

Kronik Hastalıklarda Beslenme

Fügen Çullu Çokuğraş

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme Bilim Dalı, İstanbul, Prof.Dr.

Genel pediatrikte hastalar izlenirken mutlaka çocukların kilo ve boy persantilleri değerlendirilmeli, beslenme anamnezi alınmalıdır.

Beslenmedeki sorun annenin çocuğu yanlış beslemesine bağlı olabileceği gibi persantil eğrisinin kırıldığı dönemde çocukta gastrointestinal sistemi veya başka bir sistemi ilgilendiren kronik bir hastalığa bağlı da olabilir.

Beslenmeyi değerlendirirken ilk olarak gastrointestinal sistemin işleyişi irdelenmelidir; hastanın kusma, ishal, kabızlık, gastroözofageal reflü ve besin allerjisi semptomlarının olup olmadığına bakılmalıdır.

Günümüzde bir çok hastalıkta tedavilerin etkin olabilmesi için şahsın beslenme durumunun iyi olması gerekmektedir. Bundan dolayı bütün hastalıkların özgün tedavilerine başlamadan önce mutlaka hastanın beslenme durumunun değerlendirilmesi gerekmektedir. Beslenmenin değerlendirilmesi için çeşitli antropometrik ölçüler bulunmaktadır, bu ölçümler altta yatan hastalık düşünülerek uygun bir şekilde kullanılmalıdır.

a- Kilo ve boy : Bu ölçümler pratikte hesap kolaylıkları nedeniyle çok sık kullanılmaktaysa da asit ve ödemi olan hastalarda yanlış sonuçlar vermektedir. Kilo/boy oranı, asit ve ödemin olmadığı durumda dahi beslenme durumunu doğru yansıtmayabilir, büyümüş olan karaciğer ve dalağın ağırlıklarına bağlı olarak, hastanın kilosu olduğundan farklı bulunabilir. Kol çevresi-başçevresi oranına göre, yaşa göre vücut ağırlığına ve yaşa göre boy uzunluğuna göre beslenme düzeyleri değerlendirilebilir (Tablo 1-2).

Deri plilerinin ve kol çevresinin ölçümü kolaydır.

b-Plazma proteinleri: Karaciğer hastalığı olmayan şahıslarda dolaşan proteinlerin (albümin, prealbümin, RBP, transferrin) serum düzeyleri beslenme durumunu yansıtır. Bu proteinler karaciğerde sentez edildiklerinden, kronik karaciğer hastalarında düzeylerinin düşük bulunması, malnütrisyonun ziyade karaciğerin sentez hatasına bağlı olabilir. Sirozlu hastalarda bu parametreler beslenme durumunu gösteren güvenilir göstergeler olarak kabul edilmemelidir. Aynı şekilde barsak ve böbreklerden protein kaybının olduğu durumlarda da beslenme durumu için iyi bir parametre değildiler.

c- İmmün sistemin parametrelerinin beslenme durumunu iyi bir şekilde yansıttığı kabul edilmektedir. Ancak lenfosit sayısının, geç hipersensibilite deri testlerinin, serum immünglobülin ve kompleman düzeylerinin karaciğer hastalıklarından ve kronik ishallerden etkilendikleri unutulmamalıdır .

d- Yirmidört saatlik kreatinüri normal şahısta kas kütlelerinin iyi bir göstergesidir. Sirozda ise kreatinin prekürsörü olan kreatin, karaciğerde sentez edildiğinden, bu parametre de önemini yitirir. Hepatosellüler fonksiyon bozuklukları idrar kreatinin ekskresyonunu değiştirebilir; sirozla birlikte bulunabilen veya primer böbrek bozukluklarında da (glomerüler hiperfiltrasyon) kreatinin idrar atılımını farklılaştırabilir.

d- İdrar 3 metil histidin: kas proteinlerinin katabolizması sırasında idrarla atılan bir aminoasittir. Bazı koşullarda (24 saatlik idrar, hayvansal proteinlerin beslenmeden çıkarılması, yaş ve cinsiyet farkı) kas katabolizmasının iyi bir göstergesi olabilir.

f- Yağ kütlelerinin ölçülmesi: yağ kütlelerinin belirlenmesinde en çok kullanılan yöntem deri plilerinin ölçülmesidir. Ölçen şahıslar arasında hatta aynı şahısta dahi farklılıklar tespit edilebilmesi en önemli yanıtıcı özelliklerindedir. Sirozlu şahıs için referans bir denklemin bulunmaması, yağ kütlelerinin ayrışımında farklılıkların olması, su ve Na tutulumuna bağlı olarak pli kalınlığında artışın olması sirotik hastalarda bu tekniğin kullanılmasını güçleştirmektedir.

