

18-25 yaşlarında sigara içen ve c vitamini alanların kapiller kan oksijen satürasyonu, vücut kompozisyonu ve solunum değerleri*

Ali Ziya Karakılçık¹, Tevhide Arabacı²

¹Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

²Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi, Şanlıurfa

Özet

Amaç: Sigara dumanında bulunan karbonmonoksit oksijenin hemoglobine bağlanmasını, kapiller kanın oksijen saturasyonunu ve akciğer fonksiyonları baskılayabilir. Doğal önemli bir antioksidan olan C vitamini, akciğer epitel dokularındaki lipid ve lipoproteinlerin oksidatif hasarını önleyebilir, fizyolojik işlevlerine katkıda bulunabilir. Bu çalışma, sigara içen kişilerde kapiller kan oksijen saturasyonu (KOS), solunum değerleri ve vücut kompozisyonu üzerinde C vitamininin olası etkilerini araştırmak amacı ile yürütüldü.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya sigara içen ve içmeyen 18-25 yaşlarında 60 gönüllü katıldı. Kontrol ve sigara içen gruplarda C vitamini almadan ve aldıktan sonra değerler ölçüldü. Tüm gruplarda nabız, tansiyon, KOS, solunum fonksiyon testi (FVC, FEV1, FEV1%, VC ve MVV) değerleri, vücut sıvı oranı, kas kütlesi, kemik kütlesi, vücut yağ oranı ve vücut ısısı ölçüldü. Veriler istatistiksel olarak analiz edildi.

Bulgular: Sigara içenler C vitamini aldıktan sonra KOS ($p<0.010$), VC ($p<0.059$) ve MVV ($p<0.010$) değerleri artarken, tansiyon ($p=0.058$) ve nabız ($p<0.010$) değerleri azaldı. Sigara içmeyenlerde vitamin C alımı ile tansiyon ($p<0.058$) ve nabız ($p<0.058$) değerleri azalırken, VC ($p<0.058$) ve MVV ($p<0.010$) değerleri yükseldi, ancak KOS değerleri etkilenmedi ($p<0.100$).

Sonuç: Sigara içiminin KOS ve bazı solunum değerleri üzerinde olumsuz etkileri olduğu, C vitamini alınması ile KOS, tansiyon ve nabız değerlerinin normal değerlere döndüğü belirlendi. Bu nedenle özellikle sigara içenlerin pulmoner ve kardiyovasküler sistemleri üzerinde vitamin C'nin profilaktik etkileri olabileceği değerlendirildi. Yine de sigara içimi ile bu değerler arasında olası ilişkileri belirlemek için ileri çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sigara, C vitamini, kapiller oksijen saturasyonu, vücut kompozisyonu

Abstract

Objective: Carbonmonoxide in cigarette smoking bound to haemoglobin in erythrocytes, and may hold down capillary blood oxygen saturation and pulmoner functions. Vitamin C, an important natural antioxidant, may prevent the oxidative damage of lipids and lipoproteins in respiratory epitheloid tissues, and their physiological function may contribute. This study was carried out to investigate the probable effects of vitamin C on capillary blood oxygen saturation (COS), respiratory values and body composition in cigarette smokers.

Materials and Methods: This study was included to 60 voluntary and 18-25 aged persons. The values was measured before and after received vitamin C in controls and cigarette smoking groups. Voluntary individuals were divided to three groups. Blood pressure, pulsation rate, COS, pulmoner function tests (FVC, FEV1, FEV1%, VC and MVV), fluid, fat and temperature of the body, metabolic rate and rates of muscle-bone were determined in all groups. Data were analysed by statistical software program.

Results: While the values of COS ($p=0.010$), VC ($p<0.059$) and MVV ($p<0.010$) were increased, blood pressure ($p<0.058$) and pulsation rate ($p=0.010$) were decreased with treatment of vitamin C in smokers. The other hand, while the values of the blood pressure ($p<0.058$) and pulsation rate ($p<0.058$) were decreased, VC ($p<0.058$) and MVV ($p<0.001$) were increased, but COS-values was not affected ($p<0.100$) with treatment of vitamin C in nonsmokers.

