

# Pediatrik Hastada Beslenme

**Dr. Tolga F. KÖROĞLU**

Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Pediatrik Yoğun Bakım Ünitesi

## ÖZET

Yoğun bakımda izlenen çocuk hastalar, hızlı metabolizmaları ve enerji rezervlerinin sınırlı olması nedeniyle malnütrisyonu daha yatkındır. Enteral beslenme (EB), yoğun bakım tedavisi almakta olan çocuk hastalarda gerekli besinlerin sağlanması için en yaygın kullanılan yöntemdir. Enteral beslenme yoğun bakımdaki hastalarda genellikle nazogastrik, nazoduodenal veya gastrostomi yoluyla yapılmaktadır. Özellikle başlangıçta pompa kullanılarak devamlı beslenmenin aralıklı beslenmeye göre bazı üstünlükleri olduğu düşünülmektedir. Bazı çalışmalar nazoduodenal tüplerin hasta başında basit yöntemler kullanılarak başarıyla yerleştirilebileceğini göstermiştir ve nazogastrik beslenmeye göre nazoduodenal yolla beslenme yoğun bakım ünitelerinde genellikle daha çok tercih edilmektedir. Vazoaktif ajanların kullanıldığı klinik durumlarda bile enteral beslenmeye bağlı komplikasyonlar oldukça düşük oranda bildirilmektedir. Erken ve protokol temelli enteral beslenmenin hastaların prognozunu olumlu yönde etkileyebileceğine dair araştırmalar artmaktadır. Son yıllarda değişik klinik durumlarda immün nütrisyon uygulamaları denenmekle birlikte bu konuda elde edilen bilgiler henüz rutin klinik uygulamaya girmemiştir. Sonuç olarak, enteral beslenme kritik hastalığı olan çocukların beslenmesinde ilk ve en çok tercih edilen beslenme yöntemi olarak kullanılmaya devam etmektedir. Anahtar kelimeler: enteral beslenme, pediatrik hasta

*nasoduodenal tubes can be placed successfully at the bedside of the patient and in the ICU this method is widely preferred over nasogastric feeding. EN has relatively few complications and appears to be safe even in patients receiving vasoactive medications. Early enteral feeding and utilization of nutritional protocols enhance nutritional status of patients in the ICU and improve outcome. Immune nutrition in various clinical settings is now researched, however it is not possible to draw conclusions whether it is effective to be used routinely. As a conclusion, EN continues to be used as the most preferred route of enteral nutrition in children with critical illness or injury.*

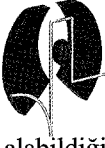
*Keywords: enteral nutrition, children*

Yoğun bakımda izlenen çocuk ve bebeklerde, sınırlı enerji rezervlerinin olması ve hızlı metabolizmaları da dikkate alınırsa, beslenme sorunlarının ortaya çıkma olasılığı yüksektir. Beslenme konusundaki teknik gelişmeler ve klinik araştırmalar ağır hastalığı/yaralanması olan çocuk hastaların yoğun bakım ünitesinde desteklenmesinde önemli katkılar sağlamıştır. İlk kez bildirilmesinin üzerinden uzun zaman geçmiş olmasına rağmen sadece ülkemizde değil, gelişmiş ülkelerde de yoğun bakımdaki çocuklarda protein-enerji malnütrisyonu bugün de görülmeye devam etmektedir (1-3). Malnütrisyon varlığının birçok açıdan morbidite ve mortaliteyi artırıcı önemli bir etken olduğu bilinmektedir (4). Öte yandan yoğun bakım ünitelerinde besleme teknikleri ve sıvı beslenme mamalarındaki gelişmeler, çocukları beslemenin yanı sıra morbidite ve mortaliteyi azaltmaya da önemli katkıda bulunmuştur (5, 6). Ancak, pediatrik çalışmaların azlığı nedeniyle beslenme konusunda bir çok bilgi erişkin çalışmalarından çıkarım yoluyla elde edilmektedir.

