

TOTAL PARENTERAL BESLENME

Oya Özatamer*

Çeşitli patolojik nedenlerle oral yolla beslenmenin yapılamadığı durumlarda hastaların normal kan biyokimyası ve asit-baz dengesi intravenöz yol ile uygulanan sıvı ve elektrolit solüsyonlar ile sağlanır ki bu duruma TOTAL PARENTERAL BESLENME denir. Böylece hücre metabolizması için gerekli enerji uygun bir tedavi şeması ile oluşturulur. Total parenteral beslenme «Total Parenteral Nutrition» kelimelerinin baş harflerinden esinlenerek çoğu kez «TPN» olarak ifade edilir.

Normal vücut fonksiyonlarının yerine getirilmesinde büyümenin ve yara iyileşmesinin sağlanmasında esas olan yeterli beslenmedir. Hastaneye yatan hastaların çoğu bazı nedenlerle normal beslenmelerini sürdüremeyecek durumdadırlar. Ayrıca katabolik stres ve metabolik bozukluklar beslenme ile ilgili gereksinimleri veya utilizasyonu değiştirebilir, böylece ortaya yetersiz beslenme çıkar (1,2,4,5). Ağızdan beslenme, beslenmenin doğal ve fizyolojik yoludur, bu nedenle parenteral yolla sağlanan besin maddelerinin oral alınan besin maddelerine kalite ve miktar olarak mümkün olduğunca benzetilmesi gerekir ve mutlak alınması gereken maddeler karbonhidrat, yağ, protein, su, mineral, vitamin ve eser elementlerdir (4,6,7).

TPN çok sınırlı olarak yalnızca enteral beslenmeyi reddeden, enteral tüplerin kontraendike olduğu hastalarda başka bir seçeneğin olmadığı ve gerekli deneyimin bulunduğu kliniklerde kullanılır. Çünkü TPN invaziv bir yöntemdir, fizyolojik değildir ve çok pahalıdır (7).

Hastalara besin maddelerinin damar yolu ile verilmesine ilk defa 17. yüzyılda başlanmıştır. ABD'de Dr. Stanley Dudrick ve arkadaşları geliştirdikleri bir teknikle 1960'lı yılların sonlarında yoğun besin maddelerini içeren solüsyonları santral büyük venlere iletilen kateterler

* A.Ü. Tıp Fak., Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Prof. Dr.

aracılığı ile ilk defa verdiler. Bununla beraber total parenteral beslenme kavramının gerçekleştirilmesi ancak son yıllarda mümkün olmuştur. Hala birçok büyük merkezde bile pek çok nedenle rutin kullanıma girmemiştir.

Beslenme desteği için basit olarak genel bir kural 7 gün veya % 7 kilo kaybıdır. Bir hasta 7 gündür yemek yiyemiyorsa veya bir dizi günlük ağırlık ölçümlerinde hastanın hastaneye yattığından beri % 7 kilo kaybı olduğu görülürse beslenme desteği düşünülmelidir. İleri derecede stres altındaki kritik hastalar hastaneye yatmalarının 2-3'üncü gününde TNP'ye ihtiyaç duyarlar (3,6). Hastaya ait 4 faktörün değerlendirilmesi beslenme desteğini gösterir :

1 — Vücut ağırlığının % 10'unun kaybedildiğini açıklayan kilo kaybı hikayesi. 2 — Serum albumin konsantrasyonunun < 3.5 gr/100 ml oluşu. 3-4-5 deri testi antijene hassasiyet. 4 — Anormal düzeyde düşük total lenfosit miktarı. Bu dört özelliğin birarada olması hastanın ciddi olarak kötü beslendiğini gösterir ve beslenme desteğine ihtiyacı vardır (2).

Genel bir kural olarak parenteral beslenme şu durumlarda gereklidir :

- Oral beslenmenin mümkün olmadığı,
- Besinlerin emiliminin tam olmadığı,
- Ağızdan gıda alınımının tercih edilmediği (ameliyat sonrası veya kronik iltihabi hastalıklar),
- Yeterli homeostazi sağlamak için devamlı su ve elektrolit takviyesi gerekli olduğu durumlar.

Parenteral beslenme gerektiren hastalık ve klinik durumların spekturumu çok geniş olduğundan sadece en önemlileri Tablo I'de gösterilmiştir.

