

## GÜLVEREN GECEKONDU BÖLGESİNDEKİ KIZ ADOLESANLARDA SERUM, ÇİNKO, MAGNEZYUM VE BAKIR DÜZEYLERİNİN DİYET İLE İLİŞKİSİ \*

Yrd. Doç. Dr. Feza GÜNERAL\*\* / Uzm. Dyt. E. Figen AVCIOĞLU\*\*\* /  
Prof. Dr. İmran ÖZALP\*\*

Sosyo-ekonomik düzeyi yetersiz Gülveren gecekondudü bölgesinde, 16 - 19 yaş aras 84 kız adolesann serum çinko (Zn), bakır (Cu) ve magnezyum (Mg) düzeyleri ile bu minerallerin diyetle alınan miktarları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Üç günlük gıda tüketim anketi uygulanmış; hayvansal protein alımının çok az, kurubaklagil tüketiminin ise oldukça düşük olması nedeni ile Zn ve Mg'un diyetle yetersiz alındığı (sırası ile deneklerin % 100 ve % 36.9'u), serum düzeylerinin de bir oranda düşük olduğu (sırası ile deneklerin % 75 ve % 50'si) saptanmıştır .Bakır ise, diyetle az tüketilmesine karşın (% 54.76), % 40.4 hiperküpremik, % 58.3 normoküpremik denek bulunmuştur. Bunun, adolesans döneminde stress ve hormonal olaylara, içme suyu ve pişirme kaplarının bakır içeriği ile bu grupta sık enfeksiyon geçirme olasılığına bağlanabileceği düşünülmüştür. Diyetle alım ile serum düzeyleri arasında her üç element için de önemli bir korelasyon bulunamamasının (r : 0.012, r : 0.26, r : 0.18)

Zn Cu Mg

hububat, buğday unu ve kurutulmuş sebzelerin içerdiği fitat, oksalat ve fosfatların emilimi önlemesi, eser elementlerin birbirleri ile etkileşimleri, protein ve enerji alım düzeyi, adolesans döneminin fizyolojik ve psikolojik bazı özellikleri gibi faktörler ile açıklanabileceği düşünülmüştür.

- 
- (\*) Türkiye Milli Pediatri Derneği XXXII. Kongresi'nde Poster şeklinde sunulmuştur (26 - 28 Ekim 1988, Ankara)
- (\*\*) H. Ü. Çocuk Sağlığı Enstitüsü Nutrisyon ve Metabolizma Bilim Dalı.
- (\*\*\*) H. Ü. Çocuk Hastanesi Beslenme ve Diyet Bölümü.

## GİRİŞ

İnsan vücudunda eser halde bulunan ve belirli fonksiyonları olan demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), fosfor (P), mangan (Mn), molibden (Mo), krom (Cr), sodyum (Na), potasyum (K) ve iyot (I<sub>2</sub>) gibi elementlerin düzeyleri, beslenme şekline göre değişim gösterirler (1). Eser elementlerin besinlerde gerekli miktarlarda bulunmaları da yeterli olamamakta; besinin içeriği ve kalitesi, protein miktarı ve total kalori değeri gibi absorpsiyon ve vücutta kullanımda etkili olan bazı faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (1).

Ülkemizde özellikle kırsal yöre ve sosyo-ekonomik durumu yetersiz kent kesimlerinde beslenme, gelenekler ve ekonomik nedenlere bağlı olarak dengesiz ve yetersizdir. Genellikle bitkisel gıdalar alınmakta, hayvansal proteinler ise günlük kaloriye % 10 dan az katkıda bulunmaktadır (2, 3). Diyetin protein kalitesi de düşüktür. Süt ve çok az et yendiği, daha çok tahıla dayalı bir beslenmenin benimsendiği belirlenmiştir (4).

Dengeli ve yeterli beslenme, fiziksel büyüme, gelişme ve cinsel olgunlaşma ile birlikte psiko-sosyal değişimlerin ortaya çıktığı bir dönem olan adolesanda da önemlidir (4-7). Yeterli miktarlarda protein, mineral ve enerji alınmasını gerektiren adolesans çağına gerekli besin öğelerinin alınmasının, büyüme, gelişme ve aktiviteyi azalttığı belirlenmiştir (8, 9).