Besleme konusundaki tüm gelişmelere rağmen halen bu konudaki bilgilerin tam olarak uygulanabilirliği tartışmalıdır. Bir pediatrik yoğun bakım ünitesine yatırılan 42 çocuğun incelendiği bir araştırmada, hastaların tahmin edilen enerji gereksinimlerinin ortalama % 37'sini

## SUMMARY

*Children with critical illness or injury have a higher metabolic rate and limited energy reserves and therefore a higher tendency to develop malnutrition. Enteral nutrition (EN) is widely used and preferred method of nutrition in intensive care patients. EN can be performed via nasogastric, nasoduodenal routes or gastrostomy. Continuous enteral feeding, at least in the beginning may have some benefits over intermittent bolus feeding. Several publications have demonstrated that*



alabildiği gösterilmiştir. Özellikle kardiyak patolojisi olan hastaların enerji ihtiyaçlarının daha düşük oranda karşılandığı görülmüştür. Yetersiz beslenmeye neden olan en önemli faktör sıvı kısıtlamasıdır; bunun dışında girişimler için beslenmeye ara verilmesi ve beslenme intoleransı da diğer nedenler arasında bulunmuştur (7). Taylor ve ark. PYBÜ'de en az 3 gün yatan 95 çocuğu incelediğinde, sadece % 59'unun ilk 24 saatte enteral beslendiğini bulmuştur. Ayrıca çocukların enerji alımının ancak ihtiyacın % 58'i olduğu ve bu durumun yatışın 10'uncu gününe kadar düzellemediği görülmüştür (8). Dolayısıyla günümüzde bile kritik hastaların bir takım sorunları enteral beslenmeye önemli ölçüde engel oluşturmaya devam etmektedir.

Enteral beslenme genel olarak pediatrik yoğun bakım hastaları tarafından –vazoaktif ajan alanlar dahil olmak üzere-- iyi tolere edilmekte ve beslenmeye bağlı komplikasyonlar sık görülmemektedir. Bunun yanı sıra enteral beslenme parenteral beslenmeye göre önemli bir maliyet avantajı da sağlamaktadır (9).

## Endikasyonlar

Enteral beslenme, standart bir yoğun bakım destek tedavisidir. Gastrointestinal sistemin tam veya en azından kısmen çalışır durumda olduğu hastalarda etkin ve tam bir beslenme sağlanabilir. Enteral beslemenin (EB) endike olduğu hastalıklara örnek olarak nörolojik sorunlar, trakeoözofageal fistül, oral malignensi, mukozit, oral veya özofageal yanıklar, ağır reflü gibi hastalıklar verilebilir. Ayrıca enflamatuvar bağırsak hastalığı, kistik fibrozis, kısa bağırsak sendromu, intestinal malignensi, enterit, intestinal fistül, kronik diyare ve malabsorpsiyon ve AIDS hastalarında görülen sindirim veya absorpsiyon bozuklukları da enteral besleme endikasyonlarıdır. Çocukluk çağında enteral beslemenin en sık endikasyonları kronik hastalıklara bağlı büyüme geriliğidir. Bu hastalıklar, kalp, karaciğer hastalığı, kanser, renal hastalıklar, kronik akciğer hastalığıdır (5). Yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların ise rutin besleme desteği genellikle EB yoluyla verilmektedir. EB için kontrendikasyonlar oldukça kısıtlıdır (Tablo 1).

**TABLO 1: Enteral besleme için göreceli kontrendikasyonlar**

İntestinal obstrüksiyon
Ağır şok tablosu, Yüksek doz inotropik/presör ajanlar
Bağırsak iskemisi

## Enteral besleme teknikleri

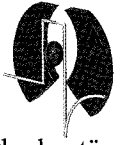
Oral yoldan beslenemeyecek hastalarda nazogastrik veya nazoduodenal besleme gerekir. Nazogastrik veya

postpilorik beslemenin hangisinin birbirine üstün olduğu konusundaki tartışmalar sürmektedir.

