

Prematüre Bebeğin Taburcu Olduktan Sonraki Beslenmesi

Nutrition of Preterm Infants Following Hospital Discharge

Öz

Çok düşük doğum ağırlıklı veya aşırı düşük doğum ağırlıklı bebeklerde postnatal dönemde büyüme geriliği çok sıktır ve nörogelişimsel bozukluk riskinde artışa neden olur. Yenidoğan yoğun bakımda uygulanan agresif parenteral ve enteral beslenme tekniklerine rağmen taburculukta sıklıkla küçük prematüre bebeklerin vücut besin depoları az ve kemik mineralizasyonu bozuktur. Bu bebeklerde taburculuk sonrası beslenme büyümenin yakalanması ve uzun dönem sekellerin engellenmesi için çok önemlidir. Taburculuktan sonra anne sütü ile beslenme teşvik edilmeli; büyüme ve besin alımı yakın izlenerek, besin eksikliği ve gereğinden fazla beslenme önlenmelidir.

Abstract

Postnatal growth failure is extremely common in very low birth weight and extremely low birth weight infants and, is associated with an increased risk of poor neurodevelopmental outcome. At hospital discharge, small premature infants often have low body stores of nutrients and deficient bone mineralization in spite of parenteral and enteral aggressive feeding practices during neonatal intensive care unit stay. Post discharge nutrition is very important for prevention of catch up growth failure and long term sequela in these babies. After hospital discharge of preterm infant breast feeding should be promoted. Close monitoring of growth and feed intake should be performed regularly after discharge in these infants to minimize nutrient deficits and avoid over-nourishing.

Düşük doğum ağırlıklı bebeklerin özellikle de çok düşük doğum ağırlıklı (VLBW) ve aşırı düşük doğum ağırlıklı (ELBW) bebeklerin beslenmesi neonatolojinin en önemli sorunlarından biridir. Prematüre bebeklerin doğumdan başlayarak beslenmesi çok önem taşır. Erken postnatal dönemdeki beslenme bu bebeklerin taburcu olduktan sonraki büyüme ve gelişmesini etkileyen faktörlerden biridir.

Burada bebeklerin takibinde kullanılan bazı terimlerden bahsetmek yararlı olacaktır. Bunlardan biri “büyümenin yakalanması” (catch-up growth) dır. Büyüme-

Prof. Dr. Şule YİĞİT

Hacettepe Üniversitesi, Dahili Tıp Bilimleri, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

Yazışma Adresleri /Address for Correspondence:

Prof. Dr. Şule YİĞİT
Hacettepe Üniversitesi, Dahili Tıp Bilimleri, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı- Sıhhiye / ANKARA

Tel/phone: +90 312 305 1390
mail: suley@hacettepe.edu.tr

Anahtar Kelimeler:

Taburculuk sonrası beslenme, prematüre bebek

Keywords:

Post-discharge nutrition, preterm infant

Geliş Tarihi - Received
15/08/2019

Kabul Tarihi - Accepted
18/09/2019

Tablo I. Gebelik haftasına göre besin gereksinimleri (15)

Gebelik haftasına göre besin gereksinimleri Kg/gün						
	<28	28-31	32-33	34-36	37-38	39-41
Fetal growth						
Kilo alımı (g)	20	17,5	15	13	11	10
Kas kitlesi artışı	17.8	14.4	12.1	10.5	7.2	6.6
Protein kazanımı	2.1	2	1.9	1.6	1.3	1.2
Gereksinim						
Enerji, kkal/kg	125	125	130	127	115	110
Protein, gr/kg	4	3.9	3.5	3.1	2.5	1.5
Protein/enerji oranı	3.2	3.1	2.7	2.4	2.2	1.4
g/100 kcal						
Kalsiyum mg/kg	120-140	120-140	120-140	120-140	70-120	55-120
Fosfor mg/kg	60-90	60-90	60-90	60-90	35-75	30-75

nin yakalanması ile bebeğin yaşına uygun ağırlık düzeyine ulaşması kastedilir. Tam anlamıyla büyümenin yakalanması ile ağırlık, boy ve baş çevresinin o yaştan 50 persentil değerine gelmesi beklenir. Diğer bir terim ise “optimal büyüme hızıdır”. Optimal büyüme hızı prematüre doğan bebeğin doğumdan sonraki büyümesinin anne karınında olması beklenen büyümesine eşit bir hızda devam etmesidir(1, 2). Postnatal dönemde günümüzde kullanılmakta olan büyüme eğrilerine(3, 4, 5) göre büyüme hızının sağlanmasının ideal büyüme hızı sağlayacağı konusunda görüş birliği vardır. Ancak hangi büyüme eğrisinin kullanılması gerektiği konusu tartışmalıdır(6, 7).