Ancak parenteral beslenmeye başlamadan önce altta yatan su-elektrolit, asit-baz bozuklukları, hayatı tehdit eden durumlar düzeltilmelidir.

Kötü beslenme sonucu organizmada çeşitli değişiklikler ortaya çıkar, Tablo II'de bu değişiklikleri görmekteyiz (7,9).

SONUÇ OLARAK : Mortalite artar, morbidite artar, hastanede yatış süresi uzar, nekahat dönemi uzar ve maliyet artar.

Kötü beslenme sonucu sistemlerdeki değişiklikleri de şu şekilde gösterebiliriz (7,10).

Tablo I - Malnutrisyon nedenleri.

& Gastrointestinal hastalıklar (crohn hastalığı, ülseratif kolit, pankreatit).
& Gastrointestinal cerrahi hastalıklar (barsak fistülü, stenoz).
& Malabsorbsiyon sendromu.
& Bilinç kaybı, koma.
& Kranio-serebral travma.
& Tetanoz
& Anoreksi
& Malign hastalıklar
& Yanıklar.

Tablo II - Kötü beslenmenin ilk etkileri;

-
- Enfeksiyon eğilimi artar,
 - Yara iyileşmesi gecikir
 - Yaralar açılır, dikişler tutmaz
 - Hipoproteinemi ile dönem oluşur
 - Barsak motilitesi azalır
 - Kas zafiyeti olur.
-

Vücutta enerji besinlerin yakılması ile elde edilir. Enerji dopolanmış iş ve ısıdır. İnsan vücudu besinlerin enerji içeriğinin % 45 ini iş'e ve % 55'ini ısıya çevirir. İnternal iş'te enerji solunum hücre pompaları, sentez işlemleri için kullanılır, eksternal iş ise kasların hareketini temin eder. Sonuçta ısı meydana geldiği için istirahatte açığa çıkan ısının ölçülmesiyle enerji ihtiyacı hesaplanabilir (1).

Bir maddenin enerji içeriği kilokalori (k.cal) veya kilojul (kj) birimi ile tanımlanır. Bir kilokalori 1 kg suyu atmosfer basıncında 14.5 °C'den 15.5 °C'ye ısıtmak için gerekli olan enerji miktarıdır. 1 kcal = 4.1868 kj'dür.

Kalori ihtiyacının hesaplanmasında en uygun yöntem indirekt kalorimetredir. Bu yöntemde oksijen tüketimi, karbondioksit üretimi ve azot atılımı ölçülür (1,2,5,7). Belirli bir zaman süreci içinde besinlerin oksidasyonu ile üretilen karbondioksitin, tüketilen oksijene oranı solunum bölümü (RQ = Respiratory quotient) adı verilen bir faktörü ortaya koyar, normal koşullarda bu değer 0.7 — 1.0 arasındadır ve oksidasyonda kullanılan enerji kaynağına göre değişir.

Tablo III - Kötü beslenmenin sistemlere etkisi.

Solunum sistemine :

- İnspratuar kuvvetin azalması
- Vital kapasite azalması
- Fonksiyonel reziduel kapasite azalması
- Oksijenasyonun azalması

Kardiovasküler sisteme :

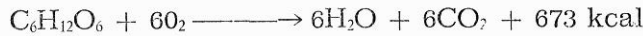
- Bradikardi
- Orta derecede hipotansiyon
- Kardiak out-put'da düşme
- Stroke volümde azalma
- Santral venöz basınçta azalma
- O₂ tüketiminde azalma

İmmün sisteme etkileri :

- Lenfositler, polimorf nükleer lokositler, kompleman ve anti-kor seviyeleri azalır.
- Lenfatik doku atrofiye uğrar,
- Hücrel immünite bozulur,
- Bakterisitik lokosit aktivitesi azalır.

$$RQ = \frac{V \text{ CO}_2 \text{ (Birim zamanda ekspire edilen CO}_2 \text{ volümü)}}{V \text{ O}_2 \text{ (Birim zamanda tüketilen O}_2 \text{ volümü)}}$$

Glukoz oksidasyonunda oran 1'e yaklaşır.

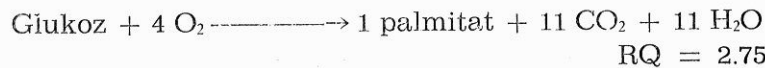


$$RQ = \frac{6 \text{ VOL CO}_2}{6 \text{ VOL O}_2} = 1.0$$

Açlıkta yağ oksidasyonu tama yakın olur ve RQ 1'den küçüktür, 0.7'dir.



