

OKULÖNCESİ DÖNEM ÇOCUKLARINDA DEMİRİN ÖNEMİ VE BİLİŞSEL DAVRANIŞ ÜZERİNE ETKİSİ*

Yrd.Doç.Dr. Nurhan ÜNÜSAN**

ÖZET

Demir eksikliği vücutta demir depolarının boşalmasıdır. Hemoglobinin yeterli miktarda yapılamaması sonucu anemi görülmektedir ve demir eksikliği anemisi (kansızlık) önemli bir halk sağlığı sorunudur. Ülkemizde okulöncesi dönmedeki çocukların ortalama %50'si anemiktir. Demir eksikliği diyetle yetersiz alımı, ihtiyacın artması, demir kaybı ve demir emiliminin azalması sonucu ortaya çıkar. Çocuklarda iki yaşına kadar anne sütüne devam edilmesi, hayvansal ürünler ile meyve ve sebze tüketiminin artması, demirle zenginleştirilmiş ürünlerin yaygınlaşması demir eksikliğinden dolayı anemiye ortadan kaldıracaktır. Çocukta demir eksikliği anemisi zihinsel ve motor gelişimi olumsuz etkiler. Demir eksikliğinden dolayı anemili çocuklar daha az aktif, mutsuz, sinirli, ağlamaklı, çekingen, daha sorumsuz ve hedefini tam olarak belirleyememektedir. Bu makalede okulöncesi dönem çocuklarında demirin önemi ve bilişsel davranış üzerine etkisi incelenerek, konu ile ilgili gerekli önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar sözcükler : Demir eksikliği, okulöncesi dönem çocukları, bilişsel gelişim

THE IMPORTANCE OF IRON ON PRESCHOOL CHILDREN AND EFFECT ON COGNITIVE DEVELOPMENT

SUMMARY

Iron deficiency is characterised by depleted body stores of iron, resulting in anemia when hemoglobin can no longer be formed. Iron deficiency anemia is an important public health problem. Approximately half of the preschool children in Turkey are anemic. Iron deficiency can result from a variety of factors, including inadequate dietary intake, increased iron demand, iron loss and inadequate absorption of iron. Higher rates of breastfeeding until two years of age, regular consumption of iron rich meats and iron-fortified grain products help to insure adequate iron intake. In infants, iron deficiency anemia is associated with impaired mental and motor development. Infant with iron deficiency anemia are generally less active, unhappy, tense, fearful, withdrawn, less responsive and less goal-directed. This article examines the importance of iron on cognitive development and necessary suggestions will be made.

Key words : Iron deficiency, preschool children, cognitive development*

Demir eksikliği anemisi ülkemizde sık karşılaşılan sağlık sorunlarının başında yer almaktadır. Literatürde çocuktaki demir miktarı ve bilişsel gelişim üzerine yapılmış pek çok

* 3-5 Mayıs 2002 Erken Çocukluk Eğitimi Kongresi Özet kitabında eserin özeti yayınlanmıştır.

** Selçuk Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Okulöncesi Öğretmenliği ABD

araştırma bulunmaktadır. Demir eksikliğinden dolayı anemili çocuklar fizikomotor gelişim testlerinde demir eksikliği olmayan çocuklara oranla daha kötü performans göstermektedirler. Yapılan birkaç uzun süreli araştırma sonuçları göre, 2 yaşına kadar demir eksikliği anemisi görülen çocuklara demir takviyesi yapıldığında bile gelişim açısından olumlu sonuçlar alınmamıştır. Bu nedenle çocukta demir eksikliği anemisi ortaya çıkmadan beslenme açısından gerekli önlemlerin alınması özellikle toplumsal açıdan önem arz etmektedir.

Bu çalışmada demir metabolizması, emilimi, gereksinimi, eksikliği ve demirin çocukların bilişsel ve motor davranışları üzerine etkisi ele alınmaktadır.

Demir metabolizması

İnsan vücudunda 40-50 mg/kg demir bulunur. Kadınlarda bulunan miktar erkeklerinkinden azdır. Organizmada buldukları yer ve miktarları (Gordeuk ve ark, 1987):

- 30 mg /kg demir hemoglobinde,
- 5-6 mg/kg demir bütün hücrelere dağılmış halde ve enerji üretiminde oksidatif enzimin yapısında yer alır (demir-kükürt kompleksine sahip enzimler, miyoglobin, sitokromlar, katalaz, triptofan oksijenaz gibi).
- Kadınlarda 5 mg /kg, erkeklerde 10-12 mg/kg demir karaciğer, dalak, kas ve kemik iliğinde depo edilir.
- Yaklaşık olarak 3 mg /kg demir ise demir taşıyan protein “transferin”e bağlanarak plazmada bulunur.

