

Futbolcu ve basketbolcularda akut egzersiz ve C vitamininin karaciğer enzimleri ve plazma lipid düzeylerine etkisi

The effect of vitamin C application on liver enzymes and plasma lipid levels in footballers and basketball players

Yüksel Koçyiğit¹, M. Cüneyt Aksak², Yıldız Atamer³, Ayfer Aktaş⁴

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, ¹Fizyoloji Anabilim Dalı, ²Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, ³Biyokimya Anabilim Dalı, ⁴Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır-Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı üç haftalık antrenman döneminde futbolcu ve basketbolcularda C vitamini yüklemesinin karaciğer enzimleri ve plazma lipid değerlerine etkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma, 20 gönüllü erkek sporcu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sporculardan egzersiz öncesi (EÖ) kan üre, kreatinin, aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), alkalen fosfataz (ALP), laktat dehidrojenaz (LDH), total kolesterol (T.Kol), yüksek dansiteli lipoprotein-kolesterol (HDL-K), düşük dansiteli lipoprotein (LDL-K), çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL) ve trigliserid düzeyleri ölçülmüş ve gruplara koşu bandında 10 dakika egzersiz yaptırılmıştır. Egzersiz sonrası (ES) ölçümleri tekrar alınan sporculara üç hafta boyunca 1 gr/gün dozunda C vitamini verilmiş ve sonrasında EÖ ve ES parametreleri ölçüldü.

Bulgular: Futbolcularda C vitamini yüklemesinden sonra AST, ALT, ALP ve LDH düzeyleri ES'de EÖ'ye göre artış gösterirken (P<0.001), üre azaldı (P<0.05). Basketbolcularda C vitamini yüklemesinden önce ve sonra ES; AST, ALT, ALP değerleri EÖ'ye göre artış gösterdi (P<0.001). C vitamini yükleme sonrası EÖ ve ES üre değeri C vitamini yükleme öncesine göre artış gösterirken (P<0.05), LDH değeri azaldı (P<0.001). Basketbolcularda C vitamini yüklemesinden sonra hem EÖ hem de ES kan üre ve AST düzeyleri futbolculara göre artarken (P<0.001), LDH düzeyleri azaldı (P<0.05). Sporcuların tümünde C vitamini sonrası HDL-K düzeyleri, artış gösterdi (P<0.001). Basketbolcularda C vitamini sonrası LDL-K ve trigliserid düzeyi azaldı (P<0.01).

Sonuç: Bulgularımız her iki sporcu grubunda da C vitamini yüklemesinin HDL-K düzeyini artırdığını, basketbolcularda LDL-K, trigliserid ve LDH düzeyini azalttığını göstermektedir. *Klin Deney Ar Derg 2011; 2(1): 62-68*

Anahtar kelimeler: C vitamini, futbol, basketbol, plazma lipidleri.

ABSTRACT

Objectives: The aim of this study was to investigate the effects of vitamin C supplementation on the liver enzymes and plasma lipids in footballers and basketball players following three weeks of training and vitamin C supplementation.

Materials and methods: A total of 20 volunteer male sportsmen were included. Blood levels of urea, creatinine, aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP), lactate dehydrogenase (LDH), total cholesterol (T.Col), high density lipoprotein (HDL-C), low density lipoprotein (LDL-C), very low density lipoprotein (VLDL) and triglyceride before exercise (BE), were measured and the groups were undertaken a 10-minute exercise. After exercise (AE), their values were measured again and they given 1 g/day vitamin C. Three weeks later their BE and AE parameters were measured.

Results: In footballers, after the vitamin C supplementation elevated AST, ALT, ALP and LDH in AE were found compared with BE (P<0.001), while blood urea dropped (P<0.05). In basketball players, the AE values of the AST, ALT and ALP before and after the supplementation of vitamin C were higher compared to those of BE (P<0.001). After the vitamin C administration, higher urea (P<0.05) and lower LDL (P<0.001) levels of BE and AE were found. In basketball players levels of blood urea and AST were found to be elevated compared to footballers both before and after exercise (P<0.001) while LDH dropped (P<0.05) following vitamin C and HDL-C levels were higher in all sportsmen compared with BE. In basketball players LDL-C and triglyceride levels decreased with vitamin C (p<0.01).

Conclusion: Vitamin C supplementation increased HDL-C levels both in footballers and basketball players. In basketball players, LDL-C, triglyceride and LDH levels decreased by vitamin C administration. *J Clin Exp Invest 2011; 2(1):62-68*

Key words: Vitamin C, football, basketball, plasma lipids.

