

ARAŞTIRMA MAKALESİ

P. Gamze Erten Bucaktepe¹
Nuriye Mete²
Perran Toksöz³
Ahmet Korkmaz⁴
İzzettin Toktaş³
Ali Ceylan³

¹Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği AD. Diyarbakır

²Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya AD. Diyarbakır

³Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD. Diyarbakır

⁴Eğil Sağlık Grup Başkanı Diyarbakır

Yazışma Adresi:

Dr. P. Gamze Erten Bucaktepe
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
Aile Hekimliği AD, 21280, Sur,
Diyarbakır
Faks: 04122488440
E-mail: pagaer@yahoo.com

Geliş Tarihi: 26.11.2014

Kabul Tarihi: 05.02.2015

Konuralp Tıp Dergisi

e-ISSN1309-3878

konuralptipdergi@duzce.edu.tr

konuralpgeneltip@gmail.com

www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr

Diyarbakır İli Eğil İlçesinde İlköğretim Çağındaki Çocuklarda Serum Çinko Düzeyi ve Büyüme Gelişme İle İlişkisi

ÖZ
Amaç: Bu çalışma Diyarbakır'ın Eğil İlçesinde ilköğretim çağındaki çocuklarda kan serum çinko (Zn) düzeyi ile büyüme, gelişme ve anemi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla planlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya 2009 yılında Eğil'de öğrenim gören 176 ilköğretim öğrencisi alındı, serum çinko düzeyleri ile boy, ağırlık ve hemoglobin değerleri ölçüldü, sosyodemografik özellikleri kaydedildi. Serum çinko düzeyi ile ağırlık, boy ve anemi arasındaki ilişki incelendi.

Bulgular: Araştırmaya katılanların %56.3'ü (n=99) erkek, %43.8'i (n=77) kız öğrenciydi. Yaş ortalamaları 10.9±2.5'ti. Çocukların %20.5'inin (n=36) yaşına göre ağırlığı ve %29.5'inin (n=52) yaşına göre boyu -2 standart deviasyonun altında idi. Serum çinko düzeyleri ortalaması erkeklerde 107.8±41.0 µg/dL, kızlarda 99.8±36.1 µg/dL, toplamda 104.3±39.0 µg/dL bulundu (p=0.176). Öğrencilerin %36.4'ünde (n=64) serum çinko düzeyi düşük bulundu. Serum çinko düzeyi ile yaşa göre boy uzunluğu (p<0.001) ve anemi durumu (p=0.02) arasında anlamlı ilişki vardı.

Sonuç: Eğil'de öğrencilerin yaşadığı evler kalabalık ve aileler çok çocukludur. Öğrencilerde önemli derecede beslenme ve büyüme-gelişme geriliği saptanmış olup serum çinko düzeyi eksik çocuklarda bu daha belirgindir. Ailelere çocukların dengeli ve yeterli beslenmesi konusunda eğitimler verilmesi ve okullarda beslenme saatlerinin olması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Serum Çinko Düzeyi, İlköğretim Öğrencileri, Büyüme ve Gelişme Geriliği, Anemi.

Serum Zinc Level and Its Relation with Growth and Development in Elementary School Children in Eğil, Province of Diyarbakır

SUMMARY

Objectives: This study is planned to evaluate the relationship between serum zinc (Zn) levels and growth, development and anemia in children in Eğil, a town of Diyarbakır, Turkey.

Methods: 176 elementary school children who received education in Eğil were included to the study in 2009; their serum zinc levels, weight and height were measured. Venous blood samples are drawn and centrifuged immediately. The relationship between serum zinc level and age, height and anemia were investigated.

Results: Of 176 students included to the study, 56.3% (n=99) were boys and 43.7% (n=77) were girls. Their mean age was 10.9±2.5. When compared with their ages, the weight of 20.5% (n=36) and the height of 29.5% (n=52) of the children were under -2 standard deviation score. The mean serum zinc levels were found to be 107.8±41.0 µg/dL in boys, 99.8±36.1 µg/dL in girls and 104.3±39.0 µg/dL totally (p=0.176). Serum zinc levels were low in 36.4% (n=64) of the children. There was statistically significant relationship between serum zinc levels and height according to age (p<0.001) and also anemia (p=0.02).

