



*Dr. Selda Hızal Bülbül**

Çocukların sağlıklı gelişimi, genetik özellikleri yanında beslenme, temiz çevre, sosyal etkileşimler gibi dış etmenlere de bağlıdır. Fizik ve nöromotor gelişimin sağlanması, enfeksiyonlara karşı konakçının direnci, yaşlanmanın gecikmesi ve yaşlılıkla ilişkili yaşam niteliğini etkileyen birçok etmen üzerinde beslenmenin önemli etkileri vardır.

Sağlıklı, güçlü ve dingin olabilmek, beslenmeyle ilişkili süregen hastalıkları önlemek ve yaşam niteliğini artırmak için yeterli ve dengeli beslenmeye gereksinim vardır (Şekil 1). Yanlış beslenme sonucunda ise anemi, rikets, kabızlık, obezite, hiperkolesterolemi, ateroskleroz, kanser, Diabetes Mellitus ve diş hastalıkları başta olmak üzere pek çok sağlık sorunu ile karşı karşıya kalınır.

Değişen yaşam koşulları, farklı sosyoekonomik ve kültürel yapı, beslenme alışkanlığında ve ortalama beslenme biçiminde değişikliklere neden olmuştur. Sosyal ve ekonomik gelişimin önemli göstergelerinden birisi çocukların beslenme durumudur. Çocukların beslenme alışkanlıklarını ailenin beslenme biçimi ve okul ortamı etkilemektedir. Çocuklara hazırlanan diyetin miktarı ve

bişimi, ileride gelişebilecek hastalıkların başlangıcı ya da genetik etkisini değiştirebilir. Bu dönemde yapılan beslenme hataları, öncelikle çocuğun fiziksel ya da zihinsel gelişimini etkileyebileceği gibi, uzun süreli sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına da yol açabilir.

Dünyanın birçok bölgesinde çocukluk çağındaki beslenme bozuklukları (bodurluk/zayıflık) önemli bir halk sağlığı sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) dünya üzerindeki çocuk ölümlerinin üçte ikisinin, yetersiz beslenmeye bağlı gelişen pnömoni ve ishal gibi önlenemez çocuk hastalıkları nedeniyle olduğunu bildirmektedir. Onis ve arkadaşlarının yaptıkları bir analizde, 2015 yılına dek dünyada birçok bölgede çocuklarda malnutrisyon prevalansının azalacağı; ancak, Afrika'da HIV/AIDS'in yayılması nedeniyle anlamlı biçimde artacağı öngörülmüştür. Bu çalışma, dünyada beslenme bozukluğunun önümüzdeki yıllarda da sürediden bir sorun olacağını göstermektedir.

Yıllar içinde gelişmekte olan ülkelerde beslenme ile ilişkili hastalık örüntüsünde önemli değişimler görülmüş ve Kwashiorkor-marasmus, skorbüt, pellegra ve beri beri gibi ağır beslenme bozukluklarına daha az rastlanmıştır. Ancak bu ülkelerde düşük gelir düzeyine sahip bireylerde mikronutrient eksikliği (Fe, İyot, Vit A, Zn, Vit D ve yağ asitleri) görülme olasılığı hala çok yüksektir. Neredeyse dünya üzerinde üç milyardan fazla insanda mikronutrient eksikliği görülmekte, bu da öğrenme bozuklukları, yüksek sağlık harcamaları, iş yapma potansiyelinin azalması, üretimin düşmesi ve ekonomik gelişimin engellenmesi gibi sorunlarla toplumsal bir yük oluşturmaktadır. Ayrıca demir, çinko ve vitamin A gibi mikronutrient eksikliklerinin tüm dünyada çocuk ölümlerinin 2/3'ünün altında yatan nedeni olduğu da bildirilmektedir. Annede beslenme bozukluğu, yetersiz emzirme ve yetersiz tamamlayıcı beslenme mikronutrient eksikliği için risk etmenleridir.



