

Çocuklarda beslenme alışkanlıklarının hematolojik parametreler ve eser elementler üzerine etkisi

Faruk Öktem, Hasan Yavrucuoğlu, Ayşen Türedi, Bahattin Tunç

Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, Isparta

Özet

Amaç: Hatalı beslenme alışkanlıkları, gelişme dönemindeki çocuklarda çeşitli bozukluklara yol açabilir. Bu çalışmanın amacı, sosyoekonomik ve kültürel düzeyi birbirinden farklı bölgelerde yaşayan ilköğretim çocuklarında beslenme alışkanlıklarını belirlemek ve bunun eser elementler ile hematolojik parametreler üzerine olan etkilerini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntem:** Çalışma, Isparta ilinde farklı sosyo-ekonomik bölgelerdeki iki ayrı ilköğretim okulundan rastgele seçilen 380 öğrenci arasında yapıldı. Öğrencilerin yaşları 8-15 yıl olup 183'ü kız, 197'si erkekti. Birinci grup (n:177) çocukların beslenmesi daha çok hayvansal gıdalar ve mayalı ekmeğe, ikinci grup (n: 203) çocukların ise baklagiller, unlu gıdalar ve mayasız yufka ekmeği idi. Parametrelerin karşılaştırılması için Student's t-testi ve korelasyon analiz yöntemi kullanıldı. **Bulgular:** Birinci grupta 4, ikinci grupta 38 çocuğun toprak yeme alışkanlığı saptandı ($p<0.05$). Başlıca mayasız ekmeğe ve tahıl ürünleri ile beslenen grupta serum çinko (Zn), demir (Fe) ve Fe bağlama kapasitesi ortalama değerleri (sırasıyla: 94,5 mg/dl, 78,5 mg/dl, 500,6 mg/dl), ilk gruba göre (108,3 mg/dl, 88,9 mg/dl, 464,5 mg/dl) düşüktü ($p<0.001$). Gruplardaki kız ve erkeklerin serum bakır (Cu) ve Fe konsantrasyonları arasında fark yoktu. Fakat serum Zn düzeyleri her bir grupta erkeklerde daha yüksek idi ($p<0.05$). Serum Cu düzeyi ve hematolojik parametreler gruplar arasında farklı değildi. Her iki gruptaki hematolojik parametreler ve eser element düzeyleri arasında bir ilişki saptanmadı. Fakat, yaş ile Cu düzeyi arasında negatif yönde bir ilişki vardı ($r=-0.106$, $p<0.039$). **Sonuç:** Baklagiller ve mayasız ekmeğe ağırlıklı beslenen, sosyoekonomik yönden düşük seviyeli okul çocuklarında, serum Fe ve Zn seviyesinin daha düşük olduğu gösterildi.

Anahtar kelimeler: Beslenme, mayasız ekmeğe, hematolojik parametreler, eser elementler

Abstract

The effects of nutritional habits on hematological parameters and trace elements in children

Objective: Improper nutritional habits may lead different abnormalities in developing children. The aim of this study is to investigate the nutritional habits of primary school children, and to research the effect of this habit on trace elements and hematological parameters.

Material and Methods: The study was carried out on 380 randomly detected primary school children in two different socio-economic region in Isparta. The age range of study group was 8-15 years (197 boys, 183 girls). Nutrition in first group (n: 177) included mainly animal food and yeasted bread. Nutrition in second group included mainly leguminosae, floury foods and bread made without yeast. Student's t-test and correlation analyser were used for statistical evaluation.

Results: Four children in the first groups and 35 children in the second group had pica habit (ingestion of earth). In the second group which nutrition was derived mainly from bread made without yeast and floury foods, serum zinc, iron and the iron-binding capacity (respectively, 94,5 mg/dl, 78,5 mg/dl, 500,6 mg/dl) were lower than the first group (108,3 mg/dl, 88,9 mg/dl, 464,5 mg/dl), ($p<0.001$). There was no significant difference between the males and the females in each groups to serum Fe and copper (Cu) levels. On the other hand, serum zinc levels in males were higher than that of females in each groups ($p<0.05$). There was no significant difference between the groups to hematological parameters and serum Cu levels. There was no correlation between hematological parameters and trace elements in each groups, but there was a negative correlation between the serum Cu level and age ($r=-0.106$, $p<0.039$).

