

Kurşun Emilimi Üzerine Diyetin Etkisi

Özgül Özdestand*, Ali Üren

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 35100,
Bornova, İzmir

*ozgul.ozdestand@ege.edu.tr

Özet

Bir besin ögesinin emilebilme oranının; sindirim sistemi fonksiyonlarına, o besin ögesinin alım şekli ve konsantrasyonuna (fizyolojik veya farmakolojik dozda olması gibi), gıdanın bileşimine ve diğer gıda bileşenlerine bağlı olduğu, diğer faktörlerin ise kişinin sağlık ve fizyolojik durumu ile ilgili olduğu belirtilmektedir. Kurşunun neden olduğu toksik etki, uzun yıllardır halk sağlığını tehdit eden bir unsur olarak görülmektedir. Özellikle çocuklar, yetişkinlere göre bu toksisiteye daha çok maruz kalmaktadır. Kurşun toksisitesini önlemekte şelat ajanlarının kullanımı, bu ajanların da sağlık üzerine olumsuz etkilerinden ve etkilerinin net olmamasından dolayı pek etkin görülmemektedir. Besinsel faktörler kurşun toksisitesi ve metabolizmasının önemli etkenleri olarak görülmektedir. Deney hayvanları ile gerçekleştirilen çalışmalarda, kalsiyum, çinko, demir, selenyum gibi bazı elzem mineraller ile C vitamini, E vitamini, B₆ vitamini ve β-karotenin kurşun toksisitesini etkilediği belirtilmektedir. Bu çalışmada, diyetle aldığımız bu bileşenlerin kurşun emilimi üzerine etkisi anlatılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kurşun, gıda, Toksikite

Giriş

Gıda bileşenlerinin mineral madde alımı üzerindeki etkilerinin, bağırsak hücresi veya hücre membranında emilme aşamasında görülebileceği gibi, böbrek gibi emilim sonrası bölümde de görülebileceği ifade edilmektedir. İnce bağırsakta mineral madde emilimine etki eden en önemli faktörün toplam mineral madde alımı olduğu, fakat makromoleküllerin, anyonların ve diğer mineraller gibi diyetle bulunan birçok bileşiğin emilme yararlılığını artıran veya azaltan çözünür veya çözünmez kompleksler oluşturabileceği de eklenmiştir. Mineral madde ilavelerinin, oluşan maddelerin çözünürlüklerinin, gastrik, pankreatik ve intestinal salgıların, diyetetik faktörlerce belirlenen bağırsak lümeninin pH'sının ve emilme bölgesinde kalma süresinin emilme etkinliği üzerinde güçlü etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalarda diyete bağlı faktörlerin etkilerini bağırsak lümenindeki serbest veya iyonize mineral konsantrasyonunu etkileyerek gösterdikleri belirlenmiştir (1, 2).

Kurşun Toksisitesi

Çevresel kurşun toksisitesi, uzun yıllardır halk sağlığını tehdit eden bir unsur olarak görülmektedir. Özellikle çocuklar, yetişkinlere göre bu toksisiteye daha çok maruz kalmaktadır. Bunun nedenleri, solunum hızlarının daha fazla olması, gastrointestinal sistemlerinde absorpsiyonun daha fazla olması, ellerini kontrolsüz olarak daha fazla ağızlarına götürmeleri ve sinir sistemleri gelişmekte olduğundan toksisiteye karşı daha duyarlı olmalarıdır. Kurşun toksisitesini önlemek için yapılan klinik çalışmalarda kurşunu bağlayıp, dokudan uzaklaştırmaya yarayan şelat ajanları kullanılmaktadır. Kurşun toksisitesini önlemekte şelat ajanlarının kullanımı bu ajanların da sağlık üzerine olumsuz etkilerinden ve etkilerinin net olmamasından dolayı pek etkin görülmemektedir. Deney hayvanları ile gerçekleştirilen çalışmalarda, kalsiyum, çinko, demir, selenyum gibi bazı elzem mineraller ile bazı vitaminlerin kurşunun toksik etkisini azalttığı belirtilmiştir (3). Çocuklarda kurşun bulaşma kaynağı, diyet, kurşun bazlı boyalar (eski evlerde kullanılan), topraktaki kurşun, kurşunlu boyanın neden olduğu toz, kurşunlu benzinin neden olduğu hava kirliliği ve bazı endüstriyel aktivitelerdir (4, 5).

