

GÜREŞÇİLERDE C VİTAMİNİ YÜKLEMESİNİN SERUM DEMİR VE TOTAL DEMİR BAĞLAMA KAPASİTESİNE ETKİSİ*

Cengiz ARSLAN¹ Bilge GÖNÜL² Sibel DİNÇER² Birsen KAPLAN³
Cemal ÇEVİK⁴

¹Fırat Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Elazığ – TÜRKİYE

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara – TÜRKİYE

³Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara – TÜRKİYE

⁴Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Ankara – TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.06.2004

Effect of Vitamin C Supplementation on Serum Iron Level and Total Iron Binding Capacity of Wrestlers

Summary

Vitamin C (Vit C) supplementation can be beneficial for the athletes because of its antioxidant capacity and its positive effects on the iron absorption which is important for oxygen binding and transport capacity. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effects of vitamin C supplementation on serum iron (SFe) level and total iron binding capacity (TIBC) in active wrestlers.

Fourteen active wrestlers between the ages of 20-24 from Ankara region participated in this study. Subjects were divided to experimental (n=7; Xage= 20.7±1.5) and control (n=7; Xage= 20.4±0.5) groups. Experimental group received vit C orally (0.5g x 2/24 hr) for a month. Throughout the study both groups consumed the same diet. Before and after the one month period of vit C supplementation fasting SFe, urine ascorbic acid (UAA) levels and TIBC were measured. The same procedure was also followed for unsupplemented group. SFe level and TIBC were measured by spectrophotometric methods. UAA level was measured by colorimetric method. Smoking and vitamin supplementation habits were also questioned. Mann-Whitney U and Wilcoxon rank test were used for statistical analysis.

There were significant increases in UAA and SFe level (U=42, p<0.05) but there was not difference in total iron binding capacity (U=34, p>0.05) of experimental group. The results of this study indicated that vit C supplementation was successful on the iron absorption but it was not effective on the iron storage capacity.

Unchanged total iron binding capacity in vit C supplemented wrestlers may indicate that these wrestlers do not need extra vit C support. This study would be repeated by different vit C supplementation protocols.

Key Words: Wrestler, vitamin C, serum iron level, total iron binding capacity

Özet

Gerek antioksidan özelliği gerekse oksijen bağlanmasında ve taşınmasında görev yapan demirin (Fe) bağırsaklardan emiliminde oynadığı rol nedeniyle C vitamini (C vit) yüklemesi sporcularda yararlı olabilir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, güreşçilerde C vit yüklemesinin kan Fe değerlerine etkisinin saptanmasıdır.

Bu çalışmaya, Ankara bölgesi aktif güreşçilerinden yaşları 20-24 arasında değişen toplam 14 adet güreşçi katılmıştır. Güreşçiler deney (n=7; Xyaş=20.7±1.5) ve kontrol (n=7; Xyaş=20.4±0.5) grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna bir ay süreyle günlük toplam 1 gr C vit iki eşit doz olarak (0.5 gr x 2 /24 st) verilmiştir. Kontrol grubuna ise bu süre içinde benzeri bir uygulama yapılmamıştır. Her iki grupta bir ay süreyle aynı diyeti uygulamışlardır. C vit verilmeden önce ve bir aylık C vit yüklemesinden sonra deneklerden sabah açken venöz kan örneği alınarak serum demir (SFe) ve total demir bağlama kapasitesi (TDBK) ölçülmüştür. İdrar askorbik asit (İAA) atılımı ise kolorimetrik karşılaştırma ile belirlenmiştir. Ayrıca anket yapılarak

* 17-21 November 2004, Antalya-Türkiye’de düzenlenen uluslararası, “10th ICHPER•SD Europe Congress & the TSSA 8th International Sports Sciences Congress”inde bildiri olarak sunulmuştur

deneklerin vitamin ve sigara kullanma alışkanlıkları sorulmuştur. Verilerin analizinde gruplar arasındaki karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır.

Verilerin analizi sonucu bir aylık C vit yüklemesinin İAA düzeyini artırdığı (negatiften, 20 mg/100 ml pozitif geçiş) gözlemlendi. SFe düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı artış yanında (U=42, p<0.05), TDBK'daki artış anlamlı değildi (U=34, p>0.05). Bu bulgular, C vit yüklemesinin başarılı olduğunu ve bu uygulamanın Fe emilimini artırdığını, demirin depolanması üzerinde ise etkili olmadığını göstermektedir.