Referans metodu olarak kabul edilen immersiyon dansitometrisi rutin uygulama zorluğundan dolayı pratik hayatta kullanımını kısıtlamaktadır.

Değerlendirme	Oran
Ağır beslenme bozukluğu	≤0.25
Orta beslenme bozukluğu	0.25-0.28
Hafif beslenme bozukluğu	0.28-0.31
Fazla tartılı çocuk	0.31-0.35
Şişman	≥0.35

Değerlendirme	Oran
Ağır beslenme bozukluğu	≤ % 60
Orta beslenme bozukluğu	60-80
Hafif beslenme bozukluğu	80-90
Normal çocuk	90-110
Fazla tartılı çocuk	110-120
Şişman	≥120

g- Vücut kompozisyonunun ölçümleri: Bu teknikler vücut kompozisyonunu prensibine dayanır; organizma su ve potasyum içermeyen yağ kütle ve su, potasyum ve azot içeren yağ dışı kütleyle ayrılır, bu da hücre içi ve hücre dışı olmak üzere iki bölümden oluşmuştur. Normal bir şahısta total su ölçümü, yağ dışı kütlelerin sabit bir su kompozisyonu olması hipotezine dayanan denklemler sayesinde, yağ kütlelerinin ve yağ dışı kütlelerin hesaplanmasını sağlar. Total su deuterium veya tritium izotopik dilüsyon teknikleriyle hesaplanabilir. En basit empedansmetri teknikleri de total su ölçülmesini sağlarlar.

Erişkinde karaciğer transplantasyonundan 3 ay sonra vücut kompozisyonunda önemli değişiklikler saptanmıştır: kiloda belirgin bir değişiklik olmaksızın total ve ekstrasellüler suyun azaldığı görülmüştür.

Vücut kompozisyonunu inceleyen diğer tetkikler (nötronik aktivasyon, nükleer magnetik rezonans (NMR), bifotonik absorpsiyometri, tomodensitometri) gelişmişse de bunlar ekonomik olarak pahalı olmaları ve uygulama zorluklarından dolayı henüz sadece araştırma alanında kullanılmaktadırlar.

Kronik hastalıklarda malnütrisyonun patogenezi kompleks ve mültifaktoriyeldir.

Malnütrisyon besinlerin alınımla azlığına, metabolizma ve emilim bozukluğuna bağlı olabilir .

Hastaneye yatan veya ayaktan takip ettiğimiz tüm hastaların nütrisyonel durumları değerlendirilmelidir. Doğan ve ark'larının Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Kliniğinde yaptıkları araştırmada 528 hastanın % 27'sinde kronik malnütrisyon tespit edilmiştir.

Antropometrik uygun ölçümlerle malnütrisyon kararı verilen çocuklara oral olarak gereken enerji verilemediği durumlarda hastalar enteral ve/ veya parenteral olarak nütrisyonel destek almalıdır.

Enteral nütrisyon tıpta çok uzun yıllar önce kullanılmaya başlanmışsa da son 20 yılda büyük bir ivme kazanmıştır. Eski Yunanda bazı besin maddelerinin rektal verilmesi ile başlayan bu beslenme yöntemi daha sonra ağız yolundan besinlerin ezilerek verilmesi ile devam etmiştir. 1965'de E. Levy tarafından erişkinde uygulanmaya başlayan bu yöntem kısa zamanda pediatrik hastalarda da beslenme tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde artık hastalar uzun dönemli durabilecek sondalar ve pompalar sayesinde evde enteral beslenmeyi uygulamaktadır.

Enteral beslenmenin parenteral beslenmeye göre çeşitli avantajları bulunmaktadır. Bu tarz besleme daha ucuzdur, kolay ve güvenlidir, gastrointestinal fonksiyonları korur.

Enteral nütrisyonunda besin mideye daha nadiren de düodenojejunuma sonda vasıtası ile verilir.