Demirin emilimini etkileyen en önemli faktör vücudun gereksinmesidir. Depo demir azaldıkça emilim artmaktadır. Eritropoiez oranı artıkca demir emilimi de artmaktadır. Demir ince barsakların yukarı kısmında ve duodenumda emilir (Baysal, 1999).

Epitel ferritin ve apotransferin kanda demiri bağlayarak taşıyan spesifik protein alıcısıdır. Dolaşımdaki formuna serum transferin adı verilir. Karaciğerde sentezlenerek safra ile ince barsağın yukarı kısmına salgılanan transferin proteini, demiri barsak lümeninden alarak mukoza hücre yüzeyine getirir. Burada ise transferin-Fe kompleksi transferin alıcılarına bağlanıp demiri hücre içine bıraktıktan sonra tekrar demir almak üzere lümenine gider. Mukozadan demirin geçişi vücudun demir deposu tarafından denetlenir. Transferin total demir bağlama kapasitesinin 1/3 ‘e ulaştığında barsak mukozasından demir emilimi azalır (Gordeuk ve ark, 1987; Baysal, 1999).

Apoferritin ise hücrelerde spesifik demir bağlayan alıcı proteindir ve ferritin oluşur. Apoferritin ve ferritin geçici depo olarak görev yapar ve karaciğerde parankima hücrelerine taşınır. Ferritin 4500 demir molekülüne bağlanabilmektedir(Gordeuk ve ark, 1987, Aksoy, 2000) .

Besinlerdeki demirin emilimi

Hayvansal dokularda demir hem formunda, ferritin, homosiderin, membran yapısında ve düşük molekül ağırlıklı bileşikler olarak bulunur. Bunların yanı sıra sütteki laktoferrin, yumurta beyazındaki ovatransferrin ve yumurta sarısındaki fosfovitiinde de demir bulunmaktadır. Bitkisel besinlerde ise demir metalloproteinler, ferritinler ve yapısal bileşikler içinde veya depo bileşikleri olan fitatlar şeklinde bulunur. Ayrıca, besinlerde ferrik oksitler ve besinleri zenginleştirmek için ilavelenen demir tuzları da bulunabilmektedir (Lynch, 1997).

Besinler içerdikleri demirin biyoyararlılığına göre düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Düşük biyoyararlılığı olan diyetle demirin emilimi yaklaşık olarak %5, orta biyoyararlılığı olan diyetle emilim %10 ve yüksek biyoyararlılığı olan diyetle ise demirin emilimi %15'dir. Tablo 1'de diyetle alınan çeşitli besinlerin biyoyararlılıkları verilmektedir (Baynes ve Bothwell, 1990).

Tablo 1. Çeşitli besinlerde bulunan demirin biyoyararlılığı

Besinler	Demirin biyoyararlılığı		
	Düşük	Orta	Yüksek
Tahıllar	Mısır Yulaf Pirinç	Mısır unu Beyaz un	
Meyveler	Kepekli buğday unu Elma Avokado Muz Üzüm Şeftali	Mango Ananas	Limon Portakal Domates
Sebzeler	Armut Erik Çilek		
Kuruyemiş	Patlıcan Fasulye Mercimek Ispanak	Havuç Patates	Pancar Brokoli Kabak Karnabahar Tatlı kabağı Turp
Yüksek proteinli besinler	Badem Hindistan cevizi Fıstık Ceviz Yumurta Soya proteini Soya unu		Balık Et Tavuk eti

Demirin emiliminde, besinlerdeki miktarından çok diyetin kompozisyonu önemlidir. Demir besinlerde hem olan ve olmayan olmak üzere iki şekilde bulunur.

Hem olmayan demirin emilimini olumlu etkileyen faktörler

Vücudun demir deposu hem olmayan demirin emilimini etkileyen en önemli faktördür. Ancak mideden salgılanan hidroklorik asit ve midede besinin kalma süresi optimum emilimi sağlamada önemlidir. Gasrik asit özellikle hem olmayan demirin çözülebilmesi için gereklidir (Lynch, 1997). Yapılan bir araştırmada mide asidinin pH'ı ile hem olmayan demirin çözülmesi ve emilimi arasında zıt bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir (Bezвода ve ark, 1978). Genellikle mide ameliyatı geçirmiş olan hastalarda hem olmayan demirin emilimde azalmadan dolayı demir eksikliğine bağlı aneminin oluşmaktadır. Demir eksikliği görülen insanlar açlık durumunda çözülebilir demir tuzu aldıkları zaman hem olmayan demir emilimi artmaktadır (Lynch, 1997).

