

KISA SÜRELİ SIK FINDIK TÜKETİMİNİN SERUM Na, K, Cl, Fe, Ca DÜZEYLERİNE ve HEMATOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Ebru EMEKLİ ALTURFAN¹, Emel KAŞIKÇI¹, Emine GÜLAL¹, Ayşen YARAT¹, Nezaket EREN²

ÖZET

AMAÇ: Yurdumuzda yaygın olarak yetiştirilen, 'Corylus avellana' cinsinden olan fındık; E vitamini, niasin, kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve potasyum (K) gibi mineralleri içeren önemli bir besin olup son yıllarda fındığın kalp damar hastalıkları açısından olumlu etkileri çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Amacımız literatürde sık fındık tüketimi olarak belirtilen miktardaki fındığın 7 gün boyunca tüketiminin serum sodyum (Na), klor (Cl), demir (Fe), K ve Ca düzeylerine ve lökosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, fibrinojen gibi hematolojik parametreler üzerine etkisini incelemektir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER: 25 sağlıklı bireyin gönüllü olarak 7 gün boyunca günde ortalama 20 g fındık yemesi sağlandı. Diyet kısıtlaması yapılmadı. Fındık tüketme alışkanlığı olan ve olmayan kişiler ayrı ayrı değerlendirildi. Fındık tüketimi öncesi ve sonrasında sabah açlık kan örnekleri alındı. Serum parametreleri 747 Hitachi otoanalizöründe Roche kitleri, hematolojik testler ise BCS tam otomatik koagulometre ve Dade-Behring kitleri kullanılarak tayin edildi.

BULGULAR: Fındık tüketme alışkanlığı olan ve olmayan kişilerde, 7 günlük düzenli fındık tüketiminden sonra serum Na, Cl, Ca değerleri anlamlı derecede azalırken, total demir bağlama kapasitesi (TDBK) anlamlı derecede arttı. Yedi günlük düzenli fındık tüketimi sonucu, fındık tüketme alışkanlığı olmayanlarda hemoglobin ve hematokrit değerleri azalırken, fındık tüketme alışkanlığı olanlarda fibrinojen değerlerinde anlamlı artış görüldü. Ancak bütün bu değişimler normal sınırlar içindeydi.

SONUÇ: Fındığın, kan lipidleri dışında, hemostatik sistem ve mineral dengesi üzerine etkilerini inceleyen uzun dönemli çalışmalar, ülkemizde yaygın olarak yetişen ve tüketilen bu besin maddesinin etkilerinin açığa çıkmasını sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Fındık, serum, mineraller, hematolojik parametreler

Investigation of the Effects of Frequent Hazelnut Consumption on Serum Na, K, Cl, Fe, Ca Levels and Hemostatic Parameters

OBJECTIVE: Hazelnut (Corylus avellana) widely raised and used in Turkey, is an important source of vitamin E, niacin, calcium (Ca), magnesium (Mg) and potassium (K). Recently, beneficial effects of hazelnut consumption in the prevention of cardiovascular diseases have been shown in several studies. Our aim was to investigate the effects of frequent hazelnut consumption on serum sodium (Na), K, chloride (Cl), iron (Fe) and Ca levels and hematological parameters such as leucocyte, erythrocyte, hemoglobin, hematocrit and fibrinogen levels.

MATERIAL and METHODS: 25 volunteer healthy subjects were advised to eat 20 g/day hazelnut for 7 days without diet restriction. Subjects that consume nut habitually and non-consumers were evaluated separately. Fasting blood samples prior and after hazelnut consumption were taken. Blood parameters were analyzed using Roche kits in 747 Hitachi autoanalyzer, and hematological analysis were determined using Dade-Behring kits in BCS automatic coagulometer.

RESULTS: Hazelnut consumption, decreased serum Na, Cl, Ca and increased total iron binding capacity in hazelnut consumers and non-consumers. At the end of 7 days, hemoglobin and hematocrit levels decreased in non-consumers and fibrinogen levels were increased in hazelnut consumers. However all these changes were in normal limits.

CONCLUSION: Studies on the effects of hazelnut consumption on hematological parameters and mineral balance may enlighten the effects this nutrient widely raised and consumed in Turkey.