Bu sondalar polivinil, poliüretan veya silikon olabilir. Polivinil sondalar rijid olmaları dolayısı ile daha kolay konabilmektedirler ancak 2-3 gün içinde daha rijid ve travmatik olmaları dolayısı ile değiştirilmelidirler. Poliüretan ve silikon sondalar daha yumuşaktır; genellikle silikon sondalar kullanılmaktadır. Üç aydan daha uzun süreli enteral nütrisyon yapılacaksa endoskopik gastrostomi yapılmalıdır.

Enteral nütrisyon barsakta bulunan besinler barsağın nöroendokrin fonksiyonlarının devamını, motiliteyi sağlar. Barsak mukozasının kitlesini ve barsağın lenfoid dokusunu GALT korur.

GALT lamina propria, intraepithelial lenfosit, immunoglobulin A (IgA), Peyser plakları ve mezenterik lenflerden oluşmuştur. Parenteral

Tablo 3. Enteral Nütrisyon İndikasyonları

- 1- Ağızdan yeterli alamayan hastalar
 - a. Yutma ve emme problemleri olan hastalar
 - I. Prematürite
 - II. Nörolojik Hastalıklar
 - b. GIS ve Solunum sistemi anomalileri
 - i. Trakeoözofageal fistül
 - ii. Tümörler
 - iii. Ciddi depresyon
 - iv. İlaça bağımlı
 - 2- Sindirim ve emilim bozuklukları
 - a. Kistik fibroz
 - b. Kısa barsak
 - c. Enflamatuvar barsak hastalıkları
 - d. Gastrointestinal konjenital anomaliler
 - i. Mikrovillüs inklüzyon hastalığı
 - ii. Tufting enteropati
 - e. Enterit
 - f. İnatçı ishal
 - g. İmmünyetmezlik
 - i. AIDS
 - ii. Kombine immün yetmezlik
 - h. Kronik karaciğer hastalıkları
 - i. Graft versus host
 - j. İntestinal fistül
- 3- Motilite bozuklukları
 - a. Kronik psödoobstrüksiyon
 - b. İleokolonik Hirschsprung Hastalığı
- 4- Artmış ihtiyaç
 - a. Kistik fibroz
 - b. Kronik böbrek hastalıkları
 - c. Konjenital kalp hastalıkları
 - d. Kronik akciğer hastalıkları
 - i. Bronkopülmoner displazi
- 5- Büyüme geriliği ve malnütrisyon
 - a. Anoreksia nervosa
 - b. Psikososyal nedenler
 - c. Kronik karaciğer hastalıkları
 - d. Organ transplantasyonları
- 6- Metabolik hastalıklar
 - a. Doğuştan metabolizma hastalıkları
 - b. Diyabet
- 7- Akut kronik pankreatit

nütrisyon ve açlık sırasında barsak kitlesi ve GALT fonksiyonları baskılanır, İgA salgılanması azalır ve barsak permeabilitesi artarak bakterilerin barsak duvarından penetrasyonu kolaylaşır..

Enteral nütrisyon gastrointestinal sistemi çalışan ve beslenme desteği gereksinimi olan tüm hastalara uygulanabilir (Tablo 3).

Gastrointestinal iskemi, nekrotizan enterokolit, toksik megakolon, inatçı kusma ve ishal, paralitik ileus, yaygın peritonit, intestinal obstrüksiyon durumlarında kontrendikedir. Gastrointestinal kan akımını azaltan hipotermi tedavisi ve bazı ilaç tedavilerinde dikkatli olunmalıdır.

İlk zamanlarda kullanılan blenderize besinlerin makro ve mikrobeyin eksikliklerine neden olmasından dolayı günümüzde özgün formülalar kullanılmaktadır. Bu formülalar polimerik, semi-elemental veya elemental formülalardır. Alttta yatan hastalığa, mide barsak sisteminin durumuna göre kullanılmaktadır. Gastrointestinal sistemi normal olan çocuklarda soya bazlı veya inek sütü bazlı proteinleri tam olan polimerik formülalar kullanılabilir. Bu formülalarda nitrojen/non nitrojen kalori oranı 1/150 dir. Karbonhidratlar topyoka ve mısır nişastası bazlıdır. Laktoz içerikleri farklı olabilir. Yağlar genellikle poliansatüre yağ asitleri tarzında mısır, ayçiçeği veya hayvansal yağlardır. Bazı formülalar lif içerirler bu da hem gastrointestinal motiliteyi artırır, hem de kısa zincirli yağ asitlerine dönüşerek enerji sağlarlar ve kolon mukozasına trofik etkileri vardır.

