

T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DÜZENLİ ANTRENMAN YAPAN  
GENÇ FUTBOLCULARDA ANTEP FISTIĞI'NIN  
(*Pistacia vera*) OKSİDATİF HASARA KARŞI  
KORUYUCU ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KÜÇÜK

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mustafa ZERİN

ŞANLIURFA

2018

T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI

DÜZENLİ ANTRENMAN YAPAN  
GENÇ FUTBOLCULARDA ANTEP FISTIĞI'NIN  
(*Pistacia vera*) OKSİDATİF HASARA KARŞI  
KORUYUCU ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KÜÇÜK

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mustafa ZERİN

Bu tez, Hr.Ü Araştırma Fon Saymanlığı Tarafından 17050 proje numarası ile desteklenmiştir.

ŞANLIURFA

2018

T. C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

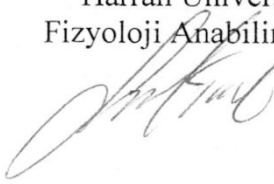
Mehmet KÜÇÜK'ün hazırladığı “Düzenli Antrenman Yapan Genç Futbolcularda Antep Fıstığı'nın (Pistacia Vera) Oksidatif Hasara Karşı Koruyucu Etkisi” başlıklı çalışması 25/06//2018 tarihinde jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek Fizyoloji Anabilim Dalı *Yüksek Lisans Tezi* olarak kabul edilmiştir.



**BAŞKAN**  
**Prof. Dr. Mustafa ZERİN**  
Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi  
Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

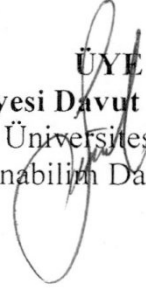
ÜYE

**Dr. Öğr. Üyesi Hakim ÇELİK**  
Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi  
Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi



ÜYE

**Dr. Öğr. Üyesi Davut Sinan KAPLAN**  
Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi  
Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi



Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 03.../07/2018 tarih ve 2018/09 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa DENİZ  
Enstitü Müdürü



## TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimdeki Fizyoloji dersinde; duruşu, tutumu, bilgi ve tecrübeleri ile bizlere örnek olup, yüksek lisans eğitimim için Fizyoloji Anabilim Dalına yönelmeme vesile olan, 29 Ağustos 2017 de aramızdan ayrılan, Sayın Prof. Dr. Ali Ziya KARAKILÇIK hocamı rahmet ve şükranla anıyorum.

Yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini her zaman hissettiğim, değerli bilgi ve katkıları ile tez çalışmama yön veren, tezimin her aşamasında yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen, Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Mustafa ZERİN hocama ve Fizyoloji Anabilim Dalı Doktor Öğretim Üyesi Hakim ÇELİK hocama en içten dileklerle teşekkürü bir borç biliyorum.

Antrenman ve maç süreçlerinde katılımcılar ile olan bağlantımızın kurulmasında ve devamında değerli yardımlarını bizden esirgemeyen, Büyükşehir Belediyesi Futbol Takımına ve Antrenörü Abdurrahman ESKİCİ hocama, Tarım Spor Kulübü Futbol Takımına ve Antrenörü Adlan ALPER hocama, kan numunelerinin alınmasında yardımcı olan Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Bölümü'nden Uzman Doktor Fatih ÇİFTÇİ hocama, antrenman programının hazırlanmasında Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Doktor Öğretim Üyesi Yakup AKTAŞ hocama, bu çalışmayı 17050 proje numarası ile destekleyen Harran Üniversitesi BAP koordinasyon birimine (HÜBAK) teşekkürlerimi sunuyorum. Bu uzun süreçte sabır ve özveri ile hep yanımda olan başta değerli eşim Muhsine KÜÇÜK olmak üzere tüm aileme en kalbi duygularıyla teşekkürlerimi bir borç bilirim.

**Mehmet KÜÇÜK**

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
TABLolar DİZİNİ .....	v
KISALTMALAR ve SİMGELER .....	vi
ÖZET.....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2. FUTBOL .....	2
2.1. Futbolun Tarihçesi.....	2
2.2. Dünya’da Futbolun Kurumsallaşması ve Gelişimi .....	2
2.3. Türkiye’de Futbolun Tarihsel Gelişimi.....	3
2.4. Futbol’un Evrenselliği ve Piyasa Değeri.....	4
2.5. Futbol’da Müsabaka ve Antrenman Süreçleri.....	5
3. SERBEST RADİKALLER ve OKSİDATİF STRES .....	5
4. ANTiOKSİDANLAR.....	7
4.1. Antioksidan Savunma Sistemleri .....	7
4.1.1. Endojen Antioksidanlar.....	8
4.1.2. Eksojen Antioksidanlar .....	11
5. EGZERSİZ .....	13
6. EGZERSİZ VE OKSİDATİF STRES.....	13
7. FUTBOL ve OKSİDATİF STRES.....	15
8. ANTEP FISTIĞI ve ANTiOKSİDAN ÖZELLİĞİ .....	16
9. GEREÇ ve YÖNTEM.....	21

9.1.	Antrenmanlar ve Maç Süreci.....	22
9.2.	Total Antioksidan Seviye (TAS).....	26
9.3.	Total Oksidan Seviye (TOS).....	26
9.4.	Oksidatif Stres İndeksi (OSİ).....	26
9.5.	8-Isoprostan ( 8-Epi-Prostaglandin F2 $\alpha$ )(8-epi-PGF2 $\alpha$ ).....	26
9.6.	İleri Protein Oksidasyonu Ürünleri (AOOP).....	27
9.7.	8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (8-OHdG).....	27
9.8.	İstatistiksel Analizler.....	27
<b>10.</b>	<b>BULGULAR</b> .....	<b>28</b>
<b>11.</b>	<b>TARTIŞMA</b> .....	<b>31</b>
<b>12.</b>	<b>SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	<b>36</b>
	<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>37</b>
	<b>Ek-1. Etik Kurul Onay Formu</b> .....	<b>43</b>
	<b>Ek-2. İntihal Raporu</b> .....	<b>44</b>
	<b>Ek-3. Tez Veri Giriş Formu</b> .....	<b>45</b>
	<b>Ek-4. Öz Geçmiş</b> .....	<b>46</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Oksidatif Hasarın Oluşumu. ....	6
Şekil 2. Oksidatif Stres Dengesi. ....	14
Şekil 3. Futbol ve Oksidatif Stres. ....	16
Şekil 4. Antep Fıstığı Ağacı, Taze Antep Fıstığı, Kurutulmuş Kabuklu Antep Fıstığı, Kurutulmuş Antep Fıstığı.....	17
Şekil 5. Antep Fıstığı Numunelerinin Hazırlanması. ....	22



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Antioksidanların Sınıflandırılması. ....	8
<b>Tablo 2.</b> Dünyada Antep Fıstığı Üretimi ve Payı. ....	17
<b>Tablo 3.</b> Antep Fıstığı'nda Yağlı Asitler, Antioksidan Vitaminler, Mineraller ve Bazı Biyoaktif Maddeler Mevcuttur (Kurutulmuş-100 gr).....	19
<b>Tablo 4.</b> 100 g Antep Fıstığındaki Proantosiyanidin ve Siyanidin-3-Galaktozit Bileşiklerinin Ortalamalar Miktarları.....	19
<b>Tablo 5.</b> Demografik veriler. ....	28
<b>Tablo 6.</b> Deney ve Kontrol Grupların Egzersiz Öncesi Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması. ....	28
<b>Tablo 7.</b> Deney ve Kontrol Grupların Egzersiz Sonrası Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması. ....	29
<b>Tablo 8.</b> Deney Grubu, Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması. ....	30
<b>Tablo 9.</b> Kontrol Grubu, Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması. ....	30



## KISALTMALAR ve SİMGELER

<b>AOPP</b>	: İleri Protein Oksidasyonu
<b>ATP</b>	: Adenozin Trifosfat
<b>AU</b>	: Arbitrary Units
<b>BMI</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>Ca</b>	: Kalsiyum
<b>CAT</b>	: Katalaz
<b>CI</b>	: Güven aralığı
<b>C°</b>	: Santigrat
<b>DNA</b>	: Deoksiribo nükleik asit
<b>DHLA</b>	: Dihidrolipoik asit
<b>FA</b>	: Futbol Federasyonu Football Association
<b>Fe</b>	: Demir
<b>FIFA</b>	: Uluslararası Futbol Federasyonu Federation Internationale de Football Association
<b>g</b>	: Gram
<b>GPx</b>	: Glutasyon peroksidaz
<b>GR</b>	: Glutasyon redüktaz
<b>GSH</b>	: Glutasyon
<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	: Hidrojen peroksit
<b>H<sub>2</sub>O</b>	: Su
<b>IU</b>	: Biyolojik ünite
<b>İ.F.B.</b>	: İstanbul Futbol Birliği
<b>İ.F.K.L.</b>	: İstanbul Futbol Kulüpleri Ligi
<b>K</b>	: Potasyum
<b>kcal</b>	: Kilo kalori
<b>kg / m<sup>2</sup></b>	: Kilogram / metre kare
<b>max</b>	: Maksimum
<b>mg</b>	: Miligram
<b>Mg</b>	: Magnezyum
<b>min</b>	: Minimum
<b>n</b>	: Katılımcı sayısı
<b>Na</b>	: Sodyum
<b>NADPH</b>	: Nikotinamid Adenin Dinükleotit Fosfat
<b>nm</b>	: Nanometre
<b>OH</b>	: Hidroksil
<b>OS</b>	: Oksidatif stres
<b>OSİ</b>	: Oksidatif Stres İndeksi
<b>O<sub>2</sub></b>	: Süperoksit radikali
<b>P</b>	: Fosfor
<b>Pg</b>	: Pikogram
<b>RAE</b>	: Retinol aktivite eşdeğerleri
<b>RNA</b>	: Ribonükleik asit

<b>ROS</b>	: Reaktif Oksijen Türleri
<b>SOD</b>	: Süperoksit dismutaz
<b>SPSS</b>	: İstatistik analiz programı Statistical Package for the Social Sciences
<b>TAS</b>	: Total Antioksidan Seviye
<b>TFF</b>	: Türkiye Futbol Federasyonu
<b>T.İ.C.İ.</b>	: Türkiye İdman Cemiyeti İttifakı
<b>TOS</b>	: Total Oksidan Seviye
<b>vs</b>	: Vesaire
<b>Yy</b>	: Yüz yıl
<b>8-epi-PGF2<math>\alpha</math></b>	: Lipit oksidasyonu 8-Isoprostan
<b>8-OHdG</b>	: DNA oksidasyonu 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin



## ÖZET

### DÜZENLİ ANTRENMAN YAPAN GENÇ FUTBOLCULARDA ANTEP FISTIĞI'NIN (*Pistacia vera*) OKSİDATİF HASARA KARŞI KORUYUCU ETKİSİ

Mehmet KÜÇÜK

Fizyoloji (Tıp), Yüksek Lisans Tezi

Futbol antrenmanlarının ve maç süreçlerinin sebep olduğu oksidatif strese karşı Antep fıstığının antioksidan ve koruyucu etkilerinin araştırılması amaçlandı. Bu çalışmada, futbolcularda hazırlık döneminin bitiminden hemen sonra sezonun başlamasıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 20 kontrol, 20 deney olmak üzere 40 erkek futbolcu gönüllü olarak katıldı. Kontrol ve deney gruplarına 20 gün süre ile aynı çalışma programı uygulandı, deney grubuna her gün çalışma öncesi Antep fıstığı (25 g / gün) verildi. Katılımcıların, çalışmaya başlamadan bir gün önce ve çalışma bittikten bir gün sonra açlık venöz kan örnekleri alındı. Total Antioksidan Seviye (TAS), Total Oksidan Seviye (TOS), Oksidatif Stres İndeksi (OSİ), 8-Isoprostan (8- epi-PGF2 $\alpha$ ), İleri Protein Oksidasyonu (AOPP) ve 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (8-OHdG) parametreleri çalışıldı ve verilerin istatistiksel analizi için SPSS 23 paket programı kullanıldı. Elde edilen bulgular  $p<0,05$  olmak üzere anlamlı kabul edilerek, Total Antioksidan Seviye (TAS), Total Oksidan Seviye (TOS), Oksidatif Stres İndeksi (OSİ), 8-Isoprostan Seviyesi (8-epi-PGF2 $\alpha$ ), İleri Protein Oksidasyonu Seviyesi (AOPP) parametrelerinde anlamlı ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (8-OHdG) üzerine herhangi anlamlı bir etki oluşmamıştır. Bu çalışmada, yoğun futbol antrenmanı ve müsabakalarının yol açtığı oksidatif strese karşı Antep fıstığının antioksidan özelliği ile metabolizmada oluşabilecek zararların önlenebileceği görüldü. Anahtar kelimeler: Futbol, Antrenman, Oksidatif Hasar, Oksidatif Stres, Antep Fıstığı, Antioksidan.

## ABSTRACT

### THE PROTECTIVE EFFECT OF PISTACHIO NUT (*Pistacia vera*) AGAINST OXIDATIVE DAMAGE IN YOUNG SOCCER PLAYERS TRAINING REGULARLY

Mehmet KÜÇÜK

Physiology (Medicine), Master Thesis

We aimed to investigate the antioxidant and protective effects of Pistachio Nut against oxidative stress caused by soccer training and game competition. This study was carried out at the beginning of the season just after the preparation period of Soccer Players. 20 for control and 20 for experimental group 40 Soccer Players were participated to study. Control and experimental groups were planned to the same study program for 20 days. The experimental group was given Pistachio Nut (25 g/day) every day before training. Participants gave fasting venous blood samples one day before and After the training period. Total antioxidant status, total oxidant status, oxidative stress index, 8-isoprostan, advanced protein oxidation, 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin parameters were examined and data were analyzed by SPSS 23. As  $p < 0,05$  accepted statistically significant, we found Total antioxidant status, total oxidant status, oxidative stress index, 8-isoprostan, advanced protein oxidation status changes statistically significant, there was no effect on 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin levels. In this study, antioxidant properties of Pistachio Nut against antioxidant stress caused by intense soccer training and competitions prevented the damage that may occur in metabolism. Keywords: Soccer, Training, Oxidative Damage, Oxidative Stress, Pistachio Nut, Antioxidant.

# 1. GİRİŞ

Spor denince akla ilk olarak Futbol gelmektedir. Futbol, hemen hemen her ülkede en popüler spor dallarından biridir. 20. Yy son çeyreğinde Futbol bir oyun olmaktan çıkarak kendi piyasasını oluşturmuştur. Futbolun oluşturduğu büyüme dalgası, ilgili menfaat gruplarını harekete geçirerek çok büyük bütçeli bir endüstri haline gelmiştir (1). Ulaşılabilirliğinin kolay olması ve futbolun dokunabildiği insan sayısının da çok büyük rakamlara ulaşması bu sporun evrenselliğini gözler önüne sermektedir.

Futbol endüstrisi başarıyı hedeflerken; popülerite, taraftarlar, antrenman metotları, beslenme, sporcu sağlığı gibi birçok değişkeni de göz önünde bulundurmıştır. Dolayısıyla menfaat gurupları için yeni sektörlerin oluşmasını sağlamıştır (1). Bu oluşan menfaat gurupları ve insanların ilgisi futbola bakış açısını etkilemiştir ve buna paralel olarak futbolun bilimsel yönünü de geliştirmiştir. Bilim insanları tarafından futbol; beslenme, antrenman bilgisi, spor sakatlıkları, egzersiz fizyolojisi vs. gibi birçok alanda çalışılmaya değer görülmüştür.

