

**Kurs****6/13**

## **Anne sütündeki demir, çinko gibi minerallerin emilimi\***

*Sabriye Yaman, Korkut\*\**

*\*\*1000 Gün, Anne Sütü Kursu çalışmasıdır, Ankara*

*\*\* Uzman Dr. Pediatri, Neonatoloji, Sağlık Bil. Üniv. Zekai Tahir Burak Kadın Sağlığı E.A.H., Ankara*

### **Katkıda Bulunan/Contributor**

**M. Arif Akşit\***

*\*Prof. Dr. Pediatri, Neonatoloji ve Ped. Genetik Uzmanı, Acıbadem Hast., Eskişehir*

*İnsanların memelilerde olduğu gibi, büyüme ve gelişmeleri için kendi türündeki annelerinin sütü ve ayrıca kendi annelerinin sütü temelde gereklidir. Kapsadığı vitamin ve mineraller olarak yeterli ve etkin dengeli olarak sunulmakta, yaşına göre, gelişmesine göre değişim oluşur. Bazı maddeler anne besini ile ilgili iken, çoğunluk anne deposunu kullanarak yeterli boyutta olur. Miktar değil, biyolojik yararlanım, fayda temelinde bakıldığında, miktar az gibi olsa bile etkin gerektiği kadar doza ulaşmaktadır. Temel olarak fazla olsun denildiği zaman ise bazı patojen bakterilerin üremesi, barsak sorunları ilk planda gözlenmektedir.*

**S** ağılık yeterli ve dengeli beslenme ile, gereken vitamin ve minerallerin alınması sayesinde oluşmaktadır. Bu açıdan anne sütü en ideal olduğu belirgindir. Miktar olarak karşılaştırma doğru ve yeterli değildir ki fazlası zararlı olabilmektedir.

Anne sütündeki demir az değil, fazla eklenmesi ile emilim bozulur ve barsakta patojen bakteri üreyebilir.

Değerlendirmeler gereksinime göre yapılmalı ve her bebek, infant için yaşına, durumuna göre irdelenmelidir.

### **Özet**

#### **Anne sütündeki demir, çinko gibi minerallerin emilimi**

**Amaç:** Anne sütü, annenin diyetindeki değişikliklerden bağımsız olarak çoğu mineral miktarı açısından stabildir. Anne sütü biyoyararlanımını optimize edebilmek için içerdiği minerallerin emilim kapasitesi, emilimlerini etkileyen faktörler ve minerallerin birbirleriyle etkileşimi iyi bilinmelidir. Bu yazıda anne

sütündeki demir, çinko, kalsiyum (Ca) ve fosforun (P) emilim özellikleri ve etkileyen faktörler üzerinde durulacaktır.

**Giriş:** Demir; miktar olarak düşük gibi gözlenirse de bağırsaktan kolay emilir ve demir depolarına mobilize olur. Çinko; sütte zamana göre farklılıklar gösterse bile, gerekeni biyolojik yararlanım ile sağlamaktadır. Ca ve P vücut mineral içeriğinin önemli bir kısmını oluşturur ve doku ve kemik formasyonu için esansiyeldir. İnce bağırsaktan aktif olarak emilirler.

**Yorum ve Sonuç:** Vitamin ve mineraller doz olarak karşılaştırma yerine, biyolojik yararlanım boyutuna bakmak gerekir. Fazlasının daha iyi olduğu değil, bazı etkisizleşmesi söz konusu olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Anne sütü, sütteki demir, çinko, kalsiyum ve fosfor

## Outline

### The Absorption of Minerals, from the Mother's milk, like Iron, Zinc

**AIM:** Mother's milk is mostly stable, not effected from the mother nutrition, except some others. Especially iron, zinc, calcium and phosphor is the main considerations.

**Introduction:** When encountered the evaluation with other milk, biological availability must be considered. Thus, some are cooperative for each other, so, even increase or decrease diminished the balanced, so consider the efficiency, not the amount.

**Notions:** Iron: even the amount is decreased, the absorpsiyon, and metabolic beneficence to body is facilitated. Zinc; differentiated the amount, thus, bioavailability is more active for the benefit. Calcium and phosphorus; important for the mineral deposition and other cellular reactions, digested actively and be useful at this amount and comparable for the ratio.

**Conclusion:** The comparison will not according to dose, amount, the bioactivity must be encountered. Benefit is the prime factor to be considered on.

**Key Words:** Mother's milk, iron, zinc and calcium, phosphorus

# Anne sütündeki demir, çinko gibi minerallerin emilimi

*Sabriye Yaman, Korkut*

## GİRİŞ

Anne sütü, annenin diyetindeki değişikliklerden bağımsız olarak çoğu mineral miktarı açısından stabildir. Anne sütü biyoyararlanımını optimize edebilmek için içerdiği minerallerin emilim kapasitesi, emilimlerini etkileyen faktörler ve minerallerin birbirleriyle etkileşimi iyi bilinmelidir. Bu yazıda anne sütündeki demir, çinko, kalsiyum (Ca) ve fosforun (P) emilim özellikleri ve etkileyen faktörler üzerinde durulacaktır.

## DEMİR

Anne sütünün demir içeriği nispeten düşüktür (0,2-0,4 mg/l) (1). Demirin 1/3'ü, anne sütünün lipit fraksiyonunda, 1/3'ü sulu fraksiyonunda ve %10'u kazeinle birleşmiş durumda bulunur. Anne sütündeki demir, hem demirine göre emilimi daha az olan non-hem formundadır. Non-hem demiri, çözünmeyen Ferrik ( $Fe^{+3}$ ) tuzlardan oluşur ve emilim için Ferröz ( $Fe^{+2}$ ) forma dönüştürülür.

Maternal demir alımı ya da maternal serum demir düzeyleri, anne sütünün demir içeriğiyle ilişkili değildir. Böylece, annede demir eksikliği anemisi olsa bile, sütündeki demir düzeyleri sabit kalmaktadır.

Anne sütünün demir içeriğinin düşük olmasını kompanze edecek şekilde, anne sütü demiri diğer demir kaynaklarına oranla infantlar tarafından bağırsaktan daha kolay emilir (2). Süt çocukluğunun ilk yarısı boyunca term infantların demir ihtiyaçları, infantın demir depolarının mobilizasyonu ve anne sütünün kombinasyonu sayesinde karşılanır (3). Süt çocukluğunun ikinci yarısında, sadece anne sütüyle beslenen bebeğin diyetinde, demir büyük olasılıkla kısıtlı kalır ve demir suplementasyonu gerekir. Doğumda düşük demir depolarıyla doğan prematüre infantlar ise daha erken demir suplementasyonuna ihtiyaç duymaktadır (4,5).

