

BESLENMENİN BEYİN GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Nalan Hakime Noğay¹

ÖZET

Gelecekteki bilişsel ve sosyal beceriler ve okul başarısının temellerinin atıldığı gebelik ve yaşamın ilk iki yılı esnasında yeterli beslenme normal beyin gelişimi için gereklidir. Besin ögesi yetersizlikleri nörogelişimsel süreçleri doğrudan etkiler. Yetersiz beslenme çocuğun davranış ve tecrübelerini etkiler bu da beyin gelişimini etkiler. Şiddetli akut malnutrisyon, kronik malnutrisyon, demir yetersizliği anemisi ve iyot yetersizliğinin beyin gelişimini etkilediğine dair güçlü deliller vardır bu nedenle öncelik bu durumların önlenmesi olmalıdır. Yetersiz beslenmenin beyin gelişimi üzerindeki etkisini önlemek için gebelik ve bebeklik döneminde demirinde yer aldığı çoklu besin ögesi ve esansiyel yağ asidi takviyesi yapılmalı, yaşamın ilk altı ayında sadece anne sütü ile beslenmesi teşvik edilmeli ve ailelere beslenme eğitimi verilmelidir.

Anahtar kelimeler: Beslenme, Beyin gelişimi, çocuklar

EFFECT OF FEEDING ON BRAIN DEVELOPMENT

ABSTRACT

Adequate nutrition during pregnancy and the first two years is necessary for normal brain development, laying the foundation for future cognitive and social ability and school success. Nutrient deficiencies directly affect neurodevelopmental processes. Undernutrition affects children's experiences and behavior, which in turn influence brain development. Priority should be given to the prevention of severe acute malnutrition, chronic malnutrition, iron-deficiency anemia, and iodine deficiency. There is strong evidence that they affect the developing brain. To prevent the impact of undernutrition on brain development; supplementation with iron multiple nutrients and essential fatty acids during pregnancy and infancy, exclusive breastfeeding should be encouraged during the first 6 months of life and nutrition education should be given to parents.

Keywords: Nutrition, brain development, children

Giriş

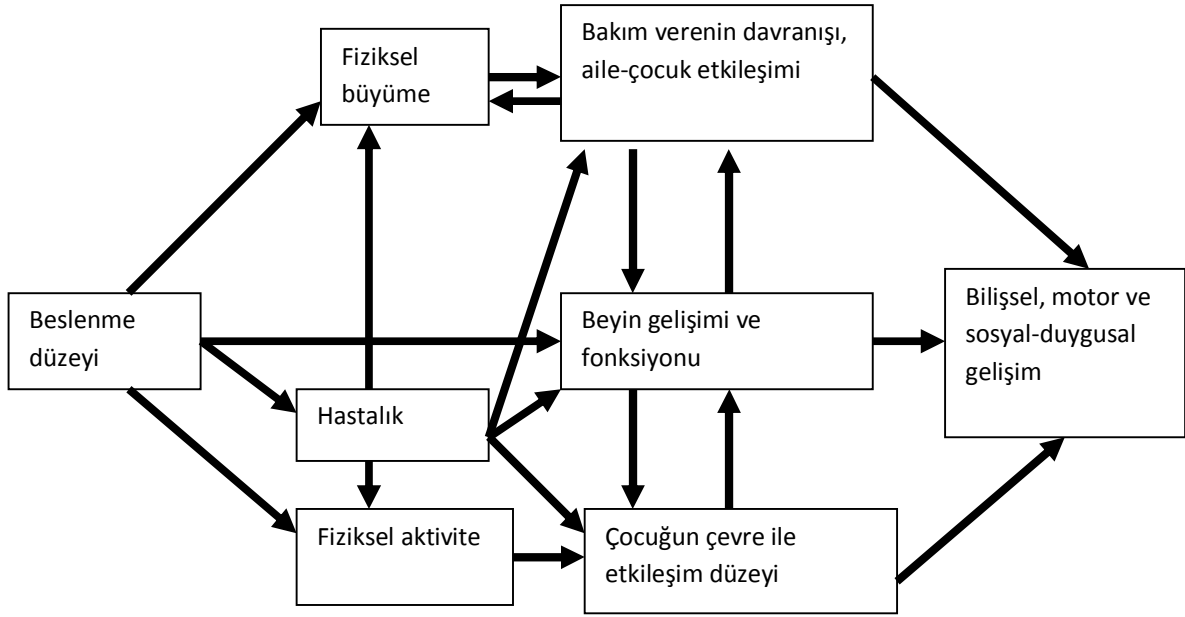
Gebelik ve bebeklik döneminde yeterli beslenme normal beyin gelişimi için gereklidir. Çünkü bilişsel, motor ve sosyol-duygusal becerilerin temellerinin atıldığı gebelik ve bebeklik dönemleri beyin oluşumu için önemli periyotlardır. Yaşamın erken döneminde bu becerilerinin gelişimi sınırlı olan çocuklarda, daha sonra nöropsikolojik problemler, düşük okul başarısı görülme riski artmaktadır (Prado, 2012). Bu derleme yazıda beslenmenin beyin gelişimi üzerindeki etkisi tartışılacaktır.