Öte yandan uzun süre nazogastrik veya nazoduodenal beslenme gerektiren hastalar için gastrostomi yoluyla besleme daha iyi bir alternatif olabilir. Gastrostomi yerleştirilmesi radyolojik, cerrahi veya perkütan yolla olabilir. Gastrostomisi olan hastalarda besleme için değişik aletler geliştirilmiştir. Bunların arasında en sık kullanılanlar gastrostomi tüpleri ve 'low profile gastrostomy replacement device' (LPGRD)'dır. Gastrostomi kullanımı sırasında çeşitli problemler görülebilir. Bunların arasında stroma etrafından kaçak, yara enfeksiyonu, reflüde artış ve intestinal obstrüksiyon bulunmaktadır. Bu tür tüplerin yerleştirilmesi sırasında çıkabilecek komplikasyonlar gözden kaçırılmamalıdır. Özellikle, mukus membranların iritasyonu, gastrik içeriğin aspirasyonu, havayoluna yerleştirme, perforasyon gibi riskler açısından dikkatli olunmalıdır.

Enteral beslenme sıklıkla 'devamlı' olacak şekilde başlatılır. Bunun avantajı taşıyıcı proteinlerin daha kolay doyumluğa erişmesi ve intestinal işlevlerin daha iyi olmasıdır. Bu yöntemle volüm yüklenmesi olmaması, osmolalite yükü oluşturmaması önemli avantajlardır. Devamlı besleme ile kusma olasılığı da daha düşüktür. Özellikle devamlı besleme işleminin bir beslenme pompası ile yapılması daha iyi kontrol sağlayacağından tercih edilmelidir.

Enteral beslenmeye başlanırken parenteral beslenme ile de desteklenerek gerekli enerji hedefine daha çabuk ulaşmak mümkün olabilir; daha sonra, enteral beslenme hedef miktara ulaşıncaya parenteral beslenme kesilebilir. Ancak bu yöntemin malnütrisyonu olmayan erişkin hastalarda mortalite, enfeksiyöz komplikasyon, yatış süresi gibi parametrelere etkisi gösterilememiştir (10). Başlangıçta daha düşük olan enteral besleme hızı belli aralıklarla artırılarak hedeflenen miktara ulaşılır. Bu aşamada hastada gaita sayısında belirgin artış olması, redükktan madde pozitifliği gelişmesi beslenme artışının yavaşlamasını gerektirebilir. Gaita pH < 5.5 olması, kolonu çalışan hastalarda karbondhidrat malabsorpsiyonu düşündürür ve beslenmeye devam edilmesi durumunda ozmotik diyare gelişebilir. Devamlı beslenme iyi tolere ediliyorsa bir sonraki aşamada hastada aralıklı bolus beslenmesine geçilebilir. Bolus beslenmesi genellikle birkaç saatte bir, yavaş bolusla besleme şeklinde olur. Bolusun hızlı verilmemesi, kusma gibi riskleri azaltmak için önemlidir. Öte yandan tamamen bolus beslemeye geçilemeyecek hastalarda gündüz bolus, gece ise devamlı besleme yapılabilir. Ancak klinik görüşlerin aksine sürekli nazogastrik beslemenin bolusla beslemeye göre kusma ve diyare gibi yan etkileri azaltmayabileceği de gösterilmiştir (11).



Duodenal veya jejunal besleme özellikle gastrik çıkım obstrüksiyonu, ağır gastroözofageal reflü, gastrik boşalma gecikmesi olan hastalarda endikedir. Bunların dışında apne veya solunum sıkıntısı olan hastalarda gastrik distansiyon gelişmeden beslenme sağlanması nedeniyle bu yöntem tercih edilmektedir. Duodenum ve kısa bağırsağa besinin bolus şeklinde verilmesi dumping sendromuna yolaçabilir. Bunun dışında ozmotik diyare, bağırsak perforasyonu, peritonit ve invajinasyon gibi riskler bulunmaktadır.

