

# Pediatric total parenteral nütrisyon

Ender PEHLİVANOĞLU

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Bölümü, İstanbul

## Summary

### Total parenteral nutrition in pediatrics

Total parenteral nutrition (TPN) is a technique which has been widely used for more than 10 years. The aim of this artificial feeding is to provide all kind of essential and non essential micro nutrients not only for survival but growth and development. The solutions used for parenteral nutrition should include amino acids, lipids, dextrose, electrolytes, vitamins and trace metals. By the development of silicone central venous catheters, adequate nutritional support became available. Newer or more advanced types of catheters have been developed in order to improve the technique and cost of TPN.

The indications of TPN are quite variable. It can be done for long or short term whenever the patients are unable to use their gastrointestinal tract. In many patients with short bowel syndrome, motility disorders or inflammatory bowel

disease, TPN is the only way for nutrition. The survival of the patients with short bowel syndrome is related to the functional and anatomic capacity of the remaining part of the gastrointestinal tract. Many studies have shown that, TPN may aid in intestinal adaptation to enteral feeding.

Although TPN is a life saving method of nutrition, several complications related to both catheter or TPN itself exist which can be life threatening. Other major complications are metabolic abnormalities, catheter infections and liver dysfunction or cholelithiasis.

Until a better or more natural way of feeding is found, TPN will be the way of nutrition for many patients.

**Key words:** Total parenteral nutrition

## Giriş

Total parenteral nütrisyon (TPN) gastrointestinal kanalın beslenmede kullanılmadığı durumlarda hastanın yaşamasını sağlayan tek yoldur. Genel prensipleri enteral nütrisyondan farklı olmamakla birlikte kullanımının yaygınlaşması teknolojik gelişmelere bağımlı kalmıştır. Başlangıçta bu pahalı ve kompleks tedavi yöntemi sadece büyük merkez ve üniversite hastanelerinde uygulanırken zaman içinde önemi anlaşılacak yayılmıştır. 1980 sonrası A.B.D.'de sadece evde uzun süreli TPN alan hasta sayısı 10.000'leri geçmiştir.

## Hiperalimentationun Gelişimi

İntravenöz nütrisyon ilk kez Sir Christopher Wren tarafından 1600 lü yıllarda köpekte denenmiştir<sup>(10)</sup>. İnsanda ilk deneme ise 1831'de Lat-ta'nın koleralı bir hastayı tuz solüsyonuyla başarılı tedavisi ile gerçekleşti. 1896'da Biedl ve Kraus glikoz infüzyonunu, 1936'da ise Elman ve Weiner %2 lik kazein hidrozilat ve %8 lik dextroz kullanarak pozitif nitrojen balansı sağlamayı denediler<sup>(10,11)</sup>.

Bunu izleyen yıllarda lipid, protein ve glikoz ile parenteral beslenme denemeleri yapılmıştır. 1968'de Dudrick ve arkadaşları barsak rezeksiyonu sonrası bir yenidoğanı 44 gün süre ile %25 dextroz,

Adres: Y.Doç. Dr. Ender PEHLİVANOĞLU, Marmara T.F, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

%4-5 amino asid, vitaminler ve eser elementler ile superior vena cavadan besleyerek yaşatma ve büyütme başarıldılar<sup>(11)</sup>. Önceleri protein kaynağı olarak kullanılan kazein hidrolizat pozitif nitrojen balansı sağlamada yetersiz kaldığından yerini kristalin amino asitlere bıraktı. 1960' lı yılların başından itibaren intralipid İsveç ve diğer batı Avrupa ülkelerinde kullanılmaya başlandı. A.B.D'de yağ emülsiyonlarının nutrisyonda yerini almasını takiben gerçek anlamda hiperalimentasyon hızla yayıldı. Ülkemizde, T.P.N ile ilgili geniş çalışmalar, 80 li yıllarda başladı<sup>(14,16, 17)</sup>.

