

ÇOCUK BESLENMESİNDE ÇİNKONUN ÖNEMİ ve YETERSİZLİĞİ

*Yrd. Doç. Dr. Melek YAMAN**

Özet

Çocuk beslenmesinde çinkonun fiziksel ve zihinsel gelişim açısından önemi konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde; çinkonun boy uzunluğu, enfeksiyon hastalıkları riski, pika, hipoguzi, ishal ve bilişsel performans üzerinde etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Çinko yetersizliğinin düşük sosyoekonomik bölgelerdeki ailelerin çocuklarında, özellikle mayasız ekmek ve yetersiz et tüketimine bağlı olarak ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile çinkonun çocuk beslenmesindeki öneminin çeşitli kaynaklar aracılığı ile ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Çocuk, beslenme, çinko yetersizliği.*

Abstract

The studies about the importance of zinc in child nutrition have shown that zinc has an affect on height, infectious disease, pica, hypogeusia, diarrhea and cognitive development. Zinc deficiency occurs in low socio economic status family's children especially children who consume yeast-free bread and low amount of meat. The aim of this study was determining the importances of zinc in children nutrition according to researcers were made.

Key Words: *Child, nutrition, zinc deficiency.*

* Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ev Yönetimi-Beslenme Anabilim Dalı, Ankara

1. ÇİNKO

Çinko alaşımı kaydedilen tarihin başlarından beri bilinmektedir. Serbest bir mineral olarak çinko, 13.yy'da Hindistan'da ortaya çıkmış ve 1746 yılında Marggraf tarafından karbonatın inceltilmesi sonucu tekrar keşfedilmiştir (Oberleas ,et.all. (1999).

Çinko, bitki ve hayvan dokularında az miktarlarda bulunan bir mineraldir. Vücutta saç, deri, gözler, tırnaklar gibi belli noktalarda toplanmış olarak yaklaşık 2 gr çinko bulunmaktadır. Metabolizmada yer alan birçok enzimin bileşenidir. Karbonik asit ile karbondioksit arasındaki dengenin korunmasında önemli rol oynayan karbonik anhidraz enziminin çinko içerdiği bilinmektedir. Çinko, alkalın fosfataz ve alkol dehidrogenaz oldukça gerekli bir parçasıdır. Nükleik asit, protein, lipit ve karbonhidrat metabolizmasında önemli rol oynamaktadır (Bhutta, 2004). Kemik hücrelerinin gelişimi ve mineralizasyonu üzerinde de etkili olan çinko insülin, osteokalsin, testesteron ve troid hormonu ile etkileşim halindedir (Salgueiro ,et.all.2002).

Çinkonun canlıların büyüme ve gelişmesindeki rolünün araştırılması mikroorganizmalardan başlamış, daha gelişmiş bitkilere, sonunda memeli hayvanlara kadar erişmiş ve 1951'den bu yana da insan organizmasında yoğunlaşmıştır (İmamoğlu, 2001).

2. ÇİNKO GEREKSİNİMİ VE KAYNAKLARI

Günlük gereksinimi 250 mg'ın üzerinde olan kalsiyum, magnezyum ve fosfor gibi minerallere makro mineraller denmektedir. Çinko gibi bazı minerallerin ise günlük gereksinimi 20 mg'ın altındadır ve bunlara eser elementler denilmektedir. Vücutta en fazla karaciğer, pankreas, böbrekler, kemik ve kaslarda bulunan bu mineralin 1-10 yaş arası çocuklarda günlük gereksinimi yaklaşık 10 mg'dır (Samur, 2008). Günlük gereksinimin 1-3 yaş arası çocuklarda 5 mg, 4-6 yaş arası çocuklarda ise 7-10 mg olarak belirtildiği de görülmektedir (Şanlıer ve Ersoy, 2005).

Çinkonun diyetle önerilen miktarı çeşitli metotlar yoluyla hesaplanmaktadır. Bunlar denge çalışmaları, organizmanın toplam çinko kaybının ölçümü, radyoaktif ve çinko devrinin sabit izotop çalışmalarıdır. Farklı nüfus gruplarının çinko gereksinimini kesin olarak belirlemek zordur. İhtiyaç duyulan çinko alımı, çinko emilimine ve kullanımına etki eden diyet faktörleri ile büyüme, hamilelik ve emzirme dönemi gibi fizyolojik faktörler tarafından etkilenmektedir. Ayrıca bağırsaklardaki malabsorbsiyon durumu veya fazla dışkılamayla sonuçlanan rahatsızlıklar da çinko gereksinimini artırmaktadır (Bowman , Russell,2001).