Şekil 1. Dengeli beslenme için önerilen besin piramidi

Tablo 1. Demir için tüketim standartları

Yaş/cinsiyet	Emilmesi gereken miktar (mg)	Diyet enerjisinin hayvansal kaynak oranı		
		<%10	%10-25	%25+
Alınması gereken miktar (mg)				
0-4 ay	0.5	Anneden karşılanır		
5 - 12 ay	1.0	10	7	7
1-2 yıl	1.0	10	7	7
13 - 16 yıl				
Erk	1.8	18	12	12
Kız	2.4	24	18	12
Menstruasyon gören kadın	2.8	28	19	14
Yetişkin erkek	0.9	9	6	5

Tablo 2. Besinlerin demir içerikleri (mg)

Karaciğer	3.1 mg
Et (orta yağlı)	2.9
Tavuk	0.9
Yumurta	1.1
Balık	2.1
Ispanak	6.2
Kuru üzüm	1.8
Pekmez	2.5
Kuru baklagil	4.7
Süt, yoğurt	0.1
Portakal	0.6
Ekmek	1.1

Tablo 3. Besinlerdeki demirin emilim oranları

Organ Etleri	%25-30
Yumurta	%15-20
Yeşil yapraklı sebzeler	%7-9
Tahıllar	%4
Kurubaklagiller	%20

Tablo 4. Demir emilimini artıran etmenler

C Vitamini	Midenin asit salgısı
Laktat	Et, balık, tavuk
Pirüvat	Gereksinim artışı
Süksinat	Depoların azalması
Früktoz	Hipoksemi
Sorbitol	Artmış eritropoez
Hidroksikininon	

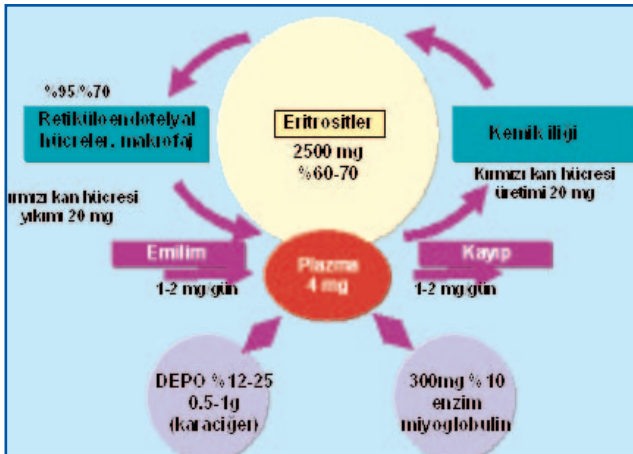
Demir

Demir, önemli bir mikronutrienttir, eksikliği ve fazlalığı ile önemli klinik patolojilere yol açabilir. Değişiklikler organ ve hücrelerde ya da moleküler düzeyde görülebilir. Demir oksijen taşınması ve depolanması, elektron taşınması, oksidatif metabolizma, hücre büyümesi ve çoğalmasında, esansiyel reaksiyonların katalizinde kullanılan, yaşam için vazgeçilmez bir elementtir. Az ama önemli miktarda demir de enzimler ve proteinler tarafından kullanılır.

Toplam vücut demiri 3-4 gramdır ve hemen tamamı hemoglobin içinde bulunur, karaciğer en önemli demir deposudur. Organizmada demir döngüsü Şekil 2'de gösterilmiştir. Organizma demir gereksinimini temel olarak eski eritrositlerden sağlar (20 mg/gün). Bu nedenle sağlıklı bir insanda günde 1 mg demirin diyetle alınması yeterlidir. Yenidoğan vücudunda 0.5 g erişkinde 5 gr kadar demir vardır. İlk 15 yıl içinde günde 0.8 gr demir emilimi olur. Diyetteki demirin %10'u emilir, bu nedenle günlük diyetle 8 - 10 gr demir olması gerekir. Demir eksikliğinin önlenmesi için Dünya Sağlık Örgütü iki yaş altında 12.5 mg/gün, 2 - 5 yaş arasında ise 20-30 mg/gün kadar demir alımını önermektedir.

Diyetle demirin emilimi asidik pH da duodenumun proksimal kısmında olur, hefaestin, Nramp ve mobilferrin gibi duodonal proteinler emilimi kolaylaştırır. Demir emilimini etkileyen etmenler, diyetle total demir miktarı ve biçimi, demirin biyoyararlanımı, barsak mukoza hücrelerinden demir emiliminin kontrolü, kemik iliği eritropoetik etkinliği ve vücut demir depolarıdır.