Protein kaynaklı oksidasyonda ise RQ 1'den büyüktür.



Proteinlerin oksidasyonuna idrarda azotun atılması eşlik eder. 1 gr azot 5.94 L.'lik O₂ tüketimine ve 4.76 L.'lik CO₂ üretimine eşdeğerdir (2,10).

Enerji tüketiminin hesaplanması : Bazal metabolizma hızı (BMR) standardize edilmiş koşullardaki 24 saatlik minimal enerji gereksinimidir ve tam istirahat, mental rahatlık, normal bir çevre ısısı, 12-14 saatlik ağırlıktan sonraki ölçümlerle elde edilir. Hastanelerde daha az standardize edilmiş koşullar hüküm sürmektedir ve istirahattaki enerji tüketimi yaklaşık % 10 daha fazladır, istirahat enerji tüketimine REE değeri (Resting Energy Expenditure) denilir. REE = BMR 1.1 dir.

REE değerini hesaplamak için 190'dan fazla formül vardır. Tümünde boy, ağırlık, yaş ve vücut yüzey alanlarından faydalanılır. Hesaplama en sık kullanılan «Harris-Benedict» denklemdir (2,6,7). Buna göre :

$$\text{REE (erkek)} = 66 + (13.7 \times A) + (5 \times B) - (6.8 \times Y)$$

$$\text{REE (kadın)} = 65 + (9.6 \times A) + (1.8 \times B) - (4.7 \times Y)$$

$$A = \text{Vücut ağırlığı (kg)}$$

$$B = \text{Boy uzunluğu (cm)}$$

$$Y = \text{Yaş (yıl)}$$

Sonuç, kcal/gün olarak bulunur. Yaş ilerledikçe enerji sarfiyatı azalırken, vücut ağırlığının her m²'sinde ısı üretimi de bebeklikten puberteye doğru gittikçe azalır. 1 °C'lik ısı yükselmesi kalori ihtiyacını % 10 artırır. Aynı şekilde alınan besin türü, fiziksel etkinlik de enerji ihtiyacını değiştirir. Bu nedenle hastanın durumuna göre enerji tüketimi farklıdır ve şu formül ile hesaplanır (7).

Normal sağlıklı bir erişkinde oral beslenme ile günlük kalori ihtiyacı 30 kcal/gün'dür.

Normalde ihtiyaç olan kalori miktarı kadar kaloringin elde edileceği bileşimler de önemlidir. Normal koşullarda kaloringin % 50'si karbonhidrat, % 30'u yağ, % 20'si proteinlerden sağlanmalıdır.

Parenteral beslenmede karbonhidratlar ve yağlar temel enerji ihtiyacını karşılamak, aminoasitler ise vücut proteinlerinin sentezinde kullanılır. Normal şartlardaki enerji ihtiyacı dışarıdan karşılanmaz ise vücut vital organ fonksiyonlarını devam ettirebilmek için kendi metabolik rezervlerini devreye sokar ve glikojen, protein ve yağ halinde depolardan endojen enerji üretimine çalışılır. Tablo IX'da 70 kg erkeğin rezervlerini ve açlık halinde ortalama ne kadar süre yeterli olabileceğini görmekteyiz (2,5,10).

Tablo IV : Enerji tüketiminde kullanılan faktörler

DET = REE X AF X HF X TF	
DET = Duruma göre enerji tüketimi	
AF = Aktivite faktörü : Yatakta; 1.1, Yatakta ancak hareketli; 1.25 ve yürüyebilir; 1.3'tür.	
HF = Hastalık faktörü : Komplikasyonsuz hasta; 1.0	
Postoperatif veya kanser	; 1.1
Kırık	; 1.2
Sepsis	; 1.3
Peritonit	; 1.4
Multipl travma, rehabilitasyon;	1.5
» » + Sepsis	; 1.6
Yanıklar % 30-50	; 1.7
» % 50-70	; 1.8
» % 70-90	; 2.0
TF = Termal faktör : 38 °C;	1.1
	39 °C; 1.2
	40 °C; 1.3
	41 °C; 1.4