RDA'ya göre elektrolit, vitamin ve eser element içerirler. Standart dilüsyonda süt çocuğu formülaları 0.67 kcal/mL, enteral formülalar da 1 kcal/mLdir. Konsantre formülalar da mevcuttur. Osmolalite kalorik dansiteye ve içeriğe göre değişmektedir (200-750 mOsm/L).

Gastrointestinal sistemde sindirim ve emilim ile ilgili sorunu olan hastalarda veya jejunal beslenme gerektiğinde semielemental veya oligomerik formülalar tercih edilir.

Oligomerik formülalarda proteinler peptitlere hidrolize edilmişlerdir, peptid ve aminoasit halindedirler. Karbonhidratlar formülalara göre farklılık gösterse de genelde oligomerik formülalar laktozsuzdur. Yağ açısından orta zincirli yağ asitlerinden zengindirler.

Elemental formülalar tamamen sindirilmiş makrobeyinleri içerirler: monosakkaritler, orta zincirli yağ asitleri, aminoasitler. Esansiyel non esansiyel aminoasit oranı yüksek biyolojik protein değerlerini yansıtır. Laktoz ve gluten içermezler, tatları kötüdür.

Nütrisyonel durumu düzeltirken barsak mukozasını immünolojik olarak güçlendirmek ve alttta yatan hastalığı tedavi etmek

amacı ile immünolojik etkileri olan formülalar da kullanılmaktadır. Omega 3 katkılı, glutamin, arginin, ribonükleik asit nükleotidleri içeren formülalar da kullanılmaktadır.

Enteral nütrisyon bolüs tarzında, belli bir debide 24 saat veya gece beslenmesi tarzında yapılabilir.

Enteral nütrisyonun gastroözofageal reflüye bağlı olarak kusma ve aspirasyon gibi komplikasyonunun yanında özellikle PVC tübün uzun süreli kalmasına bağlı larengeal ülserasyon veya stenoz, özofageal striktür veya perforasyon, gastrik perforasyon, kanama olguları bildirilmişse de çocukluk yaş grubunda silikon kateterlerin kullanımından sonra son derece nadirdir. Enteral nütrisyonun en önemli komplikasyonlarından biri de ishaldir; bu intraduodenal infüzyona, yüksek ozmolaliteye, infüzyon hızının irregülaritesine ve bakteriyel kontaminasyona bağlı olabilir. Kontaminasyon genellikle evde hazırlanan besinlerle olmakta ve en sık rastlanan mikroorganizma E coli ve E cloaca olarak bildirilmektedir. Daha hijyenik olmasından dolayı kullanıma hazır formülalar tercih edilmelidir.

Enteral nütrisyonun parenteral nütrisyonla göre metabolik komplikasyonları çok daha azdır. İshale bağlı olarak dehidratasyon ve hipernatremi olabilir. İnfüzyonun ani kesilmesi sonucu hipoglisemi görülebilir.

Ailelerin iyi eğitilmesi, pompalar ve uzun süreli kalabilen sondalar ve gastrostomi sayesinde evde de devam edilebilir; bu durum hem maliyeti azaltmakta hem de hastalara daha iyi bir yaşam kalitesi sağlamaktadır.

Gastrointestinal sistem normal işlevlerini kullandığı sürece enteral nütrisyon tercih edilmelidir.

Sağlıklı bir kişinin enerji ihtiyacı bazal metabolizma, diyetle ilgili termozenezis, fizik aktivite ve büyüme için gereken enerjinin tümüdür. Pratikte BMR yerine istirahatte enerji ihtiyacı (REE) kullanılmaktadır. REE BMR'de % 10 farklılık göstermektedir. REE WHO, Schofield, Harris Benedict gibi denklemlerle hesaplanırsa da belli yaşlardaki enerji ihtiyaçları bu denklemlerin bazıları ile gereğinden az bazıları ile de gereğinden fazla olduğu gösterilmiştir. Schofield 10 yaşından küçük çocuklarda, WHO, Schofield, Harris Benedict denklemlerinin de 10 yaşından büyük çocuklarda kullanımları uygundur. Kaba olarak günlük parenteral kalori ihtiyacı Tablo 4' de gösterilmektedir. Hastanede yatan hastaların enerji gereksinimleri REE'ün % 120'si kadar, malnütrisyonu olan hastalarda ise REE'ün % 130-150 si kadardır. Kistik fibroz, kardiyak hastalar gibi hastalarda enerji gereksinimleri REE'ün üzerinde olmaktadır.

