

Sporcularda Sigaraya Bağlı Oluşan Oksidatif Hasar Üzerine A ve E Vitaminlerinin Koruyucu Etkileri

Protective Effects of the Vitamines A and E on the Smoking Induced Oxidative Damage in Sportsmen

Nevzat Demirci¹, Ebru Beytut², Nadide Nabil Kamiloğlu²

¹Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi Bölümü, Kars, ²Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Kars

ABSTRACT

AIM: Nowadays, smoking is the leading public health issue. Many free radicals and reactive oxygen products are released during smoking. In this study we aimed to search for the protective effects of the vitamines A and E on the oxidative damage induced by smoking.

METHODS: The study included 14 volunteer active sportsmen. Sportsmen were divided into two groups as smokers (smoking at least 10 cigarettes daily for the last one year) and non-smokers. Both groups were involved in a daily 2 hours training programme 3 times a week for three weeks. One hour before each training session, participants were administered an oral dose of 200 mg of the vitamines A and E. Blood samples were collected at the initial and final stages of the training program to measure the serum levels of malondialdehyde, glutathione, and the vitamines A and E. Inter group variables were compared by using independent t test and intra group variables were compared by using paired t test.

RESULTS: The serum levels of malondialdehyde, glutathione, and the vitamines A and E did not show any significant difference between groups at the initial stage of the training program ($p>0.05$). However, the comparison of the groups at the end of the training program, and the comparison of the initial and final values of malondialdehyde, glutathione, and the vitamines A and E in both groups showed significant differences ($p<0.05$).

CONCLUSION: Smoking increases lipid peroxidation (malondialdehyde) levels and decreases levels of glutathione and the vitamines A and E. Supplementation of antioxidant agents such as the vitamines A and E in sportsmen may prevent against the oxidative cell damage caused by smoking.

Key words: cigarette smoking; aerobic exercise; antioxidants; oxidative stress

ÖZET

AMAÇ: Sigara günümüzün en önemli halk sağlığı problemlerinin başında gelmektedir, Sigara içimi sırasında çok sayıda serbest radikal ve reaktif oksijen ürünleri açığa çıkmaktadır. Bu çalışmada A ve E vitaminlerinin sigaranın oluşturduğu hasara karşı koruyucu etkisini araştırmayı amaçladık.

YÖNTEM: Bu çalışmada aktif spor yapan 14 gönüllü sporcu yer aldı. Sporcular son bir yılda günde en az 10 sigara içen (Sigara içenler) ve hiç sigara içmeyenler (sigara içmeyenler) olarak iki gruba ayrıldılar. İki gruba da 3 hafta, haftada 3 gün, günde 2 saat antrenman programı uygulandı. Antrenmandan bir saat önce 200 mg dozda oral A ve E vitamini verildi. Serum malondialdehid, glutatyon, A ve E vitaminleri düzeyleri ölçümü için antrenman programı başlangıcı ve sonunda kan örnekleri alındı. Gruplar arası değişkenler, bağımsız değişkenler t testi ve grup içi değişkenler eşleşmiş t testi ile karşılaştırıldılar.

BULGULAR: Gruplar arasında antrenman başlangıcı serum malondialdehid, glutatyon, A ve E vitamini düzeyleri açısından anlamlı farklılık izlenmedi ($p>0.05$). Ancak, grupların antrenman programı sonunda karşılaştırılması ve grup içi malondialdehid, glutatyon, vitamin A ve E başlangıç ve son değerleri karşılaştırılmaları anlamlı farklılıklar gösterdi ($p<0,05$).

SONUÇ: Sigara içmek lipit peroksidasyon (malondialdehid) seviyelerini artırırken, glutatyon, vitamin A ve E seviyelerini azaltır. Sporcularda A ve E vitamini gibi antioksidan ajan desteği, sigaranın sebep olduğu oksidatif hücre hasarını önleyebilir.

