

## **Esansiyel bir Mineral olan Çinkonun Fonksiyonel Özellikleri**

Zekai Tarakçı<sup>1\*</sup>, Erdoğan Küçüköner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> K.T.Ü., Ordu Ziraat Fakültesi, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Ordu

<sup>2</sup> S.D.Ü., Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta

\* zetarakci@yahoo.com

### **Özet**

Çinkonun vücudumuzda önemli olan birçok fonksiyonu vardır. Bunlardan başlıca görevleri birçok enzimin aktivasyonunda ve hormonun üretiminde esansiyeldir, beyin gelişimi ve fonksiyonelliği açısından zorunlu bir mineraldir. Ayrıca DNA, RNA, protein sentezi, insulin aktivasyonu, A vitaminin taşınması ve kullanımı, yaraların iyileşmesi, hücrelerin çoğalabilmesi, tadın algılanması, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, davranış ve öğrenme performansının artışı, anne karnında ve sonrası bebek ve çocukların büyüme ve gelişimi, kanda yağların taşınması gibi bir çok olaylarla ilişkilendirilmektedir.

### **Giriş**

Canlılarda hücrelerin çoğalması, yenilenmesi, ve organizmaların büyüüp gelişmesi için amino asitler, glikoz, yağ asitleri ve vitaminler yanında minerallere de ihtiyaç vardır. İnsan metabolizması için demir, bakır, çinko, iyot, kobalt gibi bazı mineraller gereklidir. Bunlardan çinko sağlıklı bir yaşam için her gün belirli bir miktar alınması gereken biyolojik öneme sahip bir iz elementtir. Organizmanın tüm doku, organ ve vücut sıvısında yer alır. Önemli proteinlerin yapısına girer. Enzimlerin aktif bölgelerine bağlanarak, bazı reaksiyonlarda rol alır. Hücre içi yapılarda rol almasının yanında, moleküler etkileşimlerde proteinler için yapısal destek sağlar. Genetik yapıyı düzenleyici proteinlerde ve nükleik asitlerde yapısal öneme sahip bir element olarak önemli işlevleri vardır. Protein, lipit, karbonhidrat, nükleik asit, hemoglobin sentezinde, vücuttaki yapılarda ve olaylarda çok önemli görevleri vardır (1, 2).

Çinko hemen tüm hücrelerde bulunan esansiyel bir mineraldir. Vücudumuzdaki biyokimyasal olayları teşvik eden 300'den fazla enzimin yapısında yer almaktadır. Çinko sağlıklı bir immünolojik sistemi destekler. Yaraların iyileşmesi için gereklidir. Tat ve koku algılanmasına yardım eder. DNA sentezi için esansiyeldir. Çinko aynı zamanda gebelik boyunca ve daha sonraki dönemlerde yavrunun vücut değişimine ve gelişimine yardımcı olur. Bu kadar öneme sahip çinko çok farklı gıdalarda bulunmaktadır. İstiridye başta olmak üzere, kırmızı ve beyaz etler çinko içeriği açısından zengindir.

## Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

Zenginleştirilmiş kahvaltılık tahıl ürünleri ve süt ürünleri, bazı su ürünleri, baklagiller ve kuruyemişler zengin çinko içeriğine sahiptir. Çinko intestinal sistemde yaklaşık % 30 oranında sindirilir. Çinko için günlük alınması tavsiye edilen miktar bebeklerde 0-6 aya kadar 2 mg/gün, 7-12 aylıklarda 4mg/gün olarak belirtilmektedir. Zenginleştirilmiş gıdalardan çinko alım miktarı 40mg/gün'e kadar çıkmaktadır. Çinkonun asetat, glukonat ve sülfat bileşikleri gıda zenginleştirmelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Fazla çinko alımı kronik çinko zehirlenmeleri meydana getirebilir. Gıdaların fermantasyonu sırasında oluşan asitliğin çinko kapları çözerek gıdaya fazla miktarda çinko geçmesi ile görülür. Çinkonun 150-450 mg/gün alımı ve düşük bakır miktarı ile birleşince demirin fonksiyonlarını değiştirir, immünolojik fonksiyon zayıflar, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL, iyi huylu kolesterol) azalır ve gelişmede gerilemeler ortaya çıkar (3).