Key words: Hazelnut, serum, minerals, hematological parameters

Yurdumuzda yaygın olarak yetiştirilen, 'Corylus avellana' cinsinden olan fındık; E vitamini, niasin, kalsiyum, magnezyum ve potasyum gibi mineralleri içeren önemli bir besin maddesidir¹⁻³. Son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalarda sert kabuklu yemişlerin kalp damar hastalıklarının önlenmesindeki olumlu etkileri gösterilmiştir³⁻⁷. Fındık, yer fıstığı, şam fıstığı, ceviz, badem gibi sert kabuklu yemişlerin doymuş yağ asidi oranı düşük, poliansatüre ve monoansatüre yağ asidi oranı ise yüksektir³. Fındığın total yağ içeriğinin

% 10' unu doymuş yağlar, % 82'sini ise oleik asit gibi monoansatüre yağ asitleri oluşturur^{1,2}. Yağ asitlerinin dışında fındıkta kalp damar hastalıklarından koruyucu özellikte bitkisel proteinler, steroller, fitokimyasallar, bakır ve magnezyum gibi mineraller bulunmaktadır. Bakır hematopoezde önemli rol oynar, magnezyum ise kalsiyum-potasyum dengesinin sağlanması, miyokard enfarktüsü, disritmiler ve hipertansiyonun önlenmesi açısından önemlidir³.

Diyetteki yağın hem trombositlerin

¹Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, İSTANBUL, TÜRKİYE

²Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya Laboratuvarı, İSTANBUL, TÜRKİYE

agregasyonunu hem de koagülasyon faktörlerini etkilediği bildirilmiştir. Oleik asit fındıkta en fazla bulunan monoansature yağ asitidir ve oleik asidin endotel aktivasyonunu inhibe etmek suretiyle aterogenezi önlediği bildirilmiştir⁸.

Literatürde fındık ve diğer sert kabuklu yemişlerin kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkilerini inceleyen çalışmalarda, daha çok kan lipidleri üzerinde durulmuştur³⁻⁷. Hu ve ark.⁹ haftada 5 üniteden (~ 140 g) daha fazla sert kabuklu yemiş tüketimini sık tüketim olarak belirlemiş ve sert kabuklu yemişlerin sık tüketiminin, koroner kalp hastalığı riskini hiç tüketmeyenlere göre anlamlı derecede düşürdüğünü bildirmiştir. Bu çalışmada literatürde sık fındık tüketimi olarak belirtilen miktardaki fındığın 7 gün boyunca tüketiminin, serum sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl), demir (Fe), kalsiyum (Ca) düzeylerine ve lökosit, eritrosit, hemogloblin, hematokrit, fibrinojen gibi hematolojik parametreler üzerine etkisi incelendi.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmamızda yaşları 23-59 arasında değişen sağlıklı 25 birey gönüllü olarak 7 gün boyunca, içeriği Tablo 1' de verilen fındıktan (Poyraz ve Karlıbel-Ordu) günde 20 g tüketti.

Tablo 1: Çalışmada kullanılan fındığın içeriği

100 g. kavrulmuş fındıkta bulunan besin değeri	
Protein	15,5 g.
Oleik asit	0,9 g.
Vitamin E	31,3 mg.
Vitamin B1	0,31 mg.
Vitamin B2	0,11 mg.
Vitamin B6	0,24 mg.
Potasyum	644 mg.
Magnezyum	152 mg.
Kalsiyum	120 mg.
Demir	4,05 mg.
Çinko	2,07 mg.
Kolesterol	0 mg.

Diyet kısıtlaması yapılmadı. Çalışmaya katılan 25 kişi, fındık tüketme alışkanlığı olanlar (% 32, n=8) ve olmayanlar (% 68, n=17) şeklinde iki grupta incelendi. Fındık tüketimi öncesi ve sonrasında sabah açlık kan örnekleri alındı. Kan parametreleri 747 Hitachi otoanalizöründe Roche kitleri, hematolojik

testler ise BCS tam otomatik koagülometre ve Dade-Behring kitleri kullanılarak tayin edildi.

Sonuçlar Graphpad Prism 4 istatistik programı ile, paired 't' testi kullanılarak değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmamıza katılan toplam 25 bireyin yaş ortalaması $36,32 \pm 10,23$ olup, yaşları 23 ile 59 arasında değişmekteydi. Vücut kütle indeksleri $26,52 \pm 5,46$ idi. %48'i sebze ağırlıklı beslendiğini, % 32'si ise fındık tüketme alışkanlığına sahip olduğunu bildirdi. % 32'sinin ailesinde hiperlipidemik ve % 40'ının ailesinde ise diabetik kişiler vardı. %20'si çeşitli vitamin kompleksleri kullanıyordu. (Tablo 2).