GİRİŞ

Spor, insanların çalışma yaşamında verimini yükseltmekte ve bazı hastalıkların tedavisinde de önemli gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle kalp-damar sağlığı açısından olumlu etkiler gösterdiği bilinmektedir.¹ Sporcuların performansını etkileyen temel faktörlerin başında genetik yapı, uygun antrenman ve beslenme gelmektedir.² Vitaminlerin çoğu iyi bir spor performansı için gereklidir. Ancak fazla miktarda alınmasının performans olumlu etki yapıp yapmadığı konusunda çok az bilimsel veri bulunmaktadır.³ Sporcuların beslenmesi konusunda yapılan çalışmaların çoğunda ilave olarak alınan vitamin ve minerallerin performans olumlu etki yaptığı, bazılarında ise etkili olmadığı bulunmuştur.^{4,5}

Sporcularda özellikle antrenman döneminde günlük gereksinimin üzerinde C vitamini (C vit) alınmasının kardiovasküler fonksiyonlar üzerine yararlı etkileri olabileceği düşüncesinden yola çıkılarak üç haftalık antrenman döneminde amatör ligdeki erkek futbolcu ve basketbolculara C vitamini yüklemesinin karaciğer enzimleri ve plazma lipid değerlerine etkisini araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmaya, Diyarbakır Bağlar Belediyesi amatör futbol ve basketbol takımlarında oynayan yaşları 20-24 arasında değişen 10 erkek futbolcu ve 10 erkek basketbolcu gönüllü olarak katıldı. Spor yaşamları ortalama 7 yıl olduğu belirlenen sporcular koşu bandında 10 km/saat hızında 10 dakika koştu. EÖ ve ES kanları alınan sporculara antrenörleri kontrolünde kamp diyetiyle birlikte üç hafta boyunca 1 g/gün dozunda C vit (Redoxon C, Bayer Consumer Care AG) verildi. C vit preparatları efervesan tabletler halinde bir su bardağı suda eritmek suretiyle uygulandı. Üç hafta sonra deney grupları koşu bandına tekrar alınarak, EÖ ve ES kanları alındı. C vit uygulamadan önce ve uygulandıktan sonra EÖ ve ES alınan kan örnekleri bekletilmeden Dicle Üniversitesi Merkez

Laboratuvarında ölçüldü. Lipoprotein düzeyleri ve diğer biyokimyasal parametrelerin ölçümleri enzimatik yöntemle ARCHITECT C 16000 marka cihazla gerçekleştirildi.

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

İstatistiksel Analiz

EÖ ve ES ölçümleri arasındaki farklılığın istatistiksel karşılaştırılmasında Wilcoxon testi, futbolcularla basketbolculara ait ölçümlerin ortalamalarına ait karşılaştırılmalarda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde yanılma düzeyi olarak $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi. Verilerin değerlendirilmesinde Medcalc version 10.3.0.0 for windows istatistik paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Yaş ortalamaları antrene futbolcularda 21.50 ± 1.48 , antrene basketbolcularda 20.3 ± 1.2 olarak hesaplandı. Grupların yaş ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Boy uzunluğu basketbolcularda 196.2 ± 4.3 , futbolcularda 177.70 ± 2.05 olarak saptandı. Vücut ağırlığı ve vücut kitle indekslerinin basketbolcularda futbolculara göre düşük olduğu bulundu (Tablo 1).

Futbolcularda C vit yüklemesinden önce ve sonra ES; AST, ALT, ALP ve LDH düzeyleri EÖ'ye göre artarken üre azaldı. C vit yüklemesinden sonra ES AST düzeyleri, yükleme öncesine göre düşük bulundu (Tablo 2). Basketbolcularda C vit yüklemesinden önce ve sonra ES; kreatin, AST, ALT, ALP değerleri EÖ'ye göre artış gösterdi. C vit yükleme sonrası EÖ ve ES üre değerleri C vit yükleme öncesine göre artış gösterirken, LDH değeri azaldı (Tablo 3).