Doğumdan hemen sonra bebeğe yeterli kalori verilmesini ve beslenmeyi sağlamak oldukça güçtür. Özellikle küçük premature bebeklerde yaşamın ilk günlerinde ortaya çıkan respiratuvar distress sendromu ve gastrointestinal sistemin immatüritesi gibi sorunlar nedeniyle yeterli enteral beslenme sağlanamaz. Bunun yerine total parenteral beslenme yoluyla bebeğe protein ve kalori verilme çalışılır.

Ancak premature bebeklerin özellikle de 1500 gr’ın altındaki bebeklerin doğumdan hemen sonra istenilen hızda kilo almaları genellikle çok güçtür (8, 9). Çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerin yenidoğan yoğun bakım ünitesinde kaldıkları süre içinde büyüme hızını yakalayamadıkları gösterilmiştir. Postnatal büyüme geriliği 1500 gramın altındaki bebeklerde siktir. Bir çalışmada özellikle 1000 gramın altındaki bebeklerde doğumda SGA oranı %16 olmasına karşın bu bebekler post konsepsiyonel 36 haftaya geldiklerinde %89’unda büyüme geriliği olduğu, düzeltilmiş 18-22 haftaya geldiklerinde %40’ının ağırlık, boy ve baş çevrelerinin 10 persentil altında olduğu bildirilmiştir (10, 11). Küçük prematüre bebeklerin bir kısmında ilk aylardaki yavaş büyümenin etkisiyle yaşamın ilk yıllarında büyüme geriliği görülmekte, normal boy ve ağırlığa ancak puberteden önce erişebilmektedirler (12).

Bazı çalışmalarda kilo almaları sağlansa bile 1500 gramın altındaki bebeklerin taburcu olurken vücut kompozisyonlarının farklı olduğu; kas kitlesinin azaldığı, total veya intraabdominal yağ kitlesinde artış olduğu gösterilmiştir(13, 14).

Bir bebek ne kadar kısa sürede tam olarak enteral beslenmeye başlarsa o kadar hızlı kilo aldığı; hasta olan bebeklerin büyüme hızının hasta olmayanlara göre çok daha yavaş olduğu görülmüştür (9). Prematüre bebeklerin büyüme hızını yakalayabilmesi için postnatal dönemde kaybedilen ağırlığın tekrar kazanılması ve intrauterin büyüme hızına yakın hızda kilo alımının devam etmesi gereklidir. Yapılan çalışmalarda intrauterin dönemde pozitif enerji dengesinin 24-28 hafta arasında yaklaşık olarak 24 kcal/kg/gün olduğu, gebeliğin geri kalanında ise biraz daha artarak 28 kcal/kg/gün’e çıktığı görülmüştür. Kilo alımı ise 24-28 hafta arasında 18 gr/kg/gün iken, 32-36 haftalar arasında 16 gr/kg/gün’e geriler. Ancak ikinci trimesterde fetusda protein birikimi fazla iken üçüncü trimesterde yağ birikimi daha belirgindir. Bu durum zamanında doğan bebeğin kalori depolarının daha iyi olmasını sağlar. Gebelik haftasına göre besin gereksinimi Tablo I de gösterilmiştir (15).

Çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerin protein, kalori gereksinimleri ve bu gereksinimin nasıl karşılanabileceği konusunda çok sayıda çalışma yapılmaktadır(16, 17, 18, 19, 20). Çalışmalar 1000 gr’ın altında ağır akciğer hastalığı olmayan ancak ventilatör desteği gereken bebeklerde erken postnatal dönemde enerji harcamasının 85 kcal/kg/gün olduğunu göstermektedir (21). Bu harcama 3-5 haftalıkken ventilatör gereksinimi devam ediyorsa 86-94 kcal/kg/gün’e kadar çıkmaktadır (22). Bu nedenle bu bebeklere 25-30 kcal/kg/gün ek enerji sağlanabilmesi için yaklaşık 130 kcal/kg/gün enerji verilmesi gerekir. Bu miktarın yaşamın ilk günlerinden itibaren bebeğe verilmesi çok güçtür. Prematüre bebeklerin protein gereksinimle-

ri de aynı şekilde fazladır. Fetal dönemde günde 2 gr/kg/gün düzeyinde protein kazanımı olmaktadır. Doğumdan sonra bebeğe hemen protein başlanmazsa bebek bir günde protein deposunun %1.5'ini kaybetmektedir. Üç gün süreyle protein almayan bir bebek protein depolarının %5'ini kaybeder. İntrauterin dönemde bu üç gün içinde protein birikiminin devam ettiği düşünülürse bebeğin ilk üç gündeki kaybı %10'a ulaşmaktadır. Günlük protein kazanımının sağlanması ve harcamalar için bebeğe ilk günden itibaren 3.5-4 gr/kg/gün protein verilmesi gerekmektedir (23, 20). Ancak pratikte ilk günde bu kadar yüksek protein ve enerji verilememektedir. Protein ve enerji gereksiniminin erken dönemde karşılanamaması bebekte postnatal malnutrisyona neden olmaktadır (8). Kalori ve protein gereksinimi kadar bebeğin büyümesinde diğer besinler de önemlidir. Bu nedenle mineral, demir, uzun zincirli çoklu doymamış yağasitleri ve A vitamini gereksinimlerine dikkat edilmelidir. Eğer beyin büyümesi için de kritik olan bu dönemde malnutrisyon düzeltilemezse santral sinir sistemi gelişimi üzerine olumsuz etkileri görülebilir (24, 25).

Enteral beslenme malnutrisyonun önlenmesi ve düzeltilmesinde çok önemlidir. Anne sütü erken dönemde başlanıp yavaş yavaş artırılmalıdır. Anne sütü prematüre bebekler için de en iyi gıdadır (26).

Anne sütü premature bebekler için enfeksiyonlar ve nekrotizan enterokolitten koruyucu bir gıdadır. Sekretuar IgA, laktoferrin, lizozim, oligosakkaritler, nükleotidler, sitokinler (örneğin IL 10 gibi), büyüme faktörleri, enzimler ve antioksidanlar prematüre bebeklerde immün cevabı etkileyen faktörlerdir. Anne sütü alan preterm bebeklere 18 aylıkken bakıldığında preterm formula ile beslenenlere göre psikomotor gelişimlerinin daha iyi olduğu gösterilmiştir (27). Ayrıca anne sütü ile beslenen prematüre bebeklerde görme fonksiyonunun da daha iyi geliştiği gösterilmiştir. Bunun nedeni anne sütünde yüksek oranda çok uzun zincirli yağ asitlerinin (PUFA) bulunması ve anne sütünün antioksidan özelliğidir (28). Anne sütü mide boşalmasını hızlandırır ve intestinal laktaz aktivitesini artırır. Preterm formulalara göre intestinal geçirgenliği azaltır (29).

Ancak özellikle çok küçük prematüre bebeklerin yalnızca anne sütü ile beslendiklerinde büyüme ve gelişmelerinin beklenen düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu nedenle günlük verilen anne sütü 100 ml/kg ulaştığında 1500-1800 gr'ın altındaki bebeklerde anne sütünün zenginleştirilmesi (fortifiye edilmesi) önerilmelidir (30).