Askorbik asit : Askorbik asit mideden duodenuma besinler geçtikçe demirin çözülebilir formda kalmasını sağlamaktadır. Özellikle ferrik formdaki demir asit ortamda çözülebilmektedir. Askorbik asit demirin emilimini ancak birlikte tüketildiğinde artırabilmektedir (Lynch, 1997). Yemekle alınan 500mg askorbik asit demirin emilimini altı kat artırdığı halde, yemekten 4 veya 8 saat önce alınan askorbik asit ise çok az etkili olmaktadır (Cook ve Monsen, 1977). Yüksek sıcaklıkta yemeğin pişirilmesi (Disler ve ark, 1975), uzun süre yemeğin sıcak tutulması askorbik asitin oksidasyonunun artmasına neden olmaktadır.

Organik asitler: Prinç ağırlıklı yemekte bulunan hem olmayan demirin emilimi sitrik asit, malik asit ve tartarik asit ile 2-4 kat artmaktadır (Gillooly ve ark, 1983; Ballot ve ark, 1987). Fermente biralarda bulunan laktik asit (Derman ve ark, 1980) ve soya fasulyesinden yapılan fermente ürünler de emilime olumlu etki yapmaktadır (Baynes ve Bothwell, 1990).

Hayvansal Dokular: Hayvansal dokularda hem olan demirin bulunmasının yanında, düşük biyoyararlılığı olan yemeklerdeki hem olmayan demirin emilimine olumlu etki etmektedir. Mideki proteolitik sindirim sonucu ortaya çıkan pepsinler inorganik demirin emilimine artırmaktadır (Keene ve ark, 1984; Hurrell ve ark, 1988). Ayrıca et mideden salgılanan gastrik salgısını da artırmaktadır (Zhang ve ark, 1990).

Hem olmayan demirin emilimini olumsuz etkileyen faktörler

Fitat: Besinlerde az olarak bulunsa bile fitatlar demirin emilimini etkilemektedir. Fitatların demirin emilimini olumsuz etkilemesindeki mekanizma tam olarak karakterize edilmemiştir (Lynch, 1997). Kepekte çok az miktarda bulunan monoferrik fitat emilimi olumsuz etkilememektedir (Simpson ve ark,1981). Ancak sindirim sisteminde oluşan diferrik ve tetraferrik fitat kompleksleri demir emilimini engellemektedir. Besinde 50mg fitat bulunması emilimi yaklaşık olarak %70 engellemektedir (Hallberg ve ark, 1987).

Polifenoller: meşrubatlarda, sebzelerde ve bazı tahıllarda bulunan polfenollerin, besinlerdeki miktarları arttıkça emilimi etkilemeleri de artmaktadır (Gillooly ve ark, 1983). Fenolik grupların hidroksil grupları ile demir moleküllerinin kompleks oluşturmalarından dolayı demirin emilimi olumsuz etkilenmektedir (Lynch, 1997).

Kalsiyum: hem olmayan demir içeren besinle birlikte süt veya kalsiyum tuzu alımı emilimi azaltmaktadır. Besin tüketmeden 18mg ferrous sulfat ve 600mg kalsiyum karbonat takviye olarak alındığında, kalsiyumun demirin emilimini engellemektedir. Ancak yüksek biyoyararlılıklı hamburger ve düşük biyoyararlılıklı yumurta-kahve ile birlikte aynı miktarlar alındığında ise ikinci yemekte kalsiyumun demirin emilimi üzerindeki olumsuz etkisi daha fazladır (Cook ve ark, 1991). Kalsiyum ve fosfor yemekle birlikte alındığında hem olmayan demirin emilimi azalmaktadır (Monsen ve Cook, 1976). Bu durum özellikle hamileler ve çocuklar için önemlidir.

Posa: in vitro şartlarda posa demir emilimini engellemektedir. Selüloz ve pektinler emilime olumsuz etki etmediği halde, ispagula ve psilium emilimde azalmaya neden olabilmektedir (Rossander, 1987).