Conclusion: It was determined that there were harmful effects of cigarette smoking on COS and some of pulmoner parameters but, the values of COS, blood pressure and pulsation rate were to come near normal values by administration of vitamins C. Therefore, it could be concluded that vitamins C may be profylactic effects on pulmoner and cardiovascular system of cigarette smokers especially. However, further studies are necessary in order to evaluate possible relationships between these parameters and cigarette smoking.

Key words: Smoking, vitamin C, capillary oxygen saturation, body composition

Genel Tıp Derg 2017;27(2):51-55

Alınan: 17.07.2016 / 21.10.2016 / 13.04.2017

Yazışma adresi: Ali Ziya Karakılçık, Harran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

E-posta: azkar@harran.edu.tr

Giriş

Vücut ısısı, nabız, solunum sayısı ve kan basıncı değerlerini kapsayan geleneksel yaşam değerlerine son yıllarda

beşinci vital bulgu olarak pulse oksimetre ile ölçülen oksijen satürasyonu eklenmiştir. Acil birimlerde, yoğun bakım ünitelerinde, anestezi sonrası bakım ünitelerinde ve ameliyathanelerde oksijen saturasyonu ölçülerek hastanın

bakımına yön ve karar verilmektedir (1-3). Vücut kompozisyonu değerlerinden yağ miktarı artışı ile oluşan obezite, çeşitli hastalıklara zemin hazırlamakta ve toplumlarda giderek artan sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Özellikle abdominal bölgede artan yağlanma kardiyovasküler hastalık riskini artırmaktadır (4).

Sigara dumanında bulunan karbon monoksit, azot oksit ve hidrojen siyanür, nikotin ve katran gibi zararlı maddeler singlet oksijen, süperoksit, hidrojen peroksit ve hidroksil gibi serbest oksijen radikallerinin üretimini artırmaktadır (5-8). Aktif veya pasif olarak solunan sigara dumanı, egzersiz, stres ve vücut ısısının yükselmesi vücutta serbest oksijen radikallerini artırmakta, artan bu radikaller de vücudun C vitamini gereksinimini artırmaktadır (9-11). Sigara dumanı solunum yolu epitelinde lipid peroksidasyonunu artırmakta (12,13); sigara içimi nedeniyle artan serbest radikaller, uzun dönemde akciğer hacim ve kapasitelerinin azalmasına (14,15), solunum ve dolaşım sistemi hastalıklarına (5,16,17) daha da önemlisi akciğer kanserine neden olabilmektedir (18,19).

Bu çalışmada genç yaşta sigara içenlerin kapiller kan oksijen satürasyonu, vücut kompozisyonu, akciğer hacim ve kapasiteleri ile bazı dolaşım değerleri üzerinde vitamin C'nin etkileri araştırıldı.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma 18–25 yaşları arasında çalışma hakkında bilgilendirilmiş sigara içen ve içmeyen 60 gönüllü (15 kadın ve 45 erkek) üzerinde yürütüldü. Katılımcıların sigara içme sayıları anket formu hazırlanarak saptandı, günde 10-15 adet sigara içen kişiler çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya katılanlar saat 09:00-10:00 arasında gün aşırı 500 mg/gün oral C vitamini aldı. Çalışma gruplarında:

Kontrol grubu (K)

1. Vitamin C almadan önceki ölçüm (K-CÖ)
2. Vitamin C aldıktan sonraki ölçüm (K-CS)

Sigara içen grup (S):

1. Vitamin C almadan önceki ölçüm (S-CÖ)
2. Vitamin C aldıktan sonraki ölçüm (S-CS)'ler yapıldı.

Deneme öncesinde ve çalışmanın bitiminde kan oksijen

satürasyonu parmak ucu pulseoksimetre ile, akciğer fonksiyon testi zorlu zorlu ekspirasyon hacmi (FVC), zorlu ekspirasyon hacmi-1 saniye (FEV1), zorlu ekspirasyon hacmi oranı FEV1%, vital kapasite (VC) ve maksimum volunter ventilasyon (MVV) değerleri Spirometre (MirSpirobank) ile, vücut ısısı termometre ile, vücut kas kütlesi, kemik kütlesi, yağ ve su oranı vücut analizörü ile, nabız ve tansiyon değerleri ise tansiyon cihazı ile ölçüldü.