Tablo II. Anne sütüne zenginleştirici eklenmesi ile ortaya çıkan besin değerleri

	100 ml anne sütü	100 ml anne sütü + 3 ölçek Eoprotin®
Protein (gr)	1.3	1.9
Yağ (gr)	4.2	4.2
Karbonhidrat (gr)	7.0	8.1
Enerji (kcal)	71	82
Kalsiyum (mg)	35	73
Fosfor (mg)	15	41
Sodyum (mg)	15	35
Potasyum (mg)	60	62.4
Magnezyum (mg)	2.8	4.9
Klor (mg)	43	58
Vit A (mg)	0.06	0.09
Vitamin C (mg)	3.8	18.8
Vitamin E (mg)	0.35	0.7

Anne sütü zenginleştiricileri toz ve sıvı olmak üzere iki tiptir. Sıvı şeklindeki zenginleştiriciler daha çok anne sütü miktarının yeterli olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Ancak ülkemizde yalnızca toz şeklinde bir zenginleştirici bulunmaktadır. Anne sütüne zenginleştiricinin eklenmesi ile yaklaşık olarak protein içeriği 1 gr/dl, yağ içeriği 0,6 gr/dl, karbonhidrat içeriği 1 gr/dl yükselir. Kalsiyum içeriği 90 mg/dl, Fosfor içeriği 45 mg/dl olur. Ülkemizde bulunan anne sütü zenginleştiricinin eklenmesi ile elde edilen değerler Tablo II'de görülmektedir. Anne sütü zenginleştiricilerine ne kadar süre devam edilmesi konusunda kesin bilgi bulunmamakla birlikte bebeğin büyüme hızı normale gelene dek devam edilmesi önerilmektedir. Eğer fortifiye anne sütünü 140-160 cc/kg /gün miktarında verilir ise bu bebeğe 2.8-3.2 gr/kg/gün protein ve 140-150 kcal/kg/gün kalori sağlayacaktır. Yirmisekiz haftanın altında olan küçük prematüre bebeklerde yapılan bir çalışmada kemik mineralizasyonunun iyi olmadığı, altı haftalıkken bakılan serum fosfat düzeylerinin düşük olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle anne sütünün daha uzun süreli zenginleştirilmesinin (düzeltilmiş 52 haftaya kadar) veya bireyselleşmiş zenginleştirme yöntemlerinin kullanılmasının daha uygun olacağı bildirilmiştir (31, 32).

Anne sütü olmayan bebeklere taburcu olduktan sonra güçlendirilmiş bebek formülaları verilmesi önerilmektedir. Ülkemizde de taburculuk sonrası zenginleştirilmiş formülalar bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda zenginleştirilmiş taburculuk sonrası mamaların standart mamalar ile karşılaştırılmasında; dokuz ay süre ile takip edilen

bebeklerin ağırlık artışlarının ve boy ölçümlerinin zenginleştirilmiş mama kullanılan grupta daha iyi olduğu ancak baş çevresi ölçümlerinde fark olmadığı bildirilmiştir. Zenginleştirilmiş mamaların taburculuktan sonra yaklaşık altı ay veya bebeğin büyüme ve biyokimyasal parametreleri normal olana kadar verilmesini; standart mamaların yüksek laktoz içeriği ve düşük kalorisi nedeniyle kullanılması gerektiğini bildiren görüşler olmasına karşın; zenginleştirilmiş mamaların önemli avantajları olduğu ve kullanılmaları gerektiği konusunda da kesin bulgu yoktur. 2016 Cochrane Database değerlendirmesinde yapılan çalışmalarda bebekler 18 aylık olduğunda zenginleştirilmiş mamaların kullanılmasının standart mama kullanılmasına göre önemli bir avantaj sağladığının gösterilemediği bildirilmiştir (33). Prematüre bebeklerde taburculuk sonrasında prematüre formülaların kullanımının yararlı olabileceği belirtilmiştir.