Bu çalışmada, kentlerin sosyo-ekonomik durumu yetersiz olan kesimlerinde, hızlı büyüme döneminde olan ve menstrüel kayıpların da söz konusu olduğu 16 - 19 yaş arası kız adolesanların Zn, Mg ve Cu yönünden beslenme durumları ile serum düzeyleri arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

## ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Araştırma, Ankara ili Gülveren Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması merkezinin hizmet verdiği Gülveren gecekondu bölgesinde yapılmıştır. 16 - 19 yaş arası tüm adolesan kadınlar, yöredeki Sağlık Merkezi'nde bulunan «Ev Halkı Tesbit Fişleri» taranarak belirlenmişlerdir. Araştırmaya gebe olanlar, doğumdan sonra ilk 4 ay içinde bulunanlar alınmamıştır.

Deneklerin beslenme durumunu etkileyecek çeşitli faktörleri değerlendirmek ve sosyo-ekonomik durumu saptamak amacı ile «Anket Formu» düzenlenmiştir. Sosyo-ekonomik durum, puanlama yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (10). Gıda tüketim düzeyi, 3 günlük gıda tüketim yöntemi ile değerlendirilmiştir. Her denegin birbirini izleyen 3 günlük gıda tüketim dökümü yapılmış; besin grupları tek tek bulunmuş; 3 günün ortalaması alındıktan sonra, günlük Zn, Mg ve Cu tüketimleri hesaplanarak belirlenmiştir (10 - 12).

Deneklerin ağırlık ve boyları ölçülmüş, büyüme ve beslenme durumunun değerlendirilmesinde, WHO'nun önerdiği international standartlar kullanılmıştır (13).

Deneklerden venöz kan alınarak serum Cu ve Zn düzeyleri atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile, Mg düzeyi ise spektrofotometrik olarak Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi Biyokimya Araştırma Laboratuvarı'nda ölçülmüştür. Bu elementlerin ortalamaları, yüzde ve standart sapmaları belirlenerek normal değerler ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, bunların serum düzeyleri ile diyetle alınan miktarları arasındaki korelasyon incelenmiştir.

## BULGULAR

Araştırma kapsamına giren 84 adolesanm sosyo-ekonomik ve kültürel düzeylerinin tesbiti için uygulanan puanlama yöntemine göre sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1 : Deneklerin Sosyo-Ekonomik ve Kültürel Düzeyi**

Düzyey	Sayı	%
Çok düşük	6	7.1
Düşük	32	38.1
Orta	40	47.7
Yüksek	6	7.1
<b>Toplam</b>	<b>84</b>	<b>100.0</b>

Deneklerin % 47.7 sinin sosyo ekonomik ve kültürel düzeyinin orta, % 38.1 inin düşük olduğu gözlenmiştir.

Deneklerin boya göre ağırlık durumları Tablo 2 de özetlenmiştir.

**Tablo 2 : Deneklerin Boya Göre Ağırlık Durumları**

Boya Göre Ağırlık	Sayı	%
Normal altı	29	34.5
Normal	22	26.1
Normal üstü	33	39.2
<b>Toplam</b>	<b>84</b>	<b>100.0</b>

Deneklerin boy uzunluklarına göre dağılımı Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3 : Deneklerin Boy Uzunluklarına Göre Dağılımı**

Boy Uzunluğu (cm)	Sayı	%
Normal altı (142 - 159)	45	53.6
Normal (160 - 171)	38	45.3
Normal üstü (172 - 178)	1	1.1
<b>Toplam</b>	<b>84</b>	<b>100.0</b>

Deneklerin günlük enerji, protein, Zn, Mg ve Cu tüketimleri Tablo 4'de gösterilmiştir.

**Tablo 4 : Deneklerin Günlük Ortalama Enerji, Protein ve Eser Element Tüketimleri**

Enerji, Protein ve Eser Elementler	Diyetle Alınan Miktar	Normalde Önerilen Miktar
Enerji (kkal)	1875 ± 394	2000
Toplam protein (g)		65
Hayvansal	15.67 ± 8.75	
Bitkisel	38.46 ± 11.12	
Çinko (mg)	4.57 ± 1.2	15
Magnezyum (mg)	340.26 ± 83.29	300
Bakır (mg)	1.97 ± 0.78	2-4

Günlük enerji alımı, 28 denekte (% 33.3), 16 - 19 yaş için gerekli enerji için alt sınırı olan 1620 kilokalorinin altında bulunmuştur (14). Deneklerin günlük protein tüketimlerinin de yetersiz ve hayvansal protein alımlarının düşük olduğu izlenmiştir. Çinko alımı ise 84 denegın tümünde çok düşük (% 100), Cu alımı 46 sında

düşük (% 54.76), Mg alımı ise 31 inde yetersiz (% 36.9) olarak belirlendi (Şekil 1).

Deneklerin serum Zn, Mg ve Cu değerleri Tablo 5'de gösterilmiştir.