Conclusion: These data show that serum iron and zinc levels were lower in poor socioeconomic level primary school children who were fed with leguminosae, floury foods and bread made without yeast.

Key words: Nutrition, bread without yeast, hematological parameters, trace elements

Yazışma Adresi: Dr. Faruk Öktem
SDÜ Tıp Fakültesi Pediatri AD, İSPARTA
Tel: 0246 2112211- Fax: 0246 2371762
E-posta: oktemfaruk@hotmail.com

Giriş

Hatalı beslenme alışkanlıkları insanlarda özellikle gelişme dönemindeki çocuklarda çeşitli bozukluklara yol açabilir (1). Vücutta çok az miktarda bulunan, fakat biyolojik fonksiyonlar için gerekli olan eser elementlerin alımında rol oynayan en önemli faktör beslenme alışkanlıklarıdır. Çok düşük veya çok yüksek düzeylerdeki eser elementler biyolojik fonksiyonları bozarak toksik etkilere neden olabilir (2). Besinin kalitesi, protein miktarı ve total kalori değeri gibi çeşitli faktörler elementlerin absorpsiyonunu ve metabolizmasını etkilemektedir (3, 4). Dengesiz ve yetersiz beslenme sonucu ortaya çıkan en önemli ve en sık raslanan sorunlardan birisi demir (Fe) eksikliği anemisi (5-7).

Büyüme hızının arttığı 6-12 yaş grubundaki çocuklar beslenme ile ilgili önemli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu yaştaki çocuğun sağlıklı bir biçimde büyümesinde beslenme şekli ve alışkanlıkları önemli yer tutar (1, 2). Günümüzde ilköğretim çağı çocuğunda maksimum büyüme ve gelişmeyi sağlayacak dengeli ve yeterli beslenme standardı, değişik sosyoekonomik ve kültürel yapı nedeniyle ülkemizin her bölgesinde aynı seviyede gelişmemiştir (1).

Bu çalışmanın amacı, sosyoekonomik ve kültürel düzeyi birbirinden farklı bölgelerde yaşayan büyüme çağındaki ilköğretim çocuklarında beslenme alışkanlıklarını belirlemek ve bunun eser elementler ile hematolojik parametreler üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya katılacak ailelere bilgi verilerek onayları alındı. Çalışma grubu, sosyo-ekonomik koşulları iyi olan Isparta şehir merkezindeki Nazmiye Demirel İlköğretim Okulu'ndan (1. grup) ve sosyoekonomik durumları iyi olmayan Yalvaç ilçesi Hüyükli Kasabası İlköğretim Okulu'ndan (2. grup) rastgele seçilen 380 öğrenciden oluştu. Olguların yaşları 8-15 yıl (11.5 ± 2.2) olup, 183'ü kız (% 48), 197'si (% 52) erkek idi.

Çocukların beslenme alışkanlıklarını belirlemek için hazırlanan anketler, çalışma gurubunun aileleri tarafından dolduruldu. Anketlerde et ve balık gibi hayvansal gıda tüketimi, süt ve süt ürünleri, meyve, sebze tüketimi ve tahıl ürünleri tüketimi soruldu. Toprak yeme, çay içme gibi alışkanlıkları sorgulandı. Sosyoekonomik ve beslenme koşulları iyi olan birinci grupta 177 (84'ü erkek), sosyoekonomik durumu

daha kötü olan ikinci grupta 203 çocuk (113'ü erkek) vardı. Birinci grupta çocukların beslenmesi daha çok et, süt, peynir ve yumurta gibi hayvansal gıdalar ve mayalı ekmekek, ikinci grup çocuklarda ise genellikle fasulye, nohut, mercimek gibi kuru baklagiller, unlu gıdalar ve mayasız yufka ekmeği ağırlıklı idi. Her iki grupta beslenme alışkanlıkları ve büyüme durumları ile serum çinko (Zn), bakır (Cu), Fe ve hematolojik parametreler arasındaki ilişkiler araştırıldı. Enfeksiyon hastalığı, karaciğer ve böbrek hastalığı gibi rahatsızlığı olanlar çalışmaya alınmadı. Anemi kriteri olarak yaşları 8-11 yıl olan çocuklar için Htc < % 35, 12-15 yıl olan kızlarda Htc < % 36 ve erkeklerde Htc < % 37 kabul edildi. Serum Cu konsantrasyonları Perkin-Elmer marka Atomik absorpsiyon cihazı ile standart ilaveli yöntemle yapıldı. Serum Zn konsantrasyonları CHEMA marka ticari Zn kiti kullanılarak kolorimetrik yöntemle spektrofotometrik olarak saptandı. Serum Fe ve Fe bağlama kapasitelerinin tayini Abbott Aeroset otoanalizör cihazı ile ticari kit kullanılarak yapıldı. Tam kan sayımı Coulter STKS marka tam kan cihazında yapıldı.