Bilimin ışığında yapılan futbol çalışmaları; teknik, taktik içerikli antrenmanlara ek olarak; kuvvet, dayanıklılık, sürat, koordinasyon, esneklik antrenmanları gibi bilimsel temellere dayandırılmıştır (2). Literatürler incelendiğinde futbol antrenmanı ve müsabakası sonrasında vücutta oluşan hasarın, sporcu sağlığı ve performansını olumsuz etkilediği görülmektedir (3-5).

Bu çalışmada, yoğun futbol antrenmanlarının ve müsabaka performanslarının sebep olduğu oksidatif strese karşı Antep fıstığının koruyucu etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## **2. FUTBOL**

### **2.1. Futbolun Tarihçesi**

Topun ayak ile oynanması milattan önceye uzanmaktadır. Futbol benzeri ilk oyunların tam tarihi bilinmemektedir. Günümüzde birçok ilke ve yenilikçiliğe öncü olan Çin milattan önce 'cuju' isimli bir oyun ile futbola yakın bir sporu icra etmiştir (6).

İnsan ve popülasyonlar arası iletişimin ileri düzeyde olmadığı dönemlerde bu sporun farklı toplumlarda var olsalar da bir biri ile aynı olması beklenemez. Kuralları ve uygulaması birbirinden farklı olan bu oyunun doğal olarak isimleri de farklı olacaktır. Örnek vermek istersek Floransa'da Calcio, Roma'da Harpastum, Japonya'da Kameran gibi farklı isimler almışlardır (7).

Günümüz İngiltere'sinde o zamanki adı ile Public Schools isimli okulda yönetici olan Thomas Arnold okuldaki öğrencilerin kendi aralarındaki iletişim ve etkileşimlerini kontrol altında tutmak, birlik ve beraberlik içinde davranmalarına katkıda bulunmak, olumsuz davranışlar ve sertliklerden uzaklaşmakla birlikte okul disiplinine katkı sağlanması amacı ile okul tarafından ayak topuna yönlendirilmiştir. Bu sporun ve diğer sporların uygulanmasının, öğrencilerdeki cinsel dürtülerin ve fazla enerjinin azalabileceği kanısı ile hayata geçirilmiştir (6). Bu şekilde şu an güncelde var olan Futbolun en belirgin temelleri atılmış oldu.

### **2.2. Dünya'da Futbolun Kurumsallaşması ve Gelişimi**

Futbol adına tarihte bilinen ilk kurumsal kimlik, İngiltere'nin başkenti Londra'da bir araya gelen bazı okulların birleşmesi ile günümüzde halen İngiltere'nin futboluna yön veren Football Association (FA) adı ile kurulmuştur. Resmi olarak 26 Ekim 1863 tarihinden itibaren İngiltere'nin futbol federasyonu olarak görevini sürdürmektedir (8). İngiltere'nin güneyindeki entelektüel kesimler tarafından üniversite takımları ile FA Cup düzenlenmiştir. İlk kez 1882'de finale kalmayı başaran Blackburn Rovers entelektüel kesimin düzenlediği bu turnuvada diğer kulüplerin tersine kuzeyden gelerek, aristokrat kesimin karşısında işçi sınıfından gelen oyunculardan oluşmuştur. Bu final müsabakasından sonra artık futbol büyük bir değişime uğrayacaktır (6).

Günümüz İngiltere'sinden tüm Dünya'ya hızla yayılmakta olan Futbol organizasyonları için ihtiyaç duyulan kurum ise 21 Mayıs 1904 yılında Fransa'da "Federation Internationale de Football Association" (FIFA) Uluslararası Futbol Federasyonu ismi ile

kuruldu. FIFA kurulmadan önce Britanya adaları arasında düzenlenen organizasyonlar FIFA'nın kurulması ile Belçika, Hollanda, İsviçre, İsveç, Danimarka ve Fransa'nın da katılımıyla diğer ülkeleri de içerisine almıştır (9). FIFA kurulmadan önce futbol daha çok İngiliz hegemonyasındayken, diğer Dünya ülkelerinin de ilgi duymasıyla hızlı bir şekilde birçok ülke de popüler bir hal almıştır. Bu popülerlik ile birlikte Futbol kendi piyasasını ve değerlerini de oluşturmaya başlamıştır.

### **2.3. Türkiye'de Futbolun Tarihsel Gelişimi**

Türkiye'de 1895-1903 yılları arasında gerek İzmir'de gerek İstanbul'da birçoğu yabancıların öncülüğünde olmak üzere farklı isimlerde çeşitli futbol kulüpleri kurulmuştur. Bu kulüpler başta ülkemizin içine bulunduğu durum olmak üzere farklı sebeplerden pek bir varlık göstermeden kapanmışlardır. 1903 Yılında "Beşiktaş Basiret Osmanlı Jimnastik Kulübü" kurulmuş ve futbol branşında da faaliyet göstermiştir. Beşiktaş'ın ardından aynı yıl "Moda Futbol Kulübü" kurulmuştur. 1905 yılında Galatasaray, 1907 yılında ise Fenerbahçe spor kulüpleri kurulmuştur. 1908'de Meşrutiyet ilan edilince halkımıza sağlanacak yasal imkânlar ile spor kulüplerinin sayısı hızla artmıştır (Türk Gücü, Nişantaşı, Vefa, Süleymaniye, Beykoz ve Altınordu vs) (9).

Kulüp sayılarının artmasıyla İngiltere'de uygulanan Futbol kurallarının transferi söz konusu olmuş ve 17 Mayıs 1903 yılında "İstanbul Futbol Birliği" (İ.F.B.) Kurulmuştur. Bu kurulan İ.F.B. yasal bir statüsü ve dayanağı olmamakla birlikte kulüplerin bir araya gelerek imzaladıkları bir anlaşma ile aktif hale gelmiştir ve 1910 yılında dağılmıştır. Cemiyetler Kanununun ile 1908 yılında alınan 1680 sayılı karara göre kulüpler hukuki statü kazanmışlardır. Bu nedenle düzenlenecek olan organizasyonlar için yeni ihtiyaçlar doğmuştur. 1910 Yılında Stugglers, Galatasaray, Fenerbahçe, Kadıköy ve Progres kulüpleri bir araya gelerek "İstanbul Futbol Kulüpleri Ligi" ni (İ.F.K.L.) kurmuşlardır. İ.F.K.L. ardından kronolojik bir şekilde sıralarsak "Cuma Ligi - Cuma Birliği" devamında "Türk Fan Birliği" kurulmuştur. Cuma Birliği aktif bir şekilde organizasyonlarına devam ederken 1919 yılında Cuma Birliğine karşı olarak "Türk İdman Birliği" kurulmuştur. II. Meşrutiyetin ardından 1920 yılında "Yeni Pazar Ligi" kurulmuştur. 1920'li yıllarda var olan birçok kulüp ve bunların faaliyet gösterdikleri liglerin birleştirilmesine rağmen ihtiyaç dâhilinde 26 Haziran 1920 tarihinde etkisini uzun süre gösterecek olan "Türkiye İdman Cemiyeti İttifakı" (T.İ.C.İ.) ortaya çıkmıştır. T.İ.C.İ. Türkiye'de ilk ulusal spor kuruluşu olma özelliğini taşımıştır (9).

Futbolun yanında farklı branşlarda da faaliyet gösteren birçok kulüp, T.İ.C.İ. nin kurulması ile kulüplerin de üzerinde bir yapı oluşturmuşlardır. T.İ.C.İ. nin tüzüğünde de yer alan şekilde federasyonların kurulmasının önü açılmıştır. Güreş, Futbol ve Atletizm ilk kurulan federasyonlardır. 31 Temmuz 1922 tarihinde “Futbol Encümeni” adı ile temeli atılan bu günkü “Türkiye Futbol Federasyonu” (TFF) 13 Nisan 1923 tarihinde İstanbul’da yapılan görüşmelerin sonucunda Yusuf Ziya Öniş Bey ilk başkan seçilerek “Futbol Heyet-i Müttehidesi” adı ile kurumsallaşmıştır. Hemen akabinde FIFA’ya üyelik başvurusu yapılmış ve 21 Mayıs 1923 de İsviçre’nin Cenevre kentinde yapılan genel kurul toplantısında bu başvuru kabul edilmiştir, Türkiye FIFA’nın 26. üyesi olmuştur (9).

Bu tarihsel sürecin devamında bu gün faaliyet gösteren TFF zaman içerisinde farklı değişimler gösterecektir. Bu değişimin en önemli parçası ise 28 Mayıs 1985 de Milletvekilimiz Ata AKSU tarafından futbolun hem amatör hem de profesyonel düzeyde gelişimini sağlayabilmesi için hazırladığı “T.F.F. kuruluş Kanunu” tasarısını Türkiye Büyük Millet Meclisi’ne sunmuştur. Bu çalışmaların devamında TFF federasyonu günümüzdeki şeklini almaya başlamıştır (9).

#### **2.4. Futbol’un Evrenselliği ve Piyasa Değeri**

Üç ihtimalli bir oyun olan futbol, ulaşılabilirliği, uygulanabilirliği en kolay olmasının yanında, popüleritesi yüksek olan bir spor branşıdır. Futbol kulüpleri, ulusal veya uluslararası arenada faaliyet gösterirken insanlara dokunabilmek adına çok büyük bir görevi yerine getirmektedirler. İnsanlar, izleyici olmanın yanında futbol oynayabilmeleri için çok büyük bir zorlukla karşılaşmıyorlar. İnsanlarımız semt sahaları, halı sahalar, okul bahçeleri ve sokaklar gibi kolay ulaşabildikleri birçok alanda futbolu icra edebilmektedirler. Ulaşılabilirliğinin kolay olması ve futbolun dokunabildiği insan sayısının da çok ciddi rakamlara ulaşması bu sporun evrenselliğini gözler önüne sermektedir.

20. Yy son çeyreğinde Futbol bir oyun olmaktan çıkarak kendi piyasasını oluşturmuştur. Futbolun oluşturduğu büyüme dalgası, ilgili menfaat gruplarını harekete geçirerek çok büyük bütçeli bir endüstri haline gelmiştir (1). Futbol endüstrisi düşük maliyetli üretim amaçlarken; altyapılar, futbol okulları, antrenman metotları, beslenme gibi birçok değişkeni de göz önünde bulundurmıştır. Dolayısıyla menfaat grupları için yeni sektörlerin oluşmasına etki etmişlerdir (1).



## **2.5. Futbol'da Müsabaka ve Antrenman Süreçleri**

Futbol kulüplerinin, sezon başlamadan önce ve sezon ortasında olmak üzere iki önemli hazırlık süreçleri vardır. Zaman zaman bu hazırlık süreçleri bir ayı aşabilmektedir. Profesyonel düzeyde olan takımların yer aldıkları lig ve katılmış oldukları organizasyonlar hazırlık döneminin süresini etkilemektedir. Amatör seviyede olan kulüplerin hazırlık dönemleri ve süreçleri de değişkenlik göstermektedir.

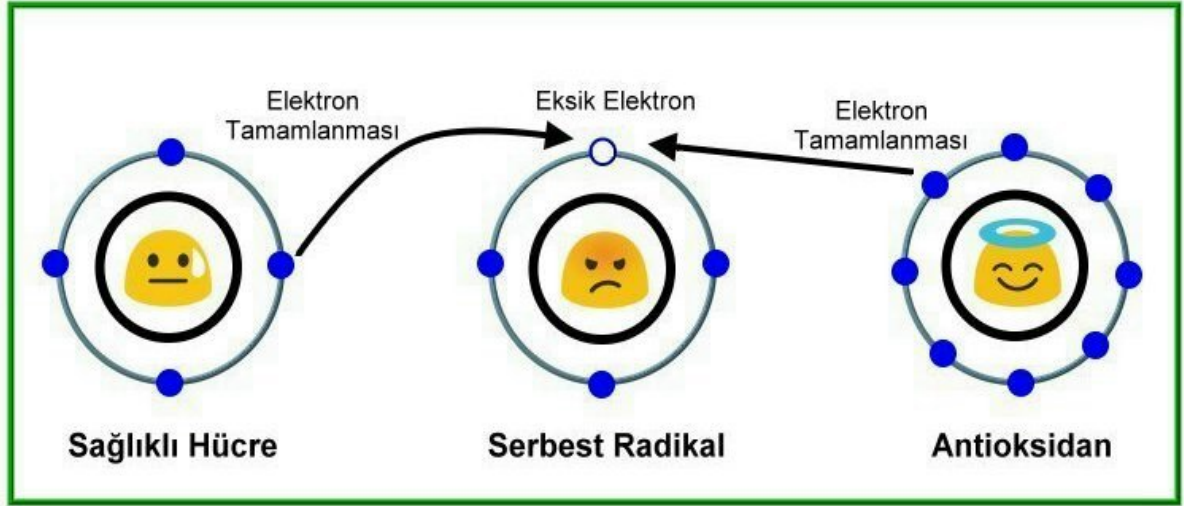
Profesyonel düzeyde faaliyet gösteren kulüplerin katıldıkları organizasyonların sayısı ve katıldıkları lig statüsüne göre bazı dönemlerde hafta içi bir, hafta sonu da bir olmak üzere bazı haftalarda iki müsabakada performans göstermektedirler. Amatör düzeyde faaliyetlere katılan takımlar genellikle haftada bir müsabakaya katılmaktadırlar. Futbol takımının içinde bulunduğu lig, statü ve imkânlar dâhilinde; sezon içerisinde müsabaka günleri dışında kulüp yönetimi ve antrenörlerinin programlarına göre antrenmanlar devam etmektedir.

Birçok spor branşında antrenman yöntemleri ve metotları bir birine paralellik göstermektedir. Futbol antrenmanları branşa özgü teknik, taktik içerikli antrenmanlara ek olarak; kuvvet, dayanıklılık, sürat, koordinasyon, esneklik antrenmanları gibi bilimsel temellere dayanmaktadır (2).

## **3. SERBEST RADİKALLER ve OKSİDATİF STRES**

Yörüngesine bağlı olarak bazen bir bazen de birden fazla eşlenmemiş elektronu olan molekül yada moleküller olan serbest radikaller, hayvan ve insanların yaşamını devam ettirmesiyle doğal bir şekilde oluşmaktadır (10). Kararsız bir yapıya sahip olmasıyla beraber kısa ömürlüdürler. En yakın moleküllerle alışverişe girerek eksik olan elektronlarını alıp en kısa sürede kararlı bir hale sahip olmaya çalışırlar (11)(Şekil 1).

Hücrelerde gerçekleşen metabolik etkileşimlerle birlikte, mitokondriyal solunumda veya fagositlerin etkisiyle ortaya çıkabilmelerinin yanında, birbirinden farklı dış faktörlerin etkisiyle de serbest radikaller oluşmaktadır. Ortaya çıkan bu radikaller azot ve oksijen kaynaklıdır. Bununla beraber kükürt ve karbon kaynaklı da ortaya çıkmaktadır (10,11).



Şekil 1. Oksidatif Hasarın Oluşumu.