Antrenman programlarını düzenli sürdürmekte olan güreşçilerde C vit yüklemesinin TDBK'ya etki yapmaması, güreşçilerde vitamin ve mineral eksikliği ve dolayısıyla ek vitamin gereksinimlerinin olmadığını göstergesi olabilir. Değişik C vit uygulama protokolleri ile araştırmalara devam edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Güreşçi, C vitamini, serum demir düzeyi, total demir bağlama kapasitesi

Giriş

Vitaminler normal vücut metabolizması için küçük miktarlarda gerekli olan, fakat çoğu vücut hücrelerinde sentezlenemeyen organik bileşiklerdir. İnsan için gerekli günlük vitamin ihtiyacı, bazı faktörlere bağlı olarak değişebilir. Bu faktörler; vücudun ağırlığı, büyüme hızı, egzersiz düzeyi, hastalık, ateş ve hamilelik gibi özel durumlardır. Bunlardan başka, vücutta patolojik birçok metabolik eksikliklerde de vitaminlerin uygun şekilde kullanılmadığı görülür (1). Vitaminler, bütün hücrelerde az miktarda depolanabilirler. Suda eriyen ve insanda sentezlenemeyen C vit'in yetersiz tüketimi bir kaç haftada C vitamini eksikliği belirtilerinin ortaya çıkmasına yol açar ve 20-30 haftadan sonra skorbüt nedeniyle ölümle sonuçlanabilir (2).

Vitaminlerin çoğu iyi bir spor performansı için gereklidir. Ancak fazla miktarda alınmasının performansa olumlu etki 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. Biyokimyasal olaylarda rol oynayan vitaminler, vücudumuzda bu olayların sürdürülebilmesi için gerekli miktarlarda kullanılmaktadır. Özellikle dayanıklılık gerektiren sporlarda B grubu vitaminlere ve C vit'e olan ihtiyacın arttığı bilinmektedir. Enerji ihtiyacına göre düzenlenmiş dengeli bir diyet, çeşitli vitaminleri de içerir. Sebze ve meyveyi yeterli oranda içeren dengeli diyet tüketen ve herhangi bir vitamin yetersizliği belirtisi olmayan bir sporcunun diyetiyle ek olarak 8-10 kat daha fazla vitamin alması da gereksizdir (3).

Günlük ihtiyaçtan daha fazla miktarda alındığı zaman performansı artırdığına inanılan vitaminlerin başında C, E ve B grubu vitaminler gelmektedir (4). Ülkemizde yapılan araştırma sonuçlarına göre sporcuların, özellikle yarışmaya hazırlık dönemleri

ile antrenmanların arttığı dönemlerde, diyetlerinin yeterince vitamin ve mineral sağlamadığı düşüncesiyle oral veya parenteral yolla vitamin ve mineralleri kullandıkları saptanmıştır (5,6).

Diyete vitamin ve mineral eklenmesi konusunda yapılan çalışmaların kontrollü ve çok iyi düzenlenmiş olması gereklidir. Bu tür çalışmalar planlanırken sporcuların antrenman tipi, beslenme durumu, vitamin-mineral tüketimleri ile eksiklik belirtileri olup olmadığı bilinmelidir. Sporcuların beslenmesi konusunda yapılan çalışmaların çoğunda ek olarak alınan vitamin ve minerallerin performansa olumlu etki yaptığı bulunmuştur (7,8). Son 10-15 yıl içinde yapılan çalışmaların bazılarında ise vitamin ve plasebo (boş tablet veya ilaç taşımayan form) alan gruplar arasında önemli fark olmadığı bulunmuştur (3,9,10,11).

İlgili literatür incelendiğinde, egzersiz sırasında aktif olan dokularda oksidan sistem ve C vit arasındaki ilişkinin çalışıldığı görülmektedir (12). Egzersiz sırasında oluşabilecek oksidan hasarı engellemek için C vit desteği yapılmasının gerekliliği tartışmalıdır (13,14). Antioksidan özelliği nedeniyle C vit daha çok aerobik egzersizlerle ilişkili olarak çalışılmış, güreş gibi anaerobik egzersizlerde çok fazla irdelenmemiştir. Ancak C vit'in bağırsaklardan demir absorpsiyonunu artırdığı bilindiğine göre, bu özelliği açısından da çeşitli egzersiz tiplerindeki etkisi incelenmelidir.