Sonuçlar SPSS Ver 9.0 istatistik programı kullanılarak değerlendirildi. Parametrelerin karşılaştırılması için Student's t-testi, parametreler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi için korelasyon analizi yöntemi kullanıldı.

Bulgular

Her iki grup arasında cinsiyet, yaş ve ağırlıklar açısından anlamlı farklılık yoktu. Fakat birinci grupta yer alan çocukların ortalama boy uzunlukları (145.4 ± 10.1) ikinci gruptaki çocuklardan (142.1 ± 9.1) fazla idi ($p < 0.01$). İlk gruptaki çocukların anne ve babalarının eğitim düzeyleri, aylık gelirleri, sosyal statü ve çalışma oranları, ikinci gruptaki ebeveynlerden daha yüksekti ($p < 0.0001$). Her iki grupta beslenme alışkanlıkları arasında temel farklılıklar vardı. Bunlardan en dikkat çekici olanı, ilk grupta çocukların % 93.2'sinin normal mayalı fırın ekmeği ile beslenip yufka ekmeği yemediği, 2. grup çocukların % 40'ının ise mayalı ekmekek yemediği ve % 88.2'sinin ağırlıklı olarak mayasız yufka ekmeği ile beslendiği idi. Mayalı ekmekek veya mayasız yufka ekmekek ağırlıklı beslenen iki grubun et, balık, süt ve süt ürünleri, sebze, meyve ve tahıl alımları da farklı idi. Et ve balık ile beslenmede 1. grup lehine fark ($p < 0.026$), süt ve süt ürünleri ile beslenmede 2. grup lehine fark vardı ($p < 0.001$). Sebze tüketimi 1. grupta daha fazla iken, tahıl tüketimi 2. grupta fazla idi

($p<0.001$). Meyve tüketimi açısından gruplar arasında fark saptanmadı. Çay içme oranı gruplar arasında aynı iken, toprak yeme alışkanlığı ilk grup içinde 4 (% 2.3), 2. grup içinde ise 38 çocukta (% 16.7) vardı ($p<0.001$).

Sosyoekonomik durumu iyi olan 1. grupta serum Zn, Fe, FeBK (Fe bağlama kapasitesi) değerleri sosyoekonomik durumu kötü olan 2. gruba göre anlamlı olarak yüksekti ($p<0.01$, $p<0.01$, $p<0.001$), (Tablo). Öğrenciler Fe eksikliği yönünden incelendiğinde 1. grupta hiçbir çocuk serum Fe düzeyine göre anemi sınırında değilken, 2. grupta 19 çocukta Fe eksikliği vardı. Hematolojik parametreler yönünden incelendiğinde; iki grup arasında hemoglobin (Hb), eritrosit dağılım genişliği (RDW) ve ortalama eritrosit volümü (MCV) açısından anlamlı bir fark yoktu, fakat birinci gruptaki çocukların ortalama hematokrit oranları (% 39.5) 2. gruptakilerden (% 38.3) farklı idi ($p<0.05$). Gruplar arasında transferin satürasyonları (1. grup %18.1±5, 2. grup %17.1±7) açısından farklılık saptanmadı. Serum Cu yönünden değerlendirildiğinde; 1. grubun Cu düzeyi 1.15±0.27 µg/ml, 2. grubun Cu miktarı 1.21±0.33 µg/ml olup gruplar arasındaki fark anlamlı değildi. Her iki gruptaki kız ve erkeklerin serum Cu ve Fe konsantrasyonları arasında fark yoktu. Fakat serum Zn düzeyleri her bir grupta erkeklerde daha yüksek idi ($p<0.05$). Serum Cu düzeyi ile yaş arasında negatif yönde bir ilişki vardı ($r=-0.106$, $p<0.039$). Serum Cu düzeyi ile diğer hematolojik parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Tablo: Grupların hematolojik parametre eser element düzeylerinin karşılaştırılması