Pediatrik yoğun bakım ünitesinde transpilorik besleme Transpilorik beslenme, yoğun bakım ünitesindeki çocuklarda güvenle kullanılabilir, düşük komplikasyon oranı olan ve gerekli enerjinin rahat bir şekilde sağlanabileceği bir beslenme yöntemidir (12, 13).

Kritik hastalığı olan çocuklarda nazogastrik ve nazoduodenal beslenmeyi karşılaştıran değişik çalışmalar mevcuttur. Randomize kontrollü bir çalışmada duodenum yoluyla beslemenin daha fazla besin uygulanması sağladığı ancak gastrik içeriğin aspirasyonu konusunda bir avantaj sağlamadığı gösterilmiştir (14).

Duodenumdan yapılan besleme ile gastroözofageal regürjitasyonun azalması, daha fazla besin sağlanması, daha kısa sürede besleme hedeflerine ulaşılmasının yanısıra, bu hastalarda ventilatöre bağlı pnömoni oranı da daha düşük oranda saptanmıştır (15).

Sürekli transpilorik beslemenin mekanik ventilasyondan ayırma ve hatta ekstübasyon sırasında bile devam edebileceğini gösteren bir çalışma yapılmıştır. Ekstübasyondan 4 saat önce ve sonrasına kadar beslenmesi kesilen hastalara göre beslenmeye devam edilen hastalarda daha fazla komplikasyon görülmemiştir. Beslenmeye devam edilen grup, ekstübasyon günü hedeflenen kalorinin % 93'ünü; ara verilen grup ise ancak % 43'ünü alabilmiştir (16).

Sonuç olarak, postpilorik beslemenin aspirasyon riskini azalttığı, besin sunumunu kolaylaştırdığı, gastrik retansiyon riskini azalttığına dair tartışmalar devam etse de, bu yöntem sıklıkla tercih edilmekte ve bir çok klinisyen tarafından önerilmektedir (17).

### Tüp yerleştirilmesi

Transpilorik tüplerin yerleştirilmesi sırasında zaman zaman başarısızlık olabilir ve tüp duodenuma geçmeyebilir. Tüpün başarılı bir şekilde yerleştirilmesini sağlamak için değişik yöntemler denenmiştir. Nazoduodenal tüp yerleştirilmesinde bir yöntem hava ile şişirme yöntemidir (18, 19). Bunda kılavuz teli olmayan bir nazoduodenal tüp mideye ilerletildikten

sonra enjektörle 10 ml/kg hava verilir ve ardından tüp kör olarak duodenal mesafeye ilerletilir. Bu yöntem ile başarılı nazoduodenal yerleşim % 87-92 oranında sağlanabilmiştir.

Kullanılacak beslenme tüpünün ucuna pH algılayıcısı takılarak yapılan bir çalışmada pH ölçümü ile transpilorik tüp yerleştirilmesinin daha başarılı olduğu gösterilmiştir. Toplam 68 çocukta kontrollü olarak yapılan çalışmada pH değeri > 5.6 olması pilorun geçildiğine dair gösterge olarak kabul edilmiştir. Doğrulama radyolojik olarak yapılmıştır. İlk denemede pH algılayıcı kullanılan hastaların % 97'sinde, standart yöntem uygulanan hastalarda ise % 53 oranında başarılı yerleştirme gerçekleştirilmiştir (20).

Kombine metoklopramid uygulaması, hava şişirme ve pozisyon verme yöntemiyle transpilorik tüp yerleştirmenin denendiği bir çalışmada ise ucunda ağırlık olmayan silikon beslenme tüpleri çocukların % 88-93'ünde başarıyla yerleştirilmiştir (21, 22).

Bu yöntemlerden hangisinin tercih edileceği klinisyen veya ünite protokolleri tarafından belirlenebilir.