Demirin başlıca emilim yeri duodenumdur, daha az miktarlarda mide ve jejunumdan da emilebilir. Demir emilimini regüle edebilme yeteneği gelişimsel döneme bağlıdır. 6 aylık infantlar demir emilimini iyi regüle edemezlerken 9 aylık infantlar, diyetle alımı azaldığında demirin emilimini önemli derecede arttırabilmektedir (1).

İnfantlarda anne sütündeki demirin biyoyararlanımı %50, karışık yiyeceklerdeki demirin biyoyararlanımı yaklaşık %10 olarak tahmin edilmektedir. Peru'da yapılan, anne sütü alan ve yaklaşık %50'sinde demir eksikliği olan infantlarda demir emiliminin araştırıldığı bir çalışmada, anne sütünden demir emilimi 5-6 aylıkken yapılan ölçümlerde %43, 9-10 aylıkken yapılan ölçümlerde %52 bulunmuştur (6). Benzer metotlar kullanılarak İsveç'te beslenmesi iyi olan ve anemik olmayan infantlarda demir emilimi araştırılmıştır (1). Bu çalışmada anne sütünden demir emilimi 6 aylık infantlarda %14, 9 aylık infantlarda %26 bulunmuştur. Aynı çalışmada 9 aylık ve demir desteği almakta olan infantlardan yapılan ölçümlerde anne sütünden demir emilimi, demir desteği olmayanlardan daha düşük rapor edilmiştir. Peru'da yapılan çalışmada serum ferritin ve demir emilimi arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Bu negatif korelasyon, muhtemelen çalışmadaki infantların demir eksikliğinin olmamasından dolayı, İsveç'te yapılan çalışmada tespit edilmemiştir. Bu çalışmalar göz önüne alındığında demir emiliminin, demir eksikliği durumunda artacak şekilde düzenlendiği söylenebilir (7). Demir düzeyleri normal olan infantlarda ise demir emiliminin azaltılması şeklinde düzenlenmesi erişkinlerdeki kadar net değildir. İsveç'te yapılan çalışmada 6-9 aylık infantlardan demir desteği alanlar incelendiğinde, anne sütünden demir emilimi %12-17, bu infantların demir desteği olarak aldıkları ferrosülfat karışımından demir emilimi ise %7-8 olarak bulunmuştur.

İnek sütü bazlı formulalarda demir emilimi, anne sütündeki demirin emilimine göre daha düşüktür. Bunun bir kısım nedeni inek sütü proteinlerinin demir emilimi üzerine inhibitör etki göstermesindedir (8). Bir çalışmada bu inhibitör etkinin inek sütündeki a-s-kazein ve kazeino-fosfopeptidler nedeniyle olduğu gösterilmiştir (9).

Demirin bağırsaktan emilimi diğer bazı mineraller tarafından etkilenebilir.

Çinko ile demir, bağırsaktan emilim için aynı yolları kullanmaktadır. Bu nedenle çinko suplementasyonu demir emilimini negatif etkileyebilmektedir. Demir ve çinko arasındaki bu etkileşim klinik çalışmalarda araştırılmış, birbirinden farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Sadece demir suplementasyonu verilenlerin çinko durumunun araştırıldığı derlemede incelenen 10 çalışmadan 9'unda, demir suplementasyonunun serum çinko üzerine etkisinin olmadığı gösterilmiştir (10). Demir ve çinko suplementasyonunun birlikte yapıldığında etkilerinin araştırıldığı derlemede, incelenen 5 çalışmadan 3'ünde, çinkonun demir suplementasyonunun etkisini azalttığı gösterilmiştir (11).

Emilim çalışmalarında, kalsiyumun demir emilimi üzerine potent bir inhibitör olduğu gösterilmiştir (12). Bu nedenle bazı araştırmacılar, süt içiminin ya da kalsiyum suplementasyonunun demirden zengin yiyeceklerle aynı anda yapılmasından kaçınılmasını tavsiye etmiştir. Diğer yandan kalsiyum suplementasyonun demir durumuna etkisinin olmadığını gösteren klinik çalışmalar da mevcuttur (13).

Asit pH demir emilimini kolaylaştırdığından, antiasit ilaç uygulamasının demir emilimini azaltabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. İlaveten, tamamlayıcı gıdalara geçildiğinde yüksek posa içerikli gıdaların kullanılması da anne sütündeki demir emilimini olumsuz etkileyebilmektedir (14).

## ÇİNKO

Anne sütündeki çinko miktarı önemli derecede değişiklik göstermektedir. Kolostrum 8-12 mg/l, 7. gün anne sütü 3-6 mg/l çinko içermektedir. Bu değerler hayatın ilk ayında 1-3 mg/l kadar hızlıca azalır. Anne sütündeki çinkonun yüksek biyoyararlanımı vardır ve gestasyon haftasına göre düşük doğum ağırlıklı (SGA) ve düşük doğum ağırlıklı infantlar hariç, süt çocukluğunun ilk yarısı boyunca anne sütüyle beslenen sağlıklı infantların ihtiyacını genellikle karşılar. Mineral desteği alan kadınların sütünde çinko içeriğinde net bir farklılık bulunmamaktadır (1-3).

Çinkonun bağırsaktan emilimi, düşük molekül ağırlıklı çinko bağlayıcı ligand tarafından kolaylaştırılmaktadır. Bu emilim, net olarak vücuttaki mevcut çinko durumu tarafından düzenlenmez, daha ziyade alınan çinkonun belli bir oranı absorbe edilir. Fakat term bebeklerde, serum çinko konsantrasyonu azaldığında çinko emilimi artar, çinko depoları mobilize olur ve böylece klinik olarak eksiklikten korunur. Bu nedenle çinko eksikliği preterm yenidoğanlarla ilgili bir durum olarak görülmektedir (18,19). Prematüre bebeklerin yetersiz depoyla doğmasının yanı sıra, immaturite nedeniyle absorpsiyon kapasitelerinin de düşük olması, büyüme için yeterli çinko seviyelerini sürdürmelerini zorlaştırabilmektedir (20).

Formulada çinko konsantrasyonunun daha fazla olmasına rağmen, formuyla karşılaştırıldığında (%20), anne sütünden çinkonun net emilimi (%60) önemli derecede yüksektir. Fortifiye preterm anne sütünde emilim hafif derecede azalmakta ise de mineral ilavesinden dolayı net emilim daha yüksek olmaktadır (19).