TPN için kullanılan vasküler yol periferik veya santral olabilir: periferik yol sadece kısa süreli beslenmelerde uygulanabilir. Santral yol hem uzun süreli uygulama, hem de daha çok enerji verebilmek için tercih edilen yoldur. Santral yolda subklavien veya femoral kateterler kullanılabilir. Subklavien kateterin pnömotorax ve hemotorax gibi riskleri, femoral kateterin de inferior vena cava trombozu riski bulunmaktadır. Yenidoğanda umbilikal kateter kullanılabilir ancak bu kateter 5 günden fazla kalırsa komplikasyon riski artmaktadır. Diafragmanın altına konan kateterde vasküler komplikasyon riski biraz daha azdır. Kateter genel anestezi altında, asepsi şartlarında ve deneyimli bir ekip tarafından radyolojik kontrollü perkütan veya cerrahi cutdown teknikleri ile konulabilir. Büyük çocuklarda arteriovenöz fistül açılabilir. Katetere bağlı komplikasyonların en başında enfeksiyon gelmektedir. En sık rastlanan coagulase negatif staphylocoque tür. Mantar enfeksiyonunun olması kateterin çıkarılmasını gerektirir. Venöz trombozlar daha nadirdir ancak septik komplikasyonlar venöz tromboz riskini artırır. Bunların haricinde taşikardi, ciddi ritm bozuklukları, akciğer ödemi, plevral sıvı, hemotorax, şilotorax gibi komplikasyonlar gelişebilir.

TPN'da hastanın yaşına, kilosuna, beslenme durumuna göre enerjisinin, sıvısının, makro ve mikrobeyinlerinin, vitaminlerinin hesaplanarak verilmesi daha sonradan ortaya çıkabilecek komplikasyonlar açısından da çok önemlidir. Yenidoğan hastanın bu gereksinimlerinin yaşa, güne, termine göre değişebildiği unutulmamalıdır.

Nütrisyonel durumu kötü, malnütrisyonu bulunan hastalarda sıvı verilimi giderek artırılmalıdır. Elektrolit açısından hastanın herhangi bir kaybı varsa gözönünde bulundurulmalıdır.

Sıvı verilmesinde hastanın klinik durumu, kilosu, elektrolitleri, hematokrit, kan ure nitrojeni, idrar dansite, idrar elektrolitleri, aldığı ve çıkardığı sıvı takip edilmelidir. Her hasta birbirinden gereksinimi açısından (nütrisyonel durum, kayıplar vs) farklı olsa da 10 kg'lık bir çocuğun ihtiyacı 10 ml/kg dir. 11-20 kg arası 1000 ml + 10 kg geçen her kg için 50 ml'dir; 20 kg üzerindeki hastalarda 1500 ml+ 20 ml/kg 20 kiloyu geçen her kilo içindir.

Hipofosfatemisi son derece önemli ve kaçınılması gereken bir durumdur. Azot ve Ca ile ilişkilidir. 400 mg/kg/gün azot ve 1.7 mmol/kg calcium verilince azot anabolizması ve kemik gelişimi için gereken fosfor 2.3 mmol/kg'dır. Hipomagnezemi malnütrisyonunda sıktır, 1 mmol/kg/gün verilmelidir.

Karbonhidratlar vücut için gerekli enerjinin % 40-60'ını sağlarlar; glüköze bütün hücrelerin gereksinimi vardır. Fetal dönemde kullanılan en önemli karbonhidrat glüközdür; son trimesterde plasentadan 7 gr/kg/gün (5 mg/kg/dk) glüköz geçişi olmaktadır. Parenteral nütrisyonla kullanılan D glüköz dextroz PN solüsyonunun ozmolalitesini arttıran en önemli öğedir. Yenidoğanlarda 5-12 mg/dk, daha büyüklerde 2-5 mg/dk glüköz enfüzyonu yapılmalıdır.