Conclusion: In Eğil, the houses children lived in were crowded and the families had many children. Noticeable malnutrition and failure to thrive was detected among the students while those were more prevalent in zinc deficient ones. It is important to educate the families about adequate and balanced nutrition and to support the students at school in terms of well-nutrition.

Keywords: Serum Zinc Level, Elementary School Students, Failure to Thrive, Anemia.

GİRİŞ

Vücutta çok az miktarda bulunan fakat biyolojik fonksiyonlar için gerekli olan eser elementlerin alımında rol oynayan en önemli faktör beslenme alışkanlıklarıdır. Büyüme hızının arttığı 6-12 yaş grubu çocuklar beslenme ile ilgili sorunlarla alışkanlıkları ve sosyoekonomik düzeylerinden kaynaklanan nedenlerden dolayı daha sık karşı karşıya kalmaktadırlar (1).

1960'lı yıllarda insan için çinkonun bir esansiyel element olduğu kabul edilmiş olup, çinko canlıların biyolojik sistemlerinin normal işlevinde ve gelişiminde önemlidir (2). Organizmada prostat, saç, kemik, karaciğer, böbrek, kaslar, pankreas, dalak ve kanda bulunur. Çinkonun proteinlerin, karbonhidratların ve lipitlerin metabolizmasında rolü vardır. Birçok metalloenzimin yapısına girer, olasılıkla merkezi sinir sisteminde (MSS) nörotransmitter ya da nöroregülatör olarak görev yapar. Erişkin sağlıklı bir insanda serum çinko düzeyinin normal değeri %70-120 µg kadardır (3-5).

GTÖ (Gıda ve Tarım Örgütü) tarafından dünyada tarım yapılan toprakların %30'unda çinko noksanlığı olduğu rapor edilmiştir (6). Türk toplumunun daha çok ekmek tüketen bir toplum olduğu dikkate alındığında kişi başına günde ortalama 350 gram ekmeğin tüketildiği ve ekmekten alınan çinko miktarının günde 3.5 mg olduğu saptanmıştır (7). Bu da günlük ihtiyacın yaklaşık 1/3'ü kadar olup kalan kısmın diğer kaynaklardan alınması gerekmektedir.

İnsanda çinko eksikliği ilk defa Ortadoğu ülkelerinde ve ülkemizde hipogonadizm, karaciğer ve dalak büyüklüğü, demir eksikliği anemisi ve gelişme geriliğini birlikte gösteren hastalarda bir sendrom olarak tarif edilmiştir (8,9). Daha sonra tekrarlayan enfeksiyon geçirmede, nörosensoryel işlevlerde, yara iyileşmesinde, hormonal ve immün fonksiyonlardaki rolü gösterilmiştir.

Çinko yaklaşık 300 enzimin yapısında bulunur (DNA ve RNA'nın replikasyon ve transkripsiyonunda rol oynayan polimeraz enzimleri vb) ve eksikliği bu enzimlerin işlevlerini aksatır. Canlı organizmanın oluşumunda, gelişiminde ve işlevini sürdürmesinde görev alır, kognitif yetersizlikler ve aksaklıklar, otoimmün hastalıkların oluşumunda rol oynar. Çocukların serum çinko miktarı ile demir miktarları arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir (10,11).

