

Total Parenteral Beslenme (TPB)

Mustafa ŞAHİN*, Nilhat BENGİSU",

* Op.Dr.SB Ankara Numune Hastanesi 4.Cerrahi Kliniği, ANKARA

** Prof.Dr.Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi ABD, KAYSERİ

Total Parenteral Beslenme çeşitli hastalıklarda ve özellikle gastrointestinal kanalın kullanılmadığı durumlarda besinlerin intravenöz yolla verilmesidir. TPB endikasyonları Tablo 1'de özetlenmiştir (1-7).

Arvid Wretlin ve Ark. 1950'lerde periferik yolla düşük osmolalitede amino asitleri, glukozu ve yağ emülsiyonlarını içeren solüsyonları hastalarına uyguladılar (8). Dudrick 1960'ların sonunda santral venöz kateter uygulayarak hipertonic glukoz solüsyonunu hastalarına verdi (9). Böylece modern anlamda Total Parenteral Beslenmenin temelleri atıldı. Bu deneyimlerden sonra TPB hızlı bir gelişme katederek birçok hastanın tedavisinde önemli bir konuma yerleşmiştir. Bu gelişim süreci içerisinde özel bir takım sorunlar ortaya çıkmıştır. Bunlar TPB komplikasyonları başlığı altında ayrıca incelendi.

Özellikle son 10 yılda TPB hakkındaki bilgiler ve deneyimler olgunluk dönemine girmiştir. Bu nedenle endikasyonları çok iyi değerlendirilmeli ve gereksiz uygulamalardan kaçınılmalıdır. Çünkü hem pahalı, hem fatal seyredebilecek komplikasyonlara sahiptir.

Parenteral Beslenme formülleri 1 gr nitrojen başına 75-150 nonprotein karbohidrat kalorisi sağlayacak şekilde ayarlanır. Bu oran karbohidrat ve protein asimilasyonunu maksimuma çıkarır, komplikasyonları (aminoasidüri, hiperglisemi, hepatik glikoneogenez) minimuma indirir (1,10,11).

TPB uygulama yoluna göre santral ve periferik PB olarak ikiye ayrılır. Santral Parenteral beslenme (SPB) daha konsantre solüsyonların verilebilmesi, Periferik Parenteral Beslenme ise (PPB) tromboflebit riskinin azlığı nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak son zamanlarda kısa Silastik kanüller periferik damarlara yerleştirilerek ve solüsyonların konsantrasyonları düşürülerek yapılan PPB giderek daha çok tercih edilmektedir (12-14).

Geliş Tarihi: 21.02.1995

Yazışma Adresi: Mustafa ŞAHİN

SB Ankara Numune Hastanesi
4.Cerrahi Kliniği, ANKARA

TPB uygulanacak hastanın günlük protein ve kalori gereksinimi hesaplanır. TPB'nin ne kadar süreceği belirlenir ve buna göre SPB veya PPB sistemlerinden birisi seçilir.

1. PERİFERİK PARENTERAL BESLENME (PPB)

PPB tedavisi barsak fonksiyonlarının kontrol edilebilir olması nedeniyle kısa süre (<10 gün) tedavi uygulanacak hastalarda endikedir, çünkü bunlar yeterli besin sindirebilecek durumdadırlar. Barsaktan beslenebilecek hastalarda kontrendikedir (1,13,14).

PPB Solüsyon Formülleri

Bir litre standart PPB solüsyonunun içeriği şöyledir: %20'lik Dextroz çözeltisinden (D20Ç), 500 ml ve %10 amino asit solüsyonundan, 500 ml; ilaveten elektrolitler, vitaminler, mineraller ve eser metaller. D20Ç her 100 mL'de 20 gr (500 mL'de 100 gr) glukoz içerir. Bir gram glukoz metabolizması 3.4 kcal enerji verdiğinden dolayı 500 ml D20Ç'nin metabolizması ile 340 kcal elde edilir. Bu nedenle 1 L PPB solüsyonu (D20Ç 500 mL + %10'luk amino asitler 500 mL) 340 kcal enerji sağlar (1,15-17).

