

Okul Öncesi Çocuklarda Diyet, Saç ve Serum Kalsiyum Düzeyleri

Doç. Dr. Kadriye KAYAKIRILMAZ

H.Ü. Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı — ANKARA

ÖZET

Okul öncesi çocuklarda, diyet, saç ve serum kalsiyum (Ca) düzeylerini tayin etmek ve diyetin saç ve serum Ca konsantrasyonlarına etkilerini incelemek amacıyla, Hacettepe Üniversitesinde bu araştırma gerçekleştirilmiştir. Mayıs-Ağustos 1987 döneminde, 2-6 yaşlarında 35 çocuğun üç-günlük besin tüketimi, tartı yöntemi ile saptandıktan sonra kompozit hazırlanmıştır. Kompozit ve saç örnekleri wet-digestion (yaş yakma) ile analize hazırlanmış, serum örnekleri ise sadece seyreltilmişlerdir. Bütün örnekler için dilüsyon çözeltisi olarak 1000 ppm'lik lantanum çözeltisi kullanılmıştır. Analizler alevli AAS'de yapılmıştır (Perkin Elmer Model 103). Çocuklar günde ortalama (\pm Standart Sapma) 527 ± 186 mg Ca tüketmişlerdir. Kalsiyum Konsantrasyonları, saçta 252 ± 121 ppm, serumda $10,74 \pm 0,42$ mg olarak bulunmuştur. Bulgularımız bazı literatür bulgularına uygunluk göstermektedir. Çocukların; diyet, saç ve serum Ca konsantrasyonlarına cinsiyetin etkisi görülmemiştir. Diyetin Ca konsantrasyonu ile Zn konsantrasyonu arasında anlamlı pozitif bir ilişki saptanmıştır ($r = 0,387$; $n = 35$; $t = 2,411$; $P < 0,05$). Diyetin Ca konsantrasyonu ile saç Ca konsantrasyonu arasında da pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,440$; $n = 29$; $t = 2,547$; $P < 0,05$). Saç Ca, Cu ve Mg konsantrasyonları arasında septanan ilişkiler de istatistiksel düzeyde önemli olmuşlardır. Diyet ile serum ve saç ile serum Ca konsantrasyonları arasında istatistiksel düzeyde önemli ilişkiler saptanamamıştır ($P > 0,05$).

SUMMARY

DIET, HAIR and SERUM CALCIUM LEVELS IN PRE-SCHOOL CHILDREN

This research was carried out at Hacettepe University, between May 1987 and August 1987. The purpose was to determine whether a relationship exists between calcium (Ca) concentrations of diet, hair and serum in pre-school children. Dietary intakes were determi-

ned by the weighing method during three consecutive days. Calcium concentrations in diet, hair and serum were measured in 35 children aged 2 to 6 years by flame ASS, using the wet-digestion method (Perkin Elmer 103). Mean (\pm Standard Deviation) daily dietary intake of Ca was 527 ± 186 mg. The mean hair Ca concentration was 252 ± 121 ppm, and serum Ca concentration was $10,74 \pm 0,42$ %. Dietary concentrations of Ca and Zn were significantly correlated ($r = 0,387$; $n = 35$, $t = 2,411$; $p < 0,05$). The diet, serum and hair Ca levels obtained generally agreed with those reported in the literature. Significant positive correlation was found between diet and hair Ca, Cu and Mg concentration were also correlated significantly. There were no significant correlations between diet and serum, and serum Ca concentrations. No statistically significant differences of Ca concentrations in the diet, hair and serum between males and females were observed.

GİRİŞ

İnsan vücudunda, yağsız dokuda, kilogramda 22 gr kadar Ca bulunmaktadır. Total vücut Ca miktarı, yeni doğan bebekte 30 gr, yetişkinde 1000-1200 gr kadardır. Kalsiyumun yaklaşık % 99'u kemik ve dişlerde, kalsiyum hidroksi apatit halinde, % 1'i kanda (desilitrede 10 ± 10 mg), yumuşak dokuda ve diğer sıvılarda bulunmaktadır. Vücut sıvılarında bulunan kalsiyumun yaklaşık % 50'si iyonik formda, % 50'sine yakın bir kısmı proteine (albumin ve globulinler) ve çok az bir kısmı da organik ve inorganik asitlere (sülfat, fosfat) bağlı bulunmaktadır (1-3).