Demir diyetle hem (organik) ve nonhem (inorganik) demir biçiminde bulunur. Hem demiri doğrudan mukoza membranlarındaki özgül reseptörlerle alınır, emilim yolu daha etkindir ve intraluminal özelliklerden etkilenmez. Hem demirinin (Fe+2) emilimi, hem olmayan demire (Fe+3) göre daha fazladır. Hem demiri, karışık bir diyetle total demir miktarının %10'u, emilen demirin %25'idir. Etteki demirin %40'ı hem demirdir ve emilim %25-30'dur. Yumurtada bulunan fosfitin demir emilimini, diyetle kalsiyum, et ürünlerine eklenen nitrat, nitrit ve ete uygulanan pişirme işlemleri ise hem demirinin biyoyararlanımını azaltmaktadır. Etteki

**Şekil 2.** Organizmada demir döngüsü

Tablo 5. Demir emilimini azaltan etmenler

- **Fitatlar:** Kepekli un, kepekli ekmek, kuru baklagiller (demirle birleşip suda erimez bileşikler oluşturur)
- **Tanenler:** Çay, kahve, kakao (emilimi %40 - 60 azaltır)
- **Malabsorbsiyonlar**
- **Antasitler:** (demiri bağlar)
- Diyetle posanın yüksek alınması
- Okzalatlara
- Proteinden yoksun diyetler
- Alüminyum, kalsiyum, fosfor, magnezyum, teneke ve çinkonun ortamda fazla bulunması (Bu minerallerin hepsi +2 değerlikli olup Fe emilimini engeller)
- Alınan doz arttıkça emilim oranı azalır

Tablo 6. Besinlerdeki hem demiri miktarları

Yağsız kırmızı et	1 mg
Yağsız kültür hindi eti	0.5 mg
Yağsız tavuk eti	0.33 mg
Balık	0.26 mg
Sardalya	0.8 mg

hüresel proteinler (hemoglobinin, miyoglobinin) ve yıkım ürünü olan peptidler ise, hemin monomer durumunda kalmasını ve zor emilen polimer oluşumunu engellemektedir. Emilimi en yüksek olan hem demir kaynağı, koyun ve sığır etidir. Tavuk ve balıkta bu oran daha düşüktür. İyi pişirilmiş baklagillerdeki demir içeriği ve emilim oranı tahıllardan fazladır.

Bitkisel besinler, süt ve yumurtanın bileşiminde hem olmayan demir bulunur ve ancak %4-15 i emilir. Nonhem demiri, çözünmeyen Ferrik (Fe+3) tuzlardan oluşur ve emilim için Ferröz (Fe+2) forma dönüşmelidir. Erişkin erkekte 1mg/gün, menstruasyon gören kadında 2 mg/gün, emzikli kadında 1 mg/gün ve çocuklarda 0.5 mg/gün demir atılımı olur (dişki, idrar, ter ile).

Çocuk Beslenmesinde Demir

Süt çocuğu beslenmesi üç döneme

ayrılır:

1. Emzirme dönemi: Anne sütü ya da hazır mama ile besleme,

2. Geçiş dönemi: Anne sütü yanında tamamlayıcı ek besinlere başlama,

3. Erişkin tipi beslenme: Aile sofrasında yenen her yemeğin verilmesi.

Anne sütü demir içeriği düşüktür (0.2-0.8 mg/L); ancak bu demirin emilimi %50 oranındadır. Demirin 1/3'ü lipit fraksiyonu, 1/3'ü sulu fraksiyon ve %10'u kazeinle birleşik durumdadır. Anne sütünde bulunan laktoferrin, sulu fraksiyondaki demirin %20-30'unu bağlar. Anne sütünün ısıtılması laktoferrini örselse de demir emilimini