### Santral Venöz Kateterlerin Gelişmesi ve Çeşitleri

Hipertonik T.P.N solüsyonlarının infüzyonu sorununa ilk başarılı çözümlerden biri 1968 da Jeejeebhoy tarafından silikon santral venöz kateter geliştirilerek bulundu. 1970 de ise Scribner ve arkadaşları artifisyel GUT düşüncesini oluşturarak silikon Tenckhoff peritoneal kateterini uzun süreli santral venöz alimentasyon için kullandılar. Bunu sağ atrial uygulama için Broviac, kan transfüzyonu, kan alımı ve kemoterapi için geliştirilen Hickman kateterleri izledi<sup>(3,4)</sup>. Her ikisinin de subkutan tünele yerleştirilen Dakron cuff ve Luer-Lok kapağı bulunmaktadır. Bunlar inert olup eksternal dikiş gerektirmezler. Son 10 yıl içinde 2 ve 3 lümenli tipleri özellikle kanser hastaları için piyasaya sürülmüş bulunmaktadır. Daha yeni bir tip olan Groshong kateterinin distal ucunda bulunan kapak geriye kan akımını engelleyerek heparin gereksinimini minimize etmektedir. Port-A-Cath ise deri altına implante edilerek kullanılmakta ve bunun diaframı 2000 kez ponksiyona dayanmaktadır.

### Endikasyonları

Parenteral nutrisyon hemen her yaş grubunda kısa ve uzun süreli yapılabilir. Pre ve post-op dönemlerde ve yoğun bakım ünitelerinde durumu stabil olmayan hastalar veya ağır malnutrisyon kısa süreli TPN için başlıca endikasyonu oluşturur. Birçok hastalık grubunda ise parenteral beslenme yaşam için tek beslenme yolunu sağlamaktadır ve sınırsız bir süre için başlıca endikasyonu oluşturur. Birçok hastalık grubunda ise parenteral

beslenme yaşam için tek beslenme yolunu oluşturmada ve sınırsız bir süre için devam etmektedir. Birçok serilerde özellikle uzun süre TPN alan olguların çoğunluğunu kısa barsak sendromu, inflamatuvar barsak hastalığı ve maligniteli hastalar meydana getirmektedir<sup>(1,13)</sup>. Çok kısa barsak sendromunda TPN nin intestinal adaptasyonun gelişmesine olanak sağladığı Cerrahpaşa, Marmara, İstanbul Tıp Fakültesi ve Hacettepe Üniversitesi grupları ve çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir<sup>(9,14,15-A,16,17)</sup> ( Tablo 1).

TABLO I: TPN Endikasyonları

1. Kısa barsak sendromu
2. İntestinal psödo-obstrüksiyon sendromu
3. Malabsorbsiyon, villus atrofi
4. İnflamatuvar Barsak ve Crohn Hastalığı
  - a. Kısa barsak
  - b. Yaygın tutuluş
  - c. Entero-kutanöz fistül
  - d. Kronik-ağır diare
5. Malign Hastalıklar
  - a. ALL
  - b. Solid tümörler
  - c. Gastrointestinal sistemin hastalıkları
  - d. Radyasyon enteriti
6. Diğer nedenler
  - a. Kistik fibroz
  - b. Anorexia
  - c. Karaciğer yetmezliği
  - d. Anatmik anomaliler
  - e. Tedaviye dirençli ishal
  - f. Gastrointestinal kanalın motilite bozuklukları, ileus
  - g. Graft-versus-host hastalığı

### TPN solüsyonlarının bileşimi ve genel prensipler

Kısa veya uzun süreli hiperalimentasyonda amaç mikro ve makro tüm besin maddelerinin her gün hasta için en kolay yoldan verilmesidir. TPN nin infüzyon yolunu bir bakıma verilecek kalenin miktarı, damarsal sorunlar ve TPN nin süresi belirler. Periferik venlerden yapılan hiperalimentasyonda konsantr dextroz kullanılması mümkün olmamaktadır. Pediatride en sık kullanılan kateter yerleşim bölgeleri 2 taraflı external jugular, internal jugular, subclavian ve femoral venlerdir.

Verilmesi gereken kalori miktarı hastanın yaş, nutrisyonel durum, tahmin edilen intestinal ab-

sorbtiif kapasiteye bağlıdır. Sadece duodenumu olup kolona anastomoz yapılmış olgularda dahi gereksinimin %5 inin enteral yoldan verilmesi m¼mk¼nd¼r.