Günde 20 g fındık tüketimine başlamadan önce bireylerden alınan açlık kan örneklerinde yapılan biyokimyasal, koagülasyon ve hematolojik test sonuçları normal sınırlar içindeydi ve bireylerin vücut kütle indeksleri arasında anlamlı fark yoktu.

İncelediğimiz parametrelerin bazılarında fındık tüketiminden önceki ve sonraki değerler arasında anlamlı farklılıklar saptandı. Fındık tüketme alışkanlığına sahip olmayan 17 kişide fındık tüketiminden sonra serum Na, Cl, Ca, hemogloblin ve hematokrit değerleri anlamlı derecede azalırken, serum total demir bağlama kapasitesi (TDBK) anlamlı derecede arttı. Ancak bu değişimler normal sınırlar içindeydi. Fındık tüketimi öncesi ve sonrasında eritrosit, lökosit ve fibrinojen değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu (Tablo 3 ve 5). Fındık tüketme alışkanlığına sahip olan kişilerde, 7 gün düzenli olarak günde 20 g fındık tüketiminden sonra serum sodyum, klor, kalsiyum değerleri azalırken TDBK ve fibrinojen anlamlı derecede arttı (Tablo 4 ve 6).

TARTIŞMA

İçerdiği çeşitli vitaminler, mineraller, antioksidan maddeler ve doymamış yağ asitleri nedeniyle diyet ile fındık tüketiminin önemli son yıllarda giderek artmıştır. 86.016 kadın hemşirede yapılan ve 14 yıl süren çalışmada haftada 5 üniteden (~ 140 g) daha fazla fındık, yer fıstığı, şam fıstığı, ceviz, badem gibi sert kabuklu yemiş tüketenlerde koroner kalp hastalığı riskinin, hiç tüketmeyenlere göre anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır (% 35 oranında)⁹. Biz çalışmamıza katılan bireylerin sık tüketim dozu olarak belirtilen 7 günde 140 gram fındık

Tablo 2: Çalışmaya katılan 25 bireye ait yaş, boy, kilo, irsiyet ve beslenme durumu

Yaş (yıl)	$36,32 \pm 10,23$
Boy (cm)	167 ± 896
Kilo (kg)	$74,98 \pm 21,02$
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)	$26,52 \pm 5,46$
Beslenme durumu	%48'i sebze, %52'si karışık
Fındık tüketimi	%68'i çok az, %32'si sık
Ailesinde lipid hastalığı olanlar	%32'sinde lipid hastalığı var, %68'inde yok
Ailesinde diabet olanlar	%40'ında diabet var, %60'ında yok
Vitamin kullanımı	%20'si kullanıyor, %80'i kullanmıyor

Tablo 3: Sık fındık tüketme alışkanlığına sahip olmayan kişilerde düzenli olarak günde 20 gram fındık tüketiminden önce ve sonraki sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, demir, total demir bağlama kapasitesi (TDBK) değerleri

	ÖNCE (n=17) Ort±SS	SONRA (n=17) Ort±SS
Sodyum (mmol/L)	141,6 ± 0,35	139,5 ± 0,27*
Potasyum (mmol/L)	4,25 ± 0,09	4,31 ± 0,09
Klor (mmol/L)	104,8 ± 0,38	99,88 ± 0,43*
Kalsiyum (mg/dL)	9,77 ± 0,06	9,27 ± 0,06*
Demir (µg/dL)	99,94 ± 9,907	83,18 ± 8,095
TDBK ((µg/dL)	344,4 ± 12,88	366,4 ± 10,82 *

* p< 0.001 önceki değerlere göre anlamlı; SS: Standart sapma

Tablo 4: Sık fındık tüketme alışkanlığına sahip olan kişilerde düzenli olarak günde 20 gram fındık tüketiminden önce ve sonraki sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, demir, total demir bağlama kapasitesi (TDBK) değerleri