İstatistiksel analiz: Elde edilen bulgular, istatistik programı (SPSS 11.5; SPSS Inc., Chicago, IL, USA) ile analiz edildi. Kontrol ve diğer ölçümlerde belirlenen değerler arasındaki farkların istatistiksel olarak $P<0.05$ daha ileri düzeyinde anlamlı olup olmadıkları nonparametrik Wilcoxon ilişkili eşleştirme testi ile belirlendi. Tüm gruplar arasındaki karşılaştırma Varyans Analizi (Kruskal-Wallis H-Testi) ile yapılarak istatistiksel önem düzeyi $p<0.05$ olarak değerlendirildi.

Bulgular

AÇalışmaya alınan bireylerin yaş, kilo, boy, BMI değerleri Tablo-1' de verilmiş; deneme öncesinde ve bitiminde tüm grupların kas kütlesi, kemik kütlesi, vücut ısısı, su yağ oranı, kapiller kan oksijen satürasyonu, tansiyon, nabız, FEV1, FEV1%, FVC, VC, MVV değerleri ile bunların karşılaştırılması Tablo 2 ve 3'de sunulmuştur. Yaş, boy, kilo ve BMI değerleri arasında sayısal farklılıklar varsa da bunlar arasındaki farkların anlamlı olmadığı ($P>0.05$) gözlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Tüm gruplarda belirlenen yaş, kilo ve BMI değerleri.

	Kontrol grubu	Sigara grubu	P-değeri
YAŞ	26,13±1,55	26,47±3,04	0,189
KİLO	67,27±9,6	67,93±9,11	0,499
BOY	1,69±0,07	1,68±0,07	0,448

*Ortalama ve standart sapma ($X\pm SD$).

Sigara içenlerin kapiller kan oksijen satürasyonu değerleri (O2%) içmeyenlere göre önemli düzeyde ($P<0.010$) düşük bulunmuş; sigara içenler vitamin C aldıklarında oksijen satürasyonu değerlerinin anlamlı düzeyde ($P<0.010$) yükseldiği gözlemlenmiştir (Tablo 2). Sigara içmeyen ve içenlerin kemik kütlesi, kas kütlesi, tansiyon, nabız, vücut ısısı, FEV1, FEV1%, FVC, VC, MVV, vücut su oranı, yağ oranı değerlerinin varyans analizi yapılmış gruplar arasında istatistiksel olarak değişen düzeylerde anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir

(Tablo 2 ve 3).

Tablo 2. Deneme öncesi ve sonrası gruplar arası karşılaştırma ve varyans analizi.

Parametre/Grup	K-CÖ	S-CÖ	K-CS	S-CS	ANOVA P
Kemik Küt.	2,95±0,41	2,70±0,49a	2,95±0,41	2,69±0,49	0,117
Kas Küt.	53,98±6,17	52,67±7,96	53,91±6,27	51,87±7,25	0,140
Tansiyon	12,69±1,28	12,26±1,41	11,76±0,83	11,60±1,14	0,812
Nabız	80,26±7,98	76,53±5,81a	80,67±9,51	75,40±4,25c	0,047
O ₂ (%)	94,07±2,55	91,53±9,54b	94,05±2,55	93,87±5,49	0,013
Vücut Isısı	36,17±0,66	36,26±0,26	36,80±0,45	36,11±0,46	0,763
FEV ₁	3,35±0,64	3,72±0,59	3,82±0,65	3,50±0,49c	0,033
FEV ₁ %	93,02±13,33	94,18±7,56	93,95±13,94	94,81±8,99	0,001
FVC	3,77±0,97	3,90±0,77	4,13±0,34c	3,73±0,68c	0,001
VC	4,13±1,08	4,29±0,86	4,65±0,94	4,80±0,75	0,100
MVV	119,19±17,09	122,69±13,9	136,09±17,13	127,99±11,25c	0,059
Su %	57,90±4,84	56,04±4,09	59,79±4,98	54,47±3,68c	0,059
Yağ %	21,41±8,95	19,28±7,01	21,29±8,79	19,56±7,18	0,250

*Ortalama ve standart sapma (X±SD) değerleri ile gruplar arası varyans analizi (Kruskal-Wallis H-Testi).

^aK-CÖ grubu ile S-CÖ grubu arasındaki fark, ^aP<0.05, ^bP<0.010; ^cK-CS grubu ile S-CS grubu arasındaki fark, ^cP<0.05.

