

T.C  
DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTRENE OLMUŞ FUTBOLCU VE  
BASKETBOLCULARDA C VİTAMİNİ  
UYGULAMASININ HBA<sub>1C</sub>, DEMİR VE  
DEMİR BAĞLAMA KAPASİTESİ ÜZERİNE  
ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Mehmet Cüneyt AKSAK**

**TEZ YÖNETİCİSİ**

**Doç. Dr. Yüksel KOÇYİĞİT**

**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR YÜKSEK OKULU**

**ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ**

**DİYARBAKIR- 2010**

**T.C**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

“Antrene Olmuş Futbolcu Ve Basketbolcularda C Vitamini Uygulamasının HbA1c, Demir ve Demir Bağlama Kapasitesi Üzerine Etkileri” başlıklı Yüksek Lisans tezi 21/06/2010 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.

**Tez Danışmanı** : Doç. Dr. Yüksel KOÇYIĞIT

**Tezi Teslim Eden** : Mehmet Cüneyt AKSAK

<b>Jüri Üyesinin</b>	<b>Ünvanı</b>	<b>Adı Soyadı</b>	<b>Üniversitesi</b>
<b>Başkan :</b>	Prof. Dr.	Hüda DİKEN	Dicle Üniversitesi
<b>Üye :</b>	Prof. Dr.	Mustafa KELLE	Dicle Üniversitesi
<b>Üye :</b>	Doç. Dr.	Yüksel KOÇYIĞIT	Dicle Üniversitesi
<b>Üye :</b>	Doç. Dr.	Cudi TUNCER	Dicle Üniversitesi
<b>Üye :</b>	Yrd.Doç.Dr	Ayfer AKTAŞ	Dicle Üniversitesi

Yukarıdaki imzalar tasdik olunur.

.../.../2010

Prof. Dr. Yusuf NERGİZ  
Dicle Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Eğitimim süresince değerli bilgi ve birikimlerinden yararlandığım ve tezimin hazırlanmasında her aşamada desteklerini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Yüksel KOÇYİĞİT'e sonsuz saygılarımı sunarım.

İstatistik çalışmada sonsuz yardımlarını gördüğüm Meslek Yüksek Okulu Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Ersin UYSAL'a,

Dicle Üniversitesi Araştırma Hastanesi merkez laboratuvarı çalışanlarına, Diyarbakır Bağlar Belediyesi futbol ve basketbol takımının değerli hocaları ve sporcularına,

Maddi manevi desteklerini benden esirgemeyen Ailem'e Arkadaşım Esra ORAL'a

Testler ve ölçümler sırasında benden yardımını esirgemeyen arkadaşım Deniz ONGANER'e,

Ve çalışmalarım sırasında, özellikle yazım aşamasında bana çok büyük yardımları dokunan arkadaşım Özcan KURT'a

Ayrıca katkılarından dolayı Hakanet SADAK, Ali KARAKAŞ ve Cihat AYDIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

## İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI .....	I
TEŞEKKÜR.....	II
İÇİNDEKİLER .....	III
KISALTMALAR .....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	IX
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
1. GENEL BİLGİLER .....	5
1.1. Futbol-Basketbol Sporunun Yapısal özellikleri .....	5
1.2. Vitamin C (Askorbik Asit).....	5
1.3. Vitamin C ve Metabolizma Açısından Önemi .....	6
1.4. Vitamin C ve Stres .....	10
1.5. C Vitamini ve Klinik Laboratuvar Testleri .....	10
1.6. Vitamin C, İnsan ve Hayvanlardaki Sentez ve Yarılanma Zamanı .....	11
1.7. Sigara ve Vitamin C .....	11
1.8. Günlük Ne Kadar Askorbik Aside İhtiyacımız Var? .....	12
1.9. Sporda Vitamin Kullanımı .....	13
1.10. Sporcular İçin Temel Beslenme İlkeleri .....	14
1.11. Egzersiz Ve Glukoz.....	15
1.12. Egzersiz Ve Serbest Radikal Oluşumu .....	16
1.13. Serbest Radikallere Karşı Savunma Mekanizmaları.....	17
1.14. Demir Metabolizması.....	19
1.15. Demir Emilimi ve Organizmada Demir Dağılımı.....	20
2. GEREÇ VE YÖNTEM .....	23
2.1. Deneklerin seçimi ve Vitamin Uygulaması : .....	23
2.2. Boy ve Kilo Ölçümü: .....	23
2.3. Arteriyel Kan Basıncı ve Nabız Ölçümü: .....	24
2.4. Vücut Kütle İndeksi (VKİ) (kg/m <sup>2</sup> ).....	24
2.5. Egzersiz Testlerinin Uygulanması: .....	24
2.6. Kan Düzeylerinin Ölçümü: .....	24
2.7. İstatistiksel Analiz.....	25

3. BULGULAR.....	26
3.1. Deneklerin Fiziksel Özellikleri .....	26
3.2. Arteriyel Kan Basınçları- Kalp Atım Hızları (Nabız):.....	26
3.3. Demir, TDBK, Glukoz, İnsülin ve HbA1c Değerleri: .....	27
3.4. Üre, Kreatin, Aspartat aminotransferaz (AST),Alanin aminotransferaz (ALT), Alkalin fosfataz (ALP) ve Laktat dehidrogenaz (LDH) Düzeyleri:.....	27
3.5. Total Kolesterol(T. Kol), HDL-K (Yüksek dansiteli lipoprotein), LDL-K(Düşük dansiteli lipoprotein) , VLDL (Çok düşük dansiteli lipoprotein) ve Trigliserid Düzeyleri: .....	28
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	63
5. KAYNAKLAR .....	70
ÖZGEÇMİŞ .....	82

**KISALTMALAR**

<b>ES</b>	:	Egzersiz öncesi
<b>ES</b>	:	Egzersiz sonrası
<b>Fe</b>	:	Demir
<b>TDBK</b>	:	Total Demir Bağlama Kapasitesi
<b>HbA1c</b>	:	Glikozile Hemoglobin
<b>SKB</b>	:	Sistolik Kan Basıncı
<b>DKB</b>	:	Diastolik Kan Basıncı
<b>AST</b>	:	Aspartat Aminotransferaz
<b>ALT</b>	:	Alanin Aminotransferaz
<b>ALP</b>	:	Alkalin Fosfataz
<b>LDH</b>	:	Laktat Dehidrogenaz
<b>HDL-K</b>	:	Yüksek Dansiteli Lipoprotein
<b>LDL-K</b>	:	Düşük Dansiteli Lipoprotein
<b>VLDL</b>	:	Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein
<b>T. Kol</b>	:	Total Kolesterol
<b>EMR</b>	:	Erken Membran Rübtürü
<b>HLa</b>	:	Laktik Asit
<b>Fe<sup>2+</sup></b>	:	Ferröz Form
<b>Fe<sup>3+</sup></b>	:	Ferrik Form
<b>TIBC</b>	:	Transferin
<b>VKİ</b>	:	Vücut Kütle İndeksi
<b>NCHS</b>	:	National Center for Health Statistics

## ÖZET

Günlük ihtiyaçtan fazla alındığında performansı artırdığına inanılan vitaminlerin başında C vitamini gelmektedir. Özellikle dayanıklılık gerektiren sporlarda C vitaminine (C vit) olan ihtiyaç artmaktadır. C vit enzimatik olmayan bir yol ile demirin emiliminde indirgeyici bir rol oynamaktadır. Özellikle antioksidan etkili olarak hemoglobinin yapısını korumakta ve nitritlerin neden olduğu methemoglobinin oluşumunu azaltmaktadır.

Gerek antioksidan özelliği gerekse oksijen bağlanmasında ve taşınmasında görev yapan demirin ( $Fe^{+2}$ ) bağırsaklardan emiliminde oynadığı rol nedeniyle C vit yüklemesinin sporcularda yararlı olabileceği düşüncesiyle futbolcu ve basketbolcularda C vit yüklemesinin kan Fe değerlerine etkisini incelemeyi amaçladık. Çalışmaya Diyarbakır Bağlar Belediyesi Amatör futbolcu ve basketbolcularından yaşları 20-23 arasında değişen toplam 20 sporcu katılmıştır. Gruplara 3 hafta süreyle günlük toplam 1 gr C vit iki eşit doz olarak (0.5 gr x 2 /24 st) oral olarak verilmiştir.

Vitamin uygulamadan önce ve uygulandıktan sonra sporculardan sabah açken venöz kan örneği alınarak serum Fe, total demir bağlama kapasitesi (TDBK), glikolize hemoglobin (HbA1c), glukoz, insülin ve plazma lipid düzeyleri ölçülmüş ve kısa süreli egzersiz programı (koşu bandında 10 dakika süreli, 10 km/saat hızında yürüyüş) uygulanmıştır. Egzersiz öncesi (EÖ) ve hemen sonrası (ES) deneklerin aynı parametreleri tekrar ölçülmüştür. Ayrıca anket yapılarak deneklerin vitamin ve sigara kullanma alışkanlıkları sorulmuştur. Verilerin analizinde egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası ölçümler arasındaki farklılığın istatistiksel karşılaştırılmasında eşleştirilmiş (paired) t-testi analizi, futbolcularla basketbolculara ait ölçümlerin ortalamalarına ait karşılaştırılmalarda ise bağımsız (unpaired) t-testi kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uyumluluğu Kolmogrow-Smirnow, homojenliği ise Levene's testi ile değerlendirilmiştir.

Verilerin analizi sonucu Futbolcularda üç haftalık C vit yüklemesinden sonra EÖ Sistolik Kan Basıncı (SKB) değeri düştü ( $P<0,01$ ). Nabız ve Diastolik Kan Basıncı (DKB) değerleri ise anlamlı bir değişiklik göstermedi. Basketbolcularda C vit yüklemesinden sonra ES nabız ve SKB, EÖ göre artış gösterdi ( $P<0,000$ ). Diyet

C vit eklenmesi basketbolcularda EÖ nabız ve SKB değerini futbolculara göre artırdı ( $P<0,01$ ). ES, DKB değeri ise futbolculara göre azaldı ( $P<0,000$ ).

Futbolcularda C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES kan Fe düzeyleri anlamlı artış gösterdi ( $P<0,01$ ) (Tablo 9). TDBK anlamlı derecede azaldı ( $P<0,000$ ). Egzersiz öncesi insülin düzeyi azaldı ( $P<0,05$ ). Basketbolcularda, C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES kan demir düzeyleri artış gösterdi ( $P<0,000$ ). TDBK azaldı ( $P<0,000$ ). C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra ES kan glukozu EÖ'sine göre artarken, insülin düzeyi azaldı ( $P<0,000$ ).

C vit yüklemesinden sonra ise basketbolcuların demir ( $P<0,05$ ) ve TDBK değerleri futbolculara göre daha fazla artış gösterdi ( $P<0,001$ ).

Futbolcularda C vit yüklenmesinden sonraki serum AST düzeyleri yükleme öncesine göre anlamlı derecede düşük bulundu ( $P<0,000$ ). Basketbolcularda C vit yüklemesinden sonra ise Egzersiz sonrası AST, ALT ve ALP değerleri Egzersiz öncesine göre anlamlı derecede artış gösterdi ( $P<0,000$ ).

Basketbolcularda C vit yükleme sonrası kan üre değeri C vit yükleme öncesine göre artış gösterirken ( $P<0,05$ ), LDH değeri azaldı ( $P<0,000$ ). C vit yükleme sonrası Kreatin, AST, ALT ve ALP düzeyleri C vit yüklemesinden önceki değerlere göre anlamlı bir fark göstermedi. Basketbolcuların C vit yüklemesinden sonra kan Üre ve AST düzeyleri futbolculara göre artış gösterirken ( $P<0,000$ ), LDH düzeyleri azaldı ( $P<0,05$ ,  $P<0,01$ ).

Futbolcularda C vit yüklemesinden sonra Egzersiz sonrası HDL-K düzeyi Egzersiz öncesine göre artarken ( $P>0,000$ ), Trigliserid düzeyleri azaldı ( $P<0,01$ ).

Basketbolcularda C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES HDL-K düzeyleri C vit yüklemesinden önceki EÖ ve ES değerlere göre anlamlı derecede artış gösterirken ( $P<0,01$ ) LDL-K ve trigliserid düzeyleri C vit yüklemesinden önceki düzeylerine göre azaldı ( $P<0,01$ ) Futbolcu ve basketbolcuların C vit uygulandıktan sonraki lipoprotein düzeyleri karşılaştırıldığında Basketbolcuların T. Kol, HDL-K, LDL-K ve trigliserid düzeylerinin futbolculara göre daha düşük olduğu görüldü ( $P<0,05$ ). Bu bulgular, C vit yüklemesinin başarılı olduğunu ve bu uygulamanın Fe emilimini artırdığını göstermektedir. Antrenman programlarını düzenli sürdürmekte olan futbolcu ve basketbolcularda C vit yüklemesinin TDBK'ya etki yapması,



vitamin ve mineral eksikliği ve dolayısıyla ek vitamin gereksinimlerinin olduğunun göstergesi olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** C vitamini, Egzersiz, Futbol ve Basketbol

## ABSTRACT

In this study, we aimed at examining the effect of vitamin C loading on blood  $\text{Fe}^{++}$  values in footballers and basketball players with the thought it could be beneficial in sportsmen because of the vitamin C's antioxidant property and its role in absorption of iron ( $\text{Fe}^{++}$ ) in intestine, which function as oxygen binding and carrier. 10 male footballers and 10 male basketball players from the amateur football team and professional basketball team of the Bağlar Municipality of Diyarbakir whose ages ranged between 20 and 24 volunteered for the study. The group, whose involvement in sports averaged 7 years, underwent routine health examination before the experiment and their measurements of the first day were obtained. The same measures were taken again after they ran on treadmill for 10 minutes at 10 km/h. They were then taken to the camp under the supervision of their coach and, together with their camp diet, were given 1 gr/24 h vitamin C (Redoxon C) for 3 weeks. The vitamin C preparations were in the form of effervescent tablets and were given 1 gram a day melted in a glass of water. 3 weeks later the subjects were taken to treadmill again and their heart rates and blood pressures were measured before the exercise (BE) and after the exercise (AE), and the levels of glycosylated hemoglobin (HbA1c), serum iron ( $\text{Fe}^{++}$ ), total iron binding capacity (TIBC), glucose, insulin, urea, creatine, AST (aspartat aminotransferase), ALT (alanine aminotransferase), ALP (alkaline phosphatase), LDH (lactate dehydrogenase) and lipoprotein were checked. Also, a survey was made to determine their habits of vitamin use and smoking. For the analysis of the data and the statistical comparison of the difference between the BE and AE measurements the paired t-test analysis; and for the comparison of the averages of the footballers and basketball players the unpaired t-test was used. The compatibility of the data with normal distribution was evaluated with Kolmogrow-Smirnow test; and their homogeneity with Levene's test. At the end of the data analysis, the systolic blood pressure (BP) value dropped in footballers after the use of vitamin C for three weeks ( $P < 0,01$ ). There was not any significant alteration in the pulse and diastolic BP. Both in the footballers and the basketball players there was a significant increase BE and AE blood  $\text{Fe}^{++}$  levels after the increase in vitamin C ( $P < 0,01$ ,  $P < 0,000$ ). TIBC decreased significantly ( $P < 0,000$ ).

The insulin level BE decreased ( $P<0.05$ ). While the AE blood glucose increased compared to the BE before and after vitamin C increase, the insulin level dropped ( $P<0.000$ ). The urea and AST levels after the administration of vitamin C were found significantly low in footballers ( $P<0,000$ ). In basketball players, after the administration of vitamin C, the blood urea level increased ( $P<0,05$ ) while LDH value decreased ( $P<0.000$ ). Both in footballers and basketball players, after the vitamin C increase, the HDL-K level increased compared to the BE ( $P>0.000$ ) while the triglyceride and LDL-K levels dropped ( $P<0.01$ ). When the lipoprotein levels of the footballers and basketball players were compared after the vitamin C administration, it was found that the T. Kol, HDL-K, LDL-K and triglyceride levels of the basketball players were lower than those of the footballers ( $P<0.05$ ).

According to our findings, in the footballers and basketball players, who were regularly following their training programmes, the impact of the increase in the vitamin C level on TDBK could indicate a deficiency in vitamin and minerals, thus the need for vitamin C supplement. Those findings show that the vitamin C increase is successful, the application increases the  $Fe^{++}$  absorption and has positive effects on glucose metabolism and cardiovascular functions by decreasing insulin sensitivity.

**Key Words:** C Vitamins, Exercise, Football and Basketball

## GİRİŞ VE AMAÇ

Geçmişten günümüze kadar sporun, toplumda önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Uluslararası alanda elde edilen başarılar, insanların spora yönelmelerinde önemli bir faktördür. Çünkü spor toplumların algılanmalarında ve gençliğin topluma uyum sürecinde önemli bir etkidir (1). Spor insanların çalışma yaşamında verimini yükseltmekte ve bazı hastalıkların tedavisinde de önemi gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle kalp-damar sağlığı açısından olumlu etkiler göstermektedir. Sporda da diğer bilim alanlarında olduğu gibi başarıya ulaşmak için izlenen yollar bilimsel temellere dayandırılmaya başlanmıştır (2).

Sporcuların performansını etkileyen temel faktörlerin başında genetik yapı, uygun antrenman ve beslenme gelmektedir. Beslenme, sporcuların bilgi sahibi oldukları taktirde kontrol altında tutabilecekleri ve performanslarını etkileyen en önemli etkenlerden sayılmaktadır (3). Sporcu beslenmesi son yıllarda üzerinde çok fazla çalışma yapılan ve gittikçe de dikkat çekmeye başlayan bir bilim dalı olup, spor bilimcilerinin olduğu kadar, sporcuların, antrenörlerin, kondisyonerlerin, sporcu ailelerinin ve spor ile ilgili tüm meslek mensuplarının bilgi sahibi olması gereken bir konudur (3). Yeterli ve dengeli beslenmenin bir sporcunun başarısını garanti etmediği, ancak yetersiz ve dengesiz beslenmenin bazı sağlık problemlerine ve performans düşüklüklerine neden olduğu kabul edilmektedir. İyi beslenen bir sporcunun, kötü beslenen bir sporcuyla kıyaslandığında bazı avantajlara sahip olduğu bilinmektedir. İyi beslenen bir sporcunun: performansı yüksektir, Yapılan antrenmanın etkinliği maksimum düzeydedir, üst düzey konsantrasyon ve dikkate sahiptir, hastalık ve sakatlanma oranı düşük, bu durumlarda toparlanma (nekahet) süresi kısadır, büyümesi ve gelişmesi beklenen düzeydedir. Vücut ağırlığı ve vücut yağı önerilen sınırlarda veya bu sınırlara yakındır. Sporcuların enerji ve besin öğeleri gereksinimleri yaş, cinsiyet ve spor dalları açısından farklılık göstermekle birlikte, temel beslenme kuralları tüm sporcular için benzerdir. Sporcu beslenmesinde en önemli hedefler; sporcunun genel sağlığını korumak ve performansını artırmaktır. Beslenme; sporcunun gereksinimi olan enerji ve besin öğeleri ile yeterli sıvıyı

içermelidir. Genel olarak sporcuların karbonhidrattan zengin diyetle beslenmesi önerilirken, protein, vitamin ve mineralleri yeterli tüketmesi, yağdan gelen enerjinin spor yapmayan bireylerden biraz düşük olması önerilmektedir. Ayrıca sporcuların tükettikleri sıvı miktarı da fazla olmalıdır. Vitaminler vücutta metabolik olayların normal bir şekilde meydana gelmesi ve sağlıklı durumun sürdürülmesi için gerekli olan, vücutta sentez edilemeyen veya yetersiz derecede ve sentez edilen besinler içinde çevreden ufak miktarda alınması zorunlu maddelerdir. Sağlıklı yaşamın sürdürülmesi için proteinler, yağlar, karbonhidratlar ve inorganik tuzlar (NaCl...vs.) gibi makrobesleyiciler'in yanı sıra vitaminler ve esansiyel mineraller (Fe, Zn, Ca,...vs.) gibi mikrobesleyiciler'e ve doymamış yağlar ile, amino asitlere gereksinim vardır (4). Karbonhidrat, yağ, protein gibi ana besin öğelerini yeterli miktarda ve özellikle çeşitli kaynaklardan sağlanmış bir besin diyetiyle yapılan dengeli beslenme (özel durumlar hariç) vücudun günlük gereksinimine yetecek kadar vitamin sağlar. Gelişmiş ülkelerde sporcu beslenmesi, beslenmenin bilimsel yönleriyle üniversiteler ve araştırma enstitülerinden alınmış gerekli araştırmalar yapılarak belirli kurallar yerleştirilmiştir. Halbuki ülkemizde bu tür uygulamalar dikkate alınmamıştır (5). Bundan dolayıdır ki; basketbol başta olmak üzere başarı beklediğimiz bir çok spor dalında beklediğimiz sonuçlara ulaşamadığımız herkes tarafından bilinmektedir. Düzenli ve dengeli beslenme sporcu için bir çok yönden önemlidir. Performansın artırılması, kilo kaybı ve aşırı kilo almanın önüne geçilmesi, vücuttaki elektrolit kayıplarının verdiği rahatsızlıkların önlenmesi, sindirim sisteminin düzenli çalışması, toparlanma döneminde enerji kaynaklarının yenilenmesi gibi sporcu, direkt veya dolaylı yoldan etkileyen birçok durum dengeli beslenme ile sağlanabilmektedir (6). Vitaminlerin çoğu iyi bir spor performansı için gereklidir. Ancak fazla miktarda alınmasının performansa olumlu etki yapıp yapmadığı konusunda çok az bilimsel veri bulunmaktadır. Vitamin ve mineral eksikliğinin performansı olumsuz yönde etkilediği ve diyetle ek olarak vitamin ve mineral alınmasının bu durumu giderdiği bilinmektedir (7). Biyokimyasal olaylarda rol oynayan vitaminler, vücudumuzda bu olayların sürdürülebilmesi için gerekli miktarlarda kullanılmaktadır. Enerji ihtiyacına göre düzenlenmiş dengeli bir diyet, çeşitli vitaminleri de içerir. Sebze ve meyveyi yeterli oranda içeren dengeli diyet tüketen ve herhangi bir vitamin yetersizliği

belirtisi olmayan bir sporcunun diyetine ek olarak 8-10 kat daha fazla vitamin alması da gereksizdir (8).

Günlük ihtiyaçtan daha fazla alındığında performansı artırdığına inanılan vitaminlerin başında C, E ve B grubu vitaminleri gelmektedir (9). Ülkemizde ise sporcuların özellikle müsabaka ve antrenmanların arttığı dönemlerde, diyetlerin yeterince vitamin sağlamadığı düşüncesiyle oral veya parental yolla vitamin ve mineralleri kullandıkları saptanmıştır (10,11). Ancak diyetle vitamin ve mineral eklenmesi konusunda yapılan çalışmaların kontrollü ve iyi düzenlenmiş olması gereklidir.

Sporcuların beslenmesi konusunda yapılan çalışmaların çoğunda ek olarak alınan vitamin ve minerallerin performansa olumlu etki yaptığı, bazılarında ise etkili olmadığı bulunmuştur (12,13). Özellikle dayanıklılık gerektiren sporlarda C vitaminine olan ihtiyaç artmaktadır. Bu yüzden enerji üretiminin normal düzeyde sürdürülebilmesi için C vitamin miktarının dokularda optimal düzeyde olması zorunludur. C vitamini enzimatik olmayan bir yol ile Fe emiliminde indirgeyici bir rol oynamaktadır. Özellikle antioksidan etkili olarak hemoglobinin yapısını korumakta ve nitritlerin neden olduğu methemoglobinin oluşumunu azaltmaktadır. Yetişkinlerde Fe kaybı düzensizdir ve bedendeki total Fe depoları ince bağırsaklardan Fe absorbe edilme hızı ile kontrol edilir. Erkekler günde 0.6 mg, kadınlar ise yaklaşık iki katı kadar Fe kaybederler. Diyetle alınan Fe miktarı daha yüksek olsa da bağırsaktan kaybedilen miktarı karşılayacak miktarda Fe emilir, bu miktar besinle alınanın % 3–6 kadardır. Fe iki değerlikli hali ile ( Fe +2 – ferröz form) kolayca emilir, ancak diyetteki şekli üç değerlikli halidir (Fe +3– ferrik form). Ferrik form mide salgıları ile çözünerek C vit ve diğer redükte edici maddelerle ferröz forma çevrilir ve çözünebilir kompleksler oluşmasına yardımcı olur (1). Organizmada önemi tartışılmaz olan Fe emilim veya atılımındaki dengesizlikler sonucu Fe yetmezlikleri oluşabilmektedir (7).

Bu bilgiler ışığında; C Vit'nin antioksidan etkili olarak organizmada stres oluşturan durumlarda gereksiniminin artışı, hemoglobinin yapısını koruması, gerek antioksidan özelliği gerekse oksijen bağlanmasında ve taşınmasında görev yapan Fe'in bağırsaklardan emilimini kolaylaştırması, şiddetli egzersizde bu vitamine olan ihtiyacın artması ve bu vitaminin diğer ilaçlar gibi önemli yan etkilerinin olmaması

antrenman süresince bu vitaminin alınmasının sportif performansı artıracığı yönünde önemli etkileri olabileceği düşüncesiyle Diyarbakır Bağlar Belediyesi Amatör Ligdeki erkek futbolcu ve basketbolculara C vit yüklemesinin ve akut egzersizin kan Fe, TDBK, HbA1c, glukoz, insülin ve plazma lipid değerleri üzerine etkisini araştırmayı planladık.