Diğer bazı nutrientler çinkonun bağırsaktan emilimini etkileyebilmektedir. Orta zincirli yağ asitleri çinkonun emilimini arttırmaktadır (21). Folik asit, çinko ile şelasyon oluşturduğundan, folik asit suplementasyonunda çinko emilimi azalmaktadır (22).

Çinkonun anne sütünden absorpsiyonu konusunda göz önünde bulundurulması gereken diğer bir nutrient A vitamindir. Şiddetli A vitamini eksikliği, çinko bağlayan proteinin sentezini değiştirerek çinkonun absorpsiyonunu ve lenfatik transportunu azaltabilir (23-25). Bu etki, vitamin A içeren multivitamin ürünleri ve fortifiye anne sütü alan yenidoğanlarda çinko suplementasyonu yapıldığında göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer yandan bu durum, çinko eksikliği düşünülen yenidoğanlarda çinko suplementasyonuna ilaveten vitamin A suplementasyonunun da değerlendirilmesini gerektirir. Fakat preterm yenidoğanlarda çinko-vitamin A etkileşimiyle ilgili deliller hala zayıf kalmaktadır.

## KALSİYUM VE FOSFOR

Anne sütündeki 2 önemli mineral olan kalsiyum Ca ve P vücut mineral içeriğinin önemli bir kısmını oluşturur ve doku ve kemik formasyonu için esansiyeldir. İnce bağırsaktan aktif olarak emilirler.

Bağırsaktan Ca emilimini sağlayan en önemli etken D vitamindir. Günlük Ca gereksiniminin arttığı veya diyetle az olduğu durumlarda bağırsaklardan emilen Ca oranı artar. Bağırsak lümeninden Ca emilimini kontrol eden diğer faktörler lümendeki Ca iyonu konsantrasyonu, yağ asitlerinin varlığıdır. Kısa ve orta zincirli yağ asitleri Ca emilimini arttırırken, uzun zincirli yağ asitleri emilimi azaltır. Özellikle prematüreler, safra asitlerinin relatif yetersizliği ve olgunlaşmamış enterohepatik dolaşım nedeniyle, uzun zincirli yağ asitlerini absorbe edemezler ve böylece kalsiyum emilimi olumsuz etkilenir. Askorbik asidin, bazı aminoasitlerin, asit ortamın da Ca emilimini artırıcı etkileri vardır. Alkali ortam dolayısıyla antiasit kullanımı ise Ca emilimini azaltır. Paratiroid hormon aktivitesi ise, D vitamini aktifleştirerek bağırsaktan

hem Ca hem de P emilimini arttırmaktadır. Anne sütündeki laktoz da Ca emilimini arttırmaktadır.

Anne sütündeki Ca'nın biyoyararlanımı yüksek olduğundan yaklaşık %60'ı emilirken, formuladan emilen Ca oranı %40'dır (26,27). Maternal Ca alım miktarı anne sütündeki Ca miktarını etkilememektedir (28).

Fosforun bağırsaktan emilimi, Ca ile kıyaslandığında daha kolaydır. Ancak aynı ortamda fazla miktarda kalsiyum varsa emilimi yavaşlamaktadır. Çünkü kalsiyum hemen daima erimeyen kalsiyum fosfat bileşikleri oluşturma eğilimi göstermektedir. Oluşan bu bileşikler bağırsaklardan emilmeyerek feçesle atılmaktadır. Bu durum, anne sütüyle beslenen infantlarda bu minerallerin suplementasyonunda göz önünde bulundurulmalıdır.

## Kaynaklar

- 1) Domellof M, Lonnerdal B, Abrams SA, Hernel O. Iron absorption in breastfed infants: effect of age, iron status, iron supplements, and complementary foods. *Am J Clin Nutr* 2002;76:198-204
- 2) Saarinen UM, Siimes MA, Dallman PR. Iron absorption in infants: high bioavailability of breast milk iron as indicated by the extrinsic tag method of iron absorption and by the concentration of serum ferritin. *J Pediatr* 1977;91:36-9
- 3) Lönnerdal B, Hernell O. Iron, zinc, copper and selenium status of breast-fed infants and infants fed trace element fortified milk-based infant formula. *Acta Paediatr* 1994;83:367-73
- 4) Pisacane A, De Vizia B, Valiante A, Vaccaro F, Russo M, Grillo G, Giustardi A. Iron status in breast-fed infants. *J Pediatr* 1995;127:429-31
- 5) Calvo EB, Galindo AC, Aspnes NB. Iron status in exclusively breast-fed infants. *Pediatrics* 1992;90:375-9
- 6) Hicks PD, Zavaleta N, Chen Z, Abrams SA, Lönnerdal B. Iron deficiency, but not anemia, upregulates iron absorption in breast-fed peruvian infants. *J Nutr* 2006;136:2435-8
- 7) Domellöf M. Iron requirements, absorption and metabolism in infancy and childhood. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2007;10:329-35
- 8) Hurrell RF, Lynch SR, Trinidad TP, Dassenko SA, Cook JD. Iron absorption in humans as influenced by bovine milk proteins. *Am J Clin Nutr* 1989;49:546-52
- 9) Kibangou IB, Bouhallab S, Henry G, Bureau F, Allouche S, Blais A, Guerin P, Arhan P, Bougle DL. *Pediatr Res* 2005;58:731-4
- 10) Fischer Walker C, Kordas K, Stoltzfus RJ, Black RE. Interactive effects of iron and zinc on biochemical and functional outcomes in supplementation trials. *Am J Clin Nutr* 2005;82:5-12
- 11) Lind T, Hönerdal B, Stenlund H, Gamayanti IL, Ismail D, Seswandhana R, Persson LA. A community,-based randomized controlled trial of iron and zinc supplementation in Indonesian infants: effects growth and development. *Am J Clin Nutr* 2004;80:729-36
- 12) Davidsson L, Ziegler E, Zeder C, Walczyk T, Hurrell R. Sodium iron EDTA as a food fortificant: erythrocyte incorporation of iron and apparent absorption of zinc, copper, calcium, and magnesium from a complementary food based on wheat and soy in healthy infants. *Am J Clin Nutr* 2005;81:104-9
- 13) Molgaard C, Kaestel P, Michaelsen KF. Long-term calcium supplementation does not affect the iron status of 12-14-y-old girls. *Am J Clin Nutr* 2005;82:98-102
- 14) Jonsdottir OH, Tharsdottir I, Hibberd PL, Fewtrell MS, Wells JC, Palsson GI, Lucas A, Gunnlaugsson G, Kleinman RE. Timing of the introduction of complementary foods in infancy: a randomized controlled trial. *Pediatrics* 2012;130:1038-45
- 15) Hemalatha P, Bhaskaram P, Kumar PA, Khan MM, Islam MA. Zinc status of breastfed and formula-fed infants of different gestational ages. *J Trop Pediatr* 1997;43:52-4
- 16) Giles E, Doyle LW. Zinc in extremely low-birthweight or very preterm infants. *Neoreviews* 2007;8:165-72
- 17) Walravens PA, Chakar A, Mokni R, Denise J, Lemonnier D. Zinc supplementation in breastfed infants. *Lancet* 1992;9:683-5
- 18) Castillo-Duran C, Rodriguez A, Venegas G, Alvarez P, Icaza G. Zinc supplementation and growth of infants born small for gestational age. *J Pediatr* 1995;127:206-11
- 19) Terrin G, Canani RB, Di Chiara M, Pietravalle A, Aleandri V, Conte F, De Curtis M. Zinc in early life: A key element in the fetus and preterm neonate. *Nutrient* 2015;7:10427-46
- 20) Islam MN, Chowdhury M, Siddika M, Qurishi SB, Bhuiyan MKJ, Hoque MM, Akhter S. Effect of oral zinc supplementation on the growth of preterm infants. *Indian Pediatrics* 2010;47:845-9
- 21) Voyer M, Davakis M, Antener I, Valleur D. Zinc balances in preterm infants. *Biol Neonate* 1982;42:87-92