Bu çalışma, Diyarbakır Eğil İlçesinde ilköğretim çağındaki çocuklarda kan serum çinko düzeyi ile anemi ve büyüme gelişme düzeyi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kesitsel ve tanımlayıcı tipte olan bu çalışma 2009 yılında Diyarbakır Eğil İlçe Sağlık Grup Başkanlığı'nın ilköğretim öğrencilerine yönelik sağlık taraması sırasında gerçekleştirildi. Kayıtlı 4500 öğrenci arasından sınıf listeleri dikkate

alınarak muayene edilen her 20 öğrenciden birisi olmak üzere toplam 225 ilköğretim öğrencisi araştırma kapsamına alındı. Araştırma Etik Kurul onayı sonrası İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü ve Kaymakamlığı'nın izni ve Eğil Sağlık Grup Başkanlığı'nın desteği ile yürütüldü. Sağlık taramasına alınan tüm öğrencilerin velileri önceden bilgilendirildi. Kan alınacak öğrencilerin velilerine ise okul idaresi tarafından bir izin formu gönderilerek yazılı onamları alındı. Araştırmaya katılan öğrencilere sosyodemografik özelliklerini içeren bir anket uygulandı, boyları ve ağırlıkları ölçüldü.

Öğrencilerin boyları ayakkabısız duvara sabitlenen metre ile ve ağırlıkları ise üzerlerinde önlükleri ile ölçüldü. 100 grama duyarlı digital baskül kullanıldı. National Centers for Health Statistics/CDC for Disease Control (NCHS/CDC)'nin tablolarından yaşa göre boy, yaşa göre ağırlıklarına göre Z skorları hesaplandı (12). EDTA'lı tüplere 3 cc, jelli tüplere 5 cc venöz kan örneği alındı. Kanlar standart koşulları sağlamak için sabah aç karnına alındı. Jelli tüplere alınan kan örnekleri derhal santrifüj edilerek ayrıldı ve serum ependorf tüplere alındı. Numuneler soğuk buz içerisinde taşındı. Ancak 49 kan örneği pıhtılaşma, yetersiz alım vb. nedenlerle çalışma dışı bırakıldı, analizler ve değerlendirmeler 176 örnek üzerinden yapıldı. Çalışma yapılmaya kadar -80.0°C'de muhafaza edildi. Günde 25 numunenin analizi yapılarak 7 günde 176 numunenin analizi tamamlandı. Analizler Shimadzu AA-6401 F seri Atomik Absorbtion Flame Emission Spectrophotometer ile yapıldı. Standart olarak çinko nitratın nitrik asitteki çözeltisi kullanıldı (0.5 mol/L). 0-1 ppm aralığında çözeltiler hazırlanarak kalibrasyon eğrisi çizildi. Kör ayarı asitlendirilmiş serum fizyolojik ile yapıldı. Gaz akış hızı 2 ml/dk olarak ayarlandı. 213.9 nm'de ölçüm yapıldı. Analizler arası %CV gün içi 2.1, günler arası 2.6 olarak hesaplandı.

Serum çinko düzeyi 80.0 µg/dL'den küçük olan değerler düşük, bunun üzerindeki değerler normal olarak kabul edildi (13). Tam kan analizleri Eğil Sağlık Grup Başkanlığı'nın bulunduğu Eğil Devlet Hastanesi laboratuvarında otoanalizör ile yapıldı. Hemoglobin düzeyi 5-11 yaş arasındaki çocuklarda 11.5 gr/dL'nin altında, 12 yaş ve üstündeki çocuklarda da 12 gr/dL'nin altında olanlarda anemik olarak değerlendirildi (14).

Veri analizleri, SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 15.0 programı ile yapıldı. Kesikli değişkenlerin % dağılımı, sürekli değişkenlerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları alındı. Ki-kare analizi ve t testi (Independent-Samples t test) yapıldı. Değişkenler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi için Spearman's rho korelasyon analizi uygulandı. İstatistiksel anlamlılık %95 güven aralığında ve p<0.05 olarak alındı.

BULGULAR

Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ortalamaları 10.9 ± 2.5 'tir. Evde yaşayan kişi sayısı ortalama 9.1 ± 2.3 , kardeş sayısı ise ortalama 7.0 ± 2.5 'dir. Çocukların bazı demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Yapılan antropometrik ölçümlerde öğrencilerin %29.5'inin (n=52) yaşa göre boy ölçümleri -2SD'nin (standart deviasyon) altındadır. Aynı şekilde öğrencilerin %20.5'inin (n=36) yaşa göre ağırlığı ise -2SD'nin altında bulunmuştur. Yapılan tam kan analizinde öğrencilerin %13.1'inde (n=23) anemi saptanmış ve %36.4'ünde (n=64) serum çinko düzeyi düşük bulunmuştur.