İçinde yüksek oranda çinko bulunan besin kaynakları yağsız sığır ve koyun etleridir. Beyaz etlerin çinko içerikleri kırmızı etten daha düşüktür. Sucuk, salam gibi et ürünlerinin çinko içeriklerinin düşük olmasının nedeni ise bu besinlerin yüksek yağ içerikleridir (Kılıç, 2003). Süt grubu besinler ve yumurta da çinko açısından zengindir. Kurubaklagiller, badem, ceviz, fındık, fıstık gibi besinler ikinci sırada yer almaktadır.

Sebzeler içerisinde çinko yönünden en iyi olanlar yeşil yapraklılardır. Rafine edilmiş tahıllar ve kurubaklagillerin yüksek çinko içeriğine sahip olmasına rağmen, çinko emilimini engelleyen fitatları içermesi kalitesini düşürmektedir (Salgueiro, Boccio, 2002).

Çoğu mineraller yeterli dozlarda tüketilmedikleri zaman toksik etki gösterirler. Ancak çinko zehirlenmesinin ortaya çıkması pek muhtemel değildir. Yüksek dozlarda alımı mide bulantısı, kusma, ishal ve karın ağrısına neden olur. 200 ml suda eritilen 2 gr çinko sülfat klinikte kusturucu ilaç olarak kullanılmaktadır. Çinkoya dayandırılan zehirlenmelerin çoğu limonata ya da seyreltik asit içeren diğer karışımların galvanizli kaplarda hazırlanması veya pişirilmesinden ileri gelmektedir. Bu zehirlenmelerin bazılarının, daha küçük yoğunluklarda olsa bile arsenik ve kadmiyum gibi diğer eser elementlere dayandırılması daha uygun olabilir (Oberleas ,et.all.1999).

3. ÇİNKONUN VÜCUTTA KULLANIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Çinko vücutta geniş çaplı olarak dağıtılmaktadır. Çinko vücuda belli bir miktarda damardan veya karın zarı içine enjekte edilirse, çoğu 1-2 gün içinde mide-bağırsak sistemine doğru salgılanmakta ve vücuttan atılmaktadır. Geri kalan çinko herhangi bir doku veya organda tutulmadan vücudun her yerine hızlı bir şekilde dağıtılmaktadır. Çinkonun belirli bir depo yeri bulunmamaktadır. Buna rağmen kemik iliği, böbrek ve erkek cinsel organı, çinko eksikliğinin başlaması sürecinde ilk boşaltılan dokulardır. Ardından ortaya çıkan kronik boşaltım durumunda bile pankreas büyük bir çinko konsantrasyonunu tutmaktadır. En yüksek çinko konsantrasyonunu prostat içermektedir. Çinko yoğunluğu organ dokularında kas dokularına göre biraz daha fazladır (Oberleas vd., 1999).

Çinkonun metabolik fonksiyonları çinko yetersizliği nedeniyle genç hayvanlarda ve çocuklarda tanımlanan en yaygın semptomlar tarafından desteklenebilmektedir. Bu metabolik fonksiyonlar; büyüme oranının düşüşü, iştahsızlık, ikincil cinsiyet karakteristiklerinin gelişiminin gecikmesi, embriyonik bozukluk, yaraların iyileşmesinin gecikmesi, kemik metabolizmasının gerilemesi, deri kalınlaşması, üst deri hücrelerinin farklılaşması sonucu oluşan bozukluklar, davranışsal eksiklikler ve öğrenme güçlüğüdür (Tütüncü, 2002; Kılıç, 2003).