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Futbol-Basketbol Sporunun Yapısal Özellikleri

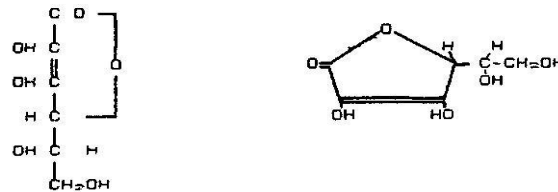
Futbol oyunu dünyada en çok sevilen spor dallarının başında gelmektedir. Futbol oyun anlayışının ülkelere ve liglere göre farklılık gösterdiği ve başarıya ulaşmak için değişik yolların tercih edildiği bilinmektedir (2). Futbol oyunu, oyuncunun teknik, taktik, özelliklerinin yanı sıra antropometrik ve fizyolojik uygunluğuyla direk ilişkilidir. Bu ilişkilerin daha iyi belirlenmesi amacıyla, oyuncuların oyun esnasındaki hareketleri incelenmiş, bu hareketler futbolcuların fizyolojik profilinin belirlenmesinde önemli bir etken olmuştur (2). Fiziksel kapasitenin artırılması amacıyla değişik yöntemler kullanılmaktadır. Çalıştırıcıların sporcu yetenek ve seviyelerini sık sık test etmeleri zorunludur. Bir antrenman programı yapılırken antrenman esnasında sporculara uygulatılan çeşitli hareket, koşu vb. çalışmaların birbirlerini nasıl etkilediğinin bilinmesi de önemlidir. Zira birbirini olumlu yönde etkileyen hareketler bilirse çalışmalar programlanırken bu durum dikkate alınabilir. Örneğin 30 metre depar çalışması yaptırılan sporcularda bu çalışma sporcunun 60 metreyi de iyi koşması sonucunu doğuruyorsa çalıştırıcı bu kazancı da değerlendirmeye alabilir. “Dikey sıçrama, durarak uzun atlama gibi çalışmaların sürat yeteneğini artırıyor mu?” sorusuna bir cevap bulunabilir. Mekik çalışmaları ile karın ve göğüs kaslarının çalıştırılması aerobik ve anaerobik kapasiteyi ne yönde etkiler? Bütün bu soruların cevabı basit ve ucuz testlerle sporcuların devamlı izlenmesi ile ortaya konulabilir (12).

Basketbol sporu, anaerobik ve aerobik gücün ard arda kullanıldığı; kuvvet, denge, sürat, dayanıklılık, esneklik, beceri, zihinsel yetenek, teknik ve taktik isteyen komple bir takım sporudur (14). Spor dallarında enerji oluşum sistemlerinin hangisinin etkin olduğu çeşitli araştırmacılarca ortaya konulmuş ve futbol, basketbol, voleybol ve hentbol gibi takım oyunlarında hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerinin etkin olduğu belirlenmiştir (15).Basketbolun yaklaşık % 20’si aerobik, % 80’i ise anaerobik sistemden oluşmaktadır (16).



### 1.2. Vitamin C (Askorbik Asit)

İnsan sağlığı için önemi her geçen gün daha fazla anlaşılan askorbik asid, uluslararası terminolojide vitamin C olarak da adlandırılmaktadır. Altı karbonlu bir yapıya sahip olup glukoza benzer . Molekül ağırlığı 176,1 olup, açık formülü ise aşağıda görüldüğü gibi iki formda gösterilmektedir (17,18).



Şekil 1. Askorbik asid (17)

İnsanlarda vitamin C'nin dışarıdan alınması zorunlu iken, bazı memeliler ve sıçanlar glukoz üzerinden vitamin C sentezleyecek enzim sistemlerine sahiptirler. İnsanda vitamin C sentezinin olmayışı L-gulonogama-laktonoksidaz enzim eksikliğine bağlıdır (19). İnsanlarda yapılan genomik izalasyon çalışmaları bu enzimin çok sayıda mutasyona uğradığını ve aktivitesini kaybettiğini (Pseudogen) ortaya koymuştur (20). 1753'te skorbütün sistematik olarak tanımlanması ve bu hastalığın önlenmesinde vitamin C'nin gerekliliğinin ortaya konması üzerinden yaklaşık 250 yıl geçmiş olmasına rağmen sağlıklı kalabilmek için insan organizmasının gereksinim duyduğu vitamin C miktarı hakkında bugün bile kesin bir standart önerilememektedir (19).

### 1.3. Vitamin C ve Metabolizma Açısından Önemi

Vitaminlerin insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemi hücrelerde yürüyen metabolik reaksiyonlarla ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Bu açıdan vitamin C'nin bildiğimiz metabolik reaksiyonlarla olan ilişkilerini gözden geçirmekte yarar vardır:

**A-** Vitamin C organizmada birçok hidroksilasyon reaksiyonlarında indirgen (redüktant) olarak görev yapmaktadır Protokollagenin yapısında yer alan lizin ve prolinin hidroksilasyonu için vitamin C'nin gerekliliği bugün net olarak bilinmektedir (19).

İnsan fibroblast kültürlerinde kollagen geninin uyarılması için vitamin C 'nin gerekli olduğu kanıtlanmıştır(21). Kemiğin organik matriksi kollagen içerdiğinden, kemik formasyonu için de vitamin C gereklidir.

**B-** Kapiller damar çeperinin temel yapıtaşında kollagen yer aldığından vitamin C eksikliği kapiller fragiliteye de yol açmaktadır (19). Yine askorbik asid varlığında düz kas hücre kültürlerinde kollagen tip I ve III 'ün aşırı miktarlarda arttığı görülmüştür. Aynı çalışmada insan endotel hücresi ve fibroblast kültürlerinde askorbik asid varlığında hücre çoğalması gözlenirken prolinli ortamda ise bir çoğalma gözlenmemiştir (22).

**C-** Askorbik asidin kofaktör olarak görev yaptığı diğer bir oksidasyon redüksiyon reaksiyonu da katekolamin sentezinde dopamin Beta monooksijenazın görev yaptığı reaksiyon basamağıdır (19),

**D-** Askorbik asid tirozin metabolizmasında yer alan 4-hidroksifenil pürivik asidden homogentisik asid oluşumundaki hidroksilasyon reaksiyonu içinde gereklidir (19). Katekolamin sentezinde görevli tirozin hidroksilaz enziminin inhibitörü olan alfa-metil protitirozin kullanıldığında beynin media-bazal bölgesinde vitamin C nin azaldığı gözlenmiştir (23).

**E-** Askorbik asid enzimatik olmayan bir yol ile demirin emiliminde indirgeyici (redüktant) bir rol oynamaktadır. Midede ferri ( Fe+3) demirin ferro demire ( Fe+2)redüklenip absorpsiyonun da vitamin C kelatlayıcı ajan olarak görev yapmaktadır (24).

**F-** Son yıllarda yapılan bir araştırmada vitamin C'nin Hem biyosentezinde hız sınırlayıcı basamak (Rate Limiting Step) olan Delta amino levulinik asid sentetaz ve diğer enzimlerin regülasyonunda da etkili olduğu bildirilmiştir (25). Yapılan bir çalışmada yüksek doz vitamin C'nin uzun süre kullanımı sonucu kan şekerinde değişiklik olmaksızın glikolize hemoglobinin anlamlı şekilde gerilediği tesbit edilmiştir (26). Vitamin C'nin antioksidan etkili olarak hemoglobinin yapısını koruduğu ve özellikle nitritlerin neden olduğu methemoglobinin oluşumunu azalttığı belirtilmiştir (27)

**G-** Askorbik asidin bakırın bağırsaktan emiliminde antagonist etkili olduğu bildirilmekte, ayrıca askorbik asidin bakırın hücre içi dağılımını da etkileyebileceği üzerinde durulmaktadır (28).

**H-** Vitamin C ile adrenal bez arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda özellikle stres esnasında bu bezde vitamin C'nin konsantre olduğu gözlenmiştir (29).

**I-** Nötrofillere askorbik asid giriş ve akümüasyonu glukoz tarafından geriye dönüşümlü olarak inhibe edilmektedir. İntrasellüler askorbik asid yalnız redükte formda bulunur (30). Düşük vitamin C'li diyetle beslenerek vitamin C eksikliği oluşturulan insanlarda plazmada total glutasyon miktarı ve redükte glutasyonun okside glutasyona oranı azalmaktadır. Ayrıca eritrosit NAD ve NADP seviyelerinde ise artışlar görülmektedir (31). Askorbik asid bu işlevini (direk veya indirek) yoldan enzimin maksimum aktivitesi için gerekli olan prostetik metal iyonunun redükte forma dönüşmesini sağlayarak yapmaktadır.

**J-** Vitamin C'den kısıtlı diyetle beslenerek kan vitamin C düzeyi normalin altına düşürülen hayvanlarda karaciğerde kolesterol ve trigliserid düzeyinin arttığı gözlemlenmiştir. Karaciğer yaş ağırlığının arttığı ve histopatolojik olarak distansiyon, hepatositlerde vakuolizasyon, fokal nekroz ve fibroplazi görülmüştür. Yüksek doz vitamin C uygulamaya başlandığında ise bunların tersi değişiklikler gözlenmiştir (32).

**K-** Askorbik asid tizinden kamitin sentezi için gereklidir. Askorbik asid karnitin biyosentezinde epsilon-N-trimetil tizin hidroksilaz ve gama bütirobetain hidroksilaz enzimlerinde kofaktör olarak görev yapmaktadır. Vitamin C eksikliğinde karaciğer gama bütiro betain hidroksilaz enzim aktivitesi azalmaktadır. Skorbütün erken bulguları olan halsizlik, zayıflık muhtemelen karnitin yetmezliğinden kaynaklanabilir (33,34). Vitamin C, antioksidan etkisiyle esansiyel yağ asidlerini ve vitamin A ve E'yi oksidasyona karşı koruyarak, özellikle epitel ve mukozanın sekresyon yapan hücrelerinin korunmasında rol oynamaktadır (24).

**L-** Son yıllarda peptid yapılı hormonların (oksitosin, vazopressin vd.) amidasyonu için gerekli olan enzimlerin maksimum aktivitede görev

yapabilmelerinin askorbik aside bağlı olabileceği ileri sürülmüştür. Askorbik asid bu enzimlerin maksimum aktivitede işlev görmesi için gerekli prostetik metal iyonunu redükte forma çevirmektedir (19).

**M-** Vitamin C plazmada önemli bir antioksidan ve serbest radikal temizleyicidir ve membran lipidlerinde vitamin E'nin rejenere olarak aktif hale gelmesini sağlar (35).

Askorbik asidin kolesterol metabolizması ile olan ilişkisi incelenmiş olmakla birlikte (19), vitamin C'nin normal ve hiperkolesterolemili insanlarda kan kolesterolüne bir etkisi gözlenmediği gibi hiperkolesterolemili şahıslarda kan askorbik asid düzeylerinin normal şahıslardan bir farklılığının olmadığı da görülmüştür. Değişik gruplarca yapılan çalışmalarda vitamin C kullanımının diğer kan lipid parametrelerini etkilemeden yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) miktarını artırdığı bulunmuştur (36). Vitamin C ve diğer antioksidanların koroner arter hastalığı ile ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda ise sonuçlar farklı çıkmıştır (37,38). Travmatik atherosklerotik lezyon oluşumunda rol alan Aril sülfataz-B'nin aktivasyonunu vitamin C'nin engelleyebileceği vurgulanmaktadır (39).

Vitamin C ile ilgili yapılan gözlem ve çalışmalar arasında en önemlisi diyetle vitamin C yetmezliğinin skorbüte yol açtığıdır. Skorbütün dışında askorbik asid yetmezliğinin neden olabileceği söylenen bozuklukları kapiller fragilité, immün yetmezlik, yara iyileşmesinde gecikme, osteoporoz, hemoraji ve anemi olarak sıralayabiliriz. Skorbütün major klinik bulguları "Dört H" semptomları diye basit olarak ifade edilmektedir. Bunlar sırası ile hemorajik bulgular, saç folliküllerinde hiperkeratozis, hiperkondriazis ve hematolojik anormallikler (demir emiliminin bozulması ve hatalı folat metabolizması sonucu) diye tanımlanmaktadır. Askorbik asidin birçok biyokimyasal ve fizyolojik özelliklerini tanımakla birlikte bunların skorbütütle olan ilişkisinin çok azı anlaşılmıştır. 1980'li yıllardan sonra yapılan bir çalışmada askorbik asid yetmezliğinin hayvanlarda kollagen sentezinde spesifik düşmelere neden olduğu gösterilmiştir (19,21). Özellikle kapiller fragilitenin nedeni kollagen biyosentezi için gerekli olan prolinin hidroksilasyon basamağındaki bozukluğa atfedilmektedir (19).

#### ***1.4. Vitamin C ve Stres***

Stres esnasında ve travmalarda serum vitamin C düzeyinin hızla düşüşe geçtiği tesbit edilmiştir. Streste kandaki vitamin C'nin büyük miktarının adrenal beze mobilize olduğu bildirilirken, fiziksel travmalarda vitamin C'nin mobilizasyon yönünün yara bölgesine yöneldiği görülmüştür (40). Yoğun bakım gerektiren yanıklı hastalarda birçok biyokimyasal parameterlerle birlikte askorbik asid kan düzeyi normalin altında seyrederken, trigliserid düzeyi sıklıkla normalin üzerine yükselmiştir (41). Yüksek doz vitamin C uygulaması vücudun %70'ni kaplayan üçüncü derece yanıklı hastalarda günlük total mayi ihtiyacını 4ml/kg/% yanıktan, 1ml/kg/% yanığa düşürmüştür (42). Stres veya travma esnasında vücudun vitamin C' ye gereksinimi gerçekten artmakta mıdır? Yoksa organizmada mevcut olan vitamin C'nin mobilize olması ihtiyacın giderilmesi için yeterli olmakta mıdır? Serumda vitamin C düzeyinin azalması vitamin C'ye gereksinim duyan diğer dokulardaki metabolik yollarda bir bozulmaya neden olmakta mıdır? Bu ve buna benzer soruların kesin cevapları henüz alınmış değildir. Ancak serumda düzeyi azalan vitamin C'nin dışarıdan takviyesi gerektiği önerilmekle birlikte gerekli olan doz miktarı tartışmalı bir konudur (19).

#### ***1.5. C Vitamini ve Klinik Laboratuvar Testleri***

Özellikle yüksek dozlarda kullanılan, askorbik asid bir kısım laboratuvar testlerini interfere edebilir. Günlük 1 gramın üzerinde vitamin C alımı gaitada gizli kan testinin yanlış negatif sonuç vermesine neden olurken, idrarda askorbik asidin pozitif olması hemoglobin aranmasını interfere edeceği belirtilmektedir (19,43). İçinde 2 mM'ün üstünde askorbik asid bulunan idrar örneklerinde bakır redüksiyonuna dayanan glukoz testinin yanlış pozitif yorumuna ve glukoz oksidaz yöntemiyle de yanlış negatif yorumlanmasına yol açabilir. Bununla birlikte günde altı gramın üstünde askorbik asid kullananlarda idrarda bakır redüksiyon testinde değişiklik olmadığı belirtilmiştir (18,19). Günde 3 gram askorbik asidin otoanalizör ile

yapılan ALAT, LDH ve ürik asid ölçümlerini az düzeyde etkileyebileceği söylenmektedir (18,19). Plazma katekolaminlerinin düzeylerinin ölçülmesinde antioksidan olarak vitamin C'nin kullanılabileceği belirtilmiştir (44). Kritik pozisyonda bulunan hastaların bazı kan parametrelerini takip ederken askorbik asidin interfere edici özelliğini göz önünde tutmak gerekmektedir.

### ***1.6. Vitamin C, İnsan ve Hayvanlardaki Sentez ve Yarılanma Zamanı***

Askorbik asidin sentez hızı birçok türde çalışılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre insanlar, en düşük düzeyde askorbik asid havuzuna sahiptirler. Ancak askorbik asidin, en uzun yarılanma ömrüne de insanlarda rastlanmıştır (19). Bu verileri tartışırken hayvanların insanlara göre daha fazla askorbik asid aldıklarını göz önünde tutmakta yarar vardır.

### ***1.7. Sigara ve Vitamin C***

Çağımızda önemli bir sağlık problemi olan sigara ile vitamin C arasındaki ilişki özellikle 1970'li yıllardan sonra birçok araştırmanın konusunu oluşturmuştur (45). Sigara dumanı organizmaya toksik etkili ajanlar içermekte olup birçok biyokimyasal ve fizyolojik fonksiyonları olumsuz yönde etkilemektedir. Antioksidan etkili olan vitamin C gerek metabolik, gerek klinik öneminden dolayı milyonlarca insan tarafından suplamenter olarak kullanılmaktadır. Sağlık açısından vitamin C'nin suplemantasyon rolünün hala tartışıldığı dünyamızda bu vitamin düzeyinin sigara içenlerde kan, doku ve diğer biyolojik sıvılarda düşük düzeyde olduğu birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır. Ayrıca uzun süredir sigara içenlerde başta akciğer olmak üzere larinks ve diğer birçok dokuda kanser ve enfeksiyon hastalıkları oluşumuna zemin hazırlamaktadır (19,45). İçe çekilen her sigara dumanı okside edici ajanları serbestleştirir. Kontrollü yapılan bir çalışmada bronkoalveoler sıvı ve alveoler makrofajlar da askorbik asid miktarının artmış olması oluşan serbest radikallere karşı savunma mekanizmalarını muhtemelen kuvvetlendirmektedir (45,46). Vitamin C eksikliğinde ekzersize bağlı bronkokonstriksiyonun arttığı gözlenirken (47), silikozisli hastalarda vitamin C alımının akciğer fibrozisini azalttığı tespit

edilmiştir (48).

Bu araştırmalara göre kronik sigara dumanı inhalasyonu vitamin C düzeyini, metabolik döngüsünü hızlandırarak ve ince barsaktan absorpsiyonunu bozarak düşürmektedir. Araştırmalar sigara içenlerde sigara içmeyenlere göre vitamin C gereksiniminin iki kat yüksek olduğunu ortaya koymuştur (45,48). Sigara içen gebe kadınlarda venöz ve amniotik mayi askorbik asid düzeyleri içmeyenlere göre %50 düşüktür (48). Erken membran rbtr (EMR) ile düşük vitamin C düzeyi arasında ilişki kurulamazken, vitamin C düzeyi düşük EMR'li hastalarda infeksiyon riski fazladır (49,50). Sigara içenlerde yapılan bir çalışmada orta derecede alkol alımının plazma vitamin C düzeyi üzerinde etkisi olmadığı gösterilirken akut ve kronik alkol toksitesinde vitamin C kan dolaşımındaki asetaldehid ürünlerinin dokularda yaptığı hasarın önlenmesinde yardımcı olmaktadır (51,52).

Tüm bu çalışmalara dayanarak Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Konseyi, sigara içmeyen şahıslarda günlük vitamin C miktarını 60 mg tavsiye ederken (Recommended Daily Dietary Allowance), sigara içenlerde ise günlük 100mg tesbit etmiştir (19,45).

### ***1.8. Günlük Ne Kadar Askorbik Aside İhtiyacımız Var?***

Diyette bulunması gereken vitamin C miktarı 60 mg/gün tespit edilmişken bu İngiltere'de biraz daha düşük tutulmuştur (19). İnsan organizmasında bulunan askorbik asid havuzunun miktarı 300 mg'dan aşağı düşerse klinik skorbüt tablosu şekillenmeye başlamaktadır. Bununla birlikte günlük 10mg askorbik asid alımı bu havuzu 300 mg üzerinde tutmaktadır (19). Radyoaktif işaretli askorbik asid kullanılarak yapılan araştırmalarla askorbik asidin metabolizması, döngüsünü ve havuzu incelenmiştir. Günlük 77,5 mg askorbik asid alımı ile askorbik asid havuzunun yaklaşık 1500 mg'a ulaştığı grlmştir (19,45). Bu düzeyin skorbtik diyet uygulanan gönüllülerde hastalığa karşı ortalama birbuçuk ay koruduğu gözlemlenmiştir. Askorbik asid katabolizması ise yine aynı gönüllülerde skorbüt oluşumundan önce radyoaktif işaretli askorbik asid yedirilerek, idrarda metabolitler izlenmiştir. Bu deneyler sonucunda havuzdaki mevcut miktarın %2,2 (34 mg) ile %4,1'nin (61,5 mg) katabolize edildiği tesbit edilmiştir. Skorbtl

şahıslarda H ve Cl<sub>4</sub> ile işaretli askorbik asid verildiğinde idrarla atılımın başlaması için vücut havuzunun 1500 mg civarında olması gerekmektedir.

Bunun için de günlük alınması gereken askorbik asid miktarının 60 mg olması gerektiği hesaplanmıştır. Ancak skorbütün önlenmesi için tavsiye edilen vitamin C miktarı insanların sağlıklı kalması için gerekli miktar ile eşdeğer midir? Bu soru hala tartışmaya açıktır (19). Vitamin A ve Beta karoten ile birlikte vitamin C'nin de önemli bir biyolojik antioksidan oluşundan dolayı ABD Ulusal Araştırma Konseyi, Gıda ve Beslenme bölümünce kanser riskini azaltıcı faktörler arasında vitamin C'nin de diyetlere eklenmesi önerilmiştir. Vitamin E ve Selenyum gibi diğer antioksidantlar için bu öneri henüz yapılmamıştır (40).

### ***1.9. Sporda Vitamin Kullanımı***

Sporcuların performansını etkileyen temel faktörlerin başında genetik yapı, uygun antrenman ve beslenme gelmektedir. Beslenme, sporcuların bilgi sahibi oldukları taktirde kontrol altında tutabilecekleri ve performanslarını etkileyen en önemli etkenlerden sayılmaktadır (53). Sporcu beslenmesi son yıllarda üzerinde çok fazla çalışma yapılan ve gittikçe de dikkat çekmeye başlayan bir bilim dalı olup, spor bilimcilerinin olduğu kadar, sporcuların, antrenörlerin, kondisyonerlerin, sporcu ailelerinin ve spor ile ilgili tüm meslek mensuplarının bilgi sahibi olması gereken bir konudur (53). Sobal ve Muncie 1988)'nin (Sobal ve Marquart (1994)'tan) bildirdiğine göre; adolesanlarda vitamin/mineral takviyesi alanların oranı yetişkinlere kıyasla oldukça düşük (%20-25); adolesan sporcularda ise diğer gruplara göre oldukça fazla bulunmuştur (54). Ayrıca, çalışmada kız adolesanlarda erkeklere göre daha fazla vitamin/mineral takviyesi kullanımı olduğu görülmüştür. Arslan ve arkadaşlarının çalışmasında, sporcuların özellikle yarışmaya hazırlık dönemleri ile antrenmanların arttığı dönemlerde, diyetlerinin yeterince vitamin ve mineral sağlamadığı düşüncesiyle oral veya parenteral yolla vitamin ve mineral kullandıkları saptanmıştır (55). Koşucular üzerine gerçekleştirilen bir çalışmada, sporcuların % 58.2'si genellikle yarışma öncesi, kamp ve antrenmanların arttığı dönemlerde, vitamin mineral karışımı, B kompleks vitamini, vitamin karışımı ve vitamin C preparatlarını kullandıklarını belirtmişlerdir (56).



Aksoy ve arkadaşlarının çalışmasında, profesyonel balerinlerin formlarını korumak için beslenmelerini değiştirip, vitamin-mineral takviyesi aldıkları görülmüştür (57). Başka bir çalışmada, Türk sporcularda vitamin ve mineral takviyesi kullanımının % 16.5 olduğu belirlenmiştir (58). Ankara Sporcu Eğitimi ve Sağlığı Araştırma Merkezi'nde yaşları 17-31 arasında değişen erkek milli siklet sporcularının % 94'ü, performansı arttırdığı düşüncesiyle, sezon içi dönemde vitamin-mineral takviyesi aldıklarını belirtmişlerdir (58). Güneş (1995)'in çalışmasında, sporcularda ortalama açlık kan şekeri, trigliserid, total kolesterol, total protein ve kalsiyum değerleri normal değer aralığında bulunmuştur (59).

