

Pediyatri'de Total Parenteral Nutrisyon

TOTAL PARENTERAL NUTRITIN IN PEDIATRIC PRACTICE

Dr. Cengiz GİDENER*, Dr. Sedef GİDENER**, Dr. Ferit BERNAY***, Dr. Haydar ŞAHİNOĞLU****

*Karşıyaka Devlet Hastanesi Çocuk Cerrahisi ABD, İZMİR
**Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji ABD, İZMİR
Öndokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi ABD, *Anestezi ve Reanimasyon ABD, SAMSUN

Hastaların yeterli beslenme amacıyla kendi sindirim sistemlerini yeteri kadar ya da hiç kullanamadıklarında veya artmış gereksinim göstermekle beraber bunun karşılanamadığı hastalıklarda, hiperkatabolizmayı önlemek ve anabolizmayı sağlamak için düzenlenmiş intravenöz bir beslenme tekniğidir. (1-4).

Besin maddelerinin damar yolu ile verilmesi girişimlerine ilk defa 1843 yılında Claude Bernard tarafından başlanılmış olmakla beraber, Total Parenteral Nutrisyon (TPN)'nin klinik uygulanımı ilk kez 1968 yılında Stanley J. Dudrick tarafından gerçekleştirilmiştir (3,5-7).

Besinler ve içerdekiler besleyici maddeler, insan metabolizması için gerekli olan ekzojen maddelerdir. Funksiyonların, büyüme olayının ve hücre yenilenmesinin en iyi şekilde oluşabilmesi için şu maddelere gereksinim vardır.

- Proteinler
- Karbonhidratlar
- Yağlar
- Mineraller
- Su

TPN için bu maddelerin yeterli miktarda, çeşitli kombinasyon ve konsantrasyonlarda verilmesi gerekir. TPN santral ya da periferik nutrisyon olarak iki şekilde uygulanır (1,3). Önerilen enerji dağılımı;

Karbonhidrat%35-65
Yağ.....%30-50
Protein.....%7-16 şeklindedir(1,4,5).

Nutrisyonel Destek Endikasyonları

1. 2 Hafta veya daha fazla oral alması mümkün olmayan genel durumu iyi hastalar.

Geliş Tarihi: 19.05.1992 Kabul Tarihi: 12.04.1993

Yazışma Adresi: Yard.Doç.Dr. Cengiz GİDENER
Karşıyaka Devlet Hastanesi,
Çocuk Cerrahisi, İZMİR

2. 5 gün veya daha fazla oral alamayacak kötü beslenmiş hastalar.

3. En az bir hafta gerekli beslenmenin en az %60'ını alamayacak kötü beslenmiş hastalar.

4. Stres altında veya hipermetabolik durumu olan hastalar (1,4).

Nutrisyonel Destek İçin Seçilebilecek Modeller

- A. Enteral beslenme
- B. Periferik parenteral beslenme
- C. Santral parenteral beslenme

A: Enteral Beslenme:

Herhangi bir hasta için ilk tercih daima enteral beslenme olmalıdır. Enteral beslenme emniyetli, kolay, daha etkili ve ucuz bir yöntemdir. Enteral beslenme oral, nazogastrik veya gastrostomi ile yapılabilir. Enteral beslenme mümkün olmadığında ya da enteral olarak yeterli beslenme sağlanamadığında parenteral nutrisyon gereklidir (Tablo 1).

B: Santral parenteral nutrisyon:

Hipertonik solüsyonların periferik venöz inflamasyonundan ve trombozisten kaçınmak için büyük venlerden uygulanır. Bunun için Broviac veya Hickman tipi iki ya da üç lümenli silikon kateterler kullanılır. Bu amaçla kullanılan venler:

a) V. subclavia. V.jugularis int. ve ext. yolu ile V. cava sup,

b) V. saphena magna yolu ile v.cava inferior'dur.

C: Periferik parenteral nutrisyon:

Hastanın genel durumu normal veya normale yakınsa ve yeterli yağ depoları, adele kütlesi varsa, kısa süreli uygulanacaksa periferik venler kullanılarak yapılır. Genellikle 500 mosmol altındaki solüsyonlar ve bu nedenle düşük kalori desteği gerektiğinde (10-12 günden fazla) ve yüksek kalorinin sağlanması gerektiğinde santral parenteral nutrisyon gerekir (8).