Kalsiyum, kemik ve dişlerdeki yapısal rolünün yanı sıra iyonik kalsiyumun; kas kasılması, sinir iletimi, kanın pıhtılaşması ve glikolizin yıkımı gibi pekçok önemli metabolik olay-

(*) Bu çalışmada TÜBİTAK'tan TAG - G. 501 nolu proje ile sağlanan olanaklardan yararlanılmıştır.

larda da rolü vardır. Kalsiyum; pankreatik lipaz, plazma lipoprotein lipaz, fosfolipaz A ve fosforilaz kinaz gibi bazı enzimlerin aktivasyonu, ve asetilkolin, serotonin, norepinefrin gibi bazı nörotransmitterlerin saliverilmesin için de gereklidir (1-4).

Kan dolaşımında bulunan Ca miktarı diyet ile alınan Ca miktarından etkilenmemektedir. Dolaşımdaki Ca^{2+} 'nin fazlalığı ve eksikliği arasındaki denge çok duyarlı olduğundan bu iyonun derişimi parathormon ve kalsitonin hormonlarının birbirine zıt etkisi ile denetlenmektedir (4). Serum Ca düzeyinde bir artış solunum ve kardiyak bozukluklara, düşme ise tetaniye neden olmaktadır (1).

Normal diyetlerde normal koşullarda alınan kalsiyumun % 20-40'ı (ortalama % 30) emilmektedir. Kalsiyum emiliminde diyetin özellikleri yanı sıra, kişinin yaşı, fiziksel etkinliği (exercise), ruhsal durumu, gereksinimi ve sağlık durumu da etkili olmaktadır (1). İskelet gelişiminin hızlı olduğu, bebeklik, çocukluk, adölesans dönemleri ile gebe ve emzicilik dönemlerinde gereksinim arttığı için Ca daha etkin bir şekilde emilmektedir (1, 2).

Birleşmiş Milletler Besin ve Tarım Örgütü ile Sağlık Örgütlerince kurulan ortak uzmanlar komitesi (FAO/WHO), 1962 yılında, günlük Ca gereksinimini şu şekilde belirlemiştir : Bebekler 500-600 mg, çocuklar 400-500 mg, gençler 500-700 mg, yetişkinler 400-500 mg (5). Yapılan çeşitli araştırmalarda, günde 1000 mg Ca tüketen premenopozal kadınlar ile 1500 mg Ca tüketen postmenopozal kadınlarda kemik kaybının çok az olduğu gözlenmiştir. Bu bulgulara dayanarak postmenopozal yıllarda normal veya optimal kemik sağlığı için yetişkin kadınların günde 1000 mg Ca almalarının yararlı olacağı bildirilmiştir (6).

Kalsiyum en iyi kaynakları süt ve türevleri, iyi kaynakları yağlı tohumlar, yeşil yapraklı sebzeler ve kuru baklagillerdir (2).

AMAÇ

Bu araştırmanın amacı, okul öncesi çocukların diyet ile aldığı Ca miktarını saptamak ve diyetin saç ve serum Ca konsantrasyonlarına etkilerini incelemek olmuştur.

GEREÇ VE YÖNTEM

1987 yılı mayıs-ağustos döneminde Hacettepe Üniversitesi çocuk hastanesi, sağlam çocuk bölümüne gelen ve yaşları 2 ile 6 arasında olan, gönüllü çocuklar bu araştırmaya katılmıştır.