Tahıllar, mısır ve pirinç gibi temel gıdalarda bulunan, karışık yemeklerden alınan fitat, çinko emilimini olumsuz yönde etkilemektedir. İnositol heksafosfatlar ve pentafosfatlar fitatın bu olumsuz etkisini uygulayan formlarıdır. Çökelme yöntemleri, filizleme, fermantasyon, bitki üretimi/genetik mühendisliği ve enzim işleyişleri ile fitatın azaltılması ya da ortadan kaldırılması, çinko emilimini belirgin şekilde artırmaktadır. Çinko preparat şeklinde alındığı takdirde çinko emilimi üzerinde olumsuz bir etkisi olabilir ancak aynı miktarlar bir yemekte esas olarak yer aldığı anda aynı etki görülmemektedir. Ayrıca çevrede artmakta olan kadmiyum da çinko emilimini engel-

lemektedir (Lönnerdal, 2000).

Bir yemekteki protein miktarının çinko emilimi üzerinde olumlu etkisi vardır, ancak proteinler birbirlerinden farklı hareket edebilmektedirler. Örneğin kazeinin diğer protein kaynaklarıyla karşılaştırıldığında hafif bir inhibitör etkisi vardır. Histidin ve metiyonin gibi amino asitlerin ve diğer düşük moleküler ağırlıklı iyonların ve organik asitlerin çinko emilimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Lönnerdal, 2000). Ayrıca yapılan çalışmalarda baklagiller ve mayasız ekmek ağırlıklı beslenen, sosyoekonomik yönden düşük seviyeli okul çocuklarının serum çinko düzeyinin daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Öktem vd., 2005).

4. ÇOCUKLARDA ÇINKONUN ÖNEMİ VE YETERSİZLİĞİ

Çinko yetersizliği ilk olarak 1961 yılında İranlı çocuklarda teşhis edilmiştir. Düşük doğum ağırlığı, erken memeden kesme, inek sütü temelli mamalarla ve et ürünlerinden yoksun beslenme ile de ilişkilendirilmiştir (Torrojen ,et.all.2004).

%58.5'i 2-12 yaş aralığında çocuklardan oluşan çalışmada boy kısalığının etiyolojik etmenleri incelenmiştir. Bu çalışmaya göre boy kısalığı nedeniyle araştırılan çocuklarda demir eksikliği anemisi, çinko eksikliği, osteoporoz gibi boy kazanımını olumsuz etkileyebilecek ek problemlerin azımsanamayacak kadar sık olduğu ve normal varyant boy kısalıklı olguların % 12,8'inde çinko eksikliğinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle çinko eksikliğinin boy kısalığına etki eden önemli patolojik bulgulardan biri olduğu belirtilmiştir (Demirel ve ark, 2005).

Anadolu'da bulunan tahılların çinko içeriğinin biyoyararlılığı yok gibi düşünülmektedir. Genellikle çinko biyoyararlılığının kabul edilen bir göstergesi olan, hububatlardaki molar çinko oranları, Anadolu'nun merkezindeki, çinko yönünden yetersiz topraklarında yetişen ekinler için 95-216 arasında değişen ve oldukça yüksek oranlardır. Anadolu'nun güney doğusundaki okul çocuklarının beslenme durumlarına ilişkin çinko düzeyinin saptanmasına yönelik yapılan bir çalışmada, çocukların çoğunun boylarının olması gerekenden daha kısa olduğu ve saçlarındaki çinko düzeyinin de çok düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çocukların beslenme durumlarına bakıldığında ise et yönünden yetersiz, tahıl ağırlıklı beslendikleri ve diyetlerinde besin çeşitliliğinin çok az olduğu ortaya çıkmıştır (Cakmal, ve ark,1998). Akciğer hastalığı tanısıyla kliniğe yatırılan 0-24 ay arası çocukların serum çinko düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, akciğer hastalığında serum çinko düzeyinin kontrol gruplarına göre daha düşük olduğu saptanmış ve bu tür enfeksiyon hastalıklarından korunma açısından çinko alımının öneminden bahsedilmiştir (Arıca, 2006; Saç vd., 2008).

Gelişmekte olan ülkelerdeki çocuklarda ishal ve zatürreyi önlemede çinkonun etkilerini değerlendiren çalışmanın sonunda, diyetlerine çinko eklenerek beslenen çocuklarda zatürre görülme oranının %41 azaldığı saptanmıştır (Mahalanabis et.all.2004).