- 22) Milne DB, Canfield WK, Mahalko JR, Sandstead HH. Effect of oral folic acid supplements on zinc, copper and iron absorption and excretion. Am J Nutr 1984;39:535-9
- 23) Christian P, Shadid F, Rizvi A, Klemm RD, Bhutta ZA, Treatment response to standard of care for severe anemia in pregnant women and effect of multivitamins and enhanced anthelmintics. Am J Clin Nutr 2009;89:853-61
- 24) Smith JC, Brown ED, McDaniel EG, Chan W. Alterations in vitamin A metabolism during zinc deficiency and food and growth restriction. J Nutr 1976;106:569-74
- 25) Christian P, West KP. Interactions between zinc and vitamin A: An update. Am J Clin Nutr 1998;98:435-41
- 26) Boudry G, David ES, Douard V, Monteiro IM, Le Huerou-Luron I, Ferraris RP. Role of intestinal transporters in neonatal nutrition: carbohydrates, proteins, lipids, minerals, and vitamins. JPGN 2010;51:380-401
- 27) Abrams SA. Calcium absorption in infants and small children: Method of determination and recent findings. Nutrients 2010;2:474-80
- 28) Ksiazek J. Current views on requirements for vitamin D, calcium and phosphorus, particularly in formula fed infants. Med Wieku Rozwoj 2000;4:423-30

## Konu ile ilgili Kaynaklar/Literatür Verileri

### 1) Vitamins & other supplements for breastfeeding mothers

<http://kellymom.com/ages/tandem/mom-vitamins/>

By Kelly Bonyata, IBCLC

**If you eat a reasonably-well balanced diet, vitamin supplements are not considered necessary for breastfeeding mothers.** This is even true for mothers who are eating for three during tandem nursing, or while breastfeeding during pregnancy (see [Nutrition for mom](#) in our Nursing During Pregnancy and Tandem Nursing FAQ).

According to Nutrition During Lactation (Hamosh, 1991):

“The evidence does not warrant routine vitamin-mineral supplementation of lactating women... Encourage lactating women to follow dietary guidelines that promote a generous intake of nutrients from fruits and vegetables, whole-grain breads and cereals, calcium-rich dairy products, and protein-rich foods such as meats, fish and legumes. Such a diet would ordinarily supply a sufficient quantity of essential nutrients... Encourage sufficient intake of fluids — especially water, juice, and milk — to alleviate natural thirst. It is not necessary to encourage fluid intake above this level... Calcium, multivitamin-mineral supplements, or both may be advised when dietary sources are marginal and it is unlikely that appropriate dietary practices will or can be followed.”

#### What if I do NOT eat a reasonably-well balanced diet?

Except in special circumstances, women in developed countries are not likely to have nutritional deficiencies that will affect their milk.

The Recommended Intakes (RI) for nutrients have a wide safety margin built in – if you do not meet the RI for a nutrient, it does not mean that you are deficient. If a mother does not get adequate amounts of certain nutrients (such as vitamin B6, vitamin B12 or iodine) it can decrease nutrient levels in her milk, however this is usually only a problem in areas of malnutrition. The best solution in such cases is to improve or supplement the mother’s diet. For other nutrients (including folic acid, iron, calcium, copper, magnesium, zinc) milk levels will be fine even if the mother’s intake is too low.

- The nutrients most likely to be of concern for **a woman eating an average (unsupplemented) American diet** of 2700 calories per day are calcium and zinc. However, your intake of calcium or zinc does not affect breastmilk levels of these minerals, so if supplements are needed, they are for your benefit — not baby’s.  
(Hamosh, 1991; Lawrence & Lawrence, 2005)
- For mothers who are **cutting calories**:  
*Mothers who get 2200 calories per day may need extra calcium, zinc, magnesium, thiamin (vitamin B1), vitamin B-6 & vitamin E.*  
*Mothers who get 1800 calories per day may need extra calcium, zinc, magnesium, thiamin, vitamin B6, vitamin E, folic acid, riboflavin (vitamin B2), phosphorus and iron.*  
*Breastmilk levels of calcium, magnesium, phosphorus, zinc, iron and folic acid are fine even if your diet is deficient. If supplements are needed, they are for your benefit — not baby’s.*  
*Levels of B vitamins in breastmilk are related to the mother’s intake, but a deficiency in the mother serious enough to affect her breastfed baby is very rare in the United States.*  
(Hamosh, 1991; Lawrence & Lawrence, 2005)
- Mothers who eat **no animal products** or are otherwise at risk for **vitamin B-12** deficiency need to get adequate amounts of vitamin B12 from supplements or fortified foods.
- Mothers who have **little exposure to sunlight** need to get adequate amounts of **vitamin D** from supplements or vitamin D-rich foods.
- Mothers who **smoke cigarettes** may benefit from additional iodine.