Anne sütü olmayan prematüre bebeklerde formüle seçimi yapılırken anne sütünde bulunan uzun zincirli yağ asitlerini (PUFA) içeren formülaların seçimine dikkat edilmelidir. Bunlardan özellikle araşidonik asit (AA) ve dokosaheksonoik asit (DHA) hücre membranı fosfolipitlerinin ana elemanıdır ve santral sinir sisteminde bulunan uzun zincirli yağ asitleridir. Özellikle DHA retinal fotoreseptör membranlarının ana bileşenidir. Bu nedenle anne sütü alan bebeklerde görme aktivitesinin formüle ile beslenenlere göre daha iyi olduğu bildirilmiştir (34). Hayvan deneylerinde PUFA'lerinin eicosanoid prekürsörü olmaları nedeniyle immün fonksiyonlar üzerine de olumlu etki yaptığı gösterilmiştir. Formülalarda AA ve DHA total yağ asitleri %0.4 ve 0.35 oranında bulunmalıdır. Anne sütünde kişinin yaşadığı bölgelere göre değişmekle birlikte 15-20 µgr/L selenyum bulunmaktadır. Çalışmalarda plasma selenyum konsantrasyonlarının ve plasma, eritrosit glutatyon peroksidaz düzeylerinin anne sütü ile beslenenlerde ve selenyum desteği yapılmış formüle kullanılan bebeklerde daha iyi olduğu gösterilmiştir. Nükleik asit prekürsörü, fizyolojik mediatör ve koenzimlerin yapısında olan, sellüler enerji kaynağı olarak kullanılan nükleotidlerin de formülalarda bulunması önerilir. Anne sütünde bulunan hormonlar, immünglobulinler, büyüme faktörleri gibi birçok şeyi formülalara eklemek mümkün olmasa da kullanılacak formülanın yukarıda belirtilen özelliklerinin olması tercih nedenidir. Prematüre bebeğin taburculuk sırasında beslenme durumu hastanede yattığı süre içindeki beslenmesine, eşlik eden morbiditelere ve genetik faktörlere bağlı olarak değişir.

Taburculuktan sonra anne sütü ile beslenmenin teşvik edilmesi gerekir. Anne sütü ile beslenen bebeklerde beslenmelerin her 1,5-3 saatte bir yapılması ferektiği hatırlatılmalı, 5 saatten uzun uyku periyodlarına izin verilmemelidir. Bu özellikle nazogastrik beslenmeden hızlı oral beslenmeye geçilen bebekler için önemlidir (15).

Prematüre bebeklerin taburcu olmadan önce ve taburcu edildikten sonra büyüme parametreleri yönünden yakın izlenmesi gereklidir (36). Özellikle baş çevresi izlemi nörolojik prognozu belirlediği için önemlidir. ESPGAN 2006 yılı önerilerine göre taburcu olurken ağırlığı gestasyon yaşına uygun olan bebeklerde sadece anne sütü, eğer bebeğin ağırlığı gebelik haftasına göre düşüğe ve anne sütü alıyorsa, anne sütü güçlendiricisi (düzeltilmiş 52 haftaya kadar); formüle ile besleniyorsa düzeltilmiş 40 haftaya kadar prematüre maması, 40-52 hafta arası taburculuk sonrası mama (post-discharge formüle, gerekiyorsa 6-9 aya kadar uzayabilir) sonrasında term formüle verilmelidir (37). Beslenme tekniği için bebeğin postkonsepsiyonel yaşı göz önüne alınmalıdır. Emme ve yutma fonksiyonu postkonsepsiyonel 32-36 hafta arasında gelişir. Bu nedenle başlangıçta orogastrik tüple beslenme yapılması, daha sonra oral beslenmeye geçilmesi önerilir.

Tablo III de taburculuk sonrasında kontrolde beslenmeyi değerlendirirken kullanılacak ölçütler görülmektedir. Bu değerlendirme sonucunda gerekiyorsa, bebeğin beslenmesi yeniden düzenlenmelidir.

Ancak son yıllarda postnatal malnutrisyonu önlemeye yönelik çabaların prematüre bebeklerde vücut kompozisyonunda bazı değişikliklere neden olduğu, zamanında doğan bebeklerle karşılaştırıldıklarında boy ve kilo

Tablo III. Hastaneden taburcu olduktan 4-6 hafta sonra büyüme ve beslenmenin değerlendirilmesinde kullanılacak ölçütler