Beslenmenin Beyin Gelişimi Üzerindeki Etkisinin Mekanizması

Yetersiz beslenme beyin gelişimini iki mekanizma ile etkilemektedir. Birincisi; beyin süreçlerini doğrudan etkiler ikincisi ise çocuğun davranış ve tecrübelerini dolaylı olarak etkiler(Şekil 1).

Birinci mekanizmada; gebelik ve bebeklik döneminde besin öğelerinin yetersizliği beyin yapısal ve fonksiyonel gelişimini etkiler. Gebelik ve bebeklik dönemi beyin gelişiminin en hızlı olduğu süreçlerdir. Bu dönüşümü sürdürmek için besin öğeleri biyolojik süreçlerin bir çoğunda gereklidir. Örneğin; yeni nöronların oluşması, akson ve dendritlerin büyümesi, sinapsların oluşumu ve aksonların myelin ile kaplanması. Enerji, protein, yağ asitleri ve mikronutrientlerin yetersiz bulunması bu nörogelişimsel süreçleri bozar. Bu besin öğeleri ayrıca çocukluktan yetişkinliğe kadar beyin fonksiyonları için önemlidir (Nörotransmitter sentezi gibi) (Prado, 2012). Bu konuda yapılan bir çalışma da gebeliğin ilk yarısı esnasında maternal besin alımında % 30'luk azalmanın bebeğin doğum ağırlığını etkilemediği, annenin ağırlığını çok az etkilediği fakat fetal beyin gelişiminin negatif etkilendiği gösterilmiştir (Antonow-Schlorke, 2011). Dolayısıyla orta düzeyde malnutrisyon, beslenme yetersizliğinin aşkar belirtileri olmaksızın beyin gelişimini etkileyebilmektedir.

¹Yrd. Doç. Dr. Kırklareli Üniversitesi, nalanhakime@gmail.com



Şekil 1: Besin ögesi yetersizliğinin çocukların bilişsel, motor, sosyal-duygusal gelişimleri üzerindeki etkisinin mekanizması

İkincisi; çocuğun tecrübeleri ve çevre, beyin gelişimi ve bilişsel, motor, sosyal-duygusal becerilerin gelişiminde önemli faktörlerdir. Yetersiz beslenme fiziksel büyüme, motor gelişim ve fiziksel aktiviteyi etkiler. Bu durum hem bakım veren kişinin davranışı hem de çocuğun çevre ile olan etkileşimi aracılığı ile beyin gelişimini etkileyebilir.

Besin Öğelerinin Beyin Gelişimi Üzerindeki Etkileri

Beyin gelişiminde bütün besin öğeleri önemlidir fakat gebeliğin son trimesterinde ve erken bebeklik döneminde bazı besin öğelerinin beyin gelişimi üzerinde daha fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir (Tablo 1). (Georgieff, 2007).