Su: İnfantta erişkinine göre kg başına daha yüksek su ihtiyacı vardır ve bu yaklaşık vücut ağırlığının %10-

15 kadiridir. Tablo 2'de yaş'a göre gerekli sıvı miktarları belirtilmiştir. İdeal parenteral nutrisyon solüsyonu her lmi su için 1 kcal içermelidir (1,4).

Karbonhidratlar: İnsanda kalorik ihtiyacın en büyük kısmını karbonhidratlar karşılamaktadır. Glikoz eritrosit, santral sinir sistemi (SSS), retina, renal medulla ve intestinal mukozanın direkt enerji kaynağıdır (3,8). İnfant vücut ağırlığının yaklaşık %10'unu karaciğer (KC) ve kaslarda glikojen olarak depolamış karbonhidratlar oluşturur. Erişkinlere göre glikojen rezervleri belirgin olarak daha azdır. Karaciğer (KC) glikojen deposu doğumdan sonra hızla tükenir ve sadece postnatal 4-6 saatlik bir periyot boyunca yeterli enerji sağlayabilir (9) (Tablo 3).TPN solüsyonlarında karbonhidrat olarak glikoz, ksilitol, sorbitol ve fruktoz kullanılmaktadır. Ksilitol aşırı laktat, ürik asit ve oksalik asit oluşumuna; Sorbitol özellikle yenidoğan (YD)'da laktik asidozis; Fruktoz ise bazı bireylerde kalıtsal fruktoz intoleransına neden olabilmektedir. Bu karbonhidratların glukozu üstünlüğü olarak, insülin etkisinden bağımsız olarak hücre içine girdiği, stres fazında hiperglisemi oluşturmadığı ileri sürülmektedir (7).

Glukoz TPN solüsyonunun majör osmolar komponentidir. 1 gram dekstrozu 3.4 kcal sağlar (Tablo 4). %5'lik konsantrasyonu haricinde hepsi hiperosmolardır (3,7). %20'lik konsantrasyonlarda sağlıklı yenidoğan (YD) tarafından kolaylıkla tolere edilebilirken, stres altındaki infantlar %12.5 - %15'lik solüsyonları tolere edilmektedir (4). Glukoz intoleransı olmadığında gerektiğinde 150 cc/kg/gün hızına kadar çıkılabilir (2).

Glikoz infüzyonunun majör komplikasyonu hiperglisemi, osmotik diürez, intraventriküler kanama (YD'da), yetersiz respiratuvar kapasiteli hastalarda CO₂ yükünün artışı ve periferik venlerin harabiyetidir (4,10).

TPN solüsyonlarında glikoz konsantrasyonu 10gr/kg/gün olarak başlanır. Üç günde bir 5gr/kg arttırılarak maksimum 20gr/kg'a çıkarılır. Kan glikozu 40-150mg% arasında, idrar glikozu (++) altında tutulmaya çalışılır. Bu doz tolere edilmezse 0.1 ünite/kg'a s.c. veya 0.05 ünite/kg/saat dozunda total mayiye insülin eklenir (10,11).

Proteinler: Erişkinlerde vücut ağırlığının %20'i, infantta %13'ünü oluşturur. Vücut proteinlerinin artışının çoğu yaşamın ilk yılında oluşur. Bu nedenle infantlarda protein ihtiyacı daha yüksektir(4) (Tablo 5). Tespit edilen 20 aminoasitten 9'u infant için esansiyeldir(8), bunlara ek olarak tirozin ve sistein de prematür için esansiyeldir(3,4). Tek bir esansiyel aminoasitin yokluğu negatif azot ve protein dengesine neden olur(4) (Tablo 6).

Proteinlerin %6'ı nitrojendir. Diğer bir anlatımla 1 gr nitrojen-6.25 protein-25 gr kas kütlesi demektir. İnsan vücuduna alınan nitrojenin %95'i idrar, geri kalanı feces ve deri yolu ile atılır. Pozitif azot dengesi yani alınan azotun atılandan fazla olması doku yapımını, tersi ise doku yıkımını gösterir. Protein alımının asıl amacı

Tablo 1. TPN ENDİKASYONLARI: (1,3,4,8)

- Cerrahi gastrointestinal sistem hastalıkları
 - İleus
 - Mekanik obstruksiyon
- Yetersiz gastrointestinal tract
 - Kısa barsak sendromu
 - İnflamatuvar barsak hastalıkları
- Akut gastrointestinal hastalıklar
 - Pankreatit
 - NEC
- Doğumsal metabolizma defektleri
- Gastrointestinal fistül
- Hipermetaboliik durum
 - Yanık
 - Kemoterapi
 - Sepsis
- Kronik veya sekreteruar diare
- Düşük doğum ağırlıklı infant

