parametrelerini inceledikleri çalışmada futbol oynayanların düzenli olarak spor yapmayanlar ve futbolu bırakanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulmuşlardır (46). Pekel ve ark. (2006) spor yapan çocukların, antropometrik özellikleri ile performansla ilgili fiziksel uygunluk parametreleri arasındaki ilişkilerin inceledikleri çalışmalarında erkek çocukların vücut yağ yüzdeleri arasında anlamlı farklılık tespit etmişlerdir (45). Parlak'ın (2009) 13 -15 yaş bayan yıldız basketbol oyuncuları üzerinde yaptığı çalışmada basketbol oyuncularının vücut yağ yüzdesi ortalamalarını yapmış olduğumuz çalışmadan daha

yüksek bulmuştur (47). Vücut yağ yüzdesindeki bu farklılık cinsiyet, yaş ve spor branşlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Farklı yaş ve spor branşlarında vücut yağ yüzdeleri farklılık gösterir.

Vücut yağ ağırlığı değerlerinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası VYA değerleri arasında olarak anlamlı farklılık bulunurken, Kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası VYA değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası VYA değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Öztürk (2006) profosyonel ve amatör futbolcuların vücut yağ ağırlıklarında anlamlı farklılık bulamamıştır (17).

Yağsız Vücut Kitlesi değerlerinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası YVK değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, Kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası YVK değerleri arasında anlamlı farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası YVK değerlerinde anlamlı farklılık bulunamadı. Sınırkavak ve ark. (2004) üniversite öğrencilerinden ve aktif sporculardan oluşan elit düzeydeki sporcu grubu üzerinde yaptıkları çalışmada sporcuların yağsız vücut kitlesi ortalamaları yapmış olduğumuz çalışmadan daha yüksek bulmuşlardır (48). Öztürk (2006) profosyonel ve amatör futbolcuların yağsız vücut ağırlıklarında anlamlı farklılıklar bulmuştur, profosyonel futbolcuların daha az yağ kitlesine sahip olduklarını tespit etmişleridir (17). Bu farklılık sporcuların hepsinin elit sporcu düzeyinde olmasından kaynaklanmaktadır. Yapmış olduğumuz çalışmada ise futbolcular aktif sporcu olmalarına rağmen spor yaşları en fazla 5 yıldır elit düzeyde değildirler.

Bazal metobolik hız değerlerinde; grup içi karşılaştırma sonucunda deney grubunun egzersiz öncesi ve sonrası BMH değerleri arasında anlamlı farklılık bulunurken, kontrol grubunun egzersiz öncesi ve sonrası BMH değerleri arasında farklılık bulunamadı. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise deney ve kontrol grubuna ait egzersiz öncesi ve sonrası BMH değerlerinde farklılık bulunamadı. Öztürk'ün (2006) profosyonel ve amatör futbolcuların vücut bileşimlerini değerlendirdiği çalışmada her iki grubun BMH ortalamalarını yapmış olduğumuz çalışmaya göre daha yüksek bulmuşlardır. Bazal metabolik hızın çalışmamızda daha düşük olması profesyonellerin daha düzenli, sık ve uzun süre antrenman yapmalarından kaynaklanmaktadır (17).

Son yıllarda egzersizin, oksidatif stres oluşumu ve antioksidan sistem üzerine etkilerine artan bir ilgi vardır. Bu araştırmaların yoğunlaşmasındaki en önemli faktör, egzersizin tipi, süresi ve yoğunluğuyla ilişkili olarak egzersiz sırasında organizmada serbest radikallerin arttığının saptanmış olmasıdır.

Düzenli olarak yapılan antrenmanların antioksidan sistemi güçlendirerek, lipid peroksidasyonunu ve LDH aktivitesini azalttığı ve buna dayanılarak olası doku hasarını azaltabileceği kanısına varılmıştır.

Sonuç olarak; Sporculara yapmış oldukları fiziksel aktivitenin türüne, süresine ve şiddetine göre antioksidan takviye yapılması oksidatif stresin azaltılması ve antioksidan kapasitenin arttırılması için faydalı olabilir. Sporcuların egzersizlerinin antioksidan etkisi olan vitamin ve diğer ergojenlerle desteklenmesi oksidan kapasiteyi azaltmada etkili olacağı gibi performanslarını artıracaktır.