Araştırma döneminde çocukların tükettiği besin maddelerinin miktarları, birbirini izleyen üç gün süreyle, tartı yöntemi ile saptanmıştır. Çocukların tükettiği yiyeceklerden kompozit hazırlanarak analiz gününe kadar $-20^{\circ}C$ 'de dondurulmuştur. Analiz günü $40^{\circ}C$ 'ye kadar ısıtılan kompozitten belli miktarlarda tartılıp suyu uçurulmuştur. Bütün çalışmalar doublet (Çift) yapılmıştır. Kafanın süboknıpital bölgesinden, yaklaşık 3 cm uzunluğunda kesilen 0,5 gr kadar saç örnekleri, deiyonize su ve kloroform (Merck) ile üçer kez yıkandıktan sonra sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulmuş kompozit örnekleri ile saç örnekleri, hidrojen peroksit, perlorik asit (2/1) karışımı ile yakılmışlardır (7). Serum örnekleri sadece 25 kez seyreltilmişlerdir. Kompozit, saç ve serum örneklerinde seyreltmeler 1000 ppm'lik lantanyum (Merck) çözeltisi ile yapılmıştır (7). Recovery (Geri kazanım) için, biriktirilmiş saç veya kompozit örneklerine belli miktarlarda Ca katıldıktan sonra örnekler yakılmış ve gerekli seyreltmeler yapılmıştır (8). Analizlerde Perkin Elmer atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılmıştır (Model 103). Yapılan 10 analiz sonucu recovery % $100,1 \pm 1,0$ olarak bulunmuştur.

İstatiksel değerlendirmede; regresyon analizi yapılmış t-testi ve Mann Whitney U-testi kullanılmıştır (9).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çocuklar günde ortalama (\pm standart sapma) 527 ± 186 mg Ca tüketmişlerdir. Kalsiyum tüketimine cinsiyetin etkisi görülmemiştir (Tablo 1). Dünya Sağlık Örgütü, 1-9 yaşlarındaki çocuklara günde 400-500 mg Ca önermektedir (5). Çocukların yaklaşık 1/3'i (% 31,4) 400 mg'ın altında Ca tüketmişlerdir. Ülkemizde, 0-9 yaşlarındaki çocuklara önerilen Ca miktarı $500 \text{ mg} \pm \% 10$ 'dur (450-500 mg/gün). Buna göre değerlendirme yapıldığında, daha fazla Ca tükettiklerini göstermektedir.

Tablo 1. 2-6 Yaş Grubu Çocukların Diyet ile Aldığı Ca Miktarları (mg/gün).

	n	X	SS	Dağılım
				Aralığı
Kız	18	536*	200	269 - 1109
Toplam	35	527	186	267 - 1109
Erkek	17	517*	172	300 - 920

n : Çocuk sayısı, X : Aritmetik Ortalama,
SS : Standart Sapma, * : $p > 0,05$

Bazı araştırmalarda, erkek çocukların kız çocuklarından daha fazla Ca tükettikleri (11, 12, 17) bazılarında da bizimki gibi Ca tüketimine cinsiyetin etki etmediği bulunmuştur (14, 15).

Araştırmaya katılan çocuklarda önemli sağlık sorunları tesbit edilememiştir. Yaklaşık çocukların % 20'sinin bu sınırlar içinde, % 42,9'unun 550 mg'dan fazla, % 37,1'inin 450 mg'in altında Ca tükettiği ortaya çıkmaktadır (10). Bunun % 31,4'ü yetersiz, % 5,7'si sınırdadır, kabul edilmektedir. Ülkemizde yapılan bir araştırmada, günde ortalama 427 mg Ca tüketildiği ve yetersiz Ca tüketiminin % 57,1 oranında olduğu bildirilmiştir (11). Batı toplumlarında çocuklara günde 800 mg Ca önerilmektedir (1,3). Yapılan çeşitli araştırmalarda saptanan ortalama değerler 578-1152 mg arasında değişmektedir (12-17). Bu sonuçlar, Batı toplumlarında çocukların, bizim çocuklarımızdan 3/4'ünün (% 74 ağırlıkları, ülkemiz için uygun görülen standart ağırlığın % 80'inin üzerinde) ağırdır. Dörtte birinin ağırlığı ise standardın çok az altında (% 80-75) olmuştur (18). Bu iki grup çocuğun tükettiği Ca miktarları (567 ± 184 mg'a karşılık 414 ± 142 mg) birbirinden istatistiksel olarak farklı bulunmuş ($z = 2,19$, $p < 0,05$), saç ve serum Ca konsantrasyonları ise farklı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Diyetin Ca miktarı ile Zn miktarı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ($r = 0,387$; $n = 35$; $t = 2,411$; $p < 0,05$). Bu ilişki bir regresyon denklemi ile ifade edilirse, $y = 0,619 \pm 0,004 x$, denklemi elde edilir. Burada x; mg/gün olarak Ca miktarını, y de mg/gün olarak Zn miktarının göstermektedir. Çocukların diyetinin Ca miktarı ile Mg, Fe, Cu ve Mn miktarları

arasında saptanan ilişkiler istatistiksel düzeyde önemli olmamıştır ($p > 0,05$). Hesaplanan korelasyon kat sayıları sırasıyla; 0,259, 0,191, -0,298 ve -0,108 dir. Araştırmanın Mg, Mn, Fe, Cu ve Zn ile ilgili bölümleri yayınlanmış veya yayınlanmak üzeredir (19-23).