TPN uygulanması önerilen diğer bozukluklar:

- Ağırlığının %10'unu kaybetme
- Serum albumin <35gr/L
- Serum prealbumin <18gr/L
- Serum transferrin <2g/L
- Kolinesteraz <3000U/L
- Lenfopeni <1200/m³
- Triceps deri kalınlığı <10mm(E), 13 mm (K)
- Deri anerjisi (önnegatif Candida deri testi).

Tablo 2. Parenteral Beslenmede Sıvı Gereksinimi (4,8):

1-gün	50-70 cc/kg/gün
2.gün	70-90 cc/kg/gün
3. gün	80-100 cc/kg/gün
1. Yaş	100-140 cc/kg/gün
2. Yaş	80-120 cc/kg/gün
3-5. Yaş	80-100 cc/kg/gün
6-10 Yaş	60-80 cc/kg/gün
10-14 Yaş	50-70 cc/kg/gün

Tablo 3. Yenidoğan'da enerji rezerviert (8)

	3,5 KG	1 KG
Yağ	4800 Kcal	200 Kcal
Protei	1800 Kcal	340 Kcal
Glikojen		
Kas	—	
Kc		
Total kalori	6600 Kcal	540 Kcal
Reserv kapasitesi	19 gün	2-3 gün

protein dengesini vücudun kendi proteinlerinden olan kayıpları ile eşitleyerek sürdürmektedir. Yeterli oranda protein oksidasyonu sağlamak için verilen 1 gr nitrojen için 150-200 protein dışı kalori vermek gereklidir (1,3).

Tablo 4. Ticari preparatlar

Dexroç Praadataladı	GR/CC	KCAL/CC	MOSML
%5 Dextroz	0.05	0.17	278
%10bDextroz	0.1	0.34	555
%20 Dextroz	0.2	0.68	1110
%30 Dextroz	0.3	1.02	1660
%50 Dextroz	0.5	1.70	2770

AMİHOASİT PREPARATLARI	PRT 100cc'de	NİTROJEN 100 cc'de	KALORI 100 cc'de	E/T
Trophamine %6	6gr	0.96gr	24.7 kcal	3.2
Freamine III % 8.5	8.5gr	1.35gr	35.3 kcal	3.2
Hepatamine %8	8gr	1.27gr	32.8 kcal	3.7
Aminoplasma %10	10gr	1.6gr	41.1 kcal	2.7
Aminosteril-II %9	9gr	1.43gr	37.2 kcal	2.9
Aminosyn %10	10gr	1.6gr	41.1 kcal	3.2

LİPİD SOLÜSYONLARI	GR/100CC'DE	CAL/CC'DE	MOSM/L
Intralipit %10	10	1.1	280
%20	20	2.2	280
Lipofundin MCT/LCT %10	10	1.06	345
%20	20	1.9	380
Liposyn %10	10	1.1	310
%20	20	2.0	360

Tablo 5. Protein ihtiyacı

	GR/KG/GÜN
Prematür, LBW	2.5-3
Term infant	2-2.5
1 ay-yaş	2.5-3
1yaş-12yaş	1.5-2.5
Adolesan	1-1.5

Tablo 6. Esansiyel Aminoasitler

Tironin	Losin	
izolösin	Valin	
Lisin	Fenilalalin	
Methionin	Triptofan	(*) Infant için
Taurin (*)	Histidin (*)	(#) Prematür için
Tirozin (#)	Sistein (#)	

Hyperkatabollzma durumlarında bu oran 1/300'e yükselir (1,8). Vücut proteinleri y da yüksek biolojik değer taşıyan proteinlerin esansiyel aminoasit (gr) oranı 3'dür. E/T oranı 3 olan bir aminoasit solüsyonunun optimal düzeyde olduğu kabul edilir (8).

Karbonhidratsız aminoasit infüzyonu kanda keton cisimlerinin artışına yol açar ve yeterli kalori sağlanmadan verilen aminoasitler protein sentezinde kullanılamazlar ve enerji değerleri düşüktür (3).