### ***1.10. Sporcular İçin Temel Beslenme İlkeleri***

Yeterli ve dengeli beslenmenin bir sporcunun başarısını garanti etmediği, ancak yetersiz ve dengesiz beslenmenin bazı sağlık problemlerine ve performans düşüklüklerine neden olduğu kabul edilmektedir. İyi beslenen bir sporcunun, kötü beslenen bir sporcuyla kıyaslandığında bazı avantajlara sahip olduğu bilinmektedir. İyi beslenen bir sporcunun performansı yüksektir, yapılan antrenmanın etkinliği maksimum düzeydedir, üst düzey konsantrasyon ve dikkate sahiptir, Hastalık ve sakatlanma oranı düşük, bu durumlarda toparlanma süresi kısadır, büyümesi ve gelişmesi beklenen düzeydedir. Vücut ağırlığı ve vücut yağı önerilen sınırlarda veya bu sınırlara yakındır. Sporcuların enerji ve besin öğeleri gereksinimleri yaş, cinsiyet ve spor dalları açısından farklılık göstermekle birlikte, temel beslenme kuralları tüm sporcular için benzerdir. Sporcu beslenmesinde en önemli hedefler; sporcunun genel sağlığını korumak ve performansını artırmaktır. Beslenme; sporcunun gereksinimi olan enerji ve besin öğeleri ile yeterli sıvıyı içermelidir. Sporcular için önerilen mucize bir beslenme şekli veya besin yoktur. Genel olarak sporcuların karbonhidratta zengin diyetle beslenmesi önerilirken, protein, vitamin ve mineralleri yeterli tüketmesi, yağdan gelen enerjinin spor yapmayan bireylerden biraz düşük olması önerilmektedir. Ayrıca sporcuların tükettikleri sıvı miktarı da fazla olmalıdır. Vitaminler vücutta metabolik olayların normal bir şekilde meydana gelmesi ve sağlıklı durumun sürdürülmesi için gerekli olan, vücutta sentez edilemeyen veya yetersiz derecede sentez edilen ve besinler içinde çevreden ufak miktarda alınması zorunlu maddelerdir. Sağlıklı yaşamın sürdürülmesi için proteinler, yağlar, karbonhidratlar ve inorganik tuzlar (NaCl vs.) gibi makrobesleyiciler'in yanı sıra

vitaminler ve esansiyel mineraller (Fe, Zn, Ca vs.) gibi mikrobeseleyiciler'e ve doymamış yağlar ile, amino asidlere gereksinim vardır (60). Karbonhidrat, yağ, protein gibi ana besin öğelerini yeterli miktarda ve özellikle çeşitli kaynaklardan sağlanmış bir besin diyetiyle yapılan dengeli beslenme vücudun günlük gereksinimine yetecek kadar vitamin sağlar. Çeşitli fizyolojik (gebelik, spor, gelişme çağı...vs) ve patolojik (ateş, diyare, travma vs.) durumlar ile çevresel faktörler (iklim, coğrafi bölge) ve ilaç tedavileri (fenitoin, izoniasid, metotreksat vs.) vitamin gereksinimini artırır (60). Gelişmiş ülkelerde sporcu beslenmesi, beslenmenin bilimsel yönleriyle üniversiteler ve araştırma enstitülerinden alınmış gerekli araştırmalar yapılarak belirli kurallar yerleştirilmiştir. Halbuki ülkemizde bu tür uygulamalar dikkate alınmamıştır (61). Bundan dolayıdır ki; basketbol başta olmak üzere başarı beklediğimiz bir çok spor dalında beklediğimiz sonuçlara ulaşamadığımız herkes tarafından bilinmektedir. Bu durumda spor yapanların gerçek sorunlarını ve beslenme koşullarını bilmeden öneri yapmak imkansızdır. Spora olan ilginin artması ile birlikte sporcuların beslenmesi de giderek daha fazla konuşulan ve araştırılan bir konu olarak gündeme gelmektedir. Düzenli ve dengeli beslenme sporcu için bir çok yönden önemlidir. Performansın artırılması, kilo kaybı ve aşırı kilo almanın önüne geçilmesi, vücuttaki elektrolit kayıplarının verdiği rahatsızlıkların önlenmesi, sindirim sisteminin düzenli çalışması, toparlanma döneminde enerji kaynaklarının yenilenmesi gibi sporcuyu, direkt veya dolaylı yoldan etkileyen bir çok durum dengeli beslenme ile sağlanabilmektedir (62)

### ***1.11. Egzersiz Ve Glukoz***

Egzersiz, psikolojik durumu, kalp dolaşım sistemi veya metabolizmayı etkileyebilir. Düzenli egzersiz kan şekerini düşürür ve bu da şeker hastalığının kontrolünde çok önemlidir (63).

Egzersiz yani fiziksel aktivitenin artması yiyeceklerin parçalanması sonucu oluşan şekerin, kas tarafından kullanılmasını hızlandırarak kan şekerini düşürür. İnsülin hassasiyetini artırır: Egzersiz daha fazla insülin üretimini sağlamaz fakat insülinin hassasiyetini artırır. Bu etki birkaç saat sürer. Bazı hastalarda 24 saat bile etkisi olabilir. Egzersizle kan şekerinin kontrolü daha kolay sağlanır: Kişi egzersiz yapmaya başladığında kan şekerini ve diyetini daha düzenli ve dikkatli takip eder. Kalp damar hastalıkları riskini azaltır: Egzersiz kan basıncını ve kalp damar

tıkanıklığına yol açan kolesterolu düşürür. Vücuttaki fazla yağları yakar; kilo vererek ideal vücut ağırlığına kavuşmanızı sağlar. Kaslarınızın kuvvetlenmesini sağlar. Kan akışını artırır. Enerjinizin artmasını sağlar. İş yapma kapasitenizi artırır. Dolaşımı artırır. Oksijen tüketiminizi artırır. Tekrarlı iş yapabilme becerinizi artırır. Kemik yoğunluğunuzu ve kuvvetinizi artırır. Stresinizi azaltır ve gevşemenizi sağlar. Endişe ve depresyonu azaltır.

Aerobik egzersizler (yürüme, bisiklete binme, koşma, merdiven çıkma, yüzme gibi) egzersizlerle de kan şekeri kontrol edilebilir (64). Kısa süreli yoğun egzersizlerde enerjinin büyük bir miktarı anaerobik glikoliz yolu ile açığa çıkmaktadır (65-67). Bu tür yoğun yüklenmelerde oksijen açığı artmaya devam eder ve anaerobik metabolizma baskın olduğundan kandaki laktik asit ( HLa ) miktarı egzersizin şiddeti ile birlikte yükselir (68-71). Genellikle kan laktadındaki en yüksek değerler maksimal yüklenme süresinin 3 - 4 dakikayı aştığı durumda görülür ve oluşan bu laktik asit birikimi, yorgunluğu ortaya çıkarır (65). Yorgunluğun nedeni olarak; HLa birikimi, düşük pH ve yüksek kas sıcaklığı düşünülebilir (65,68).

Yüksek yoğunluktaki fiziksel egzersiz açık olarak metabolik asidoza neden olmaktadır ki bunun anlamı yukarıda bahsedildiği gibi kan HLa seviyesinin artması ve pH' nın düşmesidir (72). pH'nın düşmesi kasılma mekanizmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Düşük pH'da kalsiyum iyonunun ( $Ca^{+2}$ ) sarkoplazmik retikulumdan salınması ve troponine bağlanmasını engellemektedir (72,73,74). Bu ise pH'ın kritik bir sınırlayıcı faktör olduğunun delili olarak kabul edilmektedir.

Egzersizin aynı şiddette devam etmesi için vücutta yoğunlaşan hidrojen iyonlarını ve dolayısıyla laktik asidi ortamdan uzaklaştıran birkaç tampon sistem mevcuttur (66,75). Kısa süreli şiddetli egzersizlerde insülinin, kan hücrelerinin reseptörlerine bağlanma kapasitelerinde bir düşüş görülmektedir. Bu tür egzersizlerin, laktat birikimine ve dolayısıyla asidoza neden olduğu, asidozun da insülin ile reseptörü arasındaki ilişkiye zarar verdiği bilinmektedir. Bu nedenle, artan asidoz, insülinin reseptörlerine bağlanma kapasitesinde, buna paralel olarak da insülin seviyesinde düşüşe sebep olmaktadır (76-79). Bir çok araştırmacı (66,72,73,80-84) tarafından yoğun egzersizler ile kan asit–baz dengesi arasındaki ilişki düzeyi ve egzersizlerin HLa, kan gazları,  $HC03$  , kan şekeri seviyesi ve insülin seviyesi üzerine etkilerini incelemiştir.(85)

### ***1.12. Egzersiz Ve Serbest Radikal Oluşumu***

Kas aktivitesindeki artış enerji üretim ve tüketimini dolayısıyla çalışan kasa kan akımını ve oksijen kullanımını önemli derece de arttırmaktadır. Giderek artan şiddette iş yapıldığında kullanılan oksijen miktarı linear bir şekilde belirli bir düzeye erişinceye kadar artmaktadır. Hangi tip ve amaçla olursa olsun yapılan egzersizlerin şiddetine bağlı olarak artan hücre metabolizma hızına cevap olarak solunum ve dolaşım sistemleri devreye girmektedir. Artan oksijen kullanımı sonucu metabolik süreçler hızlanarak serbest radikal oluşumu antioksidan savunma kapasitesini aşan oranda artınca hücre harabiyeti gelişebilmektedir. Yapılan çalışmalar şiddetli bir egzersizin yanı sıra düşük şiddetlerde yapılan egzersizlerde de serbest radikal oluşumu ve dolayısıyla oksidan stresin arttığını göstermektedir. Ancak oluşan serbest radikal miktarı metabolizma hızı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Egzersiz sırasında çalışan kasların oksijen tüketimi dinlenme durumuna göre 10 ile 40 kat artabilmektedir. Eğer oksidan stres (serbest radikal reaksiyonlarının oluşturduğu zararların tümüne oksidan stres denilmektedir.) antioksidan savunma sisteminden daha baskın olursa oksidatif hasar oluşmaktadır. Sağlıklı bir vücutta oksidan düzeyi ve antioksidan savunma sistemi denge halindedir. Egzersiz sırasında artan oksidanlarla denge bozulmaktadır. Egzersiz sırasında oluşan oksidatif reaktif tipleri hücrenin her bölümünde protein, nükleik asit ve lipitlere zarar vermektedir. Yapılan çeşitli çalışmalarda egzersizin lipit peroksidasyonuna ve organizmanın antioksidan durumuna etkileri incelenmiştir. Genel olarak akut ve yoğun egzersizin lipit peroksidasyonunu arttırdığı, düzenli yapılan egzersizlerin ise organizmanın antioksidan durumunu olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

### ***1.13. Serbest Radikallere Karşı Savunma Mekanizmaları***

Organizma serbest oksijen radikallerin zararlı etkilerine karşı intrasellüler ve ekstrasellüler savunma mekanizmalarına sahiptir. Öncelikle intrasellüler savunma sistemi etkili olmaktadır.

Bu enzimatik savunmalar yeterli olmayıp, lipit peroksidasyonu başlarsa düşük molekül ağırlıklı serbest radikal tutucuları, yağ asitleri yerine kendileri yükseltgenerek reaksiyonların devam etmesini önlemeye çalışmaktadır. Bunlar tokoferoller, karotenler ve askorbik asittir.

Organizmanın antioksidan durumunu değerlendirme kandaki antioksidan vitaminlerin (vitamin E-tokoferol, C vit ve  $\beta$  karoten) düzeyi ölçülerek de yapılabilmektedir. Vitamin E, tüm hücre membranlarındaki yağda eriyen temel antioksidandır ve direkt olarak oksijen radikalleri, singlet oksijen, lipid peroksidaz ürünleri ve süperoksit radikallerinden zararsız tokoferol radikallerini oluşturarak lipid peroksidasyonunu önlemektedir. C vit ise antioksidan antioksidan aktivitesi sırasında okside olan vitamin E yi tekrar redükte ederek etkinlik kazandırmaktadır. C vit suda eriyen ve direkt olarak süperoksit, hidroksil radikal ve singlet oksijenle reaksiyona giren bir vitamindir.  $\beta$  karoten A vitamininin öncüsü temel karotenoiddir ve esas görevi singlet oksijenin temizlenmesidir. Vitamin A'nın ise antioksidan olarak böyle bir görevi bulunmamaktadır.

Ekstrasellüler savunma sistemleri ise ya serbest radikal oluşumunu önleyerek ya da oluşan serbest oksijen radikallerini inaktive ederek etkinlik göstermektedir. Örneğin ekstrasellüler bir antioksidan olan transferin demir bağlayarak serbest oksijen radikal oluşumunu önlerken seruloplazmin ferroz demiri ferik demire okside ederek demirin transferine bağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Organizmada Fe ve bakır (Cu) gibi minerallerin fazlalığı reaktif oksijen partiküllerinin oluşumunu hızlandırmaktadır. Cu ve Fe bağlayan bu proteinlere makromolekül antioksidanlar denilmektedir. Antioksidanların lipid peroksidasyonunu azalttığı ile ilgili bilgiler olmasına rağmen hala ne miktarda tüketilen antioksidanlar bu olumlu etkileri gösterebilmektedir sorusu cevap beklemektedir. Vitamin C ve  $\beta$  karotenin fizyolojik dozlarda antioksidan rol oynamasına karşı, farmakolojik dozlara ulaşıldığında proksidant etki gösterdiği belirtilmiştir. Vitamin C demirin emilimini arttırmakta ve birçok kişi için yararlı olmaktadır. Megadoz C vit alımı vücutta demir birikimine bu da kalp krizi gibi ciddi sorunlara neden olabilmektedir. Ayrıca fazla tüketilen C vit (500mg/gün) yiyeceklerle alınan B<sub>12</sub> vitamininin kullanılabilirliğini olumsuz yönde etkileyerek B<sub>12</sub> vitamin düzeyini azaltmaktadır. Düzenli ya da fırsat buldukça egzersiz yapan herkese antioksidan vitaminlerden zengin yiyecek ve içecek tüketimi kesinlikle önerilmektedir. Oksidatif strese daha fazla maruz kalan ;çölde, dağlık yerde, kirli havalı ortamda yaşayan, sigara içen, sağlıkları için fırsat buldukça, boş zamanlarını değerlendirmek için spor yapanlara , yarışma sporcularına, yaşlı kişilere günlük önerilen miktardan fazla olmamak kaydıyla vitamin-mineral karışımı tableti

tüketmeleri antioksidan vitamini yeterli tüketildiğinden emin olunması için önerilebilir.

#### **1.14. Demir Metabolizması (85)**

Yaşam için hayati önemi olan demirin oksijen taşınması, elektron transferi, DNA sentezi, immün sistem gibi birçok fonksiyonda görevi vardır. Eksikliğinde zihinsel fonksiyonlarda gerilik ve kas gücünde azalma son yıllarda tanımlanmıştır. Fe organizmada esas olarak enerji metabolizmasında yer alır. Dokulara oksijen transportu, elektron transferi, DNA sentezi ve pek çok yaşamsal önemi olan enzimin yapı ve fonksiyonu için gereklidir. Kolaylıkla ferröz ( $Fe^{2+}$ ) ve ferrik ( $Fe^{3+}$ ) şeklinde değişebilen redoks kimyası ile, insan varlığı demire bağımlıdır ve demir metabolizmasındaki değişiklikler insan sağlığını önemli şekilde etkilemektedir (86-89). Fe eksikliğinin en önemli nedeni, diyetle alınan demir ile, büyüme ve metabolik fonksiyonlar için gerekli demir ihtiyacı arasındaki dengesizliktir. Erişkinlerde eritrosit yapımı için gereken Fe %95'i yaşlı eritrositlerin yıkımından sağlanırken, çocuklarda hızlı büyüme nedeniyle yıkılan eritrositlerden sağlanan Fe miktarı, sadece %70'dir. Bu dönemde eritropoez ve diğer yaşamsal fonksiyonlar için gereken demirin %30'u diyetle alınması gerektiğinden, diyet eksiklikleri daha kolaylıkla Fe eksikliğine neden olabilmektedir (89). Çocukluk yaş grubunda Fe eksikliğinin en önemli sonuçlarından biri de, sonradan eksiklik giderilse bile, yıllarca devam edecek hatta erişkin yaşama yansıyacak mental defeklerin oluşudur (89,90). Erişkin yaşamda Fe eksikliği; iş performansında azalma üretim gücünde düşme ile ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Erken gebelik döneminde demir eksikliği; prematüre ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin doğmasına yol açar (89). Fe fizyolojik olarak esansiyel fakat biyokimyasal olarak tehlikelidir. Diyetle alınan demirin %10'u emilmekte fakat fazla Fe organizmadan fazla atılamamaktadır. Organizmada eğer kayıp yoksa, ilerleyen yaşla birlikte demir depoları artar. Eskiden ne kadar olursa o kadar iyi denilirken, bugün sağlıklı bir kişide fazla Fe deposuna ihtiyaç olmadığı bilinmektedir. Enfeksiyon hastalıkları, inflamatuvar hadiseler, iskemi ve reperfüzyon yapacak çok geniş spektrumlu patolojik olaylarda biyolojik olarak süperoksit oluşumu olur. Bir serbest radikal olan süperoksit ve hidrojen peroksit demirin serbest hale gelmesine yol açar. Demirin bunlarla reaksiyonu ile de çok daha güçlü serbest

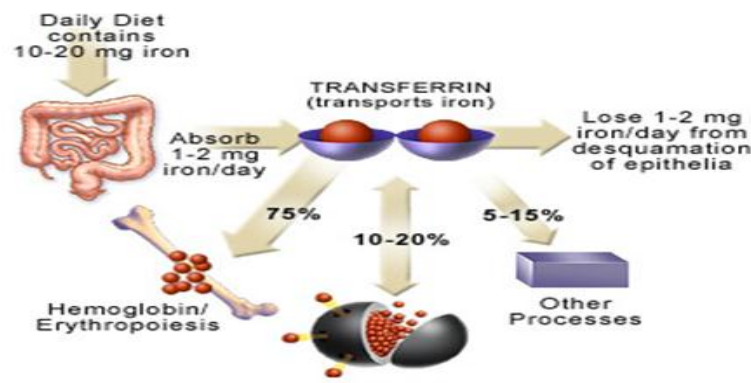
radikal olan hidroksil radikal ortaya çıkar (Fenton reaksiyonu) (91). Bu hidroksil radikal tüm biyolojik makromolekülleri etkiler. Polisakkaritleri depolimerize eder, DNA kırıklarına yol açar, enzimleri inaktive eder ve lipid peroksidasyonunu başlatır.

Lipid peroksidasyonu, serbest demirle geometrik olarak çoğalır ve çok önemli patolojik durumlara neden olur. İskemik kalp hastalıkları, maligniteler, nörodejeneratif hastalıklar (Parkinson, Alzheimer) ile organizmada serbest demirin yol açtığı oksijen radikalleri arasında yakın ilgi olduğunu gösterir çalışmalar vardır (91,92).

Demir, yaşayan canlılar için eksikliği de fazlalığı da önemli sorunlara yol açan esansiyel bir elementtir. Son yıllarda Fe emiliminin moleküler kontrolü, demir transportu ve hücrel Fe alımı ile ilgili çok geniş araştırmalar ve buluşlar olmakla birlikte halen tam bilinmeyen bazı noktalar bulunmaktadır (87).

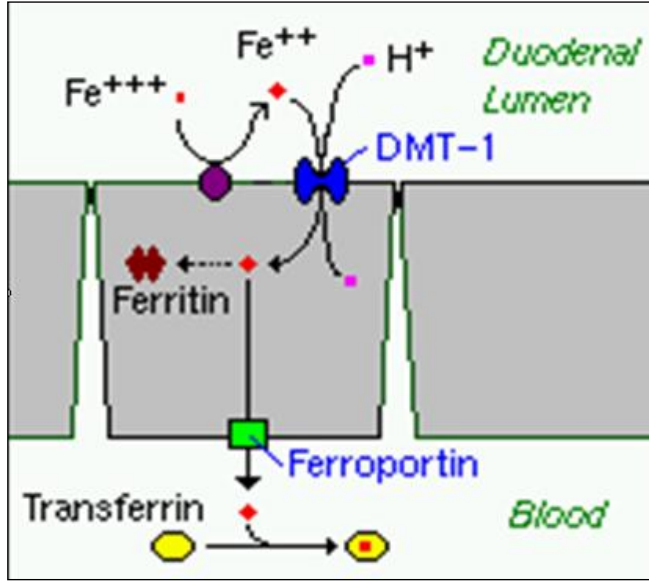
### 1.15. Demir Emilimi ve Organizmada Demir Dağılımı (93)

Vücuttaki demirin yaklaşık %70'i hemoglobinde; %25'i ferritin ve denatüre olmuş ferritin yapısındaki hemosiderinde; %3-4'ü miyoglobinde; %0,1'i sitokromlarda; %0,1'i demir-enzim komplekslerinde; %2'si hücreler arası sıvıda %0,1'i plazmada transferrine bağlı olarak bulunur Erişkinlerde normal şartlarda günlük diyetle yaklaşık 1 mg Fe emilir.



Demirin emilimi  $Fe^{2+}$  iyonu şeklinde, başlıca duodenum ve jejunumda olmaktadır.

İnce bağırsak mukozasında bulunan ferritin ve transferrinin Fe emilimini birlikte düzenlediklerine inanılmaktadır.



Sistein, askorbik asit ve tiyol grubu içeren bazı indirgen maddelerin etkisiyle Fe<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup> haline indirgenir; böylece daha kolay çözünür ve emilebilir hale gelmiş olur. Fe<sup>2+</sup>, mide sıvısında gastroferrin, amino asitler ve fruktoz ile şelatlar oluşturur ve böylece asidik mide sıvısının bağırsakta nötürleşmesi sırasında Fe<sup>2+</sup>'nin Fe(OH)<sup>2</sup> şeklinde çökmesi önlenmiş olur. Fosfat, fitat, oksalat gibi bazı maddeler Fe çözünmeyen bileşiklere dönüştürerek emilimini engellerler.

**Transferrin (siderofilin)**, molekülü başına iki adet Fe<sup>3+</sup> içeren Fe taşıyıcı proteindir.

**Ferritin**, apoferritin adlı proteine %20-23 oranında Fe<sup>3+</sup> bağlanmasıyla oluşmuş bir demirli proteindir. Plazmada Fe, transferrine bağlı olarak taşınır. Transferrin, normalde 300 µg/dL demir bağlama kapasitesindedir (Total demir bağlama kapasitesi-TDBK, TIBC-). Fakat transferrinin sadece %40 kadarı Fe ile doymuş haldedir (transferrinin % doyumluk oranı).

Transferrine bağlı Fe, kemik iliğine taşınır ve depolanır. Depoda Fe, ferritin ve hemosiderin şeklindedir. Serum Fe düzeyinin normal değeri insanlarda 90-120 µg/dL kadardır. Plazma demir konsantrasyonu, vücut demir miktarını yansıtmaz.



Demirin çok az bir kısmı plazmadadır. Proteine bağlı transport fraksiyonu fonksiyoneldir ve konsantrasyonu sıkı kontrol edilemez; fizyolojik şartlara bağlı olarak büyük değişiklikler oluşabilir. Plazmanın Fe bağlama kapasitesi ölçülerek transferrin konsantrasyonu saptanabilir: Plazmaya aşırı miktarda inorganik Fe (proteine bağlı olmayan Fe) karıştırılırsa transferrinin kapasitesinin tamamına demir bağlanır. Fazla inorganik Fe resinle karşılıklı değişim şeklinde plazmadan uzaklaştırılır. Plazmada kalan Fe ölçülür ve sonuç total demir bağlama kapasitesi (TDBK, TIBC) olarak ifade edilir.

$$\text{Transferin} = \text{TIBC}/1,25$$

Serum TIBC ile serum Fe düzeyi arasındaki fark, doymamış demir bağlama kapasitesidir (UIBC).

$$\text{UIBC (\%}\mu\text{g)} = \text{TIBC (\%}\mu\text{g)} - \text{Serum Fe (\%}\mu\text{g)}$$

Vücuttaki Fe deposu miktarının göstergesi plazma ferritin düzeyidir. Serum Fe düzeyinin normalden yüksek olması **hipersideremi** olarak tanımlanır. Hemolitik anemilerde hipersideremi görülebilir. Serum Fe düzeyinin normalden düşük olması **hiposideremi** olarak tanımlanır. Aneminin en sık rastlanan nedenleri demir eksikliği ve kronik kan kaybıdır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Deneklerin seçimi ve Vitamin Uygulaması :

Araştırmaya Diyarbakır Bağlar Belediyesi Futbol ve Basketbol Takımlarından yaşları 20-24 arasında değişen 10 erkek futbolcu ile 10 erkek basketbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Spor yaşamı ortalama 7 yıldır olduğu belirlenen Futbolcu ve Basketbolcular. deneye alınmadan önce rutin sağlık kontrolünden geçirildikten sonra ilk gün ölçümleri alınmış ve gruplar koşu bandında 10 dak. 10 km/saat koşturulduktan sonra tekrar aynı ölçümleri alınmıştır. Daha sonra antrenörleri kontrolünde kampa alınan sporculara kamp diyetiyle birlikte 3 hafta boyunca günde 1 gr/24 st C vitamini (Redoxon C) (Bayer Consumer Care AG) verilmiştir. C vitamini preparatları efervesan tabletler halinde bir su bardağı suda eritilmek suretiyle günde toplam 1 gram olacak şekilde uygulanmıştır. 3 hafta sonra deney grupları koşu bandına tekrar alınarak, EÖ ve ES tekrar aynı şekilde Nabız ve Kan Basınçları ölçülüp kanlarında HbA1c, Serum Fe<sup>++</sup>, TDBK, glukoz, İnsulin ve Lipoprotein düzeylerine bakılmıştır.

Çalışmanın etik onayı alınmış olup, ölçümlerden önce deneklere çalışmanın amacı hakkında bilgi verilerek gönüllü katılım sağlanmış, uygulama istekleri ve motivasyon düzeyleri yükseltilmeye çalışılmıştır.