### **Çinkonun besinlerde dağılımı**

Gıdalarda çinko konsantrasyonu çok geniş sınırlar içinde bulunur. Özellikle su ürünleri ve kırmızı et çinko bakımından zengin kaynaklardır. Buğdayda bulunan fitat çinkoyu bağlayarak emilimi olumsuz yönde etkiler. Orta Anadolu'da yetiştirilen buğdayların fitin asit/çinko oranı 120'nin üzerindedir. Bu tahıllardaki çinkonun biyolojik yararlığı çok düşüktür (4). Bu bölgelerde unlu mamullere çinko asetat ve çinko sülfat ilaveleri yapılması gerekmektedir ve 30-70 mg/kg arasındaki zenginleştirmeler tavsiye edilmektedir (5).

Sandstead ve ark. (6)'nın yaptıkları bir araştırmada, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşayan ve diyetleri yüksek miktarda fitat içeren bitkisel gıdalarla beslenen çok sayıda kişide değişik derecelerde olmak üzere çinko eksikliği görülmüş ve bu kişilerde gelişme geriliği ve enfeksiyonlara karşı oldukça dayanıksız olduklarını tespit etmişlerdir.

### **Gıdalardaki Çinkodan Yararlanma**

Bazı gıda ve bileşenleri çinko emilimini etkileyerek çinko eksikliğine veya fazlalığına neden olabilirler. Fitatlar, fosfatlar, kalsiyum, oksalat, organik demir ve lifler çinko emilimini azaltırken; proteinler, metiyonin amino asidi, B<sub>6</sub> ve D vitamini çinko emilimini artırmaktadır (2). Gıdalardaki protein miktarı çinko absorpsiyonu ile pozitif korelasyon gösterir. Hayvansal gıdalardaki çinkonun biyoyararlığı bitkisellerden daha fazladır. Protein tipi de çinko biyoyararlığını etkiler. Hayvansal proteinler fitatın inhibitör etkisini kaldırır. Sütteki kazein çinko absorpsiyonu üzerine negatif etki yapar. Soya proteini önemli ölçüde fitat içerir ve bu da çinko emilimini olumsuz yönde etkiler. İnsanların gastrointestinal kanallarında yeterli düzeyde fitaz aktivitesi bulunmadığı için fitata bağlı mineraller emilmez dışarı atılır. Ortadoğu

ülkelerinde olduğu gibi, diyetin tahıla dayalı olması çinko eksikliğini doğurmaktadır. Yapılan araştırmalarda, okul öncesi çocukların diyetlerinde bu gıda kaynaklarının fazla yer aldığı ve bu nedenle de günlük çinko emiliminin yeterli olmadığı görülmüştür. Çinko gıdaların depolanma, hazırlanma ve pişirmesi sırasında korunabilen bir elementtir. Pişirmeden sonra pişirme suyu atılmazsa kayıp söz konusu değildir (4).

### **Çinkonun Fonksiyonelliği**

Beyin fonksiyonlarını yerine getirmede çinkonun rolü olduğu bir çok araştırmada gözlemlenmiştir. Hamileliğin başlangıcında, embriyonun aşılması, hücre çoğalıp farklılaşmasında ve organ oluşumunda esansiyeldir. Çinkonun eksikliği tüm dokularda anormalliklerin sebebidir. Nükleik asit, proteinlerin sentezi ve gelişme faktörlerinin azalmasıyla hücre içi kalsiyumun düşmesinin, çinko eksikliği neticesinde ortaya çıkan bir durum olduğunu bildirilmektedir. Deney hayvanlarıyla yapılan araştırmalarda çinko eksikliği öğrenmeyi azalttığı zayıf da olsa belirlenmiştir. Benzer bulgular insanda var mı yok mu bilinmemektedir. Bununla birlikte, çinko eksikliğiyle anne kamındaki yavrunun gelişimindeki gerilik, koroner kalp rahatsızlığı için risk faktörü, tip 2 diyabet rahatsızlığı, kronik akciğer rahatsızlığı ve obezite gibi rahatsızlıklara neden olduğu ileri sürülmektedir. Çinko eksikliği ile sinir hücrelerinde iletimin sağlanmasında azalmaların olduğu görülebilir (7).

İnsanlar için çinkonun önemi 1960'larda belirlenmiştir. Geçen 45 yıl boyunca çinko eksikliği pek çok hastalığın nedeni olarak ortaya atılmıştır. Vücut ter kılırları ve saç dökülmesi, tat ve koku algılamada azalma, vitamin A ve troid hormonu metabolizmasındaki gerileme, yaraların iyileşmesinde gecikme, zayıf iştahlılık, korunma sistemindeki zayıflık ve siroz gibi bir çok hastalığın bulguları çinko eksikliğine dayanmaktadır (8). Otistik çocuklarda plazma çinko seviyelerinin normal çocuklardan önemli derecede düşük olduğu ve böyle kişilerde çinko eksikliğinin öğrenmeyi çok fazla etkilediği belirlenmiştir (9).