Sıvı miktarı hastanın ağırlık ve hidrasyon durumu ile altta yatan hastalığa g¼re ayarlanır. Eğer hastanın ostomi gibi olağan dışı kayıpları varsa bu ayrıca verilmelidir.

Enerjinin çoğunluğunun dextroz şeklinde verilmesine rağmen en az %4 l¼k kısmının lipidlerden sağlanması esansiyel yağ asitleri eksikliğinden kağınmak için gereklidir. Dextroz konsantrasyonu %10-35 arasında değişebilir (Tablo 2). Uzun süreli T.P.N de total kalorinin lipid em¼l-siyonları ile karşılanan kısmı %25 i geğmemelidir. Lipid y¼klenmesi sendromundan kağınmak için serum trigliserit d¼zeyleri yakından izlenmelidir (13).

**TABLO II: Parenteral nutrisyon sol¼syonları**

		2	2	2
Amino asit	%	2	2	2
Dekstroz	%	10	20	30
Na	mEq/L	30	30	30
K	mEq/L	25	25	25
Ca	mg/dL	20	20	20
Mg	mEq/L	10	10	10
Cl	mEq/L	30	30	30
P	mg/dL	23	23	23
Asetat	mEq/L	35	35	35
Cu	mg/L	1	1	1
Zn	mg/L	2	2	2

Aminoasit sol¼syonları s¼t çocukluğu ağı dışında standart olabilir (6). Elektrolitler, kalsiyum, mağnezyum ve fosfat v¼cut ağırlığına g¼re kayıplar dikkate alınarak verilmelidir.

10 kg nin altı ve ¼st¼ndeki çocuklara değişen miktarlarda vitaminler sol¼syona inf¼zyon başlamadan hemen ¼nce eklenir (Tablo 3). Bu ¼zellikle yağda eriyen vitaminlerin yıkımını engeller. K vitamini ise periodik olarak parenteral yoldan verilir.

30 g¼nden fazla s¼re ile TPN alan hastalarda eser elementlerden çinko, bakır, krom ve selenyum rutin olarak alınmalıdır (12). İşhal ve olağan dışı

**TABLO III: Parenteral beslenmede vitamin gereksinimleri**

	G¼nl¼k gereksinim
Vit. A	3300
Vit.D (IU)	200
Vit.E (IU)	10
Thiamine (mg)	3
Riboflavin (mg)	3.6
Niacinamide (mg)	40
Prydoxine (mg)	4
Vit.C (mg)	100
Folik Asit (mcg)	400
Vit.B12 (mcg)	5
Vit.K (mg)	-
Biotin (mcg)	60

kayıplarda gereksinim ¼zellikle selenyum ve çinko için artar. Biyolojik rolleri tam olarak bilinmemesine karşılık uzun süreli parenteral beslenmede kobalt, manganez ve nikelin gerekli olduğu bildirilmiştir (2,7).

Sıklıkla kullanılan H2 blokerleri ve ins¼lin T.P.N sol¼syonları ile geçimli oldukları için aynı anda inf¼ze edilir veya şişeye eklenebilir.

G¼venirlięi sağlamak ve komplikasyonları ¼nlemek amacı ile inf¼zyonlar pompa aracılığı ile yapılmalıdır. Vol¼metrik olanlar 10 kg nin ¼zerinde t¼m hastalarda kullanılabilir.

### Siklik Parenteral Beslenme

T.P.N nin amacı m¼mk¼n olduğunca hastayı normal hayatına d¼nd¼rmek olduğuna g¼re inf¼zyonun m¼mk¼n olduğunca kısa s¼rede yapılması gerekmektedir. Bu, hastanın glikoz y¼k¼n¼ kaldırmamasına bağlıdır. İnf¼zyon s¼resinde her g¼n yapılacak olan 1-2 saat'lik kısaltmalar ve hızda artışla hastaların çoğunluğu sonuçta toplam 8-12 saatlik periyotta t¼m TPN vol¼m¼n¼ alabilecek hale gelebilir. Ancak bu adaptasyon s¼resi içinde kan ve idrar şekerinin izlenmesi zorunludur. Daha sonraki adım ise haftalık inf¼zyon sayısını 5 e kadar indirmek olabilir.