Tablo 3. Kontrol ve deneme gruplarında C vitamini alımı öncesi ve sonrası değerlerin ilişkili eşleştirme testi ile karşılaştırılması.

	K-CÖ	K-CS	S-CÖ	S-CS
Kemik Küt	2,95±0,41	2,95±0,41	2,70±0,49	2,69±0,49
Kas Küt	53,98±6,17	53,91±6,27	52,67±7,96	51,87±7,25
Tansiyon	12,69±1,28	11,76±0,83a	12,26±1,41	11,60±1,14c
Nabız	82,60±7,98	80,67±9,51a	78,53±5,81	75,40±4,26d
O ₂ %	94,07±2,55	94,05±2,55	91,53±6,55	93,87±5,49d
Isı	36,16±0,66	36,80±0,45	36,26±0,26	36,11±0,46
FVC	3,77±0,97	4,13±0,84	3,90±0,77	3,73±0,68
FEV ₁	3,35±0,64	3,62±0,65	3,72±0,59	3,50±0,50
FEV ₁ %	91,02±13,33	93,95±13,94	96,19±7,57	94,81±8,99
VC	4,13±1,08	4,55±0,94a	4,29±0,86	4,80±0,75c
MVV	119,19±17,10	136,09±17,13b	122,69±13,94	127,99±11,25d
Su %	57,91±4,84	57,97±4,98	56,04±4,09	54,47±3,69
Yağ %	21,41±8,95	22,29±8,79	19,28±7,02	19,59±7,18

*Ortalama ve standart sapma (X±SD) değerleri ile gruplar arası ilişkili eşleştirme testi (Wilcoxon Testi).

K-CÖ grubu ile K-CS grubu arasındaki fark, ^aP<0.058, ^bP<0.010; S-CÖ grubu ile S-CS grubu arasındaki fark, ^cP<0.058, ^dP<0.010.

Tartışma

Oksijen satürasyonu ölçümünde önemli bir standart olarak kabul edilen arteriyel kan gazı analizinin, invaziv olması ve komplikasyonları bulunması nedeniyle pulse oksimetre ile oksijen satürasyonu ölçümü giderek önem kazanmakta, ayrıca bu yöntemle de kolay ve güvenilir sonuçlar alınabilmekte, yöntemlerin sonuçları arasında ise önemli korelasyonlar bulunmaktadır. Arteriyel kanda pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu ölçülerek yoğun bakım ve anestezi ünitelerinde, acil birimlerde ve ameliyathanelerde hastanın bakımına karar ve yön verilmektedir (1-3). Kan gazları ölçümü, solunum yetmezliğinin patofizyolojisi, oksijen tedavisi endikasyonu, tedavinin etkinliği ve takibinde, ani gelişen dispne sebebinin araştırılmasında, asid-baz durumunun tanımı ve izlenmesinde akciğer fonksiyonları hakkında çok önemli bilgiler sağlamaktadır (2,20). Hipoksik solunum yetmezliği tesbitinde kan oksijen satürasyonu en sık ölçülen parametredir. KOAH gibi, sigara dumanı da solunum parametreleri ve oksijen saturasyonu değerlerini etkileyebilmektedir (15,21). Bu nedenle sigara içenlerde pulse oksimetre ile oksijen saturasyonu değerleri ölçülmüş, bu değerlerin literatürde (2) belirtilen sınırlar içinde olduğu; sigara içen grubun oksijen saturasyonu değerlerinin içmeyenlerin değerlerine göre önemli düzeyde (p=0.010) düşük bulunduğu, bu değerlerin C vitamini aldıktan sonra anlamlı düzeyde (p=0.010) yükseldiği gözlemlenmiştir (Tablo 2 ve 3).

Uzun süre sigara içimi, antioksidan vitamin ve mineral düzeylerini etkileyebilmekte, bazı antioksidan vitamin (A, C ve E vitaminleri) yetersizlikleri ise KOAH gelişimine zemin hazırlayabilmektedir. Nikotin, karbon monoksit, hidrojen siyanür, azot oksit ve katran gibi zararlı maddeler içeren sigara dumanı, alveoler makrofajlar ve polimorfonükleer lökositleri uyarak süperoksit (O₂⁻), singlet oksijen, hidrojen peroksit (H₂O₂) ve hidroksil (.OH) gibi serbest oksijen radikallerini artırmakta (2,5,22), artan serbest radikaller de uzun dönemde akciğer hacim ve kapasitelelerinin azalmasına (14,15,23,24) ve akciğer kanserine neden olabilmektedir (18,19). Bu radikallerle doğrudan reaksiyona girerek lipit ve lipoproteinleri koruyabilen C vitamini, solunum sistemi enfeksiyonlarında artan hipokloröz asidin (HOCl) zararlı etkilerini de azaltabilmekte (47-49); akciğerlerde epitel hücrelerin fizyolojik işlevlerinin korunması ve sürdürülmesinde önemli işlevler görmektedir. Bu çalışmada, sigara içen grupta azalan VC ve MVV de-