### 2.2. Boy ve Kilo Ölçümü:

Normal anatomik pozisyonda basion ile vertex arasındaki mesafeyi ifade eden boy ölçümü için sporcular boy ölçüm platformu üzerinde ayakkabısız yer aldı. Platform üzerinde yer alan ölçüm takozu sporcunun başının üzerine teğet dokunacak şekilde getirildi ölçüm sonucu "cm" cinsinden kaydedildi. Deneklerin vücut ağırlığı, 0,1 kg hassasiyetli elektronik tartı ile ölçülerek kaydedilmiştir. Kilo ölçümünde sporcuların tartı üzerine minimal elbise ile çıkmaları sağlanarak yapılmıştır. Boy ve ağırlık, farklı bireylerin antropometrik özelliklerin gösterilmesi amacı ile karşılaştırılma yapmak için kullanılan ölçümlerdir. Boy ve ağırlık ölçümleri, gelişim döneminde genel sağlık ve beslenme ortamlarının belirlenmesi için de kullanılmaktadır. Genetik ve çevresel faktörlerin boy üzerine etkili olduğu bilinmektedir (94).

### **2.3. Arteriyel Kan Basıncı ve Nabız Ölçümü:**

Deneklerin sistolik ve diastolik kan basınçları indirek yöntemle, oturur vaziyette stetoskop ve sphygmomanometre kullanılarak mmHg cinsinden ölçüldü. Korotkow sesinin ilk duyulduğu anda manometrenin gösterdiği değer SKB ve sesin duyulmadığı andaki manometrenin gösterdiği değer ise DKB olarak kaydedildi.

Deneklerin kalp atım sayıları, oturur pozisyonda stetoskop kullanılarak dinleme metodu ile 15 sn. ölçülerek dört ile çarpılmış ve kaydedilmiştir (95).

### **2.4. Vücut Kütle İndeksi (VKİ) (kg/m<sup>2</sup>)**

VKİ = ağırlık(kg) / [boy(m)]<sup>2</sup> formülü ile hesaplanmış (96) ve o yaşa uygun National Center for Health Statistics (NCHS) referans değerleriyle karşılaştırılmıştır.

### **2.5. Egzersiz Testlerinin Uygulanması:**

Testlere spor kıyafeti ile gelen deneklerin boyları ve vücut ağırlıkları boy terazisinde belirlendi. Egzersiz testleri uygulanmadan önce çalışmayı olumsuz yönde etkileyebilecek herhangi bir ilaç kullanmış olan denekler araştırmaya alınmadı. Testler sabah saatlerinde (09:30-10:30) Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Egzersiz Laboratuvarında uygulandı. Kan örnekleri alındıktan sonra deneklere VOİT 6600 marka koşu bandında %1 eğim ve 10 km/saat hızla 10 dakika egzersiz yaptırıldı. Egzersizden hemen sonra deneklerin arteriyel kan değeri ölçüldü ve kalp atım hızları belirlendi.

### **2.6. Kan Düzeylerinin Ölçümü:**

Deneklere Redoxon C vitamini uygulamadan ve uygulandıktan sonra EÖ ve ES da alınan kan örnekleri bekletilmeden Dicle Üniversitesi Merkez Laboratuvarında ölçüldü. Lipoprotein düzeyleri ve diğer biyokimyasal parametrelerin ölçümleri enzimatik yöntemle ARCHİTECT C 16000 marka cihazla gerçekleştirildi. Normal total kolesterol sınırları 112-200 mg/dl, HDL-K 37-90 mg/dl, LDL-K 60-160 mg/dl VLDL 10-32 mg/dl ve Trigliserid 50-180 mg/dl olarak alınmıştır. Normal Üre sınırları 10-45 mg/dl, Kreatin 0,6-1,3 mg/dl, AST 10-40 U/L, ALT 10-35 U/L, ALP 40-150 U/L ve LDH 125-243 U/L, İnsülin 3-17 uU/ml olarak kullanıldı. İnsülin ve Glukoz parametrelerinin ölçümü Electrochemilunescense immunoassay yöntem ile Cobas e 601 marka cihazla yapıldı. Normal Glukoz sınırları 70-109 mg/dl ve İnsülin

3-17 uU/ml olarak kullanıldı. HbA1c ise HPLC yöntemiyle Agilent 1100 marka cihazla yapıldı. Normal HbA1c sınırları % 4,4-5,7 olarak kullanıldı. Deneklerin kalp atım sayıları ise steteskop ile belirlendi.

Bunun dışında bir anket formu ile spor yapma süreleri, dereceye gime sayıları, vitamin ve sigara kullanma alışkanlıklarının olup olmadığı sorulmuştur. Ankete ait sonuçlar oran olarak ifade edilmiştir.

## ***2.7. İstatistiksel Analiz***

Bu çalışmada eksersiz öncesi ve eksersiz sonrası ölçümler arasındaki farklılığın istatistiksel karşılaştırılmasında eşleştirilmiş (paired) t-testi analizi, futbolcularla basketbolculara ait ölçümlerin ortalamalarına ait karşılaştırılmalarda ise bağımsız (unpaired) t-testi kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uyumluluğu Kolmogrow-Smirnow, homojenliği ise Levene's testi ile değerlendirildi. Sonuçların istatistiksel değerlendirmelerinde yanılma düzeyi olarak  $p < 0,05$  anlamlı kabul edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde Medcalc version 10.3.0.0 for windows istatistik paket programının ücretsiz sürümünden yararlanılmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Deneklerin Fiziksel Özellikleri

Futbolcu ve basketbolcuların yaş ortalamaları antrene futbolcularda  $21,50 \pm 1,48$ , antrene basketbolcularda  $20,3 \pm 1,25$  olarak hesaplandı. Grupların yaş ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmadı. C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra antrene futbolcuların EÖ ve ES yaş, boy, vücut ağırlığı ve vücut kütle indeksleri (VKI) karşılaştırıldığında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 1).

C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra antrene basketbolcuların EÖ ve ES fiziksel parametreleri arasında da anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo 2). Grupların boy uzunlukları karşılaştırıldığında basketbolcularda  $196,2 \pm 4,34$ , futbolcularda  $177,7 \pm 2,05$  olarak saptandı. Futbolcu ve basketbolcuların C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonraki boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları karşılaştırıldığında basketbolcularda futbolculara göre anlamlı bir artış gözlendi ( $P < 0,000$ ). VKI basketçilerde futbolculara göre düşük bulundu ( $P < 0,05$ ) (Tablo 3,4) (Şekil 1).

#### 3.2. Arteriyel Kan Basınçları- Kalp Atım Hızları (Nabız):

SKB ve DKB ile Nabız sayılarının fizyolojik sınırlarda olduğu görülmektedir (Tablo 5,6). Futbolcuların C vit yüklemesinden sonra Egzersiz öncesi SKB değeri C vit yükleme öncesi değere göre düştü ( $P < 0,01$ ). Nabız ve DKB değerleri ise anlamlı bir değişiklik göstermedi.

C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra, ES nabız, SKB ve DKB değerleri EÖ değerlerine göre anlamlı artış gösterdi ( $P < 0,000$ ) (Tablo 5) (Şekil 2).

Antrene basketbolcularda, C vit yüklemesinden önceki nabız, SKB ve DKB değerleri, C vit yüklemesinden sonraki değerlerle karşılaştırıldığında anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo 6) (Şekil 3). C vit yüklemesinden sonra ES nabız ve SKB, egzersiz öncesine göre artış gösterdi ( $P < 0,000$ ).

Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden önce ES ve EÖ nabız ve kan basıncı değerleri karşılaştırıldığında, basketbolcuların ES nabız değerleri futbolculara göre artış gösterdi ( $P<0,000$ ). ES SKB ve DKB değerleri ise futbolculara göre düştü ( $P<0,000$ ) (Tablo 7).

Diyete C vit eklenmesi basketbolcularda EÖ nabız ve SKB değerini futbolculara göre artırdı ( $P<0,01$ ). ES DKB değeri ise futbolculara göre azaldı ( $P<0,000$ ) (Tablo 8) (Şekil 4).

### **3.3. Demir, TDBK, Glukoz, İnsülin ve HbA1c Değerleri:**

Futbolcularda C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES kan Fe düzeyleri anlamlı artış gösterdi ( $P<0,01$ ) (Tablo 9). TDBK anlamlı derecede azaldı ( $P<0,000$ ). EÖ insülin düzeyi azaldı ( $P<0,05$ ). Hem C vit yüklemesinden önce hem de yüklemeden sonra ES kan Glukozu EÖ'ne göre artış gösterdi ( $P<0,000$ ). ES kan insülin düzeyleri azaldı ( $P<0,000$ ). HbA1c düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (Tablo 9) (Şekil 5).

Basketbolcularda, C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES kan Fe düzeyleri artış gösterdi ( $P<0,000$ ). TDBK azaldı ( $P<0,000$ ) (Tablo 10). C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra ES kan glukozu EÖ'sine göre artarken, insülin düzeyi azaldı ( $P<0,000$ ) (Şekil 6).

Futbolcu ve basketbolcuların C vit yüklemesinden önceki kan Fe ve TDBK değerleri karşılaştırıldığında, basketbolcularda kan Fe düzeyleri futbolculara göre artış gösterirken ( $P<0,05$ ), TDBK azaldı ( $P<0,05$ ), diğer parametreler de anlamlı bir değişiklik görülmedi (Tablo 11). C vit yüklemesinden sonra ise basketbolcuların Fe ( $P<0,05$ ) ve TDBK değerleri futbolculara göre daha fazla artış gösterdi ( $P<0,001$ ) (Tablo 12) (Şekil 7).

### **3.4. Üre, Kreatin, Aspartat aminotransferaz (AST), Alanin aminotransferaz (ALT), Alkalın fosfataz (ALP) ve Laktat dehidrogenaz (LDH) Düzeyleri:**

Futbolcularda C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra ES'sı AST, ALT, ALP ve LDH düzeyleri EÖ'sine göre anlamlı artış gösterdi ( $P<0,000$ ). C vit yüklemesinden sonra ES kan üre düzeyleri ise EÖ göre azaldı ( $P<0,000$ ). C vit yüklenmesinden sonraki serum AST düzeyleri yükleme öncesi AST düzeyi ile karşılaştırıldığında, yükleme sonrası yükleme öncesine göre anlamlı derecede düşük

bulundu ( $P<0,000$ ). C vit yüklenmesinden önceki diğer parametreler, C vit yüklemeye sonraki parametreler ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel yönden anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo 13) (Şekil 8).

Basketbolcularda C vit yüklenmesinden önce EÖ ve ES değerleri karşılaştırıldığında ES Kreatin, AST, ALT, ALP ve LDH değerleri EÖ'ne göre artış gösterdi ( $P<0,000$ ). C vit yüklenmesinden sonra ise ES AST, ALT ve ALP değerleri EÖ göre anlamlı derecede artış gösterdi ( $P<0,000$ ) (Tablo 14) (Şekil 9).

Basketbolcularda C vit yüklenmesinden önceki Üre, Kreatin AST, ALT, ALP ve LDH değerleri, C vit yüklenme sonrası değerleriyle karşılaştırıldığında, C vit yüklenme sonrası kan üre değeri C vit yüklenme öncesine göre artış gösterirken ( $P<0,05$ ), LDH değeri azaldı ( $P<0,000$ ). C vit yüklenme sonrası Kreatin, AST, ALT ve ALP düzeyleri C vit yüklenmesinden önceki değerlere göre anlamlı bir fark göstermedi (Tablo 14) (Şekil 9)

Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklenme öncesi Üre, Kreatin, AST, ALT, ALP ve LDH düzeyleri karşılaştırıldığında Basketbolcuların Üre düzeyleri futbolculara göre artış gösterirken ( $P<0,05$ ) diğer parametrelerde anlamlı bir değişiklik gözlenmedi (Tablo 15). C vit yüklenmesinden sonra ise basketbolcuların kan Üre ve AST düzeyleri futbolculara göre artış gösterirken ( $P<0,000$ ), LDH düzeyleri azaldı ( $P<0,05$ ,  $P<0,01$ ) (Tablo 16) (Şekil 10).

### ***3.5. Total Kolesterol(T. Kol), HDL-K (Yüksek dansiteli lipoprotein), LDL-K(Düşük dansiteli lipoprotein) , VLDL (Çok düşük dansiteli lipoprotein) ve Trigliserid Düzeyleri:***

Futbolcularda C vit yüklenmesinden önce ve yüklemeye sonraki Lipoprotein parametreleri karşılaştırıldığında, C vit yüklenmesinden sonraki HDL-K düzeyleri C vit yüklenmesinden önceki HDL-K düzeyine göre anlamlı derecede artış gösterdi ( $P<0,001$ ). C vit yüklenmesinden sonra ES HDL-K düzeyi EÖ göre artarken ( $P>0,000$ ), Trigliserid düzeyleri azaldı ( $P<0,01$ ) (Tablo 17) (Şekil 11). Basketbolcularda C vit yüklenmesinden sonra EÖ ve ES HDL-K düzeyleri C vit yüklenmesinden önceki EÖ ve ES değerlere göre anlamlı derecede artış gösterirken ( $P<0,01$ ) LDL-K ve trigliserid düzeyleri C vit yüklenmesinden önceki düzeylerine göre azaldı ( $P<0,01$ ) C vit yüklenmesinden sonra ES HDL-K düzeyi EÖ göre artış

gösterdi ( $P<0,01$ ) (Tablo 18) (Şekil 12). Futbolcu ve basketbolcuların C vit uygulamadan önceki Lipoprotein düzeyleri birbirleriyle karşılaştırıldığında istatistiki yönden anlamlı bir fark gözlenmedi (Tablo 19) Futbolcu ve basketbolcuların C vit uygulandıktan sonraki lipoprotein düzeyleri karşılaştırıldığında ise Basketbolcuların T. Kol, HDL-K, LDL-K ve trigliserid düzeylerinin futbolculara göre daha düşük olduğu görüldü (Tablo 20) (Şekil 13). Araştırmaya katılan futbolcu ve basketbolcuların test formundaki anket sorularına verdikleri cevaplardan şu sonuçlar elde edilmiştir. Futbolcuların futbol sporunu yapma yılı ortalaması  $6,0 \pm 1,6$  ve basketbolcuların basketbol sporunu yapma yılı ortalaması ise  $7,1 \pm 1,2$ 'dir. Araştırmaya katılan futbolcuların çoğu amatör takımında oynayan ve ulusal düzeyde derece elde etmiş sporcular olmasına rağmen, basketbolcuların %85 'i Türkiye Şampiyonalarında derece elde etmiş elit düzeydeki sporculardır. Sigara ve vitamin kullanma alışkanlığı sorulduğunda ise futbolcu ve basketbolcuların hiçbirinin sigara kullanmadığı, futbolculardan 3'ü ve basketbolculardan 5'i düzenli olarak vitamin kullandıklarını bildirmiştir. Vitaminlerin performansı artırdığına inanma konusundaki soruya da sporcuların %94'ü olumlu yanıt vermiştir.



Tablo 1. C vit'nin Futbolcuların EÖ ve ES fiziksel ölçüm değerlerine etkisi

	Yaş (yıl)		Boy (cm)		Vücut ağırlığı (kg)		VKI	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulama dan önce	21,50 ± 1,48	21,50 ± 1,48	177,7 ± 2,05	177,7 ± 2,05	73,50 ± 1,95	73,50 ± 1,95	23,27 ± 0,46	23,27 ± 0,46
C vit uygulandıktan sonra	21,50 ± 1,48	21,50 ± 1,48	177,7 ± 2,05	177,8 ± 2,05	72,60 ± 1,95	72,60 ± 1,95	22,27 ± 0,46	22,27 ± 0,46

Antrene futbolcularda C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonraki yaş,boy ,vücut ağırlığı,vücut kütle indeksleri karşılaştırıldığında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 1)

Tablo 2. Basketbolcularda C vit'nin EÖ ve ES fiziksel ölçüm değerlerine etkisi

	Yaş (yıl)		Boy (cm)		Vücut ağırlığı (kg)		VKİ	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulamadan önce	20,30± 1,25	20,30 ± 1,25	196,2 ± 4,34	196,2 ± 4,34	87,8 ± 6,14	87,8 ± 6,14	22,78 ± 0,86	22,78 ± 0,86
C vit uygulandıktan sonra	20,30± 1,25	20,30 ± 1,25	196,2 ± 4,34	196,2 ± 4,34	87,8 ± 6,14	87,8 ± 6,14	22,78 ± 0,86	22,78 ± 0,86

Tablo 3. Futbolcu ve Basketbolcularda C vit yüklenmesinden önceki fiziksel ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Vücut ağırlığı (kg)	VKI (kg/m <sup>2</sup> )
Futbolcular	21,50 ± 1,48	177,7 ± 2,05	73,50 ± 1,95	23,27 ± 0,46
Basketbolcular	20,30 ± 1,25	196,2 ± 4,34***	87,80 ± 6,14***	22,78 ± 0,86*

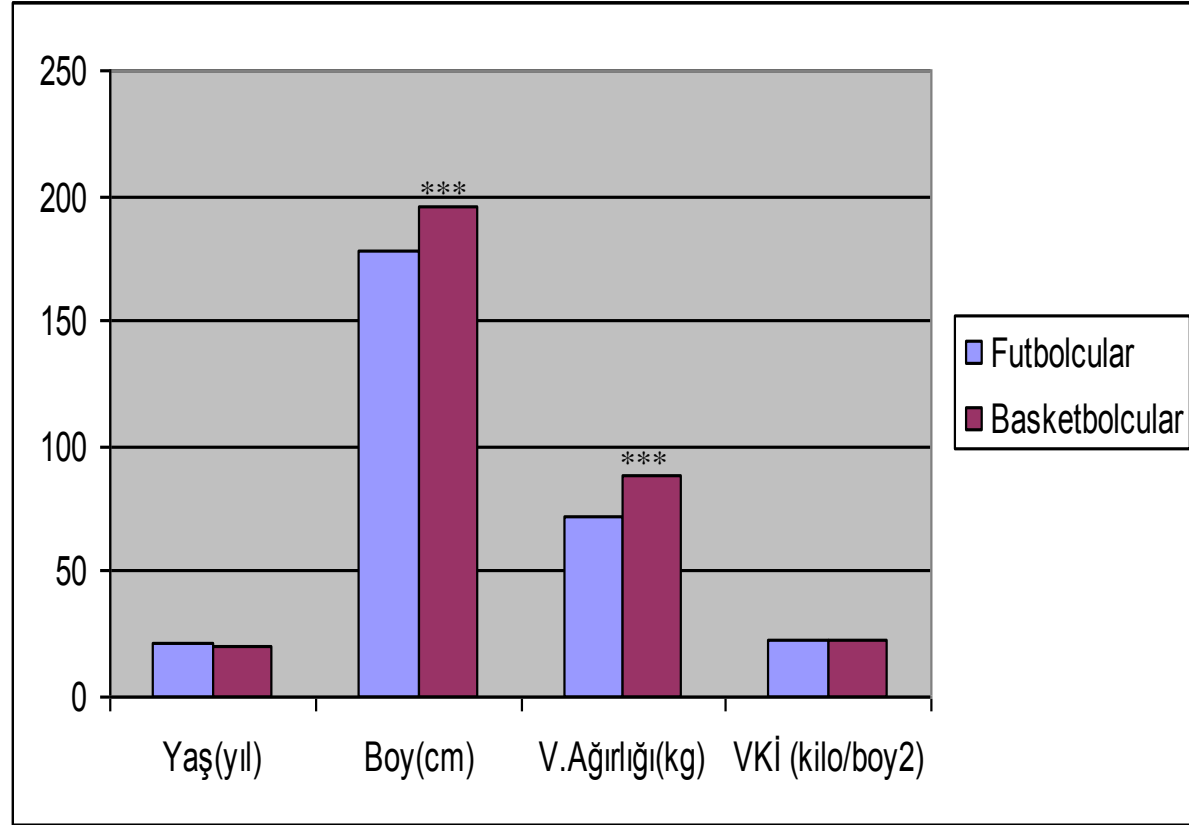
\*\*\* p<0,000, \*P<0,05 Futbolculara göre

Tablo 4. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklenmesinden sonraki fiziksel ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Vücut ağırlığı (kg)	VKI (kg/m <sup>2</sup> )
Futbolcular	21,50 ± 1,48	177,7 ± 2,05	72,60 ± 1,95	23,51 ± 0,61
Basketbolcular	20,30 ± 1,25	196,2 ± 4,34***	87,80 ± 6,14***	22,78 ± 0,86*

\*\*\*p<0,000, \*P<0,05 Futbolculara göre

Şekil 1. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden Sonraki Fiziksel ölçüm değerlerinin karşılaştırılması



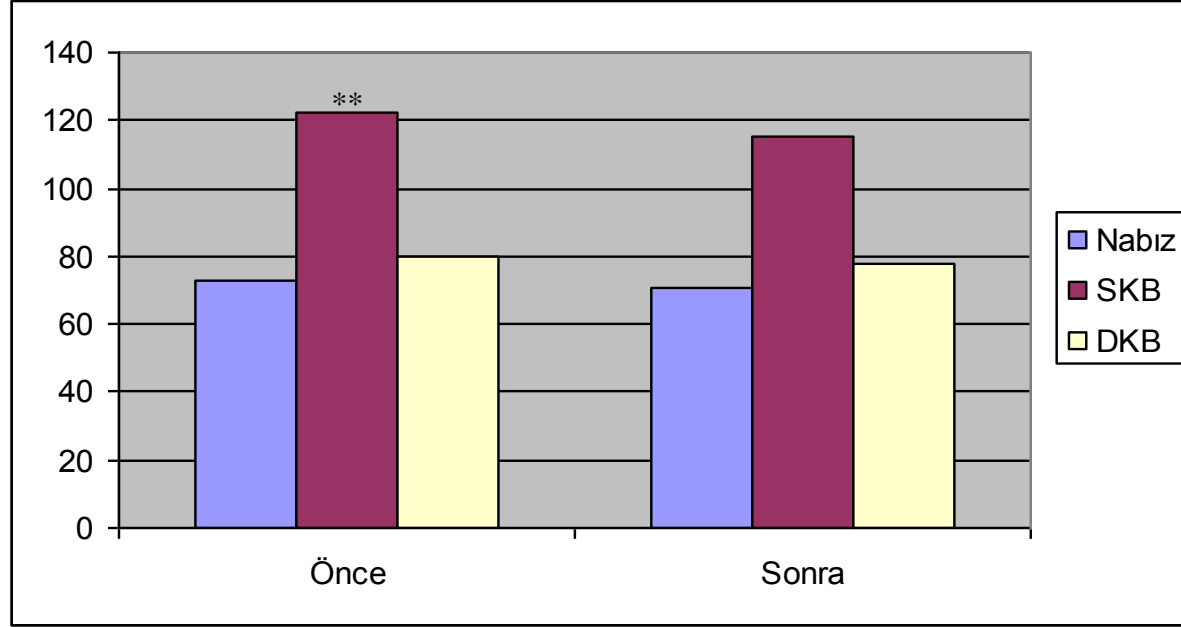
\*\*\*p<0,000

Tablo 5. antrene Futbolcuların C vit'nin EÖ ve ES nabız ve kan basınçlarına etkisi

	Nabız (vuru/dk)		SKB (mmHg)		DKB (mmHg)	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Vitamin C uygulamadan önce	72,50 ± 3,50	129,5 ± 6,88***	122 ± 3,49	145,5 ± 4,22***	80 ± 5,27	91,50 ± 5,29***
Vitamin C uygulandıktan sonra	70,60 ± 1,26	142 ± 6,71***	115,5 ± 4,37**	143,2 ± 4,96***	78 ± 4,21	87 ± 3,49 ***

n=10, \*\*\*P<0,000 EÖ göre, \*\*P<0,01 C vit uygulanmasından öncesine göre,

Şekil 2. Futbolcuların C Vit Yüklemeden Önce ve Sonrası Nabız ve Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması



\*\*p<0,01

Tablo 6. Basketbolcuların C vit yüklemeden önce ve sonra EÖ ve ES nabız ve kan basınçlarına etkisi

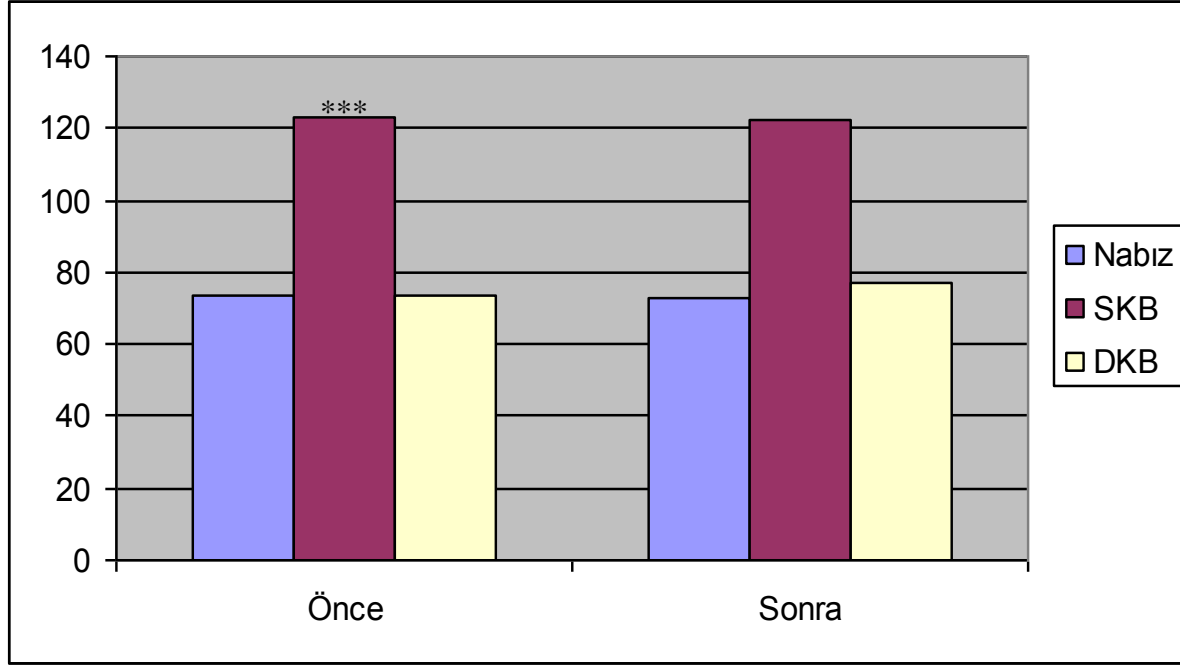
	Nabız (vuru/dk)		SKB (mmHg)		DKB (mmHg)	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulamadan önce	73,20 ± 2,57	144,7 ± 2,54***	123 ± 3,49	122 ± 2,75	73,50 ± 4,74	75 ± 5,27
C vit uygulandıktan sonra	72,90 ± 1,91	142,7 ± 5,20***	122 ± 4,21	146 ± 1,49***	77 ± 3,49	77 ± 2,58