### Kolonizasyon ve kontaminasyon

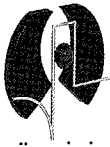
Beslenme tüplerinin patojen nozokomial bakteriler için besiyeri işlevi görebileceği bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada metisilin dirençli Staphylococcus aureus ile kolonize beslenme tüpü olan hastalardan başka hastalara organizmanın geçtiği görülmüştür (23). Ayrıca enteral beslenme torbalarının % 25-50'sinin bakterilerle kontamine olabileceği bildirilmiştir (24).

### Prokinetik ajanların kullanımı

Prokinetik ajanların kullanımının enteral beslenme üzerine olumlu etkilerinin olup olmadığı kesin değildir. Enteral eritromisin gastroşizis onarımı sonrasında tam enteral beslenmeye geçiş üzerine etkisini inceleyen çok-merkezli, randomize, çift-kör, plasebo kontrollü bir çalışmada üstünlüğü gösterilememiştir (25).

### Protokol kullanımı

Yoğun bakım ünitesinde enteral beslenme protokolü kullanan merkezlerde hedeflenen beslenme koşullarına daha fazla yaklaşıldığı gösterilmiştir (26, 27). Martin ve ark. kanıta-dayalı akış şemaları kullanımının erişkin yoğun bakım hastalarında beslenme, özellikle de enteral beslenme üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmada protokolün kullanıldığı hastanelerde enteral beslenme



süresinin arttığı ve hastanede kalış süresinin azaldığı gösterilmiştir (28).

## Splanknik dolaşım ve enteral beslenme

Kardiovasküler destek amaçlı ilaç alan çocuk hastalarda enteral beslenme, splanknik dolaşım değişikliklerinin etkisinin tam anlaşılammış olması nedeniyle tartışmalıdır. Katekolaminlerin splanknik damarlarda vazokonstriksiyon yarattığı ve gastrointestinal motiliteyi olumsuz etkilediği yönündeki görüşler bunun nedenidir. Bununla birlikte erişkin yoğun bakım ünitelerinde vazoaaktif ajan kullanımının enteral beslenme yapılmaması için en önemli neden olduğu tesbit edilmiştir (29). Ancak, King ve ark. dopamin, dobutamin, adrenalin, noradrenalin alan 52 hastanın retrospektif incelemesinde hastaların % 71'inde en az bir kez beslenmenin durdurulduğu, ancak bunların sadece % 29'unda beslenme intoleransı olduğunun düşünüldüğü belirtilmiştir (29). Hastaların 4'ünde gastrointestinal kanama saptanmış, ancak bunların 2'sinde kanama klinik olarak önemsiz bulunmuş, diğer iki kanamanın ise enteral beslenme ile ilgili olmadığı düşünülmüştür. Bu çalışmada kullanılan vazoaaktif ajanların infüzyon hızları hakkında bilgi verilmemektedir. Öte yandan ağır hemodinamik bozukluğu olan ve % 83'ü noradrenalin alan erişkin hastalarda enteral beslenmenin değerlendirildiği bir çalışmada enteral beslenmeye bağlı herhangi bir abdominal komplikasyon görülmemiştir. Bununla birlikte dopamin ve noradrenalin dozlarının artırılması nedeniyle enteral beslenmenin azaltıldığı saptanmıştır (30). Sonuçta, özellikle yüksek doz inotrop veya presör tedavisi alan hastalarda enteral besleme daha dikkatli yapılmalıdır.

## İmmün nütrisyon

Enteral immün nütrisyon, beslenme parametrelerine olumlu etkide bulunup antioksidan etkiler gösterse de, prognoz açısından herhangi bir etkisi gösterilememiştir (31). Septik şoku olan çocuklarda erken enteral immün nütrisyon sitokin düzeylerinde değişiklikler yapmakla birlikte yine prognoz açısından herhangi bir değeri bulunamamıştır (32).