**Tablo 5 : Deneklerin Serum Çinko, Magnezyum, Bakır Değerleri**

Eser Element	Serum Düzeyleri	Normal Değerler
Çinko (% $\mu\text{g}$ )	$52 \pm 19.19$	65 - 150
Magnezyum (% mg)	$1.73 \pm 0.28$	1.8 - 3.0
Bakır (% $\mu\text{g}$ )	$147.8 \pm 41$	75 - 160

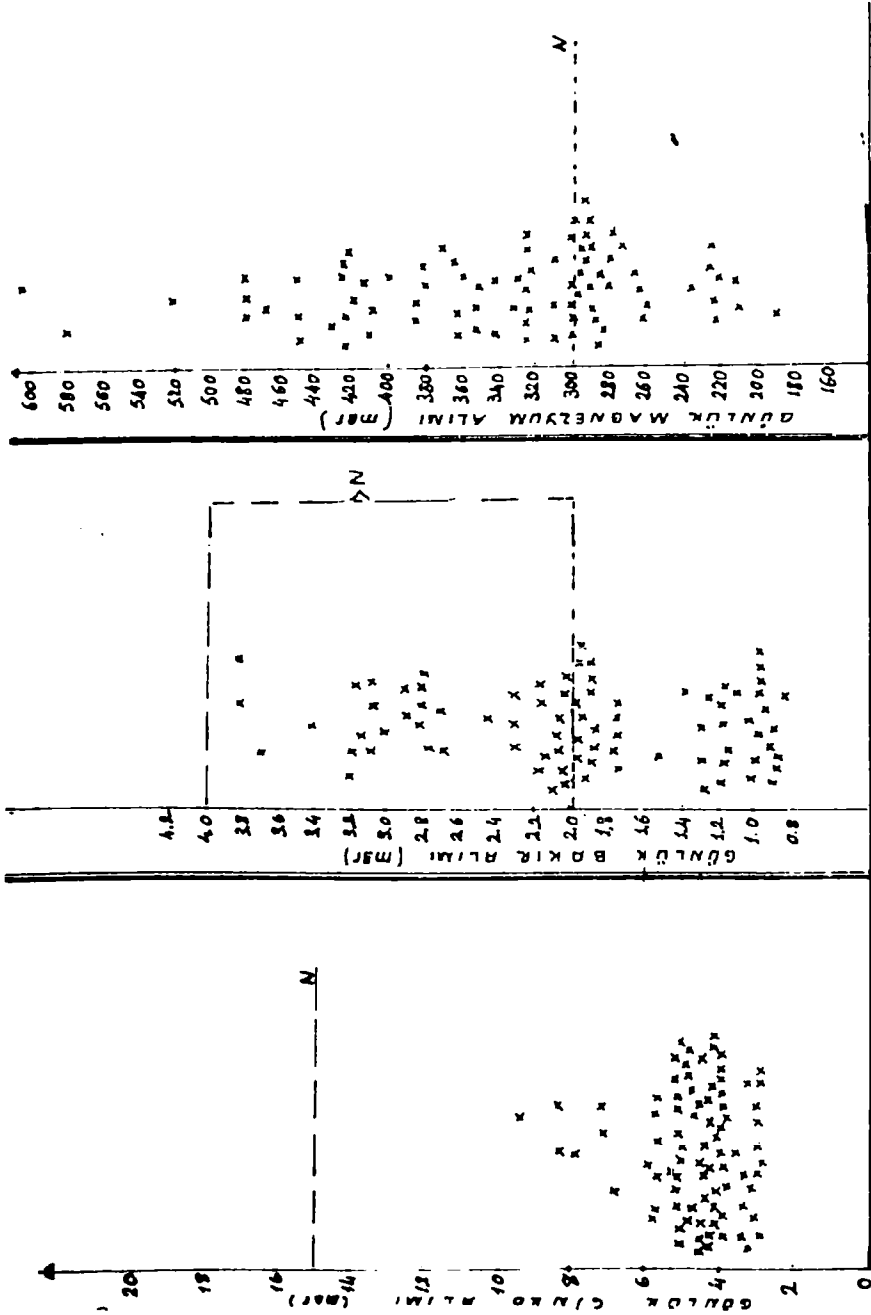
84 denegin 63'ünün (% 75) serum Zn'su düşük, 34'ünün (% 40.4) Cu'ı yüksek, 49'unun (% 58.3) normal, 1'inin (% 1.2) düşük; 42 sinin Mg'u düşük (% 50) bulundu. (Şekil 2). Bununla birlikte, bu minerallerin serum düzeyleri ile diyet alımları arasında önemli bir korelasyon saptanamamıştır (Zn, Mg ve Cu için «r» değerleri sırası ile :  $r_{\text{Zn}} : 0.012$ ,  $r_{\text{Mg}} : 0.18$ ,  $r_{\text{Cu}} : 0.26$ ).