Parametre	1. grup (n: 177) 2. grup (n: 203)		P
	X±SS	X±SS	
Fe (mg/dl)	88,9±26,8	78,5±35,1	$p<0,01$
FeBK (mg/dl)	464,5±63,4	500,6±89,2	$p<0,001$
Transferrin Satürasyonu (%)	18,1±5,6	17,1±7,8	AD
Hb (g/dl)	13,2±0,8	13,1±0,9	AD
Htc (%)	39,5±3,5	38,3±2,7	$p<0,001$
Çinko (mg/dl)	108,3±79,6	94,5±20,2	$p<0,01$
Bakır (mg/dl)	1,15±0,27	1,21±0,33	AD
MCV (fl)	82,65±4,93	82,87±5,32	AD
RDW (%)	12,99±0,12	12,80±0,97	AD

FeBK: Demir bağlama kapasitesi, AD: Anlamlı değil, SS: standart sapma

Tartışma

Beslenme alışkanlığı ve sosyo-ekonomik yapının eser elementler, büyüme ve hematolojik parametrelerde meydana getirebileceği etkilerin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, sosyo-ekonomik durumu düşük ve tahıl ağırlıklı beslenen çocukların boylarının kısa, serum Zn, Fe düzeylerinin ve ortalama hemotokrit oranlarının düşük olduğu saptanmıştır.

Büyüme üzerine, genetik ve çevresel faktörlerle birlikte beslenme alışkanlıkları ve sosyo-ekonomik yapının önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir (3, 4). Büyüme geriliğinin etyolojisinde çeşitli etkenler arasında beslenme hataları ve Zn düzeyi önemli yer tutar (8-10). Bu çalışmada sosyoekonomik yönden daha ileri düzeyde olan çocukların boy uzunlukları ve Zn düzeylerinin fazla olduğu gösterildi. Ülkemizde özellikle sosyoekonomik yönden fakir bölgelerimizde yapılan çalışmalarda kötü beslenme ve Zn eksiklikleri ile boy kısalığı arasında ilişki saptanmıştır (1, 11, 12).

Besinleri daha çok tahıla dayalı toplumlarda Zn eksikliği önemli bir sağlık sorunudur. Zn eksikliğine bağlı sendromun ilk defa tarif edildiği İran'da köylülerin yediği "Tanok" denilen mayasız ekmek üzerinde durulmuş ve yüksek miktarda fitat içeren ekmeğin Zn emilimini önlediği gösterilmiştir (7, 13). Ayrıca Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin yaptığı bir araştırmada sosyo-ekonomik düzeyi düşük insanların Zn alımının, ekonomik durumu orta ve üst düzeyde olanlardan daha düşük bulunmuştur (14). Soylak ve ark. (15) sosyoekonomik yönden fakir ve tahıl ağırlıklı beslenen topluluklarda yaptıkları çalışmada, ortalama Zn değerini normalin alt sınırında bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda serum Zn değerleri her iki grupta normal sınırlar içinde olmasına rağmen beklendiği gibi ikinci grupta daha düşük seviyelerde bulunmuştur. Birçok faktör düşük Zn değerine neden olmaktadır. Zn vucutta depolanmadığı için Zn değeri düşük diyetle beslenen çocuklarda, özellikle enfeksiyon sırasında serum Zn düzeyleri kolayca azalabilmektedir (16). Ayrıca bu düşüklük beslenme alışkanlığından kaynaklanan nütrisyonel eksikliğe ve fitik asit oranı yüksek ekmek ile beslenmeye bağlı da olabilir. Fitat içeriği yüksek ekmeklerin yer aldığı diyetlerden Zn ve Fe'in emilimi düşüktür (13,17). Demir eksikliği günlük alınan besinlerle yakından ilişkilidir. Koç ve ark. (11) tarafından yapılan çalışmada Fe eksikliği anemisi görülen çocukların hepsinin beslenmesinde demir içeriği düşük lifli bitkisel besinler ağırlıklı olarak yer tutmaktadır.