Öğrencilerinin serum çinko düzeyi ortalamalarının cinsiyet, yaşa göre boy ve yaşa göre ağırlık ve anemi durumlarına göre dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Serum çinko düzeyini etkileyen faktörler incelendiğinde, yaşa göre boyları -2SD'nin altında olanların normal olanlara göre serum çinko düzeyi düşük bulunmuştur ($p < 0.001$). (Tablo 3). Cinsiyetler arasında ise fark bulunmamıştır ($p = 0.176$). Hemogloblin düzeyleri ile serum çinko düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde negatif ilişki tespit edilmiştir ($r = -0.240$, $p = 0.001$).

Tablo 1. Eğil'deki İlköğretim Öğrencilerinin Bazı Demografik Özellikleri

		Sayı	%
Cinsiyet	<i>Erkek</i>	99	56.3
	<i>Kız</i>	77	43.8
Yaş Grubu	<i>6-9 Yaş</i>	57	32.4
	<i>10-12 Yaş</i>	67	38.1
	<i>13-16 Yaş</i>	52	29.5
Anne Eğitimi	<i>Okur Yazar Değil</i>	145	82.4
	<i>Okur Yazar</i>	15	8.5
	<i>İlkokul Mezunu</i>	13	7.4
	<i>Orta Okul Mezunu</i>	3	1.7
Baba Eğitimi	<i>Okur Yazar Değil</i>	47	26.7
	<i>Okur Yazar</i>	31	17.6
	<i>İlkokul Mezunu</i>	82	46.6
	<i>Orta Okul Mezunu</i>	13	7.4
	<i>Lise Mezunu</i>	3	1.7
Sosyal Güvence Durumu	<i>Yeşil Kart</i>	128	72.7
	<i>SGK</i>	16	9.1
	<i>Yok</i>	29	16.5
	<i>Bilmiyor</i>	3	1.7
Anne-Babanın Akraba Evliliği	<i>Yok</i>	79	44.9
	<i>1.Derece Akraba</i>	71	40.3
	<i>2.Derece Akraba</i>	26	14.8
Toplam		176	100.0

Tablo 2. Eğil'deki İlköğretim Öğrencilerinin Serum Çinko Düzeyi Ortalamalarının Cinsiyet, Yaşa Göre Boy, Yaşa Göre Ağırlık ve Anemi Durumuna Göre Dağılımı

Değişken	Özellik	Sayı	Çinko Düzeyi ($\mu\text{g}/\text{dL}$)	p
Cinsiyet	<i>Erkek</i>	99	107.8 ± 41.0	$=0.176$
	<i>Kız</i>	77	99.8 ± 36.1	
Yaşa Göre Boy	<i>Normal</i>	124	111.1 ± 40.0	$=0.001$
	<i>-2SD altı</i>	52	89.0 ± 33.6	
Yaşa Göre Ağırlık	<i>Normal</i>	140	104.4 ± 40.0	$=0.896$
	<i>-2SD altı</i>	36	103.4 ± 37.4	
Anemi Durumu	<i>Anemi var</i>	23	113.7 ± 29.6	$=0.239$
	<i>Anemi yok</i>	153	103.1 ± 40.2	
Toplam		176	104.3 ± 39.0	

Tablo 3. Eğil'deki İlköğretim Öğrencilerinin Serum Çinko Düzeyinin Yaşa Göre Boy, Yaşa Göre Ağırlık, Anemi Durumu ve Cinsiyetlere Göre Karşılaştırılması