TPN solüsyonlarında protein 1 gr/kg/gün olarak başlanır. Üç günde bir 0.5gr/kg dozunda arttırılarak İs-

tenen doza çıkılır (YD da 3gr) (1,4). Ticari olarak %6-10'luk aminoasit solüsyonları mevcuttur (Tablo 4).

YağlarVücutun nonprotein kalorilerinin diğer major bir kaynağıdır. Term bebeğin 4800 kalorilik, 1kg'lık bebeğin ise 200 kalorilik yağ rezervi bulunur. Stres ile ilave kalori ihtiyacı artışı yok ise beslenemeyen prematürede 2 gün, term bebekte yaklaşık 19 günlük kalori ihtiyacını karşılayabilmektedir (8) (Tablo 3). Pratik uygulamada 4 günden daha fazla oral alamayacak infantlara TPN başlanması tavsiye edilmektedir. Yeterli kaloringin sağlanması için büyük volümde karbohidrat solüsyonlarının ve buna paralel yüksek hiperosmolar solüsyonların kullanılmak zorunda olunması ile tek kalon kaynağının karbohidratlardan karşılanması sonucu esansiyel yağ asidi eksikliğini gözlenmesi; parenteral nutrisyonda lipit solüsyonlarının kullanımını zorunlu kılmıştır (1,8).

Soya yağı veya çiçek yağından yapılan intravenöz yağ emülsiyonları 1935 yılından beri kullanılmaktadır. Formüller esansiyel yağ asidinden zengindir, doğal olarak silomikronlara benzen metabolik bir yağ içerirler ve %1'lik yumurta, soya fosfaİlpitleri ya da gliserol ile izotonik hale getirilmişlerdir (1,3,12). Vücutun başlıca yağ depoları gllserolle esterleşerek trigliseritlere dönüşmüş yağ asitlerinden meydana gelir (7). 1 gram lipit metabolize olduğunda 9 kalori oluşturur. Özellikle lioneik asit ve araşidonik asit normal büyüme için esastır (3,13). Araşidonik asit., lioneik asitten oluşturulabildiğinden verilmesi gerekmez. TPN'de lioneik asitin total yağın %2 - 4'ünü oluşturması gerektiği bildirilmiştir (f).

Tablo 7. TPN'de günlük ihtiyaç 94,7,8,17,18,19,20,21)

Elektrolitler				
Sodyum	3-5mEq	/kg/gün		
Potasyum	2-3mEq	/kg/gün		
Klorür	3-5mEq	/kg/gün		
Fosfat	0.5-1.5mmol	/kg/gün		
Kalsiyum	1-5mEq	/kg/gün		
Magnezyum	0.5-1 mEq	/kg/gün		
Eser Elementler				
	Preterm	infant	Çocuk	Maksimum
Çinko	400yg/kg/g	250mg/kg/g	50(ig/kg/g	500fig/g
Bakır	20 _u g/kg/g	20p g/kg/g	20ng/kg/g	300 _u g/g
Manganez	ifig/kg/g	İM9/kg/g	Vg/kg/g	15fig/g
Krom	0.2 _u g/kg/g	0.2 _u g/kg/g	0.2ng/kg/g	5jig/g
Demir	—	0.1mg/kg/g	1-2mg/L	—
İyot	ı _u g/kg/g	İM9/kg/g	İM9/kg/g	500 ^x g/g
Florit	—	1 jmol/kg/g	—	—
Selenyum	2)g/kg/g	2fi g/kg/g	2]ag/kg/g	30fig/g
Molibdeniyum	0.25JJ g/kg/g	0.25ng/kg/g	1.25fig/kg/g	5pg/g
(3 aylıktan sonra)				
Vitaminler	Preterm	infant ve Çocuk		
Vit A	500fig/kg/g	700jig/gün		
Vit D	160Ü/kg/g	400Ü/gün		
Vit C	25mg/kg/g	80mg/gün		
Vit B1 (Tiamin)	0.35mg/kg/g	1.2mg/gün		
Vit B2 (Riboflavin)	0.15mg/kg/g	1.4mg/gün		
Bit B6 (Piridoksin)	0.18mg/kg/g	1.4mg/gün		
BitB12(Siyankob.)	0.3pg/kg/g	1ug/gün		
Vit E	2.8mg/kg/g	7mg/gün		
VitK	500 ^M g/kg/g	700ng/gün		
Biotin	s [^] g/kg/g	2Q0 [^] g/gün		
Folik asit	56pg/kg/g	140pg/gün		
Niacin	6.8mg/kg/g	17mg/gün		
Pantotetik asit	2mg/kg/g	5mg/gün		
(Maksimum doz infant dozudur.)				
Kalori				
0-6 ay	120-100 kcal/kg/gün			
7-12 ay	100-90 kcal/kg/gün			
1-7 yaş	90-75 kcal/kg/gün			
7-12 yaş	75-60 kcal/kg/gün			
12-18 yaş	60-30 kcal/kg/gün			
ilave Kalori Artışı				
Ateş	%12 (37° üstündeki her °C için)			
Major cerrahi	%20-30			
Yanık	%100			
Sepsis	%50			
Malnüirisyon	%50-100			