Çocuklukta demir gereksinimi

Bebeklikte demir gereksinimi, doğuştan demir deposu, büyüme için gereklilik ve kaybedilen demir miktarınca denetlenir. Demirin çoğu gebeliğin son üç ayında fetusa iletiildiğinden, bebeğin ağırlığı ve total vücut demir miktarı arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Yeni doğmuş bebek ortalama 75 mg/kg demire sahiptir (Stekel ve ark, 1985). Annede demir eksikliği varsa bile, plansenta taşıyıcı reseptörlerinin sayısının artmasından dolayı fetus gerekli miktarda demiri depolayabilir (Allen, 1997). Annede ciddi demir eksikliğinde ise bebekteki demir deposu olumsuz etkilenir (Stekel ve ark, 1985).

Radyoisotopik metodlar kullanıldığında bebeklerde günlük demir kaybının dışkıyla 0.03 mg/kg ve 2 yaşına kadar ise 0.04 mg/kg olduğu belirtilmektedir (Stekel ve ark, 1985). Günlük kayıplar göz önüne alındığında 0-6 ayında günlük emilen demir gereksinim 0.5 mg/kg iken 1 yaşına kadar olan evrede gereksinim artarak 0.9 mg/kg olmaktadır. Düşük doğum ağırlıklı bebeklerde ise bu oran ikiye katlanmaktadır (Committe on Nutrition, 1976). 1-8 yaş arasında gereksinim 0.7-0.8 mg/kg'dır (Stekel ve ark, 1985).

Demir eksikliği

Demir eksikliği biyoyararlılığı düşük olan demir alımı, sindirim sisteminde parazitlerin varlığı ve malarya nedeniyle oluşur (Grantham-McGregor SM ve ark, 1999). Demir eksikliği üç aşamada incelenmektedir (Tablo 2, Cobiac ve Baghurst, 1993). Ancak birinci aşamanın orta ve ciddi olmak üzere toplam dört aşamada da ele alınmaktadır (Herbert V, 1992).

Tablo 2. Demir eksikliği aşamalarında demir durumunun biyokimyasal göstergeleri

Aşama	Tanım	Biyokimyasal ölçümler
1	Demir depolarının boşalması	Düşük serum ferritin
2	Yetersiz	Düşük serum demiri Serumda demiri bağlama kapasitesinin artması Transferin doyum indeksinin azalması, serbest eritrosit protoporfirininin artması
3	Demir eksikliği Anemisi	Düşük hemoglobin, mikrositik anemi, kan korpüsküler hacminde azalma

Demir eksikliğinin en belirgin sonucu demir eksikliği anemisinin (hemoglobin <110 g/L) ortaya çıkmasıdır. 1985 yılında beş yaşın altındaki çocuklarda aneminin görülme oranı aneminin görülme oranı gelişmekte olan ülkelerde %46-%51, gelişmiş ülkelerde ise %7-%12'dir (DeMaeyer ve Adiels-Tegman, 1985). Aneminin çoğu kez nedeni demir eksikliğidir. Anemi 6-24 aylık çocuklarda oldukça yaygındır. Demir eksikliğinin metabolizma üzerinde olumsuz etkiler vardır. Tablo 3'de demir eksikliğinin merkezi sinir sistemi üzerine etkisi verilmektedir (Leibel ve ark, 1982).

Tablo 3. Demir eksikliğinin merkezi sinir sistemi üzerindeki etkisi

Biyokimyasal	Özellikli bölgeler	Etki
--------------	--------------------	------

Hem sentezi	1.Porfirin sentezi 2.Mitokondrial sitokromlar 3.Mikrosomal sitokromlar	Toksik veya intraselüler eksiklik, solunum, oksidatif fosforilasyon
Krebs halkası	Suksinat dehidrogenaz(Fe-S Flavoprotein), Asotiaz (Fe Kofaktor)	Solunum
Fe-S flavoproteinler	NADH-ubiquinon reduktaz, α -gp dehidrogenaz	Solunum, oksidatif fosforilasyon
Nukleik asitler	DNA sentezi, mitosis	Beşin gelişimi
Katekolaminler	Fenilalanin hidroksilaz, tirozin hidroksilaz, monoamin oksidaz	Nörotransmitter seviyeleri
erotonin	Triptofan pirrolaz, triptofan hidroksilaz, Aldehid oksidaz	Nörotransmitter seviyeleri
Folik asit/B12	Formimino transferaz, THF methyl-transferaz	

Demir eksikliğini supleman olarak ve nutrifikasyon ile önlemek mümkündür. Demir eksikliğinden en çok etkilenenler ise hamileler, emziren anneler, çocuklar ve üreme çağındaki bayanlardır. Demir eksikliği çocukların bilişsel yeteneklerini etkilemekte ve büyüklerin ise iş performanslarını düşürmektedir.