etkilememektedir. Dört ay tek başına anne sütü ve 4-6 ay arası yalnızca uygun tamamlayıcı besin alan bebeklerde demir eksikliği anemisi insidansı %21.6, Fe desteği yapılan bebeklerde ise %2.4 olarak bulunmuştur. Demir eksikliği anemisi enfeksiyon hastalıklarına yatkınlık oluşturması; mental, motor ve davranışsal yetersizliklere neden olması; fiziksel büyüme geriliğine yol açması nedeniyle önemlidir. Bu olumsuz etkiler yalnız demir eksikliği durumunda değil, orta ve ağır düzeyde süregelen aneminin varlığında da ortaya çıkmaktadır ve geri dönüşüzdür. Prematürel, düşük doğum ağırlıklı bebekler, anne sütü ile beslenemeyenler, altı aydan uzun süre tek başına anne sütü alanlar, bir yaşından önce inek sütü ile beslenenler, demir içeriği ya da biyoyararlanımı düşük yiyeceklerle beslenenler ve sık enfeksiyon ya da enfestasyon geçiren bebekler demir eksikliği anemisi için risk gruplarını oluşturur. Anne sütündeki demirin emilimi yüksektir, ancak yine de anne sütü ile beslenen prematüre ve düşük doğum ağırlıklı bebeklere ikinci ay, zamanında doğmuş bebeklere dördüncü aydan başlayarak demir desteği gerekmektedir. Bir yaş altında demir desteği verilmesinin gelişimsel ve davranışsal yararları da gösterilmiştir. **Demir desteği ferröz sulfat ya da fumarat ile, iki yaşına dek 1-2 mg/gün** (ya da 30-45mg/hafta), **ağızdan, tek dozda yapılmalıdır.** Anne sütü yetersiz ise inek sütü bir yaşından önce verilmemelidir. Çünkü inek sütündeki demirin emilimi düşüktür, barsaklardan gizli kan kaybı olabilir. Bu yüzden, inek sütü ile beslenme kaçınılmazsa, yeterli demir desteği eklenmelidir ya da olanaklar elveriyorsa demirden zengin mamalar önerilmelidir. Bir yaşından sonra da inek sütünün günlük verilme miktarı 600 ml'yi geçmemelidir.

Tek başına anne sütü yaşamın ilk altı ayından sonra, tüm besin ögesi gereksinimlerini karşılayamaz, doğumdaki Fe ve Zn depoları altıncı ayda tükenir. Altıncı ayından sonra her çocuğa uygun tamamlayıcı besinlerin başlanması gerekir. İyi bir ek besin, enerji, protein ve mikronutrient ögesinden zengin (özellikle Fe, Zn, Ca, Vit C, Vit A, folat), temiz ve güvenli olmalı (patojen, zararlı kimyasal, toksin, aspire edilebilecek sert cisim içermeyen), aşırı sıcak olmamalı, baharat ve tuz içermemeli, kolay hazırlanabilmeli, kolay

Tablo 7. Hem olmayan demir kaynakları

Kuruyemişler Pekmez Zenginleştirilmiş tahıl Soya fasulyesi Börülce Kuru erik Havuç, patates, Bezelye, semizotu Karnıbahar, pırasa	Yağlı tohumlar Bulgur, tam buğday, çavdar unu Mercimek Barbunya Yumurta sarısı Ispanak Kabak Taze fasulye, kereviz, lahanası
--	---

Tablo 8. Demir eksikliği anemisinin korunma

- Anne sütü alıyor bile olsalar tüm bebeklere ilk iki yaş içinde demir desteği verilmelidir
- Özellikle yeterli demir almayanlar olmak üzere, 9-12 aylar ve ikinci yaşta bir kez Hb ya da Hct bakılmalıdır
- Altıncı aydan başlayarak demir içeriği yüksek besinler vermeye çalışılmalıdır
- Demir ile zenginleştirilmiş mamalar ve besinler bebek ve çocuk diyetinde yer almalıdır
- Kırmızı ete altıncı ay başlanması gerekir
- Sebze ile et, tavuk ya da balık tüketimi, hem olmayan Fe absorpsiyonunu artırır
- Olanak varsa demirle zenginleştirilmiş tahıl kullanılması önerilmelidir
- Hem olmayan Fe kaynağı ve Vitamin C'den zengin besin tüketimi (narenciye, çilek, domates, koyu yeşil sebze) artırılmalıdır
- Vitamin C' den zengin meyve, sulandırılmış meyve sularının yemeklerde verilmesi önerilmelidir.