Çinko yetersizliği, bulaşıcı hastalıklar sonucu ölüm ve hastalık riskinin arttığı düşük gelirli birçok ülkedeki çocuklarda görülmektedir. Deneysel bir çalışmada çinko takviyesi yapılan çocukların oluşturduğu grupta zatürre enfeksiyonu oranı daha düşük çıkmıştır. Ayrıca çinkonun akut ishali tedavi edici bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak çinko takviyesinin ölüm oranı üzerindeki etkisini hesaplamaya yönelik çalışmalar hala devam etmektedir (Black, 2003). Akut ishali 3-23 aylık bebekler üzerinde yapılan bir çalışmada ise toplam 42 çocuğun 27'sinde (%64.2) serum çinko düzeyi düşük; 15'inde (%35.8) ise normal bulunmuştur. İshal süresi serum çinko düzeyi düşük bulunan olgularda ortalama 9.8 gün ve diğer grupta ortalama 6.5 gün olduğu ve çinko eksikliğinin ishalin süresinin uzamasına, dolayısı ile morbidite ve malnütrisyona neden olabileceği sonucuna varılmıştır (Çetin ve ark, 2003).

Çinko ve demir eksikliği sonucu çocuklarda pika görüldüğü, eksikliklerin giderilmesi ile de bu durumun ortadan kaybolacağı belirtilmiştir (Erkan, 2003).

Çinko, beyinde bulunan, onun yapısına ve fonksiyonlarına katkıda bulunan önemli bir elementtir. İnsanlardan ve hayvandan elde edilen sınırlı sayıda çalışma çinko yetersizliğinin bilişsel gelişimi geciktirdiği doğrultusundadır. Bilişsel gelişimin çinko yetersizliğine bağlı mekanizmaları pek net olmamasına rağmen çinko yetersizliğinin çocukların nöropsikolojik fonksiyonları, aktiviteleri ve devinsel gelişimlerinde eksikliğe yol açabildiği ve bu şekilde de bilişsel performansı etkilediği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca çocuklarda çinko yetersizliği ile bilişsel gelişim arasındaki ilişki yaşa göre değişmektedir. Veriler, çinko ihtiyacının bebeklik gibi hızlı büyüme dönemlerinde daha fazla olduğu yönündedir. Ancak yine de çinko yetersizliğinin çocukluk çağı içerisindeki ayrımsal etkisini hesaplayan yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır (Black, 1998).

Down sendromlu çocuklarda yapılan bir araştırmada, bu çocuklara 6-9 ay boyunca ek çinko verildiğinde büyüme hormonundaki artışın yanı sıra altı aylık büyüme hızlarının da arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca bu çocuklarda gözlenen immün yetersizliğinin de düzeldiği saptanmıştır (Kurtoğlu, 2000).

Anadolu toplumundaki bireylerin çinko düzeylerinin araştırılmasına yönelik yapılan bir çalışmada ülkemiz çocuk ve yetişkin toplumunda serum çinko değerlerinin her iki kişiden birinde dünyaca kabul edilen normal sınırın altında olduğu ortaya çıkmıştır (Taneli, 2005).

Beslenme alışkanlıkları ve sosyoekonomik durumları iyi olan ailelerin çocuklarındaki çinko düzeyleri, sosyoekonomik durumu kötü olanlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerdeki çocuklarda mayasız yufka ekmeği ve tahıl ağırlıklı besinlerin tüketiminin et tüketimine göre daha fazla oluşuyla ilişkilendirilmektedir (Yavrucuoğlu, 2001).

Çinko, büyüme ve gelişme, protein yapısındaki enzimlerin işlevleri ve üreme için ge-