Sporcuların C vit yükleme öncesi hem EÖ hem de ES; üre, kreatinin, AST, ALT, ALP ve

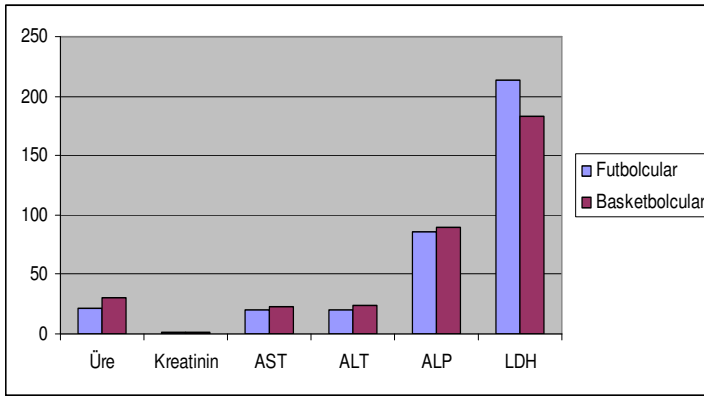
LDH düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmedi. C vit yüklemesinden sonra hem EÖ hem de ES kan üre ve AST düzeyleri futbolculara göre artış gösterirken, LDH düzeyleri azaldı (Şekil 1).

Futbolcularda vitamin yüklemesinden sonra hem EÖ hem de ES HDL-K düzeyleri yüklemeye göre arttı. Hem vitamin yüklemesinden önce hemde sonra ES HDL-K ve trigliserid düzeyleri EÖ'ye göre artış gösterdi (Tablo 4).

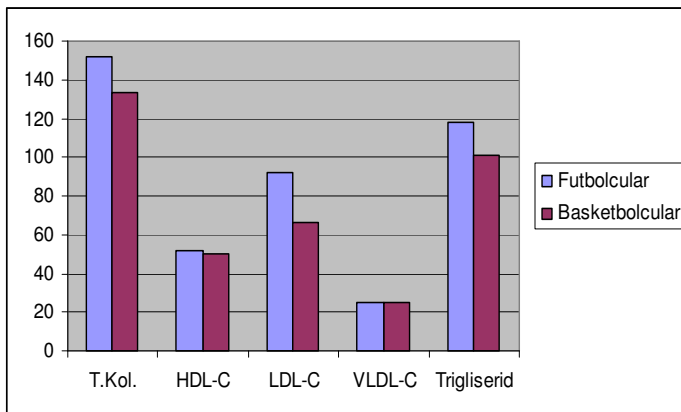
Tablo 1. Futbolcu ve basketbolcularda C vit yüklenmesinden önce ve sonra fiziksel ölçüm değerlerinin karşılaştırılması (ortalama±standart sapma)

	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Vücut ağırlığı (kg)	VKI (kg/m ²)
Futbolcular	21.50±1.48	177.70±2.05	73.50±1.95	23.27±0.46
Basketbolcular	20.30±1.25	196.20±4.34**	87.80±6.14**	22.78±0.86*

*,** Futbolculara göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0.05, P<0.001)



Şekil 1. Sporcuların C vit yüklemesinden sonra kan üre, kreatinin, AST, ALT, ALP ve LDH değerlerinin karşılaştırılması.



Şekil 2. Futbolcu ve basketbolcuların C Vit yüklemesinden sonra kan lipoprotein değerlerinin karşılaştırılması.

Tablo 2. Futbolcularda C vit'in EÖ ve ES; Üre, Kreatin, AST, ALT, ALP, LDH düzeylerine etkisi (ortalama±standart sapma)

	Üre, mg/dl		Kreatinin, 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 öncesi	22.4±3.4	21.5±3.1 ^a	0.82±0.11	0.84±0.12	24.9±6.4	45.7±7.6 ^a	22.4±5.2	37±6.5 ^a	97.1±13.1	116.1±11.1 ^{aa}	217±20.6	232.2±18.6 ^{aa}
C vit sonrası	21.6±4.4	20.7±4.4 ^a	0.88±0.13	0.91±0.13	20.2±3.22	27.70±5.07*.aa	19.6±4.3	38.4±8.2 ^{aa}	86.1±19.2	108.3±17.7 ^{aa}	213±18.2	222.2±16.5 ^{aa}

*C vit uygulanmasından önceye göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0,001), ^{aa}Egzersiz öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0.05, P<0.001)

Tablo 3. Basketbolcularda C vit'in Üre, Kreatin, AST, ALT, ALP, LDH düzeylerine etkisi (ortalama±standart sapma)