\*\*\*P<0,000 veya p<0,001 EÖ göre

Antrene basketbolcularda C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra EÖ nabız, SKB ve DKB değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel yönden anlamlı bir fark bulunmadı. Ancak C vit yüklemesinden sonra ES nabız ve SKB değerleri EÖ göre anlamlıydı (P<0,000) (Tablo 4)



Şekil 3. Basketbolcuların C Vit Yüklemeden Önce ve Sonrası Nabız ve Kan Basıncı Değerlerinin Karşılaştırılması



\*\*\*p<0,001

Tablo 7. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit uygulanmadan önce EÖ ve ES Nabız ve Kan basınçlarının karşılaştırılması

	Nabız (vuru/dk)		SKB (mmHg)		DKB (mmHg)	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Futbolcular	72,50 ± 3,50	129,5 ± 6,88	122 ± 3,49	145,5 ± 4,22	80 ± 5,27	91,5 ± 5,29
Basketbolcular	73,2 ± 2,57	144,7 ± 2,54***	123 ± 3,49	122 ± 2,75***	73,5 ± 4,74*	75 ± 5,27***

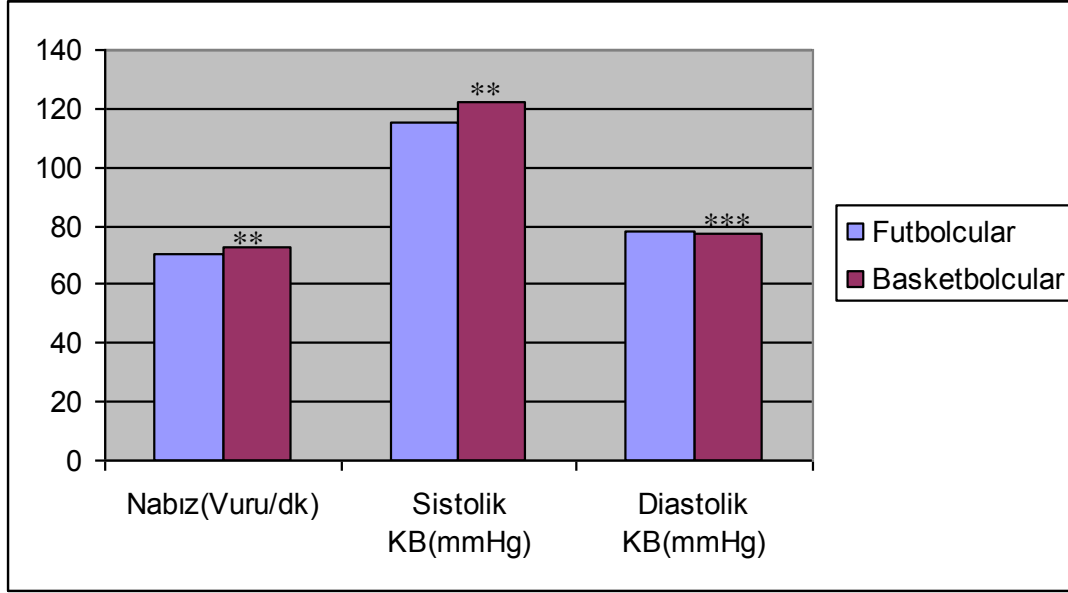
\*P<0,05, \*\*\*P<0,000 Futbolculara göre

Tablo 8. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden sonra Nabız ve Kan basınçlarının karşılaştırılması

	Nabız (vuru/dk)		SKB (mmHg)		DKB (mmHg)	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Futbolcular	70,60 ± 1,26	142 ± 6,71	115,5 ± 4,37	143,20 ± 4,96	78 ± 4,21	87 ± 3,49
Basketbolcular	72,90 ± 1,91**	142 ± 70	122 ± 4,21**	146 ± 1,490	77 ± 3,49	77 ± 2,58***

\*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001, Futbolculara göre

Şekil 4. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden sonraki Nabız ve Kan Basıncının karşılaştırılması



\*\*p<0,01

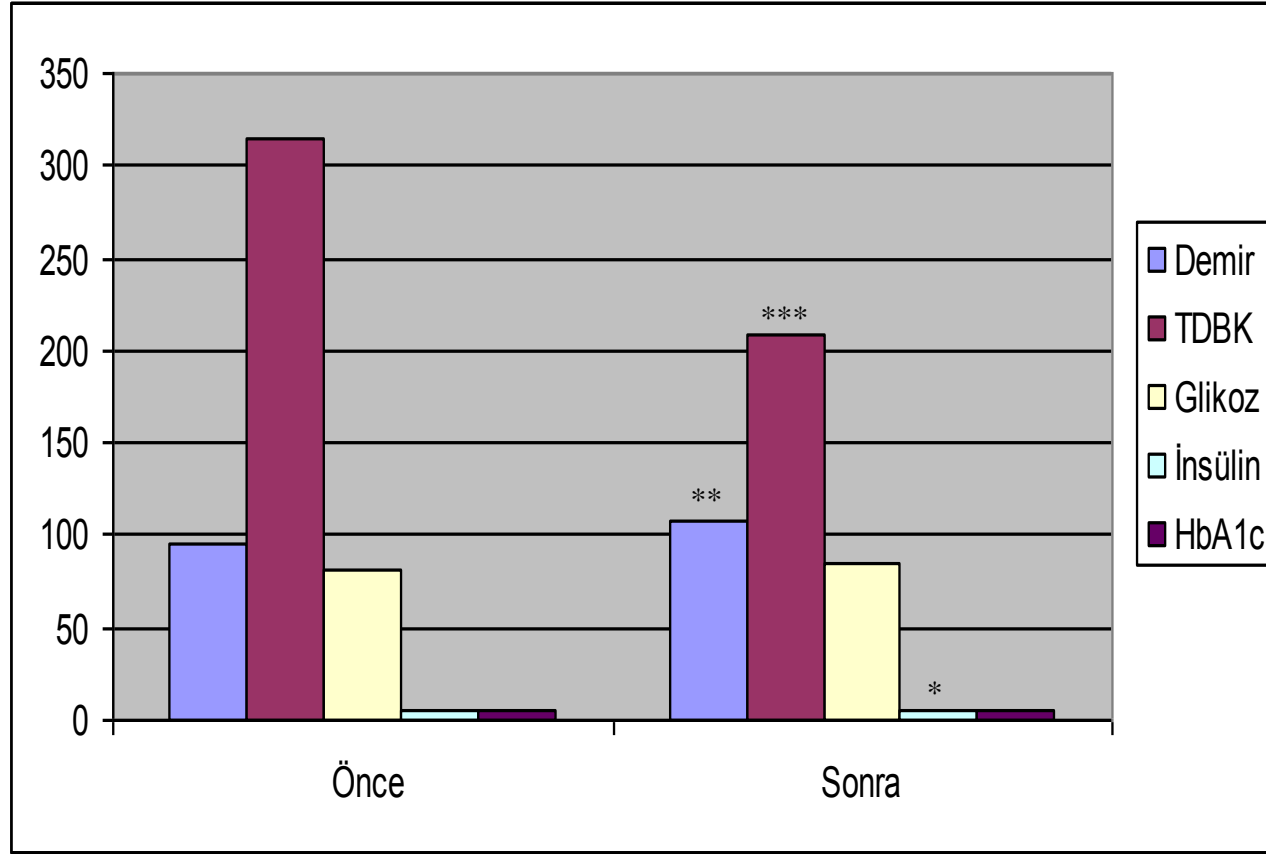
\*\*\*p<0,001

Tablo 9. Futbolcularda Vitamin C'nin EÖ ve ES, Fe, TDBK, Glukoz, İnsülin, HbA1c düzeylerine etkisi

	Fe Ug/dl		TDBK Ug/dl		Glukoz mg/dl		İnsülin uU/ml		HbA1c %	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulamadan önce	95,4 ± 6,22	94,8 ± 8,75	313,8 ± 59,2	316,1 ± 57,16	81 ± 4,521	94,1 ± 4,040 <sup>aaa</sup>	6,01 ± 0,62	4,62 ± 0,72 <sup>aaa</sup>	5,16 ± 0,432	5,11 ± 0,314
C vit uygulandıktan sonra	107,5 ± 9,31 <sup>**</sup>	107,2 ± 8,89 <sup>**</sup>	208,8 ± 35,6 <sup>***</sup>	207,7 ± 35,74 <sup>***</sup>	84,8 ± 3,852	97,1 ± 3,312 <sup>aaa</sup>	5,34 ± 0,56 <sup>*</sup>	4,18 ± 0,44	5,11 ± 0,314	5,08 ± 0,348

\*\*\*P<0,000, \*\* P<0,01, \* P<0,05 C vit uygulamasından öncesine göre, <sup>aaa</sup> P<0,000, EÖ göre

Şekil 5. Futbolcuların C vit yüklenmesinden Önce ve Sonra Fe, TDBK, Glukoz, İnsülin ve HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması



\*\*p<0,01

\*\*\*p<0,001

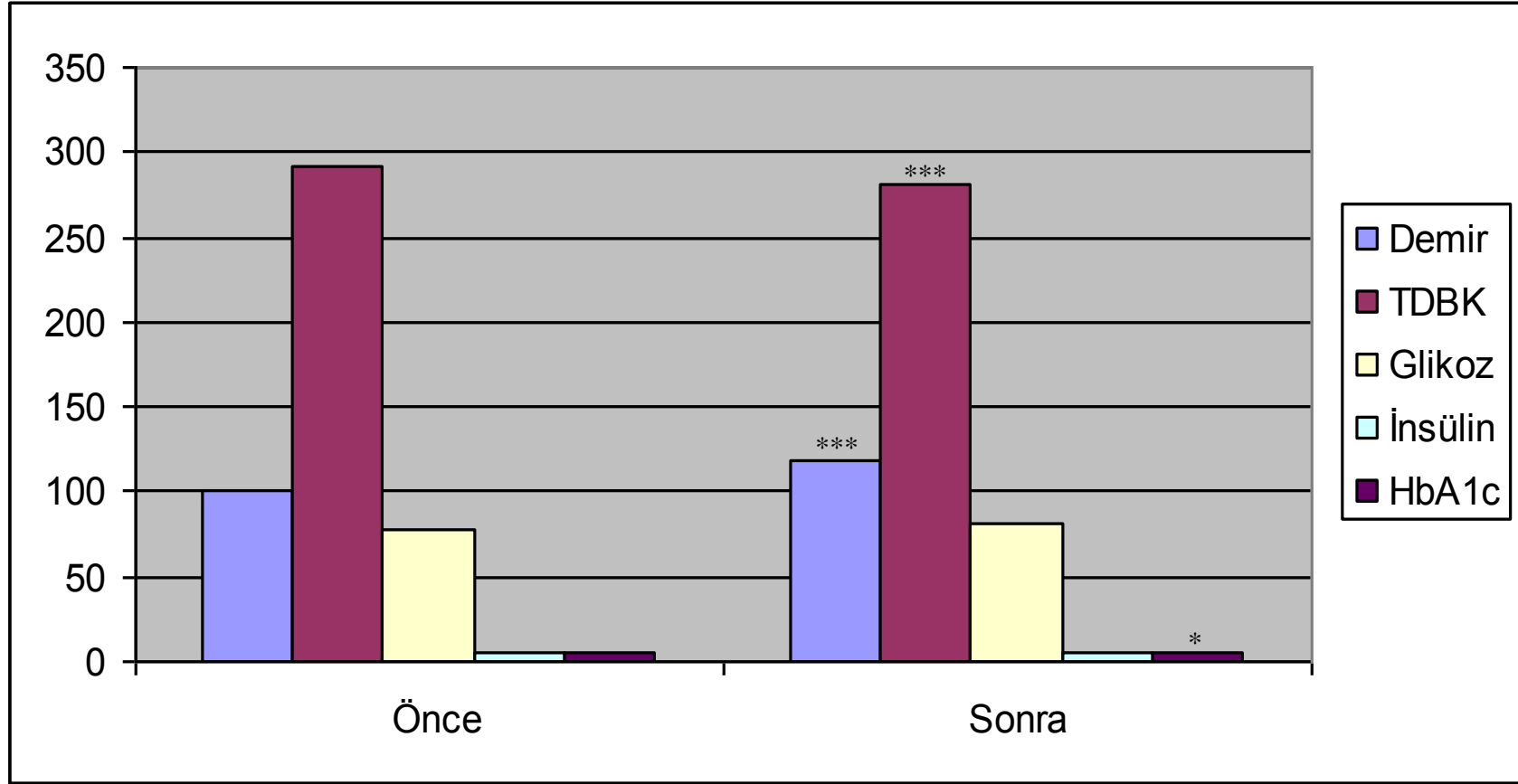
\*p<0,05

Tablo 10. Basketbolcularda C vit'nin EÖ ve ES Fe, TDBK, Glukoz, İnsulin, HbA1c düzeylerine etkisi

	Fe Ug/dl		TDBK Ug/dl		Glukoz mg/dl		İnsulin uU/ml		HbA1c %	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C Vit uygulamadan önce	100,9±17,17	99,80 ± 17,5	291,8±50,98	294±43,67	78,5±4,35	90,4±6,467 <sup>aaa</sup>	6,10±0,72	4,73±0,77 <sup>aaa</sup>	5,39±0,22	5,35±0,246
C vit uygulandıktan Sonra	118,3± 14,25***	118,4 ± 14,22	280,6± 48,40***	279±48,62	81,4±3,50*	96,9±2,685 <sup>aaa</sup>	5,09±0,73*	4,07±0,70***	5,23±0,256	5,22±0,249

\*\*\*P<0,000 ve \*P<0,05 C vit uygulanmasından öncesine göre, <sup>aaa</sup> P<0,000 EÖ göre

Şekil 6. Basketbolcuların C Vit Yükleme Önce ve Sonrası Fe, TDBK, Glikoz, İnsülin ve HbA1c Değerlerinin Karşılaştırılması



\*\*\*p<0,001

\*p<0,05



Tablo 11. Futbolcu ve Basketbolcularda C Vit uygulanmadan önce Demir , TDBK, Glukoz, İnsulin ve HbA1c değerlerinin karşılaştırılması

	Fe ug/dl		TDBK ug/dl		Glukoz mg/dl		İnsulin uU/ml		HbA1c %	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Futbolcular	95,4 ± 6,22	94,8 ± 8,75	313,8 ± 59,2	316,1 ± 57,16	81 ± 4,5	94,1 ± 4,040	6,01 ± 0,62	4,62 ± 0,72	5,16 ± 0,4	5,11 ± 0,31
Basketbolcu	100,9 ± 17,17*	99,80±17,54	291,8 ± 50,98*	294 ± 43,67	78,5 ± 4,35	90,4 ± 6,46	6,10 ± 0,72	4,73 ± 0,77	5,39 ± 0,22	5,35 ± 0,24

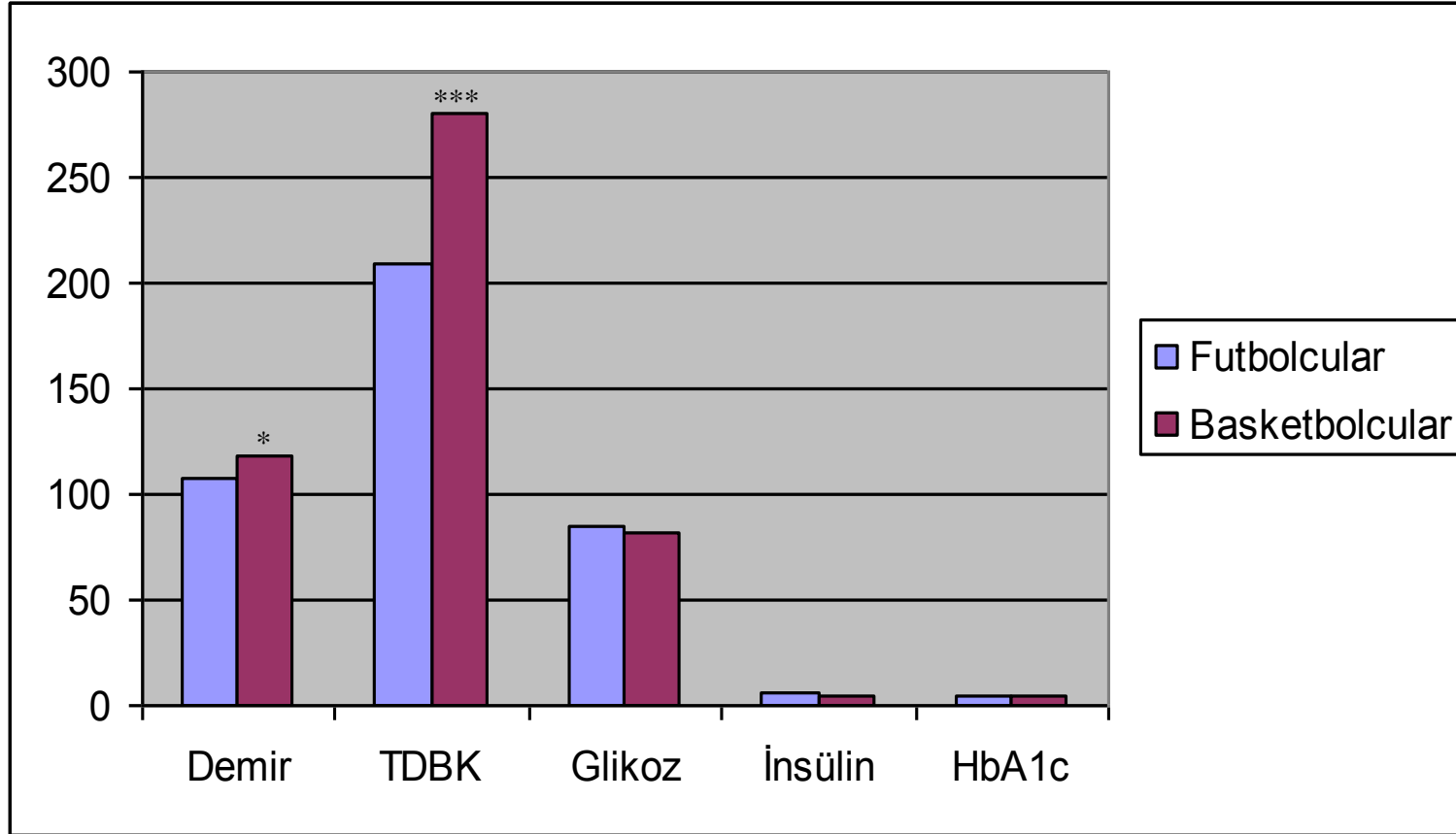
\*P<0,05, Futbolculara göre

Tablo 12. Futbolcu ve Basketbolcularda C Vit uygulandıktan sonra Fe,TDBK, Glikoz, İnsulin ve HbA1c değerlerinin karşılaştırılması

	Fe ug/dl		TDBK ug/dl		Glikoz mg/dl		İnsulin uU/ml		HbA1c %	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Futbolcular	107,5±9,31	107,2±8,89	208,8±35,6	207,7±35,74	84,8±3,852	97,1±3,212	5,34±0,56	4,18±0,44	5,11±0,314	5,08 ± 0,348
Basketbolcular	118,3±14,25*	118,4±14,22*	280,6±48,40***	279±48,62***	81,4±3,50	96,9±2,685	5,09±0,73	4,07±0,70	5,23±0,256	5,22 ± 0,249

\*\*\*p<0,001, \*p<0,05 Futbolculara göre

Şekil 7. Futbolcu ve Basketbolcuların C Vit yüklemesinden sonraki Fe, TDBK, Glikoz, İnsülin ve HbA1c değerlerinin karşılaştırılması



\*p<0,05

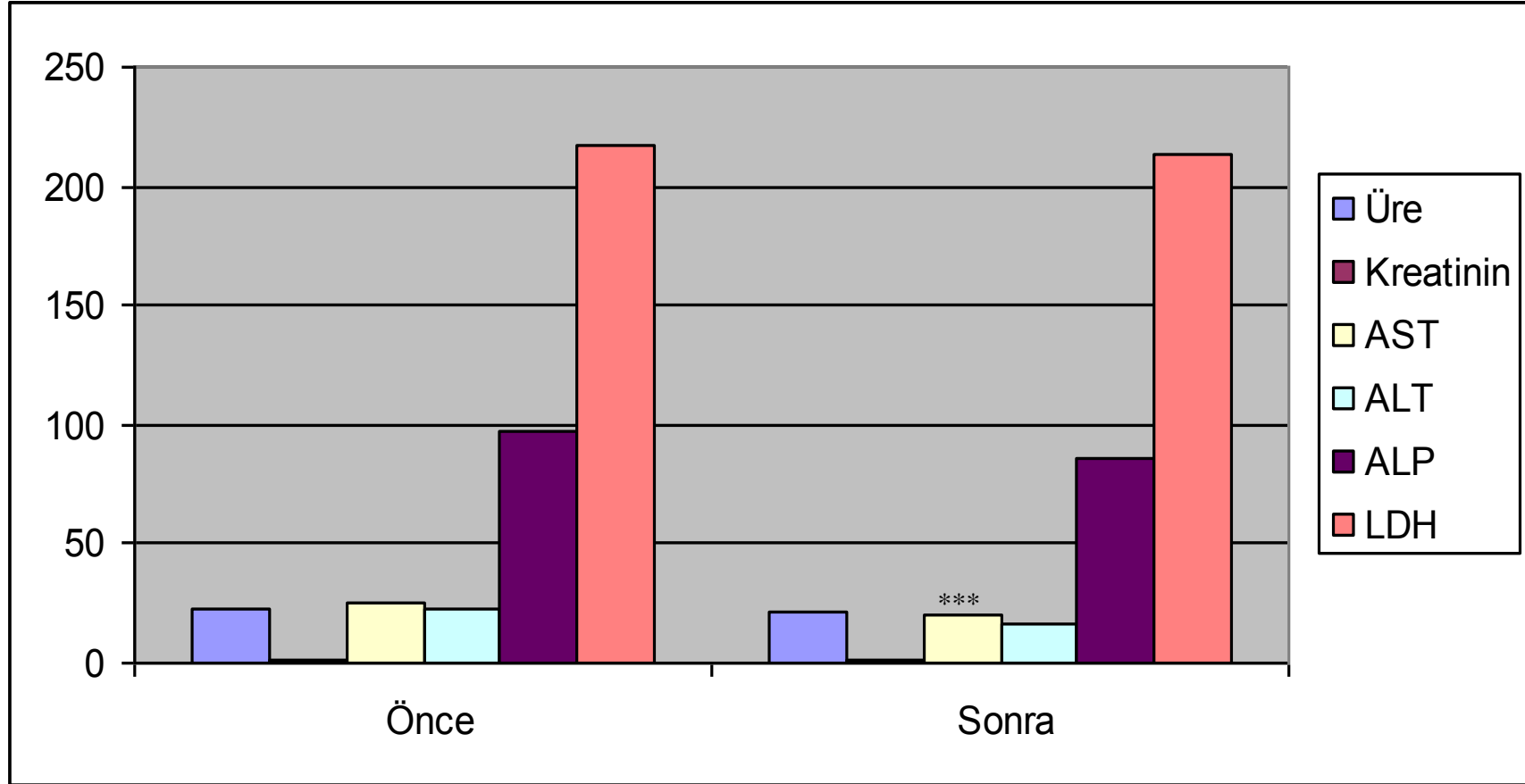
\*\*\*p<0,001

Tablo 13. Futbolcuların C vit yükleme önce ve sonrası EÖ ve ES Üre, Kreatin, AST, ALT, ALP, LDH Düzeyleri

	Üre mg/dl		Kreatin mg/dl		AST U/L		ALT U/L		ALP U/L		LDH U/L	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulamadan önce	22,4 ± 3,36	21,50 ± 3,1	0,82 ± 0,11	0,84 ± 0,12	24,90 ± 6,41	45,70 ± 7,63 <sup>aaa</sup>	22,40 ± 5,23	37 ± 6,53 <sup>aaa</sup>	97,1 ± 13,1	116,1 ± 11,09 <sup>aaa</sup>	217 ± 20,6	232,2 ± 18,58 <sup>aaa</sup>
C vit uygulandıktan sonra	21,62 ± 4,42	20,7 ± 4,42 <sup>aaa</sup>	0,88 ± 0,13	0,91 ± 0,13	20,2 ± 3,22	27,70 ± 5,07 <sup>***, aaa</sup>	19,6 ± 4,3	38,4 ± 8,2 <sup>aaa</sup>	86,1 ± 19,2	108,3 ± 17,70 <sup>aaa</sup>	213 ± 18,2	222,2 ± 16,54 <sup>aaa</sup>