Bununla birlikte akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) hayvan modellerinde düşük karbonhidrat-yüksek yağ içeren ve anti-enflamatuar ve vazodilatör özellikleri olan eicosapentaenoic acid (EPA; balık yağı), gamma-linolenic acid (GLA) (EPA+GLA), ve antioksidanlar akciğer mikrovasküler geçirgenliği ve oksijenasyonu iyileştirmekte, kardiopulmoner işlevleri düzeltmekte ve proinflamatuar eicosanoid sentezini ve akciğer enflamasyonunu olumlu yönde etkilemektedir.

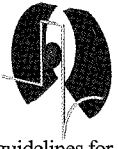
EPA+GLA bileşimi klinik deneylerde pulmoner nötrofil göçünü, gaz değişimini, mekanik ventilasyon gereksinimini, yoğun bakım ünitesinde yatış süresini, ve yeni organ yetmezliği gelişmesini olumlu yönde etkilemektedir (33). Bunun dışında EPA+GLA kullanımı bronkoalveoler lavaj (BAL) sıvısında IL-8 ve lökotrien B4 düzeylerini, ve alveoler membran protein geçirgenliğini azaltmaktadır (34).

Antioksidan tedavilerin mortaliteyi azalttığı, ancak enfeksiyon oranlarını etkilemediği ve enteral antioksidan tedavilerin mortalite üzerine etkilerinin olmadığı görülmüştür. Selenyum suplementasyonunun mortalite üzerine olumlu etkileri olabileceği yönünde görüş mevcuttur (35).

**TABLO 2: Enteral beslenme komplikasyonları [5]**

Gastrointestinal	
Kusma-bulantı	Gecikmiş mide boşalması, hipoproteinemi, dismotilite, fazla yağ alımı, tüpün yanlış yere gitmesi, ilaçlar, altta yatan hastalık, fazla hızlı besleme, fazla soğuk besin
Diyare	Bakteriyel kontaminasyon, enfeksiyon, yanlış mama hazırlanması, fazla hızlı besleme, hipotalbüminemi, hipertonic formüla, tüpün yanlış yerde olması, ilaçlar, bakteriyel overgrowth
Aspirasyon	Disfaji, azalmış intestinal motilite, azalmış gastrik boşalma, nörolojik sorunlar, tüpün yanlış yerde olması
Konstipasyon	Yetersiz lif veya sıvı, hareketsizlik
Doluluk/distansiyon	Malabsorpsiyon, bakteriyel overgrowth
Metabolik	
Dehidratasyon	Hipertonik mama ve yetersiz serbest sıvı içeriği, fazla protein, hipoglisemi
Fazla hidrasyon	Fazla hızlı veya miktarda besleme
Hipernatremi	Sınırlı sıvı alımı
Hipokalemi	Malnütriye hastaların yeniden beslenmesi
Hipofosfatemi	Malnütriye hastaların yeniden beslenmesi
Hiperkalemi	Asidoz, renal yetmezlik
Mekanik	
Pilor stenozu	Transpilorik tüplü besleme
Kaçak	Tüp tıkanıklığı, tüp malpozisyonu, yetersiz boyda tüp, tüp ve valf işlev bozukluğu, abdominal distansiyon
Nazal veya özofageal erozyon	Tüpün uygunsuz sabitlenmesi
Tüpte tıkanıklık	Düzenli aralıklarla irigasyon yapılmaması, ilaçların verilmesi
Perforasyon	Yanlış tüp yerleşimi, tüpün fazla manüple edilmesi, kılavuz telin uygunsuz kullanımı
Tüpün yerinden çıkması	Öksürme, aktivitede artış, kazayla tüpün çekilmesi
Gelişimsel	
Beslenmeyi red	Oral stimülasyon yetersizliği, fazla besleme, iştahı azaltan ilaçlar
Deri	
Eritem-iritasyon	Tüpün rotasyon yapılmaması, kötü hijyen, stoma bölgesinde nemi artıran pansuman, gastrik kaçak
Enfeksiyon	Kötü temizleme tekniği, stoma bölgesinde fazla nem

Sonuç olarak, erişkin çalışmaları ışığında, immünnütrisyonla ilgili bilgiler enteral nütrisyonla enfeksiyon



oranlarında bir azalma göstermekle birlikte mortalitede bir fark olmadığını göstermektedir (36).