	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 öncesi	24.7±3.86	24.6±3.47	0.86±0.08	0.89±0.09 ^a	22.6±4.03	53.5±14 ^a	21.3±6.61	46.5±14.2 ^a	86.8±11.06	112.4±16.46 ^a	204.6±27.64	246.5±24.7 ^a
C vit sonrası	29.9±4.2 [†]	29.7±3.52 ^{**}	0.78±0.26	0.91±0.13 ^a	22.4±3.06	47.8±6.8 ^a	23.8±6.0	48.6±13.3 ^a	90.1±10.41	113.9±11.13 ^a	183.1±33.4 ^{**}	183.5±3.3 ^{**}

†, **C vit uygulanmasından önceye göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0.001), ^aEgzersiz öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0.001)

Tablo 4. Futbolcularda C vit'in kan lipoprotein düzeylerine etkisi (ortalama±standart sapma)

	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 öncesi	156.70±22.2	158.7±23.87	40.70±6.68	42.10±6.53 ^a	83.58±24.55	83.62±24.55	30.84±13.76	30.64±13.7	115.5±33.63	117.7±34.3 ^{aa}
C vit sonrası	152±20.5	150.8±20.13	52±6.71*	53.90±6.24*.aa	92.06±24.11	92.94±24.56	24.66±10.12	23.26±9.28	117.6±27.23	122.6±25.2 ^a

*C vit uygulanmasından önceye göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0.001) ^{aa}Egzersiz öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı (P>0.05, P<0.001)

Tablo 5. Basketbolcularda C vit'in kan lipoprotein düzeylerine etkisi (ortalama±standart sapma)

	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 öncesi	142.1±26.8	138.1±31.03	43.8±4.73	45.90±4.38 ^a	70.54±26	71.24±27.2	25.18±4.98	23.56±6.24	105.2±47.69	106.8±47.5
C vit sonrası	133.2±26.56	127±22.29	50.1±3.69 ^{**}	51.6±3.62 ^{**} .aa	66.02±24.55 ^{**}	65.1±25.01 ^{**} .aa	24.66±5.40	24.64±5.75	101±43.78 ^{**}	99.2±43.6 ^{**} .a

** C vit uygulanmasından önceye göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0,001), ^{aa}Egzersiz öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı (P<0.001, P<0.0

Hem futbolcu hem de basketbolcularda C vit yüklemesinden sonra hem EÖ hem de ES HDL-K düzeyleri C vit yüklemesinden önceki değerlere göre artış gösterdi. Basketbolcularda vitamin yüklemesinden sonra HDL-K artarken LDL-K ve trigliserid düzeyleri C vit yüklemesinden önceye göre azaldı (Tablo 5). Basketbolcuların T.Kol, HDL-K, LDL-K ve trigliserid düzeyleri futbolculara göre daha düşüktü (Şekil 2).

Araştırmaya katılan futbolcu ve basketbolcuların test formundaki anket sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen sonuçlara göre futbolcuların futbol sporunu yapma yılı ortalaması 6.0 ± 1.6 ve basketbolcuların basketbol sporunu yapma yılı ortalaması ise 7.1 ± 1.2 olarak bulundu. Araştırmaya katılan sporcuların çoğu amatör takımda oynayan ve ulusal düzeyde derece elde etmiş sporculardır. Sigara ve vitamin kullanma alışkanlığı sorusuna hiçbirinin sigara ve vitamin kullanmadıkları cevabı alınmıştır. Vitaminlerin performansı artırdığına inanma konusundaki soruya da sporcuların % 94'ü olumlu yanıt vermiştir.

Yaş ortalamaları futbolcularda 21.5 ± 1.5 , basketbolcularda 20.3 ± 1.3 olarak hesaplandı. Grupların yaş ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmadı. Bununla birlikte her iki takımın boy uzunlukları karşılaştırıldığında basketbolcularda 196.2 ± 4.3 , futbolcularda 177.7 ± 2.0 olarak saptandı. Futbolcu ve basketbolcuların C vit yüklemesinden önce ve yüklemesinden sonraki boy uzunluğu ve vücut ağırlıkları karşılaştırıldığında ise basketbolcularda futbolculara göre anlamlı bir artış gözlemlendi ($P < 0.001$). Vücut kütle indeksleri basketbolcularda futbolculara göre düşüktü ($P < 0.05$) (Tablo 1). Basketbol sporunda boy, önemli bir faktördür. Uzun boylu oyuncuların kurulu takımlar özellikle pota altı mücadelesinde diğer takımlara karşı büyük avantajlar elde etmektedirler. Boy uzunluğundan kaynaklanan anlamlılıktan dolayı, her iki takımın vücut kütle indekslerinin (VKI) karşılaştırmalarında basketbolcuların ($22,78 \pm 0,86 \text{ kg/m}^2$) metre kareye düşen vücut ağırlıklarının, futbolculardan ($23.5 \pm 0.6 \text{ kg/m}^2$) daha az olduğunu belirledik. İki grubun vü-

cut kütle indeksi arasında düzeyinde anlamlı farklılık olduğu belirlendi ($P < 0.05$) (Tablo 1).