Bulgular	Eksikliği gösteren değerler
Büyüme	
Ağırlık	< 25 gr/gün
Boy	< 1 cm / hafta
Baş çevresi	< 0.5 cm / hafta
Biyokimya	
Fosfor	< 4.5 mg/dl
Alkalin Fosfataz	> 450 IU/L
BUN	< 5 mg/dl
Prealbumin	< 10 mg/dl
Retinol bağlayıcı protein	< 2.5 mg/dl

olarak geri oldukları ancak vücutlarında yağ oranının artmış olduğu gösterilmiştir. Bir başka problem bu bebeklerin hızlı kilo almalarının ileride hipertansiyon, diabet gibi kardiyovasküler ve metabolik hastalıklara neden olabileceği endişesidir. Bu nedenle izlem büyüme eğrilerine göre yapılmalı, erken dönemde hızlı kilo alan bebeklerde gerekli beslenme düzenlemeleri yapılmalıdır.

Çok düşük doğum ağırlıklı bebeklerde demir desteği çok önemlidir, bu nedenle ikinci aydan itibaren 2 mg/kg/gün demir desteğinin bir yaşına kadar verilmesi uygun olur (39).

Prematüre bebeklerde tamamlayıcı beslenmeye ne zaman geçilmesi konusunda farklı görüşler vardır (40, 41, 42). Bu konuda belirli bir yönerge yoktur ve karar çoğu kez aileye bırakılmaktadır. Genel önerilerden bir tanesi bebek en az beş kilo olduğunda, dilde itme refleksi kaybolduğunda ve kaşıktan yiyebildiğinde ek besinlerin verilmesi yönündedir. İngiltere de çoğu prematüre bebeğin düzeltilmiş dördüncü ayda solid gıdaları tüketmeye başladığı bildirilmesine karşın Amerika Birleşik Devletlerinde bu rakamın çok daha düşük olduğu görülmüştür. Ortalama gebelik yaşı 28-32 hafta arasında olan bebeklerin izleminde bebeklerin %49'unun postnatal 17.1 haftada ek gıdaları almaya başladığı bildirilmiştir. Genellikle formüle ile beslenen bebeklerin daha erken dönemde ek gıda almaya başladıkları bildirilmiştir. Ortalama gebelik yaşı 31.4 hafta ve ortalama ağırlıkları 1470 gram olan 68 bebeğin alındığı bir çalışmada kalorik dansitesi 70-105 cal/100 gram ve protein içeriği 3.5-5.0 gram olan evde hazırlanmış ek gıdalar postnatal yaş 13 hafta ve bebeğin ağırlığı 3.5 kg olduğunda başladığında, düzeltilmiş altıncı ayda demir depolarının daha iyi olduğu ve düzeltilmiş 12 ayda ise ağırlık ve boylarının kontrol grubuna göre anlamlı derecede fazla olduğu bulunmuştur. Ancak erken dönemde verilen ek gıdaların ileri dönemde besin alerjisi nedeni olup olmayacağı konusunda ek çalışmalara gerek olduğu bildirilmiştir. Bu konuda yapılan bir çalışmada prematüre bebeklere erken dönemde (postnatal 3-6 ay) verilen ek besinlerin besin alerjisi riskini artırmadığı belirtilmiştir (43). Ek besinlerin verilme zamanı kararının her bebeğin klinik bulguları ve sosyal durum değerlendirilerek alınması daha doğru olabilir.

Kronik hastalığı olan prematüre bebeklerin beslenmesinin diğerlerinden farklı olması gerekli midir sorusunun cevabı bazı vitamin ve mineraller için evet olmasına karşın beslenmede bir farklılık olması gerektiğini gösteren yeterince çalışma yoktur. Örneğin bronkopulmoner dispazide vitamin desteği olarak epitelial hücre farklılaşma-

sında rol oynayan A vitamini verilmesi önerilirken genellikle steroid kullanılması nedeniyle büyümede ve kemik gelişiminde problemler olan bu bebeklerin beslenmelerinin takibinde özenli davranılması gerektiği bildirilmesine karşın optimal beslenmenin ne olduğu konusunda görüş birliği yoktur ve daha çok büyümenin yakalanması gerektiği üzerinde durulmaktadır (44).

Sonuç olarak taburcu olduktan sonraki üç ay içinde günde 25-30 gr ağırlık artışı ve haftada 0.7-1.0 cm boy uzaması olması; 3-12 ay arasında ise 10-15 gr/gün kilo alması ve 0.4-0.6 cm/hafta boy uzaması bebeğin beslenmesinin iyi olduğunun göstergesidir.