Anahtar kelimeler: sigara içimi; antrenman; antioksidanlar; oksidatif stress

Giriş

Günlük aktivite veya fiziksel egzersiz sırasında vücudun ve özellikle de egzersiz esnasında; kasların enerji ihtiyacı uygulanan iş gücüne bağlı olarak artış göstermektedir. Fiziksel aktivite sırasından artan kas metabolizması sonucunda birçok metabolik yan ürünlerin üretiminde artış gözlenmektedir. Bu önemli yan ürünlerden serbest radikal olarak da bilinen reaktif oksijen türleri, vücuttaki farklı biyolojik mekanizmalar sonucunda oluşmaktadır ¹.

Sigara içiminin amfizem, akciğer kanseri gelişimi, ateroskleroz ve miyokard infarktüsü gibi solunum ve dolaşım sistemi üzerine birçok yan etkisi olduğuna dair pek çok epidemiyolojik kanıt vardır². Bu

nedenle serbest radikallerinin hücre zarı yapısındaki doymamış yağ asitlerine saldırısı sonucu başlayan lipid peroksidasyonu, konjuge dienler ve bazı toksik aldehit ürünlerinin oluşumuyla sonuçlanmaktadır. Bu ürünlerden en bilineni malondialdehit (MDA) ve redükte glutatyon (GSH)^{3,4}. Sigara içimine bağlı olarak oluşan oksidatif stresin plazma antioksidan savunma sisteminde de bazı değişiklikler yapması beklenebilir.

Serbest radikallerin zarar verici bu etkilerine karşı hücrelerde çeşitli antioksidanlar vardır ve bunlardan A ve E vitaminleri gibi birçokları antioksidan savunma sistemi olarak görev yapmaktadır⁵. Bunun için çalışmamızda, sporcularda sigaranın kanda oluşturduğu oksidatif etkilere karşı A ve E vitamini kullanımının koruyucu etkileri araştırılmıştır.

Yöntem

Bu çalışma Helsinki bildirgesine uygun olarak yapıldı. Çalışmanın olası riskleri ve amacı katılımcılara anlatıldı ve yazılı onayları alındı. Çalışma gurubu yaşları 19–24, ağırlıkları 65–85 kilogram ve boyları 1,75–1,92 metre arasında değişen, 4 yıldır spor yapan 14 gönüllü erkek amatör basketbol sporcusundan oluşturuldu. Çalışmadaki sporcular sigara içip içmemelerine göre iki gruba ayrıldı. Son bir yılda günlük en az 10 tane ve en az 80 mm uzunluğundaki sigaradan içenler, sigara içen grubu oluşturdu. Sigara içmeyen gruptakiler daha önce sigara içmemişlerdi. Çalışma esas olarak sigara içen grupta planlandı ve bunların sayısı 7 olduğu için karşılarında da aynı sayıda sigara içmeyen kontrol grubu oluşturuldu.

Araştırma süresince her iki gruba da 3 hafta boyunca, haftada 3 gün, günde 2 saat antrenman programı uygulandı. Antrenman programı, kalp ve solunum fonksiyonlarından fizyolojik olarak en uygun etkileri elde etmek için sistematik olarak gruba özgü düzenlendi. Bu uygulama egzersizin tipi, şiddeti, süresi ve sıklığını içerdi. Antrenman programları; ısınma, ana bölüm ve soğuma egzersizleri şeklinde üç bölümden oluşturularak uygulandı.

Sporcular A ve E vitamininin olası yan etkileri konusunda bilgilendirildi. Her sporcuya dağıtılan A ve E vitamini preparatlarının günlük alınması gereken dozu aşmamasına dikkat edilmekle birlikte, antrenmandan bir saat önce 200 mg dozda A ve E vitamini preparatları kullanım şekli anlatılarak verildi. Antrenmandan önce ve antrenman programından

sonra serum Malondialdehid (MDA), A ve E vitamini, glutatyon (GSH) düzeylerini belirlemek için hem çalışma başlangıcında hem de 3 haftalık antrenman programından sonra kan örnekleri iki kez EDTA'lı tüplere alındı. Alınan kanlar soğutmalı santrifüjde dakikada 3000 dönüşle 10 dakika santrifüj edildi ve sonuçlara bakılıncaya kadar -20°C'de derin dondurucuda saklandı.