Tablo V : Normal şartlarda gerekli olan günlük enerji miktarları

Erişkin	: 30 kcal (125 kj)/kg/gün
Erişkin (postop)	: 30-40 kcal (125-170 kj)/kg/gün
Çocuklu anneler	: 30-40 kcal » » »
Çocuklar	: 50-100 kcal (210-420 kj)/kg/gün
Yeni doğanlar	: 60-120 kcal (250-500 kj)/kg/gün

Tablo VI : İlave ihtiyaçların kalorileri

	Günlük İlave İhtiyaç	kcal	kj
Bazal ihtiyaç	—	1800	7500
39 °C ateşte	% 20	2150	9000
40 °C »	% 30	2350	10000
Büyük cerrahide	% 30	2350	10000
Ciddi yanıklar	% 150	4500	19000
Kafa travması	% 300	5400	23000

Tablo VII : Normalde alınması gereken besinlerin enerji içerikleri

1 gr karbonhidrat	= 4 kcal = 17 kj
1 gr protein	= 4 kcal = 17 kj
1 gr yağ	= 7 kcal = 38 kj
1 gr etanol	= 7 kcal = 38 kj

Tablo VIII'de normal koşullarda parenteral beslenme kaynaklarının vücut ağırlığına göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo VIII : Parenteral beslenme kaynakları

	Vücut ağırlığı kg	Karbonhidrat gr/kg	Yağ gr/kg	Aminoasit gr/kg
Erişkin	70	2	2	0.8-1.6
Postop. erişkin	70	2-3	2	1.6-2.0
Çocuklu anneler	70	2-3	—	1.6-2.0
Çocuklar				
İlk 6 ay	3-8	12	5	4
6-12 ay	8-10	10	5	3
1-3 yıl	12-14	8	4	3
4-8 yıl	16-26	6	4	3
9-14 yıl	28-50	3	3	2

Tablo IX : 70 kg erkeğin rezervleri

	kg	süre	kcal
Karbonhidrat	0.2	6-12 saat	800
Yağ	12-15	20-25 gün	10900-13600
Protein	4-6	10-12 gün	16000-24000

PARENTERAL BESLENMEDE GLUKOZ DENGESİ

Organizmanın belli başlı enerji kaynağı glukozdur, ancak karbonhidrat yani glikojen olarak depolanabilen enerji miktarı çok sınırlıdır. Karaciğer ağırlığının % 5'inden az glikojen depolarken (50-100 gr), kasın glikojen kapasitesi ağırlığının % 1'i kadardır (100-200 gr). Yani karaciğer ve kasta glikojen olarak depolanan enerji bir günlük ihtiyaçtan daha azdır. Normal doku fonksiyonlarının sağlanabilmesi için sabit bir glukoz alınımına gerek vardır ve plazma glukoz

konsantrasyonu belli limitlerdedir. Glukoz yokluğunda; intermedial hücre transportu bozulur, elektrolit dağılımı etkilenir, vücut protein depolarını kullanarak glukoz sağlamaya çalışır (glukoneogenez). 100 gr proteinden 56 gr glukoz elde edilirki bu olay hızlı bir protein kaybına yol açar. Hasarlı hastalarda proteinlerden glukoz üretimi normalin 2-3 katına çıkar, özellikle sepsis de mevcut ise glukoz infüzyonu ile protein yıkımının baskılanması çok zordur (1,2,5,10).

% 15'e kadar olan glukoz konsantrasyonları periferik venlerden verilebilir, daha yüksek konsantrasyonlar santral venlerden verilmelidir. Ancak infüzyon hızı hiçbir zaman 0.75/kg/saat'i geçmemelidir, bu glukozun maksimum utilizasyon hızıdır. Aminoasitlerden glukoz yapımı bu hızda baskılanır, bunun üstündeki infüzyonlar ozmotik diürece neden olurken infüzyon hızı arttıkça glukozun tamamı değil de, doza bağımlı olarak bir kısmı kullanılır. Mesela; 4 mg/dk/kg hızda dozun 1/2'si, 9 mg/dk/kg hızda 1/3'ü kullanılır, yani yüksek hızda glukoz verilirken dahi enerji için başka kaynaklar da kullanılır. Kan glukoz düzeyindeki ani yükselmeler sonu insülinin kan etkisi azalır. Hastalara glukoz ile birlikte insülin verildiğinde glukoz klerens hızı artar ancak glukoz oksidasyon hızı değişmez. Yine de dışarıdan verilen her 5-10 gr glukoz için 1 Ü insülin de birlikte verilmelidir (2,4,5, 8,10).