Yüksek oranda lifli besinlerin içerdikleri fitat ve diğer inositol fosfatların Fe emilimini bozdukları bilinmektedir (11). Çalışmamızda düşük bulunan serum Fe ve yüksek FeBK değerleri, mayasız ekmek ve tahıl ürünleri ağırlıklı beslenenlerdeki fitat içeriğinin Fe emilimi üzerindeki olumsuz etkisinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca toprak yeme alışkanlığının bu grupta fazla olması Fe eksikliğinin ortaya çıkmasına katkı sağlamış olabilir (17). Çalışmada Hb, RDW ve MCV’de farklılık olmayıp, hematokrit değerlerinde minimal değişiklikler olması, yine Fe ve FeBK’deki minimal değişikliklere rağmen transferin saturasyonlarında değişiklik olmaması, etkilenmelerin çok fazla olmadığını göstermektedir. Yine de bu toplulukların Fe eksikliği anemisi için yatkın olduklarını söyleyebilir.

Bizim toplumumuzda beslenmede ekmek tüketimi önemli yer tutar. Günlük enerji tüketiminin yaklaşık % 40’ ı ekmekten sağlanır. Sosyoekonomik durumu düşük olan gruplarda bu oran % 60-70’ lere kadar çıkabilir. Ekmek yapımında kullanılan unun özelliği ve hamurun mayalanmasına göre fitik asit oranları değişmektedir (18). Unun kepekten ayrışması, unun saflaştırılması ve hamurun mayalandırılması ile fitik asit oranları önemli ölçülerde azalmaktadır. Böylece yüksek randımanlı undan, mayalanmış hamurla yapılan ekmekte fitik asit oranı en az iken, az işlenmiş, kepek oranı fazla ve esmer undan mayalanmadan yapılan ekmekte fitik asit oranı en fazladır (17, 18). Türkiye topraklarının Zn’ dan yetersiz olmasına karşın, bu topraklarda yetişen tahılın fitik asit oranı çok yüksek bulunmuştur (19). Diyetteki fazla fitik asit Fe ve Zn ile bağlanarak, bu iki elementin absorpsiyonunu düşürür. Bu çalışmada her iki grupta beslenme alışkanlıkları arasında temel farklılıklar vardı. Bunlardan en dikkat çekici olanı ilk grupta çocukların mayalı normal fırın ekmeği ile beslenip mayasız yufka ekmeği yemediği, 2. grup çocukların ağırlıklı olarak mayasız yufka ekmeği ile beslendiği idi. Bu beslenme özelliği serum Fe ve Zn’nun düşük seviyelerinin ana nedeni olabilir.

Sosyoekonomik düzeyi düşük topluluklarda benzer şekilde Fe ve Zn düşüklüğü başka çalışmalarda da saptanmıştır (1, 11,15,17). Burada etkili olan tek faktör ekmek tüketim şekli olamaz. Bu tür toplumlarda nisbeten Fe içeriği daha az olan unlu, sütlü gıdalar ve kuru baklagiller ile beslenme daha fazladır. Gerçekten birinci grupta sebze, et ve balık ile beslenme daha fazla, süt ürünleri ve tahıl ürünleri ile beslenme 2. grupta daha fazla idi. Benzer yapılan çalışmalarda ekmek tüketim şekli her zaman

sorgulanmasa da ülkemizde düşük sosyoekonomik düzeyde olan topluluklarda mayasız yufka tüketimi genellikle ön plandadır. Ayrıca sosyoekonomik yönden düşük topluluklarda daha fazla olan toprak yeme alışkanlıkları bu eksikliklere katkı sağlayabilir. Bakır bir çok metalloenzim ve proteinlerin yapısında bulunan esansiyel bir eser elementtir (4,5). Cu ve Zn’ nun gastrointestinal absorpsiyonları yarışma halinde olup aralarında Ca ve P gibi bir ilişki vardır. Yapılan bir çalışmada serum Cu düzeyi erkeklerde yaşla azalma gösterirken, kızlarda artma olduğu gösterilmiştir (9). Bizim çalışmamızda her iki grupta serum Cu seviyeleri normal sınırlar içindeydi ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık yoktu ($p<0.07$). Serum Cu seviyesi ile yaş arasında negatif bir korelasyon vardı ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0.039$). Çalışmamızda eser elementlerin düzeyleriyle hematolojik parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da bir korelasyon olduğunu gözledik.