Demir suplemantasyonu: demir eksikliği anemisi tedavisinde intramaskuler ve intravenöz yolu önerenler olmasına rağmen, oral yol ucuz olması, uyum kolaylığı ve yan etkilerinin az olması nedeni ile tercih edilmektedir (Sing ve ark, 1998). Ferroz sulfat ve ferrik polimaltoz bileşikleri oral yolla sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak alınan dozun etkinliği çeşitli faktörler tarafından denetlenmektedir:

- Diyetle alınan demirin kalitesi.
- Demir kullanımını olumsuz etkileyen şartlar, örneğin diğer besin yetersizlikleri
- Yemeğin yenildiği zaman ve suplemann alındığı zaman
- Demir içeren preparatlardaki diğer öğelerinin varlığı
- Çocuğun demir depolarının durumu.

Demirle zenginleştirme: Demir besinlerde renk değişimine ve oksidatif reaksiyonlara neden olmasından dolayı ilavecek demirin seçimi önemlidir. Demirle zenginleştirilmiş bazı besinler anemiye önlemede oldukça etkindir. En ideal demirle zenginleştirilecek besinin tüketim süresi kısa, herkes tarafından kolayca alınıp tüketilebilen ve ucuz olmalıdır. Gelişmiş ülkelerde demirle zenginleştirmede çoğunlukla kullanılan yiyecekler

un, kahvaltılık tahıllar, süt ve bebek mamasıdır. Gelişmekte olan ülkelerde besinlerin demirle zenginleştirilmesindeki en önemli sorun maliyetin yüksek olmasıdır.

Demirin çocukların bilişsel davranışları üzerine etkisi

Doğumda bebeğin beyinde yetişkin beyinde bulunan demirin 1/10'u bulunurken bu oran 10 yaşına geldiğinde %50'yi bulur. Bebeklerde görülebilen demir eksikliği anemisinin önemli sonuçları vardır:

- 6-24 aylık bebeklerde demir eksikliği anemisi görülür. Bu dönem içinde hızlı beyin gelişimi ile birlikte bilişsel ve motor gelişimler gerçekleşir (Isidora de Andraca ve ark 1997).

- Demir merkezi sinir sisteminin fonksiyonu için gereklidir. Myelinin yapısında bulunmaktadır. Dopamin metabolizmasında da önemli olduğu sanılmaktadır. Demir eksikliğinde dopamin geri alım mekanizmasının körleştiği belirtilmektedir. Demir eksikliğinde dopamin, serotonin ve GABA sistemlerinde de değişimler görülmektedir. Ayrıca amin nörotransmitter sistemdeki pek çok enzimin yapısında bulunur (Wauben ve Wainwright, 1999).

- Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerden gelişim başlangıcında demir eksikliği olan hayvanlar demir takviyesi yapıldığında bile beyindeki beyin seviyesi istenilen düzeylere dönememektedir (Isidora de Andraca ve ark 1997).

Demir eksikliğinin çocuklarda bilişsel, motor ve davranışsal gelişmeleri etkilemesinden dolayı, bu konuda çalışmalar yapılmaktadır. Çalışmaların büyük bir kısmında Zihinsel Gelişim İndeksi (Mental Development Index: MDI) ve Motor Gelişim İndeksi'ni (Motor Development Index:PDI) içine alan Bayley gelişim indeksi kullanılmıştır.