Kaynaklar

1. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Nutritional needs of low-birth-weight infants. *Pediatrics*. 1977;60:519-530.
2. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Nutritional needs of low-birth-weight infants. *Pediatrics*. 1985;75:976-986.
3. Fenton TR. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatr*. 2003; 16;3:13.
4. Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr*. 2013; 20;13:59.
5. Fenton TR, Kim JH. Response. Intrauterine growth references are appropriate to monitor postnatal growth of preterm neonates. *BMC Pediatr*. 2014;14:14.
6. Tuzun F, Yucesoy E, Baysal B, Kumral A, Duman N, Ozkan H. Comparison of INTERGROWTH-21 and Fenton growth standards to assess size at birth and extrauterine growth in very preterm infants. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2018 Sep;31(17):2252-2257.
7. Papageorghiou AT, Kennedy SH, Salomon LJ et al. International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21(st) Century (INTERGROWTH-21(st)). The INTERGROWTH-21(st) fetal growth standards: toward the global integration of pregnancy and pediatric care. *Am J Obstet Gynecol*. 2018 Feb;218(2S):S630-S640
8. Embleton NE, Pang N, Cooke RJ. Postnatal Malnutrition and Growth Retardation: An Inevitable Consequence of Current Recommendations in Preterm Infants? *Pediatrics* 2001;107:270-273.
9. Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons JA et al. Longitudinal Growth of Hospitalized Very Low Birth Weight Infants *Pediatrics* 1999;104:280-289.
10. Dusick AM, Poindexter BB, Ehrenkranz RA, Lemons JA. Growth failure in the preterm infant: can we catch up? *Semin Perinatol*. 2003;27(4):302-310.
11. Lerner JA, Bauer CR, Oh W et al. Very low birth weight outcomes of the national institute of child health and human development neonatal research network, January 1995 through December 1996. *Pediatrics* 2001;107.
12. Niklasson A, Engström E, Hard LA, Wikland KA, Hellström A. Growth in very preterm children: A longitudinal study. *Pediatr Res* 2003;54:899-905.
13. Cooke RJ, Griffin I: Altered body composition in preterm in-