**What if I would like to take extra vitamins or other nutritional supplements? Is this safe?**

- Most mineral supplements (e.g., iron, calcium, copper, chromium, zinc) taken by the mother do not affect breastmilk levels.
- Water soluble vitamin supplements (e.g., B vitamins, vitamin C) taken by the mother usually increase breastmilk levels. Breastmilk levels of some water soluble vitamins, such as vitamin C, only increase up to a certain point, then remain steady – even if mom increases her dose.
- Fat soluble vitamin supplements (e.g., vitamins A & E) taken by the mother can concentrate in human milk, and thus excessive amounts may be harmful to a breastfeeding baby.
- The safety of herbs and other nutritional supplements should be evaluated on a case-by-case basis – some are safe and some are not.

**Comment/Yorum****Eng**

The vitamins, minerals and herbeverium must be considered from Food, Drug Administration web side in order to be safe, benefit or harm. Nothing must be given as if useful.

**TR**

Anne yeterli ve dengeli beslenmesi, gereken sıvıyı alması ile ayrıca ek desteğe gereksinim yoktur. B12 ve iyot besinlerden alınmadığında anne sütünde azalır, ancak folik asit, demir, kalsiyum, bakır, magnezyum, çinko gibi mineraller yeterli alınmasa bile sütte yeterince bulunur. 2700 Kalori yeterlidir. 2200 Kalori ve daha düşük alanlar ile takviye gerekli ise; ekstra kalsiyum, çinko, magnezyum, B1, B6 ve E vitamini eklenmelidir. 1800 Kalori alanlar için; ayrıca folik asit, B2, fosfor ve demir eklenmelidir. Yeterli dengeli beslenen annelere verilecek destek bebeğe değil anneyedir. Vegan olanlar için ayrıca B12 gündeme gelmelidir. Güneşe çıkmayan annelere D vit veya D vitaminden zengin diyet gerekebilir. Sigara içen annelere de ekstra iyot faydalıdır. Ekstra destekler güvenli, emin midir? Bazı alınan maddelerin anne sütünü etkilemez. Suda eriyen vitaminler ve C vitamini alınması ile sütte artarlar. Yağda eriyen vitaminler ise fazlası zararlı olabilir. Bazı doğal ve bitki ekstreleri faydalı ve zararlı olabilir, her biri için mutlaka FDA araştırması yapılmalıdır.

**2) Nutrient by Nutrient Why Breast is Best**

<http://www.askdrsears.com/topics/feeding-eating/breastfeeding/why-breast-is-best/nutrient-nutrient-why-breast-best>

August 8, 2013 [drsearsinstitute Why Breast is Best 2 Comments](#)

**Nutrient by Nutrient Why Breast is Best**

Milk is milk, right? Mammals make it (humans are mammals) and babies drink it. There's more to the story than that. Each species of mammal makes a unique kind of milk, which meets all the nutritional requirements of its offspring at the beginning of life. Each species' milk has specific qualities that insure the survival of the young in a particular environment. This principle is known as the biological specificity of milk. Mother seals, for example, make a high-fat milk because baby seals need lots of body fat to survive in cold water. Since brain development is crucial to the survival of humans, human milk provides nutrients for rapid brain growth.

No matter what animal it comes from, milk contains the basic nutritional elements of fats, proteins, carbohydrates, vitamins, and minerals. Let's look at each one of these nutrients in human milk, comparing them to the same nutrients in formula or cow milk, so you can further appreciate how your milk is custom-made to meet the needs of your baby.

Unique nutrition for unique humans. As hormones levels change in the days after birth, the mother's body starts to make more plentiful amounts of milk. Colostrum gradually changes into mature milk—the stuff babies have been thriving on for thousands of years. Milk's basic ingredients are fat, proteins, lactose, vitamins, minerals, and water. This is true of milk from all kinds of mammals. Yet, the proportions of these ingredients differ, as do the kinds of protein and fat. This is what makes each species' milk uniquely suited to its young. It's also why cow's milk and cow's milk-based formulas are not the ideal food for human infants.

**High Quality Protein**

Protein is a prime example of how human milk is unique nutrition for human babies. Human milk is low in protein, at least when compared with the milk of other species, especially cow's milk. This isn't a nutritional deficiency; there are good reasons for this. Human infants are designed to grow slowly. While it's important for humans to develop strong bodies, even more important is brain development and the learning of social skills. The experiences that shape the brain come from close contact between mother and baby when baby is held and carried. If human infants doubled their birthweight in less than 50 days the way baby calves do, and then continued growing, how could their mothers carry them and talk to them and keep them close? Baby cows need to learn where to find the best grass in the meadow; baby humans need to learn how to work with others so that everyone's needs get met.

Though the protein content of human milk is generally low, the types of amino acids that make up these proteins are important. One particular amino acid, taurine, is found in large amounts in human milk. Studies show that taurine has an important role in the development of the brain and the eyes. The body can't convert other kinds of amino acids into taurine, so its presence in human milk is significant—so significant that some formula manufacturers have begun adding it to artificial baby milks.

If you let milk stand out of the refrigerator and sour, you will see that milk proteins fall into two categories, curds and whey. (Remember Miss Muffet?) The curd portion, the casein proteins, are the white clots; the liquid is the whey. Cow's milk is mostly casein protein, which forms a rubbery, hard-to-digest curd in babies' tummies. Human milk has more whey than curd, and the curds that are formed are softer and more quickly digested. Breastfed babies get hungry sooner than babies who are formula-fed because human milk proteins are digested so efficiently. It doesn't take as much energy to digest human milk as it does to digest formula. Frequent feedings also ensure that human babies get lots of attention from their mothers.

#### **Self-Digesting Fats**

There's another reason why babies digest human milk so quickly: the fat in human milk comes with an enzyme, lipase, that breaks the fat down into smaller globules so this important nutrient can be better absorbed into the bloodstream. Fat is a valuable source of energy for babies, so the presence of lipase makes the fat in human milk more available. This is one of the reasons human milk is so good for premature babies, who need lots of energy to grow but whose digestive systems are very immature.

A changing nutrient for changing needs. The fat content of human milk changes constantly. Typically, fat levels are low at the beginning of a feeding and high at the end. Babies nurse eagerly to get the low-fat, thirst-quenching foremilk, then slow down and linger over the high-fat dessert at the end of their meal. Babies who nurse again soon after the end of the last feeding get more high-fat milk, so babies who breastfeed more frequently during a growth spurt get more calories. Longer intervals between feedings bring down the fat content of the milk stored in the breast. This nutritional fact of human milk is one of the many reasons why the rigid 3 to 4 hour scheduled style of feeding is biologically incorrect.