6. KAYNAKLAR

1. Dinç N, "Aerobik Egzersizin ve Multivitamin Kullanımın Lipid, Homosistei ve Antioksidan Metabolizması Üzerine Etkileri", Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa 2006
2. Revan S, "Farklı Dayanıklılık Antrenmanının Oksidatif Stres Oluşumu ve Antioksidan Düzeyleri Üzerine Etkisi", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2007
3. Şinoforğlu T, "Akut ve Düzenli Antrenmanın Hentbolcularda Oksidatif Stres Üzerine Etkisi", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2007
4. Çolakoğlu S., Çolakoğlu M., Kırkalı G., Örmen M.,Akan P., "E Vitamini Desteğinin Submaksimal Egzersizde Oksidan Stres ve Dayanıklılık Üzerine Etkileri", Celal Bayar Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2009; 4:2-3
5. Avcı K., "Üniversite Öğrencilerinin Besin Tamamlayıcılarını Kullanma Durumlarının Besin Tüketimlerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma", Yüksek Lisans Tezi,Gazi Üniversitesi,Eğitim Bilimleri Enstitüsü,Ankara 2007
6. Arslan C., Gönül B., Dinçer S., Kaplan B., Çevik C., "Güreşçilerde C Vitamini Yüklemesinin Serum Demir ve Total Demir Bağlama Kapasitesine Etkisi", Fırat Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Dergisi 2004, 18, 215–221

7. Yıldırım Y., Miçooğulları B.O., Yıldırım İ., Şahin F.N., "Hatay İli Amatör Basketbol Kulüplerindeki Sporcuların Beslenme Bilgi ve Alışkanlıkları" , Atatürk Üniversitesi e dergileri 2005 Cilt 7, Sayı 4

8. Meram İ., Köylüoğlu O.,Tarakçıoğlu M., "E Vitamini Klinik Önemi,Derlemeler ", İbni sina Tıp Dergisi 2001;6

9. Dündar Y., Aslan R., Bir Antioksidan Olarak Vitamin E", Genel tıp dergisi 1999;9:109-116.

10. Güllü E., "Sedanterlerde ve Dayanıklılık Sporcularında Maksimal ve Submaksimal Egzersiz Sonrası Oluşan Oksidan Stres ve Antioksidan Düzeylerinin Karsılaştırılması", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2007

11. Karaçay Ö., "24-36. Gebelik Haftaları Arasındaki Preeklampsi ve Gestasyonel Diabet Hastalarında Total Antioksidan Status ve Oksidatif Stres Belirteçlerinin Kantitatif Ölçümü",Uzmanlık Tezi,Ankara 2006

12. Kara E., "Genç Güreşçilerde Egzersizin ve Egzersizde Çinko Uygulamasının Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2007

13. Düzova H., Emre M.H., Karakoç Y., Karabulut A.B., Yılmaz Z. ve ark., "Orta ve Yüksek Düzeyde Treadmill Egzersizinin Sıçanların Kas ve Eritrosit Oksidan/Antioksidan Sistemine Etkisi", İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2006; 13: 1-5

14. Kahraman A,, Çakar H., Vurmaz A., Gürsoy F., Koçak S. ve ark., "Ağır Egzersizin Oksidatif Stres Üzerine Etkisi", Kocatepe Tıp Dergisi 2003; 33-38

15. Ateş M., Demir M., Ateşoğlu U., "Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi", Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2007; Cilt 22, Sayı 1

16. Hazar S., "Egzersize Bağlı İskelet ve Kalp Kası Hasarı" SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2004 ; 119-126

17. Öztürk A., "Profosyonel ve Amatör Futbolcuların Beslenme Alışkanlıkları ve Vücut Bileşimleri" Yüksek Lisans Tezi,Cumhuriyet Üniversitesi,Sivas 2006

18. Duyul M., "Hentbol,Voleybol ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Başarıya Olan Etkilerinin Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Mayıs 2005

19. Uğraş A., Özkan H., Savaş S., "Bilkent Üniversitesi Futbol Takımının 10 Haftalık Ön Hazırlık Sonrasındaki Fiziksel ve Fizyolojik Karakteristikleri", G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (2002) Cilt 22, Sayı 1 241-252

20. Erkmen N., Kaplan T., Taşkın H., "Profesyonel Futbolcuların Hazırlık Sezonu Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Tespiti ve Karşılaştırılması", SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2005, III 137-144

21. Zorba E, Ziyagil MA. Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları. Erek Ofset, Trabzon 1995; ss. 2,5,7-10, 299-300.