Özet olarak, enteral beslenme pediatrik yoğun bakım ünitesinde kabul edilmiş bir nütristyonel destek yöntemidir. Bir çok hastalık ve klinik durumda enteral beslenme çok az komplikasyona yol açarak hastanın iyileşmesine katkıda bulunabilir. Erken ve protokol temelli enteral beslenmenin hastaların prognozunu olumlu yönde etkileyebileceğine dair araştırmalar artmaktadır.

## Enteral beslenme komplikasyonları

Klinikte enteral beslenme nadiren önemli komplikasyonlara yol açar. Daha çok diyare gibi hafif gastrointestinal sorunlar ön plandadır. EB sırasında görülebilecek komplikasyonlar Tablo 2'de verilmiştir.

## REFERANSLAR

1. Briassoulis, G., N. Zavras, and T. Hatzis, 2001 Malnutrition, nutritional indices, and early enteral feeding in critically ill children. *Nutrition*, 17(7-8): p. 548-57.
2. Pollack, M.M. and D. Smith, 1981 Protein-energy malnutrition in hospitalized children. *Hosp Formul*, 16(10): p. 1189-90, 1192-3.
3. Hulst, J.M., et al., 2005 Adequate feeding and the usefulness of the respiratory quotient in critically ill children. *Nutrition*, 21(2): p. 192-8.
4. Pearce, C.B. and H.D. Duncan, Enteral feeding. 2002 Nasogastric, nasojejunal, percutaneous endoscopic gastrostomy, or jejunostomy: its indications and limitations. *Postgrad Med J*, 78(918): p. 198-204.
5. Serrano, M.S. and E.E. Mannick, 2003 Consultation with the specialist: enteral nutrition. *Pediatr Rev*, 24(12): p. 417-23.
6. Gurgueira, G.L., et al., 2005 Outcomes in a pediatric intensive care unit before and after the implementation of a nutrition support team. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 29(3): p. 176-85.
7. Rogers, E.J., et al., 2003 Barriers to adequate nutrition in critically ill children. *Nutrition*, 19(10): p. 865-8.
8. Taylor, R.M., et al., 2003 Nutritional support in critically ill children. *Clin Nutr*, 22(4): p. 365-9.
9. Chellis, M.J., et al., 1996 Early enteral feeding in the pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 20(1): p. 71-3.
10. Dhaliwal, R., et al., 2004 Combination enteral and parenteral nutrition in critically ill patients: harmful or beneficial? A systematic review of the evidence. *Intensive Care Med*, 30(8): p. 1666-71.
11. Horn, D. and W. Chaboyer, Gastric feeding in critically ill children: 2003 a randomized controlled trial. *Am J Crit Care*, 12(5): p. 461-8.
12. Panadero, E., et al., 1998 Transpyloric enteral feeding in critically ill children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 26(1): p. 43-8.
13. de Lucas, C., et al., 2000 Transpyloric enteral nutrition reduces the complication rate and cost in the critically ill child. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 30(2): p. 175-80.
14. Meert, K.L., K.M. Daphtary, and N.A. Metheny, 2004 Gastric vs small-bowel feeding in critically ill children receiving mechanical ventilation: a randomized controlled trial. *Chest*, 126(3): p. 872-8.
15. Heyland, D.K., et al., 2002 Optimizing the benefits and minimizing the risks of enteral nutrition in the critically ill: role of small bowel feeding. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 26(6 Suppl): p. S51-5; discussion S56-7.
16. Lyons, K.A., et al., 2002 Continuation of transpyloric feeding during weaning of mechanical ventilation and tracheal extubation in children: a randomized controlled trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 26(3): p. 209-13.
17. Heyland, D.K., et al., 2003 Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 27(5): p. 355-73.