Tablo 1: Gebeliğin son trimesterinde ve erken bebeklik döneminde beyin gelişimi için önemli olan besin öğeleri

Besin ögesi	Beynin besin ögesine ihtiyacı olduğu süreç	Eksikliğinin baskın olarak etkilediği beyin süreci
Protein-enerji	Hücre çoğalması, hücre farklılaşması Büyüme faktör sentezi Sinaptogenesis	Tüm beyin Hippocampus Korteks
Demir	Miyelin	Beynin beyaz maddesi
Esansiyel yağ asitleri	Sinaptogenesis Miyelin	Göz Korteks
Çinko	DNA sentezi	Otonom sinir sistemi

Protein Enerji Malnutrisyonu : Kronik malnutrisyon azalmış motor ve bilişsel gelişim ile ilgilidir. Yaşamın ilk yılından okul çağına kadar olan süreçte yaşına göre boy ve vücut ağırlıkları az olan çocukların, normal boy ve ağırlıktaki akranlarına kıyasla motor ve bilişsel gelişimleri ve okul başarıları daha azdır. Böylece yaşamın erken dönemindeki kronik beslenme yetersizliğinin beyin gelişimi üzerinde uzun süreli sonuçları olduğu görülmektedir (Grantham-McGregor, 2005).

Anne Sütü: Anne sütü ile beslenen bebeklerin nörogelişimsel sonuçları daha iyidir. (Özmert, 2005). Anne sütünün bilişsel gelişim üzerindeki olumlu etkisi anne sütünün içeriği ve emzirme deneyimi sayesinde olmaktadır. Anne sütü beyin gelişimi için önemli olan hormonlar, büyüme faktörleri ve uygun besin

öğelerini içermektedir. Ayrıca emzirme anne bebek ilişkisini destekler ve anne-bebek etkileşimini artırır bu da sosyo-duygusal ve bilişsel gelişim için önemlidir (Reynolds,2001). Anne sütü verme süresinin beyin gelişimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 10 yaşındaki 980 çocuk ile yapılan bir çalışmada ağırlıklı olarak anne sütü ile beslenme süresi 6 ay ve daha fazla olanların, ağırlıklı olarak anne sütü alma süresi 6 ay ve daha az olanlara kıyasla akademik başarılarının daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır (Oddo, 2011).

Esansiyel Yağ Asitleri: Esansiyel yağ asitleri ve onların türevleri (dokosaheksanoik asit ve arasıdonik asit) beyin dokusunun yapısının bir parçasıdır. Esansiyel yağ asitleri biyolojik süreçler için gereklidir fakat vücutta sentez edilemediklerinden besinler ile alınmalıdır (Uauy, 2006). Çalışmalarda esansiyel yağ asidi eklenmiş formula ile beslenmenin standart formula ile beslenmeye kıyasla bilişsel gelişim üzerinde faydalı olduğu, fakat bu etkinin zamanında doğmuş bebeklerde görülmediği özellikle prematüre bebeklerde pozitif etkileri olduğu gösterilmiştir (Makrides, 2011).

Demir: Beyinde demir alımı mikro damarların endotelial yüzeylerindeki transferin reseptörleri ile olmaktadır. Bu alım, hızlı beyin büyümesi ve miyelogenesizin doruğa ulaştığı dönemlerde artmaktadır ve hayat boyu da sürmektedir (Özmert,2005). Yaşamın erken döneminde görülen demir yetersizliği anemisi davranışsal ve nöral değişikliklerle ilgilidir. Bebeklerle yapılan çalışmalarda nörotransmitterlerin kimyasında, sinir iletiminin morfolojisinde ve miyelinasyonun nörobiyolojisinde geriye dönüşü olmayan etkilere yol açtığı gösterilmiştir (Beard, 2003).