ğerleri, C vitamini aldıktan sonra artmış bulunmaktadır (Tablo 2).

Vücut yağ miktarı artışı ve obezite özellikle abdominal bölgede bulunan viseral yağlanma, kardiyovasküler hastalık (KVH) riskini artırmakta, bu nedenle kardiyovasküler risk değerlendirmesinde viseral yağ ölçümünün ön plana çıkarılmasının uygun olacağı ileri sürülmektedir (4). Kardiyovasküler sistem için önemli risk faktörü olan tansiyon değerlerinin (4,25), sigara içenlerde C vitamini alınması ile olumlu etkilendiği, bu durumun kalbin dinlenme dönemine katkı sağlayarak kalp sağlığına önemli katkı yapabileceği ileri sürülmüştür (26,27). Bulgularımızda (Tablo 2 ve 3), sigara içen grupta yüksek olan tansiyon ve nabız değerleri, C vitamini aldıktan sonra anlamlı düzeyde azalmıştır. Bu sonuçların bazı araştırma (25) bulgularına benzer olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada vücut yağ oranının %19,28-22,29, kas oranının %51,87-53,98, kemik oranının %2,70-2,90, vücut su oranının ise %54,47-59,79 arasında olduğu belirlenmiş (Tablo 2 ve 3), bu sonuçların bazı çalışma bulguları ile benzer olduğu gözlemlenmiştir (4).

Sonuç olarak, sigara içenlerin kapiller kan oksijen saturasyonu değerlerinin, sigara içmeyenlerin kapiller kan oksijen saturasyonu değerlerinden önemli düzeyde düşük ($P<0.01$) olduğu, sigara içen gruba C vitamini verilmesi ile kanda oksijen saturasyonunun önemli düzeyde ($P<0.05$) yükseldiği gözlenmiştir. Bu veriler, sigara dumanında bulunan ve kana difüze olan karbonmonoksit, hidrojen siyanid gibi zararlı bileşenlerin, oksijenin hemoglobine bağlanmasını baskılayarak kanda ve hücrelerde yeterli oksijen sağlanmasını sınırladığını kaydeden değerlendirmeler ile benzerlik göstermektedir. Ancak konunun daha net anlaşılabilmesi için kapsamlı çalışmaların yapılması gerektiği, yine de bu çalışmanın yapılacak yeni araştırmalara az da olsa bir veri oluşturabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Emiralioglu N, Özçelik U. Hipoksemi ve oksijen tedavisi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2014; 57: 50-60.
2. Acartürk E. KOAH hastalarındaki oksijen saturasyonunun pulse oksimetre ile tesbitinin arter kan gazı tetkiki ile korelasyonu ve bu korelasyonu etkileyen faktörler. Süreyyapaşa Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıpta Uzmanlık Tezi 2009; 1-81, İstanbul.
3. Hakverdioglu G. Oksijen saturasyonunun değerlendirilmesinde pulse oksimetre kullanımı. C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 2007; 11: 45-9.
4. Erkuş ME, Altıparmak H, Kaya Z, ve ark. Sağlıklı yetişkin erkeklerde çeşitli vücut kompozisyon parametreleri ve arteriyel sertlik arasındaki ilişki. Fırat Tıp Derg 2016; 21: 35-9.
5. Theron AJ, Richards GA, Van Rensburg AJ. Investigation of the role of phagocytes and antioxidants nutrients in oxidative stress mediated by cigarette smoke. Int J Vitam Nutr Res 1990; 60:261-6.
6. Gupta MP, Khanduja KL, Sharma RR. Effect of cigarette smoke inhalation on antioksidant enzymes and lipid peroxidation in the rat. Toxicol Lett 1988; 41:107-14.
7. Dockery DW, Speizer FE, Ferris BG, et al. Cumulative and reversible effects of lifetime smoking on simple tests of lung function in adult. Am Rev Respir Dis 1998; 137: 286-92.
8. Church DF, Pryor WA. Free-radical chemistry of cigarette smoke and its toxicological implications. Environ Health Perspect 1985; 64:11-26.
9. Karakılçık AZ, Yaba H, Zerin M. Tütün ve sigara içenlerde vitamin C ve E'nin lipit profili ve bazı plazma enzimleri üzerindeki etkileri. Ç.Ü.Tıp Fak Derg 2002; 27:95-9.
10. Bruno S R, Romakrishman R, Metine T, et al. Alfa-Tocopherol disappearance is faster in cigarette smokers and is inversely related to their ascorbic acid status. The American Journal of Clinical Nutrition 2005; 81: 95-103.
11. Goldfarb AH, Patrick SW, Bryer S, et al. Vitamin C supplementation affects oxidative-stress blood markers in response to a 30- minute run at 75 % VO2max. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2005;15: 279-90.
12. Aoshiba K, Tamaoki J, Nagai A. Akut cigarette smoke exposure induce apoptosis alveolar macrophages. Am Jphysiol Lung Cell Mol Physiol 2001; 281:1392-1401.
13. Park EM, Park YM, Gwak YS. Oxidative damage in tissues of rats exposed to cigarette smoke. Free Radic Biol Med 1998; 25:79-86.
14. Gold DR, Wang X, Wypij D, et al. Effects of cigarette smoking on lung function in adolescent boys and girls. N Engl J Med 1996; 335: 931-7.
15. Zerin M, Karakılçık AZ, Cebeci B, ve ark. Üniversite öğrencilerinde kısa ve uzun süre sigara içiminin bazı solunum parametreleri üzerine etkisi. Gaziantep Tıp Derg 2010; 16:9-12.
16. Jaakkola MS, Ernst P, Jaakkola JJ, et al. Effect of cigarette smoking on evolution of ventilatory lung function in young