Demir (Fe) redoks olaylarında elektron alışverişini sağlar, ayrıca hücre solunumunda yer alır. Fe'nin % 25-30'u karaciğer, dalak ve kemik iliğinde depo formunu oluştururken kalan fonksiyonel kısım % 66-70 Hb'de, %4-5 myoglobinde, %0.6 Fe içeren enzimlerde, %0.1 dolaşımda bulunur (15). Yetişkinlerde demir 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. Örneğin, güreşçilerde kilo kaybı için kullanılan bir yol saunada terlemedir ve bu sırada kaybedilen elementlerden biri de Fe'dir (15). Vücuttaki demir depoları hakkında fikir verebilecek serum testleri arasında ferritin, demir (SFe), total demir bağlama kapasitesi (TDBK), transferrin doygunluk oranı sayılabilir. Bunlardan TDBK'nin yüksek olması eksiklik göstergesidir. SFe ve TDBK de sıklıkla kullanılan testlerdir (16).

Yukarıdaki bilgilere dayalı olarak, güreş sporunda terle Fe kaybının artabileceği ve normal günlük gereksinimin üzerinde C vit alınması gerekebileceği, C vit eklendiğinde ise, Fe emilimine etki yaparak bu kaybı engelleyebileceği hipotezinden yola çıkılarak, antrenman döneminde C vit yüklemesi ile SFe düzeyi ve TDBK gibi bazı kan parametreleri hakkında bir araştırma yapılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denekler: Araştırma, yaşları 20–24 arasında değişen, elit düzeydeki 14 erkek güreşçi üzerinde yapılmıştır. Bu çalışmada yer alacak güreşçilerde ulusal veya uluslararası yarışmalarda derece almış sporcu olma şartı aranmıştır. Ankara Bölgesinden bu nitelikleri taşıyan 14 güreşçi, fiziksel özellikleri (yaş, boy, beden ağırlığı ortalamaları) ve alışkanlıkları (vitamin ve sigara kullanımı gibi) benzer olacak şekilde, deney (n:7; Xyaş=20.7±1.5) ve kontrol (n:7; Xyaş= 20.4±0.5) olarak ikiye ayrılmıştır. Tüm denekler Helsinki deklârasyonu uyarınca bilgi formu doldurmuş ve gönüllü olarak katıldıklarını beyan etmişlerdir. Güreşçilerin fiziksel özelliklerine ait değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarının fiziksel özellikleri

| Değişkenler | Deney | Kontrol | İstatiksel Sonuçlar U |
|--------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| | Grubu (n=7) | Grubu (n=7) | |
| Yaş (yıl) | 20.7 ± 1.5 | 20.4 ± 0.5 | 26.5 |
| Boy (m) | 1.76 ± 0.4 | 1.75 ± 0.08 | 29.0 |
| Ağırlık (kg) | 78.3 ± 19.5 | 78.1 ± 13.8 | 23.0 |

p>0.05; Gruplar arası karşılaştırma

Veri Toplama Araçları: Bu çalışmada C vit verilen ve verilmeyen iki gruptaki güreşçilerin idrar askorbik asit (AA) düzeyleri, Strips Combi 3-A (Austria) cihazı kullanılarak kolorimetrik yöntemle; SFe ve TDBK düzeyleri ise Uluslararası Hematoloji Standardizas-yon Komitesinin önerdiği yöntem kullanılarak spektrofotometre (UV-128, Shimadzu, Japonya) ile ölçülmüştür (17). Bunun dışında bir anket formu ile güreş yapma süresi, dereceye girme sayıları, vitamin ve sigara kullanma alışkanlıklarının olup olmadığı gibi sorular sorulmuştur. Bu ankete ait sonuçlar oran olarak ifade edilmiştir.

İşlem Yolu: Deneklere testler, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarında uygulanmıştır. Normal antrenman programlarına devam eden güreşçilerin yarısına bir ay süreyle 1 gr/24 st C vit verilirken (9,18), diğer yarısına vitamin verilmemiştir. Kontrol grubuna deney süresince yiyecekleri dışında C vit almamaları söylenmiştir. Ülkemizde C vit preparatlarının normal yetişkinlerin kullanabileceği efervesan tabletler halinde tek doz olarak 500 mg veya 1000 mg.'lık formları bulunmaktadır (19). Roche firmasının Redoxon C Efervesan Tableti (500 mg), sabah ve akşam 100 ml suda eritilerek içilmek tarzında günde toplam 1 gr olacak şekilde kullanılmıştır. C vit yüklemesinin sabah ve akşam iki ayrı dozda uygulanması ile hem C vit, hem de Fe emiliminin artırılması hedeflenmiştir.