Serbest radikaller kendi içinde radikal olanlar veya radikal olmayanlar olarak iki farklı ad alırlar. Reaktif oksijen türlerinin radikal olmayanları; singlet oksijen, ozon, hipokloröz asit, hipobromöz asit, hidrojen peroksittir. Reaktif oksijen türlerinin radikal olanları; hidroksil peroksit, alkoksi, süperoksit ve hidroperoksilerdir. Reaktif azot türlerinin radikal olmayanları; peroksinitrit, diazot tetraoksit, nitrozil katyonu, nitronyum katyonu, peroksinitröz asit, nitröz asit, nitroksi anyonu ve alkilperoksi nitritlerdir. Reaktif azot türlerinin radikal olanları ise; azot-dioksit ve nitrik-oksittir (12).

Aerobik canlıların enerji ihtiyacının karşılanmasında oksijen önemli bir yer tutmaktadır(13). İki eşleşmemiş elektronu olan oksijen diradikal olarak adlandırılmaktadır. Sahip olduğu bu yapı radikal olmayan moleküller ve serbest radikaller ile çok kolay etkileşim reaksiyona maruz kalırlar. ATP elde etmek için sahip olunan oksijenin % 95-99'u suya dönüşmektedir (14).

İhtiyaç duyulan enerji için ATP oluşumunda %2-3 kadar oksijen suya dönüşmeden oksijen kaynaklı radikallere dönüşürler. Bu oksijenlere bir elektron eklenerek indirgenmesi sonucu süperoksit radikali, iki elektron eklenmesi ve indirgenmesi sonucu da hidrojen peroksit ortaya çıkar. Üçüncü elektron ilavesiyle reaktif hidroksil radikali, dördüncü elektron ilavesiyle de su açığa çıkmaktadır (11).

Aerobik bir canlı olmamız nedeniyle, sürekli olarak oksijen ile etkileşim içinde olduğumuzdan her an serbest radikal oluşumuna maruz kalmaktayız. Serbest radikallerin

miktarının çoğalması ve/veya organizmadaki antioksidanın miktarının bu radikallere cevap verememesi durumunda oksidatif stres ortaya çıkmaktadır (11).

Organizmada da mevcut olan Serbest radikaller, yapıları nedeniyle ilk olarak lipitlere, daha sonra da proteinlere ve sonrasında da nükleik asitlere zarar verdikleri gibi içinde oldukları etkileşim nedeniyle, tüm hücreye zarar verebilme ihtimalini ortaya çıkarmaktadırlar (15).

#### **4. ANTIOKSİDANLAR**

Sağlıklı bir bireyde, anormal bir durum oluşmadıkça serbest radikaller ile antioksidanlar denge halindedirler (16). Antioksidanlar; insan vücudunda ortaya çıkan serbest radikallerin oluşturacağı oksidatif strese karşı koyabilmek için çok önemlidir. Antioksidanlar serbest radikalleri engelleyip, ortadan kaldırmasıyla birlikte hücrede oluşabilecek hasarı da önler. Antioksidanlar organizma tarafından üretilmesinin yanında, dışarıdan da alınabilmektedir (17).

Antioksidanlar ROS türlerinin ortaya çıkmasını engeller, bazen de ortaya çıkan bu zararlı moleküllerin oluşturacağı hasarı engeller. Bu ortaya çıkan duruma antioksidan savunma sistemi veya antioksidanlar denilmektedir (18).

Antioksidanların görevleri arasında serbest radikallerin sayısını azaltmak, fazlalık olanların etkisini düşürmek, oluşan toksitlere karşı mücadele edip hastalıklara karşı savaştır (19).

##### **4.1. Antioksidan Savunma Sistemleri**

Organizmada bir çeşit temizleyici görevi üstlenen antioksidanlar savunma mekanizmasını oluşturmaktadır. Endojen ve eksojen olarak iki ana guruba ayrılırlar (17,20,21)(Tablo 1).

**Tablo 1.** Antioksidanların Sınıflandırılması.

<b>ENDOJEN ANTIOKSİDANLAR</b>		<b>EKSOJEN ANTIOKSİDANLAR</b>
<b>Enzimatik Antioksidanlar</b>	<b>Enzimatik Olmayan Antioksidanlar</b>	<b>Vitamin Eksojen Antioksidanlar</b>
Süperoksit Dismutaz Katalaz Glutatyon Peroksidaz Glutatyon Redüktaz	Glutatyon Melatonin Ürik Asit Bilirubin Albumin Koenzim Q10 $\alpha$ -Lipoik asit Selenyum Seruloplazmin Transferrin	Vitamin E Vitamin C Vitamin A Vitamin B9

#### **4.1.1. Endojen Antioksidanlar**

##### **Enzimatik Antioksidanlar**

Enzimatik antioksidanlar kendi içinde Glutatyon redüktaz (GR), Süperoksit dismutaz (SOD), Glutatyon peroksidaz (GPx) ve Katalaz (CAT) olmak üzere dört guruba ayrılır. Bu moleküller, enzimatik koruma bloğunu teşkil eden enzimsel antioksidanlardır (16).

**Süperoksit Dismutaz (SOD):** Serbest radikallere, ROS'a karşı antioksidan olarak ilk devreye girenlerdendir (21,23). SOD; süperoksidi, moleküler oksijene ve hidrojen perokside katalizleyen bir antioksidandır. Katalaz ve glutatyon peroksidaz yardımıyla hidrojen peroksit bulunduğu konumdan uzaklaşır (15,24).

Oksijen türleri hücre hasarının oluşmasında ciddi bir etkiye sahip olmasıyla birlikte, bazen hücre ölümlerine kadar yol açabilmektedir. Katalaz veya süperoksit dismutaz kullanılarak bu hücre hasarını azaltıp, koruyabildiği görülmüştür (15).

**Katalaz (CAT):** endoplazmik retikulumda, mitokondri ve peroksizomlar gibi organellerde görülür. Hidrojen peroksiti, O<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O'ya dönüştürüp ortamdan uzaklaştırır

(25). Yüksek peroksizomal bulunan dokularda yani karaciğer ve böbrekte rastlanır. Katalaz savunma mekanizmamızın içerisinde solunum patlaması oluşmaması için hücrenin güvenliğini sağlar (15).

**Glutasyon Peroksidaz (GPx):** İçerisinde selenyum atomu içeren glutasyon peroksidaz H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'den oluşan oksidatif stresin oluşmasını engeller (21). Selen enzimleri grubunda olan glutasyon peroksidazlar mitokondrilerde ve sitozolda bulunmaktadır (15).

**Glutasyon Redüktaz (GR):** Flavoprotein enzimi olan glutasyon redüktaz, flavin adenin dinükleotid içermektedir. Glutasyon redüktaz, NADPH'nin GSH'e olmasına yardımcı olur. Bu nedenle oksidatif hasarı önlemek için önemlidir ve bunu gerçekleştirebilmesi için kaynak olarak pentoz fosfat kullanır (23,26).

### **Enzimatik Olmayan Antioksidanlar**

Nonenzimatik yani enzimatik olmayan antioksidanlar; glutasyon, bilirubin, koenzim Q10, albümin, melatonin,  $\alpha$ -lipoik asit, selenyum, ürik asit, seruloplazmin ve transferrin'den oluşur (16). Enzimsel olmayan antioksidanlar serbest radikalleri etkisizleştirerek, onları zehirsiz hale getirirler. Bu antioksidanlar genellikle bir elektronla beraber bir de hidrojen atomu bağışlayarak serbest radikalleri etkisiz hale dönüştürüp okside ederler (15).

**Glutasyon (GSH):** Büyük bir kısmı sentezlendiği yer olan sitoplazmada bulunur ve daha sonrasında, endoplazmik retikulum, mitokondri, peroksizomlar ve çekirdek de görülebilir (27,28). GSH, güçlü bir antioksidan olmasının yanında hücre sinyal mekanizmasının düzenlenmesinde de görev almaktadır (29).

Glutasyon, vitamin C ve vitamin E ile etkileşime girmektedir. E vitamininin tokoferol radikalini direkt, askorbatı semidehidroaskorbata dolaylı olarak indirgeyebilir (21).

Pek çok dokuda görülen GSH, böbrek, akciğer, kalp ve en fazla da karaciğerde görülür. GSH'ın önemli görevlerinden biri de; kendini okside ederek tiyol gruplarının indirgenip aktive olmalarına katkıda bulunmaktır (30).

**Melatonin:** Birbirinden farklı yerlerde sentezlenen melatonin, en belirgin olarak pineal bezden dolaşıma katılır. Karanlık ortamlarda triptofandan üretilir (31).

Makromoleküllerin zarar görmesini engelleyip, serbest radikallerden korunmamıza yardımcı olur. Güçlü bir antioksidan olması nedeniyle; DNA, lipit ve protein hasarına engel olur. Organizmanın her bölgesinde bulunabilmesi nedeniyle büyük çaplı bir savunma duvarı oluşturur. Melatonin hücre membranını da güçlendirir. Antioksidan enzim sentezinin uyarılmasını sağlar. Antioksidanlar ile serbest radikaller arasındaki elektron transferini hızlandırarak oksidatif hasarın engellenmesine büyük bir katkı sağlar (32).

**Ürik Asit:** Normal şartlarda atık olduğu bilinen ürik asit, güçlü bir serbest radikal temizleyicisidir. Ürik asit, vücudumuzdaki kanın antioksidan miktarının % 50'sinden sorumludur. Lipit peroksidasyonun önüne geçerek koruma işini de üstlenir. Ürik asit, demir ve bakır gibi elementlerin etkisini azaltıp, şelatlama işlemini gerçekleştirir. (33,34). Üst solunum yolu için oldukça ön planda olan bir antioksidandır (15).

**Bilirubin:** Görev süresi sona eren eritrositlerin ve eritrositlerde bulunan proteinlerin yıkımıyla ortaya çıkarlar. Bilirubini dolaşım sisteminden karaciğer temizler. Peroksil radikallerini yok eden güçlü bir antioksidandır (35,36).

**Albumin:** İnsan plazmasında bulunan ve yüksek sıcaklıkta çözülebilen albumin 585 aminoasit içeren bir proteindir. Plazmada önemli yeri olan güçlü bir antioksidandır. Vücut içerisindeki sıvı dengesine ve ozmotik basınca yardımcı olur. İndirgenmiş sistein 34'e sahip olduğundan OH'yi temizler ve oksidanlardan hipokloröz asit için de güçlü bir antioksidandır (37).

**Koenzim Q10:** Vitamine benzeyen, insan hücrelerinde tirozin tarafından sentezlenen bir benzokinon bileşiklerindedir. Organizmadaki birçok hücre membranında görülmesinin yanında lipoproteinlerde de mevcuttur. Aerobik bir canlı olan insanlarda, koenzim Q10 enerji oluşumunda çok ciddi bir yer teşkil etmektedir. Koenzim Q10 vitamin E'ye benzer şekilde, protein ve lipit peroksidasyonunu engeller ve antioksidan olarak serbest radikaller üzerinde çok etkili görev yapmaktadır. Serbest radikallere elektron vermesinin yanında, proton ve elektron taşımada görev alır (38).

**$\alpha$ -Lipoik asit:**  $\alpha$ -Lipoik asit ve dihidrolipoik asit (DHLA) kuvvetli antioksidanlardandır.  $\alpha$ -Lipoik asit, reaktif oksijen türleri ve reaktif nitrojen türlerini temizleyip, ultraviyole radyasyonunu absorbe etmektedir. Dihidrolipoik asit, peroksil ve süperoksit radikallerini temizlemektedir (15,39).

**Selenyum:** Aminoasitlerin sentezlenmesinde aktif görev alan selenyum, bağışıklık sistemini düzenlemesinin yanında antioksidan özelliğe sahip bir elementtir. Selenyum, GPx oluşumuna katkı sağlayarak reaktif oksijen türlerinin ortaya çıkmasını engeller (40).

**Seruloplazmin ve Transferrin:** İnsan vücudunun hemen hemen her bölgesinde karşılaşılabileceğimiz mühim proteinlerin başında gelir. Metal iyonlarını nötralize eden antioksidanlardır. Süperoksit dismutaz ve ferrokسيدaz'a benzer şekilde karşımıza çıkarlar, eritrositlerde görülen doymamış yağ asitlerini ROS'lara karşı savunurlar. Transferrin, normalde serumda görülmekte fakat öteki sıvılarda az da olsa karşımıza çıkmaktadır. Transferrin hücrelere demir iyonu taşımaktadır. Seruloplazmin kanda bulunan bakırın % 100'e yakını taşıırken aynı zamanda demir iyonu da taşımaktadır. İnsan metabolizmasında önemli bir yere sahip olan bakıra bağlanan seruloplazmin mühim bir görev alır (41).

#### **4.1.2. Eksojen Antioksidanlar**

İnsan metabolizmasının sentezleyemediği ve dışarıdan alınan bu antioksidanlar vitamin kökenlidirler. Bunlar; Vitamin E ( $\alpha$ -Tokoferol), Vitamin A ( $\beta$ -karoten), Vitamin C (askorbik asit) ve Vitamin B9 (folik asit) olarak bilinir (16).

#### **Vitamin E ( $\alpha$ -Tokoferol)**

Yağda çözünen ve etkili bir antioksidan olmasının yanında görev yelpazesi oldukça geniştir. En önemli görevi lipit peroksidasyonuna engel olup savunma oluşturmaktır.  $\alpha$ -Tokoferol hücre zarını serbest radikallerden korur. Serbest radikalleri yok eden  $\alpha$ -tokoferol aynı zamanda; oluşan zincirleri parçalar, baskılama yapar, onarıcı olarak görev alır ve savunma sistemine katkıda bulunur (16).

Hücre içerisinde glutatyon peroksidaz'ın yaptığı görevi hücre zarında  $\alpha$ -Tokoferol yapmaktadır(42). Antioksidan etkisi olarak,  $\alpha$ -tokoferol ve glutatyon peroksidaz aralarında bütünleyici etki oluşturmaktadırlar. Glutatyon peroksidaz ortaya çıkmış olan peroksitleri temizler,  $\alpha$ -tokoferol ise peroksitlerin ortaya çıkmamasına çalışır (43).

Serbest radikallerin çoklu doymamış yağ asitlerine zarar vermesini engelleyen  $\alpha$ -tokoferol, mitokondri ve mikrozom gibi yapıların zarlarında görülmektedir.  $\alpha$ -Tokoferol büyük bir ölçüde yağ dokularında depolanır. En çok; kuruyemişler, tahıllar, sebzeler, karaciğer, yumurta ve bitkisel yağlarda bulunur (15).

E vitamini düzenli olarak alındığında, göğüs kanserleri, kolon kanseri, prostat kanseri, nörolojik hastalıklar, katarakt, iskemi ve kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riskini azalttığı görülmüştür (19).

### **Vitamin C (Askorbik Asit)**

Vitamin C yani diğer ismi ile askorbik asit, suda çözünmektedir (44). Askorbik asit, birçok reaktif oksijen türünü temizlemesinin yanında reaktif nitrojenlere karşıda kuvvetli bir antioksidan olduğundan oksidatif strese engel olmaktadır (45).

İnsanların vücudunda sentezlenemeyeceği için vitamin formunda, en fazla yeşil sebzeler, meyveler ve turunç ailesinden temin edilebilir. Birçok doku ve plazmada var olan askorbik asit ince bağırsakta emilir, hücre dışı sıvılarda ve kanda rahatlıkla görülür (15).