- fants at hospital discharge. *Acta Paediatr* 2009; 98: 1269–1273
14. Roggero P, Gianni ML, Amato O, Orsi A, Piemontese P, Morlacchi L, et al. Is term newborn body composition being achieved postnatally in preterm infants? *Early Hum Dev* 2009; 85: 349–352
 15. Lapillonne A. Feeding the preterm infant after discharge. *World Rev Nutr Diet*. 2014;110:264-277.
 16. Schanler R, Schulman RJ, Lau C, et al. Feeding strategies for preterms: Randomized trial of gastrointestinal priming and tube feeding method. *Pediatrics* 1999;103:434.
 17. Lapillonne A, et al. Plausible mechanisms for effects of longchain polyunsaturated fatty acid on growth. *J Pediatr* 2003;143:S9–16.
 18. Sunehag A. The role of parenteral lipids in supporting gluconeogenesis in very premature infants. *Pediatr Res* 2003;54:480–486.
 19. Kashyap S, Schulze KF, Forsyth M et al. Growth, nutrient retention, and metabolic response in low birth weight infants fed varying intakes of protein and energy. *J Pediatr* 1988;113:713-721.
 20. Su BH. Optimizing nutrition in preterm infants. *Pediatr Neonatol*. 2014;55(1):5-13.
 21. Carr BJ, Denne SC, Leitch CA. Total energy expenditure in extremely premature and term infants in early postnatal life. *Pediatr Res* 2000;47:284A.
 22. Leitch CA, Ahlrichs JA, Karn CA et al. Energy expenditure and energy intake during dexamethasone therapy for chronic lung disease. *Pediatr Res* 1999;46:109-113.
 23. Denne SC. Protein and energy requirements in preterm infants. *Semin Neonatol* 2001;6:377-382.
 24. Rigo J, De Curtis M, Pieltain C. Nutritional assessment in preterm infants with special reference to body composition. *Semin Neonatol* 2001;6:383-391.
 25. Brown LD, Hay WW Jr. The nutritional dilemma for preterm infants: how to promote neurocognitive development and linear growth, but reduce the risk of obesity. *J Pediatr*. 2013;163(6):1543-1545.
 26. Tudehope DI. Human milk and the nutritional needs of preterm infants. *J Pediatr*. 2013;162(3 Suppl):S17-25.
 27. Lucas A, Morley R, Cole TJ, Gore SM. A randomized multicenter study of human milk versus formula and later development in preterm infants. *Arch Dis Child* 1994;70:F141-F146.
 28. Carlson SE, Werkman SH, Rhodes PG, Tolley EA. Visual-acuity development in healthy preterm infants. Effect of marine-oil supplementation. *Am J Clin Nutr* 1993;58:35-42.
 29. Shulman RJ, Schanler RJ, Lau C, Heitkemper M, Ou CN, Smith EO. Early feeding, feeding tolerance, and lactase activity in preterm infants. *J Pediatr* 1998;133:645-649.
 30. Arslanoglu S, Boquien CY, King C, et al. Fortification of Human Milk for Preterm Infants: Update and Recommendations of the European Milk Bank Association (EMBA) Working Group on Human Milk Fortification. *Front Pediatr*. 2019 Mar 22;7:76.
 31. Kurl S, Heinonen K, Lansimies E. Pre- and post-discharge feeding of very preterm infants: impact on growth and bone mineralization. *Clin Physiol Funct Imaging* 2003;23:182-189.
 32. Rochow N, Landau-Crangle E, Fusch C. Challenges in breast milk fortification for preterm infants. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2015;18(3):276-84.
 33. Young L, Embleton ND, McGuire W. Nutrient-enriched formula versus standard formula for preterm infants following hospital discharge. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Dec 13;12:CD004696.
 34. Jarver JD. Advances in nutritional modifications of infant formulas. *Am J Clin Nutr* 2003;77 (Suppl):1550S-1554S.
 35. McGuire MK, Burgert SL, Milner JA, et al. Selenium status of infants is influenced by supplementation of formula or maternal diets. *Am J Clin Nutr* 1993;58:643-648.
 36. Hall RT. Nutritional follow-up of the breastfeeding premature infant after hospital discharge. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:453-460.
 37. Aggett PJ, Agostoni C, Axelsson I, De Curtis M, et al: Feeding preterm infants after hospital discharge: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006; 42: 596–603.
 38. Ramel SE, Gray HL, Ode KL, Younge N, Georgieff MK, Demerath EW. Body composition changes in preterm infants following hospital discharge: comparison with term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2011;53(3):333-338.
 39. Domellöf M, Georgieff MK. Postdischarge Iron Requirements of the Preterm Infant. *J Pediatr*. 2015 Oct;167(4 Suppl):S31-35.
 40. Gupta, S.; Agarwal, R.; Aggarwal, K.C.; Chellani, H.; Duggal, A.; Arya, S.; Bhatia, S.; Sankar, M.J.; Sreenivas, V.; Jain, V.; et al. Complementary feeding at 4 versus 6 months of age for preterm infants born at less than 34 weeks of gestation: A randomised, open-label, multicentre trial. *Lancet Glob. Health* 2017, 5, e501–e511.
 41. Gianni ML, Bezze E, Colombo L, Rossetti C, Pesenti N, Roggero P, Sannino P, Muscolo S, Plevani L, Mosca F. Complementary Feeding Practices in a Cohort of Italian Late Preterm Infants. *Nutrients*. 2018 Dec 2;10(12).
 42. Braid S, Harvey EM, Bernstein J, Matoba N. Early introduction of complementary foods in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015 Jun;60(6):811-818.
 43. Yrjänä JMS, Koski T, Törölä H, Valkama M, Kulmala P. Very early introduction of semisolid foods in preterm infants does not increase food allergies or atopic dermatitis. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2018;121(3):353-359.
 44. Atkinson SA. Special nutritional needs of infants for prevention of and recovery from bronchopulmonary dysplasia. *J Nutr* 2001;131:942S-946S.