Glüköz yavaş olarak artırılmalıdır. Glüköz alımı non protein enerjinin % 60'ını oluşturmalıdır. Hiperozmolalite, hiperglisemi, hipoglisemi, glüköz oksidasyonu sonucu ortaya çıkan CO2 dolayısı ile özellikle akciğer fonksiyonu bozuk çocuklarda respiratuar asidozun artışı görülebilir. Yüksek düzeyde glüköz enfüzyonu sonrasında insülin salgılanmasında artış, yağ dokusu ve özellikle karaciğerde lipogenezde artışa neden olur ve sonucunda karaciğer yağlanması görülür. Karaciğerde oluşan bu komplikasyonlar son zamanlarda kullanılan Siklik Parenteral Nütrisyon ile azaltılabilmektedir.

Proteinler vücut hücrelerinin strüktürel ve fonksiyonel öğelerdir. Pedatride kullanılan parenteral aminoasit solüsyonlarında esansiyel aminoasit oranları daha yüksektir. Aminoasit kullanımı

alınan enerji ile orantılı olmalıdır, 1 g aminoasit için 30-40 kilokalori önerilmektedir. Aminoasitler 1. günden itibaren başlanabilir. Pretermelerde 1.5 g/kg gün pozitif enerji balansı için gereklidir, max 4 g/kg olabilir. Terminde bebeklerde 1.5-3 g/kg/gün, 1 ay- 3 yaş arasında 1-2.5 g/kg/gün, 3-18 yaş arasında da 1-2 g/kg/gün önerilmektedir.

Lipit emülsiyonları parenteral nütrisyonla non karbonhidrat enerji ihtiyacı için kullanılmaktadır. Düşük volüm, düşük ozmolalite

Tablo 4. Parenteral enerji ihtiyacı

Yaş	Kilokal/kg /gün
Preterm	110-120
0-1	90-100
1-7	75-90
7-12	60-75
12-18	30-60

itede yüksek enerji vermektedirler. Net nitrojen dengesi lipit emülsiyonlarının katılımı ile olabilmektedir. Yüksek karbonhidratla ortaya çıkan CO2 oluşumu lipit emülsiyonları ile azalmaktadır. Non protein PN kalorisinin yenidoğanda % 40'ı, süt çocukluğunda da % 50'si lipit emülsiyonu ile alındığında maksimum yağ oksidasyonu olacaktır. Genel olarak non protein enerjinin % 25-40'ının lipit solüsyonları ile alınması önerilmektedir.

Lipit solüsyonları verilirken içerdiği esansiyel yağ asidi düzeylerine dikkat etmek gereklidir. Preterm bebeklerde 0.25 g/kg gün , terminde ve daha büyüklerde 0.1 g/kg linoleik asit verilmelidir. Genellikle lipit solüsyonları alfa linolenik asit de içermektedir.

Süt çocukluğunda lipogenez arttıracağı için glüköz alımı 18 g/kg üstünde olmamalıdır.

Pretermelerde serum lipitleri kontrolünde 3 gr/kg, term bebeklerde 3-4 g/kg (0.13-0.17g/kg/saat), daha büyük çocuklarda da 2-3 g/kg/gün (0.08-0.13 g/kg/saat) aşmadan lipit solüsyonları verilmelidir. Lipit solüsyonlarının lipit klirens kapasitesini aşmaması gerekmektedir; yenidoğan ve süt çocukları genel olarak 24 saat süresince devamlılık gösteren lipit infüzyonlarını daha iyi tolere ederler. Lipit metabolizması sonucunda lipit peroksidasyonu oluşmakta ve serbest radikaller ortaya çıkmaktadır. E vitamini antioksidan etkisi ile serbest radikalleri engellemektedir; soya bazlı lipit solüsyonlarında alfa-tokoferol miktarı az olmasından dolayı bu tip emülsiyonlar kullanıldığında E vitamini ilave edilmelidir. Lipoprotein lipaz aktivitesi yüksek dozda heparin ile artarsa da intravenöz lipit kullanımı üzerine heparinin net bir üstünlüğü gösterilmemiştir, rutin kullanımı önerilmemektedir. Süt çocukluğunda trigliserit düzeyi 250 mg/dl, büyük çocukta 400 mg/dl üzerine çıkarsa lipit kullanımı azaltılmalıdır.