Ozon, güneş ışığı, sigara dumanı, kirli hava gibi dış etmenlerden kaynaklı oluşan DNA ve protein hasarlarına karşı güçlü bir antioksidan olarak vitamin C kullanılmaktadır (46).

### **Vitamin A ( $\beta$ -karoten)**

Güçlü bir antioksidan olan  $\beta$ -karoten yağda çözülebilmektedir ve vitamin A'ya dönüşebildiklerinden provitamin olarak tanımlanırlar.  $\beta$ -karoten retinole dönüşüp retinada görev alarak ışısız ortamlarda ve gece görüşlerine yardımcı olmaktadır (19).

Vitamin A karaciğerde depolanır. Peroksit radikallerini dokularda tutarak engeller. Düşük oksijen derişimlerinde aktif olduklarından bir bakıma vitamin E göreviyle bütünlük oluştururlar (47).

A, C, E vitaminlerini düzenli alan kişilerde, ROS ve kanser ile bağlantılı hastalıklara yakalanma risklerinin diğer insanlara göre daha az olduğu ön görülmektedir (15).

### **Vitamin B9 (Folik Asit)**

Vitamin B grubundan olan folik asit yani vitamin B9 suda eriyebilmektedir. Kırmızı kan hücresi üretmek için ve DNA oluşumunda ihtiyaç duyulmaktadır. Direk hücre bölünmesi ile ilgili olduğundan, çocukluk ve gebelikte büyümeye yardımcı olması için kullanılmaktadır. Reaktif oksijen türlerini temizleyen kuvvetli bir antioksidandır. Bundan dolayı oluşacak oksidatif stresin önüne geçmeye yardımcı olur (16).



## 5. EGZERSİZ

Bazal dönemde kullandığımız enerji miktarının üzerine çıkarak, iskelet kaslarının kasılması ile yaptığımız fiziksel aktiviteye egzersiz denilmektedir (15).

Şınav, mekik gibi kor (core) antrenmanlar (kendi vücut ağırlıkları ile yapılabilecek çalışmalar), kısa mesafe koşuları, kısa süreli yapılan egzersizler için en önemli besin kaynakları glikozlar, daha sonra yağlardır. İki saate yakın süre zarfında yapılan uzun süreli çalışmalar için ihtiyaç duyulan enerjiyi karbonhidratlar ve yağlardan tedarik etmekteyiz. Yapmış olduğumuz antrenman veya egzersizin süresi ve yoğunluğu ihtiyaç duyacağımız enerji içeriğini etkiler (48).

Yapılan egzersiz, hangi enerji kaynağını ve hangi enerji deposunu kullanılacağı ile ilişkili olduğundan dolayı, doğru ve düzenli yapılan egzersiz ile bazı metabolik rahatsızlıkların önüne geçebilme ihtimalimiz vardır (15).

## 6. EGZERSİZ VE OKSİDATİF STRES

Nefes aldığımız, yani yaşamımızı sürdürdüğümüz her an vücudumuz düşük bir oranda serbest radikaller ve reaktif oksijen türlerini (ROS) üretmektedir (49).

Serbest radikaller fazla ya da eksik elektronu olan moleküller olup yüksek enerjiye sahiptirler. Bu radikaller elektronlarını tamamlamak için hücrelere aynı zamanda hücre içerisindeki RNA ve DNA ile etkileşime geçerek eksik olan elektronlarını tamamlamaya çalışmaktadırlar. Serbest Radikaller protein, yağ ve DNA gibi moleküllerde hasara neden olmaktadır. Hücre, bu hasarı onaramadığı zamanlarda mutasyona uğrayıp ileriye dönük kalıcı hasarlara maruz kalmaktadır (50).

Oksijen yaşamımızı idame ettirebilmemiz için çok büyük önem teşkil etmektedir. Aynı zamanda oksijen; kükürt, karbon, nitrojen gibi organiklerin temelini teşkil etmektedir. Mitokondride bulunun oksijenin %90'ı metabolik reaksiyonlar için oksidatif fosforilasyon işleminde harcanır. Harcanan oksijenin %1-3'ü ROS olarak mitokondride kalır (50).

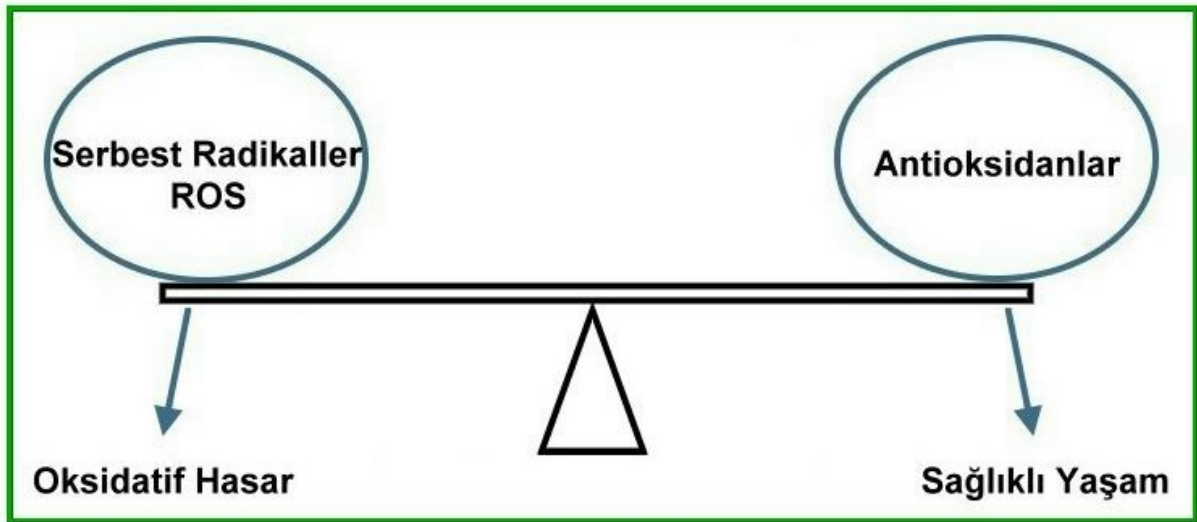
Egzersiz sırasındaki yapılan aktivitede metabolik hızlanmaya bağlı kas kasılmalarında kullanılan ATP'ler ile birlikte ihtiyaç duyulan oksijen miktarı da artmaktadır ve sonucunda ROS açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan ROS iskelet kasında ani artış göstererek iskelet kası hücrelerinde patolojik bir duruma sebebiyet verebilmektedir(5). Yorucu fiziksel

egzersiz sırasında, tüm vücutta aktif oksijen tüketimi dinlenme seviyesinin 20 katına kadar ve aktif iskelet kasında 100 kata kadar çıkabilir (51).

Vücudumuzda miktarında artış olacak olan ROS - Serbest Radikaller veya antioksidan savunma sisteminin yetersizliği oksidatif strese (OS) neden olacaktır (20). Böylece, oluşacak OS ateroskleroz, yaşlanma, kanser ve metabolik hastalıklar gibi birçok hastalığın başlama ve ilerlemesinde önemli rol oynayacaktır (52)(Şekil 2).

Egzersizin şekli, yoğunluğu, çalıştırdığı kas grubu gibi değişkenler ile egzersizler birbirlerinden farklı yoğunlukta oksidatif strese sebep olurlar (53).

Mitokondrideki elektronların eksilmesi ve ağır egzersizlerde dolaşım, kan ve O<sub>2</sub> yetersizliğinden dolayı serbest radikaller ve reaktif oksijen türleri oluşmaktadır. Egzersiz sırasında ihtiyaç duyulan oksijenin artması ile serbest radikallerin de artması söz konusudur. Egzersiz anında kullanılan kas gruplarına daha çok kan pompalandığı için geride kalan dokulara daha az kan gitmektedir ve bu nedenle o bölgede geçici hipoksi meydana gelmektedir. Daha sonrasında ise yeniden oksijen kullanımındaki denge oluşunca hipoksi yerini ROS artışına bırakmaktadır (15,54).



Şekil 2. Oksidatif Stres Dengesi.

Oksidatif Stresin vücudumuzda oluşturacağı hasarın önüne geçebilmek için antioksidanlar devreye girmektedir. Serbest Radikallere fazla elektronlarını veya hidrojenlerini verirler. Oksidatif Stresin oluşturacağı zararı önlemek için ortamda yani vücutta yeterli antioksidan olması gerekmektedir (50).

## 7. FUTBOL ve OKSİDATİF STRES

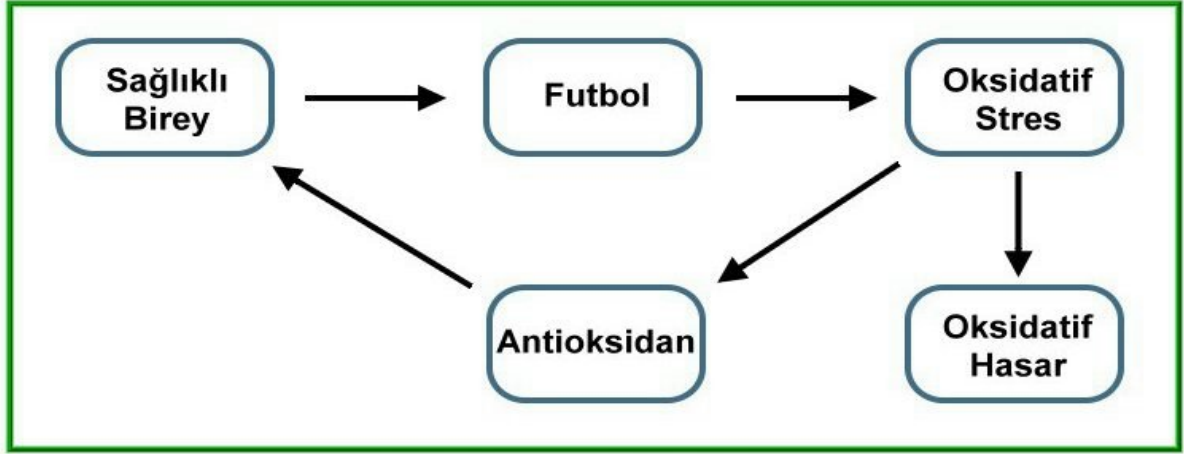
Bir zamanlar geleneksel bir spor olarak sınıflandırılan futbolun bilim ile tanışması 1960-1970'li yıllara uzanmaktadır. O tarihlerde gösterilmiş olan çabalar bu gün için önemli bir taban oluşturmaktadır. Bilim günümüz futbol uygulayıcıları tarafından çok büyük kabul görmektedir. Teknik direktörler, kondisyonerler ve bireysel antrenörler bilimin ışığında çok ciddi roller üstlenmişlerdir. Bu roller; seyahat düzenlemeleri, uyku programları, ısınma, soğuma, antrenman programları, teknik-taktik performans analizleri, müsabaka öncesi ve sonrası beslenme programları hazırlanması gibidir (55,56).

Futbolcuların fiziksel ve psikolojik performanslarını arttırmak antrenörler ve bilim adamları tarafından birincil hedef olmuştur. Elde edilen veriler, analizler, bulgular, sonuçlar kolektif ve sportif başarı için futbola özgü tecrübeler ile birleştirilip günümüz çağdaş antrenmanların hazırlanması ve uygulamaya koyulmasına yardımcı olmaktadır. Diğer spor branşlarında olduğu gibi futbolda da amaçlanan kısa ve uzun vadeli hedeflere ulaşmak için antrenmanların bütünden parçaya olacak şekilde planlanması gerekmektedir (54,55).

Bilimsel olarak futbol antrenmanlarını; teknik, taktik, teorik, psikolojik ve kondisyon antrenmanı oluşturmaktadır. Kondisyon antrenmanı: kuvvet, dayanıklılık, sürat, hareketlilik ve koordinasyon çalışmalarından oluşur (14-15).

Futbol müsabakalarında sporcuların maksimal performansın %85-90'larına ulaştığı görülmektedir (57). Futbol antrenmanları ile hafif şiddette egzersiz çalışmalarını kıyasladığımızda futbol için daha çok enerjiye ihtiyaç olduğu görülmektedir (58). Antrenmanlarda yapılan çalışmaların içeriğine göre yüklenmeler değişkenlik gösterse de maksimal kuvvetin sınırlarının zorlandığı bilinmektedir.

Futbol antrenmanlarının süresi ortalama 80-100 dakika aralığındadır. Futbol maçının normal süresinin 90 dakika, uzatmalarla maksimum 120 dakika sürdüğünü biliyoruz. Müsabaka veya antrenman sırasında sporcunun harcamış olduğu enerji, göstermiş olduğu performans göz önünde bulundurulur ise açığa çıkacak olan ROS, serbest radikal ve bunun devamında oluşacak oksidatif stres (OS) göz ardı edilemeyecek kadar etkili olacaktır (Şekil 3).



Şekil 3. Futbol ve Oksidatif Stres.

## 8. ANTEP FISTIĞI ve ANTİOKSİDAN ÖZELLİĞİ

Antep fıstığı (*Pistacia vera L.*) Anacardiaceae'nin botanik ailesinden olup, tüketiminin arkeolojik kanıtları MÖ 7.000'e kadar uzanmaktadır (59). Yetiştirilebilmesi için çok zengin bir toprağa ve sulu tarıma ihtiyaç olmayan, taşlık, kireçli ve kayalık tarım alanlarında dahi verim alınan, özel iklim şartı aramayan bir ağaçtır. Antep Fıstığı, Türkiye'nin sahip olduğu iklim ve içinde bulunduğu coğrafyadan ötürü verimli bir fıstık üreticisidir (60)(Şekil 4). Dünya'da Antep fıstığı üretiminde ülkemiz önemli bir yere sahiptir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekonomik anlamda büyük bir potansiyele sahiptir. Şanlıurfa, Kahramanmaraş, Siirt, Gaziantep ve Adıyaman illeri başta olmak üzere ülkemizde 56 ilçede üretimi yapılmaktadır (61). Antep fıstığı yetiştirildiği bölgeye göre birçok türe ayrılmaktadır. En çok bilinen türleri; Halebi, Siirt, Uzun, Kırmızı ve Ohadi'dir. Bunlara ek olarak; Sefidi, Mümtaz, Sultani, Çakmak, Vahidi, Keten Gömleği, Beyaz Ben, Değirmi ve Hacı Şerifi türleri de yetiştirilmektedir (60).

Tüik tarafından 2015 yılında yayınlanan verilere göre ülkemiz Antep fıstığı üretiminde Dünya'da üçüncü sırada yer almaktadır (61)(Tablo 2).



**Şekil 4.** Antep Fıstığı Ağacı, Taze Antep Fıstığı, Kurutulmuş Kabuklu Antep Fıstığı, Kurutulmuş Antep Fıstığı.

Antep fıstığı ağaç yemişleri arasında su ve yağda çözünen en zengin antioksidan kaynaklarından biri olarak bilinir (60,62). Ayrıca Antep fıstığı sahip olduğu yüksek antioksidan içeriği ilk 50 gıda ürünleri arasında olduğu bildirilmektedir (63,64). Antep fıstığı sahip olduğu yüksek antioksidan özelliğinin yanında fenolik bileşikler açısından da oldukça zengin bir besin kaynağıdır (60).