rekli bir eser elementtir. İntrauterin büyüme geriliği, ölü doğumlar, doğumsal anomalilerin sıklığını, diyetteki çinko eksikliğine bağlayan çalışmalar vardır (Yüksel,1998; Tütüncü, 2002). Tahıla dayalı beslenmenin demir, kalsiyum, çinko gibi minerallerin emilmesini olumsuz yönde etkilediği ve yetersizliğe neden olduğu bir gerçektir. Günlük diyete eklenen demir ile birlikte çinko alımını da arttırmak gerekmektedir. Gebelikte 20 mg ek çinko verilmesi, et, deniz ürünleri, süt ve türevleri, yumurta ve yağlı tohumların tüketilmesi çinko alımı için gereklidir. Bebeğin doğum ağırlığına etki eden etmenlerin başında çinko düzeyinin olumlu etkisi vardır. Gebelikte plazma ve saç çinko yoğunluğu %30 kadar azalmakta ve nöral tüp kapanması, hücrelerin büyüme ve farklılaşması bozulmaktadır. Nöral tüp defektli bebeği olan annelerde yapılan çalışmalarda saç çinko, demir ve magnezyum düzeylerinin oldukça düşük olduğu ve bu annelerin besin tüketimleri incelendiğinde %72'sinin çinkoyu yetersiz tükettikleri saptanmıştır. Çinko ile birlikte folik asit, kalsiyum ve protein tüketimi az olan ve tahıla dayalı bir diyet tüketen kadınlarında da çinko emilimi olumsuz yönde etkilenmektedir (Manary, vd.2002).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Vücut fonksiyonlarında elzem bir besin ögesi olan çinko enzimlerin yapısına girmekte, nükleik asit, protein, lipit ve karbonhidrat metabolizmasında rol oynamaktadır. İnsan yaşamının her döneminde önemli olan çinko özellikle çocukların büyüme ve gelişmelerinde de çok etkilidir. Çinko yetersizliği sonucunda çocuklarda; kemik büyümesi ve olgunlaşması azalmakta, boyları diğer çocuklara göre daha kısa olmakta, tat alma duyularında azalma, pika ,enfeksiyon hastalıkları ve ishal riski görülmekte ve çocukların bilişsel yetenekleri olumsuz şekilde etkilenmektedir.

İçinde yüksek oranda çinko bulunan besin kaynakları hayvansal besinler ve yağlı tohumlardır. Özellikle sosyoekonomik ve kültürel düzeyi düşük bölgelerde yetersiz ve dengesiz beslenmeye bağlı olarak çinko eksikliği önemli bir sorundur. Bu nedenle sosyoekonomik ve kültürel düzeyi düşük bölgelerdeki aileler, özellikle de kadınlar besin hazırlama ve uygulamaları konusunda bilinçlendirilmelidir. Kadınların bebeklerini erken memeden kesmemeleri, tamamlayıcı besinlere başlarken çinkodan zengin ve biyoyararlılığı yüksek olan besinleri bilmeleri ve tercih etmeleri gerekmektedir.

Mayalandırılmadan yapılan hamur işlerinin yer aldığı diyetlerde fitat içeriğinin yüksek olması çinkonun emilimini engeller. Mayanın enzimatik etkisi fitik asit düzeyini düşürdüğünden mayalandırılarak yapılan hamur işleri ve ekmeklerin mayalandırılmadan hazırlananlara göre biyoyararlılığı daha yüksektir, bu nedenle tercih edilmesi önemlidir.