Saçta ortalama 252 ± 121 ppm Ca saptanmıştır (Tablo 2). Bu değer literatürde bildirilen değerlerin arasına düşmektedir (24-26). Tablo 2'deki dağılım aralığı, saçın Ca konsantrasyonunda kişisel farkın ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır. Daha önce yaptığımız bir araştırmada koyu renk saçlarda 210 ppm, açık renk saçlarda 142 ppm Ca bulunmuştu (24). Bu araştırmada çocukların hepsinin koyu renk saçlı olmaları ve ortalama yaşın da daha büyük olması nedeniyle saç Ca konsantrasyonu daha yüksek çıkmış olabilir. Saçın Ca konsantrasyonu cinsiyetin etkisi görülmemiştir (Tablo 2). Daha önce yaptığımız araştırmada, kontrol grubunda, erkek çocukların saçında kızlarınkinden daha az miktarda Ca saptanmıştır (24).

Tablo 2. 2-6 Yaş Grubu Çocukların Saç Ca Konsantrasyonu (ppm).

	n	X	SS	Dağılım
				Aralığı
Kız	17	273*	139	97 - 520
Erkek	12	223*	87	97 - 417
Toplam	29	252	121	97 - 520

$p > 0,05$.

Saçın Ca konsantrasyonu ile Cu ve Mg konsantrasyonları arasında, istatistiksel düzeyde önemli pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($r_{Ca-Cu} = 0,455$; ve $r_{Ca-Mg} = 0,842$; $n = 29$ $p < 0,05$). x; ppm olarak saçın Cu ve Mg konsantrasyonları göstermek kaydı ile saç Ca konsantrasyonunu gösteren regresyon denklemleri sırasıyla $y = 95,743 + 10,603 x_{Cu}$ ve $y = 40,161 + 5,001 x_{Mg}$ şeklinde yazılabilir. Saçın Ca konsantrasyonu ile Zn, Fe ve Mn konsantrasyonları arasındaki ilişkiler, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($r_{Ca-Zn} = 0,138$; $n = 26$, $r_{Ca-Fe} = -0,089$; $n = 29$ ve $r_{Ca-Mn} = 0,345$; $n = 27$ $p > 0,05$). Bir başka araştırmamızda saç Ca ve Mg konsantrasyonları arasında ilişki bu-

lunmuştu (24). Shore ve arkadaşları da saç Ca ve Mg konsantrasyonları arasında ilişki bulduklarını bildirmişlerdir (26).

Bu araştırmada ayrıca diyetin Ca miktarı ile saç Ca miktarı arasında, pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r = 0,440$; $n = 29$, $p < 0,05$). Saçın Ca konsantrasyonu, diyet Ca miktarına bağlı olarak regresyon denklemi ile ifade edilecek olursa : $y = 96,843 + 0,296 x$, denklemi elde edilir. Burada y, ppm olarak saç Ca konsantrasyonu, x, mg/gün olarak diyet Ca miktarını göstermektedir. Saçın Ca konsantrasyonu ile diyetin diğer minerallerinden Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn miktarları arasında istatistiksel düzeyde önemli bir ilişki bulunamamıştır.

Serum Ca konsantrasyonu, tablo 3'te görüldüğü gibi ortalama $10,74 \pm 0,42$ mg olmuştur. Serum Ca konsantrasyonuna cinsiyetin etkisi görülmemiştir. Bu değerler normal serum Ca düzeyleri olarak kabul edilen % 9-11 mg'a yakın değerlerdir. Yedi çocuğun (% 20) serum Ca konsantrasyonu % 11 mg'ın üzerinde olmuştur (Tablo 3). Literatürde bildirilen normal değerler % 9,66-10,54 mg arasında değişmektedir (14, 24, 27). Çeşitli hastalık durumlarında ve kalsiyumdan yetersiz beslenmede, serum Ca düzeylerinde önemli azalmalar olduğu bildirilmiştir (24, 26, 28).