%10'luk amino asit solüsyonu her 100 mL'de 10 gr veya 500 mL'de 50 gr protein içerir. 1 gram nitrojen 6.25 gr proteine eşit olduğu için, 50 gr protein 8 gr nitrojene karşı gelmektedir. Böylece 1 L PPB beslenme solüsyonu (D20Ç 500 mL + %10 amino asit 500 mL) yaklaşık 8 gr nitrojen sağlamaktadır (1,4).

Bir litre standart PPB solüsyonunda nonprotein karbohidrat kalorisinin gram olarak nitrojene oranı yaklaşık 43:1 (340 kcal, 8 gr nitrojen= 43 kcal/1 gr nitrojen).

Bir litre standart PPB solüsyonu yeterli nitrojeni içermesine karşın, kalori açısından yetersizdir. Bu nedenle günlük PPB rejimleri 500 mL %20'lik yağ emülsiyonu (2 kcal/mL) içermelidir (1,4). Tablo 2 değişik ilaveleri ve 1 litre standart PPB solüsyonlarının formüllerini göstermektedir. PPB solüsyonu saatte 125 ml hızla

Tablo 1. Total Parenteral Beslenme endikasyonları

1. Anoreksi
2. Orofaringeal travma
3. Gastrointestinal kanal stenozları
4. Gastrointestinal kanal ameliyatları
5. Malabsorbsiyon
6. Kısa barsak sendromu
7. Kanser kemoterapisine destek
8. Akut pankreatit
9. İnatçı diareler
10. Crohn Hastalığı
11. Colitis ülseroza
12. Enterokolitler
13. Radyasyon enteritleri
14. İleus
15. Büyük toraks ameliyatları
16. Kafa travmaları
17. Karaciğer yetmezliği
18. Böbrek yetmezliği
19. Transplantasyonlar
20. Yanıklar
21. Multipl yaralanmalar
22. Sepsis
23. Multiorgan yetmezliği
24. AIDS
25. Hiperemezis gravidarum

verilerek ve günde 500 mL %20'lik yağ çözeltisi eklenerek, PPB ile günde 2200 kcal ve 150 gr protein (24 gr nitrojen) sağlanır.

Yağ mükemmel bir kalori kaynağıdır, hastanın günlük kalori ihtiyacının %60'dan fazlasını karşılamak için kullanılmamalıdır (1,4,11).

Uygulama

PPB 18 numara silastik bir kanül ile bir periferik venden infüze edilir. Ayrıca 16 numara tek lümenli bir santral venöz kateter subclavian ven veya internal juguler ven aracılığıyla superior vena kavaya yerleştirilerek de kullanılabilir. Herhangibir periferik PPB kateter alanı diğer periferik intravenöz alanlar gibi örtülmelidir.

Özel PPB Solüsyonları

A. Konsantre: PPB solüsyonlarında verilebilecek en yüksek dextroz oranı %12.5 olduğu için sıvı kısıtlaması yapılan hastalarda (kalp yetmezliği, böbrek yetmezliği) konsantre PPB solüsyonu hazırlamak imkansızdır. Ayrıca sıvı kısıtlaması uygulanan hastalarda PPB kontrendikedir (1,4).

B. Nonoligürik Böbrek Yetmezliği: Nonoligürik böbrek yetmezliği olan (serum kreatinin > 2 mg/dL) ve günde 3500 mL PPB rejimini tolera edebilen hastalar dialize de giremiyorlarsa, bunlara özel böbrek yetmezliği PPB solüsyonları ve günlük yağ desteği verilmelidir.

