

BEYİN GELİŞİM DÖNEMLERİ

Prenatal dönemden okul çağına kadar olan dönemde beyin gelişimi iç içe geçmiş çeşitli basamaklardan oluşur. Bunlar:

Nöronların oluşumu (nörülasyon, nörogenez)

Nöronların doğru yere gitmeleri (migrasyon)

Nöronların birbirine bağlanmasını sağlayacak akso ve dendritlerin oluşumu (nöronal diferensiyasyon ve pathfinding)

Sinapsların oluşumu (sinoptogenez), sinapsların artırılması, geliştirilmesi (olgunlaşma)

Nöronların çevresinde destek dokuların ve etkili iletişimi sağlayacak dokuların oluşması (gliagenez ve myelinizasyon)

Beyin gelişiminde üç faktör önemli rol oynamaktadır. Bunlar:

- Temel olarak iletimin hızını belirleyen miyelinizasyon (davranış deneyimleri ile beslenmeden etkilenir.)
- Nöronlar arasında sinaps oluşumu (deneyim ve uyarıdan etkilenir)
- Davranışların düzenlenmesi ve deneyimlerden öğrenmeyi sağlayan beyin biyokimyası

Myelinizasyon, önemli ölçüde postnatal dönemde yaklaşık on sekiz ay civarında gerçekleşir ve nöroglial hücrelerin fonksiyonudur. Nöronal aksonal hücrelerin etrafını saran miyelin tabakası aksonal iletişimi hızlandırmaktadır.

Sinaps ve dendritlerin dallanması ise insan merkezi sinir sistemi gelişiminin en temel özelliklerinden biri olup bütün çocukluk boyunca, hatta daha da ötesine kadar sürer. Çevre ve deneyimler bu işlevi düzenlerler. Beslenme bozukluğu yanında, yetersiz uyurum, gerilim ve stres, özellikle toksik stres ise beyin gelişimini olumsuz yönde etkileyen en önemli faktörlerdir. Beyin gelişiminin sağlıklı olabilmesi, sağlıklı beslenme yanında çocuğun yeterli duygusal ve duyuşal uyaran alması, sosyal ilişki ve aktivite içinde olmasına bağlıdır.

Büyüyen çocuğun uyum yeteneği olarak tanımlayabileceğimiz “plastisite”, organizmanın çevreye alışması ve uyum sağlaması için büyük bir güçtür. Sinir sistemi plastisitesi, dendritlerin, aksonların ve sinapsların, yeni deneyim, yıpranma ve hasarlanmaya karşı yapısal ve işlevsel tepkilerini yürüten, yaşam boyu devam eden bir süreçtir. Plastisite denilen özellik, gelişim ne kadar hızlı ise o kadar yüksektir. Bir başka deyişle, ontogenezin henüz yeni başladığı dönemden, yani 52. gestasyonel haftadan (doğumdan sonraki üçüncü aydan) itibaren, plastisite en yüksek düzeydedir ve bu erişkinlik dönemine kadar azalarak devam eder. Döllenme ile başlayan 40 haftalık gestasyonel dönemde beyin hücrelerinin artması devam eder. Döllenme ile başlayan 40 haftalık gestasyonel dönemde beyin hücrelerinin artması devam eder ve bu artış doğumdan sonraki 52. konsepsiyonel haftaya kadar sürer.



Doğum Öncesi Gelişim

Prenatal dönemden okul çağına kadar olan dönemde beyin gelişimi iç içe geçmiş çeşitli basamaklardan oluşur. Bunlar nöronların oluşumu (nörolasyon, nörogenez), nöronların doğru yere gitmeleri (migrasyon), nöronların birbirine bağlanmasını sağlayacak akson ve dendritlerin oluşumu (nöronal diferensiyasyon ve pathfinding), sinapsların oluşumu (sinaptogenez), sinapsların arttırılması, geliştirilmesi (olgunlaşma) ve sonuç olarak nöronların çevresinde destek dokuların ve etkili iletişimi sağlayacak dokuların oluşmasıdır (gliagenez ve myelinizasyon).