Ayrıca, deneklerin serum demir bağlama kapasiteleri ölçülmüş ve bu göstergelere göre % 27.3 ünde demir yetersizliği ile demir eksikliği anemisi belirlenmiştir (10).

## TARTIŞMA

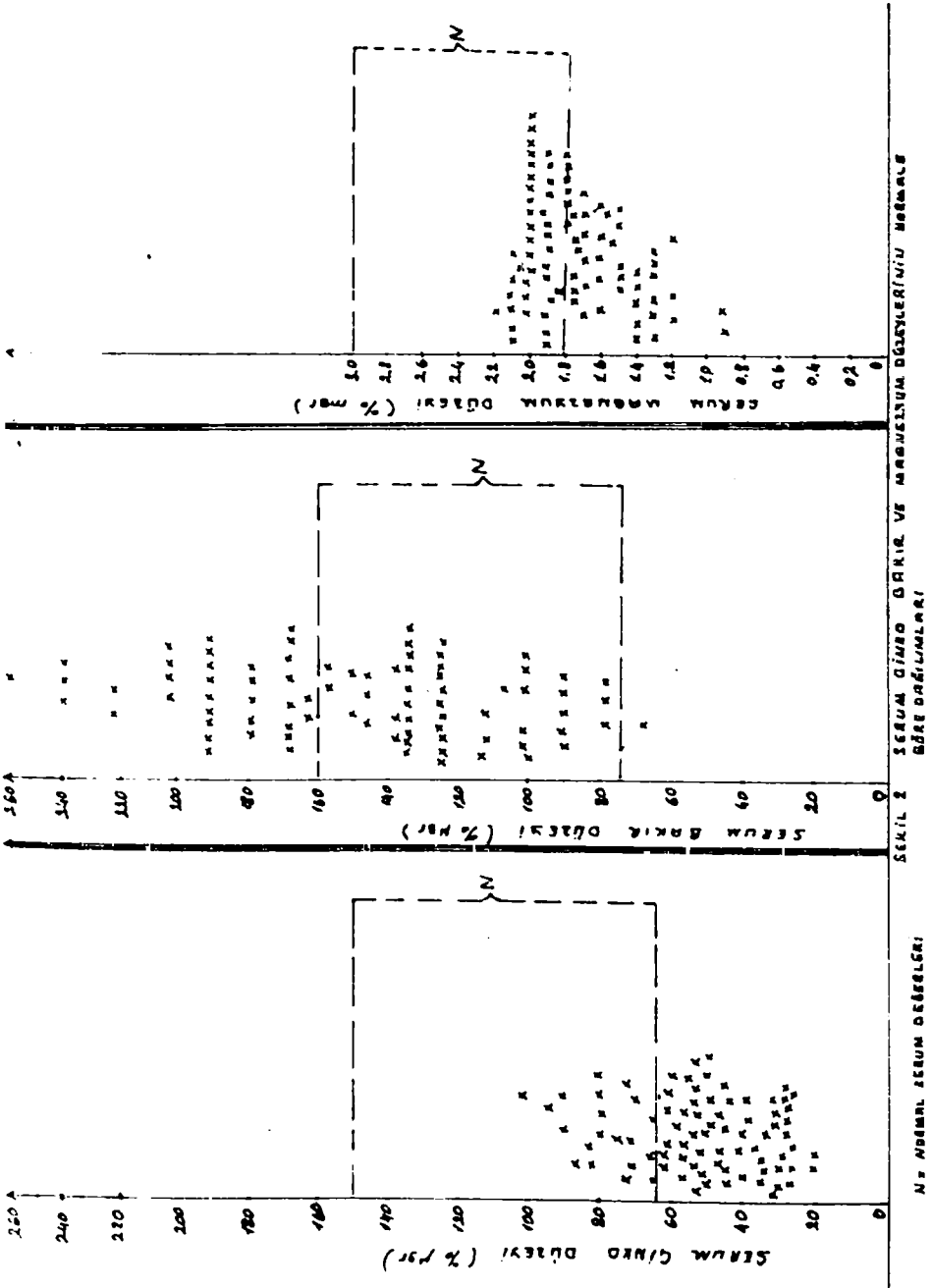
Büyüme ve gelişme, genetik potansiyel ve bunu modüle eden çevresel faktörlerin etkisi altında olur. Çevresel faktörlerinde en başında beslenme yer alır. Ülkemizde adölesan yaş grubunun büyüme-gelişme durumunu gösteren ve gıda alımlarını inceleyen araştırmalar fazla değildir (15-19). Adölesan kızlarda menstrüel kanamalarla başta demir olmak üzere bazı eser elementlerin kaybı söz konusudur (20, 21). Bu nedenle, bu nazik dönemde, diyetin protein, kalori, vitaminler yönünden olduğu kadar eser elementler yönünden de dengeli ve yeterli olması gerekir.