Çalışma süresince tüm güreşçiler kamp ortamında aynı diyet programını, ekip başlarının gözetimi altında yarışma kilo kategorilerine uygun miktar ve tipteki yemeklerle beslenmişlerdir. Ayrıca güreşçilerden araştırma bitene kadar saunaya girmemeleri, kilo düşme amaçlı herhangi bir işlemde bulunmamaları istenmiştir. C vit verilmeden önce ve sonra her iki grupta idrar AA düzeyi ve açlık kanından elde edilen serumlarda SFe ve TDBK düzeyleri ölçülmüştür.

Verilerin Analizi: Verilerin analizi bilgisayar programında (Statview ve SPSS 9.05 for Windows) yapılmış, değerler ortalama ± standart sapma şeklinde verilmiş ve anlamlılık düzeyi p<0.05 olarak kabul edilmiştir. İdrar AA, SFe ve TDBK düzeyleri, bir aylık sürenin başlangıcında (ön-test) ve sürenin sonunda (son-test) değerlendirilmiştir. Grup içi ön-test ve son-test sonuçları Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi ile gruplar arası ön-test ve son-test sonuçları ile fiziksel özelliklere (yaş, boy, beden ağırlığı) ait değerler Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Bir ay boyunca C vit kullanan deney grubu ve bu süre içerisinde ekstra C vit almayan kontrol grubundaki güreşçilerin; idrar AA, SFe ve TDBK değerleri Tablo 2’de; anket formlarından elde edilen bilgiler ise oranlarla metin içinde özetlenmiştir.

Araştırmada objektif bir karşılaştırma yapılabilmesi için iki grubun fiziksel özelliklerinin (yaş, boy, beden ağırlığı ortalamaları) birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir (Tablo 1). Bu nedenle gruplar arasında deney öncesi ve sonrası dönemde de fiziksel özellikler bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

C vit yüklenen deney grubunda idrarda AA atılımı 20 mg/100ml düzeylerinde iken, vitamin verilmeyen kontrol grubunda ve vitamin verilmeden önce deney grubunda ölçülebilen değerlerin altındadır. Bu nedenle grup içinde ve gruplar arasında istatistiksel karşılaştırma yapılamamıştır (Tablo 2).

Kontrol grubunun ön-test ve son-test değerleri karşılaştırıldığında, hem SFe hem de TDBK düzeyleri, istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik göstermezken (sırasıyla $p=0.46$ ve $p=0.50$), C vit yüklemesi yapılan deney grubunda SFe’de istatistiksel açıdan anlamlı bir artış ($p=0.026$) görülmüş, TDBK’de ise bir değişiklik saptanmamıştır ($p=0.22$). Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldığında ise, TDBK düzeylerinde gerek ön-test gerekse son-test değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($U_0=24.5$, $U_s=26$, $p>0.05$). SFe düzeylerinde ise sadece son-testlerde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($U_0=34$, $U_s=42$, $p<0.05$). Ayrıca yükleme öncesi ve sonrasında her iki grupta da saptanan bütün değerler normal sınırlar içindedir (Tablo 2).

Tablo 2. C vit yüklemesi öncesi ve sonrasında grupların idrar AA, SFe ve TDBK değerleri

| Değişkenler | Deney Grubu (n=7) | | Kontrol Grubu(n=7) | | İstatiksel Sonuçlar | |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------|
| | Ön Test (X ± SS) | Son Test (X ± SS) | Ön Test (X ± SS) | Son Test (X ± SS) | U ⁰ | U ^s |
| İdrarda AA Düzeyi (mg/100 ml) | Negatif (-) | 20 | Negatif (-) | Negatif (-) | - | - |
| Serum Fe Düzeyi (µg/100 ml) | 98.7±16.2 | 102.4±16.0*,** | 100.0±11.4 | 99.7±10.3 | 34 | 42 |
| TDBK (µg/100 ml) | 346.7±50.6 | 354.0 ±28.7 | 340.1±42.0 | 339.1±40.8 | 24.5 | 26 |

* $p<0.05$, Gruplararası ön ve son testlerin karşılaştırılması (Mann Whitney U testi)

U⁰= Deney ve Kontrol grubu ön testlerinin karşılaştırılması ile bulunan U değeri

U^s= Deney ve Kontrol grubu son testlerinin karşılaştırılması ile bulunan U değeri

** $p<0.05$, Grup içi ön test- son test karşılaştırılması (Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi).

Araştırmaya katılan güreşçilerin test formundaki anket sorularına verdikleri cevaplardan şu bulgular elde edilmiştir. Güreş sporunu yapma yılı ortalaması $9.0±2.6$ ’dır. Araştırmaya katılan güreşçilerin % 85.7’si, Türkiye Şampiyonalarında, % 14.3’ü ise Avrupa’da dereceler elde etmiş elit düzeydeki sporculardır. Sigara içme ve vitamin kullanma alışkanlığı sorgulandığında; % 42.8’i sigara içtiğini, % 64.3’ü ise düzenli olarak vitamin kullandığını bildirmiştir. Vitaminlerin performansı artırdığına inanma konusundaki soruya da % 92.8’i olumlu yanıt vermiştir.