		Serum Çinko Düzeyi				Toplam	p**
		Düşük ($<80.0 \mu\text{g/dL}$)		Normal ($\geq 80.0 \mu\text{g/dL}$)			
		Sayı	%*	Sayı	%*		
Cinsiyet	Erkek	33	33.3	66	66.7	99	= 0.268
	Kız	31	40.3	46	59.7	77	
Yaşa Göre Boy	-2SD altı	30	57.6	22	42.4	52	<0.001
	Normal	34	27.4	90	72.6	124	
Yaşa Göre Ağırlık	-2SD altı	14	38.9	22	61.1	36	=0.626
	Normal	50	35.7	90	64.3	140	
Anemi Durumu	Anemi	4	17.4	19	82.6	23	=0.02
	Normal	60	39.2	93	60.8	153	
Toplam		64	36.4	112	63.6	176	

*Satur yüzdelileridir. **X² kullanılmıştır.

TARTIŞMA

Eğil, Diyarbakır'ın sosyoekonomik düzeyi düşük bir ilçesidir. Öğrencilerin annelerinin %90'ı okul eğitimi almamıştır. Ailelerin %72.7'sinin yeşil kartlı olması da düzenli gelirlerinin olmadığını ve düşük sosyoekonomik seviyede olduklarını göstermektedir. Araştırma bölgesinde yaşayanların ortalama hane halkı büyüklüğü 2008 TNSA'da belirtilen Türkiye ortalaması olan 3.9 kişinin iki katından daha fazladır (15). Öğrenim durumunun bu kadar düşük olduğu bir toplumda doğurganlığın bu kadar yüksek olması ise beklenen bir durumdur.

Bu çalışmada çocukların %29.5'inin yaşına göre boyu -2SD'nin altındadır ve bu da kronik beslenme yetersizliğinin belirtisidir. Bu oran hem ülkede hem bölgede yapılan çalışmalara göre daha yüksektir. Zira 1996-1997'de Türkiye'de yapılan "Çocuklarda Kronik Hastalıkların Sıklığı Tarama Çalışması"nda 0-16 yaş çocukların %5.2'si düşük kilolu, %9.1'i kronik malnütrisyonlu ve %5.8'i de akut malnütrisyonlu olarak bulunmuştur (16). Çivi ve ark. Konya ili Hasköy SO bölgesinde ilkokul birinci sınıf öğrencilerinde kronik malnütrisyonu %15.0 olarak saptamışlardır (17). Kutlu ve ark. (18) bir ilköğretim okulu öğrencilerinde malnütrisyonun en fazla 13 yaş erkeklerde (%17.1) ve 13 yaş kızlarda (%17.9) olduğunu saptamışlardır. Kirel ve ark. (19) Eskişehir'de ilköğretim öğrencilerinde Waterlow Sınıflaması'na göre %14.6 akut (zayıf), %13 kronik (bodur) ve %3 akut ve kronik malnütrisyon saptamışlardır. Bu çalışmada ailelerin kalabalık ve çok çocuklu olması, sosyoekonomik düzeylerinin düşük olması çocuklardaki beslenme eksikliğini ve büyüme gelişme geriliğini artırıcı faktör olarak göze çarpmaktadır.

Çalışmamızda yaşa göre boyu -2SD'nin altında olanlarda serum Zn düzeyi yaşa göre boyu normal olanlara göre daha düşük olup gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Serum çinko düzeyi ile ilgili dünyada ve ülkemizde değişik araştırmalar yapılmıştır. Sharda ve ark. (20)

Hindistan'da normal çocuklarda plazma çinko düzeyini $123 \pm 23.0 \mu\text{g/dL}$, kwashiorkorlularda $54.6 \pm 13.3 \mu\text{g/dL}$ bulmuşlardır. Türkiye'de 2067 kişi ile yapılan bir çalışmada plazma çinko düzeyleri $91.05 \pm 17 \mu\text{g/dL}$ bulunmuştur (21). Adana'da 7-15 yaş arasındaki 258 okul çocuğunda serum çinko düzeyi ortalaması $78.14 \pm 17.04 \mu\text{g/dL}$ bulunmuştur (22). İzmir'de 6 ay-15 yaş arasındaki sosyoekonomik düzeyi iyi 40 çocuk incelenmiş ve 6 ay ile 10 yaş arasında serum çinko değerinin $124.2 \pm 14.0 \mu\text{g/dL}$, 11-15 yaş arasında $141.5 \pm 17.6 \mu\text{g/dL}$ olduğu, serum çinko düzeyi ile çocukların boyları arasında pozitif bir korelasyon olduğu bulunmuştur (23). Bu bulgular bizim çalışmamızda elde ettiğimiz yaşa göre boyları kısa olanların serum çinko düzeylerinin daha düşük olması bulgusunu destekler niteliktedir.