Grupların karşılaştırılmasında bağımsız değişkenler *t* testi uygulandı, grup içi karşılaştırılmalarda eşlenmiş *t* testi kullanıldı. Anlamlılık değeri olarak $p < 0,05$ kabul edildi.

Bulgular

Çalışmada yer alan 14 sporcu da çalışmada istenilen koşulları yerine getirdi. Çalışma süresince bütün sporcular bütün antrenmanlara katıldılar ve verilen A ve E vitaminlerini önceden tanımlandığı doz ve zamanda kullandılar.

Çalışmada yer alan ve tamamı erkek olan sporcuların yaş, ağırlık ve boyları sigara içen ve içmeyen iki grupta karşılaştırılmış ve Tablo 1'de özetlenmiştir. Karşılaştırma sonucunda iki grubun yaş, ağırlık ve boyları arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir ($p > 0,05$).

Antrenman programına başlamadan önce alınan kan örneklerinden MDA, GSH, vitamin A ve E seviyeleri ölçüldü ve sigara içen ve içmeyenlerde karşılaştırıldı. Tablo 2 bu ölçümlerin sonuçlarını ve gruplara göre karşılaştırılmasını özetlemektedir. Sigara içenler ve içmeyenler antrenman programı öncesi karşılaştırıldığında aralarında MDA, GSH, vitamin A ve E ölçümleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı ($p > 0,05$).

Antrenman programı sonunda alınan kan örnekleri MDA, GSH, vitamin A ve vitamin E düzeyleri ölçüldü ve sigara içenlerle içmeyenler karşılaştırıldı. Tablo 3 ölçüm sonuçlarını ve gruplara göre karşılaştırılmasını özetlemektedir. Sigara içenlerde MDA, sigara içmeyenlerde ise GSH, vitamin A ve E karşı gruba göre anlamlı derecede yüksek ölçüldü ($p < 0,05$).

Değişkenlerin grup içi, antrenman öncesi ve sonrası değişimleri karşılaştırıldığında hem sigara içenlerde hem de içmeyenlerde MDA, GSH, vitamin A ve E düzeylerinde anlamlı derecede artış olduğu izlendi ($p < 0,05$). Sigara içen ve içmeyenlerin grup içi, antrenman öncesi ve sonrasına göre karşılaştırılmaları Grafik 1 ve Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya katılan sigara içen ve içmeyen sporcuların yaş, ağırlık ve boylarının karşılaştırılması. Veriler ortalama±standart sapma olarak sunulmuştur.

Özellik	Sigara içenler (n=7)	Sigara içmeyenler (n=7)	*p değeri
Yaş	21,14±1,57	21,85±1,57	p> 0,05
Kilo	73,14±4,74	77,14±4,67	p> 0,05
Boy	1,85±0,05	1,84±0,04	p> 0,05

*Karşılaştırmalarda bağımsız değişkenler t testi kullanılmıştır

Tablo 2. Sigara içen ve içmeyen sporcuların antrenman öncesi malondialdehit, glutatyon, A ve E vitamin düzeylerinin karşılaştırılması. Veriler ortalama±standart sapma olarak sunulmuştur.

Parametreler	Sigara içen (n=7)	Sigara içmeyen (n=7)	*p değeri
Malondialdehit (mmol/ml)	0,06±0,00	0,06±0,00	p>0,05
Glutatyon (mcmol/mg)	0,10±0,01	0,10±0,04	p>0,05
A vitamini (gr/dL)	0,04±0,00	0,04±0,00	p>0,05
E vitamin (gr/ml)	0,08±0,01	0,08±0,01	p>0,05

*Karşılaştırmalarda bağımsız değişkenler t testi kullanılmıştır

Tablo 3. Sigara içen ve içmeyen sporcuların antrenman sonrası malondialdehit, glutatyon, A ve E vitamin düzeylerinin karşılaştırılması. Veriler ortalama±standart sapma olarak sunulmuştur.