Tablo 2. PPB solüsyon formülü

1L PPB içinde bulunanlar:

Rutin ilaveler	
D20Ç ¹	500 mL
%10 amino asit ²	500 mL
Sodyum klorür ³	0-140 meq
Sodyum fosfat ³	0-20 mmol
Potasyum klorür ⁴	0-40 meq
Magnezyum sülfat ⁵	0-12 meq
Kalsiyum glukonat ^{6,7}	4.5 veya 9.0 meq
M.V.I.-12 ⁷	10 mL
Multitrace ⁸	5 mL
Gerekirse ilave edilenler	
Sodyum asetat ⁹	0-140 meq
Potasyum asetat ⁹	0-40 meq
H2 antagonistleri ⁹	değişebilir ⁹
Kristalizeinsulin ⁹	0-40 ünite

Standart PPB'nin verilmiş şeması:

Tedavi günü	Hız (mL/st)
1	40
2	80
3	100-125 ¹⁰

Yağ emülsiyon şeması:

Günde en az 500 mL %20'lik yağ emülsiyonu
6-8 saatte, 18 numara periferik kanül veya
santral infüzyon kateteri ile verilir.

- ¹ Solüsyon verilen her gram nitrojene karşılık 43 non-protein karbohidrat kalori verecek şekilde formüle edilmiştir.
- ² Eğer serum CO₂'i >25 meq/L ise sodyum klorür ekle. Serum CCl₂'i <25 meq/L ise sodyum asetat ekle.
- ³ Toplam fosfat dozu 20 mmol/L veya 60 mmol/gün'ü aşmamalıdır.
- ⁴ Eğer serum CO₂'i >25 meq/L ise KCL ekle. Serum CO₂'i <25 meq/L ise potasyum asetat ekle. Potasyum dozu 40 meq/L aşmamalıdır.
- ⁵ Her litreye ekle.
- ⁶ Eğer serum kalsiyumu <8.5 meq/L ise her litreye 9 meq Ca-glukonat ekle. Eğer serum kalsiyumu >8.5 meq/L ise 4.5 meq Ca-glukonat ekle.
- ⁷ Günde sadece 1 Amp. verilir.
- ⁸ Doz seçilen H2 antagonistine bağlıdır. Günlük dozu her litre PPB'ye eşit olarak böl.
- ⁹ Toplam doz 40 ünite/L'yi aşmamalıdır.
- ¹⁰ Toplam doz hastanın günlük hesaplanan kalori ve protein ihtiyacı ve kardiyovasküler durumuna bağlıdır.

Bu solüsyonun bir litresi D20Ç 500 mL böbrek yetmezliği amino asitleri (sadece esansiyel amino asitler) 500 mL kısıtlı miktarda sodyum, potasyum, magnezyum ve fosfat içermelidir (1).

C. Karaciğer Yetmezliği: Hepatik ensefalopati olan ve günde 3500 mL infüzyonu tolera edemeyen hastalar özel bir karaciğer yetmezliği PPB solüsyonu almamalıdır. Bu solüsyon D20Ç 500 mL karaciğer yetmezliği amino asitleri (dallı zincirli amino asitler) 500 mL diğer ilaveler içerir. Sodyum miktarı 40 mEq/L'yi geçmemelidir (1,18).

2. SANTRAL PARENTERAL BESLENME (SPB)

Endikasyonlar

SPB enteral yolla beslenemeyen ve 10 günden fazla beslenme desteğine ihtiyaç duyan hastalarda endikedir (1,4).

Solüsyon Formülleri

Bir litre standart SPB solüsyonu D50Ç 500 ml + %8.5 amino asitler 500 mL elektrolitler, vitaminler, mineraller ve eser metalleri içerir (1,4,15,16).

D50Ç her 100 ml'de 50 gr ya da 500 ml'de 250 gr glukoz (850 kcal) içerir, %8.5'lük amino asit solüsyonu her 100 ml'de 8.5 gr veya 500 ml'de 42.5 gr protein (6.8 gr nitrojen) içerir. Böylece 1L standart SPB solüsyonu (D50Ç 500 mL + %8.5 amino asitler 500 mL) yaklaşık 1000 kcal ve 6.8 gr nitrojen sağlar. Non-protein karbohidrat kalorisinin gr olarak nitrojene oranı yaklaşık 125:1'dir (1,4).

SPB alan hastaların günlük kalori ihtiyaçlarının %3-5'ini yağ solüsyonları ile karşılamak gerekir (1,17). Böylece yağ asidi yetmezliği önlenir. Haftada 3 defa %20'lik yağ emülsiyonundan 500 ml (2 kcal/m²) 6-8 saati geçecek şekilde infuze edilmelidir. SPB'ye Tablo 3'de verilen maddeler de eklenmelidir (1,4).