**Tablo 2.** Dünyada Antep Fıstığı Üretimi ve Payı.

Ülkeler	Üretim Miktarı (Ton)	Payı (%)
İran	480.000	46.92
ABD	240.000	23.46
Türkiye	144.000	14.08
Çin	80.000	7.82
Suriye	57.000	5.57
Diğer Ülkeler	22.000	2.15
<b>Genel Toplam</b>	<b>1.023.000</b>	<b>100</b>

Antep fıstığını; fındık, badem, ceviz ile kıyasladığımızda A, C, E, B6 ve B1 vitaminleri, protein, karbonhidrat, potasyum, beta-karoten ve demir miktarları bakımından ilk sırayı almaktadır (65). Antep fıstığı içerdiği yağ ve yağ asitleri, vitamin, lif, protein ve mineraller bakımından oldukça değerli bir besindir (Tablo 3). Düzenli olarak tüketilen Antep fıstığının, kardiyovasküler hastalıklar, kanser, diyabet ve hipertansiyon gibi bazı hastalıklar üzerinde olumlu etki oluşturduğu araştırmalara konu olmuştur (60).

A ve E vitamini yağda çözülebilen vitaminlerdir. A, E ve C vitaminleri her biri güçlü antioksidan aktiviteye sahiptirler (66,67). Bu üç vitamin de Antep fıstığında önemli miktarlarda yer bulmaktadır.

Antep fıstığı kavrulur ise içerdiği biyoaktif moleküllerde düşüş saptanmış ayrıca toplam antioksidan seviyesinde %60 azalma olduğu görüşmüştür (68). Kavrulmamış Antep fıstığı'nın fenolik bileşen ve antioksidan seviyesinin kavrulmuş Antep fıstığı'na nazaran daha iyi muhafaza edildiği tespit edilmiştir (69). Antep fıstığı kavrulduktan sonra kabuğundaki biyoaktif fenoliklerin olumsuz etkilenmesinden dolayı, Antep fıstığı tüketilirken ortaya çıkması gereken pozitif etki azalacaktır ve oluşması beklenen antioksidan etki düşüş gösterecektir (70). Yapılan çalışmalar neticesinde Antep fıstığı kavurmadan tüketildiğinde güçlü bir antioksidan olarak değer kazanmaktadır.

Fenolik bileşenler bakımından çok çeşitliliğe sahip olan Antep fıstığı benzersiz fonksiyona sahip bir besin olarak düşünülebilir. Bu bileşenler kimyasalların vereceği olumsuz etkiyi engelleyip, kalp ve damar sağlığı üzerine olumlu etki etmektedir (60).

Antep fıstığında birçok fenolik bileşik bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda Antep fıstığında en çok dikkat çekenler fenolik bileşiklerin başında Proantosiyanidin ve Siyanidin-3-galaktozit yer almaktadır (71)(Tablo 4).

**Tablo 3.** Antep Fıstığı'nda Yağlı Asitler, Antioksidan Vitaminler, Mineraller ve Bazı Biyoaktif Maddeler Mevcuttur (Kurutulmuş-100 gr).

Besin Öğeleri	Birim	100 g'daki Değer
Su	g	4.37
Enerji	kcal	560
Protein	g	20.16
Toplam lipid	g	45.32
Karbonhidrat	g	27.17
Lif	g	10.6
Şeker	g	7.66
Kalsiyum, Ca	mg	105
Demir, Fe	mg	3.92
Magnezyum, Mg	mg	121
Fosfor, P	mg	490
Potasyum, K	mg	1025
Sodyum, Na	mg	1
Çinko, Zn	mg	2.20
Vitamin E ( $\alpha$ -tocopherol)	mg	2.86
Vitamin C, (ascorbic acid)	mg	5.6
Thiamin, B-1	mg	0.870
Riboflavin, B-2	mg	0.160
Niacin, B-3	mg	1.300
Vitamin B-6	mg	1.700
Folate, B-12	Pg	51
Doymuş yağ asidi	g	5.907
Çoklu doymamış yağ asidi	g	14.380
Tekli doymamış yağ asidi	g	23.257
Vitamin A, IU	IU	516
Vitamin A, RAE	Pg	26

**Tablo 4.** 100 g Antep Fıstığındaki Proantosiyanidin ve Siyanidin-3-galaktozid Bileşiklerinin Ortalamalar Miktarları.

Fenolik bileşik adı	mg/100 g
Siyanidin-3-galaktozid (Antosiyaninler)	26.8±9.0
Proantosiyanidin (Flavonoidler)	268.1±8.31

Latince de çiçek ve mavi anlamı taşıyan Antosiyaninler; bitki, sebze ve meyvelere dikkat çekici ve albeni katan pemmeden başlayıp mor rengine kadar değişebilen renkleri

veren, aynı zamanda tat katan maddelerdir (73,74). Antep fıstığında Antosiyanin olarak bulunan Siyanidin-3-galaktozit molekülü Antioksidan özellik taşımaktadır (71).

Flavonoidler, düşük molekül ağırlıklı bileşikler olup, C6-C3-C6 konfigürasyonda düzenlenmiş olan onbeş karbon atomunu kapsamaktadır (75). Antioksidan özelliği olduğu kanıtlanmış olan flavonoidler birçok besinde görülmesinin yanında, Proantosiyanidin molekülü olarak Antep fıstığında karşımıza çıkmaktadır (71,76).

Antep fıstığı, böbreklerde oluşan oksidatif hasarı engeller ve böbreklerde oluşacak inflamasyonun azalmasına yardımcı olur. Bu nedenle böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde olumlu sonuçlar vereceği ön görülmektedir (77).





## 9. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma için, Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü bünyesindeki Etik Kurul'un 15/01/2017 Tarihli, 01 numaralı oturumunda, 15 sayılı kararı ile etik kurul onayı alındı.

Çalışmaya Şanlıurfa'da iki farklı kulüpte düzenli futbol antrenmanı yapan 20 kontrol grubu, 20 deney grubu rastgele seçilecek şekilde toplam 40 futbolcu gönüllü olarak katıldı. Katılımcıların vücut kitle indeksi ve yaş ortalamaları sırası ile  $21.30 \pm 0.84 \text{ kg / m}^2$ ,  $19.05 \pm 0.93$  yıl olarak kayıt edildi. Çalışmaya katılım için tüm denekler yazılı ve sözlü bir şekilde bilgilendirilip kayıt altına alındı.

Üç aylık dinlenme periyodunun ardından, sezon başı hazırlık çalışmaları bittikten sonra sezon başlamıştır. Sezonun ve müsabakaların başlamasıyla birlikte her iki gruba da 20 günlük aynı antrenman ve müsabaka programı uygulanmıştır. Ancak deney grubuna aynı antrenman programı ile birlikte Antep fıstığı (25 g / gün) verildi. Bununla birlikte; yumurta, et, sebze, süt ürünleri, meyve ve sıvı tüketiminin sağlanması ile ilgili gerekli bilgilendirmeler ve tavsiyeler yapıldı.

Antep fıstığı numuneleri Sca-301 dijital elektronik hassas terazi kullanılarak, her numune 25 g olacak şekilde küçük kilitli poşetlere konularak hazırlandı. Katılımcılara 20 gün boyunca verilecek fıstıklar çalışma programı başlamadan önce hassas terazide tartılarak hazırlanmıştır (Şekil 5).

Hazırlanmış olan 21 günlük programına başlamadan bir gün önce tüm deneklerin, gece açlığının ardından (minimum 8 saat) sabah venöz kan örnekleri alındı. Ardından toplanan kanlar 10 dakika boyunca 1500 x g'de santrifüj edildi ve ayrılan serum örnekleri ependorf tüplerine konularak analiz edilene kadar  $-86 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de saklandı. Kan örneklerinin muhafaza edilmesinden sonra 20 günlük antrenman ve maç programı her iki gruba da aynı şekilde uygulandı, sadece deney grubumuza 20 gün boyunca her gün aynı saatte 25 gr Antep fıstığı verildi. 20 Günün ardından 21'inci gün yine aynı şekilde; gece açlığının ardından (minimum 8 saat) sabah venöz kan örnekleri alındı. Toplanan bu kan örnekleri 10 dakika boyunca 1500 x g'de santrifüj edildi ve ayrılan serum örnekleri ependorf tüplerine konularak analiz edilene kadar  $-86 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de saklandı. Alınan tüm kan örnekleri Harran Üniversitesi Tıp

Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında santrifuj edilip, laboratuvardaki derin dondurucuda saklandı.



Şekil 5. Antep Fıstığı Numunelerinin Hazırlanması.

### 9.1. Antrenmanlar ve Maç Süreci

Tüm katılımcılara, futbol branşına özgü; teknik, taktik, koordinasyon, kuvvet, hareketlilik, sürat ve aerobik antrenmanlar yaptırıldı. Uygulanmış olan 21 günlük program sürecinde futbol sezonu devam ettiğinden dolayı 3 müsabaka yapıldı. Her müsabaka sonrasında bir gün istirahat verildi. Antrenmanın yapıldığı güne göre, ortalama antrenman süreleri 80 ile 100 dakika arasında değişkenlik gösterdi. Her antrenmanın başında 25-30 dakika süre alacak şekilde ısınma, açma-germe, devamında kor (core) antrenman (kendi vücut ağırlıkları ile yapılabilecek çalışmalar) yaptırıldı. Antrenmanın ana çalışması, futbol branşına özgü çalışmalar 45-55 dakika arasında sürdü ve sonrasında minimum 15 dakika soğuma egzersizleri yapıldı.

Katılımcılarımızın tamamına uygulanmış olan 21 günlük program:

Hazırlanmış olan 21 günlük programına başlamadan bir gün önce (cumartesi sabah) tüm deneklerin, gece açlığının ardından (minimum 8 saat) sabah venöz kan örnekleri alındı ve daha sonra müsabaka ve antrenman programına başlandı.

1. GÜN: 22.01.2017 Pazar, müsabaka yapıldı.
2. GÜN: 23.01.2017 Pazartesi, dinlenme.
3. GÜN: 24.01.2017 Salı, toplam antrenman süresi 90 dakika:
  - Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
  - Kor (Core) antrenman (şınav, mekik, izometrik kasılmalar gibi kendi vücut ağırlığı ile yapılabilen çalışmalar) çalışması, süresi 10 dakika,
  - Futbola özgü aerobik antrenman ve koordinasyon çalışması, süresi 45 dakika,
  - Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.
4. GÜN: 25.01.2017 Çarşamba, toplam antrenman süresi 90 dakika:
  - Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
  - Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
  - Futbola özgü kuvvet antrenmanı çalışması, süresi 45 dakika,
  - Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.
5. GÜN: 26.01.2017 Perşembe, toplam antrenman süresi 90 dakika:
  - Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
  - Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
  - Hareketlilik ve futbola özgü sürat antrenmanı çalışması, süresi 45 dakika,
  - Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.
6. GÜN: 27.01.2017 Cuma, toplam antrenman süresi 100 dakika:
  - Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
  - Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
  - Teknik ve taktik antrenmanı çalışması, 55 dakika,
  - Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.
7. GÜN: 28.01.2017 Cumartesi, toplam antrenman süresi 80 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 15 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Hareketlilik ve taktik antrenmanı çalışması, süresi 40 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

8. GÜN: 29.01.2017 Pazar, müsabaka yapıldı.

9. GÜN: 30.01.2017 Pazartesi, dinlenme.

10. GÜN: 31.01.2017 Salı, toplam antrenman süresi 90 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Futbola özgü aerobik antrenman ve koordinasyon çalışması, süresi 45 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

11. GÜN: 01.02.2017 Çarşamba, toplam antrenman süresi 90 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Futbola özgü kuvvet antrenmanı çalışması, süresi 45 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

12. GÜN: 02.02.2017 Perşembe, toplam antrenman süresi 90 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Hareketlilik ve futbola özgü sürat antrenmanı çalışması, süresi 45 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

13. GÜN: 03.02.2017 Cuma, toplam antrenman süresi 100 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,

- Teknik ve taktik antrenmanı çalışması, 55 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

14. GÜN: 04.02.2017 Cumartesi, toplam antrenman süresi 80 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 15 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Hareketlilik ve taktik antrenmanı çalışması, süresi 40 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

15. GÜN: 05.02.2017 Pazar, müsabaka yapıldı.

16. GÜN: 06.02.2017 Pazartesi, dinlenme.

17. GÜN: 07.02.2017 Salı, toplam antrenman süresi 90 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Futbola özgü aerobik antrenman ve koordinasyon çalışması, süresi 45 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

18. GÜN: 08.02.2017 Çarşamba, toplam antrenman süresi 90 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Futbola özgü kuvvet antrenmanı çalışması, süresi 45 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

19. GÜN: 09.02.2017 Perşembe, toplam antrenman süresi 90 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Hareketlilik ve futbola özgü sürat antrenmanı çalışması, süresi 45 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

20. GÜN: 10.02.2017 Cuma, toplam antrenman süresi 100 dakika:

- Isınma, açma-germe, süresi 20 dakika,
- Kor (Core) antrenman çalışması, süresi 10 dakika,
- Teknik ve taktik antrenmanı çalışması, 55 dakika,
- Soğuma egzersizleri, süresi 15 dakika.

21. GÜN: 11.02.2017 Cumartesi, programın 21. günü, deneklerin, gece açlığının ardından (minimum 8 saat) sabah venöz kan örnekleri alındı.

## **9.2. Total Antioksidan Seviye (TAS)**

TAS: Bu yöntem Erel tarafından geliştirilmiştir. Serbest radikallere karşı vücudun total anti oksidan seviyesini ölçen bir metottur (78). Rel Assay marka ticari kitler kullanılarak, Thermo Scientific Varioskan Lux marka cihaz ile mikropilaka okuyucu sistem yardımı ile ölçümler yapıldı. Bu reaksiyon 660 nm’de spektrofotometrik olarak ölçülür ve birimi mmol Trolox Eqv/L olarak ifade edilir (79).

## **9.3. Total Oksidan Seviye (TOS)**

TOS: Erel tarafından geliştirilen kolorometrik bir yöntemdir (78). Rel Assay marka ticari kitler kullanılarak, Thermo Scientific Varioskan Lux marka cihaz ile mikropilaka okuyucu sistem yardımı ile ölçümler yapıldı. Bu reaksiyon 530 nm’de spektrofotometrik olarak ölçülür ve birimi  $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$  Eqv/L olarak ifade edilir (80).

## **9.4. Oksidatif Stres İndeksi (OSİ)**

Total Oksidan Seviye / Total Antioksidan Seviye şeklinde oranlanarak oksidatif stres indexi (OSİ) bulundu. Sonuçlar Arbitrary Units (AU) olarak gösterildi (81).

## **9.5. 8-Isoprostan (8-Epi-Prostaglandin F2 $\alpha$ )(8-epi-PGF2 $\alpha$ )**

8-epi-PGF2 $\alpha$  Elabscience marka elisa ticari kit kullanılarak Thermo Scientific Varioskan Lux marka mikropilaka okuyucu sistem yardımı ile ölçümler yapıldı.