Demir eksikliği anemisi olan çocuklar, değişik sürelerde demir takviyesi yapılarak çocukların zihinsel ve motor gelişimleri açısından faydası olup olmadığı değişik araştırmalarla saptanmıştır. İndonezya (Idjradinata ve Pollitt, 1993), Guatemala (Lozoff ve ark, 1982), Şili (Walter, 1983) ve Kosta Riko'da (Lozoff ve ark, 1987; Lozoff ve ark, 1996) yapılan çalışmalarda çocukların Bayley gelişim indekslerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Anemili çocuklara 6-10 günlük demir takviyesinin yapılmasıyla Bayley gelişim indekslerinde yükselme olmamıştır (Lozoff ve ark, 1982; Walter ve ark, 1983; Grindulis ve ark, 1986). Hemogloblin seviyesi 150g/L'nin altında olan çocukların daha yüksek hemogloblin seviyesine sahip çocuklara oranla motor gelişim indekslerinin düşük olduğu, hemogloblin seviyesi 100g/L'nin altında olan çocukların Bayley gelişim indekslerinin düşük olduğu belirlenmiştir (Lozoff ve ark, 1987). Çocukluğunda anemili olanlar demir yetersizlikleri tamamen tedavi edildiğinde bile düşük zihinsel gelişim (hatırlama, öğrenme ve kelimeleri hatırd tutabilme) göstermektedirler (Lozoff ve ark, 1991, Palti ve ark, 1983). Çalışma yapılırken 12-23 aylık olan ve demir takviyesi yapılarak kan hemogloblin seviyeleri normale dönen Kosta Rika'lı çocuklar, 5 yaşlarına geldiklerinde tekrar aynı testlere tabi tutulduklarında kontrol grubu çocuklara oranla zihinsel ve motor gelişim indeksleri düşük bulunmuştur (Lozoff ve ark, 1991). Ancak aynı çocuklar 10-13 yaşlarına geldiklerinde de

sonuçlar değişmemiştir (Lozoff ve ark, 1987). Şili’de 12 aylık iken anemili olan çocuklar beş yaşlarına geldiklerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir (Walter ve ark, 1989, Walter 1993). Araştırmalarda ailelerin sosyoekonomik seviyelerinin belirtilmemesi, farklı yaşlardaki araştırma sonuçlarını kıyaslamayı zorlaştıran nedenler arasındadır.

Demir eksikliğinin yanında yüksek miktarda kurşun alımı ve yetersiz çinko alımı da öğrenmeyi geciktirmektedir. Demir eksikliği anemisi, düşük gelir gruplu ailelerde daha çok görülmesine karşın, düşük doğum ağırlığı, erken doğum, malnutrisyon, bebek 2 aylık iken anne sütünü bırakma ve demirle zenginleştirilmiş mamalara yönelmemek, inek sütünün tüketim sıklığı, annenin çocuğu dünyaya getirme yaşı, annenin zeka seviyesi ve eğitimi, evde büyük anne ve babanın varlığı, anne-babanın tecrübesizliği ve psikolojik problemler gibi nedenler göz önüne alındığında, anemili çocukların kısa süreli anne sütü aldıkları, annelerinin zeka seviyesinin düşük olduğu ve çevrenin uyarıcı olmadığı görülmüştür. Bu nedenler ise çocukluk döneminde bilişsel gelişimi olumsuz etkilemektedir. Demir eksikliği anemisi görülen çocuklar anemisi olmayan çocuklara ve uzun süredir anemili olan çocuklar kısa süreli anemili olan çocuklara oranla daha yavaş bir gelişim göstermektedirler. Anemili çocuklar genellikle mutsuz, korkulu, çabuk yorulan, çekingen olup, annesine yakın olmayı ve annesini çevresiyle ilişki kurmak için bir araç olarak kullandıkları görülmüştür (Grantham-McGregor SM ve ark, 1999).

Gebelik öncesi ve gebelik sırasında annenin demir açısından yeterli beslenmesi, bebeğin beyin gelişimini olumlu etkilemekte ve demir depolarının seviyesini yükselterek bebek 4-6 aylık olduğunda demir yetersizliğinin oluşumunu da önleyebilmektedir (Baysal, 1997).

SONUÇ

Sebzelerde bulunan demirin emilimi balık, kırmızı et, tavuk eti veya askorbik asitten zengin yiyeceklerin ilavesiyle artmaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde et ve balık pahalı besinler arasındadır. Her türlü sebze ve meyvenin bol bulunduğu ülkemizde, diyetle askorbik asit kaynağı olarak hem olmayan demirin emilimi artırılabilir. Özellikle doğurganlık dönemindeki kadınlara uygun beslenme alışkanlığının kazandırılması, aneminin önlenmesinde ve beyin gelişimi yeterli bebeklerin dünyaya gelmesi için belediyeler, valilikler ve ilgili kurumlarca beslenme eğitimi verilmelidir. Ülkemizde hamilelerin %74, bayanların %50’si ve çocukların %44’ü anemilidir (www.mn-net.org/). Bu nedenlerden dolayı insanları askorbik asitten zengin yiyecekleri tüketmeye yöneltmek gerekmektedir. Besinlerin içerdikleri besin öğelerinin dışında, farklı yaş ve cinsiyetteki insanların farklı miktarlarda besin öğelerine ihtiyacı olduğu konusunda halk bilinçlendirilmelidir. Demir eksikliğinden dolayı anemili çocukların zihinsel ve motor gelişimleri düşük seviyelerdedir ve demir depolarının dolmasıyla bile geriye dönüşüm olamamaktadır. Anne sütünde inek sütünün sadece %20’si kadar demir bulunduğu halde, anne sütünün biyoyararlılığının yüksek olması nedeniyle anneler bebeklerini 2 yaşına kadar emzirmeye ikna edilmelidir. Bunların yanı sıra kişisel hijyen ve güvenilir gıda seçimi ve tüketimi konularında da anneler bilgilendirilmelidir. Türkiye’de ve diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi sosyoekonomik ve kültürel yaşam ve ekonomi