Tablo 9. 6-8 ay bebek beslenmesinde WHO önerisi: 2-3 öğün

- **Sık emzirme**
- **Sebze püresi**
Havuç püresi
Havuç + patates püresi
Havuç + patates püresi + kırmızı et (30 g)
- **Tahıl öğünü**
İnek sütü muhallebisi
Zenginleştirilmiş süt çocuğu sütlü tahılı
- Meyve püresi: + Demir desteği 2 mg/kg
- Yumurta sarısı, yoğurt
- Sebze, et çeşidini artır: tavuk, hindi, balık

tüketilebilmeli ve en önemlisi çocuk bu besin maddesini sevmelidir. Çeşitlilik de önemli bir etmendir. Kırmızı et, tavuk, balık ya da yumurta her gün ya da olabildiğince sık diyetle bulundurulmalıdır. Özellikle son yıllarda sık karşılaşılan vejeteryan diyet, nütrisyonel destek ya da zenginleştirilmiş ürün kullanılmadıkça demir gereksinimlerini karşılayamaz. Günlük demir emilimi vejeteryan diyet ile % 10, karma bir diyet ile % 18'dir ve DSÖ de yalnızca hayvansal kaynaklı besinler içeren bir diyetin yeterli kalsiyum, demir ve çinko sağlayabileceğini belirtmektedir. Süt çocuğu beslenmesinde

kullanılması önerilen besin çeşitleri; bağlayıcı besin, baklagil/yağlı tohum (örn. öğle öğünü), hayvansal besin (örn. akşam öğünü), yeşil yapraklı ya da turuncu sebze, meyve ve enerji açısından zenginleştirmek gerekirse sıvı yağdır. Bağlayıcı besinler (*Staple food*):

Toplumda tüketilen ana bağlayıcı besinler tahıl-pirinç, buğday, mısır, darı ya da kök patatestir. Bu besinler enerji sağlar, protein içerir, ancak Fe, Zn, Ca kaynakları yetersizdir ve ayrıca fitat içerdiği için diyetteki bu mikronutrientlerin emilimi de engellenir. Bu nedenle, hem demiri içeren başka besinlerle birlikte tüketilmesi gerekir.

Besinlerde bulunan demirin biyolojik yararlanımını artırmak ve fitat miktarını azaltmak için germinasyon, fermentasyon, suda bırakma yöntemleri uygulanabilir. Germinasyon için; kurubaklagil ve tohumlar 24 saat suda bırakılır, nemli bir bezle örtülerek 48 saatte filizlendirilir, filizlenmiş tohum kurutulur ve öğütülür. Germine un pişirirken yoğun olmaz, daha az su kullanılır. Ayrıca, tahıllar pişirme öncesi en az 20 dakika suda bekletilir ve su atılırsa fitat içeriği yine azaltılmış olur. Fermentasyon ise ya sütün fermente edilmesi yani ekşitme ile yoğurt yapımı ya da tahıl ununun suyla karıştırılarak 2-3 gün bırakılması ile sağlanır. Fermentasyon ile mikroorganizmalar nişastanın bir kısmını yararlı maddelere dönüştürür ve bulaş riski azalır, fitatlar yıkılır, daha çok Fe, Zn, Ca emilir, B grubu vitaminler artar ve besinlerin mikronutrient içeriği düzeltilmiş olur. Ayrıca sitrik, malik, tartarik, laktik asit gibi organik asitler de fermentasyonla artar ve bu da Fe+3 emilimini artırır. Havuç, patates, domates, karnıbahar, lahananın yüksek oranda malik, sitrik ve askorbik asit içermeleri nedeniyle Fe emilimleri iyidir. Hem olmayan Fe emilimini artırmak için de DSÖ tarafından, 6-11 aylarda 70-140 mg/gün, 12-23 aylara ise 50-100 mg/gün askorbik asitin diyetle eklenmesi önerilmektedir. Flavonoidler (Taxifolin, Catechin, Fisetin, Quercetin gibi) havuç, üzüm, böğürtlen gibi bitkisel besinler, çay, çikolata içinde bulunur. Antioksidan, antiviral ve antimutagenik etkileri vardır, demir ile kompleks yaptıklarında oksidatif strese karşı hücre korumasında çok daha etkindirler. İskemik zedelenmelerde tedavi amacıyla kullanımları önerilmektedir.