TPN solüsyonunda lipit 2.5cc (0.5gr)/kg/gün %20'lik solüsyon şeklinde başlanır. Günde 1cc/kg arttırarak 20cc/ (4gr)/kg/ gün dozuna çıkılır (13). Total kalorinin %40'ını geçmemelidir (3,14). Ticari olarak %10 ve %20'lik lipit solüsyonları vardır (Tablo 4). Bunlardan Li-

posyn diğer solüsyonlara göre eser miktarda Lioneik asit içerir, ayrıca tüm lipit solüsyonlarında Karnitini (tietyl amin) yoktur. Karnitin serbest yağ asitlerinin mitokondriyal membrana geçişinde rol oynamaktadır (4,8). 15 günlük TPN verilen hastalarda karnitin seviyesinde

belirgin düşüklük gösterdiği ve yağ metabolizmasının bozulduğu ileri sürülmekle beraber tam olarak dökümente edilememiştir (7,10).

Lipit fazla verildiğinde yani kapiller endotel lipaz aktivitesini aştığı zaman; tabakalar halinde çöker ve/veya nötrofil, trombosit ve makrofajların fonksiyonlarını bozarak mikroembolilere neden olabilir (7,8). Lipoprotein lipaz aktivitesi sepsis varlığında da azalmaktadır, bu nedenle bu hastalarda doz ya düşük tutulmalı ya da hiç verilmemelidir. Lipit E-Trigliserit seviyesi, bu enzim aktivitesinin en iyi göstergesi olarak kabul edilmektedir. Lipit E-Trigliserit seviyesi 100mg/dl üzerinde olması aktivitenin azaldığını göstermektedir (7).

2gr/kg/gün'de lipit verilen yenidoğanda serbest yağ asiti/albumin molar oranı 10/1 ve daha fazlasına yükselmektedir (7). Bu oran 6/1'in üzerine çıktığında FFA (serbest yağ asitleri) bilirubin ile yer değiştirmekte ve kernikterus riskini arttırmaktadır (3,4). Lipit solüsyonları stabil olmadıklarından, dışarıdan ilaç verildiğinde lipit solüsyonu tümüyle kesilmelidir (3).

Lipit solüsyonlarının retiküloendotelial blokaj ve nötrofil kemataksisini bozarak bakteriyel klirensi azalttığı ileri sürülmektedir (1,4,10). Son zamanlarda daha küçük şilomikronlara benzer partiküllü emülsiyonların hazırlanması ile retikülo endotelial sistem tarafından yabancı cisim olarak algılanıp tutulmadıkları ileri sürülmektedir (7). İnfanlarda pulmoner yağ birikimine neden olarak ventilasyon/perfüzyon oranını bozabilirler (1,4,10).

MCT (Orta zincirli trigliserit)'ler LCT (Uzun zincirli trigliseritler)'lere göre daha kolay transport edilirler ve mitokondriuma girmeleri karnitinden bağımsızdır ve daha büyük oranda okside edilir (15). Bu nedenle MCT'lerin TPN için daha uygun olduğu ileri sürülmektedir (7). Esansiyel lipitler LCT olduğundan son zamanlarda MCT/LCT karışımı solüsyonların kullanımı önerilmektedir.