Uygulama

10 yaşın üstündeki hastalarda SPB solüsyonları dıştaki ucu kapatılabilen tek lümenli bir santral venöz kateter aracılığıyla verilebilir. Distal ucu üç lümenli olan kateterler de kullanılabilir ancak bu kateter enfeksiyonu riskini artırır (1,4).

SPB kateteri subclavian ven veya internal juguler ven yoluyla superior vena cava'ya veya femoral ven yoluyla inferior vena cava'ya yerleştirilebilir. Rahatsızlık vermesi ve enfeksiyon riskini artırması nedeniyle boyun ve kasık girişleri pek önerilmez. SPB kateter giriş alanı steril gaz ile veya transparan, okluziv, poliüretan malzemeyle örtülmelidir.

Solüsyon başlangıçta bir pompa yardımıyla saatte 40 mL hızla infuze edilir. İnfüzyon ilk gün 40 mL/st, ikinci gün 80 mL/st, üçüncü gün 100-125 mL/st şeklinde olmalıdır. Esas doza; hastanın günlük kalori ve protein gereksinimi, yaşı ve kardiyovasküler durumuna bağlı olarak 72 saatte ulaşılır (1,4).

Özel SPB Solüsyonları

A. Konsantre: Sıvı kısıtlaması olan hastalarda (Akciğer ve kalp yetmezliği olanlar) SPB solüsyonları daha konsantre olmalıdır. Bir litre konsantre SPB solüsyonu genellikle D60Ç veya D70Ç 500 mL + %10 veya 15 amino asitler 500 mL + diğer ekleri içerir (1).

B. Böbrek Yetmezliği: Böbrek yetmezliği olan (serum kreatinin > 2 mg/dL), dialize giremeyen ve sıvı kısıtlaması gereken hastalara özel böbrek yetmezliği SPB

Tablo 3. SPB solüsyon formülü

1L standart SPB içinde bulunanlar

Rutin ilaveler	
D50W ¹	500 mL
%8.5 amino asit	500 mL
Sodyum klorür ²	0-140 meq
Sodyum fosfat ³	0-20 mmol
Potasyum klorür ⁴	0-40 meq
Magnezyum sülfat ⁵	0-12 meq
Kalsiyum glukonat ⁶	4,5 veya 9.0 meq
M.V.1.-12 ⁷	10 mL
Multitrac ⁸	5 mL
Gerekirse ilave edilenler	
Sodyum asetat ⁹	0-140 meq
Potasyum asetat ⁴	0-40 meq
H2 antagonisti ¹⁰	değişebilir8
Kristalizeinsülin ¹¹	0-40 ünite

Standart SPB'nin verilmiş şeması

Tedavi günü	Hız(mml/st)
1	40
2	80
3	100-125 ¹²

Yağ emülsiyon şeması

Haftada en az 3 gün 500 mL %20'lik yağ emülsiyonu 6-8 saatte, 18 numara periferik kanül veya santral infüzyon kateteri ile verilir.

- 1 Solüsyon verilen her gram nitrojene karşılık 125 nonprotein karbohidrat kalori verecek şekilde formüle edilmiştir.
- 2 Eğer serum CCVi >25 meq/L ise sodyum klorür ekle. Serum CCVi <25 meq/L ise sodyum asetat ekle.
- 3 Toplam fosfat dozu 20 mmol/L veya 60 mmol/gün'ü aşmamalıdır.
- 4 Eğer serum CCVi >25 meq/L ise KCL ekle. Serum CCVi <25 meq/L ise potasyum asetat ekle. Potasyum dozu 40 meq/L aşmamalıdır.
- 5 Her litreye ekle.
- 6 Eğer serum kalsiyumu <8.5 meq/L ise her litreye 9 meq Ca-glukonat ekle. Eğer serum kalsiyumu >8.5 meq/L ise 4.5 meq Ca-glukonat ekle.
- 7 Günde sadece 1L verilir.
- 8 Doz seçilen H2 antagonistine bağlıdır. Günlük dozu her litre TPN'ye eşit olarak böl.
- 9 Toplam doz 40 ünite/L'yi aşmamalıdır.
- 10 Toplam doz hastanın günlük hesaplanan kalori ve protein ihtiyacı ve kardiyovasküler durumuna bağlıdır.