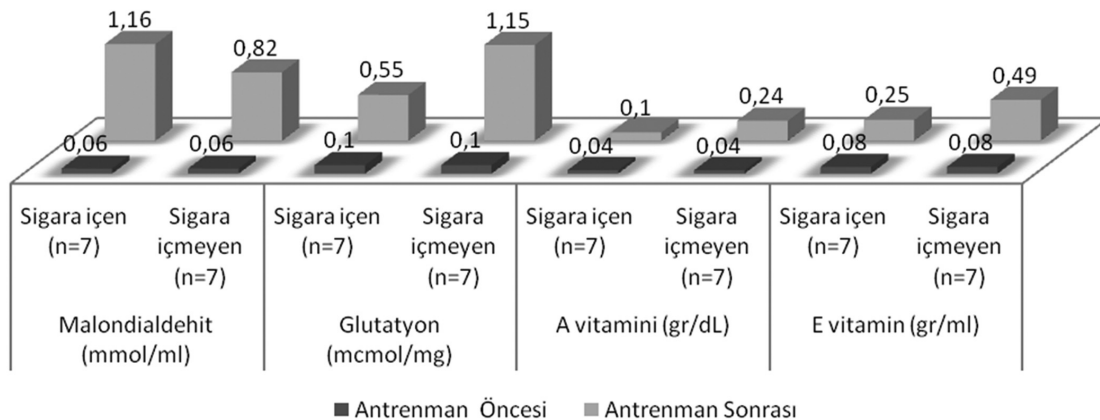
Parametreler	Sigara içen (n=7)	Sigara içmeyen (n=7)	*p değeri
Malondialdehit (mmol/ml)	1,16±0,13	0,82±0,97	p<0,01
Glutatyon (mcmol/mg)	0,55±0,10	1,15±0,11	p<0,01
A vitamini (gr/dL)	0,10±0,00	0,24±0,03	p<0,01
E vitamin (gr/ml)	0,25±0,45	0,49±0,53	p<0,01

*Karşılaştırmalarda bağımsız değişkenler t testi kullanılmıştır

Tablo 4. Sigara içen ve içmeyen sporcuların 3 haftalık antrenman, bu sürede A ve E vitamini desteği sonrası malondialdehit, glutatyon, A ve E vitamin seviyelerindeki değişimleri. Veriler ortalama±standart sapma olarak sunulmuştur.

Değişkenler	Gruplar	Antrenman Öncesi	Antrenman Sonrası	*p değeri
Malondialdehit (mmol/ml)	Sigara içen (n=7)	0,06 ±0,00	1,16±0,13	p<0,01
	Sigara içmeyen (n=7)	0,06 ±0,00	0,82±0,97	p<0,05
Glutatyon (mcmol/mg)	Sigara içen (n=7)	0,10±0,01	0,55±0,10	p<0,05
	Sigara içmeyen (n=7)	0,10±0,04	1,15±0,11	p<0,01
A vitamini (gr/dL)	Sigara içen (n=7)	0,04±0,00	0,10±0,00	p<0,05
	Sigara içmeyen (n=7)	0,04±0,00	0,24±0,03	p<0,01
E vitamin (gr/ml)	Sigara içen (n=7)	0,08±0,01	0,25±0,45	p<0,05
	Sigara içmeyen (n=7)	0,08±0,01	0,49±0,53	p<0,01

*Antrenman öncesi ve sonrası karşılaştırmaları eşleşmiş t testi kullanılarak yapılmıştır

**Grafik 1.** Antrenman ve A ile E vitamini desteği sonrası sporculardaki malondialdehit, glutatyon, A ve E vitamini değişimleri.

Tartışma

Sigara dumanında bulunan zararlı radikaller oksidan-antioksidan dengeyi bozarak hücre ve dokularda oksidatif hasarı artırmakta, hücresel zararların yıkımına ve fizyolojik işlevlerin yetersizliğine neden olarak plazma lipit profili ve antioksidan enzim düzeylerini etkileyebilmektedir. Kısaca, sigara sporcularda akciğer dokusunu oksidatif hasara maruz bırakarak lipit peroksidasyonu reaksiyonlarını artırabilmektedir. Aynı zamanda sigara oksidatif stresi yalnızca reaktif oksijen türleri üretimine yol açarak değil antioksidan savunma mekanizmalarını bozarak da tetikler⁶. Aşırı oksidatif stres veya antioksidan potansiyelin yetersizliğinde gözlenen oksidatif hasar sonucu, GSH düzeyi azalmakta ve serbest radikal harabiyetine bağlı olarak, patolojik durumlar ortaya çıkmaktadır.