Sonuç olarak baklagiller ve mayasız ekmek ağırlıklı beslenen, sosyoekonomik yönden düşük seviyeli okul çocuklarında büyümenin etkilendiği, serum Fe ve Zn seviyesinin daha düşük olduğu ve bunun anemi gelişmesi için uygun bir ortam sağlayacağı gösterildi. Eser elementlerdeki etkilenmenin nedenleri, beslenmenin temelde Fe içeriği düşük ve lif oranı yüksek olan bitkisel kaynaklara dayanması, mayasız yufka ekmeğinde bulunan fitatın eser elementlerin emilimi üzerine negatif yönde etkisi ve toprak yeme alışkanlığı olabileceği düşünüldü. Dengeli beslenmenin sağlanması ve mayalı ekmek tüketiminin özendirilmesinin bu etkilerin giderilmesinde faydalı olabileceğine karar verildi.

Kaynaklar

1. Kılınç Y. Güneydoğu Anadolu’da İlkokul Çocuklarında eser elementler: Serum ve saçta Zn, Cu, Magnezyum. I. Ulusal Zn Kongresi 1998:533-42.
2. Karabiber H., Fe eksikliği anemili Çocuklarda Tedavinin Mental Skor ve Uyarılmış Potansiyellere etkisi. Turkish J Hematology and Oncology 2000;4:194-7.
3. Hambidge K. M., Krebs N.F., Normal Childhood Nutrition & Its Disorders. Current pediatric Diagnosis Treatment 11th ed. Appleton Lange / Connecticut 1993:236-61.
4. Castillo-Duran C, Trace minerals in human growth and development. J Pediatr Endocrinol Metab 1999;12(5):589-601.
5. Fatoki O.S., Cardiovascular Effects of Dietary Cu Deficiency. South African Journal of Science 1997;93(5):240-3.

6. Sylura O.G. Richard Lee Sideroblastic anemias, İron deficiency and iron-deficiency anemia.,In: Wintrobe's clinical hematology 19th ed. Tea & Febigem Philadelphia London 1993:852-72.
7. Özgür S., Çocuk beslenmesinde mineraller, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Cura A.E.Ç.V. Yayınları / İzmir 1999:161-79.
8. Aytekin Ç. Analysis of some trace Elements in Urinary Stone and Hair by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy. Turkish Journal of Medical Sciences 1993;19(3):277-82.
9. Alarcon OM. Serum level of Zn, Cu and Fe in healthy schoolchildren residing in medira, Venazuella. Arc Katinoam Nutr 1997;47:118-22.
10. Beyhan Y. Ekmek türünün diyetteki Zn'nun emilimine etkisi. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 1984;41:203-14.
11. Koc A, Kosecik M, Vural H, Erel O, Atas A, Tatli MM. The Frequency and etiology of anemia among children 6-16 years of age in the Southeast Region of Turkey. Turkish Journal of Pediatrics 2000;42:91-5.
12. Bağdathoğlu N. Gıdaların çinko içeriği ve beslenme açısından önemi. I. Ulusal Çinko Kongresi 1998:761-5.
13. Çoker M. İştahsız çocuğa yaklaşım, Ege Pediatri Bülteni, 1999; 6: 25-9.
14. Beyhan Y. Ekmek türünün diyetteki çinkonun emilimine etkisi. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 1984;41:203-14.
15. Soylak M. Kayseri Bel-Sin Bölgesinde Serum Çinko Düzeyleri. I. Ulusal Çinko Kongresi 1998: 571-5.
16. Onağ A. Çocuklarda Üst Solunum Yolu Enfeksiyonlarında Çinko ve Bakır Düzeyleri. I. Ulusal Çinko Kongresi 1998: 697-700.
17. Gültekin A. 6-17 yaş okul çocuklarında serum Zn düzeyleri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 1986;29:225.
18. Açıktur F. Sağlıklı Beslenmede çinkonun yeri ve Türkiye' de Çinko Yetersizliği. I. Ulusal Çinko Kongresi 1998:519-25.
19. Erdal I. Türkiyede Yetiştirilen Buğdayların Çinko ve Fitin Asidi İçerikleri ve Çinkonun Biyolojik Yararışlığı. Tr J of Argiculture and Forestry 1996;20:13-28.