TARTIŞMA

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 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.⁶⁻⁹ Yüksekokul sporcuları arasında vitamin ve mineral kullanımının araştırıldığı bir çalışmada sporcuların % 25'inin vitamin C, % 19'unun multivitaminler, % 11'inin demir, % 9'unun vitamin A ve kalsiyum, % 8'inin Vitamin B ve E, % 5'inin vitamin D, % 3'ünün çinko ve potasyum ve % 6'sının da diğer ilave minarelleri kullandıkları belirtilmiş, ayrıca atletizm (% 19), beyzbol (% 15), basketbol (% 13), futbol (% 11) sporlarının vitamin ve diğer ilave mineral kullanımı en fazla olan spor dalları olduğu tesbit edilmiştir.¹⁰ Elde edilen bulgular doğrultusunda sporcuların besin ergojenikleri olarak çoğunlukla vitaminleri kullandıkları gözlenmiştir.¹¹

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.^{12,13} Egzersiz yapanlarda diyete C vit eklenmesi gerekip gerekmediği tartışmalı bir konudur.¹⁴ Akut C vit yüklemesinin insanlarda egzersizin oluşturduğu oksidatif stresi engellediği gösterilmiştir.¹⁵ Coşkun ve ark. insanlarda C vit sentezlenemediği için C vit verilmesinin egzersizin oluşturduğu oksidatif stresi engellemede yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir.¹⁴

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 plazma lipidlerini azalttığı HDL-K seviyesini ise artırdığı belirtilmektedir^{16,17}. Aynı zamanda yüksek tansiyon ve obezite hastalıklarının egzersizle birlikte azaldığı vurgulanmaktadır.^{18,19} Çolakoğlu ve ark.²⁰ 8 haftalık egzersiz programı uyguladıkları bayanlarla ilgili yaptıkları çalışmada vücut kütle indeksi, istirahat kalp atım sayısı, LDL-K değerlerinde düşme, HDL-K değerinde yükselme tespit etmişlerdir. Total kolesterol değerinde düşme olmuş ancak bu istatistiksel yönden anlamlı görülmemiştir. Trigliserid düzeylerinde beklenen düşme yerine artış tesbit edilmiş bununda trigliseridlerin beslenme yoluyla oluşan kan lipidleri olmasından kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Günümüzde kardiovasküler hastalıkların tedavisinde ve korunmada egzersiz yaygın olarak kullanılmaktadır. Egzersizin bu olumlu etkisinin HDL-K düzeyini artırmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. C vitamininin de HDL-K düzeyi üzerine olumlu etkileri olduğuna dair görüşler olmasına rağmen bu konu tam olarak aydınlığa kavuşmamıştır.^{19,20}

Çalışmamızda hem futbolcu hemde basketbolcularda C vit uygulaması sonrasında hem EÖ hem de ES HDL-K düzeyinde artış saptadık. Futbolcularda C vit yüklemesinden sonra ES trigliserid düzeyleri ise azaldı. Basketbolcularda C vit yüklemesinden sonra EÖ ve ES LDL-K ve trigliserid düzeyleri C vit yüklemesinden önceki EÖ ve ES değerlere göre azaldı. Deneklerin C vit uygulanmadan önce lipoprotein düzeyleri karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık gözlenmezken, C vit uygulandıktan sonraki lipoprotein düzeyleri karşılaştırıldığında, basketbolcuların T.Kol, HDL-K, LDL-K ve trigliserid düzeylerinin futbolculara göre daha düşük olduğu bulundu (Şekil 2). Her iki denek grubunda da HDL-K seviyesinin artması ve T.Kol, LDL-K ve Trigliserid gibi lipidlerin azalması, dü-

zenli uzun süreli antrenmanların etkisi ile olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, bunun da fiziksel uygunluğun en önemli göstergesi olan kardiovasküler sistem sağlığına olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir.