\*\*\*P<0,000 C vit uygulanmadan önceye göre, <sup>aaa</sup>P<0,000 EÖ göre

Şekil 8. Futbolcuların C Vit Yüklemesi Önce ve Sonrası Üre, Kreatinin, AST, ALT, ALP ve LDH Değerlerinin Karşılaştırılması



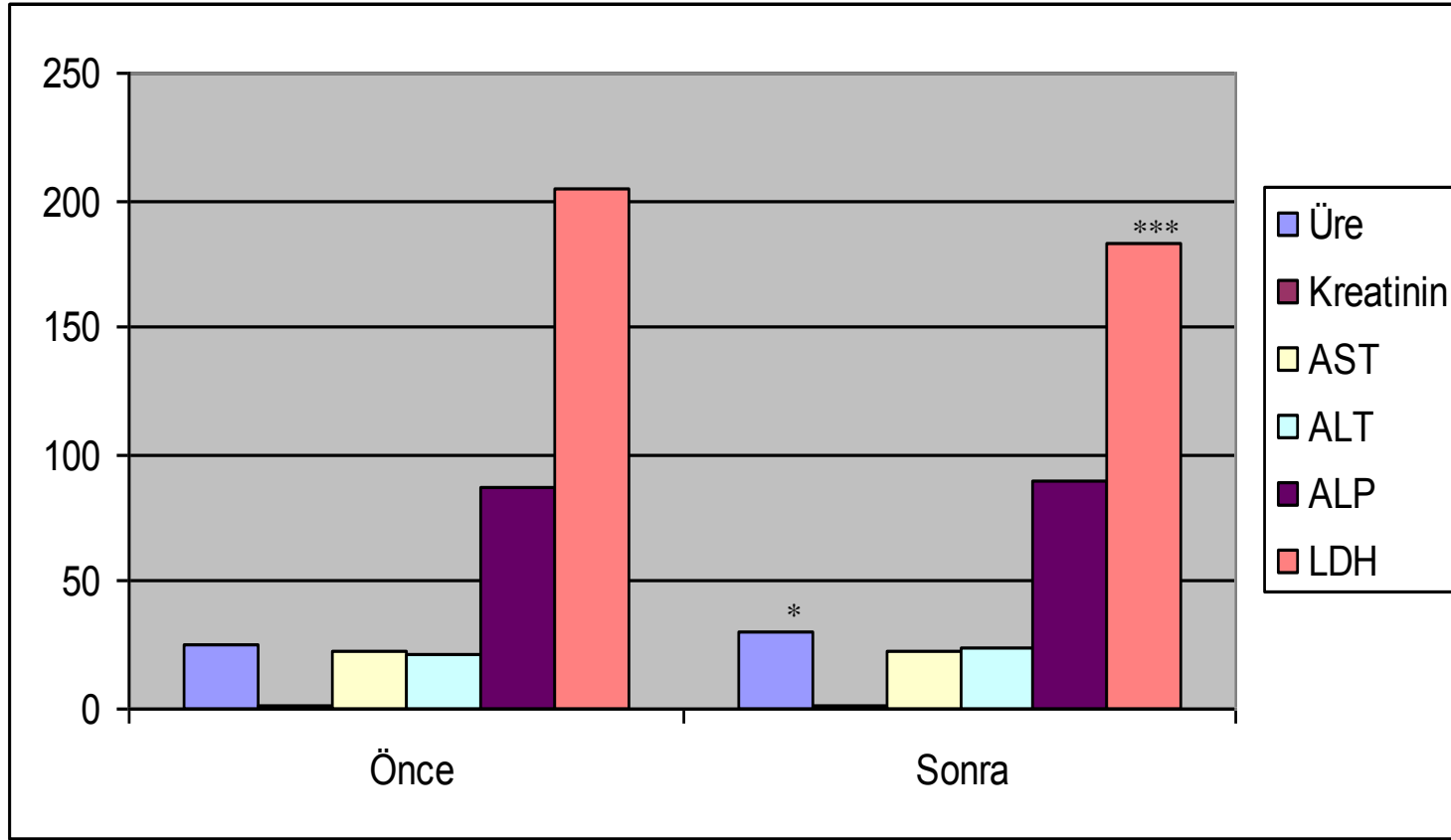
\*\*\*P<0,001

Tablo 14. Basketbolcuların C vit yükleme öncesi ve yükleme sonrası, EÖ ve ES Üre, Kreatin, AST, ALT, ALP LDH düzeyleri

	Üre mg/dl		Kreatin mg/dl		AST U/L		ALT U/L		ALP U/L		LDH U/L	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulama dan önce	24,7 ± 3,86	24,6 ± 3,47	0,86 ± 0,08	0,89 ± 0,09 <sup>aaa</sup>	22,6 ± 4,03	53,5 ± 14 <sup>aaa</sup>	21,3 ± 6,61	46,5 ± 14,2 <sup>aaa</sup>	86,8 ± 11,06	112,4 ± 16,46 <sup>aaa</sup>	204,6 ± 27,64	246,5 ± 24,7 <sup>aaa</sup>
C vit uygulan dıktan sonra	29,9±4,22*	29,7 ± 3,52**	0,78 ± 0,26	0,91 ± 0,13	22,4 ± 3,06	47,8 ± 6,8 <sup>aaa</sup>	23,8 ± 5,99	48,6 ± 13,3 <sup>aaa</sup>	90,1 ± 10,41	113,9 ± 11,13 <sup>aaa</sup>	183,1 ± 33,4***	183,5 ± 31,3***

n= 10 \*P<0,05, \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,000 C vit uygulamasından öncesine göre, <sup>aaa</sup> P<0,000 EÖ göre,

Şekil 9. Basketbolcuların C Vit yüklemesi Önce ve Sonrası Üre, Kreatin, AST, ALT, ALP ve LDH Değerlerinin Karşılaştırılması



\*P<0,001    \*\*\*P<0,001

Tablo 15. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden önce Üre,Kreatin, AST, ALT, ALP ve LDH düzeylerinin karşılaştırılması

	Üre mg/dl		Kreatin mg/dl		AST U/L		ALT U/L		ALP U/L		LDH U/L	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Futbolcu	22,41±3,36	21,5±3,1	0,82±0,11	0,84±0,12	24,9±6,41	45,7±7,63	22,4±5,23	37±6,53	97,1±13	116,1±11	217±20	232,2±18,6
Basketbolcular	24,70±3,86*	24,6±3,47*	0,86±0,08	0,89±0,09	22,6±4,03	53,5±14	21,3±6,61	46,5±14,2	86,80±11	112,40±16	204,6±27	246,5±24,7

\*p<0,05 Futbolculara göre

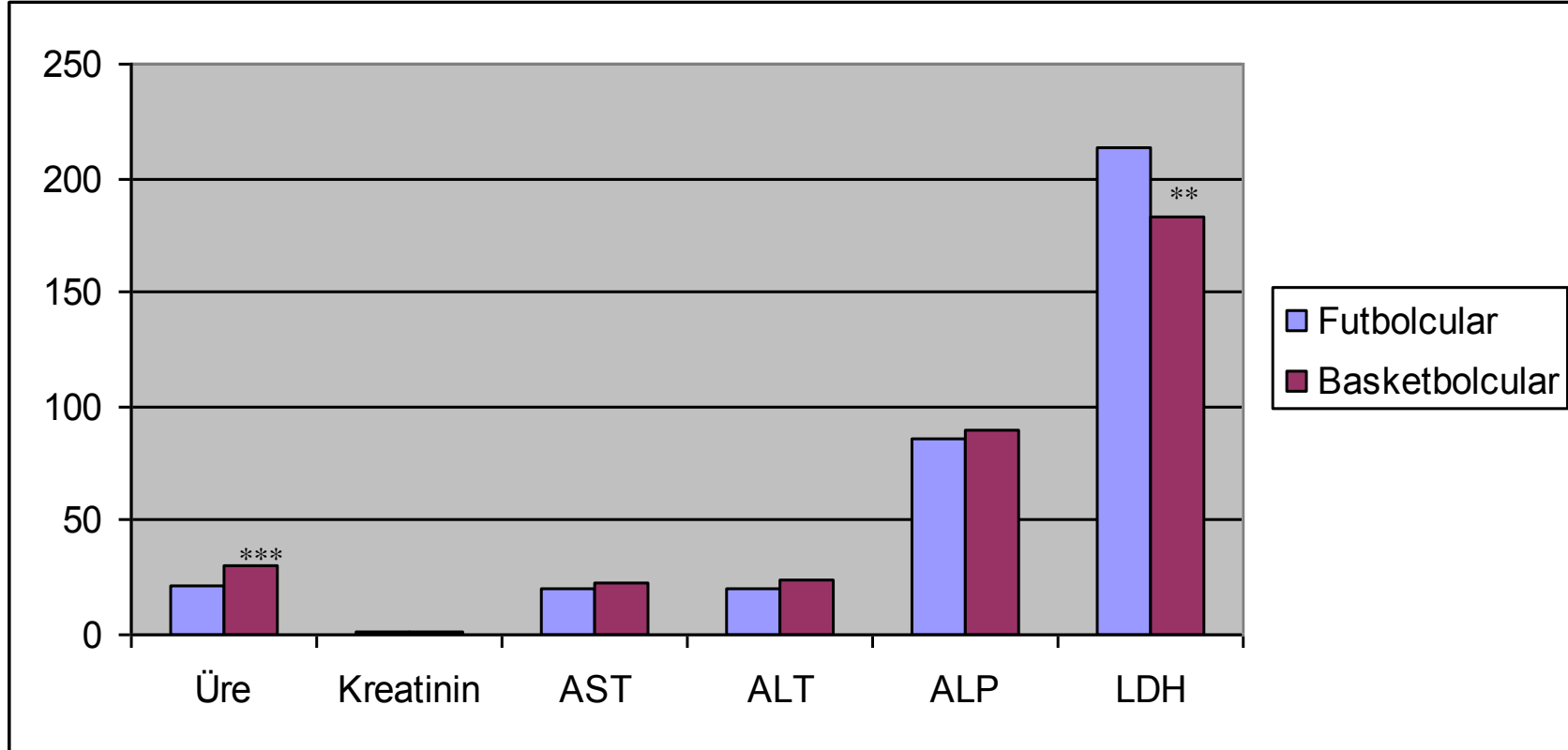


Tablo 16. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden sonra Üre, Kreatin, AST, ALT, ALP ve LDH düzeylerinin karşılaştırılması

	Üre mg/dl		Kreatin mg/dl		AST U/L		ALT U/L		ALP U/L		LDH U/L	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Futbolcu	21,62 ± 4,42	20,7 ± 4,42	0,88 ± 0,13	0,91 ± 0,13	20,2 ± 3,22	27,7 ± 5,07	19,6 ± 4,3	34,4 ± 8,20	86,1 ± 19,2	108,3 ± 18	213 ± 18,2	222 ± 16,54
Basketbolcular	29,9 ± 4,22***	29,7 ± 3,52***	0,78 ± 0,26	0,91 ± 0,13	22,4 ± 3,06	47,8 ± 6,8***	23,8 ± 5,9	48,6 ± 13,3	90,1 ± 10,41	113,9 ± 11,1	183 ± 33,4*	184 ± 3134**

\*\*\*p<0,000, \*\*p<0,01, \*p<0,05 Futbolculara göre

Şekil 10.Futbolcu ve Basketbolcuların C Vit yüklemesinden Sonraki kan üre, kreatinin, AST, ALT, ALP ve LDH değerlerinin karşılaştırılması



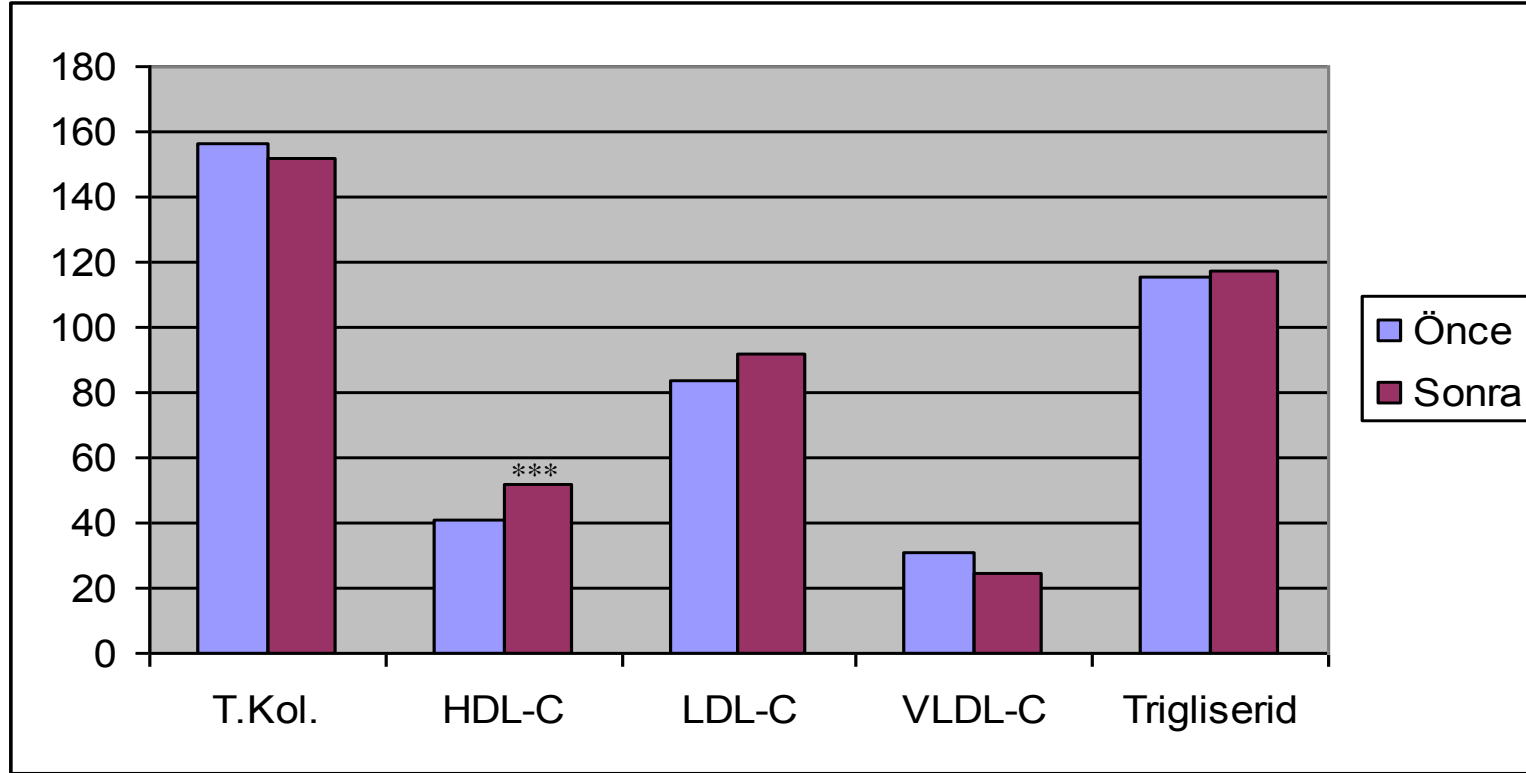
\*\*p<0,01    \*\*\*p<0,001

Tablo 17. Futbolcularda C Vit'nin EÖ ve ES kan Lipoprotein düzeylerine etkisi

	T. Kol mg/dl		HDL-K mg/dl		LDL-K mg/dl		VLDL mg/dl		Trigliserid mg/dl	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulamadan önce	156,70 ± 22,2	158,7 ± 23,87	40,70 ± 6,68	42,10 ± 6,53aa	83,58 ± 24,55	83,62 ± 24,55	30,84 ± 13,76	30,64 ± 13,97	115,5 ± 33,63	117,7 ± 34,3aa
C vit uygulandıktan sonra	152 ± 20,5	150,8 ± 20,13	52 ± 6,71***	53,90 ± 6,24***,aaa	92,06 ± 24,11	92,94 ± 24,56	24,66 ± 10,12	23,26 ± 9,28	117,6 ± 27,23	122,6 ± 25,2aa

\*\*\*P<0,001 C vit yüklemesinden önceye göre, aaP<0,01, aaaP<0,000 EÖ göre

Şekil 11. Futbolcuların C Vit Yüklemesi Önce ve Sonrası T.Kol, HDL-K, LDL-K, VLDL ve Trigliserid Değerlerinin Karşılaştırılması



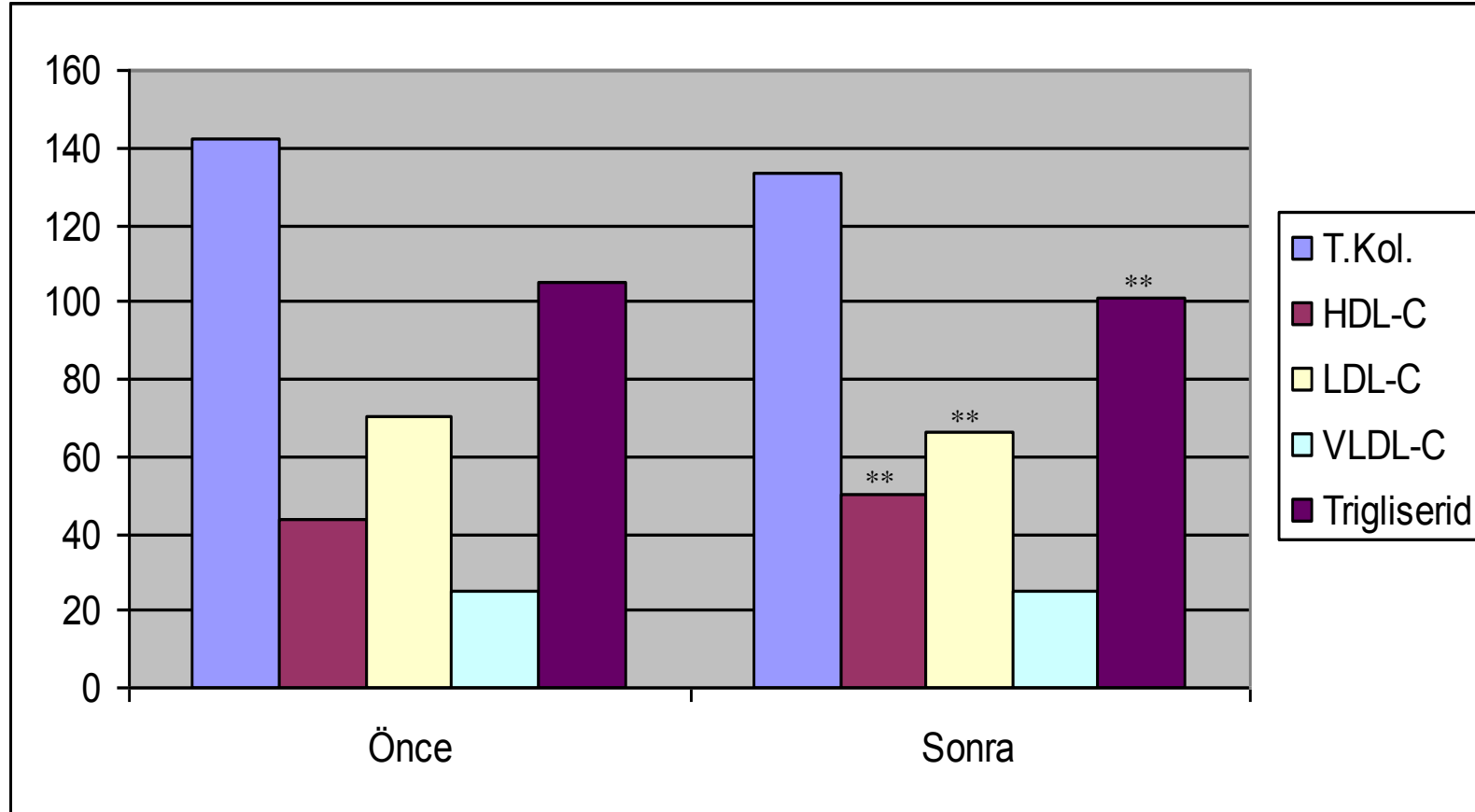
\*\*\*p<0,001

Tablo 18. Basketbolcularda C Vit'nin EÖ ve ES kan Lipoprotein düzeylerine etkisi

	T. kol mg/dl		HDL-K mg/dl		LDL-K mg/dl		VLDL mg/dl		Trigliserid mg/dl	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
C vit uygulamadan önce	142,1 ± 26,8	138,1 ± 31,03	43,8 ± 4,73	45,90 ± 4,38	70,54 ± 26	71,24 ± 27,2	25,18 ± 4,98	23,56 ± 6,24	105,2 ± 47,69	106,8 ± 47,5
C vi uygulandıktan sonra	133,2 ± 26,56	127 ± 22,29	50,1 ± 3,69**	51,6 ± 3,62**,aa	66,02 ± 24,55**	65,1 ± 25,01**	24,66 ± 5,40	24,64 ± 5,75	101 ± 43,78**	99,2 ± 43,6**

\*\*P<0,01 C vit yüklemesinden öncekine göre, <sup>aa</sup>P<0,01 EÖ göre

Şekil 12. Basketbolcuların C Vit Yüklemesi Önce ve Sonrası T.Kol, HDL-K, LDL-K, VLDL ve Trigliserid Değerlerinin Karşılaştırılması



\*\*p<0,01

Tablo 19. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemeden önceki Lipoprotein düzeylerinin karşılaştırılması

	T. Kol mg/dl		HDL-K mg/dl		LDL-K mg/dl		VLDL mg/dl		Trigliserid mg/dl	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
<b>Futbolcular</b>	156,70 ± 22,2	158,7 ± 23,87	40,70 ± 6,68	42,10 ± 6,53	83,58 ± 24,55	83,62 ± 24,55	30,84 ± 13,76	30,64 ± 13,97	115,5 ± 33,63	117,7 ± 34,3
<b>Basketbolcu</b>	142,1 ± 26,8	138,1 ± 31,03	43,8 ± 4,73	45,90 ± 4,38	70,54 ± 26	71,24 ± 27,2	25,18 ± 4,98	23,56 ± 6,24	105,2 ± 47,69	106,8 ± 47,5

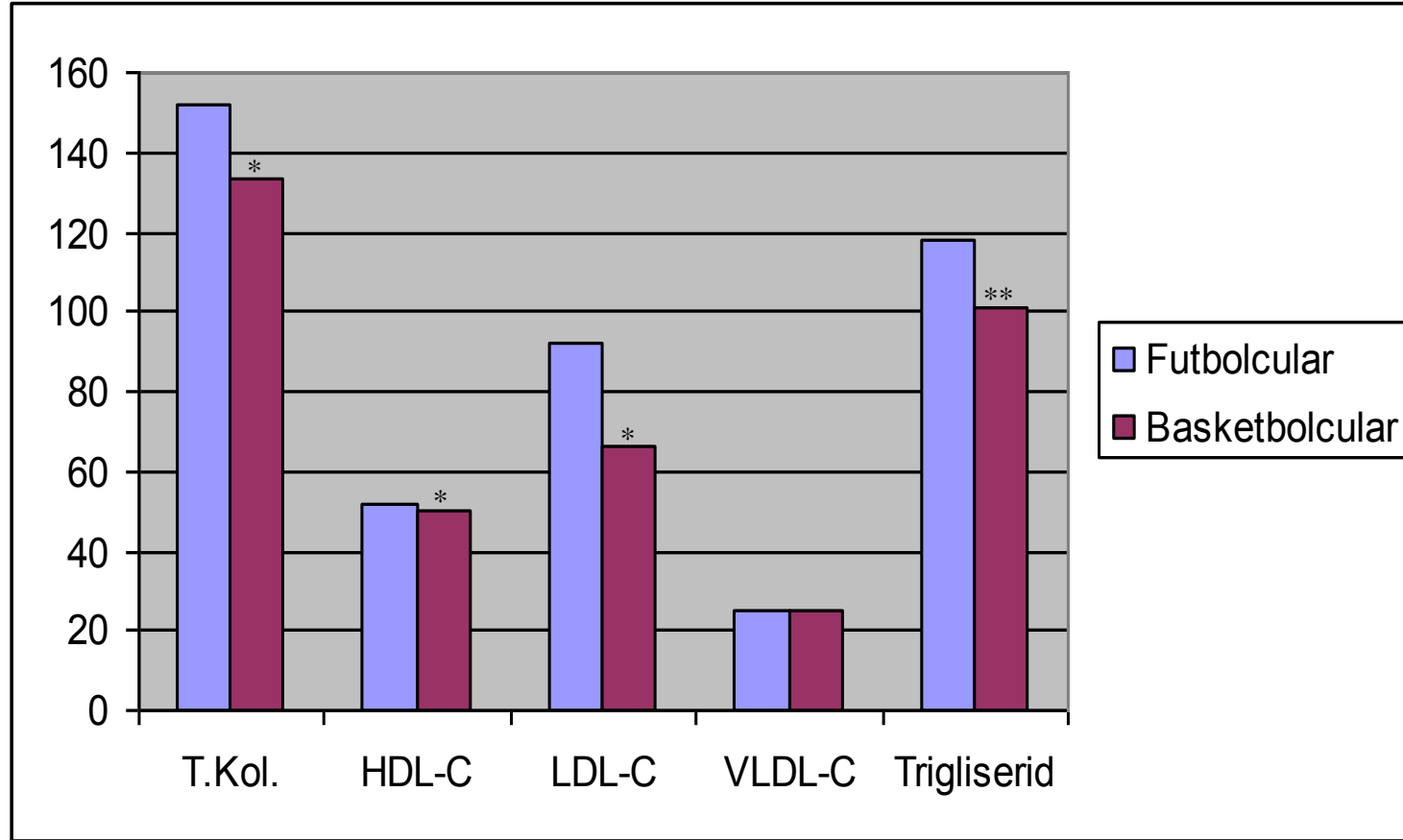
Tablo 20: Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden sonra Lipoprotein düzeylerinin karşılaştırılması

	T. KOL mg/dl		HDL-K mg/dl		LDL-K mg/dl		VLDL mg/dl		Trigliserid mg/dl	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Futbolcular	152 ± 20,5	150,8 ± 20,13	52±6,71	53,90 ± 6,24	92,06 ± 24,11	92,94 ± 24,56	24,66 ± 10,12	23,26 ± 9,28	117,6 ±27,23	122,6±25,2
Basketbolcu	133,2±26,6*	127 ± 22,29*	50,1±3,69*	51,6 ± 3,62*	66,02 ± 24,55*	65,1 ± 25,01*	24,66 ± 5,40	24,64 ± 5,75	101 ± 43,78**	99,2 ± 43,6*

\*P<0,05 Futbolbolculara göre



Şekil 13. Futbolcu ve Basketbolcuların C Vit yüklemesinden Sonraki kan lipoprotein değerlerinin karşılaştırılması



\*p<0,05 \*\*p<0,0

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Futbolcu ve basketbolcuların yaş ortalamaları antrene futbolcularda  $21,50 \pm 1,48$ , antrene basketbolcularda  $20,3 \pm 1,25$  olarak hesaplandı. Grupların yaş ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmadı. Bununla birlikte her iki takımın boy uzunlukları karşılaştırıldığında basketbolcularda  $196,2 \pm 4,34$ , futbolcularda  $177,7 \pm 2,05$  olarak saptandı. Futbolcu ve basketbolcuların C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonraki boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları karşılaştırıldığında ise basketbolcularda futbolculara göre anlamlı bir artış gözlemlendi ( $P < 0,000$ ). VKI basketbolcularda futbolculara göre düşüktü ( $P < 0,05$ ). Basketbol sporunda boy, önemli bir faktördür. Uzun boylu oyunculardan kurulu takımlar özellikle pota altı mücadelesinde diğer takımlara karşı büyük avantajlar elde etmektedirler. Boy uzunluğundan kaynaklanan anlamlılıktan dolayı, her iki takımın VKI karşılaştırmalarında basketbolcuların ( $22,78 \pm 0,86 \text{ kg/m}^2$ ) metre kareye düşen vücut ağırlıklarının, futbolculardan ( $23,51 \pm 0,61 \text{ kg/m}^2$ ) daha az olduklarını belirledik. İki grubun vücut kütle indeksi arasında  $P < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi.