Yeni Doğan Dönemi

Yeni doğan dönemindeki bebeklerde, pirimidil sistemin korteksten aşağı doğru inen lifleri küçüktür ve miyelin kılıfı yoktur. Anne karnındaki hayatta başlayan miyelinizasyon doğumdan sonra hızlanarak devam eder ve genellikle büyük oranda iki yaşına kadar tamamlanır. Yürüme ve diğer beceri gerektiren hareketler miyelinizasyon ilerlemesi ile gerçekleşir.

Refleksler

Refleksif hareketler, doğum öncesi dönemde başlar ve doğumdan sonraki ilk bir yıllık süreyi kapsar. Refleksif hareketler, bedenin çeşitli şekillerde dış uyanarlara verdiği istemsiz ilk tepkilerdir. Yeni doğanlarda ve bebeklerde yaşlarına ve nörolojik yapılarına bağlı olarak çeşitli derecelerde görülür. Bebeğin refleksif davranışları, yeni doğan döneminde birincil bilgi kaynağıdır.

Bilgi kodlama/ bilgi toplama evresi: Reflekse dayalı hareket evresinin bilgi kodlama (toplama) evresi, doğum öncesi dönemden başlayarak bebekliğin dördüncü ayına kadar olan, gözlemlenebilir istem dışı hareketler ile karakterize edilmektedir. Bu evrede, alt beyin merkezleri, motor korteksten daha gelişmiştir ve fetüs ve yeni doğanın hareketlerinin kontrol edilmesinde önemlidir. Bu beyin merkezleri, yoğunluğu ve süresi değişen çeşitli uyarıcılara istem dışı tepki oluşturma yeteneğine sahiptir. Refleksler bebeğin hareket yolu ile bilgi toplayabildiği, yiyecek arayabildiği ve korunma bulabildiği temel araç olarak görev yapmaktadır.

Bilgi kodu çözüme evresi: Refleksif hareketler döneminin bilgi kodu çözüme (işleme) evresi, yaklaşık dördüncü ayda başlamaktadır. Bu süre zarfında, üst beyin merkezleri gelişmeye devam ettiği için pek çok refleks kademeli olarak baskılanmaktadır. Alt beyin merkezleri giderek iskelet hareketlerini kontrol etmekten vazgeçmekte ve yerini beyin korteksinin motor alanı tarafından istemli hareketlere bırakmaktadır. Bilgi kodu çözüme evresi, duyuşal motor aktiviteyi, algısal motor yeteneğe bırakmaktadır.



Tonik labirent refleksi: Tonik labirent refleksi yerçekimine karşı vücudun dik durmasını sağlar.

Asimetrik tonik boyun refleksi: Başın vücuda göre olan durumunu belirler. Bebek yüz üstü ya da sırt üstü çevrilerek bir süre aynı yerde tutulduğunda o yöndeki kolunu ve bacağı düz uzatır. Diğer kolu ve bacağı da fleksiyondadır.

Moro ve İrkilme Refleksi: Bebeğin çeşitli şekillerde uyarılması ile gösterdiği güvenlik amaçlı reflexlerdir. Bebek ani olarak sarsılırsa bu reflex görülür.

Arama ve Emme Refleksleri: Arama ya da aranma ve emme refleksleri yeni doğanın beslenme amaçlı gösterdiği reflekslerdir.

Palmar Yakalama Refleksi: Palmar yakalama refleksi kavrama refleksi olarak da isimlendirilir. Bu refleksler bebeğin el ve ayaklarına hafifçe dokunulduğunda parmaklarıyla yakalama hareketi yapması ile değerlendirilir.

Plantar Yakalama Refleksi: Plantar yakalama refleksi ayakla yakalama refleksidir. Bebeğin ayak tabanı uyarıldığında parmaklarının büzülmesi olarak gözlenir.

Babinski Refleksi: Ayak tabanının altı, ayak başparmağından başlayarak topuğa doğru bir iğne ya da tırnakla çizildiğinde ayak parmaklarında ekstansiyon (babinski refleksi) gözlenir.

Traksiyon: Sırt üstü yatan çocuk, orta hizada bileklerinden tutulup yarı oturur duruma getirilmeye çalışılır. Bu sırada sırt, baş ve ekstremitelerin konumuna bakılır. İlk 6 hafta kollar hafif fleksiyonda olup baş arkaya doğrudur. Bacaklar simetrik semifleksiyondadır. 6-12. haftalar arasında baş ve ayaklar belli bir fleksiyon şeklini korumaya başlarlar, kollar ve baş aktif harekete katılmaya çalışır. 3-6 ay arasında başın antefleksiyona gelmeye çalıştığı görülebilir. 6- 9. aylar arasında fleksiyon dönemi kaybolmaya başlar ve bacaklarda ekstansiyon geliştiği görülür. 10- 14. aylarda başını omurga ile aynı hizada tutarak hemen kalkabilecek hale gelir.

Ventral Süspansiyon (Landau Refleksi): Bebek yüzükoyun pozisyonda yatarken göğüs ve karın hizasından tutularak yavaşça yerden yukarı paralel kaldırıldığında, bebeğin başına hafifçe bastırma hareketi yapıldığında bacaklarda fleksiyonun gözlenmesidir.

Vojta Reaksiyonu: Postüral (vücut duruşuna ait) reflekslerin en hassaslarından biridir.

Horizontal Asma: Yüzükoyun yatan bebek muayene edene yüzü dönük olarak üst kol ve bacadan yan olarak horizontal duruma getirilir. 0-3. aylarda alta kalan kol ve bacak fleksiyondadır. 4-7. aylarda kol serbest olarak aŖađıya uzanır, bacak fleksiyonda kalır.

Vertikal Asma: 0-7. aylar arasında bebek, dizinin hemen üzerinden tutularak baŖı aŖađıda olacak Ŗekilde kaldırıldığında serbest kalan kol ve bacaklar fleksiyonda, 7-12. aylarda bacaklar ekstansiyondadır.

Peiper- Isbert Reaksiyonu: Yüzükoyun yatan bebek her iki bacağından tutulup baş aşağı kaldırılır. 0-3. aylarda moro cevabı alınırken, 4-7. aylarda kollar fazla açılmaz. 7-12. aylarda kollar yere doğru uzanma eğilimindedir. 9. aydan sonra dizde hafif fleksiyon olmaya başlar.

Aksiller Asma: Bebek gövdesinin yanlarından tutularak ayak üstü yere bastırılır. 0-3. aylar arasında ayak tabanı yere değdiği zaman bacaklarda önce ekstansiyon ve arkasından adım atma reaksiyonu gözlenir.

Labirent ve Görsel Doğrulama Refleksleri:

Labirent ve görsel doğrulama refleksleri, bebek dik pozisyonda öne, geriye ve yanlara doğru tutulduğunda, başını bedeninin hareket ettiği tarafın aksi yönüne doğru tutmaya çalışarak tepki vermesidir

Çekme Refleksi: Kollardaki çekme refleksi, bebeğin dik pozisyona gelmek için yaptığı istemsiz girişimlerdir.

Paraşüt ve Proping Refleksleri: Paraşüt reaksiyonu, her iki elle bebeğin belinden kavranıp baş aşağı doğru hafif hızlı hareket ettirildiğinde ani yer değiştirme gücüne karşı verdiği koruyucu tepkidir.

Boynu ve Bedeni Doğrultma Refleksleri: Boynu doğrultma refleksi, bebek sırt üstü yatırılıp başı tek tarafa çevrilerek gözlenebilir. Bedenin geri kalanı başın döndüğü tarafa doğru hareket eder.

Emekleme Refleksi: Emekleme refleksi bebek yüzüstü pozisyondayken bir ayağının tabanına basınç uygulandığında görülür. Refleksif olarak emeklemede, hem üst hem de alt uzuvlar kullanılır. Her iki ayak tabanına uygulanan basınca bebek tepki verir.

Birincil Adımlama Refleksi: Bebek koltuk altlarından dik tutulduğunda, ayakları yere bastırıldığında ve beden ağırlığı düz yüzeyde öne verildiğinde, ileriye yürüme hareketi olarak tepki verir. Bu yürüme hareketi sadece bacaklarla sınırlıdır.

Yüzme Refleksi: Bebek, suyun yüzeyine ya da içine yüzüstü bırakıldığında ritmik bacak ile kol uzatma ve çekme hareketleriyle yüzme hareketleri sergiler. Bu hareketler daha iyi organize edilmiş olup ve diğer lokomotor reflekslerden daha fazla gelişmiş gözükür.

Bebeklik ve İlk Çocukluk Döneminde Beyin Gelişimi

Yaşamın ilk yılında beyin ağırlığı 750 gr. artarak toplam 1.1 kg.. olur. Beyin ağırlığındaki artışın %47'si serebral kortekste olur. Kortikal kuru ağırlık artışı 125 gr. dır ve bunun 75 gr. lipiddir. Çocuklar iki yaşında erişkin ağırlığının ancak %18'ine erişmiş iken, beyin ağırlığı erişkin beyin ağırlığının %80'ine ulaşmıştır. Okul öncesi dönemde beynin boyutunda dört kat artış olur. Beyin hacim olarak altı yaşına kadar yetişkin beyninin yaklaşık %90'ına ulaşır.

İlk yıllar beyindeki nöron bağlantılarının gelişimi için kritik yıllardır. Örneğin, ilk bir yılda dil gelişiminin, ilk iki yaşta duyuların gelişiminin, ilk beş yaşta görsel algı, sosyal ve duygusal gelişimin en hızlı olduğu, matematik ve temel kavramların öğrenildiği yıllardır. Bu yıllar, beynin esnekliğinin, yani değişme kapasitesinin en yüksek olduğu süreç olup, çocuğa yaklaşıma bağlı olarak iyi veya kötü sonuçlar anlamına gelebilir. Yaşamın ilk aylarında oluşan bu bağlantılar, bebeğe, bebeğin anne-babasından veya yakın çevresinden gelen uyarıları güçlendirmekte ve kalıcı hale gelmektedir. Çocuğun beyindeki sinapslar tekrarlanan deneyimlerle güçlenir, çocuk öğrendikçe bağlantılar oluşur. Eğer bu bağlantılar kullanılmazsa ortadan kalkar.



Orta Çocukluk ve Ergenlik Döneminde Beyin Gelişimi

Ergenlik dönemi boyunca nöral ağların yeniden yapılandırıldığı, bazı beyin bölgelerinde değişiklikler görüldüğü, genel olarak beyaz madde miktarında artma ve gri maddede azalma olduğu bilinmektedir. Beynin hipokampus, amigdala, nükleus accumbens, prefrontal, frontal, orbital korteks ve limbik sistem gibi alanları yeniden yapılanmaktadır. Özellikle prefrontal korteks hacmi insan ve hayvanlarda tüm ergenlik boyunca azalmaktadır.

Kaynak

Doğan, H. (2018). Beyin gelişimi. N. Aral ve Z. F. Temel (Eds.). *Çocuk gelişimi*. İçinde (s. 74-92). Ankara: Hedef Yayınları.

Gizir, Z. (2017). Motor gelişim. A. Köksal- Akyol (Ed.). *Erken ocukluk döneminde gelişim 1:0-36 ay*. İçinde (s. 201-232). Ankara: Anı Yayıncılık.