Tartışma

C vit’in, antioksidan özelliği yanı sıra, demir emilimi ve depolanmasında, kollagen sentezi, doku tamiri, amino asit metabolizması, hemoglobin ve hormon sentezi gibi metabolik süreçlerde temel bir rol oynar (1,7, 20). Ayrıca insanlarda L-glunolakton

dönüşümü için gerekli enzimin yokluğu nedeniyle C vit sentezlenememektedir (2). Vücutta Fe emilimi

bağırsaklardan sağlanırken, emilmeyen bölümü feçes, idrar ve deriden ter yoluyla atılmakta, bunun yanı sıra saç ve tırnak büyümesiyle de az miktarlarda kaybedilmektedir (21). Bu çalışma güreş sporu yapanlarda, özellikle antrenman dönemlerinde, Fe kaybının artacağı ve bağırsaklardan Fe absorpsiyonu için daha fazla C vit’e gereksinim olacağı hipotezinden yola çıkılarak planlanmıştır. Bu amaçla güreşçilere C vit yüklemesi yapılarak, bu vitaminin Fe emilimi ile ilgili SFe ve TDBK gibi bazı kan parametrelerine etkisi araştırılmıştır.

İnsanlarda normal serum AA düzeyleri 0.5–1.5 mg/100 ml olarak bilinmektedir (15). Sağlıklı yetişkinlerde toplam vücut AA rezervinin yaklaşık 1500 mg civarında olduğu kabul edilmektedir. Bununla beraber AA’nın gerçek değerinin üç kat daha fazla olacağını savunan araştırmacılar da vardır (22). Daha önce aynı güreşçilerde yaptığımız bir çalışmada C vit yüklemesi öncesinde ve sonrasında (ön-test ve son-test) ölçülen serum AA düzeyleri sırasıyla 0.73 mg/100 ml ve 1.24 mg/100 ml’dir (23).

Bu değerler literatür bulgularıyla paralellik göstermektedir (21, 24, 25, 26). Deneklerimiz arasında sigara içme alışkanlığı olanlar da bulunmasına karşılık serum AA düzeylerinin her iki grupta da normal sınırlar içinde olması (23) iyi beslenmelerine, % 64.3'ünde vitamin kullanma alışkanlığı oluşuna ve grupların homojen dağılımlarına özen gösterilmesine bağlı olabilir.

C vit'in fiziksel çalışmalardan sonra, terde arttığı gibi idrarda da arttığı ileri sürülmüştür (27). Bununla beraber, çeşitli çalışmalara ait bulgularda çelişkili sonuçlar vardır. Örneğin normal günlük beslenme ile alınan düzeylerin üzerinde C vit alımının egzersiz sonrasında yapılan laboratuvar testleri üzerinde etkisi bulunamamıştır (8). Bununla birlikte C vit performans etkileşimini araştıran bir başka çalışmada, eksikliğinde submaksimal egzersiz sırasında iş gücünde azalmaya neden olurken, tamamlama yapılanlarda artış izlenmiştir (28). C vit eklenmesi ve egzersiz performansı arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmaların sonuçlarına göre, günlük alınan toplam 80 mg C vit, aerobik güç için en uygun doz olarak kabul edilmiştir. Bu miktar günlük 60 mg olan normal gereksinimin üzerindedir. Bu durum, sporcuların bu farkı günlük diyetleri ile temin edip edemeyeceği sorusunu ortaya çıkarmaktadır (7).