	ÖNCE (n=8) Ort±SS	SONRA (n=17) Ort±SS
Sodyum (mmol/L)	141,4± 0,74	140,1 ±0,99*
Potasyum (mmol/L)	4,34±0,32	4,49±0,29
Klor (mmol/L)	104,9± 1,55	100,1±0,69*
Kalsiyum (mg/dL)	9,79 ± 0,24	9,44±0,33*
Demir (µg/dL)	106,8±62,96	108,8±49,18
TDBK (µg/dL)	338,6±42,34	361,8±41,83*

* p< 0.001 önceki değerlere göre anlamlı; SS: Standart sapma

Tablo 5: Sık fındık tüketme alışkanlığına sahip olmayan kişilerde düzenli olarak günde 20 gram fındık tüketiminden önce ve sonraki lökosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, fibrinojen değerleri

	ÖNCE (n=17) Ort ± SS	SONRA (n=17) Ort ± SS
Lökosit (10 ³ /µL)	6,73 ± 0,35	6,58 ± 0,36
Eritrosit (10 ⁶ /µL)	4,86 ± 0,12	4,81 ± 0,12
Hemoglobin (g/dL)	14,22 ± 0,34	13,96 ± 0,34*
Hematokrit (%)	42,23 ± 0,95	41,49 ± 0,9*
Fibrinojen (mg/dL)	292,7 ± 9,03	312,2 ± 18,79

* p< 0.05 önceki değerlere göre anlamlı; SS: Standart sapma

Tablo 6: Sık fındık tüketme alışkanlığına sahip olan kişilerde düzenli olarak günde 20 gram fındık tüketiminden önce ve sonraki lökosit, eritrosit, hemoglobin, hematokrit, fibrinojen değerleri

	ÖNCE (n=8) Ort ± SS	SONRA (n=8) Ort ± SS
Lökosit (10 ³ /µL)	7,21±1,93	6,89±1,55
Eritrosit (10 ⁶ /µL)	4,82±0,53	4,87±0,56
Hemoglobin (g/dL)	14,25±1,99	14,18±1,93
Hematokrit (%)	42,60±5,37	42,80±5,56
Fibrinojen (mg/dL)	333,2±78,12	340±81,24*

* p< 0.05 önceki değerlere göre anlamlı; SS: Standart sapma

yemelerini sağladık (20g x 7gün= 140g).

Fındığın antiaterojenik etkisinin; ihtiva ettiği doymamış yağ asitlerine, antioksidan maddelere bağlı olabildiği gibi Nitrik oksit (NO) öncül maddesi olan argininden zengin olmasına da bağlı olabileceği ileri sürülmüştür. Çünkü NO güçlü bir vazodilatördür ve trombosit adezyonunu ve agregasyonunu önleyebilir^{9,10}. Fındık esansiyel bir mineral olan bakırın önemli bir kaynağıdır, bakır hematopoezde anahtar rol oynar ve bakırdan fakir diyetlerin lipid, glukoz tolerans ve kan basıncı üzerine olumsuz etkileri vardır. Fındıktaki magnezyum, kalsiyum-potasyum dengesinin sağlanması açısından önemlidir. Azalan magnezyum seviyeleri disritmiler, miyokard enfarktüsü ve hipertansiyon ile ilişkilidir³.

Biz de çalışmamızda doymamış yağ asitlerinden ve kalsiyum, potasyum, fosfor, magnezyum, selenyum gibi minerallerden zengin olan fındığın¹¹, serum Na, K, Cl, Fe, Ca düzeylerine ve lökosit, hemoglobin, hematokrit, fibrinojen gibi hematolojik parametreler üzerine etkisini inceledik.

Çalışmamızın sonucunda, 7 günlük düzenli fındık tüketimi, fındık tüketme alışkanlığı olan ve olmayan kişilerde serum Na, Cl ve Ca değerlerinde anlamlı azalmalara neden olurken, serum K değerlerinde anlamlı olmayan bir artışa neden oldu. Bu etki, fındığın potasyum içeriğinin zengin olmasına bağlı olabilir. Potasyum, kan basıncının düşürülmesinde önemli bir rol oynar. Hui-Guang ve ark.¹² potasyum tüketiminin artıp sodyum tüketiminin

azaltılmasının (özellikle sofraya tuzunda) hipertansiyonun beslenme yolu ile kontrolünde önemli olduğunu bildirmiştir. Sodyum tüketiminin kan basıncı üzerine zararlı etkileri bilinmektedir¹³. Sodyum kalp hastalığı, kemik kaybı, bazı renal hastalıklar gibi birçok kronik hastalığın gelişimde rol oynayabilir^{14,15}. Dolayısıyla, hipertansiyonun önemli bir sağlık sorunu olduğu ülkemizde, diyetteki Na ve K miktarlarının kontrolü kan basıncının düşürülmesini sağlayacaktır. Bu açıdan diyetteki sodyum kısıtlamasının yanı sıra, fındık gibi potasyum içeriğinden zengin besinlerin öneminin vurgulanması bu dengeyi sağlamasına yardımcı olabilir.