solüsyonu verilmelidir. Bir litre solüsyon DeoÇ veya D70Ç 500 mL + böbrek yetmezliği amino asitleri (sadece esansiyel amino asitler) 500 mL + kısıtlı miktarda sodyum, potasyum, magnezyum ve fosfat içerir (1).

C. Karaciğer Yetmezliği: Hepatik ensefalopatisi olan hastalar karaciğer yetmezliği SPB solüsyonu almırlırlar. Bu solüsyon D30Ç veya D40Ç 500 mL + özel karaciğer yetmezliği amino asit solüsyonu (dallı zincirli amino asitler) 500 mL + diğer ekleri içerir, kısıtlı miktarda sodyum bulunur (<40mEq/L) (1,18).

TPB'de lipid emülsiyonlarının kullanımı konusunda tartışmalar mevcuttur. Bir kısım künisyen sadece esan-

Tablo 4. TPB'de lipid kullanımının yararları

1. Esansiyel yağ asitlerinin sağlanması
2. Fosfat gereksiniminin sağlanması
3. Periferik venlerden verilebilmesi
4. Daha sabit kan şekeri profili sağlanması
5. Ekzojen insulin gereksiniminde azalma
6. Hiper ve hipoosmolar koma riskinde azalma
7. Liponeogenezde azalma
8. Karaciğerin yağlı infiltrasyonunda azalma

siyel yağ asidi yetmezliği gelişmeyecek miktarda lipid kullanılması gerektiğini savunmaktadır. Ancak diğer bazı otörler ise lipid emülsiyonlarının önemli ve dengeli (1 ml/1 kalori) bir kalori kaynağı olduğunu gözönüne alarak özellikle sıvı kısıtlaması uygulanan hastalarda bunların kullanımını önermektedirler. Tablo 4'te TPB'de yağ kullanımının yararları bildirilmiştir (1,11,17).

Benzer bir tartışmada dallı zincirli amino asitlerle (DZAA) ilgili olarak sürmektedir. Özellikle karaciğer yetmezliği olan hastalarda DZAA'lerin kullanımının yararlı olduğunu ve bu AA'lerin kan AA düzeyini daha hızlı artırdığını bildirmektedirler. Bunun aksine DZAA kullanımının belirgin klinik yararının olmadığı da belirtilmektedir. Bu tartışmalar ileriki çalışmalarla elde edilecek bilgiler ışığında sona erecektir (1,18).

Günlük TPB dozunun infüzyonu 24 saat boyunca sabit bir hızda olmalı ve böylece substratların maksimum kullanımı ve böbreklerden minimum itrahi sağlanmalıdır. Kateter giriş yeri hergün pansuman yapılmalıdır. Tıkanması veya lokal enfeksiyon belirtilerinin görülmesi halinde derhal çekilerek kültüre gönderilmelidir. Bu durumda TPB desteğini devam ettirmek için bir başka santral ven kateterize edilir.

Parametrelerde görülecek değişiklikleri düzeltmeye yönelik palyatif tedbirler sayesinde çoğunlukla TPB programına ara vermeye gerek olmaz.

Uygulanan TPB programının yeterli olup olmadığının değerlendirilmesinde "altın standart" azot dengesinin saptanmasıdır. TPB'de öncelikle amaç pozitif azot dengesinin sağlandığını gözlemektir (1,5,15,19,20). Bazı uygulayıcılar TPB'nin, allerjii yeniden sağladığını ve visseral protein düzeylerinin düzeldiğini görmek isterler. Ancak, visseral protein düzeyleri ve deri test antijenlerine yanıt olayları güvenilir değildir. Bu nedenle hasta pozitif azot dengesinde ise, yalnızca visseral protein düzeyleri normale dönmedi diye protein infüzyonu artırılmamalıdır. Katabolizmadayken TPB programına alınan hastanın protein düzeylerindeki değişikliği gözlemek için yarılanma ömrü kısa olan proteinlerin plazma seviyelerine bakmak gerekir (1).