22. Siri, WE. The gross composition of the body. In: Advances in Biological and Medical Physics IV, edited by Tobias CA, and Lawrence JH.. New York: Academic, 1956

23. Tamer, K.; "Sporda Fiziksel - Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi", Bağırgan Yayımevi, Ankara–2000

24. Rice-Evans C , Miller NJ . Total antioxidant status in plasma and body fluids . Methods Enzymol 1994 ; 234 : 279 – 293

25. Yagi K . Simple procedure for specific assay of lipid hydroperoxides in serum or plasma. Methods Mol Biol 1998 ; 108 : 107 – 110

26. Edis A.Ş., Hazır T., Şahin Z., Hazır S.,Aşçı A ve ark. "Genç Futbol Oyuncularında Saha ve Labaratuar Koşullarında Submaksimal ve Maksimal Egzersiz Şiddetlerine Verilen Fizyolojik Cevaplar", Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences 2007, 18, 57-67

27. Halat R., "Amatör Futbolcularda Vitamin C ve E'nin Bazı Sportif ve Fizyolojik Parametreler Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Şanlıurfa 1999

28. Karadağ A., Kutlu M., "Uzun Dönem Futbol Antrenmanlarının Futbolcuların Baskın ve Baskın Olmayan Ayaklarının Görsel ve İşitsel Reaksiyon Zamanlarına Etkileri", Fırat Tıp Dergisi 2006;11: 26-29

29. Güler D., "Amatör Futbolcularda Müsabaka Döneminde Yapılan 7 Haftalık Futbol Antrenmanlarının Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi", Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 44-51

30. Bodur S., Uğuz M.A., "11-15 Yaş Çocuklarda Vücut Yağ Yüzdesinin Beden Kütle İndeksi ve Biyoelektriksel İmpedans Analizi ile Değerlendirilmesi", Genel Tıp Dergisi 2007;17(1):21-27

31. Sevimli D., "Erişkinlerde Fiziksel Aktivite - Beden Kitle İndeksi İlişkisinin Araştırılması", TAF Preventive Medicine Bulletin, 2008: 7(6) :523-528

32. Sevindi T., Yılmaz G., İbiş S., Yılmaz B., "Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu Öğrencilerinin Beslenme ve Kahvaltı Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi", TSA / Yıl: 11, S: 3, Aralık 2007

33. Şanlıer N., "Gençlerde Biyokimyasal Bulgular, Antropometrik Ölçümler, Vücut Bileşimi, Beslenme Ve Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi" GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2005 Cilt 25, Sayı 3; 47-73

34. Zorba, E., Doğu G., Taşkıran Y, Ziyagil M.A., Aşçı F.H. ve ark. "ODTÜ Beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinin yükseltiden sonra bazı fizyolojik parametrelerindeki değişikliklerin incelenmesi", Spor hekimliği dergisi, 1995 sayı: 30, syf: 1-12,

35. Akdoğan H., "Elit Artistik Cimnastikçilerde Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerin İncelenmesi" Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı,Kayseri, 2008

36. Finaud J, Lac G, Filaire E. "Oxidative stress : relationship with exercise and training. Spor Med. 2006; 36 (4) :327-58.

37. Alpay B, Hazar S., Güzel N.A ., Gönenç A., Gökdemir K., ve ark. "Güreş Müsabakasının Oksidan Stres ve Total Antioksidan Kapasiteye Akut Etkisi" Atatürk Üniversitesi, beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi, 2007 Cilt 9, Sayı 4 40-50

38. Cooper C. E., Vollaard N. B. J., T ChoueiriM., Wilson M.T., "Exercise, Free Radicals and Oxidative Stres", Biochemical Society Transactions (2002) Volume 30, part 2

39. Çakır H., "Farklı Şiddette Uygulanan Direnç Antrenmanlarının Oksidatif Stres ve Biyokimyasal Parametrelere Etkisinin Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Antrenman ve Hareket ABD Aralık 2006