Smarter fats. The special kind of fat in human milk is important to brain development. As newborn babies grow, the nerves are covered with a substance called myelin which helps the nerves transmit messages to other nerves throughout the brain and body. To develop high-quality myelin, the body needs certain types of fatty acids—linoleic and linolenic—which are found in large amounts in human milk.

#### **Vitamins and Minerals**

The vitamins and minerals listed on the formula can are no match for those in the milk made by mom, even if milligram by milligram comparisons suggest otherwise. When formula researchers want to know how much of a particular vitamin or mineral babies need each day, they look first at how much of that nutrient is present in human milk and how much milk a baby of a given age takes in a day. But just doing the math doesn't tell the whole story. More important than the amounts of nutrients in the milk is the amount that is available for the infant to use, a nutrient principle called bioavailability. The bioavailability of a nutrient is influenced by many factors, including its chemical form and the presence of other substances. The three important minerals calcium, phosphorus, and iron are present in breastmilk at lower levels than in formula, but in breastmilk these minerals are present in forms that have high bioavailability. For example, 50 to 75 percent of the iron in breastmilk is absorbed by the baby. With formula, as little as four percent of the iron is absorbed into baby's bloodstream. To make up for the low bioavailability of factory-added vitamins and minerals, formula manufacturers raise the concentrations. Sounds reasonable, right? If only half gets absorbed by the body, put twice as much into the can. Yet, this nutrient manipulation may have a metabolic price.

Baby's immature intestines are required to dispose of the excess. Meanwhile, the excess unabsorbed minerals (especially iron) can upset the "ecology of the gut," interfering with the growth of healthful bacteria and allowing harmful bacteria to flourish. This is another reason formula-fed infants have harder, more unpleasant smelling stools.

To enhance the bioavailability of nutrients, breastmilk contains facilitators – substances that enhance the absorption of other nutrients. For example, vitamin C in human milk increases the absorption of iron. Zinc absorption is also enhanced by other factors in human milk. In an interesting experiment, researchers added equal amounts of iron and zinc to samples of human milk, formula, and cow'd milk, and fed them to adult volunteers. More of the nutrients in the human-milk sample got into the bloodstream compared to the formula and cow's milk. In essence, breastmilk puts nutrients where they belong – in baby's blood, not in baby's bowels.

#### **Hormones and Enzymes**

Every year medical journal articles describe more valuable substances discovered in human milk. Scientists are only beginning to write the story on other factors in human milk that may be important to baby's growth and development. For example, other enzymes besides lipase are available to aid infant digestion. Epidermal growth factor, present in human milk in significant amounts, may promote the development of tissues in the digestive tract and elsewhere. Other hormones in milk may influence a baby's metabolism, growth, and physiology. The effects may be subtle, but they may also have far-reaching implications. Being breastfed has advantages that reach into adulthood. Science is only beginning to learn what these benefits are.

#### **Comment/Yorum**

**Eng**

Each mother's milk is for her infant, from birth to at least 6 months to even 2 years of age.

**TR**



Her türün annesinin sütü o türe özgüdür ve kendi bebeğine faydalıdır. Protein yüksek kalitelidir, diğer proteinler yıkıma giderken, tam faydalanır. Oranı inek sütüne göre yarı yarıya olsa da kapsadığı, örneğin taurin, diğer sütlerde yoktur. Anne sütü yavaş büyütür ama beden güçlüdür. Sahip olduğu enzimler sayesinde, kendi kendine sindirilir ve emilirler. Değişkenlik gösterir ve 3-4 saatte bir beslenme kuralı geçerli kabul edilemez. Vitamin ve minerallerin miligram olarak karşılaştırılması doğru olamaz, daha etkin emilimi söz konusudur, biyoyararlanımı yüksektir. Bebeğin sindiremeyeceği maddeler, örneğin demir, bağırsak ekolojini bozar. Emilimi kolaylaştırıcılar anne sütünde vardır. Anne sütünde olan hormonlar ve enzimlerin değeri belirgindir; metabolizması, büyümesi ve fizyolojisine katkı sağlar.

### 3) Iron, zinc, and copper concentrations in breast milk are independent of maternal mineral status<sup>1,2,3</sup>

<http://ajcn.nutrition.org/content/79/1/111.full>

[Magnus Domellöf](#), [Bo Lönnerdal](#), [Kathryn G Dewey](#), [Roberta J Cohen](#), and [Olle Hernell](#)

#### Abstract

**Background:** Little is known about the regulation of iron, zinc, and copper in breast milk and the transport of these minerals across the mammary gland epithelium.

**Objective:** The objective was to study associations between breast-milk concentrations of iron, zinc, and copper and maternal mineral status.

**Design:** Milk samples from 191 Swedish and Honduran mothers were collected at 9 mo postpartum. Iron, zinc, and copper concentrations were measured by atomic absorption spectrometry. Blood samples from mothers were analyzed for plasma zinc and copper and 4 indexes of iron status: hemoglobin, plasma ferritin, soluble transferrin receptors, and zinc protoporphyrin. Complementary food energy (CFE) intake was used as an inverse proxy for breast-milk intake.

**Results:** Mean ( $\pm$ SD) breast-milk concentrations of iron were lower in the Honduran than in the Swedish mothers ( $0.21 \pm 0.25$  compared with  $0.29 \pm 0.21$  mg/L;  $P < 0.001$ ), and mean breast-milk concentrations of zinc and copper were higher in the Honduran than in the Swedish mothers [ $0.70 \pm 0.18$  compared with  $0.46 \pm 0.26$  mg/L ( $P < 0.001$ ) and  $0.16 \pm 0.21$  compared with  $0.12 \pm 0.22$  mg/L ( $P = 0.001$ ), respectively]. Milk iron was positively correlated with CFE intake ( $r = 0.24$ ,  $P = 0.001$ ) but was not significantly correlated with any iron-status variable. Milk zinc was negatively correlated with CFE intake ( $r = -0.24$ ,  $P = 0.001$ ) but was not significantly correlated with maternal plasma zinc. Milk copper was not significantly correlated with CFE intake or maternal plasma copper.

**Conclusions:** Milk iron, zinc, and copper concentrations at 9 mo postpartum are not associated with maternal mineral status, which suggests active transport mechanisms in the mammary gland for all 3 minerals. Milk iron concentrations decrease and milk zinc concentrations increase during weaning.