Soya bazlı ve zetinye bazlı lipit solüsyonları uzun zincirli trigliseritleri (LCT) içermektedir. Eşit düzeyde LCT ve MCT (orta zincirli trigliseritler) içeren solüsyonlarda çoklu doymamış yağ asidi düzeyi düşüktür. MCT daha kolay okside olur ve carnitine ihtiyacı yoktur. MCT/LCT solüsyonlarda daha yüksek yağ oksidasyon kapasitesi vardır; karaciğer bozukluğu riski azdır, lökosit fonksiyonlarında düzelme yaparlar ve pülmoner hemodinamiğe daha az etkilidirler. Bazı yayınlarda bu solüsyonların kullanımı ile artmış azot retansiyonu bildirilmiştir. Lipit solüsyonlarının fosfolipit/trigliserit oranlarının yüksek olması hipertrigliseridemiye neden olmaktadır. Bu açıdan santral yolla TPN'da en uygun solüsyon % 20 lipit solüsyonudur.

Lipit solüsyonlarının hematolojik, hepatolojik, immün sistem, solunum sistemi üzerine yan etkileri olabilir. Ciddi solunum fonksiyon bozukluğu olan şahıslarda yağ yüklenmesi sendromu sonucu ağır oksijenasyon bozuklukları görülmüştür; çalışmalar lipit solüsyonlarındaki çokludoymamış yağ asitlerinin prostoglandinlere değişmesi sonrasında oluşan vazomotor tonüsün hipoksemiye neden olduğu üzerinde durmaktadır. Erişkinlerde MCT/LCT solüsyonları ile yapılan çalışmalarda pulmoner komplikasyonların daha az olduğu gösterilmiştir. Yenidoğan ve prematürelde eskiden lipit solüsyonlarının birinci günden sonra eklenmesi öngörüldükçe son çalışmalar ilk günden itibaren başlanabileceğini göstermektedir. 800 gr altında çok düşük doğum ağırlıklılarda daha geç başlanması gereklidir.

Uzun dönemli lipit verilmesi durumunda monosit makrofaj sistemi hiperaktifte olmakta ve trombosit yaşam süresi kısaltmakta, kemik iliğinde de hemofagositoz ortaya çıkmaktadır. Ciddi trombositopeni ve koagülopati durumunda lipit enfüzyonu azaltılmalı; trombosit fonksiyonları açısından esansiyel yağ asitleri takviye edilmelidir. Lipit solüsyonlarının bağışıklık sistemi üzerine baskılayıcı etkileri ve bu solüsyonların bazı mikroorganizmaların yaşamına destek olması hakkında farklı araştırma sonuçları bulunmaktadır, bu araştırmalarda tam olarak bir fikirbirliği yoksa da ciddi enfeksiyonlarda lipit kullanımı kısıtlanmalıdır.

Carnitin ilavesi lipit toleransı, ketogenez veya kilo alımını arttırmaktadır; 4 haftadan uzun süreli TPN alan hastalara carnitin ilave edilmelidir.

TPN'da eser elementler, vitaminler de çok önemlidir. TPN için önerilen Ca, fosfor, magnezyum düzeyleri Tablo 6 'da verilmektedir.

Üç haftadan daha uzun süreli parenteral nütrisyon alan şahıslara Fe ilave edilmelidir. 3 haftadan daha kısa süre için Fe ilavesi gerekmez.

Düşük doğum ağırlıklı çocuklarda 1 µg/kg /gün molybdenyum ve 2-3 µg/kg/gün selenyum ilavesi önerilmektedir.

Parenteral çinko 450-500 µg/kg/gün prematüre bebeklere, 250 µg/kg/gün 3 aydan küçük çocuklara, 100 µg/kg/gün 3 aydan büyük çocuklarda önerilmektedir.