Tablo 3. 2-6 Yaş Grubu Çocukların Serum Ca Düzeyleri (% mg).

	n	X	SS	Dağılım
				Aranğı
Kız	14	10,81*	0,34	9,9 - 11,4
Erkek	13	10,67*	0,56	9,9 - 11,4
Toplam	27	10,74	0,42	9,9 - 11,4

$p > 0,05$.

Diyetin Ca düzeyi ile serum Ca, Mg, Fe, Cu ve Zn konsantrasyonları arasında istatistiksel düzeyde önemli ilişkiler saptanamamıştır ($p > 0,05$). Ayrıca serum Ca konsantrasyonuna diyetin Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn düzeylerinin etkileri de görülmemiştir. Serum Ca konsantrasyonu serum Mg, Fe, Cu ve Zn konsantrasyonları arasında da ilişki bulunamamıştır. Shore ve arkadaşları da serum Ca, Mg ve Zn konsantrasyonları arasında ilişki bulamadıklarını bildirmişlerdir (26).

Serum Ca konsantrasyonu ile saç Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn konsantrasyonları arasında da herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Daha önce yaptığımız bir araştırmada da serum ile saç Ca konsantrasyonları arasında ilişki bulunamamıştır (24).

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Çocukların saç ve serum Ca düzeyleri, sağlıklı bireyler için bildirilen değerlere yakın değerlerdir.
2. Hafif malnütrisyon dışında, önemli bir beslenme sorunu görülmemiştir.
3. Çocukların yaklaşık 1/3'ü yetersiz miktarlarda Ca tüketmektedirler. Çocukların, zengin Ca kaynakları olan süt ve süt ürünleri, ülkemizde özellikle yoğurt tüketimini artırmalarını, fiziksel olarak aktif olmalarını ve bu tutumlarını hayat boyu sürdürmelerini sağlamak için onlara yardımcı olunmalıdır. Bunun için de, sağlık personeli, öğretmenler ve anne-babaların, okul içinde ve dışında devamlı olarak, çocukları bu konularda eğitmelidirler.

KAYNAKLAR

1. Pike, R.L. and Brown, M.L. Nutrition : An Integrated Approach, 2nd Ed. New York, John Wiley and Sons, Inc., 182-185, 900, 1975.
2. Baysal, A., Kalsiyum, Beslenme, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Yayınları A/13, 4 Baskı, Çağ Matbaası, 108-114, 1983.
3. Lehninger, A.L., Principles of Biochemistry, New York, The Johns Hopkins University, Worth Publisher, Inc., 754, 755, 778, 779, 1982.
4. Cilliv, G., Emerk, K. ve eKaran, A., İnsan Biyokimyasına Giriş, Ankara Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A/40, Çağ Matbaası, 223, 224, 233, 234, 1980.
5. FAO/WHO, Calcium Requirements, WHO, Tech. Rep. Ser. No. 230, 1962.
6. Amschler, D.N., Calcium Intake : A Lifelong Proposition, J. School Health, 55 (9) : 360-363, 1985.