Bitkisel besinlerde ve özellikle hububatta fazlaca bulunan fitat, oksalat ve fosfat gibi kelatörlerin Zn ile erimeyen kompleksler oluşturarak absorpsiyonu azalttıkları gösterilmiştir (22, 23). İncelediğimiz adölesanların diyetlerinin genellikle bitkisel besinlere dayandığı izlenmiştir. Un ya da undan yapılmış bazlama, erişte, tar-



N = Normalde geçen miktar

ŞEKİL I. DİVETLE GİNGİVİT VE MAGNEZYUM ALIMLARININ NORMAL GÖZE DÜŞÜRÜLMESİ



hana gibi yiyeceklerin diyetin ana besinleri olduğu, kuru baklagil tüketiminin yetersiz olduğu; et, peynir, süt gibi hayvansal besinlerin diyetle çok az yer aldığı öğrenilmiştir. Buna bağlı olarak, Zn'nun alımı tüm adolesanlarda normalde alınması beklenenin üçte biri kadardı. Deneklerin 63'ünde serum Zn düzeylerinin normalde beklenenin altında bulunması diyetle düşük alıma bağlanabilir.

Çinkonun emilimi ile besinin enerji ve hayvansal protein içeriği arasında pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmektedir (24, 25).

Deneklerimizin % 27.3'ünde Fe yetersizliği ve Fe eksikliği anemisi bulunması ve menstrüel kanamalarla Fe'in yanısıra büyük ölçüde Zn kaybı da olması (20, 21), deneklerimizdeki hipozinkemiden bir ölçüde sorumlu olabilir.

Zn ile Cu ve Fe emilimi sürecinde karşılıklı antagonizmalar olduğu çeşitli araştırmalarla saptanmıştır (26 - 28). Grubumuzdaki düşük Zn düzeylerinin, % 40.4 oranında belirlenen hiperküpremiye kısmen bağlı olabileceği düşünülebilir. Sosyo-ekonomik koşulları bozuk olan bölgelerde, stress veya ihtiyacın artmasının Zn eksikliğini hızlandırabileceği bildirilmiştir (29).

Diyetle Zn alımı ile serum Zn düzeyleri arasında önemli bir korrelasyon saptanamamasının yukarıda belirtilen faktörlere bağlı olduğu düşünülebilir. Gerçekten, kaynaklardan elde edilen bilgilere göre, her ne kadar eser elementlerin diyetle alınan miktarları ile serum düzeyleri arasında ilişki var ise de, birçok etmen bunu değiştirebilmektedir. Yukarıda bahsi geçen diyetel faktörlerin yanı sıra : kişinin büyüme ve gelişme sürecinde olup olmaması (adolesansta olduğu gibi), fizyolojik değişimler (eser elementleri taşıyan proteinlerin yapımı, böbreklerin tutucu fonksiyonları, stress, hormonal değişimler, menstrüasyon) ve daha bilemediğimiz birçok fizyolojik süreç kişisel farklılıklarda rol oynayabilmektedir (7, 30).

Ayrıca, serum Zn değerlerinin organizmanın Zn durumunu gösteremeyeceği, doku düzeylerinin incelenmesinin gerekliliği üzerinde durulmaktadır (31, 32).

Çinkonun diyetle yetersiz alımı ve serumdaki düşük düzeylerin büyüme ve gelişme ile negatif ilişkisi olduğu bildirilmiştir (33, 34). Deneklerin boya göre ağırlık bakımından % 34.5'unun, boya göre ise % 53.6'sının normalin altında bulunması, başta Zn



olmak üzere, protein ve enerji alımının bir ölçüde yetersiz olmasına bağlanabilir. Çavdar ve arkadaşları (15), da Türk çocuk ve gençlerinde yaptıkları bir araştırmada % 37.1 oranında boy kısalığı olduğunu; bunların % 78.2'sinin serum Zn düzeylerinin normalin altında değerinde olduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen adolesan grubun % 36.9'unda magnezyum tüketimi de yetersiz bulundu. Bu, Mg'un en zengin kaynağı olan kuru baklagillerin alımının yeterli olmamasına bağlanabilir (2). Bulgularımıza göre deneklerin % 66.6'sı kurubaklagilleri haftada 2, % 25'i haftada 1, % 7.1'i 15 günde 1, % 1.1'i ise ayda bir tüketmekte idiler. Magnezyum, Zn ile beraber büyüme, fetal gelişme ve metabolik olaylarda önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle, büyüme dönemlerinde Mg gereksinimi daha fazladır (35). Deneklerin % 50 sinde serum Mg düzeylerinin düşük bulunması, adolesans döneminde ihtiyacın artmasına bağlı olabilir.