Sporcularda C vit ile yapılan çalışmalarda, daha çok atletik performans etkileri ve maxVO₂ ile etkileşimi araştırılmıştır. Bu konuyla ilgili literatürde, C vit kullanmanın maxVO₂ performansını artırdığına ilişkin yayınların (8, 29, 30, 31) yanı sıra, bir değişiklik meydana getirmediğini gösteren yayınlar da bulunmaktadır (9, 32, 33). Günde 1 gr ve 30 gün süreyle C vit yüklemesi yapılan güreşçilerde maxVO₂'de istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir artış olduğu belirlenmiştir (23). İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da bu artışa C vit kullanmanın etki yaptığı konusunda göstergeler vardır. Zira C vit almadan aynı antrenman programını uygulayan güreşçilerde maxVO₂'de artış yoktur, hatta düşmektedir. MaxVO₂'nin, yani dokuların oksijenden yararlanımının artırılabilmesi için öncelikle oksijenin dokuya taşınması gerekmektedir. Bu taşınmada oksijen, hemoglobin (Hb) içindeki Fe'e bağlanmaktadır. Fe, kan Hb düzeyinin artmasına paralel olarak kanın oksijen taşıma yeteneğini artırmaktadır (34). Kanda Fe düzeyi bu nedenle önemlidir. Literatürde bu değer, erkekler için 65–175 µg/100ml olarak verilmektedir (15). Türk toplumunu örnekleyen bir çalışmada ise 59–158 µg/100ml olarak verilmiştir (35). Türk milli futbolcularında yapılan bir çalışmada da SFe düzeylerinin bu sınırlar içinde olduğu saptanmıştır (36). C vit, bağırsaklardan Fe absorpsiyonunu artırarak SFe düzeyleri üzerine

etki eder (37). Fiziksel egzersiz sırasında da kan Fe düzeyinin C vit aracılığıyla yükseldiği gösterilmiştir (38).

TDBK'nın normal sınırları erkeklerde 250–450 µg/100 ml, kadınlarda ise 65–175 µg/100 ml kadardır (15). Arslan ve ark. (1992) yaptığı bir çalışmada, kız atletlerin SFe düzeyleri spor yapmayan kontrollere oranla düşük, TDBK ise yüksek bulunmuştur (39). Demir eksikliğinde, hemoglobinin azalması ve TDBK'nın artması sonucu, diğer klinik belirtilerin yanında, iş kapasitesi maxVO₂ de düşer (40). Kadın atletler üzerinde yapılan bir başka çalışmada da demir depoları normalden % 20 düşük saptanmıştır (41). Sporcu anemisinin nedenleri arasında hemoliz, hematüri, myoglobinüri, demir emilimi bozukluğu, terle Fe kaybı ve beslenme yetersizliği sayılabilir (15). Örneğin futbol, yüzme, atletizm, boks gibi ağır eforlar gerektiren sporlardan sonra hematüri sıklıkla görülmektedir (42). Güreş de dahil olmak üzere, farklı spor dallarındaki erkek sporcularda yapılan bir çalışmada, SFe düzeylerinde farklılık olmadığı gösterilmiştir (43). Ancak dayanıklılık gerektiren sporlardan hemen sonra, SFe ve TDBK'da artış olduğu da bilinmektedir (44, 45). Bununla birlikte literatürde, güreşçilerde C vit yüklemesi ardından, SFe ve TDBK'nın çalışıldığı herhangi bir araştırma yer almamaktadır. Bu nedenle elit güreşçilerde antrenman periyodunda yüksek dozda C vit yüklemesi ardından elde ettiğimiz SFe ve TDBK ile ilgili bulgularımız, ilk olma özelliğini taşımaktadır. Bu çalışmada kullandığımız ölçüm yöntemleri kolay uygulanabilen, yüksek teknoloji gerektirmeyen, bu nedenle de ekonomik ve güvenilir yöntemlerdir.

Uygulamamızda günlük toplam 1 gr.lık C vit dozu ikiye bölünerek sabah akşam kullanılmıştır. Benzeri C vit yükleme çalışmalarında tek doz uygulanmıştır (9, 18). Böylece araştırmamızda vitamin ve demir emilimi daha fazla yararlanım hedeflenmiştir. Araştırma sonuçlarımıza göre, güreşçilerde bir ay süreyle günde 1 gr C vit kullanımının, SFe'de istatistiksel olarak anlamlı bir artışa yol açtığı, TDBK ya ise önemli bir etkisi olmadığı anlaşılmıştır. Kontrol grubunun son-test SFe değerleri ön testten farklı değilken, C vit verilen deney grubunun son-test değerleri ön-test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunduğuna göre, C vit yüklemesi güreşçilerde Fe absorpsiyonunu artırmıştır. Bu bulgumuz C vit yüklemesine bağlı olarak SFe düzeylerinin arttığını gösteren diğer yayınlarla da uyumludur (46). Araştırmamızda C vit yüklenen grubun idrarında C vit atılımı pozitif bulunmuştur, bu bulgumuz gereksinimden fazla alınan C vit'in idrarla atıldığı

klasik bilgisiyle uyumludur. Benzeri bulgu güreşçiler yanısıra basketbolcular, futbolcular ve maraton koşucularında yapılan C vit yüklemelerinde de gösterilmiştir (47).