Diyet Bileşenlerinin Kurşun Toksisitesi Üzerine Etkileri

1)Toplam Gıda Alımı: Kişinin toplam gıda tüketimi ve gıda tüketim sıklığı kurşunun sindirim sisteminde emilimini etkilemektedir. Açlık durumunda kurşunun emilimi, çok daha fazladır (3).

2)Demir: Demir ve kurşun hem pigmentinin biyosentez işlemini etkilemektedir. Kurşun, Fe^{+3} iyonlarını Fe^{+2} iyonlarına indirgemek için gerekli olan mitokondriyal enerji metabolizması ile girişim yapmaktadır. Ferroçelataz ile ilişki kurabilecek yeterli Fe^{+2} iyonları olmadığında, protoporfirin birikmektedir. Ferroçelataz aktivitesi kurşun ve demir için hassastır. Kappor ve ark. (6) insanların eritrositlerinden izole edilen ferroçelatazın demir ve kurşun konsantrasyonu ile değiştiğini rapor etmişlerdir. Demir eksikliği durumunda bu enzim kurşuna karşı daha hassastır. Demir eksikliğinde görülen bozukluklar, uzun süreli düşük dozda kurşuna maruz kalan kişilerde görülen bozukluklar ile oldukça benzerdir. Fakat özellikle zeka ile ilgili geriliklerin demir eksikliği ve kurşun alımının sinerjistik etkisi ile olup olmadığı konusunda birtakım belirsizlikler söz konusudur ve bu konuda çelişkili açıklamalar bulunmaktadır. Kesin olan şudur ki, demir eksikliği olan kişilerde kurşun emilimi ve birikimi daha fazladır (3).

3) Selenyum: Deney hayvanlarında yapılan çalışmalar kurşundan kaynaklanan nefrotoksisite ve nörotoksisiteyi selenyumun kısmen azalttığını göstermektedir (3).

4) Kalsiyum: Kalsiyum düzeyi düşük diyet kurşun absorpsiyonunu ve toksisitesini artırır. Kalsiyum az alındığında kemikte kurşun birikir ve hamilelikte ve emzirme dönemlerinde kemikten salınır. Kalsiyum homeostosisini kurşun bozar. Kalsiyum desteği alımı kurşun absorpsiyonunu azaltır (3).

5) Çinko: Çinko ve kurşun emilim bölgelerinde ve enzimatik bölgelerde interaksiyona girmektedir. Çinko farelerde yalnız başına veya metiyonin ve tiamin ile beraber kurşun toksisitesini azaltmaktadır. Bu kombinasyonun kurşunun neden olduğu delta-aminolevulinik asit dehidrataz (δ -ALAD) aktivitesinin inhibisyonunu azalttığı ve delta-aminolevulinik asit (δ -ALA) in üriner atılımını azalttığı görülmüştür (7-8). Çinko ve C vitamini desteğinin pil yapımında çalışan kişilerde kurşun toksisitesini azalttığı görülmüştür (9). Ayrıca çinkonun EDTA gibi şelat ajanları ile kurşun emilimini azalttığı görülmüştür (3).

6) β -Karoten: β -Karoten lipid oksidasyonunu önleme yoluyla kanser, atherosiklorosis ve yaşa bağlı makular dejenerasyon gibi bazı hastalıkları önlemektedir. Machartova ve ark. (10) C vitamini, E vitamini, β -Karoten, selenyum ve çinko içeren diyetle beslenen ve kurşuna maruz kalan 36 kişinin süperoksit dismutaz (SOD) ve glutatyon peroksidaz (GPx) seviyelerinin önemli düzeyde arttığını göstermiştir.

7) C vitamini: Kurşuna maruz kalan farelerde yapılan çalışmalarda C vitamininin karaciğer ve beyinde lipid peroksidasyonunu önlediği ve böbrekte katalaz düzeyini arttırdığı ifade edilmektedir (11). Bir çalışmada tiamin ile C vitamini kombinasyonunun karaciğer ve böbrekte kurşun seviyesini azaltmakta etkili olduğu görülmektedir. Daha önceki çalışmalar C vitamininin şelat ajanı olarak davranıp, kurşunu bağladığı yönündeydi. Yapılan bazı çalışmalarda C vitamininin böyle bir etkisi olmadığını söylenmektedir. Fakat yine de C vitaminin kurşun emilimini azaltmaktaki esas rolü kurşun alımı az olduğunda, C vitamini desteği fazla olduğunda görülmektedir (3).