## 9.6. İleri Protein Oksidasyonu Ürünleri (AOPP)

Serum AOPP düzeylerinin ölçümü Witko-Sarsat ve arkadaşlarının tanımladığı spektrofotometrik yöntemle yapılmıştır. Metodun prensibi, plazma/serumda bulunan uzun ömürlü klorlu oksidanlar ile proteinlerin çapraz bağlama ürünlerinin, potasyum iyodürü oksitlemesi ve açığa çıkan triiyodid iyonunun, 340 nm' de ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntemle göre; AOPP oluşumu klorlu oksidanların (kloraminler ve hipokloröz asit gibi) oluşumu ile indüklenmektedir. Bu nedenle konsantrasyonu da bunlara korele olarak değişmektedir. AOPP konsantrasyonu ölçümünde bu ilişki nedeni ile Kloramin - T standart olarak kullanılmıştır (82).

## 9.7. 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (8-OHdG)

8-OHdG Elabscience marka elisa ticari kit kullanılarak Thermo Scientific Varioskan Lux marka mikropilaka okuyucu sistem yardımı ile ölçümler yapıldı.

## 9.8. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler SPSS for Windows sürüm 23.0 paket program ile yapıldı. Verilerin normal dağılımını değerlendirmek için Shapiro Wilk testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma olarak, normal olmayan dağılımlar ise medyan [min-max] değerler olarak ifade edildi.

İki örnekleme sayısal değişkenlerin karşılaştırılması Student's t-test ve Mann-Whitney U test ile yapılmıştır. Zaman içerisinde grup içi değişimleri (futbol antrenman ve maç programının başlangıcından bitişine kadar) karşılaştırmak için, tüm bağımlı değişkenler Student's t-test ve Wilcoxon t-test ile incelenmiştir.

Analizlerde güven aralığı (CI)% 95 olarak kabul edildi. Ayrıca istatistiksel olarak  $p < 0,05$  değeri anlamlı kabul edildi.

## 10. BULGULAR

Katılımcıların vücut kitle indeksi ve yaş ortalamaları sırası ile  $21.30 \pm 0.84 \text{ kg / m}^2$ ,  $19.05 \pm 0.93$  yıl olarak kayıt edildi (Tablo 5).

**Tablo 5.** Demografik Veriler.

Değişken	Deney Grubu (n= 20)	Kontrol Grubu (n= 20)	p-Değeri
Yaş (yıl)	$19,45 \pm 0,82$	$19,00 \pm 0,79$	0,087
BMI ( $\text{kg/m}^2$ )	$21,39 \pm 0,78$	$21,21 \pm 0,92$	0,498

BMI; Body Mass Index (Vücut Kitle İndeksi), Parametreler; ortalama  $\pm$  standart sapma.

Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi oksidan ve antioksidan değerleri incelendi. Total Antioksidan Seviye, Total Oksidan Seviye, Oksidatif Stres İndeksi, İleri Protein Oksidasyonu ve 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin parametreleri incelendiğinde kabul edilebilir seviyede anlamlı olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ). 8-Isoprostan parametresi incelendiğinde deney grubu, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu( $p<0,05$ )(Tablo 6).

**Tablo 6.** Deney ve Kontrol Grupların Egzersiz Öncesi Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması.

Değişken	Deney Grubu (n= 20)	Kontrol Grubu (n= 20)	p-Değeri
Total Antioksidan Seviye (mmol Trolox Eqv/L)	$1,33 \pm 0,13$	$1,30 \pm 0,14$	0,561
Total Oksidan Seviye ( $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2$ Eqv/L)	12,35 [10,80-15,40]	12,90 [11,20-14,60]	0,529
Oksidatif Stres İndeksi (Arbitrary Unite)	0,94 [0,84-1,40]	1,02 [0,86-1,48]	0,072
8-Isoprostan (pg/ml)	344 [107-902]	213 [26-692]	0,003
İleri Protein Oksidasyonu ( $\mu\text{mol / L}$ )	0,23 [0,18-0,63]	0,26 [0,20-0,38]	0,165
8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (ng/ml)	$34,22 \pm 3,77$	$33,63 \pm 2,49$	0,563

Parametreler; ortalama  $\pm$  standart sapma ve medyan [min - max] olarak ifade edildi.



Deney ve kontrol gruplarının egzersiz öncesi oksidan ve antioksidan değerleri incelendi. 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin parametresi incelendiğinde anlamlı olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ). Total Antioksidan Seviye parametresi incelendiğinde deney grubu, kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Total Oksidan Seviye, Oksidatif Stres İndeksi, 8-Isoprostan ve İleri Protein Oksidasyonu parametreleri incelendiğinde kontrol grubu, deney grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7.** Deney ve Kontrol Grupların Egzersiz Sonrası Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması.

Değişken	Deney Grubu (n= 20)	Kontrol Grubu (n= 20)	p-Değeri
Total Antioksidan Seviye (mmol Trolox Eqv/L)	1,63 ± 0.27	1,01 ± 0.16	<0,001
Total Oksidan Seviye (µmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Eqv/L)	14,90 [11,90-16,90]	16,10 [14,10-18,60]	0,001
Oksidatif Stres İndeksi (Arbitrary Unite)	0,87 [0,74-1,26]	1,64 [1,24-2,17]	<0,001
8-Isoprostan (pg/ml)	246 [46,84-462,84]	422 [46,54- 161,54]	<0,001
İleri Protein Oksidasyonu (µmol / L)	0,23 [0,18-0,27]	0,30 [0,26-0,80]	<0,001
8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (ng/ml)	32,42 ± 3,33	30,99 ± 3,50	0,193

Parametreler; ortalama ± standart sapma ve medyan [min - max] olarak ifade edildi.

Deney grubu, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası oksidan ve antioksidan parametreleri incelendi. Oksidatif Stres İndeksi, İleri Protein Oksidasyonu ve 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin parametreleri incelendiğinde anlamlı olmadığı görüldü ( $p>0,05$ ). 8-Isoprostan parametresi incelendiğinde egzersiz öncesi parametrenin, egzersiz sonrası parametresine göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Total Antioksidan Seviye ve Total Oksidan Seviye parametreleri incelendiğinde egzersiz sonrası parametreleri, egzersiz öncesi parametrelerine göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p<0,05$ )(Tablo 8).

**Tablo 8.** Deneş Grubu, Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması.

Değişken	Egzersiz Öncesi (n= 20)	Egzersiz Sonrası (n= 20)	p-Değeri
Total Antioksidan Seviye (mmol Trolox Eqv/L)	1,33 ± 0,13	1,63 ± 0.27	<0,001
Total Oksidan Seviye (µmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Eqv/L)	12,35 [10,80-15,40]	14,90 [11,90-16,90]	0,011
Oksidatif Stres İndeksi (Arbitrary Unite)	0,94 [0,84-1,40]	0,87 [0,74 - 1,26]	0,052
8-Isoprostan (pg/ml)	344 [107-902]	246 [46-462]	<0,001
İleri Protein Oksidasyonu (µmol / L)	0,23 [0,18-0,63]	0,23 [0,18-0,27]	0,113
8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (ng/ml)	34,22 ± 3,77	32,42 ± 3,33	0,132

Parametreler; ortalama ± standart sapma ve medyan [min - max] olarak ifade edildi.

Deneş grubu, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası oksidan ve antioksidan parametreleri incelendi. Total Antioksidan Seviye ve 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin parametreleri incelendiğinde egzersiz öncesi parametreleri, egzersiz sonrası parametrelerine göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p<0,05$ ). Total Oksidan Seviye, Oksidatif Stres İndeksi, 8-Isoprostan ve İleri Protein Oksidasyonu parametreleri incelendiğinde egzersiz sonrası parametreleri, egzersiz öncesi parametrelerine göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu ( $p<0,05$ )(Tablo 9).

**Tablo 9.** Kontrol Grubu, Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Oksidan ve Antioksidan Parametrelerin Karşılaştırılması.

Değişken	Egzersiz Öncesi (n= 20)	Egzersiz Sonrası (n= 20)	p-Değeri
Total Antioksidan Seviye (mmol Trolox Eqv/L)	1,30 ± 0,14	1,01 ± 0.16	<0,001
Total Oksidan Seviye (µmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Eqv/L)	12,90 [11,20-14,60]	16,10 [14,10-18,60]	<0,001
Oksidatif Stres İndeksi (Arbitrary Unite)	1,02 [0,86-1,48]	1,64 [1,24-2,17]	<0,001
8-Isoprostan (pg/ml)	213 [26 -692]	422 [46 -1161]	<0,001
İleri Protein Oksidasyonu (µmol / L)	0,26 [0,20-0,38]	0,30 [0,26-0,80]	0,019
8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (ng/ml)	33,63 ± 2,49	30,99 ± 3,50	0,015

Parametreler; ortalama ± standart sapma ve medyan [min - max] olarak ifade edildi.

## 11.TARTIŞMA

Çağlar ve ark. Antep fıstığının sahip olduğu yüksek antioksidan özelliğinin yanında fenolik bileşikler açısından da oldukça zengin bir besin kaynağı olduğunu bildirmiştir (60). Küçüköner ve ark. Antep fıstığının; A, C, E, B6 ve B1 vitaminleri, protein, karbonhidrat, potasyum, beta-karoten ve demir miktarları bakımından da zengin bir besin olduğunu bildirmiştir (65). Çağlar ve ark. düzenli olarak tüketilen Antep fıstığının, kardiyovasküler hastalıklar, kanser, diyabet ve hipertansiyon gibi bazı hastalıklar üzerinde olumlu etki oluşturduğu araştırmalarında bildirmiştir (60).

Banala ve ark. yaptığı çalışmada olduğu gibi (66), Jaturakan ve ark. Antep fıstığının sahip olduğu vitaminler ve fenolik bileşikler sayesinde güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir (67).

İskelet kaslarının kasılması ile harcadığımız enerji bazal dönemde harcadığımız enerjiden daha fazladır (15). Egzersizin şekli, yoğunluğu, çalıştırdığı kas grubu gibi değişkenler ile egzersizler birbirlerinden farklı yoğunlukta oksidatif strese sebep olurlar (53). Oksidatif Stresin vücudumuzda oluşturacağı hasarın önüne geçebilmek için antioksidanlar devreye girmektedir (50).

Kantorowicz ve ark. düzenli egzersizlerden sonra TAS düzeyinin azaldığını (83), Algül ve ark. günün farklı zamanlarında yapılan futbol egzersizlerinin ardından TAS seviyesinin azaldığını bildirmişlerdir (84). Teixeira ve ark. kayak disiplini yapan sporcular üzerine yaptığı çalışmada; antioksidanların egzersiz sırasında ortaya çıkan serbest radikalleri etkisizleştirmekte kullanıldığını ve bu nedenle egzersiz sonrası TAS düzeyinde düşüşe neden olduğunu bildirmişlerdir (85). Atlı ve ark. düzenli futbol egzersizlerinin TAS seviyesine olumlu etki ederek arttırdığı (86), buna paralel olarak Dokumacı ve ark. düzenli futbol antrenmanı yapan 17 yaşlarındaki sporcularda TAS düzeyinin arttığını söylemektedir (87).

Bu çalışmada; Total Antioksidan Seviye (TAS) incelendiğinde egzersize başlamadan önce deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmezken (Tablo 6), egzersiz ve Antep fıstığı sonrası deney grubumuzun TAS değerinin anlamlı bir şekilde kontrol grubundan yüksek olduğu görüldü (Tablo 7). Deney grubumuzda egzersiz programı ile beraber Antep fıstığı tükettikten sonra TAS'da anlamlı bir artış olduğu (Tablo 8) ve kontrol grubunda egzersiz sonrası TAS'da anlamlı bir azalma olduğu görüldü (Tablo 9).

Deney grubumuzun TAS parametrelerinin Antep fıstığı tüketimi ile beraber yükseldiği, kontrol grubunun ise deney grubuna göre TAS seviyesinde düşüş olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışma ile Antep fıstığının antioksidan özelliğinden faydalanarak futbol egzersizleri yapan kişilerin TAS değerlerine olumlu etkisi görülürken, bu sonuç TAS üzerine yapılan çalışmalar ile uyum içerisindedir.

Hadžović-Džuvo ve ark. elit atletler üzerine yaptığı çalışmada, egzersizin vücudumuzdaki Total Oksidan Seviye (TOS) düzeyinde artışa neden olduğunu ve bununda oksidatif strese (OS) neden olacağını bildirmişlerdir (20).

Kantorowicz ve ark. düzenli egzersizlerden sonra TOS düzeyinin arttığını (83), Algül ve ark. günün farklı zamanlarında yapılan futbol egzersizlerinin ardından TOS seviyesinin arttığını bildirmişlerdir (84).

Wiecek ve ark. kadınlar-erkekler üzerine yaptığı araştırmada egzersizlerden sonra TOS düzeyinin arttığı ve TOS düzeyinin artmasının oksidatif stres düzeyinin artışına sebep olduğu bildirmiştir (88).

Bu çalışmada; Total Oksidan Seviye incelendiğinde egzersize başlamadan önce deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmezken (Tablo 6), egzersiz ve Antep fıstığı sonrası deney grubumuzun TOS değerinin anlamlı bir şekilde kontrol grubundan düşük olduğu görüldü (Tablo 7).

Deney grubumuzun TOS parametrelerinin Antep fıstığı tüketimi ile beraber düştüğü, kontrol grubunun ise deney grubuna göre TOS seviyesinin yükseldiği görülmektedir. Yapılan bu çalışma ile Antep fıstığının antioksidan özelliğinden faydalanarak futbol egzersizleri yapan kişilerin TOS parametrelerini düşürmede olumlu etkisi görülürken, bu sonuç daha önce TOS ile ilgili yapılan çalışmalar ile örtüşmektedir.

Oksidatif Stres İndeksi (OSİ) hesaplanırken TOS miktarının TAS miktarına oranından yola çıkılmaktadır. Bu sebepten ötürü OSİ değerinin artması oksidatif hasarın artmasına eş değerdir. OSİ değerinin düşmesi oksidatif hasarın düşmesi demektir (81,86).

Bu çalışmada; Oksidatif Stres İndeksi seviyesi incelendiğinde egzersize başlamadan önce deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmezken (Tablo 6), egzersiz ve Antep fıstığı sonrası deney grubumuzun OSİ değerinin anlamlı bir şekilde kontrol

grubundan düşük olduğu görüldü (Tablo 7). Deney grubunda egzersiz programı ile beraber Antep fıstığı tüketildikten sonra OSİ değerinde anlamlı bir fark olmadığı (Tablo 8), kontrol grubunda ise anlamlı bir artış olduğu görüldü (Tablo 9).

Deney grubunda OSİ değerinin değişmemesi oksidatif stresin artmadığını gösterirken, kontrol grubundaki OSİ değerinin artması oksidatif hasarın oluşma riskinin de oluştuğunu göstermektedir. Bu parametreler bize Antep Fıstığının OSİ üzerine olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu sonuçların OSİ ile ilgili yapılan çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Finaud ve ark. egzersizlerin, antrenmanların oksidatif sters ilişkisini araştırırken lipit peroksidasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir (12).