alanındaki gelişmelerle, anne ve çocukların hemoglobin demir miktarlarında olumlu gelişmelerin olması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksoy, M (2000). *Beslenme Biyokimyası*. Hatiboğlu Basım ve Yayımlar San Tic Ltd Şti, Ankara.
- Allen LH (1997). Pregnancy and Iron Deficiency. *Nutr. Rev.*, 55(4):91-101.
- Ballot D, Baynes RD, Botwell Th ve ark (1987). The Effects Of Fruit Juices And Fruits on the Absorption of Iron From a Rice Meal. *Br. J. Nutr.*, 57:331-343.
- Baynes RD ve Bothwell TH (1990). Iron Deficiency. *Annu Rev Nutr.*, 10:133-148.
- Baysal A (1997). Bilişsel Yeteneğin Gelişiminde Beslenmenin Rolü. *Beslenme ve Diyet dergisi*, 26(1):1-4.
- Baysal, A (1999). *Beslenme*. Hatiboğlu Basım ve Yayımlar San Tic Ltd Şti, Ankara.
- Cobiac L ve Baghurst (1993). Iron Status and Dietary Iron Intakes of Australians. *Food Australia (Supp)*, 45(4):S1-23.
- Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics (1976). Iron Supplementation for Infants. *Pediatrics*, 58:765-8.
- Cook JD ve Monsen ER (1977). Vitamin C, the Common Cold, and Iron Absorption. *Am. J. Clin. Nutr.*, 30:235-41.
- Cook JD, Dassenko SA ve Whitteker P (1991). Calcium Supplementation: Effect on Iron Absorption. *Am. J. Clin Nutr.*, 53:106-11.
- DeMaeyer E ve Adiels-Tegman M (1985). The Prevalence of Anemia in the World. *World Health Stat Q*, 38:302-16.
- Derman DP, Bothwell TH, Torrance JD, Bezwoda WR, MacPhail AP, Kew MC, Sayers MH, Disler PB ve Charlton RW (1980). Iron Absorption from Maize (*Zea mays*) and Sorghum (*Sorghum vulgare*) Beer. *Br J Nutr*, 43:271-9.
- Disler PB, Lynch SR, Charlton RW, Bothwell TH, Walker RB ve Mayet F (1975). Studies on the Fortification of Cane Sugar with Iron and Ascorbic acid. *Br J Nutr*, 34:141-52.
- Gillooly M, Bothwell Th, Torrance JD, MacPhail AP, Derman DP, Bezwoda WR, Mills W, Charlton RW ve Mayet F (1983). The Effects of Organic Acids, Phytates and Polyphenols on the Absorption of Iron From Vegetables. *Br J Nutr*, 49:331-42.
- Gordeuk, VR; Bacon, BR ve Brittenham, GM (1987). Iron Overload: Causes and Consequences. *Ann. Rev. Nutr.* 7:485-508.
- Grantham-McGregor Sm, Fernald LC ve Sethuraman K (1999). Effects of Health and Nutrition on Cognitive and Behavioural Development in Children in the First Three Years of Life, Part 2: Infections and Micronutrient Deficiencies: Iodine, Iron and Zinc. *Food Nutr Bull*, 20(1):76-99.
- Grindulis H, Scott PH, Belton NR ve Wharton BA(1986). Combined Deficiency of Iron and Vitamin D in Asian Toddlers. *Arch Dis Child*, 61(9):843-8
- Hallberg L, Rossander L ve Skanberg AB (1987). Phytates and the Inhibitory Effect of Bran on Iron Absorption in Man. *Am J Clin Nutr*, 45:988-96.
- Herbert V (1992). Everyone Should be Tested for Iron Disorders. *J Am Diet Ass*, 92(12):1502-9.