7. Perkin Elmer, Nor Walk, *Analytical Methods For Atomic Absorption Spectrophotometry*, Connecticut, USA, 1976.
8. Murthy, G.K. and Rhea, U.S., Determination of Major Cations in Milk By Atomic Absorption Spectrometry, *J. Dairy Science*, 50 (3): 313-317, 1967.
9. Sümübüloğlu, K., *Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri ve İstatistik*, Matis Yayınları, 3, Ankara, 1978.
10. Güneşli, U., Der, Arslan P., Breyin ve Toplumun Beslenme Durumunun Değerlendirilmesinde Kullanılan veya Kullanılması Gerekli Yöntem ve Standart Değerler, *Beslenme ve Diyet Derg.*, 11: 73, 1982.
11. Karaağaoğlu, N., Arslan, P. ve Karaağaoğlu, E., Okul Öncesi Çocukların Beslenme ve Büyüme-Gelişme Durumları, *Ibid.*, 17 (1): 17 - 36, 1988.
12. Frank, G.C., Webber, L.S., Nicklas, T.A. and Berenson, G.S., Sodium, Potassium, Calcium, Magnesium and Phosphorus Intakes of Infants and Children: Bogalusa Heart Study, *J. Am. Diet. Assoc.*, 88 (7): 801-807, 1988.
13. Gropper, S.T., Acosta, P.B., Clarke-Sheehan, N.R.N., Wenz, E., Cheng, M., and Koch, R., Trace Element Status of Children With PKU and Normal Children, *J. Am. Diet. Assoc.*, 88 (4): 459-465, 1988.
14. Räsänen, L., Ahola, M., Kara, R., and Uhari, M., Atherosclerosis Precursors in Finnish Children and Adolescents. VII. Food Consumption and Nutrient Intakes, *Acta Paediatr. Scand. Suppl.* 318: 135-153, 1985.
15. Krebs, N.F., Hambidge, M., Walravens, P. H., Increased Food Intakes of Young Children Receiving a Zinc Supplement, *AJDC*, 138: 270-273, 1984.
16. Mahaffey, K.R., Gartside, P.S. and Glueck, G.J., Blood Lead Levels and Dietary Calcium Intake in 1- to 4 Year Old Children: The Second National Health and Nutrition Examination Survey, 196 to 1980, *Pediatrics*, 78 (2): 257-262, 1986.
17. Vanderkooy, P.D.S. and Gibson, R.S., Food Consumption Patterns of Canadian Preschool Children in Relation to Zinc and Growth Status, *Am. J. Clin. Nutr.*, 45: 609-616, 1987.
18. Köksal, O., *Türkiye'de Beslenme*, Türkiye 1974 Beslenme, Sağlık ve Gıda Tüketim Araştırması, Ankara, Aydın Matbaası, 1978.
19. Kayakırılmaz, K., Oral, S., Özgüneş, H. ve Köksal, O., Okul Öncesi Çocuklarda Diyet ve Saç Manganez Düzeyleri, *Gıda*, 13 (5): 379-384, 1988.
20. Kayakırılmaz, K., Okul Öncesi Çocuklarda Diyet, Saç ve Serum Çinko Düzeyleri, *Doğa Tıp ve Ecz.* 1989 (Baskıda).
21. Kayakırılmaz, K., Okul Öncesi Çocuklarda Diyet, Saç ve Serum Demir Düzeyleri, *Ibid.*
22. Kayakırılmaz, K., Amornrath, P., ve Egemen, A., Okul Öncesi Çocuklarda Diyet, Saç ve Serum Bakır Düzeyleri, *Çocuk Sağlığı ve Eğitimi Dergisi*, 1989, (Baskıda).
23. Kayakırılmaz, K., Okul Öncesi Çocuklarda Diyet Saç ve Serum Magnezyum Düzeyleri, *Gıda Derg.*, 1989, (Baskıda).
24. Bilir, Ş., Kayakırılmaz, K., Özgüneş, H., Güven, N., Uğurlu, M. ve Atık, B., Down Sendromlu Çocuklarda Saç, Mn, Ca ve Mg Konsantrasyonları ile Serum Ca ve Mg konsantrasyonlarının Saptanması, *Çocuk Sağlığı ve Eğitimi Dergisi*, 3: 17-26, 1988.
25. Vaukhan, L.A., Weber, C.W., and Kemberling, S.K., Longitudinal Changes in The Mineral Content of Human Milk, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32 (11): 2301-2306, 1979.
26. Shore, D., Henkin, R.I., Nelson, N.R., Agarwal, R.P., and Wyatt A.J., Hair and Serum Copper, Zinc, Calcium and Magnesium Concentrations in Alzheimer-Type Dementia, *J. Am. Geriatr. Society*, 32 (12): 892-895, 1984.
27. Özsoydu, Ş., Atalay, N., and Koçak, N., Serum Calcium and Phosphorous in Childhood Liver Cirrhosis, *The Turkish J. Pediatr.*, 23 (4): 243-245, 1981.
28. Ericsson, Y., Luoma, H., and Ekberg, O., Effect of Calcium, Fluoride and Magnesium Supplementations on Tissue Mineralization in Calcium and Magnesium Deficient Rats, *J. Nutr.* 116: 1018-1027, 1986.