Demir yetersizliği anemisi bebeklikte düşük motor ve mental gelişim, çocukluk döneminde ise algılamada ve okul başarısında yetersizlik ile ilgilidir. Bu konuda yapılan bir çalışmada yaşamın ilk iki yılında anemik olan çocukların 4-19 yaşları arasında da algılama ve okul başarısında yetersizlik gösterdikleri ortaya çıkmıştır (Lozoff, 2006). Bebeklik dönemindeki demir yetersizliği anemisinin bu uzun süreli etkilerinin demir ile tedaviye rağmen devam ettiği görülmektedir. Uzunlamasına çalışmalarda, bebeklikte demir yetersizliği anemisi olan çocuklarda demir tedavisi görmelerine rağmen adolesan dönemde düşük IQ, sosyal problemler ve dikkatsizlik gibi sorunlar yaşadıkları gösterilmiştir (Prado, 2012).

İyot: İyot eksikliği halen tüm dünyada en önemli genetik olmayan doğumsal nörolojik beslenme, kretenizm ve ağır mental retardasyon nedenidir (Özmert,2005).İyot yetersizliği çocuğun beyin gelişimini etkilemektedir (Delange, 2001). Bu konuda yapılan bir çalışmada iyot yetersizliği olan ve iyotu yeterli olan bölgede yaşayan bireylerin IQ' ları arasında 13.5 puanlık fark olduğu gösterilmiştir (Bleichrodt, 1994). Çin'de iyot yetersizliği olan bir bölgede yaşayan 4-7 yaş arası çocuklar ile yapılan bir çalışmada annesi gebelikte iyot takviyesi alan çocukların psikomotor testlerinin, iyot takviyesini iki yaşında almaya başlayan çocuklara kıyasla daha iyi olduğu gösterilmiştir(O'Donnell, 2002).

Çinko: Çinko beyinde bulunan ve beyin yapı ve fonksiyonlarına katkıda bulunan bir iz elementtir. Çinko eksikliği çocukların nöropsikolojik fonksiyonları, aktivite veya motor gelişimlerinde bozukluklara yol açabilmekte ve böylece bilişsel performansı etkileyebilmektedir (Black, 1998). Bu konuda zamanında doğmuş 150 bebek ile yapılan bir çalışmada çinko suplementasyonunun beyin gelişimi ve motor aktivite üzerinde faydalı etkileri olduğu gösterilmiştir (Castillo-Durán, 2001). Çinkonun beyin gelişimi üzerindeki etkisi ile ilgili yapılan başka çalışmalarda ise genellikle motor gelişim üzerinde pozitif etkileri olduğu bulunmuş, bilişsel gelişimi düzelttiği gösterilmemiştir. Bu çalışmalar ışında görülmektedir ki bebeklik döneminde çinko takviyesi motor gelişim üzerinde faydalı olabilmektedir fakat erken bilişsel gelişim üzerinde etkisi yoktur (Prado, 2012).

Diğer besin öğeleri

Gebelik döneminde annenin diyetinde A vitaminin aşırı ve yetersiz alınmasının fetusun beyinde malformasyonlara yol açtığı gösterilmiştir (Ramakrishna, 1999). Folik asit tek karbon metabolizması, DNA metilasyonu ve nörotransmitter sentezi yoluyla beyin gelişimini etkilemektedir (Georgieff, 2007). Folik asit eksikliği, demir eksikliğinden sonra en sık anemi nedenidir. Anemi de yorgunluk, güçsüzlük, konsantrasyon yeteneğinde azalma, huzursuzluk ve baş ağrısı gibi semptomlara yol açarak çocuğun çevre ile iletişimini etkileyerek dolaylı olarak beyin gelişimini bozmaktadır. Ayrıca perikonsepsiyonel dönemde verilen folik asit suplementasyonu ile nöral tüp defektleri %70 azalmaktadır (Özmert,2005).

Sonuçlar ve Öneriler

Gebelik ve bebeklik döneminde besin öğelerinin yeterli düzeyde alınması beyin gelişimi için gereklidir. Ayrıca çocuğun çevresi ve ona bakım veren kişilerle etkileşim içinde olması optimal beyin gelişimi için gerekli tecrübeyi sağlamaktadır. Kronik beslenme yetersizliği, demir yetersizliği anemisi ve iyot yetersizliği çocuğun bilişsel, motor ve sosyo-duygusal becerilerinin gelişimini olumsuz etkilemekte bu da okul başarısı ve algılamada yetersizliğe sebep olmaktadır.