### **Çinko Eksikliğinde Ortaya Çıkan Durumlar**

DNA sentezi için gerekli polimeraz aktivitesinde çinko esansiyeldir. Diyete bağlı olarak çinko eksikliği DNA sentezini bozarak gelişme geriliğine neden olduğu çok iyi bilinmektedir. Çinko eksikliği hücrelerin toplam RNA içeriğini değiştirmez fakat mRNA kompozisyonunu etkiler. Böylece biyolojik açıdan çinko nükleik asit ve diğer gen regülatör proteinlerinde yapısal element olarak yer alır (10). Yapılan epidemiolojik çalışmalar, diyetle çinko eksikliği arttıkça kişilerin kansere yakalanma riski arttığını göstermiş. Diyetleri çinko bakımından zenginleştirilmiş insan ve hayvanlarda bağışıklık sisteminin iyileştiği, oksidatif stresin azaldığı belirlenmiş ve bu da kanseri önleyici

mekanizmaların aktivitelerini artırdığı görüşünü desteklemektedir (11). Metabolizma için gerekli insulin hormonunun en önemli yapıtaşlarında birini çinko oluşturur. Çinko eksikliği bağırsakta üroguanilin hormon seviyesini artırarak ishale neden olduğu belirtilmektedir (10). Çinko UV ışın radyasyonundan korur, yaraların iyileşmesini hızlandırır. Çinko bir çok sinirsel iletimde merkezi sinir sisteminde kullanıldığı belirtilmektedir. Vücut kılırları çinko zengindir ve antioksidan etkiye sahiptir. Çinko eksikliği görme, koku ve tat algılama bozukluğuna neden olur. Diyetle çinko eksikliği ile kalp damar rahatsızlıkları artırdığı belirtilmektedir. Bir araştırmada çinko düzeyi ile koroner atardamar hastalığı ve diyabet arasında korelasyon olduğu saptanmıştır (2).

### **Sonuç**

Çinko sosyoekonomik düzeyleri düşük olan insanlar arasında eksikliği en sık görülen bir elementtir. Çinko eksikliği tahıla dayalı beslenmelerin dominant olduğu ülkelerde yaygın bir problemdir. Bu bölgelerdeki çocuklarda çinko yetersizliğine bağlı olarak büyüme geriliği çok fazladır. Bu ülkelerde hayvansal besinler hem pahalıdır hem de temin edilmesi kolay değildir. İnsan gelişimi ve sağlığı açısından çinkonun öneminin anlaşılmasından sonra, eksikliğini gidermek için gıdalara özellikle tahıllı ürünlere çinko ilave edilmeye başlanmış ve böylece büyüme ve gelişmede önemli farklılıklar elde edilmiştir.

### **Kaynaklar**

1. Hadzyski C. 1999. Diabetes and trace elements. J Trace Elem Exp Med, 12:367-374.
2. Belgemen T, Akar N. 2004. Çinkonun yaşamsal fonksiyonları ve çinkonun metabolizması ile ilişkili genler. An Üniv Tıp Fak Mecmuası, 57:161-166.
3. Anon. 2006. What is Zinc?, [www.drliza.com/healthy/zinc.htm](http://www.drliza.com/healthy/zinc.htm).
4. Arçasoy A. 2006. Çinko ve çinko eksikliği. [www.medicine.ankara.edu.tr/pediatri](http://www.medicine.ankara.edu.tr/pediatri)
5. Hotz C, Broen KH, 2004. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control, 141 page, [www.micronutrient.org/idpas/pdf/2557](http://www.micronutrient.org/idpas/pdf/2557).
6. Sandstead HH. 1998. Zinc: Growth, development, and function. J Trace Elem Exp Med, 13:41-49.
7. Sandstead HH. 2003. Zinc is essential for brain development and function. J Trace Elem Exp Med, 16:165-173.
8. Grrüngrei ff K. 2002. Zinc in liver disease. J Trace Elem Exp Med, 15:67-78.
9. Yorbik Ö, Akay C, Sayal A, Cansever A, Söhmen T, Çandar AO. 2004. Zinc status in autistic children. J Trace Elem Exp Med, 17:101-107.
10. Prasad AS. 2002. Zinc in health and disease. Kuwait Medical Journal, 34, 91-93.
11. Prasad AS, Kucuk O. 2002. Zinc in cancer prevention. Cancer Met ast Rev, 21:291-295.