#### Comment/Yorum

##### Eng

The mother milk vitamin and mineral concentrations are not directly correlated with the nutrition of the mother. This is a report concerning of this study.

##### TR

Anne sütündeki vitamin ve minerallerin anne besini ile ilgili olmadığını belirten makaledir.

### 4) What Are the Minerals in Breast Milk?

<https://www.verywell.com/minerals-in-breast-milk-431701>

By [Melissa Kotlen Nagin](#), Updated April 22, 2016

The following are key minerals present in breast milk:

- Iron, which is not diet dependent, appears in very small amounts, about 0.5 to 1 mg/liter. The absorption of this mineral is efficient at about 50%. Most importantly, iron levels in breastfed babies are sufficient for 6 months.
- Zinc is the most sufficient trace mineral. It is crucial for the structure and activation of enzymes. There is excellent bioavailability in breastfed babies.
- **Fluorine** is present in mature milk. No additional fluoride is necessary.
- **Selenium** is a significant nutrient component of the enzyme glutathione peroxidase, which metabolizes lipid peroxidase. It is also important for the formation of teeth.

Other important minerals include:

- **Ash:** The total content in milk is particular to the species and corresponds with growth rates and body structure. This also affects the renal solute load.

- **Most important** cations: Sodium (the content in breast milk is lower than cow's milk--a sodium-limited diet is not going to influence milk levels), Potassium, Calcium (which is available in tiny amounts, but it is very well absorbed), Magnesium
- **Most important** anions: Phosphate, Chloride, Citrate

It is important to note that there are no reported cases of rickets in breastfed babies of well-fed mothers.

### Comment/Yorum

Eng

The vitamins and minerals are adequate to her infants, by mother milk.

TR

Anne sütündeki vitamin ve mineraller bebeklerine yeterlidir.

## 5) Establishing breastfeeding with the late preterm infant in the NICU

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25573231>

[Briere CE](#), [Lucas R](#), [McGrath JM](#), [Lussier M](#), [Brownell E](#). *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.*

2015 Jan-Feb;44(1):102-13; quiz E1-2. doi: 10.1111/1552-6909.12536. Epub 2015 Jan 8

Abstract

**OBJECTIVE:** To describe challenges that late preterm infants (LPIs) face with breastfeeding and to provide an overview of current policy statements and practice guidelines that support breastfeeding for LPIs. In addition, we describe current breastfeeding research related to the LPI and combine this research with policies and practice guidelines to provide evidence-based recommendations to guide practice and future research in the NICU.

**DATA SOURCES:** Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature and PubMed databases.

**STUDY SELECTION:** Policies, guidelines, and research relevant to breastfeeding the LPI were selected if they were published between January 1, 2009 and March 1, 2014. All documents were published in English and related to breastfeeding management or breastfeeding outcomes for the LPI.

**DATA EXTRACTION:** Information from articles, policies, and guidelines were chosen for their relevance to breastfeeding the LPI.

**DATA SYNTHESIS:** Policy statements and practice guidelines were reviewed to provide an understanding of breastfeeding recommendations for the LPI. Additionally, recent research studies were reviewed and combined with the policy statements and practice guidelines to provide practice recommendations for NICU providers.

**CONCLUSIONS:** LPIs require a unique set of interventions for breastfeeding success; though they might be perceived as small, full-term infants, these infants often have greater challenges with breastfeeding than their term counterparts. Future research should be directed at identifying and testing specific strategies that will best support this at-risk population. Findings from this article are applicable for the LPI in the NICU as well as other care areas such as special care and transitional nurseries.

### Comment/Yorum

Eng

Even preterm infants required the best nutrition as mother's milk, with additional supplements.

TR

Preterm infantlara tek uygun besin anne sütü denebilir, sadece takviye gereklidir.

## Sunum/Slide: Anne Sütündeki Demir, Çinko vs.

*Emzir-me/Anne Sütü Kursu*

*19 Mart 2017, 1000 Gün*

*Ankara*

## ANNE SÜTÜNDEKİ DEMİR VE ÇİNKO GİBİ MINERALLERİN EMİLİMİ

### Anne Sütü

- Annenin diyetindeki değişikliklerden bağımsız olarak çoğu mineral miktarı açısından stabildir
- Anne sütü biyoyararlanımını optimize edebilmek için içerdiği minerallerin
- Emilim kapasitesi, emilimlerini etkileyen faktörler ve

- Minerallerin birbirleriyle etkileşimi iyi bilinmelidir.

## DEMİR

- Anne sütünün demir içeriği nispeten düşüktür (0,2-0,4 mg/l)
- Demirin 1/3'ü, anne sütünün lipit fraksiyonunda,
- 1/3'ü sulu fraksiyonunda ve
- %10'u kazeinle birleşmiş durumda bulunur.
- Anne sütündeki demir, hem demirine göre emilimi daha az olan non-hem formundadır.
- Non-hem demiri, çözünmeyen Ferrik ( $Fe^{+3}$ ) tuzlardan oluşur ve
- Emilim için Ferröz ( $Fe^{+2}$ ) forma dönüştürülür.

## Maternal demir alımı ya da Maternal serum demir düzeyleri ilintisizdir

- Annede demir eksikliği anemisi olsa bile, sütündeki demir düzeyleri sabit kalmaktadır.
- Anne sütü demiri diğer demir kaynaklarına oranla bağırsaktan daha kolay emilir
- Süt çocukluğunun ilk yarısı boyunca term infantların demir ihtiyaçları,
- İnfantın demir depolarının mobilizasyonu ve
- Anne sütünün kombinasyonu sayesinde karşılanır

## Süt Çocukluğunda

- İkinci yarısında, sadece anne sütüyle beslenen bebeğin diyetinde,
- Demir büyük olasılıkla kısıtlı kalır ve demir suplementasyonu gerekir.
- Doğumda düşük demir depolarıyla doğan prematüre infantlar
- Erken demir suplementasyonuna ihtiyaç duymaktadır

## Fe Emilimi

- Demirin başlıca emilim yeri duodenumdur,
- Az miktarlarda mide ve jejunumdan da emilebilir.
- Demir emilimini regüle edebilme yeteneği gelişimsel döneme bağlıdır.
- 6 aylık infantlar demir emilimini iyi regüle edemezlerken
- 9 aylık infantlar, diyetle alımı azaldığında demirin emilimini önemli derecede arttırabilmektedir