Çinkoda olduğu gibi, Mg da diyetle alım ile serum düzeyleri arasında önemli bir korelasyon saptanamamıştır. Bunda da, her denneğin büyümeye olan gereksiniminin farklı olması ve açıklığa kavuşmamış bireysel başka fizyolojik faktörlerin varlığı rol oynayabilir.

Sosyo-ekonomik durumu yetersiz olan ailelerde, beslenmenin de yetersiz ve bozuk olduğu bilinmektedir (16). Çavdar ve arkadaşları (15), sosyo-ekonomik düzeyleri bizim gruptan yüksek olan 106 adolesanda normal Mg düzeyleri saptamışlardır. Bu bulgu, beslenmenin serum Mg düzeyleri üzerinde etkili olabileceğini düşündürülebilir.

Ayrıca suyun önemli bir eser element kaynağı olduğu dikkate alınır, diyet ile serum düzeyleri arasında korelasyonun önemli bulunmamasında, içme suyundaki mineral miktarları rol oynayabilir (36).

Deneklerin diyet ile Cu alımları da yetersiz olmakla beraber (% 54.76), serum Cu düzeyleri normal (% 58.3), hatta bazılarının normalin üstünde değerlerde (% 40.4) bulunmuştur. Yüksek düzeyler saptananlarda, hiperküpremiye neden olabilecek lösemi, Hodgkin, hipotiroidizm gibi hastalıklar yoktu.

Çavdar ve arkadaşları (15), kız adolesanlarda % 31.1 oranında hiperküpremi bildirmişlerdir. Adolesansta etkin olan stress ve

hormonal değişimlerin, Cu'ın p riferik kana geçmesi ve plazma Zn'sunun karaciğer tarafından alınmasına neden olduğu bilinmektedir (37).

Diyetteki Zn ve protein miktarı Cu gereksinimini etkilemekte, bu da kişiden kişiyeye değişmektedir (38). Zn ile Cu emilimi organizmada ters etkileşim göstermektedir (27). Deneklerin % 100 ünün diyetle Zn alımının düşük olması, hiperk premi nedenini açıklayabilir.

İncelenen grubun % 45.2'sinin sosyo-ekonomik düzeyinin yetersiz olduğu tesbit edilmiştir. Bu şartlarda deneklerin sık enfeksiyon geçirebileceği ve hiperk preminin buna bağlı olabileceği düşünülebilir (39).

Demir eksikliği dahil çeşitli anemilerde serum Cu düzeyi artabilmektedir (28). Deneklerde serum demirinin % 27.3 oranında düşük bulunması da hiperküpremiye yardımcı bir faktör olabilir.

Ayrıca, içme suyu Cu içeriğinin yüksek olma olasılığı ve pişirme kaplarından bulaşabilecek Cu miktarı da hiperk premi oluşumuna katkıda bulunabilecek faktörler olarak düşünülebilir.

Sonuç olarak, eser element tüketimi ile serum düzeyleri arasında; emilim, transport, tutulma gibi birçok prosesi kapsayan fizyolojik ayrıcalıklar, çevresel değişimler ile diyetel birçok faktöre bağlı olarak oldukça karmaşık bir ilişki bulunduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca, adolesansın hızlı bir psikolojik ve fizyolojik ge­işim ve değişim dönemi olduğu dikkate alınırsa, bu kişisel ayrıcalıkların daha da etkin olacağı ortadadır.

## SUMMARY

### SERUM ZINC, MAGNESIUM AND COPPER LEVELS OF ADOLESCENT GIRLS IN RELATION TO THEIR DIETARY INTAKE

G neral, F., Avci glu, F.,  zalp, İ.