Futbolcularda C vit yüklenmesinden sonraki serum AST düzeyleri yükleme öncesine göre anlamlı derecede düşük bulundu. Basketbolcularda C vit yüklemesinden sonra ise ES; AST, ALT ve ALP değerleri EÖ'ye göre anlamlı derecede artış gösterdi. Basketbolcularda C vit yükleme sonrası kan üre değeri C vit yükleme öncesine göre artış gösterirken, LDH değeri azaldı. 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, LDH düzeyleri azaldı.

Sonuç olarak; sporcularda diyetle C vit eklenmesinin kardiovasküler fonksiyonlar üzerine yararlı etkileri olduğunu ve normal günlük gereksinimin üzerinde ilave C vitamini alınmasını önermekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Duyul M. Hentbol, Voleybol Ve Futbol Üniversite Takımlarının Başarıya Olan Etkilerinin Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Samsun: On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2005.
2. Ersoy G, Hasbay A. Birinci Basım, Ankara, Sinem Matbaacılık, 2006;975-590:181-187.
3. Arslan C, Gönül B, Dinçer S, et al. Güreşçilerde C vitamini yüklemesinin serum demir ve total demir bağlama kapasitesine etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 2004;18:215-221.
4. Burce A, Ekblom B, Nilsson I. The effect of vitamin and mineral supplements and health foods on physical endurance and performance. Proc Nutr Soc 1985;44:283-295.
5. Driskell VA, Herbert WG. Pulmonary function and treadmill performance of males receiving ascorbic acid supplements. Nutr Rep Int 1985;32:443-451.
6. Bonci L. Energy Drinks: "Help, Har mor Hype?" Sport Science Exchange 2002;15:23-24.
7. Konopka P. Spor Beslenmesi. (Çev. H. Harputluoğlu), Ankara: Bağırçan Yayınevi. 2000;92-209.

8. Peker S. Sporda Beslenme, 3 Cilt. Gen Matbaacılık ve Reklamcılık. Ankara 1996;37-39.
9. Sağlam F. Futbolcuların beslenme alışkanlıkları. Spor Bilimleri Dergisi 1993;2:27-34.
10. Sobal J, Marquart LF. Vitamine/mineral supplement use among high school athletes. *Adolescence* 1994;29:835-843.
11. Şenel Ö, Güler D, Kaya I, et al. Farklı ferdi branşlardaki üst düzey Türk sporcuların Ergojenik Yardımcılara yönelik bilgi ve yararlanma düzeyleri. *Spor ve Sağlık Dergisi* 2004;2:41-47.
12. Arslan C, Gönül B. Elit güreşçilerde C vitamini yüklemesinin bazı fizyolojik etkileri. *Spor ve Tıp* 2000;8:21-25.
13. Sayan H, Çetin E, Yarım I, Gönül B. Yüksek irtifada antrenman yapan kayakçılarda C vitamini eritrosit süperoksit dismutaz enzim aktivitesi ve lipid peroksidasyonu üzerine etkisi. *T Klin* 2000;20:5-10.
14. Coşkun Ş, Gönül B, Güzel NA. Akut egzersiz ve C vitamini uygulamasının sıçan beyin malondialdehit ve glutatyon düzeylerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi, Hacettepe J Sport Sciences* 2001;2:19-24.
15. Ashton T, Young IS, Peters JR, et al. Electronspin resonance spectroscopy, exercise and oxidative stress: an ascorbic acid intervention study. *J Apply Physiol* 1999;87:2032-2036.
16. Arslan E, Kelle M, Baylan Y, et al. Sporcularda plazma lipid düzeylerinin kendi aralarında ve kontrollerle karşılaştırılması. *Dicle Tıp Derg* 2001; 28: 21-24.
17. Kavak V, Arıtürk Z, İltümür K, Kara İH, Alan S. Sporcularda kalpteki strüktürel ve fonksiyonel değişikliklerin hipertansif hastalar ve spor yapmayan sedanter bireylerle karşılaştırılması. *Dicle Tıp Derg* 2006;33:139-144.
18. Akgün N. Şişmanlığın tedavisinde egzersizin yeri. *Spor Hekimliği Dergisi* 1995;20:91-103.
19. Lemura LM, Amdreacci J. Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young woman. *Eur J Appl Physiology* 2000;82:5-6.
20. Çolakoğlu FF, Şenel Ömer. Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri. *Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi SYO Dergisi* 2002;3:57-61.