## Biyo-yararlanım

- Anne sütündeki demirin biyoyararlanımı %50,
- Karışık yiyeceklerdeki demirin biyoyararlanımı yaklaşık %10
- Anne sütü alan ve yaklaşık %50'sinde demir eksikliği olan infantlarda
- Anne sütünden demir emilimi 5-6 aylıkken yapılan ölçümlerde %43,
- 9-10 aylıkken yapılan ölçümlerde %52 bulunmuştur
- 6 aylık infantlarda %14, 9 aylık infantlarda %26 bulunmuştur.
- 6-9 aylık infantlardan anne sütünden demir emilimi %12-17,
- Ferrosülfat karışımından demir emilimi ise %7-8 olarak bulunmuştur.
- İnek sütü bazlı formulalarda demir emilimi, düşüklüğü a-s-kazein ve kazeino-fosfopeptidler

## Emilimi Etkileneler

- Çinko ile demir, bağırsaktan emilim için aynı yolları kullanmaktadır.
- Çinko suplementasyonu demir emilimini negatif etkileyebilmektedir.
- 10 çalışmadan 9'unda, demir suplementasyonunun serum çinko üzerine etkisinin olmadığı
- Başka çalışmada 5 çalışmadan 3'ünde, çinkonun demir suplementasyonunun etkisini azalttığı
- Kalsiyumun demir emilimi üzerine potent bir inhibitör olduğu gösterilmiştir

- Kalsiyum suplementasyonunun demir durumuna etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar vardır
- Asit pH demir emilimini kolaylaştırdığından,
- Yüksek posa içerikli gıdalar da anne sütündeki demir emilimini olumsuz etkileyebilmektedir

## ÇİNKO

- Anne sütündeki çinko miktarı önemli derecede değişiklik göstermektedir.
- Kolostrum 8-12 mg/l, 7. gün anne sütü 3-6 mg/l çinko içermektedir.
- İlk ayında 1-3 mg/l kadar hızlıca azalır.
- Mineral desteği alan kadınların sütünde çinko içeriğinde net bir farklılık bulunmamaktadır

## Çinkonun bağırsaktan emilimi

- Düşük molekül ağırlıklı çinko bağlayıcı ligand tarafından kolaylaştırılmaktadır.
- Bu emilim, net olarak vücuttaki mevcut çinko durumu tarafından düzenlenmez,
- Alınan çinkonun belli bir oranı absorbe edilir.
- Term bebeklerde, serum çinko konsantrasyonu azaldığında çinko emilimi artar,
- Çinko depoları mobilize olur ve böylece klinik olarak eksiklikten korunur.
- Çinko eksikliği preterm yenidoğanlarla ilgili bir durum olarak görülmektedir
- Prematüre bebeklerin yetersiz depoyla doğmasının yanı sıra,
- İmmatürite nedeniyle absorpsiyon kapasitelerinin de düşüktür

## Mamalar ile karşılaştırma

- Formülada çinko konsantrasyonunun fazla olmasına rağmen
- Emilim farkı formula da (%20), anne sütünden çinkonun net emilimi (%60)
- Fortifiye preterm anne sütünde emilim azalmakta ise de mineral ilavesi ile net emilim yüksek
- Bazı nutrientler çinkonun bağırsaktan emilimini etkileyebilmektedir.
- Orta zincirli yağ asitleri çinkonun emilimini arttırmaktadır
- Folik asit, çinko ile şelasyon oluşturduğundan,
- Folik asit suplementasyonunda çinko emilimi azalmaktadır

## Diğer Faktörler

- Diğer bir nutrient A vitamindir.
- Şiddetli A vitamini eksikliği, çinko bağlayan proteinin sentezini değiştirerek
- Çinkonun absorpsiyonunu ve lenfatik transportunu azaltabilir
- Bu etki, vitamin A içeren multivitamin ürünleri ve fortifiye anne sütü alan yenidoğanlarda
- Çinko suplementasyonu yapıldığında göz önünde bulundurulmalıdır.
- Yenidoğanlarda çinko suplementasyonuna ilaveten vitamin A suplementasyonunun
- Preterm yenidoğanlarda çinko-vitamin A etkileşimiyle ilgili deliller hala zayıf kalmaktadır.

## KALSİYUM VE FOSFOR

- Ca ve P vücut mineral içeriğinin önemli bir kısmını oluşturur
- Doku ve kemik formasyonu için esansiyeldir.
- İnce bağırsaktan aktif olarak emilirler.
- Ca emilimini sağlayan en önemli etken D vitamindir.
- Günlük Ca gereksiniminin arttığı veya diyetle az olduğu durumlarda
- Bağırsaklardan emilen Ca oranı artar.
- Lümendeki Ca iyonu konsantrasyonu, yağ asitlerinin varlığıdır.
- Kısa ve orta zincirli yağ asitleri Ca emilimini arttırırken,
- Uzun zincirli yağ asitleri emilimi azaltır.

## Prematürelerde emilim

- Safra asitlerinin relatif yetersizliği ve
- Olgunlaşmamış enterohepatik dolaşım nedeniyle,
- Uzun zincirli yağ asitlerini absorbe edemezler ve
- Kalsiyum emilimi olumsuz etkilenir.
- Askorbik asidin, bazı aminoasitlerin, asit ortamın da Ca emilimini artırıcı etkileri vardır.
- Alkali ortam dolayısıyla antiasit kullanımı ise Ca emilimini azaltır.

### Paratiroid Hormonu

- Paratiroid hormon aktivitesi ise, D vitaminini aktiveleştirerek
- Bağırsaktan hem Ca hem de P emilimini arttırmaktadır.
- Anne sütündeki laktoz da Ca emilimini artırmaktadır.
- Anne sütündeki Ca'nın biyoyararlanımı yüksek olduğundan yaklaşık %60'ı emilirken,
- Formuladan emilen Ca oranı %40'dır
- Maternal Ca alım miktarı anne sütündeki Ca miktarını etkilememektedir

### Fosforun Bağırsaktan emilimi

- Ca ile kıyaslandığında daha kolaydır.
- Ancak aynı ortamda fazla miktarda kalsiyum varsa emilimi yavaşlamaktadır.
- Çünkü kalsiyum erimeyen kalsiyum fosfat bileşikler oluşturur eğilimi göstermektedir.
- Oluşan bu bileşikler Bağırsaklardan emilmeyerek feçesle atılmaktadır.
- Bu minerallerin suplementasyonunda göz önünde bulundurulmalıdır.



Prof. Dr. Aksit / From Prof. MD. M. A. Aksit's collection