Çocukların gelişimi açısından önemli role sahip çinko hakkında uzman kişiler tarafından gerekli eğitimlerin verilmesi sorunun azaltılmasında yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Arıca, V. (2006), Pnömoni Tanısıyla Kliniğimize Yatırılan 0-24 Ay Arası Çocuklarda Serum Çinko Düzeyleri, T.C Sağlık Bakanlığı Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Uzmanlık Tezi, İstanbul.
- Black, M.M. (1998), "Zinc Deficiency and Child Development", **The American Journal of Clinical Nutrition**, 68, pp.4645-95.
- Bhutta, A.Z. (2004), "The Role of Zinc in Child Health in Developing Countries: Taking the Science where it Matters", **Indian Pediatrics**, 41(17), pp.429-433.
- Bowman, B. A. and Russel, R.M. (2001), **Present Knowledge in Nutrition (Eight Edition)**, Washington. DC: ILSI Press.
- Cakmal, I., Kalayci, M., Ekiz, H., ve ark.(1998), "Zinc Deficiency as a Practical Problem in Plant and Human Nutrition in Turkey", A NATO Science For Stability Project, Elsevier, pp.175-188.
- Çetin, N, Özer, E, Bakiler ve ark. (2003), "Akut İshalli Süt Çocuklarında Serum Çinko Düzeyi", **İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi**, 10(2), s.55-57.
- Demirel, F, Bideci, A., Çamurdan, O.M., ve ark. (2005), "Çocuklarda Boy Kısaliğında Etiyolojik Etmenler", **Türk Pediatri Arşivi**, 40, s.39-43.
- Erkan, T. (2003), "Sağlıklı Çocuğun Beslenmesinde Sık Karşılaşılan Sorunlar", **İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitim Etkinlikleri Sempozyum Dizisi**, 35, s.85-92.
- İmamoğlu, S. (2001), Boy Kısaliğı Olan Prepubertal Çocuklarda Çinko Suplementasyonunun Büyüme Hormonu Salınımı, Igf-I, Igfbp-3, Somatomedin Jenerasyon Testi ve Kemik Formasyon Belirteçleri Üzerine Etkisi, Bilim Uzmanlığı Tezi, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul.
- Kılıç, M. (2003), Çinko Takviyesinin Sporcuların Fiziksel Performansları, Hematolojik Parametreleri ve Laktik Asit Düzeylerine Etkisi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitim ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Kurtoğlu, S. (2000), "Çinko ve Büyüme", **Erciyes Tıp Dergisi**, 22(1), s.1-6.
- Lönnerdal, B. (2000), "Dietary Factory Influencing Zinc Absorption". **Journal of Nutrition**, 130, pp.13785-13835.
- Mahalanabis, D, Lahiri, M, Paul,D, et. all. (2004), "Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial of the Efficacy of Treatment with Zinc or Vitamin a in Infants and Young Children with Severe Acute Lower Respiratory Infection", **The American Journal of Clinical Nutrition**, 79, pp.430-6.
- Manary, J.M, Hotz,C., Krebs.N.F et. all. (2002), "Zinc Homeostasis in Malawian Children Consuming a High-Phytate, Maize-Based Diet", **The American Journal of Clinical Nutrition**, 75, pp.1057-61
- Oberleas, D, Harland, F.B, ve Babilya, J.D. (1999), **Minerals Nutrition and Metabolizm**, Ventage Pres, Newyork.
- Öktem, F, Yavrucuoğlu, H, Türedi, A. ve ark. (2005), "Çocuklarda Beslenme Alışkanlıklarının Hematolojik Parametreler ve Eser Elementler Üzerine Etkisi", **Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi**, 12(1), s. 6-10.
- Saç.R., Doğan,F., Saraçoğlu.D. ve ark. (2008), "Sosyoekonomik Düzeyi Düşük Çocuklardaki Toplum Kaynaklı Pnömonilerde A Vitamini ve Çinko Düzeyleri", **Ege Tıp Dergisi** 47(3), s.177-181.

- Salgueiro, M.J. and Boccio, J.R. et. all.* (2002), "Zinc Intake Versus Zinc Absorption: A Bioavailability Factor", **Nutrition**, 18(4), pp.354.
- Salgueiro, J.M, Marcela, B.S, Zubilla, B.* (2002), "The Role of Zinc the Growth and Development of Children", **Nutrition**, 18, pp.510-519.
- Samur, G.* (2008), **Vitaminler Mineraller ve Sağlığımız**, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Klasmat Matbaacılık, Ankara.
- Şanlıer, N. ve Ersoy, Y.* (2005), **Anne ve Çocuk İçin Beslenme Prensipleri**, Morpa Yayıncılık İstanbul.
- Taneli, B.* (2005), "Anadolu Toplumunda Çinko", **Ege Tıp Dergisi**, 44(1), s.1-10.
- Torrejon, C.S, Duran, C.C, Hertrampf, E.D, et. all.* (2004), "Zinc and Iron Nutrition in Chilean Children Fed Fortified Milk Provided by the Complementary National Food Program", **Nutrition**, 20, pp.177-180..
- Tütüncü, İ.* (2002), Ankara İli Sincan İlçesinde Yedi Yaş Erkek Öğrencilerin Diyet Çinko Düzeyleri, Çinkonun Büyüme ve Okul Başarısına Etkisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Yavrucuoğlu, H.* (2001). Isparta Ve Çevresinde Farklı Sosyoekonomik Bölgelerde Yaşayan Çocuklarda Beslenme Alışkanlıkları ve Bunun Büyüme-Gelişme, Hematolojik Parametreler ve Bunun Eser Elementler Üzerine Etkisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Isparta.
- Yüksel, S.*(1998), Çinko Eksikliği ve Açıklanamayan Maternal Serum Alfafetoprotein Yüksekliğinin Gebelik Komplikasyonlarına Etkisi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara.