

# Fetüs Beslenmesi

*Gülden Köksal\**

## Giriş

Sağlam bir bebek dünyaya getirebilmek için, gebe kadının yeterli ve dengeli bir beslenme programı uygulaması gerekir. Yeterli ve dengeli beslenme derken gebe annenin protein, yağ, kalori, mineral ve vitaminler bakımından gereksinimlerine uygun bir diyet uygulaması gerektiği belirtilmektedir. Gebe annenin beslenmesi esnasında her an gelişmekte olan fetüsün ve annenin kendi organizmasının yapım maddelerine artmış olan gereksinimlerinin dikkate alınması gerekir.

Gebelik, fizyolojik bir olaydır. Gebe kadında meydana gelen metabolik olaylar 3 ana kısımda incelenir.

1. Gebeliğin getirdiği endokrin ve metabolik değişikliklere ilişkin durum.
2. Metabolizmada plasentanın etkisi,
3. Metabolizmada fetüsün etkisi,

Burada karşımıza bir soru çıkıyor. Bu da üç ana kısmın birbiriyle kesin bir şekilde ayrılmadığıdır; çünkü fizyolojik çalışmalar gebe bir kadında bu birbirine çok ilişkili konuların aynı alanda toplandığına işaret etmiştir.

Gebeliğin ilk devresinde plasenta ve fetüs küçük olduğu için annenin hormonal dengesi bu ikisi üzerine geniş ölçüde etki etmekte fakat gebelik ilerledikçe durum değişmekte fetus ve plasentanın anneye etkisi artmaktadır.

## Plasenta ve Görevleri

Çocuk ve anne arasında iletişimi sağlayan organ plasentadır. Plasenta karaciğer görünümünde olup damarlardan ve zarlardan meydana gelmiş 1,5-2 kg. ağırlığında bir organdır. Çok karmaşık bir organ olan plasenta salgıladığı hormon ve enzimlerle gebeliği düzene koyar ve devamını sağlar.

---

\* Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi Tedavici Diyetisyen.

Plasentanın en önemli görevi; besin elementlerini anne kanından fetus kanına difüzyon yoluyla geçirmek, fetüsten de artık ürünleri anneye geri vermektir. Onun için plasenta zarının seçici geçirgenliğini bilmek ve önemini anlamak gerekir. Bu geçirgenlik sayesinde ki fetüse yaşama ortamı sağlanır. Besin elementleri gibi anne ve fetus arasında gaz alış veriş de plasenta aracılığı ile olur. Anne kanındaki oksijen fetus kanındaki oksijenle basınç farkı nedeniyle plasentanın geniş sinüslerine gelir ve villüs zarından geçerek fetus kanına verilir. Karbondioksit de anne dokularında meydana geldiği gibi, fetus dokularında da devamlı bir şekilde meydana gelir ve plasenta yoluyla anneye ulaştırılarak atılır.

Plasentanın bu seçici geçirgenliği nedeniyle birçok antikorları biriktirerek, virus ve bakterilere karşı koyma özelliği vardır. Yani fetüsü dış etkilere karşı korur. Gebeliğin son haftalarına kadar fetüse kalsiyum, demir, gamma globulin transferi yaparak erken doğum anında çocuğa gerekli bütün maddeleri önceden sağlamış olur.<sup>1</sup>

Plasentanın ikinci bir görevi de depolamadır. Gebeliğin ilk birkaç ayında plasenta son derece hızlı bir şekilde büyüdüğü halde fetus olduğu gibi kalır, yani plasentaya oranla küçüktür. Bu zamanda önemli miktarda metabolik maddeler yani proteinler, kalsiyum ve demir gebeliğin ileri devirlerinde fetüsün büyümesi için plasentada depo edilir.<sup>2</sup>

Karaciğerin normal insanda yaptığı görevleri, plasenta fetus için yapar. Bu görevler de, besleyici bir depo ve fetus için gerekli maddeleri ona geçirmektir. Örneğin plasenta glikozu glikojen olarak depo eder ve gerektiğinde glikoz olarak embriyonik kan dolaşımına verir, bu da normal insanın karaciğerinin yaptığı görevle aynıdır. Bu olayla da plasenta fetal kanındaki glikoz yoğunluğunu denetim altında tutmuş olur. Fetüsün büyümesiyle birlikte metabolik görevleri bakımından plasentanın önemi azalır ve bu arada fetus karaciğeri büyüyerek bazı görevlerini yapmağa başlar.

## **Fetüs**

Rahim içi yaşam 2 kısma ayrılarak incelenir.

1. Embriyonik devre,
2. Fetal yaşantı.

Bu aradaki ayırım çok kesin değildir ve çeşitli kimselere ve görüşlere göre değişebilir. Embriyonik devre anne kanındaki gelişimin ilk sekiz haftası olarak düşünülür. Bundan sonraki devre fetal yaşamdır.

### **Fetüsün Fonksiyonel Gelişimi ve Büyümesi**

Plasentanın gelişimi fetüsün ilk devrelerdeki gelişimine göre daha hızlıdır. İlk 2-3 hafta fetüs mikroskobik bir görünümde, fakat sonradan boyu ve kilosu birbirine oranlı olarak artar. 4 haftalık fetüsün boyu yaklaşık olarak 2-3 mm. dir. 8 haftada bu 2,5 cm. 12 haftada 10 cm., 20 haftada 25 cm., 40 haftada 50 cm. e ulaşır.

Döllenmeden 1 ay sonra fetüsün bir çok organı belirlenmeye başlar ve 2 ilâ 3 aylık iken bütün ayrıntılarıyla oluşur. 4 aylık fetüsün organları hemen hemen yeni doğmuş bir çocuğun minyatür görünümündedir. Fakat selluler gelişim henüz tamam olmadığı için 5 ay uzayan bir gebelik dönemiyle eksikler tamamlanır ve çocuk, doğacak ve yeni bir ortama uyacak hale gelir. Fakat doğduktan sonra bile bazı organları örneğin, sinir sistemi, böbrekler, karaciğer henüz gelişimini tamamlamamıştır.<sup>3,4</sup>

### **Fetüsün Beslenmesi**

Fetüs enerji harcaması için glikoz kullanır ve büyük ölçüde yağ ve protein deposu vardır. Bu deponun büyük bir kısmı glikozdan sentez edilir, bir kısmı da anne kanından emilir. Bu genel metabolitlerden başka diğer maddeler de fetüs metabolizmasında önemli rol oynarlar. Bunlar kalsiyum, fosfor, demir ve vitaminlerdir.

**Protein metabolizması:** Bir kadına aminoasit enjekte edildiğinde ve bir hiperaminoasidite meydana getirildiğinde fetüsün kanında da amino asitlerin fazlalaştığı görülmüştür.<sup>5</sup> Bu gözlem göstermiştir ki anne kanında yoğun bir halde biriken amino asitler hızlı bir şekilde anneden plasenta yoluyla küçük moleküller halinde fetüse geçmektedir. Annenin aldığı proteinin kaliteli olup olmaması çok önemlidir. Çünkü fetüs egoist bir şekilde kendi ihtiyaçları için anneden devamlı besin elementi transfer eder. Fetal protein, fetüs kanındaki amino asidin yoğunluğuna bağlıdır ve devamlı transfer edilen ve fetal kanda bulunan yüksek yoğunlukta amino asitler, çocuğun daha çabuk büyümesinde rol oynarlar. Fetüs amino asitlerden kendi için gerekli bir çok proteini sentez eder. Protein metabolizmasının artık ürünleri olan kreatin, kreatinin, üre ve ürik asit plasenta yoluyla anne kanına verilir ve anne bunu dışarı atar.

**Karbonhidrat Metabolizması:** Gebeliğin değişik dönemlerinde plasentanın karbonhidrat metabolizmasında oynadığı roller değişiktir. Pankreastaki langerhans adacıkları ve karaciğer geliştikten sonra plasenta bu konudaki önemini yitirirken, plasentanın glikojen deposu azalır büyüyen karaciğerde glikojen çoğalır. Glikolitik enzimler plasentada bulunur ve bunların yardımıyla karbonhidrat fetüse iletilir.

Anne kanındaki glikoz fetüsünkine nazaran daha yoğundur. Annenin damar içine enjeksiyonla glikoz verilse, anne ve fetüsün glikoz düzeyinde bir artış görülür, fakat bu seviye annede fetüsünkine nazaran daha yüksektir. Örneğin, fetüs kanındaki normal glikoz seviyesi yaklaşık olarak % 20-30 oranında anne kanındaki glikoz seviyesinden azdır. Onun için glikoz fetüs tarafından çok hızlı olarak metabolize edilir. Glikoz anne kanında fetüs kanına devamlı olarak geçer. Glikoz plasentadan 2 yolla geçer. Bunlardan biri anneden plasentaya, plasentadan fetüse; diğeri de fetüsten plasentaya, plasentadan annedir. Fruktoz da plaseenta yoluyla anneden geçer. Plaseenta fruktozdan glikoz yapabilecek kapasitededir ve bu depolanır. Fetüs karbonhidratının büyük bir kısmı anne kanından glikoz şeklinde plaseenta yoluyla fetüse gelir fetus onu enerji harcaması için kullanır artan kısım depo halinde plasentaya geri gönderilir. Bu sürece transport mekanizması adı verilir.<sup>5</sup>

**Yağ Metabolizması:** Plasentadaki yağ oranı gebelik ilerledikçe bir azalma gösterir ve % 50 kadar düşebilir. Anne kanı fetüs kanından daha fazla yağ taşır, bu da fetüsün yağları karbonhidratlardan sentez ettiği ve anne kanındaki yağların plasentadan geçmediği şeklinde açıklanabilir. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde hiçbir fosfolipid molekülünün anneden fetüse transfer olmadığını fakat bu fosfolipidlerin plaseenta tarafından emilip, plasentada hızlı bir değişikliğe uğrayarak yağ asitleri şeklinde fetüse verildiğini göstermiştir. Bu çalışmadan, plasentanın fosfolipidleri sentez etme yeteneği ortaya çıkmıştır. Çok küçük miktarlarda yağ asiti, yağlı yiyeceklerle beslenmiş fare fetüsünde bulunmuştur. En azından farelerde fetal fosfolipid ve kolesterolün büyük bir kısmı ve yağ asitleri fetüs tarafından sentez edilirler.<sup>5</sup>

**Kalsiyum ve Fosfor Metabolizması:** Fetüste 30 mg kalsiyum depo edildiği hesaplanmıştır. Bu depo gebelik süresinin son yarısında hatta son 4 haftasında toplanmaya başlar. Bu aynı zamanda fetüste meydana gelen hızlı büyüme ve kemiklerin ossifikasyonu (kireçlenmesi) sonucudur.<sup>6</sup>

Fetal yaşamın erken devirlerinde kemik henüz meydana gelmemiştir. Yumuşak bir kıvırdak halindedir. Yapılan röntgen deneylerinde ossifikasyonun gebeliğin 4. ayından sonra başladığını ortaya koymaktadır.

Özellikle şunu not etmeliyiz ki, gebelik süresince fetüsün ihtiyacı olan kalsiyum ve fosfor miktarları annenin kemiğindeki miktarların sadece 1/50 si dir. Dolayısıyla bu mineraller az bir miktar ile anneden

karşılır. Bununla birlikte emzıklilik döneminde anneden çekilen miktar oldukça büyüktür. Normal bir gebelikte 22,5 gr. kadar kalsiyum ve 13,5 gm kadar da fosfor fetüste toplanır.

**Demir Deposu:** Fetüs demiri kalsiyum ve fosfordan daha erken ve hızlı olarak kullanmaya başlar. Demirin büyük bir kısmı hemoglobin şeklindedir ve bu da en erken döllemenin olmasını izleyen 3. haftada meydana gelir. İlk kırmızı kan hücrelerinin meydana gelmesi için demir embriyoya trofoplastik hücrelerle gelir.

Normal olarak demir, 1/3 gelişimini tamamlamış fetüsün karaciğerinde depolanır. Bu depolanmış demir sonradan, yani doğumdan sonra yeni doğmuş bebeğin kan yapımında kullanılır. Onun için bebeklerde anemi genellikle doğduktan 3-4 ay sonra görülür, ve o tarihlerde de ek olarak demirden zengin yiyeceğe başlamak gerekir. Dünya Sağlık Teşkilatı kayıtlarına göre fetüs 300 mg. plasanta 70 mg. demir ihtiva eder.<sup>6</sup>

**Vitaminlerin Depolanması ve Kullanımı:** Fetüsün vitaminlere olan gereksinimi yetişkinde olduğu gibidir. Bazı hallerde bu durum daha da fazlaşır.

**Vitamin A:** Yetersizlik derecesine göre çocuk düşürme, kısırlık, malformasyonlar, erken doğuma yol açmaktadır. Aynı şekilde fazlalığının farelerin yavrularında malformasyonlar meydana getirdiği bulunmuştur.

**Vitamin B Gurubu:** Özellikle vitamin B<sub>12</sub> ve folik asit kırmızı kan hücreleri yapımında ve fetüsün büyümesi için gereklidir. Vitamin B<sub>12</sub> ve folik asitten yetersiz diyetle beslenen farelerin yavrularında yüksek oranda hidrosefali meydana geldiği görülmüştür.

**Vitamin C:** İnterselluler maddelerin uygun gelişmesi için gereklidir ve özellikle kemik matriksi ve bağ dokusunun gelişmesi için gereklidir.

**Vitamin D:** Fetüs gelişmesi için gerekli bir vitamin değildir, bununla beraber, annenin aldığı kalsiyumu kullanabilmesi için vitamin D ye ihtiyaç vardır. Eğer annenin vücut sıvılarında bu vitamin yeterli bulunursa fetal karaciğerinde büyük ölçüde depo edilir ve ileride çocuk doğduktan sonra birkaç ay bu depoyu kullanır.

**Vitamin E:** Tam olarak fonksiyonu bilinmemekle beraber ovumun normal gelişmesi için lüzumlu olduğu bildirilmektedir.

**Vitamin K:** Fetal karaciğerinde faktör VII ve protrombin meydana getirmek için K vitamini gereklidir. Vitamin K annede yetersiz sağlandığı zaman faktör VII ve protrombin eksikliği bebekte de kendini gös-

terir. Vitamin K'nın yetişkin bir insan vücudu tarafından emilebilmesi için kolondaki bakteriyal floranın normal bir halde olması gereklidir. Onun için yeni doğmuş bir bebekte, hayatın ilk haftalarında, barsağında normal bakteriyal flora meydana gelene kadar vitamin K bulunmaz. Bunun için az miktarlarda da olsa prenatal vitamin K depolanması postnatal hemorajiyi önlemesi bakımından gereklidir.

### **Plasenta Yoluyla Dışarı Atılım**

Dışarı atılması gereken, yani fetüste meydana gelen, metabolizma artıkları içinde non-protein nitrojen; örneğin: üre, ürik asit, kreatinin, kreatin gibi maddeler vardır. Fetüs kanındaki üre seviyesi anne kanındaki üre seviyesinden az bir farkla daha yoğundur. Çünkü üre, plasental membrandan dikkate değer bir kolaylıkla geçer. Sonuç olarak, fetüsteki dışarı atılım plasenta membranındaki diffüzyon yolu ile ve yoğunluk farklılığından olur.

### **Gebelikte Beslenme ve Bunun Gelişmekte Olan Fetüse Etkileri**

Doğum fetüsün büyüme eğrisinin en yüksek olduğu sırada olur. Kemirgenlerde et, oburlarda ve domuzda doğum maksimum büyümenin öncesinde olur. Konuyu iyice anlayabilmemiz için hayvanlar üzerinde yapılan araştırmaları incelemek gerekir. Yanlız, hayvan deneylerindeki bulguları da insanlar için genelleştirirken daha dikkatli olmalıdır.

Gelişmiş ülkelerde rahim içi yetersiz beslenme doğumdan sonraki yetersiz beslenmeden daha çok rastlanan bir olaydır. Gerikalmış toplumlarda yaklaşık olarak yeni doğan bebeklerin 1/3 ü 2500 gm.ın altında veya eksik bir gebelik süresi sonucu dünyaya gelmişlerdir.<sup>7</sup>

Yetersiz rahim içi beslenmenin etiyolojisi oldukça karmaşıktır. Genellikle belli başlı faktörler, plasentanın fetüse yetersiz kan sağlaması, annenin yetersiz beslenmesi, birden fazla çocuğa gebe olmak, annenin herhangi bir hastalığı olması, genetik bozukluklar ve rahim içi enfeksiyonlardır. Bu arada annenin dengesiz beslenmesi de fetüs yaşamı ve gelişimi için yetersiz beslenme kadar etki etmekte ve genellikle ölü doğumlarla sonuçlanmaktadır.

1966 yılında Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre birbirini takip eden 3714 doğumdan % 10 nunda rahim içi büyüme geriliği bulunmuştur. Normalden küçük boy ve az kilo ile doğan az gelişmiş fetüslerin çoğunda hipoglisemi, ölü doğum, büyük ölçüde konjenital anomali ve genellikle fiziksel ve mental gerilikler bulunmuştur.<sup>7</sup>

Fetüs beslenmesi ile ilgili bulgular, birçok hayvan deneylerinden elde edilen sonuçlardır. Büyüme, hücrelerin bölünmesiyle meydana

gelir. Kısıtlı bir diyetle beslenen annelerin çocuklarının organlarının hücrel gelişmesi yavaşlar, yani hücrelerin bölünme oranı düşer.<sup>6</sup>

Protein ve kalori yetmezliğine veya her ikisinin yetmezliğine bağlı olarak hayvanlarda görülen bu haller aynen insan fetüsünde de olabilmektedir. Organların gelişmemiş oluşu ve olgunlaşmamış fetüs, rahim içi yetersiz beslenmenin göstergesidir.

Fetal ve postnatal malnutrisyon arasında bir ilişki olduğu birçok deliller sonucu ortaya çıkmıştır. Protein kalori malnutrisyonu olan bebeklerin akyuvarlarında bir dizi metabolik bozukluk görüldüğünden anneler ve bebeklerdeki bu akyuvar bozukluğu araştırılmak istenmiştir. Bu araştırmanın bulgularına göre rahim içi gelişme geriliği gösteren çocukların akyuvarları ile anne arasındaki bağı kuran kan damarındaki akyuvarlarda adenilatkinaz ve pirüvatkinaz enzim aktivitelerinde bir azalma olmuştur. Bu, pirüvatkinaz azalması oldukça önemlidir, çünkü aynı ağırlıktaki prematüre bebeklerde bile, bu enzim aktivitesi normal zamanda doğan bebeklerdeki gibidir.<sup>7</sup>

Bebekteki bu muhtemel rahim içi malnutrisyon teşhisi biyomoleküler olarak araştırıldığında bu özelliğin doğumdan önce anne akyuvarlarında belirdiği ortaya konmuştur.

Eğer bu hipotez doğru ise fetal malnutrisyonun teşhisi, anne akyuvarlarının gebeliğin erken devrelerinde veya doğumdan evvel sayılmasıyla konabilecektir.

Bu çalışmanın doğruluğu saptandığında, fetal malnutrisyonuna ilginç bir çözüm yolu bulunmuş olacaktır.<sup>9</sup>

### **Rahim İçi Yetersiz Beslenme ve Fetüsteki Beyin Gelişmesine Etkisi:**

İnsan beyni en hızlı ağırlık kazanmasını fetal hayatın ikinci yarısından sonra yapar. Bu hız doğuma doğru en fazladır. Fakat doğum olduktan sonraki bir yıl içinde, bu tempo azalır.<sup>7,9,10</sup>

Yapılan bir araştırmaya göre kobaylarda, aynen insanda olduğu gibi beyin gelişiminin büyük bir kısmı rahimde olur. Onun için yetersiz beslenen annelerin rahim içi beyin gelişimini ölçmek yönünden oldukça yararlanılabilir. Alman 400 kobay üzerinde yapılan çalışmalarda yetersiz beslenmiş anne kobayların yavrularında, vücut ve beyin ağırlığında, proteinlerinde, dokularında, kolesterol, serebrosit ve sulfatid miktarlarında önemli azalmalar olmuştur.<sup>11</sup>

Islak beyin ağırlığı ve protein miktarlarındaki bu önemli azalmalar serebellum için oldukça önemli bir kayıptır.

Rahim içinde yetersiz beslenen hayvanlar doğumdan sonra normal beslenirlerse beyin ağırlığı, serebrosit ve sulfatid muhtevası bakımından normale dönebiliyor ve yetişkinliklerinde normal serebellum dokusu gösterebiliyorlar. Yalnız biyokimyasal bozukluk düzeltilemiyor. Kalıcı olan bu biyokimyasal bozukluğun davranışlara etkisi konusunda yeni araştırma verilerini beklemek gerekir.

Bundan başka yetersiz beslenme, düşük doğumlar, düşük ağırlıklı bebeklere yol açmaktadır. Bir de ikiz sorunu vardır. İkiz doğumlarda da küçük olan bebek tam gelişimini yapamamış oluyor ve bunlarda sık olarak mental geriliklere, raslanabiliyor.

Gebe fareler üzerinde yapılan deneyler vardır. Gebe fareler gebeliklerinin 9. cu gününde 24 saat aç bırakılırlarsa doğan bebeklerin % 28 in de konjenital anomaliler görüldüğü rapor edilmiştir. Bunu insana uygularsak açlık çeken kadınların çocuklarında da doğumda bazı malformasyonlar görülebileceği söylenebilir.

### **Sonuç**

Özetleyecek olursak, çeşitli beslenme koşulları insan fetüsünü etkilemekte ve onun gelişimi üzerine ileride düzeltilmesi olanaksız durumlar yaratmaktadır. Özellikle gebeliğin ilk devrelerindeki açlıklar, anoreksi hali ve devamlı kusmalar sonucu meydana gelen dengesiz ve yetersiz beslenme doğacak bebekte deformasyonların görülmesine sebep olabilir.

Onun için bütün annelere gebeliğin ve gebelikte normal beslenmenin önemini anlatmak ve doğuracağı çocuğun toplum ve kendisi için ne gibi sorunlar yaratacağını önceden söylemek gerekir. Bir toplum, sağlıklı insanlar üzerine kurulmalıdır ve her yeni doğan bebek topluma yük olmayıp katkıda bulunmak zorundadır.

### **KAYNAKLAR**

1. Pike and Brown: Nutrition An Integrated Approach. Chap 6, 117, 1967.
2. Becks, A: Obstetrical Practise, The Placenta s. 59, 1970
3. Waisman H. A: Fetal Grawth and Development, McGrawhill, New York S. 35. 1970.
4. Harold C. M: Prenatal Life, Biological and Clinical Perspectives Proc Compon Detroit Wayne State University S. 183-185 1970.
5. Guyton, A. C: Textbook of Medical Physiology, Saunders Company Philadelphia, S. 976. 1971.
6. Nutrition in Pregnancy and Lactation: Report of a World Health Organization Expert Committe, The Report Series, No: 302, 1965.



7. Evanston. American Academy of Pediatrics Committee, : Intra Uterine Undernutrition and Brain Development, S. 491, 1964.
8. Nelson W: Textbook of Pediatrics W. B. Saunders Company, Philadelphia, S. 347, 1971.
9. Fetal Growth, Nutrition Today, 5: 7, 1970.
10. Chemical Diagnosis of Fetal Malnutrition. Nutrition Reviews, 29: s 160 July, 1971.
11. İntra Uterine Undernutrition and Brain Development. Nutrition Reviews, 29: s 191, Ağust, 1971.