Bu sonuçlar ışığında yetersiz beslenmenin beyin gelişimi üzerindeki etkisini önlemek için; gebelik ve bebeklik döneminde demirinde ilave edildiği çoklu besin ögesi ve esansiyel yağ asidi takviyesi yapılmalı, yaşamın ilk altı ayında sadece anne sütü ile beslenilmesi ve iki yaşına kadar anne sütüne devam edilmesi teşvik edilmeli, iyot yetersizliğini önlemek için iyotlu tuz kullanılmalı ve yeterli ve dengeli beslenme konusunda ailelere beslenme eğitimi verilmelidir.

Kaynakça

- Antonow-Schlorke, I., Schwab, M., Cox, L.A., Li, C., Stuchlik, K., Witte, O.W., ve ark.(2011). Vulnerability of the fetal primate brain to moderate reduction in maternal global nutrient availability. *P Natl Acad of Sci*, 108(7),3011-3016.
- Beard, J. (2003). Iron Deficiency Alters Brain Development and Functioning. *J. Nutr*, 133, 1468–1472.
- Black, M.M. (1998). Zinc deficiency and child development. *Am J Clin Nutr*, 68, 464–469.
- Bleichrodt, N., Born, M.P.(1994). A metaanalysis of research on iodine and its relationship to cognitive development. In: Stanbury JB, editor. *The damaged brain of iodine deficiency*. (pp. 195-200) New York: Cognizant Communication Corporation.
- Castillo-Durán, C., Perales, C.G., Hertrampf, E.D., Marín, V.B., Rivera, F.A., ve Icaza, G. (2001). Effect of zinc supplementation on development and growth of Chilean infants. *J Pediatr*, 138,229-35.
- Delange, F. (2001). Iodine deficiency as a cause of brain damage. *Postgrad Med J*, 77,217–220.
- Georgieff, M.K.(2007). Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. *Am J Clin Nutr*,85, 614–620.
- Grantham-McGregor, S., Baker-Henningham, H.(2005). Review of evidence linking protein and energy to mental development. *Public Health Nutr*, 8(7A), 1191-1201.
- Lozoff, B., Beard, J., Connor, J., Barbara, F., Georgieff, M., Schallert, T.(2006). Long-lasting neural and behavioral effects of iron deficiency in infancy. *Nutr Rev*, 64,34-43.
- Makrides, M., Collins, C.T., Gibson, R.A.(2011). Impact of fatty acid status on growth and neurobehavioural development in humans. *Matern Child Nutr*, 7, 80-88.
- Oddy, W.E., Li, J., Whitehouse, A.J.O., Zubrick, S.R., and Malacova, E.(2011). Breastfeeding duration and academic achievement at 10 years. *Pediatrics*, 127, 137–145.
- O'Donnell, K.J., Rakeman, M.A., Zhi-Hong, D., Xue-Yi, C., Mei, Z.Y., Delong, N., ve ark.(2002). Effects of iodine supplementation during pregnancy on child growth and development at school age. *Dev Med Child Neurol*, 44(2),76-81.
- Özmert, E.N.(2005). Erken çocukluk gelişiminin desteklenmesi-I: Beslenme. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 48, 179-195.
- Prado, E., Dewey, K.(2012). Nutrition and brain development in early life. *A&T Technical Brief*, Issue 4, 1-14.
- Ramakrishna, T. (1999). Vitamins and brain development. *Physiol Res*, 48, 175-187.
- Reynolds, A. (2001). Breastfeeding and brain development. *Pediatr Clin North Am*, 48(1), 159-171.
- Uauy, R., Dangour, A.D.(2006). Nutrition in brain development and aging: role of essential fatty acids. *Nutr Rev*, 64, 24-33.