Maldonado ve ark. futbol egzersizlerinin ve antrenmanlarının lipit peroksidasyon ürünlerini arttırdığını (89), Escobar ve ark. genç futbolcular üzerine yaptığı çalışmada yapılan egzersizlerin lipit peroksidasyonunu arttırdığını (90), bu verilerin oksidatif strese neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada; 8-Isoprostan parametresi (8-epi-PGF2 $\alpha$ ) incelendiğinde egzersize başlamadan önce deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde yüksek iken (Tablo 6), egzersiz ve Antep fıstığı sonrası deney grubumuzun 8-epi-PGF2 $\alpha$  değerinin anlamlı bir şekilde kontrol grubundan düşük olduğu görüldü (Tablo 7). Deney grubunda egzersiz programı ile beraber Antep fıstığı tükettikten sonra 8-epi-PGF2 $\alpha$  seviyesinin anlamlı bir şekilde azaldığı (Tablo 8), kontrol grubunda egzersiz sonrası 8-epi-PGF2 $\alpha$  seviyesinin anlamlı bir şekilde artış olduğu görüldü (Tablo 9).

Antep fıstığının sporcularda antioksidan özelliğine baktığımızda; deney grubumuzda 8-epi-PGF2 $\alpha$  seviyesinde anlamlı bir şekilde düşüş varken, kontrol grubumuzda yükselme meydana gelmiştir. Fıstığın lipit peroksidasyonu üzerine etkisi daha önceki çalışmalar ile uyumlu bir şekilde olduğu görülmektedir.

Escobar ve ark. genç futbolcular üzerine yaptığı oksidatif hasar çalışmasında, yapılan egzersizlerin ileri protein oksidasyonu arttırdığını bildirmiştir (90).

Alessio ve ark. yaptıkları çalışma ile aerobik ve izometrik egzersizlerin ileri protein oksidasyon düzeyinde artışın oluştuğunu (91), bu artışında oksidatif stres düzeyinde yükselmeye neden olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada; İleri Protein Oksidasyonu (AOOP) seviyesi incelendiğinde egzersize başlamadan önce deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmezken (Tablo 6), egzersiz ve Antep fıstığı sonrası deney grubumuzun AOOP değerinin anlamlı bir şekilde kontrol grubundan düşük olduğu görüldü (Tablo 7). Deney grubunda egzersiz programı ile beraber Antep fıstığı tükettikten sonra AOOP seviyesinde anlamlı bir fark olmadığı (Tablo 8), kontrol grubunda egzersiz sonrası AOOP seviyesinde anlamlı bir şekilde artış olduğu görüldü (Tablo 9).

Atlı ve ark. organizmada oluşabilecek DNA hasarının oksidatif stresi arttırdığını bildirmektedir (86). Yapılan egzersiz veya müsabakalar sonrasında; DNA hasarının ve hücre mutasyonların oluşabileceği görülmektedir (92,93).

Wagner ve ark. yapmış olduğu çalışmada; maraton koşucularının, koşudan yedi gün sonra halen vücudunda 8-OHdG değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir (94).

Radák ve ark. farklı bir maraton koşusunda; koşudan hemen sonraki ilk günlerde idrar 8-OHdG düzeylerinin arttığı fakat dördüncü ve sonraki günlerde başlangıç değerine düştüğü görülmüştür (95).

Poulsen ve ark. yapmış olduğu bir çalışmada; Danimarka Ordu'sundaki gönüllü katılımcılara haftada 6 gün, günde 8-11 saatlik yoğun egzersiz yaptırılmıştır. 30 günlük bu programın sonunda; katılımcılarda % 33 oranında DNA hasarı izlenmiştir (96).

Bu çalışmada; 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (8-OHdG) seviyesi incelendiğinde deney ve kontrol grubumuzda egzersize başlamadan (Tablo 6) önce ve egzersiz ile birlikte Antep fıstığı tüketimi sonrasındaki seviyelerinde anlamlı bir fark olmadığı görüldü (Tablo 7). Deney grubunda egzersiz programı ile beraber Antep fıstığı tükettikten sonra 8-OHdG seviyesinde anlamlı bir fark olmadığı (Tablo 8), kontrol grubunda egzersiz sonrası 8-OHdG seviyesinin anlamlı bir şekilde azalma olduğu görüldü (Tablo 9). Bu görülen azalmanın sebebi incelenmek üzere katılımcıların kan değerlerine bakıldı. 21 günlük antrenman ve maç

programı sonrasında kontrol grubundaki iki katılımcının 8-OHdG değerlerinde hesaplamaları etkileyen sebebi bilinmeyen bir dūŕüŕe rastlanmıŕtır.

Yapılan literatür taramalarında ve bu alıŕmada karŕılaŕılan sonuçların farklılık göstermesinin nedenleri; yapılan sporun ŕiddeti, süresi ve katılımcıların spor geçmiŕi gibi deęiŕkenlere bağlanmaktadır (94,97).



## 12. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada; düzenli antrenman yapan genç futbolcularda Antep fıstığı'nın oksidatif hasara karşı koruyucu etkisine bakıldı.

Deney ve kontrol gruplarından alınan kan numunelerinde; Total Antioksidan Seviye (TAS), Total Oksidan Seviye (TOS), Oksidatif Stres İndeksi (OSİ), 8-Isoprostan Seviyesi (8-epi-PGF2 $\alpha$ ), İleri Protein Oksidasyonu Seviyesi (AOP) ve 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (8-OHdG) parametreleri incelendi. Yapılan bu analizler ışığında; düzenli futbol egzersizleri yapan kişilerin oksidatif strese maruz kaldığı görüldü.

Düzenli futbol egzersizi yaparken oluşan oksidatif hasarı önlemek için, kontrol grubumuz ile aynı antrenman ve maç programını uyguladığımız deney grubumuza Antep fıstığı (25 gr/gün) vererek, antioksidan özelliğinden faydalanmak istedik.

Kontrol ve deney grubumuzun serumlarında çalıştığımız parametrelerini karşılaştırarak elde ettiğimiz sonuçlarda;

- Total Antioksidan Seviye (TAS) üzerine olumlu,
- Total Oksidan Seviye (TOS) üzerine olumlu,
- Oksidatif Stres İndeksi (OSİ) üzerine olumlu,
- 8-Isoprostan Seviyesi (8-epi-PGF2 $\alpha$ ) üzerine olumlu,
- İleri Protein Oksidasyonu Seviyesi (AOP) üzerine olumlu olmak üzere anlamlı sonuçlar elde ettik.

Deney ve kontrol gruplarımızdan elde ettiğimiz sonuçlara ve yapılan literatür taramasına bakarak 8-Hidroksi-2-Deoksiguanozin (8-OHdG) üzerine herhangi anlamlı bir etki oluşmamıştır. Antrenmanların şiddeti, süresi, biçimi gibi birçok değişken göz önünde bulundurularak DNA hasarı üzerine çalışmalar yapılması gerektiği önerilmektedir.

Bu çalışma ile elde ettiğimiz sonuçlara bakılarak; Antep fıstığının düzenli futbol antrenmanı yapan genç sporcularda oksidatif stresi engellediğini söyleyebiliriz. Bu çalışma ve literatürdeki diğer çalışmalara bakılırsa; Antep fıstığının sporcular için güçlü bir takviye gıda olarak bilimsel ve endüstriyel anlamla çalışılması gerektiği, sporcu gıdaları arasında yer alabileceği düşünülebilir. Antep fıstığının; farklı meslek grupları, farklı spor branşları, farklı yaş grupları arasındaki ilişkiler ile oksidatif stres üzerine etkisi araştırılabilir.



## KAYNAKLAR

1. Güngör A. Futbol endüstrisinde sportif başarı ile finansal performans arasındaki ilişkinin analizi ve türkiye uygulaması. İstanbul Üniversitesi Sos Bilim Derg. 2014;2014/1:16–36.
2. Günay M, Ocak Y, Yüce A. Futbol- futsal antrenmanının bilimsel temelleri. 2018. 595 p.
3. Çelik A, Varol R, Onat T, Dağdelen Y, Tugay F. Akut egzersizin futbolcularda antioksidan sistem parametrelerine etkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilim Derg. 2007;4:167–72.
4. Mello R, Mello R, Gomes D, Paz GA, Nasser I, Miranda H, et al. Oxidative stress and antioxidant biomarker responses after a moderate-intensity soccer training session. Res Sport Med. 2017;25(3):322–32.
5. Kahraman A, Çakar H, Vuramaz A, Gürsoy F, Koçak S, Serteser M. Ağır egzersizin oksidatif stres üzerindeki etkisi. Kocatepe Tıp Derg. 2003;2:33–8.
6. Goldblatt D. The Ball is Round: A Global History of Soccer. Soccer Soc. 2011;12(February):709–10.
7. Aktükün İ. “Dünya gözüyle futbol.” İstanbul: Yapı Kredi Yayınları; 2010. s. 8-26.
8. Wahl A. “Ayaktopu: futbolun öyküsü.” İstanbul: Yapı Kredi Yayınları; 2005. 144 p.
9. Devecioğlu S. Türkiye’de Futbolun Kurumlaşması. Gazi Üniversitesi, İletişim Kuram ve Araştırma Derg. 2008;26:373–96.
10. Tamer L, Polat G, Eskandari G, Ercan B, Atik U. Serbest radikaller. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Derg. 2000;1:52–8.
11. Gürdöl F, Ademoğlu E. Biyokimya. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2010. 829-836 p.
12. Finaud J, Lac G, Filaire E. Oxidative stress : relationship with exercise and training. Sports Med. 2006;36(4):327–58.
13. Belviranlı M, Gökbel H. Acute exercise induced oxidative stress and antioxidant changes. Eur J Gen Med. 2006;3(3):126–31.
14. Powers SK, DeRuisseau KC, Quindry J, Hamilton KL. Dietary antioxidants and exercise. In: Journal of Sports Sciences. 2004. p. 81–94.
15. Doğanay S. Akut yorucu egzersiz yaptırılan ratlarda kan ve karaciğer oksidan /antioksidan sistemler üzerine bilberry’nin (yaban mersini) etkileri. Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi; 2014.
16. Karabulut H, Gülay MŞ. Antioksidanlar. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Vet Fakültesi Derg [Internet]. 2016 Jun 23 [cited 2018 May 20];1(1):65–65.
17. Shinde A, Ganu J, Naik P. Effect of free radicals & antioxidants on oxidative stress: A Review. J Dent Allied Sci. 2012;1(2):63–6.
18. Şener G, Yeğen BÇ. İskemi Reperfüzyon Hasarı. Klin Gelişim Derg. 2009;22:5–13.

19. Pham-Huy LA, He H, Pham-Huy C. Free radicals, antioxidants in disease and health. *Int J Biomed Sci* [Internet]. 2008;4(2):89–96.
20. Hadžović-Džuvo A, Valjevac A, Lepara O, Pjanić S, Hadžimuratović A, Mekić A. Oxidative stress status in elite athletes engaged in different sport disciplines. *Bosn J Basic Med Sci*. 2014;14(2):56–62.
21. Sen S, Chakraborty R. The role of antioxidants in human health. oxidative stress diagnostics, *Prev Ther* [Internet]. 2011;1083:1–37.
22. Aydemir B, Sarı EK. Antioksidanlar ve büyüme faktörleri ile ilişkisi. *Kocatepe Vet J*. 2009;2(2):56–60.
23. Sen S, Chakraborty R, Sridhar C, Reddy YSR, De B. Free radicals, antioxidants, diseases and phytomedicines: Current status and future prospect. *Int J Pharm Sci Rev Res*. 2010;3(1):91–100.
24. Young IS, Woodside J V. Antioxidants in health and disease *Antioxidants in health and disease*. *J Clin Pathol* [Internet]. 2001;54:176–86.
25. Limón-Pacheco J, Gonsebatt ME. The role of antioxidants and antioxidant-related enzymes in protective responses to environmentally induced oxidative stress. Vol. 674, *Mutation Research - Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. 2009. p. 137–47.
26. Özkan A, Fışkın K. Serbest oksijen radikalleri, karsinogenez ve antioksidant enzimler. *Türk Hematol Onkol Derg*. 2004;14:52–60.
27. Green RM, Graham M, O'Donovan MR, Chipman JK, Hodges NJ. Subcellular compartmentalization of glutathione: Correlations with parameters of oxidative stress related to genotoxicity. *Mutagenesis*. 2006;21(6):383–90.
28. Kalinina E V., Chernov NN, Novichkova MD. Role of glutathione, glutathione transferase, and glutaredoxin in regulation of redox-dependent processes. *Biochem* [Internet]. 2014 Dec 7;79(13):1562–83.
29. Townsend DM, Tew KD, Tapiero H. The importance of glutathione in human disease. Vol. 57, *Biomedicine and Pharmacotherapy*. 2003. p. 145–55.
30. Akkuş İ. Serbest radikaller ve fizyopatolojik etkileri. 1st ed. Konya: Mimoza Yayınları; 1995. 1-75 p.
31. Hevia D, Mayo JC, Tan DX, Rodriguez-Garcia A, Sainz RM. Melatonin enhances photo-oxidation of 29, 79-dichlorodihydrofluorescein by an antioxidant reaction that renders N1-acetyl-N2-formyl-5-methoxykynuramine (AFMK). *PLoS One*. 2014;9(10).
32. Reiter RJ, Acuña-Castroviejo D, Tan D-X, Burkhardt S. Free radical-mediated molecular damage. *Ann N Y Acad Sci* [Internet]. 2006;939(1):200–15.
33. Kumar AN, Aruna P, Naidu JN, Kumar R, Srivastava AK. Review of concepts and controversies of uric acid as antioxidant and pro-oxidant. *Arch Med Rev J*. 2015;24(1):19–40.
34. Waring WS. Uric acid: an important antioxidant in acute ischaemic stroke. *QJM*. 2002;95(10):691–3.
35. Gutteridge JMC. Lipid peroxidation and antioxidants as biomarkers of tissue damage. In: *Clinical Chemistry*. 1995. p. 1819–28.

36. Burtis CA, Ashwood ER. Klinik kimyada temel ilkeler. Aslan D, editor. Ankara: Palme Yayınları; 2005. 1091 p.
37. Roche M, Rondeau P, Singh NR, Tarnus E, Bourdon E. The antioxidant properties of serum albumin. Vol. 582, FEBS Letters. 2008. p. 1783–7.
38. Gürkan AS, Bozdağ-Dündar O. Coenzyme Q10. Ankara Univ Eczac Fak Derg [Internet]. 2005;34(2):129–54.
39. Packer L, Kraemer K, Rimbach G. Molecular aspects of lipoic acid in the prevention of diabetes complications. Nutrition. 2001;17(10):888–95.
40. Kim Y, Kim DC, Cho E-S, Ko S-O, Kwon WY, Suh GJ, et al. Antioxidant and anti-inflammatory effects of selenium in oral buccal mucosa and small intestinal mucosa during intestinal ischemia-reperfusion injury. J Inflamm (Lond). 2014;11(1):36.
41. Chauhan A, Chauhan V, Brown WT, Cohen I. Oxidative stress in autism: Increased lipid peroxidation and reduced serum levels of ceruloplasmin and transferrin - The antioxidant proteins. Life Sci. 2004;75(21):2539–49.
42. Dündar Y, Aslan R. Oksidan-antioksidan denge ve korunmasında vitaminlerin rolü. Hayvancılık Araştırma Derg. 1999;9(1-2):32–9.
43. Aydın A. Serbest radikaller ve antioksidan savunma sistemi. Ankara: GATA Basımevi; 2001.
44. Li Y, Schellhorn HE. New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C. J Nutr. 2007;137(10):2171–84.
45. Carr AC, Frei B. Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. Vol. 69, American Journal of Clinical Nutrition. 1999. p. 1086–107.
46. Sözmen EY, Emerk K, Onat T. İnsan biyokimyası. 2nd ed. Ankara: Palme Yayıncılık; 2006. 573-685 p.
47. Yazıcı C, Köse K. Melatonin: Karanlığın antioksidan gücü. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilim Derg. 2004;13:56–65.
48. Günay M. Spor fizyolojisi. Ankara: Gazi Kitap Evi; 2001. 163-219 p.
49. Djordjevic D, Jakovljevic V, Cubrilo D, Zlatkovic M, Zivkovic V, Djuric D. Coordination between nitric oxide and superoxide anion radical during progressive exercise in elite soccer players. Open Biochem J [Internet]. 2010;4:100–6.
50. Karabulut H, Gülay MŞ. Serbest Radikaller. MAKÜ Sag Bil Enst Derg. 2016;4(1):50–9.
51. Andersson H, Karlsen A, Blomhoff R, Raastad T, Kadi F. Plasma antioxidant responses and oxidative stress following a soccer game in elite female players. Scand J Med Sci Sport. 2010;20(4):600–8.
52. Manna P, Jain SK. Obesity, Oxidative Stress, Adipose Tissue Dysfunction, and the Associated Health Risks: Causes and Therapeutic Strategies. Metab Syndr Relat Disord [Internet]. 2015;13(10):423–44.
53. Bloomer RJ, Goldfarb AH. Anaerobic exercise and oxidative stress: a review. Can J Appl Physiol. 2004;29(3):245–63.