Serum zinc (Zn), copper (Cu) and magnesium (Mg) levels and their dietary intake were investigated in 84 adolescent girls who lived in one of the outskirts districts of Ankara-Gülveren. Serum

levels of zinc and copper were measured by atomic absorption spectrophotometry. Serum magnesium levels were determined by a spectrophotometric method. A three day's diet history was taken from the subjects to evaluate their nutrients intake. It was observed that their diet consisted of mainly cereals and meals prepared with wheat flour; their protein intake of animal origin was very low and their consumption of desiccated legumes was not enough to compensate for the protein deficit. Accordingly, Zn and Mg were found to be insufficient in the diet (100% and 36.9 % of the cases respectively) and their serum levels partly reflected this deficit (75 % and 50 % of the cases respectively). Despite the low dietary intake of copper (54.7 %), adolescents were either hypercupremic (40.4 %) or normocupremic (58.3 %). This can be attributed to the stress and hormonal variations of the adolescence period, to the copper content of the drinking water, to the copper contamination from meal cups and to the high risk of infectious diseases in this group. There were no positive correlations between serum levels of these minerals and their dietary intake. This can be due to the high phytate, oxalate and phosphate content of the diet. In addition this, other factors such as the interaction of these elements with each other, the intake of protein and energy, the physiologic and psychologic variations of the adolescence period, may in part explain the absence of any correlation.

#### KAYNAKLAR

- 1 — Rosenberg, I. H., Solomons, N. W. : Biological Availability of Minerals and Trace Elements : A Nutritional Overview. *Am. J. Clin. Nutr.* 35 : 781, 1982.
- 2 — Besinlerin Bileşimleri, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını, No. 1, Ankara, 1988.
- 3 — Köksal, O. : Türkiye'de Beslenme Durumu. 1974 Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırması Bulguları, Aydın Matbaası, Ankara, 1977.
- 4 — Işıksoluğu, K.M. : Beslenme. Milli Eğitim Gençlik ve Spor Bakanlığı Yayınları, 145 Ders Kitapları Dizisi, 102, İstanbul, 1984.
- 5 — Aksu, B., Özcan, C. : Okul Çağı Çocuklarında Beslenme Sorunları ve Bazı Öneriler Paneli. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 10 : 19, 1981.
- 6 — Dwyer, J. : Nutritional Requirements of Adolescence. *Nutr. Rev.*, 39 : 56, 1981.

- 7 --- Forbes, G. B. : Nutritional Requirements in Adolescence. In : Suskind R. E. (ed). Textbook of Pediatric Nutrition. New York, Raven Press, 381, 1981.
- 8 --- Heald, F. P. : Adolescent Nutrition. Med. Clin. North. Am., 59 : 1329, 1975.
- 9 --- Daniel, W. A. : Physical Growth and Development. In : Daniel W. A. Jr. The Adolescent Patient. St. Louis, the C. V. Mosby Com., 5, 1970
- 10 --- Avcioğlu, F. E. : Gülveren Bölgesinde Kız Adolesanlarda Demir Yetersizliği, Demir Yetersizliği Anemisi Prevalansı ve Beslenme Durumu. Bilim Uzmanlığı Tezi, Aile Sağlığı Programı, Ankara, 1986.
- 11 --- Gibson, R. S., Martmez, O. B., Mac Donald, A. C. : The Zinc, Copper and Selenium Status of a Selected Sample of Canadian Elderly Women. J. Gerontol, 40 : 296, 1985.
- 12 --- Krall, E. A., Dwyer, J. T. : Validity of a Food Frequency Questionnaire and a Food Diary in a Short - Term Recall Situation. J. Am. Diet. Ass., 87 : 1374, 1987.
- 13 --- Jelliffe, D. B. : The Assessment of the Nutritional Status of the Community. WHO, Geneva, 1966.
- 14 --- Arslan, P. : Bireyin ve Toplumun Beslenme Durumunun Değerlendirilmesinde Kullanılan veya Kullanılması Gerekli Yöntem ve Standart Değerler. Beslenme ve Diyet Dergisi, 11 : 49, 1982.
- 15 --- Çavdar, A., Arcasoy, A., Gözdaşoğlu, S. : Türk Çocuk ve Gençlerinde Anemi Oranı, Demir Eksikliği, İz Elementler, Tübitak Yayını No : 58. Ankara, 1976.
- 16 --- Kocaoğlu, A. B., Köksal, O. : The Effect of Socio-Economic Conditions on Growth, Development and Obesity Among Adolescents in Turkey. J. Nutr. and Diet., 14 : 25, 1985.
- 17 --- Neyzi, O., Alp, H. : Ergenlik Çağının Özellikleri. II. Çevre Faktörlerinin Etkisi, Ergenlik Belirtileri ile Somatik İndeksler Arasındaki İlişkiler. İst. Tıp Fak. Mec., 40 : 366, 1977.
- 18 --- Eser, S., Tetman, Ş., İşli, N. : Kuzey Anadolu Öğrencilerinde Nutrisyon Durumuna Göre Puberte Yaşı. Yeni Tıp Alemi, XI : 17, 1962.
- 19 --- Tümerden, Y., Özsüt, H., Emekli, U. : Adolesan Döneminde Öğrenimdeki Gençlerin Beslenme Durumlarını Etkileyen Yöresel ve Sosyo-Ekonomik - Kültürel Etkinliklerin Araştırılması, Cerrahpaşa Tıp Fak. İst. Üniv. Diabet Yıllığı, 1985.
- 20 --- Charlton, R. W., Bathwell, T. H. : Iron Deficiency Anemia. Semin. Hematol VII : 67, 1970.
- 21 --- Committee on Iron Deficiency. Iron Deficiency in the United States. JAMA 203 : 407, 1968.