40. Aslan R., "Sedanterlerde Akut ve Programlı Submaksimal Egzersizin Eritrosit Membranı Lipid Peraksidasyonu ve Antioksidan Savunma Sistemi Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi , Fizyoloji Anabilim Dalı,Van 1997

41. İpek D., Özkaya Ö., Sözen H., Tekat A., "Pasif Germe Hareketlerinin Sedanterlerde Oluşturulan Gecikmiş Kas Ağrısı Üzerine Etkileri", SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2009, VII (1) 37-40

42. Ameling GJ, Van Der Wal W.A.A., Wokke JH, Van Aabeck BS, Bar PR. "Exercise-Induced Muscle Damage In The Rat: The Effect Of Vitamin E Deficiency". Pflugers Arch. Oct;419(3-4): pp.304-9,1991

43. Açıkada, C., Hazır, T., Aşçı A., Turnagöl, H. ve Özkara, A., "Bir İkinci Lig Futbol Takımının Sezon Öncesi Hazırlık Döneminde Fiziksel ve Fizyolojik Profili", Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 1998 (9) 1 s:3-14

44. Köklü Y., Özkan A., Alemdaroğlu U., Ersöz G., "Genç Futbolcuların Bazı Fiziksel Uygunluk ve Somatotip Özelliklerinin Oynadıkları Mevkilere Göre Karşılaştırılması" , SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2009, VII (2) 61-68

45. Pekel H.A., Bağcı E., Güzel N .A., Onay M. ve ark. "Spor Yapan Çocuklarda Performansla İlgili Fiziksel Uygunluk Test Sonuçlarıyla Antropometrik Özellikler Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi", Kastamonu Eğitim Dergisi Mart 2006 Cilt:14 No:1 299-308

46. Eker H., Ağaoğlu Y.S., Albay F., "Niğde Üniversitesindeki 20-25 Yaş Arası Futbol Oynayan, Futbolu Bırakan ve Düzenli Spor Yapmayan Öğrencilerin Antropometrik ve Solunum Parametrelerinin İncelenmesi", SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2003, I (2) 89-97

47. Parlak E., "Bayan Yıldız Basketbol Takımı Sporcularının Beslenme Durumları, Antropometrik Ölçümleri ve Performanslarının Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, 2009

48. Sınırkıvrak G., Dal U., Çetinkaya Ö., "Elit Sporcularda Vücut Kompozisyonu İle Maksimal Oksijen Kapasitesi Arasındaki İlişki", C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi 26 (4):171 – 176, 2004

49. Carter JEL. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype. Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University, San Diego 2002; 2-26.

50. Akça F. "Türkiye Kano Milli Takımı Durgunsu Kayakçılarının Antropometrik-Somatotip Özellikleri ve Çeşitli Performans Testi Sonuçlarının Performansla İlişkisinin İncelenmesi",Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2006; ss. 13- 16,18-19,21.

EKLER

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
İLAÇ ARAŞTIRMALARI YEREL ETİK KURULU
(Talas Yolu Üzeri 38039 KAYSERİ Tel 0 352 437 49 10 -11 Faks: 0 352 437 52 85)

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYI

BAŞVURU BİLGİLERİ		
	PROTOKOL KODU	
	PROTOKOL ADI	Futbolcularda E vitamini kullanımının oksidan ve antioksidan kapasite üzerine etkisi
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Yard.Doç.Dr. Nazmi Sarıtaş
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
	BAŞVURULAN ETİK KURUL	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi
	DESTEKLEYİCİ FİRMA	
	FAZI	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	[X] Tek Merkez [ ] Çok Merkez [X] Ulusal [ ] Uluslararası

DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Değişiklik No.su	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe [ ] İngilizce [ ]
	ARAŞTIRICI BROŞÜRÜ			Türkçe [ ] İngilizce [ ]
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ			Türkçe [ ] İngilizce [ ]
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe [ ] İngilizce [ ]