İzmir'de 2-12 yaş arasındaki 153 sağlıklı çocuğun serum çinko düzeyi ortalaması $99.9 \pm 34.8 \mu\text{g/dL}$ bulunmuştur. Serum çinko düzeyi arttıkça serum bakır ve demir düzeyinin de arttığı ve aralarında korelasyon olduğu gösterilmiştir (24). Arcakök ve ark. (25), İstanbul Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genel Çocuk Polikliniği'ne başvuran demir eksikliği ve/veya demir eksikliği anemisi olan çocukları kontrol grubu ile karşılaştırmış ve bu çocuklarda çinko eksikliğini (%9.2) kontrol grubuna göre anlamlı olarak düşük (%1) bulmuşlardır. Aynı çalışmada serum çinko düzeyi ile demir ve transferin saturasyon indeksi arasında pozitif yönde anlamlı ilişki saptanırken hemoglobin düzeyi ile arada ilişki saptanmamıştır. Çalışmamızda serum düzeylerine bakılmamış olmakla birlikte hemoglobin düzeyleri ile serum çinko düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde negatif ilişki tespit edilmiştir, bunun nedeninin hemoglobin düzeyini etkileyen demir dışı nedenlerin varlığı olabileceği (vitamin B12, beslenme alışkanlıkları, diyetdeki protein içeriği gibi) kanısına varılmıştır. Doğangün ve Akçıl (26), Diyarbakır'da 20 normal sağlıklı yetişkinde serum

çinko düzeyi ortalamasını 116.1±14.1 µg/dL, Atlıhan ve ark. (27) ise 3 ay-10 yaş arasındaki 11 çocukta ise 107.5±15.7 µg/dL olarak bildirmişlerdir. Karakaş ve ark. (28), 1 ay-14 yaş arası 40 *amibiazis* ve 20 *giardiazis* tanısı alan çocukta serum çinko düzeyine bakmışlar ve *amibiazisli* çocuklarda 51.2±14.9 µg/dL, *giardiazisli* çocuklarda ise 56.7±8.5 µg/dL olarak bulmuşlardır. Anal ve ark. (29) İzmir'de 27 birinci derecede malnütrisyonlu bebekte ve 14 aynı yaştaki normal bebekte serum çinko düzeylerini sırasıyla 69.00±16.23 µg/dL ve 105.70±21.47 µg/dL bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda serum çinko düzeyi ortalaması 104.3±39.0 µg/dL olup diğer çalışmaların birçoğuna göre düşük, bir kısmı ile ise uyumludur.

Bu çalışmada çocuklarda parazit sıklığına bakılmamıştır. Ancak bölgede yapılan çalışmalarda özellikle kırsal alanda çocuklarda amip, giardia gibi parazit enfeksiyonlarının fazla olması, hem büyüme gelişmeyi olumsuz etkileyip hem de çinko düzeyinin düşük olmasına neden olabilmektedir. Çetin ve ark. (30) ishali çocuklar üzerinde yaptıkları çalışmada ishal süresini serum çinko düzeyi düşük bulunan olgularda ortalama 9.8 gün ve diğer grupta ortalama 6.5 gün olarak bulmuşlar

ve çinko eksikliğinin ishalin süresini uzattığı, dolayısı ile morbidite ve malnütrisyonu neden olabileceği sonucuna varmışlardır. Bu bölgede malnütrisyon önemli bir sorundur. Çalışmamızda da çocuklarda kronik beslenme yetersizliği ülke ve bölgede yapılan diğer çalışmalara göre yüksektir. Aynı şekilde kronik beslenme yetersizliği olanlarda serum çinko düzeyi anlamlı derecede düşüktür. Olasıdır ki bu çocuklar daha sık ishal olmakta ve hastalıkları da daha uzun sürmekte bu da malnütrisyonu arttırmaktadır.