MCT: Kaproikasit	LCT: Palmitik asit
Kaprilik asit	Stearik asit
Kaprik asit	Oleik asit
Laurik asit	Linoleik asit
	Linoleik asit
	Araşidonik asit

Vitaminler ve Mineraller: İnfanlar genellikle erişkine göre kg başına daha fazla vitamin ve mineral ihtiyacı gösterirler (1,3,4). Kalsiyum ve fosfor infant'ın büyümesi için oldukça önemlidir. Na.K.Mg, Ca en önemli elektron pozitif, CL, fosfor ve sülfür en önemli elektron negatif elementlerdir (8). Demir, iyot ve kobalt da önemli organik kompleksler içinde yer almaktadır. Eser elementlerin de önemli fonksiyonları vardır. Metabolik fonksiyonları bilinenler çinko, bakır, florör, krom ve manganez, fonksiyonları vücut için gerekli ancak oranları, bilinmeyenler; selenyum, silikon, bor, nikel,

alaminyum, arsenik, molibdenyum, vanadyum, kalay ve stronsiyum'dur (Tablo 7).

Eser elementlerin metabolizmadaki etkileri ve günlük ihtiyaçları tam bilinmemekle beraber, çinko deposunun yenidoğan da 7 hafta, bakır deposunun ise 2 ay'a kadar yeterli olduğu kabul edilmektedir (16).

Preterm bebekler düşük demir deposu ile doğarlar. Term bebeklerin ise demir depoları doludur ve yaklaşık 6 ay demir desteği gerekmez (16). TPN'de demir kullanıldığında, antioksidan etki gösteren Vit E'nin de verilmesi gereklidir. Uzun süreli TPN alanlarda 0.11/kg/gün 4 demir dextran eklenmesi tavsiye edilmektedir

Birbirleriyle geçimsiz elektrolitlerin aynı solüsyon içinde bulunmamasına dikkat edilmelidir. 10-f 5mEq/l P, 5 mEq/L Ca. 5-10mEq/L Mg düzeyleri genellikle birbirleri ile geçimlidir (3,4). Daha yüksek düzeylerde solüsyonda çözelti açısından dikkat edilmelidir.

Yağda eriyen vitaminlerin TPN solüsyonlarında kullanılmalarında plastik torbalara yapışma veya ışığa maruz kalma ile aktivitelerinde azalma oluşması nedeni ile dozları yüksek tutulmalıdır. Yağda eriyen vitaminlerin lipit solüsyonları ile verilmesinin kayıplarını azalttığı ileri sürülmektedir (16) (Tablo 7).

Enterai Beslenmeye Geçiş: Uzun süre kullanılmayan intestinde hipoplazi ve GIS enzimlerinde belirgin azalma oluşur. Bu nedenle beslenme için intestinal sistemi kullanırken hipoosmolar ve düşük volüm

Tablo8. TPN alan hastaların monitorizasyonu (1,3,4,19)

Kilo	günlük	
Uzunluk	haftalık	
Baş çevresi	haftalık	
Kol çevresi	haftalık	
	Başlangıçta	Stabil Olunca
Na, K, Cl	günlük	2/hafta
Ca, P	günlük	2/hafta
BUN, Cr, Mg	günlük	2/hafta
Glukoz	günlük	2/hafta
Total prt	2/hafta	1/15 gün
Albumin	2/hafta	1/15 gün
Hb, HTC, BK	2/hafta	2/hafta
Trombosit	1/hafta	1/15 gün
Kan kültürü	1/hafta	1/15 gün
SGOT, SGPT, Alk. Fosf	1/hafta	1/15 gün
Bilirubin	1/hafta	1/15 gün
FFA, trigliserit	1/hafta	1/15 gün
Amonyak	1/hafta	1/15 gün
pH	1/hafta	1/15 gün
Osmolite	1/hafta	1/15 gün
Demir		gerektiğinde
Bakır		gerektiğinde
Çinko		gerektiğinde
İdrar:		
Osmolite	günlük	1/15 gün
Glikoz	3/gün	günlük
Azot dengesi	günlük	1/hafta

şeklinde başlamak ve hasta tolere ettikçe volümü ve osmoliteyi dereceli olarak attırmak gereklidir. Enteral alınının %70'i biyoyararlanımda kullanıldığı kabul edildiğinden, TPN mayisinden 2/3 oranında düşülerek, (+) azot dengesini bozmamak için yeterli kalori ve protein alınıması sağlandıktan sonra TPN sonlandırılır.

TPN Alan Hastaların Monitorizasyonu

TPN alan hastalarda günlük olarak kilo tabiki yapılmalıdır. İnfantlarda ayrıca uzunluk, baş ve kol çevresi ölçümleri ile büyüme ve gelişme takip edilmelidir (Tablo 8). Hastalar her hafta kilo, azot dengesi ve ek kalori ihtiyaçlarına göre yeniden değerlendirilerek TPN solüsyonları hazırlanır. İnfantlarda arzu edilen kilo artışı 20gr/gün'dür. Bundan daha yüksek ölçümlerde hasta sıvı retansiyonu açısından değerlendirilmelidir.