Sonuç olarak, bu çalışmada güreşçilerde SFe ve TDBK ile gösterilmeye çalışılan, yüksek dozda C vit yüklemesinin Fe emilimi ve depolanmasına etkisi beklenenden az bir etkidir. Bu bulgular, çalıştığımız gruptaki güreşçilerin C vit desteğine gereksinimleri olmadığına işaret edebilir.

İleri teknolojilerle Fe emilim ve dolaşımının ölçüldüğü benzer çalışmaların yapılması bu konuda daha ayrıntılı bilgi edinilmesini sağlayacaktır. Bir faktörün etkisini kanıtlamada, çalışmalarda kullanılan örneklem büyüklüğü ve kullanma süresinin yanı sıra, bireysel farklılıkların olabildiğince azaltılması da önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle örneklem

büyükliğini geniş tutmak, deneklerin kendisinin kontrol olarak da kullanılabilirdiği karşılaştırmalara yer vermek ve uzun bir periyotta değişik dozda ve /veya formda C vit uygulamaları ile gözlem yapmak, güreşçilerde C vit kullanımının etkisi konusundaki bilgileri kesinleştirecektir. Ayrıca güreş sporunda kilo ayarlamalarının terleme aracılığı ile sağlandığı da bilindiğinden, hemokonsantrasyon yanısıra, hemen müsabaka öncesinde göreceli olarak demir kaybı bulunabileceği de hatırd tutulmalıdır. Bu çalışmada yapılan ölçümler kampta antrenman dönemlerinde yapıldığından bu konuyu örneklememektir. Bu nedenle C vit yüklenen ve yüklenmeyen ve hızlı kilo ayarlaması yapılan güreşçilerde müsabaka öncesi ve sonrası aynı değerlerin ölçülerek karşılaştırılması da planlanmıştır.

Kaynaklar

1. Ganong WF. Review of Medical Physiology (18th ed), Stanford: Appleton-Lange. 1997.
2. Guyton AC & Hall JE. Textbook of Medical Physiology (9. Edition), Philadelphia: W.B.Saunders Company. 1996.
3. Ersoy G. Diyetle ek olarak kullanılan vitamin ve minerallerin sportif performans ve dayanıklılığa etkisi. Spor Hekimliği Dergisi 1990; 25(2):99-105.
4. Kasap G. Sporcu Beslenmesi El Kitabı, Ankara: Çağ Matbaası. 1983.
5. Kasap G. Ankara bölgesi aktif güreşçilerinin beslenme ve bilgi alışkanlıkları üzerine bir araştırma. Spor Hekimliği Dergisi 1982; 17(3):91-102.
6. Kasap G. Koşucuların vitamin ve diğer hapları kullanım durumları ve vitamin-performans etkileşimi. Spor Hekimliği Dergisi 1982; 17(3):43-51.
7. 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.
8. Driskell VA & Herbert WG. Pulmonary function and treadmill performance of males receiving ascorbic acid supplements. Nutr Rep Int 1985; 32:443-451.
9. Keren G & Epstein Y. The effect of high dosage vitamin C on aerobic and anaerobic capacity. J Sports Med & Phys Fit 1980; 20:145-148.
10. Mouchbahani R. Vitamin bedarf und-ergänzung im Sport. Handbal Training 1988; 10 (6/7):4.
11. Smith JL & Hodges RE. Serum levels of vitamin C in relation to dietary and supplemental intake in smokers and nonsmokers. Ann New York Acad Sci 1987; 498:144-152.
12. Jacops RA & Burri BJ. Oxidative damage and defense. Am J Clin Nutr 1996; 63:985S-990S.
13. Paolini M, Pozzetti L, Pedulli GF, Marchosi E, Cantelli-Forti G. The nature of prooxidant activity of ascorbic acid. Life Sciences 1999; 64(23):273-278.
14. Ashton T, Young IS, Peters JR, Jones E, Jackson SK, Davies B, Rowlands, CC. Electronspin resonance spectroscopy, exercise and oxidative stress: an ascorbic acid intervention study. J Appl Physiol 1999; 87(6):2032-2036.
15. Wyngaarden JB, Smith LH, Bennett J. Cecil Textbook of Medicine. Vol.1-2, Philadelphia: W.B.Saunders Company. 1992.
16. Hoshi A, Watanabe H, Kobayashi M, Chiba M, Inaba Y, Kimura N, Ito T. Concentrations of trace elements in sweat during sauna bathing. Tohoku J Exp Med 2001; 195(3):163-169.
17. Bauer JD. Clinical Laboratory Methods. (9th Edit) London: The Mosby Company. 2000.
18. Schröder H, Navarro E, Mora J, Galiano D, Tramullas A. Effects of alpha tocopherol, beta carotene and ascorbic acid on oxidative, hormonal and enzymatic exercise stress markers in habitual training activity of professional basketball players. Euro J Nutr 2001; 40(4):178-184.
19. Kayaalp SO. Türkiye İlaç Klavuzu. 2001 Formülleri, İstanbul: Turgut Yayıncılık ve Ticaret AŞ. 2001: 425.
20. Finch CA & Huebers H. Perspectives in iron metabolism. New Eng J Med 1982; 306(25):1520-1528.
21. Işıksoluğu M. Beslenme (3. Baskı), İstanbul: M.E.G.S.B. Milli Eğitim Basımevi. 1987.