- Hurrell RF, Lynch SR, Trinidad TP, Dassenko Sa ve Cook JD (1988). Iron Absorption in Humans: Bovine Serum Albumin Compared with Beef Muscle and Egg White. *Am J Clin Nutr*, 47:102-7.
- Idjradinata P ve Pollitt E (1993). Reversal of Development Delays in Iron-Deficient Anemic Infants Treated with Iron. *Lancet*, 341:1-4.
- Isidora de Andraca MS, Marcela Castillo MS ve Walter T (1997). Psychomotor Development and Behaviour in Iron Deficient Anemic Infants. *Nutr Rev*, 55(4):125-32.
- Keene AP ve Miller DD (1984). In vitro Estimation of the Effects of Selected Proteins on Iron Bioavailability. *Am J Clin Nutr*, 39:393-401.
- Leibel R, Pollitt E, Kim I ve Viteri F (1982). Studies Regarding the Impact of Micronutrient Status on Behavior in Man: Iron Deficiency as a Model. *Am J Clin Nutr*, suppl, 35:1211-21.
- Lozoff B, Brittenham GM, Viteri FE ve Wolf AW (1982). The Effects of Short-Term Oral Iron Therapy on Developmental Deficits in Iron-Deficient Anemic Infants. *J Pediatr*, 100:351-7.
- Lozoff B, Brittenham GM ve Wolf AW (1987). Iron Deficiency Anemia and Iron Therapy: Effects on Infant Developmental Test Performance. *Pediatrics*, 79:981-95.
- Lozoff B, Jimenez E ve Wolf A (1991). Long Term Developmental Outcome of Infants with Iron Deficiency. *N Engl J Med*, 325:687-94.
- Lozoff B, Wolf A ve Jimenez E (1996). Iron Deficiency Anemia and Infant Development: Effects of Extended Oral Therapy. *J Pediatr*, 129:382-9.
- Lynch, SR (1997). Interaction of Iron with Other Nutrients. *Nutr Rev.*, 55(4):102-110.
- Monsen ER ve Cook JD (1976). Food Iron Absorption in Human Subjects. The Effects of Calcium and Phosphate Salts on the Absorption of Nonheme Iron. *Am J Clin Nutr*, 29:1142-8.
- Palti H, Pevsner B ve Adler B (1983). Does Anemia in Infancy Affect Achievement on Developmental and Intelligence Tests? *Hum Biol*, 55:183-94.
- Rossander L (1987). Effect of Dietary Fiber on Iron Absorption in Man. *Scan J Gastroenterol (Suppl)*, 129:68-72.
- Simpson KM, Morris ER ve Cook JD (1981). The Inhibitory Effect of Iron Absorption in Man. *Am J Clin Nutr*, 34: 1469-78.
- Sing K, Fong YF and Kuperan PA (1998). A Comparison Between Intravenous Iron Polymaltose Complex and Oral Ferrous Fumarate in the Treatment of Iron Deficiency Anemia in Pregnancy. *Eur J Haematol*, 60(2):119-24.
- Stekel A, Olivares M, Pizarro F, Amar M, Chadud P, Cayazzo M, Llaguno S, Vega V ve Hertrampf E (1985). "Vitamins: Nutrients and Therapeutic Agents". In A Hanck ve D Hornig (Ed). *The Role Of Ascorbic Acid in the Bioavailability of Iron from Infant Foods (167-75)*. Hans Huber Publishers, Bern.
- Wauben IPM ve Wainwright PRE (1999). The Influence of Neonatal Nutrition on Behavioural Development: A Critical Appraisal. *Nutr Rev*, 57(2):35-44.
- Walter T (1983). Developmental Deficits in Iron Deficient Infants: Effects of Age and Severity of Iron Lack. *J Pediatr*, 102:519-22.
- Walter T (1993). Impact of Iron Deficiency on Cognition in Infancy and Childhood. *Eur J Clin Nutr*, 47:307-16.
- Walter T, de Andraca I, Chadud P ve Perales CG (1989). Iron Deficiency Anemia: Adverse Effects on Infant Psychomotor Development. *Pediatrics*, 84:7-17.

Walter T, Kovalskys J ve Stekel A (1983). Effect of Mild Iron Deficiency on Infant Mental Development Scores. *J Pediatr*, 102:519-22.

Zhang D, Carpenter CE ve Mahoney AW (1990). A Mechanistic Hypothesis for Meat Enhancement of Nonheme Iron Absorption: Stimulation of Gastric Secretions and Iron Chelation. *Nutr Res*, 10:929-35.