İdrar glikozu (++) altında tutulmaya çalışılır. Dekstroz yükü kademeli olarak arttırılmalı, tolere edilemediğinde TPN sıvısında insulin ilave edilmelidir. Nedeni bilinmeyen glikozüri durumunda sepsis mutlaka araştırılmalıdır.

Lipit emülsiyonu alan hastalarda serum hiperlipidemi açısından günlük olarak takip edilmeli, serum bulantılaşığında da lipit infüzyon hızı azaltılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Arnold WC. Parenteral nutrition and fluid and electrolyte therapy. *Pediatr Clin North Am* 1990; 37:2-449.
2. Filler RM. Parenteral support of the surgical ill child. In: Suskind, R M, ed. *Textbook of Pediatric Nutrition*. New York: Raven Press. 1981: 341.
3. Luck SR. Nutrition and metabolism. Swenson's *Pediatric Surgery*, 8 th ed. Raffensperger JG ed. Appleton & Lange, 1990: 11:81.
4. Coran AG. Nutrition of the surgical patients. *Pediatric Surgery*, 4 th ed. Welch KJ, Randolph JG, Rawitch MM, O'Neil JA, Rowe MI, ed. Year Book Medical Publishers, INC. London: 1986:1:10-100.
5. Black GW. Intravenous therapy in the child. *J Roy Coll Surg Ireland* 1970; 6:41.
6. Feligiand DV, Telander RL. Total parenteral nutrition infants and children. *Mayo Clin Proc*, 1976; 5:647.
7. Yip WCL, Tay JSH, Ho TF, Wong HB. Total parenteral nutrition in paediatric practice. *J Singapore Paediatr Soc* 1984; 26:1-59.
8. Wiersma R, Hadley GP, Michael RE. Nutrition in the surgical child. *J Clin Nutr* 1990; 3:1-28.
9. Shelley HJ, Neligan GA. Neonatal hypoglycemia. *Br Med Bull* 1966; 22:34.
10. Gidener C, Sahinoglu H. Total parenteral nutrition komplikasyonları. *T Klin Tip Bilimleri* 1992; 12:369-374.
11. Binder ND, Raschko PK, Benda GI. Insulin infusion with parenteral nutrition in extremely low birth weight infants with hyperglycemia. *J Pediatr* 1989; 114:273.
12. Stahl GE, Spear MI, Hamosh M. Intravenous administration of lipid emulsions to premature infants. *Clin Perinatology* 1986; 13:1-133.
13. Pierro A, Carnielli V, Filler RM, Simth J. Metabolism of intravenous fat emulsion in the surgical newborn. *J Pediatr Surg* 1989; 24:1-95.
14. Ekman L, Wrentlind A. The glykose - lipid ratio in parenteral nutrition. *Nutr Supp Services* 1985; 5:9-26.
15. Panteliadis C, Kremenopolus G, Soumpasi V, Avgoustidou P. Experience with MCT-containing fat emulsions in premature and full-term babies. *Infusion Ther* 1989; 14:38.
16. Widdowson EM. Growth and composition of the fetus and newborn. In: Assali, NS, ed. *Biology of Gestation*. New York; Academic Press, 1972; 1-44.
17. Baeckert PA, Greene HL, Fritz I, Oelberg DG. Vitamin concentration in very low birth weight infant given vitamins intravenously in a lipid emulsion. *J Pediatr* 1988; 113:1057.
18. Fomon SJ. *Infant nutrition*. Philadelphia: WB. Saunders, 1974.
19. Curtis M, Orzalen M. Requirements for karbonhidrates, lipids and minerals in low-birth-weight infants. *Contr Infusion Ther Clin Nutr* 1988; 19:110
20. Guerrini P, Bosi G. Feeding Procedures for LWB infants. *Contr Infusion Ther Clin Nutr* 1988; 19:56.
21. Greene HL, Hambigle KM, Schanler R, Tsang RC. Guidelines for the use of vitamins, trace elements, calcium, magnesium and phosphorus in infants and children receiving TPN: report of the Sub Committee on Pediatric Parenteral Nutrient Requirements from the Committee on Clinical Practice Issues of the American Society for Clinician Nutrition. *Am J Clin Nutr* 1988; 48:1324-42.