Sigara ile ilişkili artmış reaktif oksijen türleri oluşumunun antioksidan sistem kapasitesini aşabileceği ve oksidatif stres ile sonuçlanabileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda, Lapenna ve arkadaşları⁷ sigara içiminin serbest radikal reaksiyonlarını tetiklediğini, Bridges ve arkadaşları⁸ ise plazma MDA düzeyinin sürekli sigara kullanan bireylerde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Solak ve arkadaşları⁹ farklı yoğunlukta sigara içen ve toplam 98 kişiden oluşan 3 grup ile yaptıkları bir çalışmada tüm sigara içen gruplarda, MDA düzeylerini sigara içmeyen kontrol grubuyla kıyaslandığında belirgin olarak yüksek bulmuşlardır. Hulea ve arkadaşlarının¹⁰ yaptığı bir çalışmaya göre sigara içenlerde eritrosit GSH düzeyleri içmeyenlere göre anlamlı derecede düşüktür. Bu düşüşün nedeni olarak artmış oksidatif stresin GSH gibi peptidlerin ve proteinlerin peroksidasyonuna yol açarak aktivitelevlerini inhibe etmesi gösterilmiştir.

Diğer taraftan, biyolojik sistemlerde oksidanların oluşumu ve yıkımı arasında dengelerin korunması hücre ve dokunun biyolojik bütünlüğünün sürdürülmesinde önemlidir. Serbest radikallerin zarar verici etkilerine karşı hücrelerde çeşitli antioksidanlar vardır. Serbest radikallerin vücutta meydana getirdiği hasarları önlemek üzere vücutta A ve E vitaminleri gibi birçok antioksidan savunma sistemleri görev yapmaktadır¹¹. Kumar ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada¹² egzersizin sıçan kalp kasında serbest radikal oluşumunu arttırdığını, buna karşın A ve E vitamini desteğinin hem dinlenme durumunda hem de egzersiz sonrasında kalp kası

dokusundaki serbest radikalleri anlamlı düzeyde azalttığını tespit ettiler. Sumida ve arkadaşlarıysa gönüllü öğrencilerde 300 UI/gün dozunda 4 haftalık E vitamini desteğiyle yorucu egzersiz sonrası lipit peroksit düzeylerinin anlamlı şekilde düştüğünü gösterdiler¹³.

Bizim çalışmamızdaysa sigara içen ve içmeyen sporcuların antrenman öncesi ve üç hafta boyunca devam eden antrenman sonrası MDA, GSH, A ve E vitamini düzeyleri karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da antrenman öncesine göre MDA, GSH, vitamin A ve E belirgin olarak artmıştır. Gruplar arası antrenman öncesi anlamlı farklılık bulunmazken, antrenmandan sonra sigara içenlerin MDA düzeyleri, içmeyenlerinse GSH, A ve E vitamini düzeyleri karşı gruba göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$).

Sigara dumanı oksidatif hasarı başlatan veya sürdüren birçok oksidan ve radikalleri içeren çok sayıda bileşik içermekle birlikte, sigara içimini takiben aktive olmuş veya artmış fagositlerin oluşturduğu reaktif oksijen ürünleri de oksidatif hasara yol açmaktadır. Sigara dumanının doymamış yağ asitlerinde oksidasyona yol açtığı, hücre ve doku yıkımının çoğunun başlatıcısı olan bu reaksiyonlar ile de lipid peroksidasyonu ürünlerinin (MDA) arttığı ileri sürülmektedir³. Diğer taraftan, egzersiz serbest radikal üretimini ve antioksidan kullanımını arttırmaktadır. Serbest radikallerin zarar verici etkilerine karşı koymak için organizma tarafından antioksidan savunma sistemi gelişmiştir. Bu sistemlerin en önemli antioksidanları; temizleyici (scavenging), bastırıcı (quencher), onarıcı (repair) ve zincir kırıcı (chain breaking) olarak etki gösteren GSH, A ve E vitamini olarak gösterilmektedir¹⁴.