Nabızın egzersize olan tepkisi ya da uyumu yapılan çalışmanın şiddeti ve süresi ile çok yakından ilgilidir. Çalışma süresi ve şiddeti fizyolojik gelişmelerle birlikte aynı zamanda hangi enerji sisteminin kullanıldığına da bağlıdır (97). İstirahat kalp atım sayısı açısından futbolcu ve basketbolcuların egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası ölçümlerine bakıldığında, her iki grup da da EÖ ve ES ölçümleri arasında artış olduğu görülmektedir. Futbolcu ve Basketbolcuların C vit yüklemesinden önce ES ve EÖ nabız ve kan basıncı değerleri karşılaştırıldığında, basketbolcuların ES nabız değerleri futbolculara göre artış gösterdi ( $P < 0,000$ ). ES SKB ve DKB değerleri ise futbolculara göre düştü ( $P < 0,000$ ). Diyetle C vit eklenmesi basketbolcularda EÖ nabız ve SKB değerini futbolculara göre artırdı ( $P < 0,01$ ). ES, DKB değeri ise futbolculara göre azaldı ( $P < 0,000$ ). Her iki grup da da nabız ve kan basıncı değerlerindeki değişimler antrenman süresi ve şiddetine maruz kalmalarından dolayı olabilir.

Sporcular çeşitli spor dallarına katılırlar ve başarmak için değişik tutkulara sahiptirler. Bu nedenle ek besinler veya uygulamalar sporcular tarafından ergojenik yardımcı olarak performansın artırılması amacıyla sık sık kullanılmaktadır. Sporcular vitamin ve mineralleri, performansı artırmadığına dair birçok literatür bilgilerinin ortak görüşlerine rağmen, performansı artırdığına dair inançları nedeniyle genel olarak tüketmektedirler (98-101). Literatür sonuçları iyi bir beslenme alışkanlığı ile yeterli ve dengeli besin tüketimi olan sporcularda vitamin eksikliği olmayacağını, performansın artırılması için ilave vitamin ve mineral kullanımına gerek olmadığını yani performansı artırmayacağını ortaya koysa da, mineral ve vitaminlerin yetersiz alındığı durumlarda performansın olumsuz yönde etkilendiği bilinmektedir. Bununla birlikte sporcularda vitamin ve mineral gereksinimi, spor yapmayanlara oranla daha fazla olduğundan, vitamin tabletleri kullanımının performansı artırıcı etkisi olmamasına karşın, sporcuların günde bir tablet kompleks vitaminlerden almasının zararlı olmadığı vurgulanmaktadır (98,99,102-105). Yükseköğretim sporcuları arasında vitamin ve mineral kullanımının araştırıldığı bir çalışmada sporcuların %25'inin vitamin C, %19'unun multivitaminler, %11'inin Fe, %9'unun vitamin A ve Ca, %8'inin Vitamin B ve E, %5'inin vitamin D, %3'ünün Çinko ve potasyum ve %6'sında diğer saplementleri kullandıkları belirtilmiş, ayrıca atletizm(%19), beyzbol (%15), Basketbol (%13), futbol (%11) sporlarının vitamin ve mineral saplementi kullanımı en fazla olan spor dalları olduğu tesbit edilmiştir (100). Elde edilen bulgular doğrultusunda sporcuların besin ergojenikleri olarak çoğunlukla vitaminleri kullandıkları gözlenmiştir (106)

Bizim çalışmamızda da; vitaminlerin performansı artırdığına inanma konusundaki soruya da sporcuların %94'ü olumlu yanıt vermiştir.

Egzersiz ve C vit arasındaki ilişkiyi gösteren pek çok çalışma bulunmakla beraber daha çok egzersizdeki kalp, kas ve karaciğer gibi aktif dokularda oksidan sistemle C vit ilişkileri çalışılmıştır (107-109). Egzersiz yapanlarda diyetle C vit eklenmesi gerekip gerekmediği tartışmalı bir konudur (110). C Vit yüksek dozlarının prooksidan gibi davrandığına dair, çalışmalarda vardır (111,112). Bunun etkileri özellikle aktif dokularda daha belirgin bir şekilde izlenebilir. Akut C vit yüklemesinin İnsanlarda egzersizin oluşturduğu oksidatif stresi engellediği gösterilmiştir (113). Coşkun ve arkadaşları insanlarda C vit sentezlenemediği için C

vit verilmesinin egzersizin oluşturduğu oksidatif stresi engellemede yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir (110).

Ristow ve arkadaşları günde 2 kez 500 mg/kg C vit ve 400 IU E vit verdikleri ve insülin duyarlılığını araştırdıkları çalışmada 20 sağlıklı erkeğe haftada 4 gün 85 dk egzersiz yaptırmış ve kontrolleri ile karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar bu vitaminlerin egzersiz yapanlarda sadece insülin duyarlılığını azaltmadığını aynı zamanda egzersizin oluşturduğu oksijen radikallerini azalttığını ve egzersizin glukoz metabolizması üzerine yararlı etkileri olduğunu ve diyabetin gelişmesini azalttığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar ayrıca bu vitaminlerin kardiyovasküler fonksiyonlar, bağışıklık sistemi ve hafıza üzerinede olumlu etkileri olduğunu vurgulamışlardır (114).

Egzersiz yapan kişilerde hem akut, hem de kronik adaptasyonla birlikte bir takım değişikliklerin olması beklenir. Düzenli uzun süreli ve orta şiddette yapılan egzersizlerin koroner arter risk faktörlerinden olan Total kolesterol, LDL-K, Trigliserid gibi lipidleri azalttığı HDL-K seviyesini ise artırdığı belirtilmektedir. Aynı zamanda yüksek tansiyon ve obezite hastalıklarının egzersizle birlikte azaldığı vurgulanmaktadır (115-117). Çolakoğlu ve arkadaşları 8 haftalık egzersiz programı uyguladıkları bayanlarla ilgili yaptıkları çalışmada VKİ, istirahat kalp atım sayısı, LDL-K değerlerinde düşme, HDL-K değerinde yükselme tesbit etmişlerdir. Total kolesterol değerinde düşme olmuş ancak bu istatistiksel yönden anlamlı görülmemiştir. Trigliserid düzeylerinde beklenen düşme yerine artış tesbit edilmiş bununla trigliseridleri beslenme yoluyla oluşan kan lipidleri olmasından kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir (118). Günümüzde kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde ve korunmada egzersiz yaygın olarak kullanılmaktadır. Egzersizin bu olumlu etkisinin HDL-K düzeyini artırmasından kaynaklandığı bazı araştırmacılarla belirtilmiştir. C vitamininin de HDL-K düzeyi üzerine olumlu etkileri olduğuna dair görüşler olmasına rağmen bu konu tam olarak aydınlığa kavuşmamıştır (119).

Bizde çalışmamızda hem futbolcu hemde basketbolcularda C vit alımı ve egzersiz sonrasında HDL-K düzeyinde artış saptadık. Çalışmamızda futbolcularda C vit yüklemesinden sonra ES HDL-K düzeyi artarken ( $P>0,000$ ), Trigliserid düzeyleri azaldı ( $P<0,01$ ). Basketbolcularda C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES,

HDL-K düzeyleri C vit yüklemesinden önceki EÖ ve ES değerlere göre anlamlı derecede artış gösterirken ( $P<0,01$ ) LDL-K ve trigliserid düzeyleri C vit yüklemesinden önceki düzeylerine göre azaldı ( $P<0,01$ ). Futbolcu ve basketbolcuların C vit uygulandıktan sonraki lipoprotein düzeyleri karşılaştırıldığında Basketbolcuların T. Kol, HDL-K, LDL-K ve trigliserid düzeylerinin futbolculara göre daha düşük olduğu görüldü ( $P<0,05$ ). Her iki denek grubunda da HDL-K seviyesinin artması ve T.Kol, LDL-K ve Trigliserid gibi lipidlerin azalması, düzenli uzun süreli antrenmanların etkisi ile olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, bunun da fiziksel uygunluğun en önemli göstergesi olan kardiovasküler sistemin gelişmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Egzersiz esnasında kanda insülin azalırken glukoz seviyesi yüksek kalır. Bu plazma insülin düzeyi ile glukoz düzeyi arasındaki bildiğimiz müspet ilişkinin dışında bir ilişkidir. Egzersizde kan glukozu azalmaz, ya aynı düzeyde kalır ya da çok defa yükselir. Şu halde egzersizde kanda insülin azalmasının nedeni, kanda glukoz azalması değildir. Kanda insülin azalmasının nedeni, insülin sekresyonunda azalmadır. Bu da alfaadrenerjik stimülasyona bağlıdır. Beklenenin aksine insülinin kanda azalışı dokuların glukoz alımını mutlaka azaltmaz. Egzersizin bizzat kendisi kasta glukoz oksidasyonunu artırır. Egzersiz esnasında görülen insülinde azalma, glukagonda artma gibi değişiklikler bir antrenman periyodundan sonra antrene kimselerde çok azdır. Bu durum antrenmanlardan sonra muayyen bir eforun gerektirdiği glukozun daha az olduğunu ifade eder (120).

Egzersiz sırasında kandaki glukoz düzeyi değiştiğinden insülin salgılanmasında da değişmeler olur. Pankreasın diğer hormonu glukagon egzersizle birlikte artarak insülini azaltır. Böylece glukagon glisemi düzeyini arttırmaya çalışır. Ayrıca glukoneogenesis vasıtasıyla alternatif bir glukoz kaynağı görevi görür (121). Ağır egzersizlerde antrene kişiler karbonhidrat yerine enerji kaynağı olarak yağları kullanırlar ve bu şekilde insüline ihtiyaç azalmış olur. Sonuçta, sportif aktiviteler insülinin etkinliğini artırır. İnsülin glukozun kullanılmasını artıran bir hormondur. Egzersiz insülini baskı altına alır, böylece glukozu daha az kullanmaya organizmayı yönlendirir (122). Aydın ve arkadaşları, genç takımda futbol oynayan erkek sporcularda aerobik ve anaerobik egzersiz sonrası insülin ve kan glukoz değerleri ile ilgili yaptıkları çalışmada anaerobik egzersizde kan glukoz seviyesinde egzersiz

sonrasında anlamlı bir artış, insülin seviyesinde ise düşme gözlemlenmiştir. Ayrıca aerobik egzersiz ile anaerobik egzersiz karşılaştırıldığında egzersiz sonrası insülin seviyesinde aerobik egzersizde anaerobik egzersize göre anlamlı bir düşüş, glukoz seviyesinde ise artış görülmüştür (123).

Pruett, yaptığı çalışmada kan glukoz konsantrasyonunun egzersizin ilk 10 dakikasında az bir düşüş gösterdiğini fakat 10 dakikadan fazla süren egzersizin sonunda başlangıçtaki seviyenin üstüne çıktığını fakat plazma insülin konsantrasyonunun devamlı olarak düşüş gösterdiğini belirtmiştir. Bu düşüş büyük ihtimalle pankreastaki B hücrelerinin inhibe olması ve insülinin fazla kullanılması veya yıkımından dolayı oluşabilir (124).

Çalışmamızda da aerobik egzersiz ağırlıklı futbolcularda ve hem aerobik hemde anaerobik fakat daha fazla anaerobik ağırlıklı antrene basketbolcularda egzersiz sonrası kan glukoz seviyeleri yükselirken, insülin hormonu seviyelerinde düşüş olmaktadır. Bu düşüş aerobik egzersiz ağırlıklı futbolcularda anaerobik ağırlıklı basketbolculara göre daha fazla olmaktadır.

Diabet tedavisinde hastaların glisemik durumlarının takibi çok önemlidir. Diabetik hastaların glisemik durumlarının takibinde en yaygın kullanılan testler kan glukoz ve HbA1c ölçümüdür. Kan glukoz ölçümü, günlük glisemik durumun göstergesi iken HbA1c geçmiş 2-3 aylık dönemdeki ortalama glukoz değerini yansıtır ve diabet komplikasyonlarının gelişme riskinin bir göstergesidir. HbA1c kandaki ana glikozile hemoglobindir. Her iki deney grubunda da C vit uygulamasından sonra HbA1c düzeylerinde anlamlı bir farklılık gözlenmedi.

Evans çalışmasında, egzersizin oksijen radikallerinin ve lipid peroksidasyonun oluşumunu artırdığını ve şiddetli egzersizin kas incinmesiyle sonuçlanacağını bildirmiştir. Araştırmacı C vit ve özellikle Vit E nin egzersizle indüklenen lipid peroksidasyonunu azalttığını ve bu iki vitamininde ergojenik etkilerinin olmadığını vurgulamıştır (125).

Bell ve arkadaşları, Vit C'nin kadın ya da erkeklerde koşma, yürüme ve bisiklet sürme gibi dayanıklılık egzersizlerinde fizyolojik oksidatif stresi azalttığını ve bununla performans yardımcı olmadığını belirterek uzun ya da kısa süreli C vit alımının egzersiz kapasitesini artırmadığını ve askorbik asidin sağlıklı erişkinlerde

yaşa bağı olarak maksimal kalp debisini ve oksijen tüketimini etkilemediğini vurgulamışlardır (126).

Futbolcularda C vit yüklenmesinden sonraki serum AST düzeyleri yüklenme öncesine göre anlamlı derecede düşük bulundu ( $P<0,000$ ). Basketbolcularda C vit yüklenmesinden sonra ise ES AST, ALT ve ALP değerleri EÖ göre anlamlı derecede artış gösterdi ( $P<0,000$ ).

Basketbolcularda C vit yüklenme sonrası kan Üre değeri C vit yüklenme öncesine göre artış gösterirken ( $P<0,05$ ), LDH değeri azaldı ( $P<0,000$ ). C vit yüklenme sonrası Kreatin, AST, ALT ve ALP düzeyleri C vit yüklenmesinden önceki değerlere göre anlamlı bir fark göstermedi. Basketbolcuların C vit yüklenmesinden sonra kan Üre ve AST düzeyleri futbolculara göre artış gösterirken ( $P<0,000$ ), LDH düzeyleri azaldı ( $P<0,05$ ,  $P<0,01$ ).

Fe, kan Hemoglobin düzeyinin artmasına paralel olarak kanın oksijen taşıma yeteneğini artırmaktadır (127). Kanda Fe düzeyi bu nedenle önemlidir. Literatürde bu değer, erkekler için 65-175  $\mu\text{g}/100$  ml olarak verilmektedir (128). Türk toplumunu örnekleyen bir çalışmada ise Fe düzeyinin 59-158  $\mu\text{g}/100$  ml olarak verilmiştir(129). Türk milli futbolcularında yapılan bir çalışmada da kan Fe düzeyinin bu sınırlar içinde olduğu saptanmıştır(130). C vit, bağırsaklardan Fe absorpsiyonunu artırarak Kan Fe düzeyleri üzerine etki eder (131). Fiziksel egzersiz sırasında da kan Fe düzeyinin C vit aracılığıyla yükseldiği gösterilmiştir (132).

TDBK'nın normal sınırları erkeklerde 250–450 $\mu\text{g}/100$  ml, kadınlarda ise 65–175  $\mu\text{g}/100$  ml kadardır (128). Arslan ve ark. (1992) yaptığı bir çalışmada, kız atletlerin SFe düzeyleri spor yapmayan kontrollere oranla düşük, TDBK ise yüksek bulunmuştur (133). Fe eksikliğinde, hemoglobinin azalması ve TDBK'nin artması sonucu, diğer klinik belirtilerin yanında, iş kapasitesi maxVO<sub>2</sub> de düşer (134). Kadın atletler üzerinde yapılan bir başka çalışmada da Fe depoları normalden % 20 düşük saptanmıştır (135). Sporcu anemisinin nedenleri arasında hemoliz, hematüri, myoglobinüri, demir emilimi bozukluğu, terle Fe kaybı ve beslenme yetersizliği sayılabilir (128). Örneğin futbol, yüzme, atletizm, boks gibi ağır eforlar gerektiren sporlardan sonra hematüri sıklıkla görülmektedir (136). Güreş de dahil olmak üzere, farklı spor dallarındaki erkek sporcularda yapılan bir çalışmada, SFe düzeylerinde farklılık olmadığı gösterilmiştir (137). Ancak dayanıklılık gerektiren sporlardan

hemen sonra, SFe ve TDBK'da artış olduğu da bilinmektedir (138, 139). Arslan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, güreşçilerde C vit yüklemesinin serum Fe'de istatistiksel olarak anlamlı bir artışa yol açtığı, TDBK ya ise önemli bir etkisi olmadığı anlaşılmıştır (7). Çalışmamızda, Futbolcularda C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES kan Fe düzeyleri anlamlı artış gösterdi ( $P<0,01$ ) (Tablo 9). TDBK anlamlı derecede azaldı ( $P<0,000$ ). EÖ insülin düzeyi azaldı ( $P<0,05$ ). Basketbolcularda, C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES kan Fe düzeyleri artış gösterdi ( $P<0,000$ ). TDBK azaldı ( $P<0,000$ ). C vit yüklemesinden önce ve yüklemeden sonra ES kan glukozu EÖ'sine göre artarken, insülin düzeyi azaldı ( $P<0,000$ ). C vit yüklemesinden sonra ise basketbolcuların Fe ( $P<0,05$ ) ve TDBK değerleri futbolculara göre daha fazla artış gösterdi ( $P<0,001$ ).

Bulgularımız, Sporcularda C vit yüklemesinin başarılı olduğunu ve bu uygulamanın Fe emilimini artırdığını göstermektedir. C vit yüklemesinin TDBK'ya etki yapması da sporcularda vitamin ve mineral eksikliği olduğunu ve dolayısıyla ek vitamin gereksinimlerinin bir göstergesi olabilir.

Sonuç olarak; sporcularda antrenmanın şiddetine bağlı olarak terle Fe kaybının arttığı ve buna bağlı olarak normal günlük gereksinimin üzerinde C vit alınması gerekebileceği ve diyetle C vit eklenmesinin bu kaybı en aza indirgeyebileceğini ve insülin duyarlılığını azaltarak glukoz metabolizması ve kardiyovasküler fonksiyonlar üzerine yararlı etkileri olduğunu söyleyebiliriz.



## 5. KAYNAKLAR

- 1- Akçakaya İ, “ Trakya Üniversitesi Futbol, Atletizm Ve Basketbol Takımlarındaki Sporcuların Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması”. Yüksek Lisans Tezi, Edirne - 2009.
- 2- Duyul M, “Hentbol, Başarıya Olan Etkilerinin Karşılaştırılması”(Yüksek Lisans Tezi), Samsun: On Dokuz Voleybol Ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik Ve Antropometrik Özelliklerinin Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2005.
- 3- Gülgün Ersoy, Aylin Hasbay, ANKARA, Birinci Basım, Ankara ISBN : 975-590-181-7 Sinem Matbaacılık, 2006.
- 4- İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, İstanbul, s. 45-57, 14 Ocak 1999,
- 5- Ersoy, G. “Sağlıklı Yaşam, Spor ve Beslenme”, Damla Matbaacılık, Ankara.1995.
- 6- Ersoy, G. Alper,R. Kargül, A. Yüzücü Beslenmesi,Yüzme, Atlama ve Su Topu Federasyonu Yayını, 1987.
- 7- Cengiz ARSLAN, Bilge GÖNÜL, Sibel DİNÇER, Birsen KAPLAN, Cemal ÇEVİK, “Güreşçilerde C Vitamini Yüklemesinin Serum Demir Ve Total Demir Bağlama Kapasitesine Etkisi” Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi, Cilt 18, Sayı 4, Sayfa(lar) 215-221, 2004.
- 8- Ersoy G. Diyete ek olarak kullanılan vitamin ve minerallerin sportif performans ve dayanıklılığa etkisi. Spor Hekimliği Dergisi 25(2):99-105, 1990.
- 9- Kasap G. Sporcu Beslenmesi El Kitabı, Ankara: Çağ Matbaası. 1983.
- 10- Kasap G. Ankara bölgesi aktif güreşçilerinin beslenme ve bilgi alışkanlıkları üzerine bir araştırma. Spor Hekimliği Dergisi 17(3):91-102, 1982.
- 11- Kasap G. Koşucuların vitamin ve diğer hapları kullanım durumları ve vitamin-performans etkileşimi. Spor Hekimliği Dergisi 17(3):43-51, 1982.
- 12- Burce A, Ekblom B. & Nilsson I. The Effect of Vitamin and Mineral Supplements and Health Foods on Physical Endurance and Performance. Proc Nutr Soc; 44:283-295;1985

- 13-** Driskell VA & Herbert WG. Pulmonary function and treadmill performance of males receiving ascorbic acid supplements. *Nutr Rep Int* 32:443-451, 1985.
- 14-** KARABULUT, M., Kütahya Gençlik Spor ve İl Müdürlüğü Bünyesinde Faaliyet Gösteren Sporcuların Bazı Performans Değerlerinin Araştırılması (İl Spor Merkezi Basketbol Örneği). D.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 287s. 2006.
- 15-** BAŞKAL, M., 18-25 Yaşları Arası Basketbol Oynayan, Basketbolu Bırakan ve Düzenli Spor Yapmayan Öğrencilerin Antropometrik ve Solunum Parametrelerinin. İncelenmesi. N.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Niğde, 81s. 2006
- 16-** Korkmaz, C., Üst Düzey Basketbolcularda Bazı Fiziki ve Fizyolojik Parametrelerin Takım ve Lig Düzeyinde Karşılaştırılması. N.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Niğde, 69s. 2006.
- 17-** Scott Thomas, Brewer Marry. *Concise encyclopedia of biochemistry*. New York: de Gruyter, 505-6, 1983.
- 18-** Özdener H, Çelik C. Vitamin C'nin Metabolik Ve Klinik Önemi, *Yeni Yaklaşımlar. T Klin Tıp Bilimleri*, 13, 200-210, 1993.
- 19-** Levine Mark. New concepts in the biology and biochemistry of ascorbic acid. *N Eng J Med* 3:892-902, 1986.
- 20-** Nishikimi M, Yogi K. Molecular basis for the deficiency in humans of gulonolactone oxidase, a key enzyme for ascorbic acid biosynthesis. *Am J Clin Nutr* 54(Suppl6):1203s-08s. 1991.
- 21-** Houglum KP, Brenner DA, Chojkier M. Ascorbic acid stimulation of collagen biosynthesis independent of hydroxylation. *Am J Clin Nutr* 54 (Suppl6):1141s-43s. 1991
- 22-** Hindriks GA, Sixma J J, de Groot P G . Ascorbic acid increases the thrombogenicity of cellular matrices. *Thromb Haemost* 66(4):505-9, 1991
- 23-** Levine M, Hartzell W. Ascorbic acid: The concept of optimum requirements. *Ann NY Acad Sci* 498:424-44, 1987.
- 24-** Newsholme EA, Leech AR. *Biochemistry for the medical sciences*. Great Britain, Chichester: Wiles, 859-60, 1983.
- 25-** Somashekharaiyah BV, Prasad AR. Regulation of cadmium induced porphyria by ascorbic acid in chick embryos. *Indian J Med Res* 94:387-90, 1991.