54. Powell KE, Paluch AE, Blair SN. Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what? *Annu Rev Public Heal.* 2011;32:349–65.
55. Drust B, Green M. Science and football: Evaluating the influence of science on performance. *J Sports Sci.* 2013;31(13):1377–82.
56. Sevim Y. Futbolda antrenman bilgisi. G.S.G.M. Yayınları; 1987.
57. Sevim Y. Antrenman bilgisi. Ankara: Nobel Yayınevi; 2007.
58. Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM. Egzersiz fizyolojisi. 4th ed. Ergen E, editor. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2013. 50-52 p.
59. Kocyigit A, Koylu AA, Keles H. Effects of pistachio nuts consumption on plasma lipid profile and oxidative status in healthy volunteers. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2006;16(3):202–9.
60. Çağlar A, Tomar O, Vatansever H, Ekmekçi E. Antepfıstığı (*pistacia vera l.*) ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Akad Gıda.* 2017;15(4):436–47.
61. TÜİK. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı [Internet]. 2015 [cited 2016 Nov 1]. Available from: [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)
62. Bolling BW, McKay DL, Blumberg JB. The phytochemical composition and antioxidant actions of tree nuts. Vol. 19, *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition.* 2010. p. 117–23.
63. Tomaino A, Martorana M, Arcoraci T, Monteleone D, Giovinazzo C, Saija A. Antioxidant activity and phenolic profile of pistachio (*Pistacia vera L.*, variety Bronte) seeds and skins. *Biochimie.* 2010;92(9):1115–22.
64. Dreher ML. Pistachio nuts: Composition and potential health benefits. Vol. 70, *Nutrition Reviews.* 2012. p. 234–40.
65. Küçüköner E, Yurt B. Some chemical characteristics of *Pistacia vera* varieties produced in Turkey. *Eur Food Res Technol.* 2003;217(4):308–10.
66. Banala RR, Karnati PR. Vitamin A deficiency: An oxidative stress marker in sodium fluoride (NaF) induced oxidative damage in developing rat brain. *Int J Dev Neurosci.* 2015;47:298–303.
67. Jaturakan O, Dissayabuttra T, Chaibabutr N, Kijtaowornrat A, Tosukhowong P, Rungsipipat A, et al. Combination of vitamin E and vitamin C alleviates renal function in hyperoxaluric rats via antioxidant activity. *J Vet Med Sci.* 2017;79(5).
68. Gentile C, Tesoriere L, Butera D, Fazzari M, Monastero M, Allegra M, et al. Antioxidant activity of Sicilian pistachio (*Pistacia vera L* Var. Bronte) nut extract and its bioactive components. *J Agric Food Chem.* 2007;55(3):643–8.
69. Seeram NP, Zhang Y, Henning SM, Lee R, Niu Y, Lin G, et al. Pistachio skin phenolics are destroyed by bleaching resulting in reduced antioxidative capacities. *J Agric Food Chem.* 2006;54(19):7036–40.
70. Hosseinzadeh H, Tabassi SAS, Moghadam NM, Rashedinia M, Mehri S. Antioxidant activity of *Pistacia vera* fruits, leaves and gum extracts. *Iran J Pharm Res.* 2012;11(3):879–87.
71. Tokuşoğlu Ö, Hall III C. Nut bioactives: phytochemicals and lipid-based components of almonds, hazelnuts, peanuts, pistachios, and walnuts. CRC Press; 2011. 199 p.

72. USDA. Nuts, pistachio nuts, raw [Internet]. USDA, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı Tarımsal Araştırma Hizmeti. [cited 2018 May 3]. Available from: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?format=Full>
73. Koca İkay, Karadeniz B, Tural S. Antosiyaninlerin antioksidan aktivitesi. In: Türkiye 9 Gıda Kongresi. Bolu;
74. Turgay K, Gürbüz P, Yetiş G. Doğal ürünlerin fenolik içeriği ve antioksidan özellikleri. İÜ Sağlık Hizmetleri Mesl Yüksekokulu Derg. 2017;Cilt 5, Sa.
75. D'Archivio M, Filesi C, Di Benedetto R, Gargiulo R, Giovannini C, Masella R. Polyphenols, dietary sources and bioavailability. *Ann Ist Super Sanita*. 2007;43(4):348–61.
76. Yağcı C, Toker MC, Toker G. Bitki doku kültürü yoluyla üretilen flavonoidler. *Türk Bilim Derlemeler Derg*. 2008;1 (1)(1308-0040):47–58.
77. Ehsani V, Amirteimoury M, Taghipour Z, Shamsizadeh A, Bazmandegan G, Rahnama A, et al. Protective effect of hydroalcoholic extract of *Pistacia vera* against gentamicin-induced nephrotoxicity in rats. *Ren Fail* [Internet]. 2017;6049(June):519–25.
78. Erel O. A novel automated method to measure total antioxidant response against potent free radical reactions. *Clin Biochem*. 2004;37(2):112–9.
79. Kosecik M, Erel O, Sevinc E, Selek S. Increased oxidative stress in children exposed to passive smoking. *Int J Cardiol*. 2005;100(1):61–4.
80. Erel O. A new automated colorimetric method for measuring total oxidant status. *Clin Biochem*. 2005;38(12):1103–11.
81. Harma M, Harma M, Kocuyigit A, Erel O. Increased DNA damage in patients with complete hydatidiform mole. *Mutat Res - Genet Toxicol Environ Mutagen*. 2005;583(1):49–54.
82. V W-S, T N-K, P J, TB D. Advanced oxidation protein products as a novel molecular basis of oxidative stress in uraemia. *Nephrol Dial Transpl*. 1999;14(1):76–8.
83. Kantorowicz M, Augustyn G, Więcek M. Oxidative stress and training. *J Kinesiol Exerc Sci*. 2015;72 (25):69–78.
84. Algül S, Özçelik O. Günün farklı zamanlarında yapılan futbol maçlarında oksidan-antioksidan dengenin incelenmesi. *Genel Tıp Derg*. 27 (4):129–35.
85. Teixeira VH, Valente HF, Casal SI, Marques FP, Moreira PA. Blood antioxidant and oxidative stress biomarkers acute responses to a 1000-m kayak sprint in elite male kayakers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2013;53(1):71–9.
86. Atli M, Aslan M, Emin Kucukoglu M, Temur HB, Taskin A, Celik H. Peripheral lymphocyte DNA damage and oxidative status in football players after a three-day football tournament. *Intern Med*. 2013;52(2):213–7.
87. Dokumaci B, Akdogan E, Cerrah AO, Cakir-Atabek H. Relationship between oxidative stress indices And aerobic/anaerobic capacity in u17 soccer Players. *Fresenius Environ Bull*. 2018;27(4):2449–55.
88. Wiecek M, Maciejczyk M, Szymura J, Szygula Z. Changes in oxidative stress and acid-base balance in men and women following maximal-intensity physical exercise. *Physiol Res*. 2015;64(1):93–102.

89. Maldonado MD, Manfredi M, Ribas-Serna J, Garcia-Moreno H, Calvo JR. Melatonin administered immediately before an intense exercise reverses oxidative stress, improves immunological defenses and lipid metabolism in football players. *Physiol Behav.* 2012;105(5):1099–103.
90. Escobar M, Oliveira Maxws, Behr GA, Zanotto-Filho A, Ilha L, Cunha Gdoss, et al. Oxidative stress in young football (soccer) players in intermittent high intensity exercise protocol. *J Exerc Physiol Online [Internet].* 2009;12(5):1–10.
91. Alessio HM, Hagerman a E, Fulkerson BK, Ambrose J, Rice RE, Wiley RL. Generation of reactive oxygen species after exhaustive aerobic and isometric exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(9):1576–81.
92. Knez WL, Coombes JS, Jenkins DG. Ultra-endurance exercise and oxidative damage implications for cardiovascular health. Vol. 36, *Sports Medicine.* 2006. p. 429–41.
93. Poulsen HE. Oxidative DNA modifications. Vol. 57, *Experimental and Toxicologic Pathology.* 2005. p. 161–9.
94. Wagner KH, Reichhold S, Neubauer O. Impact of endurance and ultraendurance exercise on DNA damage. *Ann N Y Acad Sci.* 2011;1229(1):115–23.
95. Radák Z, Pucsuk J, Boros S, Jوسفai L, Taylor AW. Changes in urine 8-hydroxydeoxyguanosine levels of super-marathon runners during a four-day race period. *Life Sci.* 2000;66(18):1763–7.
96. Poulsen HE, Loft S, Vistisen K. Extreme exercise and oxidative DNA modification. *J Sports Sci.* 1996;14(4):343–6.
97. Sachdev S, Davies KJA. Production, detection, and adaptive responses to free radicals in exercise. Vol. 44, *Free Radical Biology and Medicine.* 2008. p. 215–23.

## Ek-1. Etik Kurul Onay Formu

Evrak Tarih ve Sayısı: 20/01/2017-E.2699



T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Tıp Fakültesi Dekanlığı  
Etik Kurul Başkanlığı



Sayı : 74059997-050.04.04  
Konu : Etik Kurul Kararı

Sayın Prof.Dr. Mustafa ZERİN  
Öğretim Üyesi

Yürütücüsü olduğunuz "**Düzenli Antrenman Yapan Genç Futbolcularda Antep Fıstığının (*Pistacia vera*) Oksidatif Hasara Karşı Koruyucu Etkisi**" başlıklı çalışmaya ilişkin Kurulumuzun 05.01.2017 tarih, 01 nolu oturum ve 15 sayılı kararı ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

**e-İmzalıdır**

Prof.Dr. A.Ziya KARAKILÇIK  
Kurul Başkanı

Evrak Tarih ve Sayısı: 20/01/2017-E.2699

<b>HARRAN ÜNİVERSİTESİ</b> <b>TIP FAKÜLTESİ</b> <b>Etik Kurul Kararı</b>	
<b>TARİH</b>	: 05.01.2017
<b>OTURUM</b>	: 01
<b>SAAT</b>	: 15:00

17/01/15	<p><b>Karar:</b> Üniversitemiz Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Mustafa ZERİN'in yürütücüsü olduğu "<b>Düzenli Antrenman Yapan Genç Futbolcularda Antep Fıstığının (<i>Pistacia vera</i>) Oksidatif Hasara Karşı Koruyucu Etkisi</b>" başlıklı çalışmaya Etik Kurul onayı verilmesine,</p> <p>Oybirliğiyle karar verilmiştir.</p> <p style="text-align: right;"><b>ASLI GİBİDİR</b> Yrd. Doç. Dr. Halim ÇELİK Etik Kurul Raportörü</p>
----------	---

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır

## Ek-2. İntihal Raporu

### DÜZENLİ ANTRENMAN YAPAN GENÇ FUTBOLCULARDA ANTEP FISTIĞI'NIN (*Pistacia vera*) OKSİDATİF HASARA KARŞI KORUYUCU ETKİSİ

#### ORIJINALLIK RAPORU

<b>%8</b> BENZERLİK ENDEKSİ	<b>%7</b> İNTERNET KAYNAKLARI	<b>%5</b> YAYINLAR	<b>%2</b> ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------------------

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<b>YİĞENOĞLU, Özgür, UĞUR, Mete Gürol, ÖZTÜRK, Ebru, BALAT, Özcan and EREL, Özcan. "Tekrarlayan gebelik kayıplarının etyopatogeneğinde oksidatif stresin rolü", TUBITAK, 2011.</b> Yayın	<b>%1</b>
<b>2</b>	<b>earsiv.atauni.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>3</b>	<b>tip.harran.edu.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>4</b>	<b>pisburun.net</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>5</b>	<b>thucduong.vn</b> İnternet Kaynağı	<b>%1</b>
<b>6</b>	<b>istanbulsaglik.gov.tr</b> İnternet Kaynağı	<b>&lt;%1</b>



### Ek-3. Tez Veri Giriş Formu

T.C  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10198955
Yazar Adı / Soyadı	MEHMET KÜÇÜK
T.C.Kimlik No	46687863446
Telefon	5078636378
E-Posta	mehmetkucuk1981@hotmail.com.tr
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	DÜZENLİ ANTRENMAN YAPAN GENÇ FUTBOLCULARDA ANTEP FISTIĞI'NIN (PISTACIA VERA) OKSİDATİF HASARA KARŞI KORUYUCU ETKİSİ
Tezin Tercümesi	THE PROTECTIVE EFFECT OF PISTACHIO NUT (PISTACIA VERA) AGAINST OXIDATIVE DAMAGE IN YOUNG SOCCER PLAYERS TRAINING REGULARLY
Konu	Spor = Sports ; Fizyoloji = Physiology
Üniversite	Harran Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Fizyoloji Anabilim Dalı
Bilim Dalı	
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2018
Sayfa	57
Tez Danışmanları	PROF. DR. MUSTAFA ZERİN
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	Futbol, Antrenman, Oksidatif Hasar, Oksidatif Stres, Antep Fıstığı, Antioksidan

04.07.2018

İmza:.....



#### Ek-4. Öz Geçmiş

<b>KİŞİSEL BİLGİLER</b>	
Ad Soyad	Mehmet KÜÇÜK
Doğum Tarihi	22.01.1981
Doğum Yeri	Şanlıurfa
Medeni Durumu	Evli
Cep Telefonu	0 507 863 63 78
E-mail	mhmtkck81@gmail.com
Adres	Şenevler Mahallesi 6145 Sokak Eylül Apartmanı Karaköprü/ŞANLIURFA

<b>EĞİTİM</b>	
Lise	Ticaret Meslek Lisesi - ŞANLIURFA - 1997
Önlisans	Harran Üniversitesi, Şanlıurfa Meslek Yüksek Okulu, Harita Kadastro Bölümü - 2001
Lisans	Harran Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü - 2008