Fındığın içerdiği omega-3 yağ asitlerinin kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkisi olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar omega-3 yağ asitlerinin antitrombotik, antiaritmik, antiinflamatuvar, hipolipemik ve vazodilatör etkilerinin olduğunu göstermiştir¹⁶. Omega-3 PUFA' ların antiaritmik etkilerinin miyositlerdeki sodyum ve kalsiyum akımlarını düzenlemek suretiyle gerçekleştiği belirtilmiştir^{17,18}. Martinez ve arkadaşları insan sütüne benzer oranlarda uzun zincirli poliansatüre yağ asitleri ile besledikleri çocuklarda mineral dengesini incelemişler ve deney grubu ile kontrol grubu arasında plazma mineral konsantrasyonları açısından bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir¹⁹.

Sonuçlarımıza göre, fındık tüketme alışkanlığı olmayan kişilerde, 7 günlük düzenli fındık tüketiminden sonra hemoglobin ve hematokrit değerleri anlamlı derecede azalırken, serum TDBK anlamlı derecede arttı. Ancak bu değişimler normal sınırlar içindeydi. Çalışmamızda fındık tüketme alışkanlığına sahip olan kişilerde, 7 günü düzenli fındık tüketiminden sonra hemoglobin ve hematokrit değerleri değişmezken fibrinojen değerleri anlamlı derecede arttı. İnsanlarda plazma fibrinojen değerlerine diyetin etkileri üzerine yapılan çalışma sonuçları, muhtemelen bireysel farklılıklardan dolayı çelişkilidir²⁰. Rezaee ve ark. farelerde diyete bağlı artan plazma fibrinojen seviyelerinde genetik yapının da etkili olduğunu bildirmiştir²⁰. Yapılan çalışmalarda, hayvansal kaynakların kısıtlandığı bunun yerine sebze, tam tahıllı gıdalar, legümler ve sert kabuklu yemişler vasıtasıyla demir ve çinko gibi iz elementlerin alındığı diyetlerin, bu elementlerin biyoyararlılığını düşürdüğünü göstermiştir²¹. Anderson ve ark.²¹ ise yaptıkları çalışmada demir takviyesinin vejeteryanlarda, hemoglobin, serum demir, TDBK üzerine bir etkisi olmadığını göstermiştir. Çalışmamızda fındık tüketme alışkanlığı olmayan kişilerde, hemoglobin ve hematokrit değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı, demir değerlerinde ise anlamlı olmayan azalma, beslenmelerini, sebze ağırlıklı ve et ve sebze ürünlerinden 'karışık' şeklinde tarif eden katılımcıların, 7 günlük deney süresince normal hayatlarına oranla daha az et ürünlerini tüketmelerine bağlı olabilir. Ancak azalan

hemoglobin, hematokrit değerlerini aydınlatmak için et ve et ürünlerinin kısıtlandığı bir grubun kısıtlanmayan gruba kıyaslandığı çalışmalara ihtiyaç vardır. Çalışmamızda bu grupta, serum demir değerlerindeki başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı olmayan azalma artan TDBK değerinin nedeni olabilir.