Sonuç olarak, ailesinin ekonomik ve eğitim durumu ne olursa olsun, demir eksikliğinin önlenmesi için, tüm çocukların belirli aralıklarla büyüme ve gelişmeleri izlenmeli, anne babaları beslenme ve bakım konularında eğitilmeli, gerekli vitamin ve mineral destekleri sağlanmalı ve erken tanı olanaklarından yararlandırılmalıdırlar. Demir desteğini başlamak değil, sürdürmek önemlidir. Bu nedenle, ailenin yakından izlenip desteklenmesi, yeterli emilim sağlanabilmesi için ilaç alma kurallarına uyulması, yan etkiler konusunda ailelerin uyarılması ve parasal sorunlar olduğunda aileye devlet tarafından destek sağlanması gerekir.

Kaynaklar

- 1- Singh M, Role of micronutrients for physical growth and mental development. Indian J Pediatr 2004;71:59-62
- 2- Caulfield LE, Huffman SL, Piwoz E: Interventions to improve intake of complementary foods by infants 6-12 months of age in developing countries; impact on growth and an the pervalence of



- malnutrition and potential contribution to child survival. Food Nutrition Bulltein 1999;20: 183 - 200;
- 3- Çocuk Hastalıklarında Beslenme Tedavisi; Köksal, Gökmen, 2000, Ankara
 - 4- WHO News. Health Related Millennium Development Goals out of reach for many countries. Bull World Health Organ 2004;82(2), Genebra Feb http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0042-96862004000200021 &lng=en &nrm=iso&tng = en
 - 5- Onis de M, Blössnere M, Borghi E, Frongillo EA, Morris R: Estimates of Global Prevalence of Childhood Underweight in 1990 and 2015. JAMA, 2004; 291(21): 2600-6
 - 6- Hunt JR: Moving toward a plant-based diet: are iron and zinc at risk? Nutr Rev 2002; 60: 127 - 134
 - 7- Krajecovicova- Kudlackova M, Blazicek P, Kopkova J, Bederova A: Homocystein levels in vegetarians versus omnivores. Ann Nutr Metab 2000; 44: 135 - 138
 - 8- Venti CA, Johnston CS: Modified Food Guide Pyramide for lactovegetarians and vegans. J Nutr 2002; 132: 1050 - 1054
 - 9- Painter J, Rah Jh & Lee YK: comparision of international food guide pictorial representations. J Am Diet Assoc 2002; 95: 11-3 - 1108
 - 10- Torun B, Davies PSW, Livingstone MBE, Paolisso M, Sackett R & Spurr GB: Energy requirements and dietary energy recommendations for children and adolescents 1 - 18 years of old. Eur J Clin Nutr 1996; 50: S37 - S81
 - 11- Layrisse M & garcia- Casal M: Strategies for the prevention of iron deficiency through foods in the household. Nutr Rev 1997; 55: 233 - 239
 - 12- Fairweather-Tait SJ: Iron deficiency in infancy; easy to prevent- or is it? Eur J Clin Nutr 1992; 46: S9-14
 - 13- INACG (International Nutritional Anemia onsultative Group) WHO&UNICEF (1998): Guidelines for the use of Iron supplements to prevent and treat iron deficiency anmia. Waschington, DC: Ilisi Pres
 - 14- Male C, Persson LA, Freeman V, Guerra A, van't Hof MA&Haschke F: Prevalence of iron deficiency in 12 month-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-study-group) Acta Paediatr 2001; 90: 492-498
 - 15- Mills AF: Survialence for anemia: risk factors in patterns of milk intake. Arch Dis Child 1990; 65: 428 - 431
 - 16- Pizzaro F, Yip R, Dalman PR, Olivares M, Hertrampf E & Walter T: Iron status with different infant feeding regiments: relevance to screening and prevention of iron defiiency. J pediatr 1991; 118: 687 - 692
 - 17- WHO (2001): Iron deficiency Anemia, Assesment, Prevention and Control. A guideline for Programme Managers. WHO/NDH/01.3. Geneva: WHO
 - 18- Zümrüt Uysal: Demir emilimi. Kırkkale Tıp Fakültesi Pediatri Günleri II- Demir ve Çocuk Sempozyumu, 11 Mayıs 2004, Kırkkale.