Sonuç olarak, sigara içiminin lipid peroksidasyonunun göstergesi olan MDA düzeylerinde artışa neden olması sigaranın oksidatif strese neden olduğunu düşündürmektedir, ancak sigaranın hücrelerde oluşturduğu oksidatif hasarın azaltılmasında (MDA'nın azalması) A ve E vitaminleri gibi antioksidanların ilave olarak verilmesinin organizmaya koruyucu destek sağlayacağı kanaatindeyiz. Ancak çalışmamızdaki katılımcı sayısının azlığı sebebiyle, keskin sonuçlara varmadan önce daha çok katılımcının yer alacağı randomize prospektif kontrollü çalışmaların daha aydınlatıcı olacağını belirtmeliyiz.

Kaynaklar

1. Özçelik O, Karataş F. Şiddeti Düzenli Olarak Artan İşe Karşı Yapılan Egzersizin Obezlerde Serum Malondialdehid ve Vitamin A, E, C Düzeyleri Üzerine Olan Etkisi, F.Ü. Sağ. Bil. Derg 2008; 22(6): 337-41.
2. Petro R. Smoking and death: the past 40 years and the next 40. Br Med J 1994; 309: 937-9.
3. Church DF, Pryor WA. Free-radical chemistry of cigarette smoke and its toxicological implications. Environ Health Perspect 1985; 64: 111-26.
4. Frei B, Forte TM, Ames BN, et al. Gas phase oxidants of cigarette smoke induce lipid peroxidation and changes in lipoprotein properties in human blood plasma. Biochem J 1991; 277: 133-8.
5. Ryrfeldt A, Bannenberg G, Moldeus P. Free radicals and lung disease. British Med Bull 1993; 49(3): 588-603.
6. Acun S, Karakılıç AZ, Zerin M. Sigara içen gebelerde diyet ile vitamin verilmesi kan lipit profili ve antioksidan enzim aktiviteleri üzerine etkileri. Türk Fizyolojik Bilimler Derneği XXXII. Ulusal Kongresi, İstanbul. 2006: 240.
7. Lapenna D, Giogia S, Mazezetti A, et al. Cigarette smoke, ferritin and lipid peroxidation. Am J Crit Care Med 1995; 151: 431-5.
8. Bridges AB, Scott NA, Parry GJ. Age, sex, cigarette smoking and indices of free radical activity in healthy human. Eur J Med 1993; 2: 205-8.
9. Solak ZA, Kabaroglu C, Cok G, Parıldar Z, Bayındır U, Ozmen P, Bayındır O. Effect of different levels of cigarette smoking on lipid peroxidation, glutathione enzymes and paroxonase 1 activity in healthy people. Clin Exp Med. 2005; 5: 99-105.
10. Hulea SA, Olinescu R, Nitas. Cigarette smoking causes biochemical changes in blood that are suggestive of oxidative stress: a case control study. J Environ Pathol Toxicol Oncol .1995; 14: 173-180.
11. Diplock AT. Antioxidant nutrients and disease prevention: an overview. Am J Clin Nutr. 1991; 53(1 Suppl): 189S-193S.
12. Kumar CT, Reddy VK, Praset M, et al. Dietary Supplementation of vitamin A and E Protects Heart Tissue from Exercise-induced oxidant stress. Mol. Cell. Biochem. 1992; 111: 109-115.
13. Sumida S, Tanaka K, Kitao H, et al. Exercise-induced lipid peroxidation and Leakage of Enzymes Before and After vitamin E Supplementation. Int. J. Biochem. 1989; 21: 835-838
14. Atabek HÇ, Özdemir F. C Vitamini İlavesinin Egzersiz Performansına ve Kas Hasarına Etkisi, BESBD 2010; 5(2): 60-69.