adults: Effect an eight year longitudinal study. Thorax 1991; 46: 907-13.

17. Masi MA, Hanley JA, Ernst P, Becklake MR. Environmental exposure to tobacco smoke and lung function in young adults. Am Rev Respir Dis 1988;1389: 296-9.
18. Petruzelli S, Hietanen E, Bartsch H, et al. Pulmonary lipid peroxidation in cigarette smokers and lung cancer patients. Chest 1990; 98: 930-5.
19. Janerich DT, Thompson WD, Varela LR, et al. Lung cancer exposure tobacco smoke in the household. New eng J Med 1990; 323:632-6.
20. Tosun AG, Tutluoğlu B. Arter kan gazları ve asid baz dengesi. Solunum 2000; 2: 201-10.
21. Vollmer WM, Enright PL, Pedula KL, et al. Race and gender differences in the effects of smoking on lung function. Chest 2000; 117: 764-72.
22. Demir H. Tütün ve sigara içenlerde serum tiyosiyanat seviyeleri ile selenyum, C vitamini ve lipit peroksidasyonu seviyelerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, HRU Sağ. Bil. Enstitüsü 1988, Şanlıurfa.
23. Tager IB, Munoz A, Rosner B, et al. Effect of cigarette smoking on the pulmonary function of children and adolescents. Am Rev Respir Dis 1985; 131: 752-9.
24. Park EM, Park YM, Gwak YS. Oxidative damage in tissues of rats exposed to cigarette smoke. Free Radic Biol Med 1998; 25: 79-86.
25. Akgün N. Şişmanlığın Tedavisinde Egzersizin Yeri, Spor Hekimliği Dergisi 1995, 20: 91-103.
26. Halat R, Karakılçık Z, Zerin M. Amatör futbolcularda vitamin C ve E'nin bazı fizyolojik ve sportif parametreler üzerindeki etkilerinin araştırılması. Gazi Bed Eğit Spor Bil Derg 2001; 6:37-44.
27. Zerin M, Karakılçık AZ, Ayçiçek N. Amatör futbolcularda sekiz haftalık egzersiz programının solunum ve dolaşım değerleri ile biyomotor özellikler üzerine etkileri. Harran Üniversitesi Tıp Fak Derg 2015; 12: 332-37.