8) E vitamini: E vitamini aktivitesine sahip 6 madde vardır, bunlar tokoferoller ve tokotrienollerdir. α -Tokoferol en fazla biyolojik aktiviteye sahip olanıdır. Biyolojik membranları ve lipoproteinleri oksidasyondan korumaktadır. Karaciğerde serbest radikaller üreterek kurşun toksisitesini önlemektedir (12). E vitamini yalnız başına veya EDTA gibi bir şelat ajanı ile kurşuna bağlı lipid peroksid düzeyini farelerin karaciğer ve beyinde azaltmaktadır (11).

9) B₆ vitamini: B₆ vitamini eksikliği, kurşuna maruz kalan bireylerde sistein varlığını kısıtlayarak, glutatyon (GSH) biyosentezini inhibe eder. Yapılan çalışmalar B₆ vitamininin kurşuna maruz kalan farelerde dolaylı antioksidan etkisi olduğunu göstermektedir (3).

Sonuç

Elzem mineraller kurşunun vücuttaki etkisini emilim bölgelerinde ve enzimatik bölgelerde etkilemektedir. Vitaminler ise antioksidan etki göstererek, kurşunun bozduğu oksidatif dengeyi yerine getirmek için kullanılırlar. Fakat bazı besin öğelerinin fazla alımı da toksik etki gösterebilmektedir. Besin öğelerinin optimum alınması için gereken dozun belirlenmesi ve besin öğelerinin kurşun toksisitesi

üzerine etki mekanizmasının belirlenmesi için bu konuda yapılması gereken çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Kaynaklar

1. Gueguen L, Pointillart A. 2000. The bioavailability of dietary calcium. *J American College of Nutr*, 19 (2) : 119-136.
2. Köse G. 2002. Süt ve ürünlerinde kalsiyum biyoyararlılığının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Tezi, 101 s, Bornova-İzmir.
3. Ahamed M, Siddiqui MKJ. 2007. Environmental lead toxicity and nutritional factors. *Clinical Nutrition*, 26: 400–408.
4. Mielke HW. 2002. Research ethics in pediatric environmental health: lessons from lead [Commentary]. *Neurotoxicol Teratol*, 24:467–469.
5. Fewtrell LJ, Pruss-Ustan A, Ladrikan P, Ayuso-Mateos JL. 2004. Estimation of global burden disease of mild mental retardation and cardiovascular diseases from environmental lead exposure. *Environ Res*, 94:120–133.
6. Kapoor S, Seaman C, Hurst D, Matos S, Piomelli S. 1984. The biochemical basis of the clinical interaction of Fe deficiency and lead intoxication. *Pediatr Res*, 18:242.
7. Flora SJS, Singh S, Tandon SK. 1989. Thiamine and zinc in prevention or therapy of lead intoxication. *J Intern Med Res*, 17:68–75.
8. Flora SJS, Tandon SK. 1990. Beneficial effects of zinc supplementation during chelation treatment of lead intoxication in rats. *Toxicology*, 64:129–139.
9. Papaioannou RA, Sohler A, Pfeiffer CC. 1978. Reduction of blood lead levels in battery workers by zinc and vitamin C. *J Orthomol Psychiat*, 7:1–13.
10. Machartova V, Racek J, Kohout J, Senft V, Trefil L. 2000. Effect of antioxidant therapy on indicators of free radical activity in workers at risk of lead exposure. *Vnitřní Lekarství*, 46: 444–446.
11. Patra RC, Swarup D, Dwivedi SK. 2001. Antioxidant effects of α -tocopherol, ascorbic acid and L-methionine on lead-induced oxidative stress of the liver, kidney and brain in rats. *Toxicology*, 162:81–88.
12. Packer L. 1991. Protective role of vitamin E in biological systems. *Am J Clin Nutr*, 53:1050–1055.