Fındığın kan lipidleri dışında, hemostatik sistem ve mineral dengesi üzerine etkilerini inceleyen uzun dönemli çalışmalar, ülkemizde yaygın olarak yetişen ve tüketilen bu besin maddesinin etkilerinin açığa çıkmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Ayfer M, Uzun A, Baş F. Türk fındık çeşitleri. Ankara, 1986.
2. Özdemir M. Factors influencing shelf life of hazelnut. Gıda Teknolojisi 1998;3(3): 66-71.
3. Kris-Etherton PM, Yu-Poth S, Sabatè J, Ratcliffe HE, Zhao G, Etherton TD. Nuts and their bioactive constituents: effects on serum lipids and other factors that affect disease risk. Am J Clin Nutr 1999;70(3 Suppl):504S-511S.
4. Emekli-Alturfan E, Kasıkcı E, Yarat A. Peanut (Arachis hypogaea) consumption improves glutathione and HDL-cholesterol levels in experimental diabetes. Phytother Res 2008;22(2):180-4.
5. Emekli-Alturfan E, Kasıkcı E, Yarat A. Peanuts improve blood glutathione, HDL-cholesterol level and change tissue factor activity in rats fed a high-cholesterol diet. Eur J Nutr 2007;46(8):476-82.
6. Emekli-Alturfan E, Kasıkcı E, Yarat A. Tissue factor activities of streptozotocin induced diabetic rat tissues and the effect of peanut consumption. Diabetes Metab Res Rev 2007;23(8):653-8.
7. Yarat A, Serdaroğlu E, Emekli E, Güllal E, Akyüz S, Eren N. Corylus avellana'nın tükürük ve kan glutatyon ve lipid peroksidasyonu ve serum lipidleri üzerine etkisi. Serbest Radikaller ve Antioksidanlar Araştırma Derneği III. Ulusal Kongresi, Afyon, 27-30 Mart 2003:56.
8. Carluccio M.A, Massaro M, Bonfrate C, Siculella L, Maffia M, Nicolardi G, Distantè A, Storelli C, Caterina R. Oleic acid inhibits endothelial activation. Arterioscler Thromb Vasc Biol 1999;19:220-8.
9. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE. Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. BMJ 1998;317:1341-5.
10. Durak I, Koksall I, Kacmaz M, Büyükkocak S. Hazelnut supplementation enhances plasma antioxidant potential and lowers plasma cholesterol levels. Clinica Chimica Acta 1999;284:113-5.
11. Alasavar C, Shahidi F, Liyanapathiarana CM, Ohshima T. Turkish tumbul hazelnut (Corylus avellana). 1. compositional characteristics. J Agric Food Chem 2003;51:3790-6.
12. Hui-Guang T, Hu G, Dong Q, Yang X, Nan Y. Dietary sodium and potassium, socioeconomic status and blood pressure in a Chinese population. Appetite 1996;26:235-46
13. Eliot P, Stamler J, Nicols R. Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood

- pressure within and across populations. *BMJ* 1996;312:1249-53.
14. Benstein JA, Feiner HD, Parker M, Dworkin LD. Superiority of salt restriction over diuretics in reducing renal hypertrophy and injury uninephrectomized SHR. *Am J Physiol* 1990;258:F1675F1681.
 15. Matkovic V, Ilich JZ, Andon MB. Urinary calcium, sodium, and bone mass of young females. *Am J Clin Nutr* 1995;62:417-25.
 16. Simopoulos PA. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am J Clin Nutr* 1999; 70 (suppl):560S-9S.
 17. Kang XJ, Leaf A. Prevention of fatal cardiac arrhythmias by polyunsaturated fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2000;71(suppl):202S-7S.
 18. Leaf A, Xiao YF, Kang JX, Billman GE. Prevention of sudden cardiac death by n-3 polyunsaturated fatty acids. *Pharmacol Ther* 2003;98(3):355-77.
 19. Martinez FE, Sieber VM, Jorge SM, Ferlin ML, Mussi-Pinhata MM. Effect of supplementation of preterm formula with long chain polyunsaturated fatty acids on mineral balance in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002;35(4):503-7.
 20. Rezaee F, Masa A, De Mata MPM, Verheijen JH, , Koopmanb J. Effect of genetic background and diet on plasma fibrinogen in mice. Possible relation with susceptibility to atherosclerosis. *Atherosclerosis* 2002;164(1):37-4.
 21. Anderson BM, Gibson RS, Sabry JH. The iron and zinc status of long-term vegetarian women. *Am J Clin Nutr* 1981;34:1042-8.

YAZIŞMA ADRESİ

Dr. Ebru Emekli-Alturfan

*Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi,
Biyokimya Anabilim Dalı, İSTANBUL, TÜRKİYE*

E-Posta : ebruemekli@yahoo.com

Geliş Tarihi : 05.02.2009

Kabul Tarihi : 19.03.2009