18. Da Silva, P.S., et al., 2002 Bedside transpyloric tube placement in the pediatric intensive care unit: a modified insufflation air technique. *Intensive Care Med*, 28(7): p. 943-6.
19. Spalding, H.K., et al., 2000 Bedside placement of transpyloric feeding tubes in the pediatric intensive care unit using gastric insufflation. *Crit Care Med*, 28(6): p. 2041-4.
20. Krafte-Jacobs, B., et al., 1996 Rapid placement of transpyloric feeding tubes: a comparison of pH-assisted and standard insertion techniques in children. *Pediatrics*, 98(2 Pt 1): p. 242-8.
21. Chellis, M.J., et al., 1996 Bedside transpyloric tube placement in the pediatric intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 20(1): p. 88-90.
22. Joffe, A.R., et al., 2000 Validation of a blind transpyloric feeding tube placement technique in pediatric intensive care: rapid, simple, and highly successful. *Pediatr Crit Care Med*, 1(2): p. 151-5.
23. Mehall, J.R., et al., 2002 Enteral feeding tubes are a reservoir for nosocomial antibiotic-resistant pathogens. *J Pediatr Surg*, 37(7): p. 1011-2.
24. Roy, S., et al., 2005 Bacterial contamination of enteral nutrition in a paediatric hospital. *J Hosp Infect*, 59(4): p. 311-6.
25. Curry, J.I., A.D. Lander, and M.D. Stringer, 2004 A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial of the prokinetic agent erythromycin in the postoperative recovery of infants with gastrochisis. *J Pediatr Surg*, 39(4): p. 565-9.
26. Heyland, D.K., et al., 2004 Validation of the Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients: results of a prospective observational study. *Crit Care Med*, 32(11): p. 2260-6.
27. Mackenzie, S.L., et al., 2005 Implementation of a nutrition support protocol increases the proportion of mechanically ventilated patients reaching enteral nutrition targets in the adult intensive care unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 29(2): p. 74-80.
28. Martin, C.M., et al., 2004 Multicentre, cluster-randomized clinical trial of algorithms for critical-care enteral and parenteral therapy (ACCEPT). *Cmaj*, 170(2): p. 197-204.
29. King, W., T. Petrillo, and R. Pettignano, Enteral nutrition and cardiovascular medications in the pediatric intensive care unit. 2004 *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 28(5): p. 334-8.
30. Berger, M.M., et al., 2005 Enteral nutrition in critically ill patients with severe hemodynamic failure after cardiopulmonary bypass. *Clin Nutr*, 24(1): p. 124-32.
31. Briassoulis, G., et al., 2005 Early enteral administration of immunonutrition in critically ill children: results of a blinded randomized controlled clinical trial. *Nutrition*, 21(7-8): p. 799-807.
32. Briassoulis, G., et al., 2005 Comparative effects of early randomized immune or non-immune-enhancing enteral nutrition on cytokine production in children with septic shock. *Intensive Care Med*, 31(6): p. 851-858.
33. Gadek, J.E., et al., 1999 Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome. *Enteral Nutrition in ARDS Study Group. Crit Care Med*, 27(8): p. 1409-20.
34. Pacht, E.R., et al., 2003 Enteral nutrition with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants reduces alveolar inflammatory mediators and protein influx in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*, 31(2): p. 491-500.
35. Heyland, D.K., et al., 2005 Antioxidant nutrients: a systematic review of trace elements and vitamins in the critically ill patient. *Intensive Care Med*, 31(3): p. 327-37.
36. Jeejeebhoy, K.N., Enteral feeding. 2005 *Curr Opin Gastroenterol*, 21(2): p. 187-91.