- 22 — O'Dell, B. L., Savage, J. E. : Effects of Phytic Acid on Zinc Bioavailability, *Nutr. Rev.*, 42 : 322, 1984.
- 23 — Sandström, B., Almgren, A., Kivisto, B. : Zinc Absorbtion in Humans From Meals Based on Rye, Barley, Oatmeal, Triticale and Whole Wheat. *J. of Nutr.*, 117 : 1898, 1987.
- 24 — Sandstrom, B., Arvidsson, B., Ceberblad, A. : Zinc Absorbtion From Composite Meals. *Am. J. Clin. Nutr.*, 33 : 739, 1980.
- 25 — Shah, B. G., Belonje, B. : Bioavailability of Zinc in Beef With and Without Plant Protein. *Fed. Proc.*, 40 : 855, 1981.
- 26 — Solomons, N. W., Jacob, R. A. : Studies on the Bioavailabilty of Zinc in Humans : Effects of Heme and Non-Heme Iron on the Absorbtion of Zinc. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34 : 475, 1981.
- 27 — Festa, M. D., Anderson, H. L., Dowdy, R. P. : Effect of Zinc Intake on Copper Excretion and Retention in Men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 41 : 285, 1985.
- 28 — Davis, G. K. : Microelement Interactions of Zinc, Copper and Iron in Mammalian Species. *Ann. NY. Acad. Sci. NY.* 355 : 130, 1980.
- 29 — Eminians, J., Ziai, M., Reinhold, J. G. : Zinc Deficiency in Malnourished Children. In : Barltrop, D. and Burland, W. L. : *Mineral Metabolism in Peadiatrics Oxford, Blackwell Scientific Pub.*, 99, 1969.
- 30 — O.Dell, B. L. : Bioavailability of Trace Elements. *Nutr. Rev.*, 42 : 301, 1984.
- 31 — Henkin, R. I., Aamodt, R. L. : A Redefinition of Zinc Deficiency. In : Ing. Vett. G. E. (ed). *Nutritional Bioavailability of Zinc. Washington, D. C. American Chemical Society*, 83, 1983.
- 32 — Fickel, J. J., Freeland - Graves, J. H., Roby, M. J. : Zinc Tolerance Tests in Zinc Deficient and Zinc Supplemented Diets. *Am. J. Clin. Nutr.*, 43 : 47, 1986.
- 33 — Golden, M. H. N., Golden, B. E. : Effect of Zinc Supplementation on the Dietary Intake, Rate of Weight Gain and Energy Cost of Tissue Deposition in Children Recovering From Severe Malnutrition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34 : 900, 1981.
- 34 — Walravens, P. A. : Nutritional Importance of Copper and Zinc in Neonates and Infants. *Clin. Chem.*, 26 : 185, 1980.
- 35 — Nelson, W. E., Vaughan, V. C., Mc Kay, R. J. : *Textbook of Pediatrics 9th Ed. Philadelphia, W. B. Saunders Com.*, 28, 132, 210, 1050, 1969.
- 36 — Cin, Ş. : 5 - 25 Yaş Arası Köy ve Şehir Bireylerinde Serum Zn, Fe, Cu, Mg Düzeyleri ve Zn Absorpsiyonunun İncelenmesi. *Doçentlik Tezi*, 1974.

- 37 — Pekarek, R. S., Powande, M. C., wannemacher, R. W. : The Effect of Leukocytic Endogenous Mediator (LEM) on Serum Copper and Ceruloplasmin Concentrations in the Rat. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 141 : 102, 1972.
- 38 — Sandstead, H. H. : Copper Bioavailability and Requirements. Am. J. Clin. Nutr., 35 : 809, 1982.
- 39 — Wintrobe, M. M. : Clinical Hematology. 6th Ed. Philadelphia, Lea and Febiger. 123., 129, 139, 1967.