- 26-** Davie SV, Gould BJ, Yudkin JS. Effect of vitamin C on glycosylation of proteins. *Diabetes* 41 (2):167-73, 1992
- 27-** 13. Burbello AT, Baskovich GA, Dobrokhotova E G, Slesarew VI. Protective effect of antioxidants in methemoglobinemia caused by sodium nitrite in experimental studies. *Gig Tr ProofZabol* (8):13-5, 1991.
- 28-** Harris ED, Percival S S. A role for ascorbic acid in copper transport. *Am J Clin Nutr*; 54 (Suppl 6):1193s-97s. 1991
- 29-** Kolb E, Wahren M, Leo M, Volker L. The concentration of ascorbic acid in different tissues of calp fetuses in 3 different development stages. *Dtw Dtsch Tierarzt Wochenschr*; 98(10):390-3. 1991
- 30-** Washko P, Rotrosen D, Levine M. Ascorbic acid in human neutrophils. *Am J Nutr Dec*; 54 (Suppl 6):1221s-27s. 1991
- 31-** Henning SM, Zhang JZ, Mc Kee RW, Swendseld ME, Jacob RA. Glutathione blood levels and other oxidant defense indices in men fed diets low in vitamin C. *J Nutr*; 121 (12): 1969-75. 1991
- 32-** Sarma P, Pramad J, Sharma PK, Sapra M, Manorma Kothari LK. Effect of deficiency and excess on the liver. A histopathological and biochemical study in guinea pigs fed normal or high cholesterol diet. *Indian J Pathol Microbiol*; 33(4):307-403.1990
- 33-** Ha TY, Otsuka M, Arakowa M. The regulatory effect of ascorbate on the carnitine synthesis in primary cultured guinea pig hepatocytes. *J Nutr Sci Vitaminol*; 37(4):371-8.1991
- 34-** Rebouche C J. Ascorbic acid and carnitine biosynthesis. *Am J Clin Nutr*; 54 (Suppl 6): 1149s-52s. 1991
- 35-** Block G. Epidemiologic evidence regarding vitamin C and cancer. *Am J Clin Nutr*; 54 (Suppl 6):1310s-14s. 1991
- 36-** Mostafa Sei D, Garner DD, Garret L, Whaley RF, el-Sekate M, Kiker M. Beneficial effects of vitamin C on risk factors of cardiovascular disease. *J Egypt Public Health Assoc*; 64(1-2):123-33.1989
- 37-** Magevang B. Can arteriosclerosis be prevented by antioxidants? *Nord Med*; 107(2):53-6. 1992

- 38-** Riemersma RA, Oliver M, Elton RA, Alftan G, Vartiainen E, Salo M, et al. Plasma antioxidants and coronary heart disease: vitamin C and E and selenium. *Eur J Clin Nutr*; 44(2):143-50. 1990
- 39-** Sevidge LA, Verlangieri J. Inhibition of arylsulfatase B by ascorbic acid. *Res Commun Chem Pathol Pharmacol*; 73(2):253-6.1991
- 40-** Devlin TM. Textbook of biochemistry with correlations. Third Ed New York: Wiley, 1992.
- 41-** Rettmer RL, Williams J C, Labbe RF, Heimbach DM. Laboratory monitoring of nutritional status in burn patients. *Clin Chem*; 38(3):334,1992
- 42-** Matsuda T, Tanaka H, Williams S, Hanumadass M, Abcarian H, Reyes H. Reduced fluid volume requirement for resuscitation of third degree burns with high dose vitamin C. *J Burn Care Rehabil*; 12(6):525-32. 1991
- 43-** Bridgen ML, Edgell D, Mc Pherson M, Leabeater A, Hoag G. High incidence of significant urinary ascorbic acid concentration in a west coast population-implications for routine urinalysis. *Clin Chem*; 36(3):26-31.1992
- 44-** Hugh D, Grennan A, Abugila MA, Weinkoue C. Ascorbic acid as an antioxidant in measurements of catecholamines in plasma. *Clin Chem*; 33(4):569-71. 1987
- 45-** Murata A. Smoking and vitamin C. *World Rev Nutr Diet* 1991;64:31-57.
- 46-** Bui MH, Sauty A, Colet F, Leuenberger P. Dietary vitamin C intake and concentrations in the body fluids and cells of male smokers and non smokers. *J Nutr*; 122(2):312-6. 1992
- 47-** Mironova G E. The effect of various doses of ascorbic acid on the development of pneumofibrosis, caused by silicon dioxide. *Vopr Med Khim*; 37(5):84-6. 1991
- 48-** Norkus E P, Hsu H, Cehelsky MR. Effect of cigarette smoking on the vitamin C status of pregnant women and their offspring. *Ann NY Acad Sci*; 498:500-1. 1987
- 49-** Barret B, Gunter E, Jenkins J, Wang M. Ascorbic acid concentration in amniotic fluid in late pregnancy. *Biol Neonate*; 60(5):333-5. 1991

- 50-** Casanueva E, Magana L, Pfeffer F, Baez A. Incidence of premature rupture of membranes in pregnant women with low leukocyte levels of vitamin C. *Eur J Clin Nutr*; 45(8):401–5. 1991
- 51-** Wickramasinghe SN, Hasan R. In-vitro effects of vitamin C, thiotic acid and dihydrolipoic acid on the cytotoxicity of postethanol serum. *Bioc hem Pharmacol*; 43(3):407–11. 1992
- 52-** Murata A, İkuka S, Kyouka F, Teruya K, Yoshifumu H. Lower levels of vitamin C In plasma and urine of Japanase male smokers. *Int J Vit Nutr Res*; 59:184–9. 1989
- 53-** Gülgün ERSOY, Araş. Gör. Aylin HASBAY, Ekim-2006, Birinci Basım: Ekim-Ankara ISBN: 975–590–181-7 Sinem Matbaacılık 2006
- 54-** Sobal, J. and Marquart, L.F. Vitamin/Mineral Supplement Use Among High School Athletes. *Adolescence*, 29: 835–843. 1994
- 55-** Arslan, C, Bingölbali, Kutlu, M. ve Baltacı, A. Voleybol ve Atletizm Sporunun Kız Çocukların Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerine Etkisi. F.Ü., Elazığ, [perweb.firat.edu.tr / personel / yayinlar / fua\\_3 / 3\\_1187.doc](http://perweb.firat.edu.tr/personel/yayinlar/fua_3/3_1187.doc). 1997
- 56-** Ersoy, G. Kısa ve Orta Mesafe Erkek Koşucuların Beslenme ve Sağlık Durumları ile Vitamin Performans Etkileşimi Üzerine Bir Araştırma. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Tez Özetleri (1966–1996), Ankara 1982
- 57-** Aksoy, M. Tütüncü, İ. Ve Ayaz, A. Balerinlerin Beslenme Alışkanlıkları ve Buna Bağlı Olarak Beslenme Durumları. II. Uluslar arası Beslenme ve Diyetetik Kongresi Kongre Kitabı, Ankara, R–5,2. 1995
- 58-** Paker, H.S. Aktif Sporcuların Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Tez Özetleri (1966–1996), Ankara. 1995.
- 59-** GÜNEŞ, Z. ve ERSOY, G. 1993-1994 Yıllarında SESAM Beslenme Ünitesine Müracaat Eden Elit Düzey Sporcuların Beslenme Alışkanlıkları, Biyokimya Bulguları ve Fiziksel Özelliklerinin Spor Branşlarına Yönelik Değerlendirilmesi. II. Ulusal Beslenme ve Diyetetik Kongresi, Ankara, R-5.1. 1995.
- 60-** İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, İstanbul, s. 45–57 14 Ocak 1999,

- 61-** Ersoy, G. Alper,R, Kargül, A. Yüzücü Beslenmesi,Yüzme, Atlama ve Su Topu Federasyonu Yayını, 1987.
- 62-** Sevim Y. Antrenman Bilgisi Ders Notları. Özkan Matbacılık Ltd.Şti. aAkara 1991
- 63-** Ersoy, G. Alper, R. Kargül, A. Yüzücü Beslenmesi,Yüzme, Atlama ve Su Topu Federasyonu Yayını, 1987.
- 64-** Meral Boşnak-Güçlü, Melda Sağlam, Deniz İnal İnce, Sema Savcı, Hülya Arıkan. Klasmat Matbaacılık İvedik Organize Sanayi Bölgesi / ANKARA , Şubat – 2008.
- 65-** Akgün, N. Egzersiz Fizyolojisi, GSGM Yayınları, Ankara, sf: 82, 1993.
- 66-** Fox, E.L. Bowers, R.W., Foss, M.L.: The Physiological Basis of Ohysical Education and Athletics, 4th Ed., Saunders College Publishing, New York, 1988.
- 67-** Tamer, K. Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Türkerler Kitabevi, Ankara sf. 11 0 – 112, 1995.
- 68-** Başgöze, 0. Egzersizde Laktik asit artışı ve Toparlanma Döneminde Yorgunluğun Giderilmesini Etkileyen Değişik Yöntemlerin Karşılaştırılması, H.O. Tıp Fakültesi FTR Bölümü, DoçentlikTezi, Ankara, 1982.
- 69-** Mc Lellan, T.M. The Influence of a Respiratory Acidosis on the Exercise Blood Lactate Response, Eur. J. Appl. Physiol., 63, Verlag, 6 11, 1991.
- 70-** Steininger, K. Der Einfluss Von Entmüdungsmassage und Entmüdungsbad audie Wiederherstellung der Sportlichen Leistungsfähigkeit, - Ergebnisse der Laufbander-Gometrie bei gut Trainierten Sportlern, Inaugral - Dissertation Ludwig - Maximilians Universität - München, München 40,1982.
- 71-** Stone, M.H. and Pierce; K. Heart Rate and Lactate Levels During Wight – Training Exercise in Trained and Untrained Wren, The Physician and Sports Medicine, Vol: 15, No: 5, 97 - 100, 1987.
- 72-** Hermansen, L. Osnes, J.B. Blood and Muscle pH After Maximal Exercise in Man., J. Appl. Physiol. 32 ( 3 ), ss. 304 – 308, 1972.
- 73-** Donaldson, S.K. Hermansen, L. Bolles, L. Differential Direct Effect of H + on Ca ++ Activated Force of Skinned Fibers from the Soleus, Cardiac and Adductor Magnus Muscle of Rabbits, Plugers Archive European Journal of Physiology, 376, ss. 55 – 65, 1975

- 74-** Fabiato, A. Fabiato, F.: Effects of pH on the Myoflaments and Sarcoplasmic Reticulum of Skinned Cells from Cardiac and Skeletal Muscles, *J. Physiol.*, 276, ss. 233 – 235, 1978.
- 75-** Karaküçük, i. Üstdal, M., Karakaş, E.S.: The Effects of Sodium Bicarbonate Ingestion on Plasma Lactate and Exercise Performance, *Tr. J. Medical Science*, (20), ss. 105 -10S, 1994.
- 76-** İbrahim CiCiOGLU, Mansur ONAY. Yüksek Yoğunluktaki Egzersizin Güreşçilerde Kan Gazları Ve Glukoz Kullanımı İle İlgili Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi Cilt 4 - Sayı 3 – 2002*
- 77-** Adlercreutz, H. Harkönen, M. Kouppasalmi, K. Et al: Physical Activity and Hormones *Adv. Cardiol*, 18: 144 – 157, 1976.
- 78-** Ben Ezra, V. Wankowski, C. Kendrick, K. Nichols, D. Effects of Intensity and Energy Expenditure Post Exercise Insulin Responses in Women, *J. Appl. Physiol.* 79 (6) 2029 -2034, Dec, 1995.
- 79-** Michel, G. Voce, T. Fiehn, W. et all: Bidirectional Alteration of Insulin Receptor Affinity by Different Forms of Physical Exercise, *Am. J. Physiol*, 246, E 153- E 159, 1984.
- 80-** Bonen, A. Tan, M.H. Watson Wright, W.M. Effects of Exercise on Insulin Binding and Glucose Metabolism in Muscle, *Can. J. Physiol. Pharmacol*, 62: 1500 - 1504, 1984.
- 81-** Eckhart; D. And Kammerer H. Telemetric and Blood Chemical Investigations in Female Gymnast During Training and Competitions, *Proceedings of the Third European Congress of Sport Med.*, Vol: 1, 237-241, 1974.
- 82-** Ekes, E. and Antony, B. The Evaluation of pH After all out Exercise on the Treadmill *Proceedings of the Third European Congress of Sports Med.*, Vol: 1, 269 - 272, 1972.
- 83-** Gabriella, S.: Limb Blood Flow in Prolonged Exercise, Magnitude and Implication for Cardiovascular Control During Muscular Work in Man, *Can. J Sport. Sci.*, 12 (Suppl. 1), S9 - 101, 1987.
- 84-** Langfort, J. PHis, W. Zamecznyr, Nazar, K. Kaciubauscilko, H.: Effect of low Carbonhidrate- Ketogenic Diet on Metabolic and Homeo Hal Responses to Graded Exercise in Men, *J. Physiol. Pharmacol*, 361 - 171, Poland, Jum., 1986.

- 85-** Tiryaki, G.: Egzersiz ve insülin Hormonu Aktivitesi, If. Yüksek İrtifa ve Spor Bilimleri Kongresi Bildirileri, sf. 47 -57, Kayseri, 1992.
- 86-** Güneş Aynacı Ersavaş. <http://www.tavsiyeediyorum.com>).
- 87-** Zümrüt Uysal. Demir Metabolizmasında, Demir Eksikliğinde Ve Demir Fazlalığında Yenilikler. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası Cilt 52, Sayı 3, 1999.
- 88-** Ponka P. Tissue Specific Regulation of Iron Metabolism and Heme Synthesis: Distinct Control Mechanisms in Erythroid Cells. Blood. 88: 1,1-7, 1997
- 89-** Ponka P, Beaumont C, Richardson R: Function and Regulation of Transferrin an Ferritin Seminars in Hematology 35: 1, 35 – 54, 1988
- 90-** Andrevvs NC, BridgensKR: Disorders of Iron Metabolism and Sideroblastic Anemia in: Nathan and Oski' s Hematology of Infancy and Childhood W.B. Saunders Company, Philadelphia, 423 – 438, 1998
- 91-** Soemantri AC, Pollit E, Kim I: Iron deficiency anemia and educational achievement, Am J. Clin Nutr, 42, 1111 – 1228, 1985
- 92-** Mc Cord M: Iron, Free Radicals, and Oxidative Injury seminars in Hematology, 35: 1,5-12, 1998
- 93-** Mustafa Altınışık, Demir Metabolizması ders notları, ADÜTF Biyokimya AD 2006
- 94-** Kızılağaç E., “Edirne İl Merkezi İlköğretim Okullarındaki 12–14 Yas Grubu Aktif Olarak Spor Yapan ve Yapmayan (Beden Eğitimi Dersine Giren) Öğrencilerin Eurofit Test Bataryaları Uygulama Sonuçlarının Karşılaştırılması” (Yüksek Lisans Tezi)., Edirne: Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2006.
- 95-** Tamer K, Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Türkerler Kitabevi. S. 4,2540,124,132,158, Ankara, 1995.
- 96-** Baysal, A. Bozkurt, N., Pekcan, G. Besler, H.T., Aksoy, M., Merdol, T.K., Keçecioglu, S. Ve Mercanlıgil, S.M., DiyetEl Kitabı. Hatiboğlu Yayınları, Ankara, Yenilenmiş 5. Baskı, 592s. 2008.
- 97-** Açıkada C, Ergen E. “Bilim ve Spor” Büro Tek Ofset Matbaacılık, s.101, 159, Ankara, 1990.
- 98-** Bonci L, Energy Drinks:”Help, Har mor Hype?” Sport Science Exchange.15(1). 2002



- 99-** Ersoy G. Beslenme ile ilgili ergojenik yardımcıları. Spor ve Tıp. 1(4), 12-15. 1993
- 100-** Sobal J, Marquart L.F. "Vitamine/Mineral Supplement Use Among High School Athletes". Adolescence. 29(116), 835-843. 1994
- 101-** Williams M.H. "Ergogenic and ergolytic substances", Med Sci Sports Exerc.24(9),344-348. 1992
- 102-** Konopka P. Spor Beslenmesi. (çev.H. Harputluoğlu), Ankara: Bağırhan Yayımevi. S:92-209, 2000.
- 103-** Peker S. Sporda Beslenme, 3 Cilt. Gen Matbaacılık ve Reklamcılık. S:37-39, Ankara, 1996.
- 104-** Sağlam F."Futbolcuların Beslenme Alışkanlıkları",Spor Bilimleri Dergisi, 2(4)27-34) 1993
- 105-** Williams M.H. "Vitamin and Mineral supplements to athletes: do they help?" Clin Sports Med. 3(3), 623-637. 1984
- 106-** Ömer Şenel, Dursun Güler,İsmail Kaya,Adnan Ersoy, Recep Kürkçü. Farklı Ferdi Branşlardaki Üst Düzey Türk Sporcuların Ergojenik Yardımcılara Yönelik Bilgi ve Yararlanma Düzeyleri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, II(2) 41-47. 2004
- 107-** Jacobs R.A, Buri B.J. Oxidative damage and defense. Am. J.Clin. Nutr. 63:985S-990S, 1996.
- 108-** Arslan C, Gönül B. Elit güreşçilerde C vitamini yüklemesinin bazı fizyolojik etkileri. Spor ve Tıp. 8(11-2): 21-25, 2000.
- 109-** Sayan H, Çetin E, Yarım I, Gönül B. Yüksek irtifada antrenman yapan kayakçılarda C vitaminini eritrosit süperoksit dismutaz enzim aktivitesi ve lipid peroksidasyonu üzerine etkisi. T.Klin. Tıp Bilimler. 20: 5-10, 2000.
- 110-** Şule Çoşkun, Bilge Gönül, Nevin Atalay Güzel. Akut Egzersiz ve C Vitamini Uygulamasının Sıçan Beyin Malondialdehit ve Glutatyon Düzeylerine Etkisi. Spor Bilimleri Dergisi, Hacettepe J of Sport Sciences, 12(3), 19-24, 2001.
- 111-** Repka T, Hebbel R.P. Hydroxyl radical formation by sickle erythrocyte membranes: role of pathologic iron deposits and cytoplasmic reducing agents. Blood, Vol 78, No 10, 2753-2758, 1991.

- 112-** Paolini M, Pozzetti L, Pedulli G.F, Marchosi E, Cantelli-Forti G. The nature of prooxidant activity of ascorbic acid. *Life Sciences*, 64: 23,273–278, 1999.
- 113-** Ashton T, Young I.S, Peters J.R, Jones E, Jackson S.K, Davies B, Rowlands C.C. electronspin resonance spectroscopy, exercise and oxidative stres: an ascorbic acid intervation study. *J.Apply. Physiol.* 87(6): 2032–2036, 1999.
- 114-** Michael Ristow, Kim Zarse, Andreas Oberbach, Nora Klöting, Marc Birringer, Michael Kiehntopf, Michael Stumvoll, C. Ronald Kahn and Matthias Blüher, “Antioxidants prevent health-promoting effects of physical exercise in humans” *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* vol. 106 no. 21 8665-8670 May 26, 2009
- 115-** Akgün N. “Şişmanlığın Tedavisinde Egzersizin Yeri”. *Spor Hekimliği Dergisi*, 20(3):91-103, 1995.
- 116-** Fox, Bowers, Foss; éBeden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri”. Çeviri: Cerit M. Bağırğan Yayımevi, Ankara, 1999.
- 117-** Lemura L.M, Amdreacci J. “Lipid and Lipoprotein Profiles, Cardiovasculer Fitness, Body Composition and Diet During and After Resistance, Aerobic and Combination Training in Young Woman”. *Eur Journal Appl Physiology*, 82:5-6, 2000.
- 118-** F.Filiz Çolakoğlu, Ömer Şenel. “Sekiz Haftalık Aerobik Egzersiz programının Sedanter Orta Yaşlı Bayanların Vücut Kompozisyonu ve Kan Lipidleri üzerindeki Etkileri.” *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Dergisi*, 57-61. 2002
- 119-** Feryal ERVERDİ. Sporcularda C vitamini alımının ve akut egzersizin plazma lipid değerleri üzerine etkisinin araştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi*, 2006.
- 120-** Akgün N,. *Egzersiz Fizyolojisi*. Başbakanlık Gençlik ve Spor Genel Müdürlüğü, 3.Baskı, I.Cilt, Yayın No:75. s.87-105.1989
- 121-** Kalyon T.A. *Spor Hekimliği (Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları)*.2.Baskı Ankara:GATA Basımevi,s.36-45, 92-106. 1994.
- 122-** Galbo H *Hormonal and Metabolic Adaptations to Exercise*. New York: Thieme Statton Inc. 1983

- 123-** Cüneyt Aydın, Kadir Gökdemir, İbrahim Cicioğlu, “Aerobik VE Anaerobik Egzersiz Sonrası İnsülin ve Kan Glikoz Değerlerinin İncelenmesi”. Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences, 11 (1-2-3-4), 47 – 55. 2000
- 124-** Pruett E.D.R. Plasma insulin konsantrations during prolonged work at near maximal oxygen uptake. J.Appl.Physiol. 29(2): 155-158. 1970.
- 125-** William J Evans Vitamin E, vitamin C, and exercise American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 72, No. 2, 647S-652s, August 2000
- 126-** Christopher Bell, John M. Carson, Nathaniel W. Motte, and Douglas R. Seals. “Ascorbic acid does not affect the age-associated reduction in maximal cardiac output and oxygen consumption in healthy adults”. J Appl Physiol 98: 845-849, 2005.
- 127-** Bassett Jr DR & Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. Med Sci Sports Exerc; 32(1):70–84. 2000
- 128-** Wyngaarden JB, Smith LH, Bennett J. Cecil Textbook of Medicine. Vol.1–2, Philadelphia: W.B.Saunders Company. 1992.
- 129-** Hazır T. & Haner B. Sportif faaliyetler öncesinde biyokimya laboratuvar verilerinin önemi. Spor Bilimleri Bülteni; 1(3–4):22–24. 1990
- 130-** İşleğen Ç, Karamızrak O, Özkılıç H, Erlaçın S. Türk milli futbol takımının hemoglobin hematokrit, serum demir, total demir bağlama kapasitesi ve ferritin parametrelerinin incelenmesi. Spor Hekimliği Dergisi; 24(3):65–70. 1989
- 131-** Berne RM. & Levy MN. Principles of Physiology. USA: Mosby Year Book Company. 1990.
- 132-** Schmid A, Jakob E, Berg A, Russmann T, König D, Irmer M, Keul J. Effect of physical exercise and vitamin C on absorption of ferric sodium citrate. Med Sci Sports Exerc; 28(12):1470–1473. 1996
- 133-** Arslan C, Gönül B, Kaplan B, Dinçer S. Elit kız atletlerin bazı solunum ve kan parametreleri açısından, spor yapmayan kontrollerle karşılaştırılması. Spor Hekimliği Dergisi; 27:113–119. 1992
- 134-** Friedmann B, Weller E, Mairbaurl H, Bartsch P. Effects of iron repletion on blood volume and performance capacity in young athletes, Med Sci Sports Exerc; 33(5):741–746. 2001

- 135-** Parr RB, Badman LA, Moss RA. Iron deficiency in female athletes. *Physi Sports Med*; 12(4):81–86. 1984
- 136-** Akgün N. *Egzersiz Fizyolojisi*, Bornova-İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1989.
- 137-** Biancotti PP, Caropreso A, Di Vincenzo GC, Ganzit GP, Gribaudo CG. Hematological status in a group of male athletes of different sports. *J Sports Med & Phys Fit* 32(1):70–75 1992
- 138-** Pattini A, Schena F, Guidi GC. Serum ferritin and serum iron changes after cross-country and roller ski endurance races. *Euro J Appl Phys & Occup Phys* 61(1–2):55–60. 1990
- 139-** Gray AB, Telford RD, Weidemann MJ. The effect of intense interval exercise on iron status parameters in trained men. *Med Sci Sports Exerc*; 25(7):778–782. 1993

## **ÖZGEÇMİŞ**

1979 Yılında Diyarbakır'a bağlı Hazro İlçesinde doğdum. İlk,orta ve Lise öğrenimimi Diyarbakır' da tamamladım.

2004 yılında Dicle Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulundan mezun oldum.

2005-2006 Eğitim Öğretim Yılında Diyarbakır Merkez T.O.B.B İ.Ö.O da sınıf Öğretmenliği yaptım

2007 yılında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans'a başladım.

2008-2009 Eğitim Öğretim Yılında Silvan Gazi İ.Ö.O 'da İngilizce Öğretmenliği yaptım.