KAYNAKLAR

1. Şahin M. Cerrahi Metabolizma ve Beslenme. İn: Akgül H, ed. Çağdaş Cerrahi Tanı ve Tedavi. Ankara: Türkiye Klinikleri, 1995:158-89.

2. Wiedner IC, Fish J, Talabiska DG, Jensen GL. Total Parenteral Nutrition in Pregnant Patient with Hyperemesis Gravidarum. *Nutrition* 1993; 9:446-50.
3. Shanbhogue LKR, Molenaar JC. Short Bowel Syndrome: Metabolic and Surgical Management. *B J Surgery* 1994; 81:486-99.
4. Phillips GD, Odgers CL. Parenteral and Enteral Nutrition. London: Churchill Livingstone, 1986.
5. Byrne TA, Morrissey TB, Gatzen C, Benfell K, Nattakom TV, Scheltinga MR et al. Anabolic Therapy with Growth Hormone Accelerates Protein Gain in Surgical Patients Requiring Nutritional Rehabilitation. *Annals of Surgery* 1993; 218:400-18.
6. Vaidya U, Bhav S, Pandit A. Parenteral Nutrition in the Management of Severe Protracted Diarrhea. *Indian J Pediatrics* 1993; 60:19-24.
7. Larsson J, Akerlind I, Permerth J, Hörnqvist JO. The Relation Between Nutritional State and Quality of Life in Surgical Patients. *Eur J Surg* 1994; 160:329-34.
8. Wretling A. Free amino acids in hydrolyzed case in digest. *Acta Phys Scand* 1947; 13:45.
9. Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HM, Rhoads JE. Longterm total parenteral nutrition with growth, development, and positive nitrogen balance. *Surgery* 1968; 64:134.
10. Hoy MK, Heshka S, Allison DB, Grasset E, Blank R, Abiri M, et al. Reduced risk of liver-function-test abnormalities and new gallstone formation with weight loss on 3350-KJ (800 Kcal) formula diets. *Am J Clin Nutr* 1994; 60:249-54.
11. Kohlhardt SR, Smith RC, Kee AJ. Metabolic evaluation of a 75% Lipid/25% Glucose High Nitrogen Solution for Intravenous Nutrition. *Eur J Surg* 1994; 160:335-44.
12. Allison SP. The Renaissance of Peripheral Intravenous Feeding. *Nutrition* 1994; 10:86.
13. Kohlhardt SR, Smith RC, Wright CR. Peripheral Versus Central Intravenous Nutrition: Comparison of two delivery systems. *B J Surgery* 1994; 81:66-70.
14. Event NJ, McMahon MJ. Peripheral Intravenous Nutrition. *Nutrition* 1994; 10:49-57.
15. Jourdan M. Nitrogen balance. In: Hobsley M, Imms FJ, eds. *Physiology in surgical practice*. London: Edward Arnold, 1992; 19-26.
16. Holpin DMG. Glucose homeostasis. In: Hobsley M, Imms FJ, eds. *Physiology in surgical practice*. London: Edward Arnold, 1992:9-17.
17. Macdonald I. Fats in the diet and the blood. In: Hobsley M, Imms FJ, eds. *Physiology in surgical practice*. London: Edward Arnold, 1992:27-30.
18. De Myttenaere SB, Gil KM, Heymsfield SB, Fürst P, Askanazis J, D'Attelis N et al. Gastric emptying in humans: Influence of different regimens of parenteral nutrition. *Am J Clin Nutr* 1994; 60:244-52.
19. Gray GE, Landel AM, Meguid MM. Taurine-Supplemented Total Parenteral Nutrition and Taurine Status of Malnourished Cancer Patients. *Nutrition* 1994; 10:11-5.
20. Bell DC. Taurine and TPN-Solutions? *Nutrition* 1994; 10:82-4.