### T.P.N Hastasının İzlenmesi

TPN nin başarısı ve hızlı gelişiminde en b¼y¼k pay, hekim, beslenme uzmanı, eczacı ve uzman

TABLO IV: TPN hastasının değerlendirilmesi

Laboratuvar	Fizik Muayene
Serum elektrolitleri; Ca,Mg,Na,K,P	Ağırlık
Karaciğer fonksiyon testleri	Boy
B.K.H, Hb, Ht, Trombosit	Vital bulgular
Total lipid ve kolesterol	Deri ve mukozalar
Kan proteinleri, pre-albumin	Saçlar
Esansiyel yağ asitleri	Karaciğer
Eser elementler	Kateter giriş yeri
X-R: Kemik yaşı	

hemşireden kurulu nutrisyon servisine aittir. Bu ekip kateter bakımı ve solüsyonların imalatına kadar her ayrıntı ile ilgilenerek hastayı yakından izler. Süt çocuklarında kalori ayarlanması ilk 3 ayda haftalık, 2.nci 3 ayda 2 haftalık, yılın 2.nci kısmında aylık ve daha sonra 3 er aylık aralar ile ya-pılmalıdır. Tablo 4te belirtilen klinik ve laboratuvar parametreler hastanın değerlendirilmesinde esastır.

### Komplikasyonlar

TPN hayat kurtarıcı olmasının yanında komplikasyonları nedeniyle mortalite ve morbiditesi yüksek bir beslenme şeklidir. Sorunların çoğunluğu metabolik veya kateter kaynaklıdır (Tablo 5,6 ). En büyük pediatrik TPN programlarından birini yürüten UCLA grubu (1) hastalarının %48'inde kateter enfeksiyonu saptanmıştır (Tablo 7). Tıkanma, kırılma ve çıkarılma katetere bağlı diğer sorunları oluşturmakta ancak bir kateterin kullanılma ömrü 5 yıla kadar uzayabilmektedir(1) Uzun süreli TPN de kolestaz, safra kesesi taşı ve yaşamı tehdit edici karaciğer disfonksiyonu ortaya çıkabilir (Tablo 8). Elektrolit dengesizliği ve hiperglisemi diğer metabolik komplikasyonların arasındadır.

TABLO V: Kateter yerleştirilme komplikasyonları

Pnömotoraks	Hidrotoraks
Kateter embolisi	Damar perforasyonu
hava embolisi	Santral venöz tromboz
Brachial plexus travması	Kardiak aritmiler
Myokard perforasyonu	Kardiak tamponad
Kateter malpozisyonu	

TABLO VI: Metabolik komplikasyonlar

1) Hiperglisemi
2) Hipoglisemi
3) Elektrolit dengesizliği
4) Hiperlipidemi
5) Hepatik komplikasyonlar
6) Teknik komplikasyonlar

TABLO VII: Kateter enfeksiyonları

Mikro-organizma	Saptanma % si
Staphylococcus aureus	40
Staphylococcus epidermis	30
Candida albicans	13
Candida tropicalis	4
Pseudomonas aeruginosa	9
Escherichia coli	1
Grup D streptococcus	1
Klebsiella	1
Streptococcus viridans	1

TABLO VIII: Hepatik komplikasyonlar

Hepatomegali
Hepatik disfonksiyon
Kan amonyak düzeyinin yükselmesi
Transaminazların artması
Kolestaz
Yağ infiltrasyonu
Hepatositlerde hasar
Akut karaciğer hastalığı
Fibroz
Safra kanallarının proliferasyonu
Siroz

TPN ilk uygulandığında sadece hastenede ve aseptik koşullar için düşünülmüştü. Ancak gelişmeler, bunu evde hastanın kendisi veya ailesinin yardımı ile yapılabilecek bir işlem haline getirdi (5). Pediatrik uzun süre hiperalimentation alan hastaların yeterli büyüme ve gelişme gösterdikleri saptanmış bulunmaktadır (8,15). İleoçekal valvin korunduğu kısa barsak sendromunda barsak uzunluğu 11 cm. ye kadar indiği halde intestinal adaptasyonun mümkün olduğu bildirilmiştir (9). Ancak, bazı hastalarda bunun 6 ay - 5 yıl arasında zaman alacağı bilinmelidir.