Kilo	Sıvı miktarı
<10 kg	100 ml/kg/ gün
10-30	2000 ml/m2/gün
30-50	100 ml/saat(2.4L/gün)
>50	124 ml/saat (3L/gün)

Yaş	Ca Mg (mmol)/kg	P Mg (mmol)/kg	Mg Mg (mmol)/kg
0-6 ay	32 (0.8)	14 (0.5)	5 (0.2)
7-12 ay	20 (0.5)	15 (0.5)	4.2 (0.2)
1-13 yaş	11 (0.2)	6 (0.2)	2.4 (0.1)
14-18 yaş	7 (0.2)	6 (0.2)	2.4 (0.1)

	Süt çocuğu Doz/kg/gün	Çocuk Doz/gün
A (µg)	150-300	150
D (µg)	0.8 (32IU)	10 (400 IU)
E mg	2.8-3.5	7
K (µg)	10	200

TPN enfeksiyöz, hematolojik, hepatobilier, kardiyak, pulmoner, metabolik, mekanik komplikasyonları olabilen deneyimli bir ekip gerektiren bir beslenme tarzıdır. Artık siklik parenteral nütrisyon tarzında evde devam edilebilen bu beslenme tarzı hastaların yaşam kalitesini de düzeltmektedir. Ancak gerek komplikasyonları gerek de ekonomik olarak pahalıya çıkması gözönüne alındığında gastrointestinal sistemin kullanılabilirdiği her durumda enteral nütrisyon tercih edilmelidir.

	Süt çocuğu Doz/kg/gün	Çocuk Doz/gün
Askorbik asit (mg)	15-25	80
Tiamin(mg)	0.35-0.50	1.2
Riboflavin (mg)	0.15-0.2	1.4
Pridoksin(mg)	0.15-0.2	1.0
Niasin(mg)	4.0-6.8	17
B12 (µg)	0.3	1
Pantotenik asit (mg)	1-2	5
Biotin(µg)	5-8	20
Folik asit(µg)	56	140

Kaynaklar

1. Baker JP, Detsky AS, Wesson DE et al. Nutritional assesment: a comparison of clinical judgment and objective measurements. N Engl J Med 1982; 306: 969-72.
2. Buyse S, Durand F. Evaluation de l'état nutritionnel au cours de la cirrhose: méthodes, limites et implications. Nutrition Clinique et Métabolisme 2004; 18: 120-6.
3. Sokol R J, Stall C. Anthropometric evaluation of children with chronic liver disease. Am J Clin Nutr 1990; 52:203-8.
4. Moreno L A, Gottrand F, Hoden S et al. Improvement of nutritional status in cholestatic children with supplemental nocturnal enteral nutrition . J Pediatr Gastroenterol Nut 1991; 12:213-6.
5. Benjamin DR. Laboratory tests and nutritional assesment. Protein energy status. Pediatr Clin Noth Am 1989; 36: 139-61.
6. Doğan Y, Erkân T, Yalvaç S et al. Nutritional status of patients hospitalised in pediatric clinic. Turk J Gastroenterol 2005; 16: 212-6.
7. Girardet JP, Goulet O. Physiologie de la nutrition parentérale in Traité de Nutrition Pédiatrique C ricours J Ghisolfi G Putet, O Goulet edition Maloigne 1993:839-57.
8. Goulet O, Jan D. Nutrition Entérale in Traité de Nutrition Pédiatrique C ricours J Ghisolfi G Putet, O Goulet edition Maloigne 1993: 940-8.
9. Guimber D. Stratégie de prise en charge nutritionnelle de l'enfant et de l'adolescent (Nutrition orale, entrale, parentérale) Nutrition Clin et Metabolisme 2005;19;223-8.
10. Daveluy W, Guimber D, Mention K, Lescut D et al. Home enteral nutrition in children: an 11 year experience with 416 patients Clinical Nutrition 2005; 24:48-54.
11. Knafelz D, Gambarara M, Diamanti A et al Complications of home parenteral nutrition in a large pediatric series Transplantation Proceedings 2003;35:3050-1.
12. Duggan C, Stark A, Auestad N, Collier S et al. Glutamine supplementation in infants with gastrointestinal disease. Nutrition 2004;20:752-6.
13. Colomb V. Nutriion artificielle a domicile chez l'enfant. Indications et organisation Arch Pédiatr 2001;8:79-85.
14. Hankard R, Bloch J, Martin P, Randrianasolo H et al. Etat et risque nutritionnel de l'enfant hospitalisé. Arch Pédiatr 2001;8:1203-8.
15. Javid JP, Collier S, Richardson D, Iglesias J et al. The role of enteral nutrition in the reversal of parenteral nutrition-associated liver dysfunction in infants. J Ped Surgery 2005; 40: 1015-18.
16. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Guidelines on Paediatric nutrition of the ESPGHAN and ESPEN supported by ESPR. J Ped Gastroenterol and Nutrition 2005;41:S1-85.