Düşük serum çinko düzeyi çocuklarda büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilemektedir. Düşük sosyoekonomik seviyeli ailelerin çocukları ise bundan daha çok etkilenmektedir. Hacettepe Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada düşük sosyoekonomik düzey ilköğretim çocuklarında çinko desteğinin ruhsal uyum ölçeği skorlarını olumlu etkilediği bulunmuştur (31). Benzer şekilde serum çinko değerlerinin düşük olması nedeniyle ekmek gibi çok tüketilen besin maddelerine çinko ilave edilmesi, pastörize sütlere C vitamini ve demir ile birlikte çinko ilave edilmesi konusunda yayınlar vardır (32). Çalışmamız da bu girişimlerin faydalı olacağını desteklemektedir.

KAYNAKLAR

1. Öktem F, Yavrucuğlu H, Türedi A, Tunç B. Çocuklarda beslenme alışkanlıklarının hematolojik parametreler üzerine etkileri. SDÜ Tıp Fak Derg 2005;12(1):6-10.
2. Vallee BL. Zinc: biochemistry, physiology, toxicology and clinical pathology. Biofactors 1988;1(1):31-6.
3. Yorbık Ö, Olgun A, Kırmızıgül P, Akman Ş. Karşı olma karşı gelme bozukluğunda plazma çinko ve bakır düzeyleri. Türk Psikiyatri Dergisi 2004;15(4):276-81
4. Vallee BL, Falchuk KH The biochemical basis of zinc physiology. Physiol Rev 1993;73(1):79-118.
5. Frederickson CJ Neurobiology of zinc and zinccontaining neurons. Int Rev Neurobiol 1989;31:145-238.
6. Aggett PJ. Zinc. Annales Nestle 1994;52:94-106.
7. Aras NK. Buğday ve ürünlerinde çinko ve aralarındaki ilişki. Birinci Ulusal Çinko Kongresi Bildiri Kitabı. Adana: Kemal Matbaası, 1998; 61-4.
8. Taneli B. Anadolu Toplumunda Çinko. Ege Tıp Dergisi 2005;44(1):1-10.
9. Cavdar AO, Arcasoy A, Cin S, Babacan E, Gözdasoğlu S. Geophagia in Turkey: Iron and zinc deficiency, iron and zinc absorption studies and response to treatment with zinc in geophagia cases. In: Prasad AS, Cavdar AO, Brewer GJ, Aggett PJ, Editors. Zinc deficiency in human subjects. New York: Alan R. Liss Inc; 1983:71-97.
10. Onağ A, Taneli B. Trace elements in infants fed human milk or formula. In: Abdulla M, Vohora SB, Athar M, ed. Trace and Toxic elements in nutrition and health. New Delhi: N.K. Muraleedharah for Wiley Eastern Limited, 1995: 345-50.
11. Onağ A, Taneli B. Toxicity of lead at low dose relation to environmental factors, trace element concentrations and Blood pressure. Med J Ege University 1993;3(1-2):39-42.
12. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Division of Population Health <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/anthro.htm>. (Erişim tarihi: 26.11.14).
13. Tietz NW. Textbook Clinical Chemistry. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1986: 975-80.
14. WHO 2001. Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention, and Control A guide for programme managers. http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_NHD_01.3.pdf. (Erişim tarihi:26.11.14).
15. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması, 2008. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Genel Müdürlüğü, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı ve TÜBİTAK, 2009.
16. Köroğlu E (Proje Yöneticisi), Ro-CODEC Çocuklarda Kronik Hastalıkların Sıklığını Tarama Çalışması