Sonuç olarak TPN büyüme ve gelişme sürecinde olan pediatrik hastalar için ayrı bir önem taşımaktadır. Yapay bir gastrointestinal kanal yaratılmadıkça veya intestinal transplantasyon gerçekleştirilmedikçe enteral yolun kullanılmadığı hastalarda TPN yaşam için tek yol olma özelliğini koruyacaktır.

## Kaynaklar

1. Ament ME, Vargas J, Berquist WE: Parenteral nutrition of the pediatric patients at home. *Clinical Nutrition* 6:17, 1987.
2. American Medical Association: Department of Foods and Nutrition: Guideline for essential trace element preparation for parenteral use. A statement by an expert panel. *J Am Med Assoc* 241:2051, 1979.
3. Broviac JN, Scribner BH: Prolonged parenteral nutrition in the home. *Surg Gynecol Obstet* 139:24, 1974.
4. Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH: A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg gynecol Obstet* 136:602, 1973
5. Cannon RA, Byrne WJ, Ament ME, Gates B, O'Connor M, Fonkalsrud EW: Home parenteral nutrition in infants. *J Pediatr* 96:1098, 1980.
6. Dahistrom KA, Ament ME, Laidlaw SA, Kopple JD : Plasma aminoacid concentrations in children receiving long term total parenteral nutrition. *Clinical Nutrition* 6:105, 1987.
7. Dahistrom KA, Ament ME, Gehbri-Medhin M, Meurling S : Serum trace elements in children receiving long term parenteral nutrition. *J Pediatr* 109:625, 1986.
8. Dahistrom KA, Strazduik B, Kopple J, Ament ME : Nutritional status in children receiving home parenteral nutrition. *J Pediatr* 107:219, 1985.
9. Dorney S, Ament Me, Vargas J, Berquist WE, Hassal E: Improved survival in very short small bowel of infancy with use of long-term parenteral nutrition. *J Pediatr* 107:521, 1985.
10. Dudrick SJ : Historical considerations of intravenous hyperalimentation. Winters RW, Hassel-meyer EG " Intravenous nutrition in the high risk infant, New York, John Wiley & Sons, 1975, s: 7-31.
11. Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HM : Long-term total parenteral nutrition with growth, development and positive nitrogen balance. *Surgery* 64:134, 1968.
12. Freund H, Atamian S, Fischer JE : Chromium deficiency during total parenteral nutrition. *J Am Med Assoc* 241: 496, 1981.
13. Kerner JA: Manual of Pediatric Parenteral Nutrition. 3 ncü baskı, New York, John Wiley & Sons, 1983, s:3,199.
14. Pehlivanoğlu E, Ament ME : Kısa barsak sendromu ve total parenteral nutrisyon. XXVII. Türk Pediartri Kongresi'nde sunulmuştur. İstanbul, Haziran 1988, Bildiri özetleri kitabı s:15.
15. Ralston CW, O'Connor MJ, Ament ME, Berquist WE, Parmelee AH : Somatic growth and developmental functioning in children receiving prolonged home total parenteral nutrition. *J Pediatr* 105:842, 1984.
- 15-A. Salman ST: The negative nitrogen balance in postoperative pediatric patient. *JPMA* 36:55, 1986.
16. Şenocak ME, Akgür F, Büyükpamukçu N, Hiçsönmez A : Yenidoğan cerrahi servisindeki periferik parenteral beslenme uygulama ve sonuçları. VIII. Ulusal Çocuk Cerrahisi Kongresi, Girne, KKTC, Eylül 1988, Bildiri Özetleri Kitabı, B-19.
17. Yekeş, D : Çocuklarda T.P.N ve klinik uygulama sonuçlarımız. Çukurova Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı Konferansları, Adana, 1982.