KARAR BİLGİLERİ	
	Karar No: 2008/619 Karar : 02.12.2008
	Üniversitemiz Beden Eğitim ve Spor Yüksekokulu Öğrtem Üyesi Yard.Doç.Dr. Nazmi Sarıtaş'ın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen tek merkezli araştırma başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına ve kurulumuz kararının sorumlu araştırıcıya ve dekanlık makamına arzına toplantıya katılan öğretim üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI: İYİ KLİNİK UYGULAMALAR KLAVUZU

Ünvanı / Adı Soyadı Ek Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Ümit UKŞAL Başkan	Dermatoloji	E.Ü. Tıp Fak.	K	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Prof. Dr. Kader KÖSE	Biyokimya	E.Ü. Tıp Fak.	K	E [ ] H [x]	E [X] H [ ]	
Prof. Dr. Sabahattin MUHTAROĞLU	Biyokimya	E.Ü. Tıp Fak.	E	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Prof. Dr. Olgun KONTAŞ	Patoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Prof. Dr. Murat AKSU	Nöroloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Prof. Dr. Mustafa ÖZTÜRK	Radyodiagnostik	E.Ü. Tıp Fak.	E	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Prof. Dr. Mustafa KENDİRCİ	Çocuk Hast.	E.Ü. Tıp Fak.	E	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Prof. Dr. Oğuz EKMEKÇİOĞLU	Üroloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Yrd. Doç. Dr. Hasan Basri ULUSOY	Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fak.	E	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	
Zübeyde ÇELEBİ Avukat	Avukat	E.Ü	K	E [ ] H [X]	E [X] H [ ]	

* Araştırma ile ilişkili
** Toplantıda bulunma

Bahri YANGAR
Fakülte Şefi

EK – 2

KATILIMCI BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Katılımcının

Adı, Soyadı, Adresi :

Varsa protokol ve Tel. No :

BİLGİLENDİRME

Bu çalışmanın amacı; **Futbolcularda E Vitamini Kullanımının Oksidan ve Antioksidan Kapasite Üzerine Etkisi araştırmak amacı ile yapılmaktadır.**

Futbolculardan çalışmaya başlamadan antrenman öncesi ve antrenman sonrası serum ve plazmalarını elde etmek için antikoagülantlı (EDTA'lı) tüplere, 1–2 ml ve antikoagülant içermeyen tüplere 3–4 ml kan alınacaktır. **Deney grubunda bulunan gönüllü bireylere 30 gün süreyle 400 IU E vitamini (α-tokoferol) verilecek, kontrol grubundaki gönüllü bireylere hiçbir şey verilmeyecektir. Bir aylık süre sonunda yine gönüllü bireylerden antrenman öncesinde ve sonrasında yukarıda belirtilen miktarda kan alınacaktır.** 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 kabil 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,.....adlı ilaçla yapılması planlanan, klinik çalışma hakkında,

Dr NAZMİ SARITAŞ'dan tam olarak bilgi aldığımı beyan ederim. Bu ilacın 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.

Beni muayene eden doktora, daha önceki ve şu andaki tüm hastalıklarımı ve şu anda uygulanan tedaviyi bildirdiğimi teyid ederim. Son dört haftada herhangi bir çalışmada yer almadım.

Aşağıda imzası bulunan doktordan bu bilgileri aldıktan sonra 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 teyid 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.

Bilgilendirmeyi yapan

Katılımcı	**Katılımcı Velisi**	**Dr.**
Adı, Soyadı	**Adı, Soyadı**	**Adı, Soyadı**
Tarih	**Tarih**	**Tarih**
İmza:	**İmza:**	**İmza:**

ÖZGEÇMİŞ

15.02.1984 tarihinde Kayseri'nin Reşadiye Kasabası'nda doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kayseri'de tamamladı.

2002–2003 Eğitim-öğretim yılında Erciyes Üniversitesi Beden Eğitimi Spor Yüksekokulu Antrenörlük Eğitimi bölümünü kazandı ve 2007 yılında bölüm üçüncüsü olarak bitirdi. Futbol antrenörlüğü B lisans diplomasını aldıktan sonra çeşitli kulüplerde ve yaz okullarında görev aldı.

2007 yılında Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programına başladı. Ayrıca Anadolu üniversitesi açık öğretim fakültesi işletme bölümüne devam etmektedir. Kayseri Demirspor kulübünde altyapı antrenörlüğü yapmaktadır.