- 1996-1997. Ankara: MedicoGraphics, 1997.
17. Çivi S, Koruk İ. Konya İli Hasanköy Sağlık Ocağı Bölgesinde İlköğretim Okulu 1. Sınıf Öğrencilerinde Kronik Malnütrisyon Prevalansı. *Erciyes Tıp Dergisi [Erciyes Medical Journal]* 2005;64(2):64-69.
 18. Kutlu R, Çivi S, Köroğlu DE. Fatih Sultan Mehmet İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi. *TAF Prev Med Bull* 2008;7(3):205-212.
 19. Kirel B, Aydın B, Eren M. Eskişehir Merkezindeki İlköğretim Öğrencilerinin Büyüme Durumlarının Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Pediatr* 2008;17(3):149-57.
 20. Sharda B. Zinc nutrition in malnutrition (PEM). In: Yüregir GT, Donma O, Kayrın L, ed. Trace elements in health and Disease. Adana: Çukurova Üniv. Med. Fac. Publ. Comp., 1991: 463-7.
 21. Yüregir GT, Kayrın L, Tul A ve ark. Reference values for plasma Zn, copper Cu, magnesium Mg and erythrocyte Zn and Mg in Southern Turkey, Second International Zinc Symposium, Ankara,1998.
 22. Kayrın L, Yüregir GT, Sönmez A. Serum Cu, Zn, Mg and Erythrocyte Pyruvate Kinase Activity. In: Abdulla M, Vohora SB, Athar M, ed. Trace and Toxic elements in nutrition and health. New Delhi: N.K.Muraleedharah for Wiley Eastern Limited, 1995:112-7.
 23. Onağ A, Taneli B. Measurement of trace elements in Turkish children. *Med. J Ege University* 1993;2(3-4):159-62.
 24. Oksel F, Köksoy H, Baruh H, Taneli B. Steady state relations of plazma zinc to copper and iron plazma levels in children. *Med J Ege University* 1996;6(3-4):57-60.
 25. Arcagök B, Özdemir N, Yıldız İ, Celkan T. Çocukluk çağında demir eksikliğinin kan çinko düzeyi ile ilişkisi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2013;56(2):63-70.
 26. Doğangün R, Akçıl E, The relationship between zinc and copper levels and juvenile-rapidly progressive periodontitis. In: Yüregir GT, Donma O, Kayrın L, ed. Trace elements in health and Disease. Adana: Çukurova Üniv. Med. Fac. Publ. Comp., 1991: 503-9.
 27. Atlıhan F, Söylemezoğlu T, Gökçe A, ve ark. Zinc and copper in congestive hearth failure. In: Yüregir GT, Donma O, Kayrın L, ed. Trace elements in health and Disease. Adana: Çukurova Üniv. Med. Fac. Publ. Comp., 1991: 511-5.
 28. Karakaş Z, Demirel N, Tarakçıoğlu M, Mete N. Serum Zinc and Copper levels in Southeastern Turkish Children with giardiasis and amebiasis. *Biological Trace Element Research*. 2001;84:11-8.
 29. Anal Ö, Taneli N, Ören B, Kavukçu S. Self- Monitored zinc Supplementation in Mild, Moderate and severe deficiency states. In: Abdulla M, Vohora SB, Athar M, ed. Trace and Toxic elements in nutrition and health. New Delhi: N.K. Muraleedharah for Wiley Eastern Limited, 1995:341-4.
 30. Çetin N, Özer E, Bakiler AR, Sözen G, Yensel N. Akut İshalli Süt Çocuklarında Serum Çinko Düzeyi. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2003;10(2):55-7.
 31. Üçkardeş Y, Özmert EN, Ünal F, Yurdakök K. Düşük sosyoekonomik düzey ilköğretim çocuklarında çinko desteğinin Hacettepe Ruhsal Uyum Ölçeği skorlarına etkisi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2009;52(2):53-9.
 32. Loker BG, Uğur M, Yıldız M. A partial supplementation of pasteurized with vitamin C, iron and zinc. *Nahrung* 2003;47(1):17-20.