22. Ginter E. What is truly the maximum body pool of ascorbic acid in man? *Am J Clin Nutr* 1980; 33:538-9.
23. Arslan C & Gönül B. Elit güreşçilerde C vitamini yüklemesinin bazı fizyolojik etkileri. *Spor ve Tıp* 2000; 8(1-2):21-25.
24. Baker EM & Hodges RE. Metabolism of ascorbic-1-¹⁴C 3H-labeled L-ascorbic acid in human scurvy. *Am J Clin Nutr* 1971; 22:444.
25. Hodges RE & Baker EM. Experimental scurvy in man. *Am J Clin Nutr* 1971; 22:535.
26. National Research Council (NRC). Recommended Dietary Allowances. (9th. ed), Washington, D.C: National Academic Press 1980.
27. Senger H & Isreal S. Konzentrationsveränderungen der Asorbinsäure im Blut und Harn während und nach körperlicher Belastung. *Medicine Sports* 1975; 15:105-110.
28. Johnston CS, Swan PD, Corte C. Substrate utilization and work efficiency during submaximal exercise in vitamin C depleted-repleted adults. *Int Vit & Nutri Res* 1999; 69(1):41-44.
29. Gerster H. The role of vit C in athletic performance. *J Am Coll Nutr* 1989; 8(6):636-643.
30. Samanta SC & Biswas K. Effect of supplementation of vitamin C on the cardiorespiratory endurance capacity of college women. *Snipes Journal* 1985; 8:55-59.
31. Suboticance K. & Buzina R. Vitamin C and physical working capacity in adolescents. *Int J Vit & Nutri Res* 1985; (27):157-166.
32. Bender David A. Vitamins in Medicine. Vol:2, London: William Helleman Medical Books Ltd. 1982.
33. Keith RE & Driskell JA. Lung function and treadmill performance of smoking and nonsmoking males receiving ascorbic acid supplements. *Am J Clin Nutr* 1982; 36:840-845.
34. Bassett Jr DR & Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(1):70-84.
35. Hazır T. & Haner B. Sportif faaliyetler öncesinde biyokimya laboratuvar verilerinin önemi. *Spor Bilimleri Bülteni* 1990; 1(3-4):22-24.
36. İşleğen Ç, Karamızrak O, Özkılıç H, Erlaçın S. Türk milli futbol takımının hemogloblin hematokrit, serum demir, total demir bağlama kapasitesi ve ferritin parametrelerinin incelenmesi. *Spor Hekimliği Dergisi* 1989; 24(3):65-70.
37. Berne RM. & Levy MN. Principles of Physiology. USA: Mosby Year Book Company. 1990.
38. 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* 1996; 28(12):1470-1473.
39. Arslan C, Gönül B, Kaplan B, Dinçer S. Elit kız atletlerin bazı solunum ve kan parametreleri açısından, spor yapmayan kontrollerle karşılaştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi* 1992; 27:113-119.
40. 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* 2001; 33(5):741-746.
41. Parr RB, Badman LA, Moss RA. Iron deficiency in female athletes. *Physi Sports Med* 1984; 12(4):81-86.
42. Akgün N. Egzersiz Fizyolojisi, Bornova-İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1989.
43. 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* 1992; 32(1):70-75.
44. 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* 1990; 61(1-2):55-60.
45. Gray AB, Telford RD, Weidemann MJ. The effect of intense interval exercise on iron status parameters in trained men. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25(7):778-782.
46. Lachili B, Hininger I, Faure H, Arnaud J, Richard MJ, Favier A, Roussel AM. Increased lipid peroxidation in pregnant women after iron and vitamin C supplementation. *Biol Trace Element Res* 2001; 83(2):103-110.
47. Rokitzki L, Hinkel S, Klemp C, Cufi D, Keul J. Dietary, serum and urine ascorbic acid status in male athletes. *Int J Sports Med* 1994; 15(7):435-440.