Travma sonu dönemde glukoz toleransı bozulur, insülin sekresyonu değişir bu nedenle tek bir karbonhidrat yerine glukoz, fruktoz, sorbitol ve xylitol içeren karışımların kullanılmasında yarar vardır. Bu karışımlar sadece karaciğerde utilize edilirler ve tüketimleri için insüline ihtiyaç yoktur. Ciddi karaciğer hasarlarında bile rahatça kullanılırlar. Nükleik asit sentezinde prekürsör olarak kullanılan glukronik asit oluşumunu arttırdıkları için karaciğer detoksifikasyon kapasitesi de artar.

Sorbitolun % 10'dan daha yüksek konsantrasyonları osmotik diürece neden oldukları için serebral ödem tedavisinde ve kafa içi basıncı düşürmek için kullanılabilir (10).

Hastalarda katabolik faz azalmaya başladıktan sonra saf glukoz verilebilir. Normal ihtiyaçtan fazla enerji alınımında şu değişiklikler gözlenir (2).

1 — Yağ sentezinde artış ile karaciğer yağlanır.

2 — Yüksek RQ nedeniyle VCO_2 üretimi VO_2 tüketiminden daha fazla olur, bu da maksimum ventilasyonu gerektirir. Pulmoner rezervi yetersiz olan hastalarda solunum distressi gelişebilir.

3 — Sıvı yüklenmesi pulmoner ödeme neden olur.

4 — Lipolizin inhibisyonuna bağlı palmitik asit konsantrasyonu düşer, pulmoner sürfaktan sentezi palmitik asite bağımlı olduğundan yüksek konsantrasyonlarda glukoz uygulanan TPN'de sürfaktan sentezi bozulur.

PARENTERAL BESLENMEDE AMİNOASİTLER

Gıda alınımının engellenmesi ile normalde % 6.5-8 gr olan plazma protein konsantrasyonu hızla azalır. Bu durumdan önce biyolojik yarı ömürleri kısa olan renal, hepatik ve intestinal fonksiyonlarda önemli rol oynayan enzimler etkilenir. Plazma globulin seviyesindeki azalma kanın pıhtılaşma yeteneğini ve enfeksiyona karşı direnci azaltır. İmmünglobulin oluşumu bozulur, yara iyileşmesi gecikir. Kolloid osmotik basınç dengesi intrakapiller osmotik basıncı sağlayamayacak kadar bozulur, plazma albuminlerinin su bağlama kapasitesi azalır, intravasküler sıvı interstisiyel mesafeye geçer, ödem olur. Vücut proteinlerinin yıkılması sonucu nitrojen tüketimi artar. Tablo X'da çeşitli durumlardaki ortalama nitrojen kayıpları görülmektedir.

Tablo X - Çeşitli durumlarda günlük nitrojen kaybı

Durum	Günlük ortalama nitrojen kaybı (gr/N)
Ameliyat öncesi kayıp	
Yanıklar	31
Ülser kanaması	18
Uzun kemik kırığı	14
Ameliyat esnasında kayıp	
Pnomonektomi	21-108
Geniş vücut yüzeyi ameliyatları	14-42
Radikal mastektomi	15-32
Torakoplasti	12-60
Abdomino-perineal rezeksiyon, gastrik operasyonlar ve tiroidektomi	3-24
Ameliyat sonu kayıp	
Gastrik rezeksiyon, perfore peptik ülser, kolesistektomi	11-18

TPN'de aminoasit kullanımıyla;

- Katabolik devreye bağlı hastalıkları,
- Kas proteinlerinin yıkılmasını,
- Protein eksikliğine bağlı yara iyileşmesindeki gecikmeyi,
- Kan pıhtılaşma bozukluğunu,
- Hepatik ve renal fonksiyonların bozulmasını,
- İmmun kompetansların azalmasını önleyebiliriz.

Proteinler normal diyetin bir bölümüdür ve makromoleküllü maddelerdir. 20 farklı yapıya sahiptirler; Tablo XI'de farklı yapıdaki aminoasitleri görmekteyiz.

Tablo XI - Aminoasitler

ESANSİYEL	YARI ESANSİYEL	ESANSİYEL OLMAYAN
İsolosin	Arginine	Alanine
Losin	Proline	Glycine
Lisin	Cysteine	Asparagine
Metionin	Histidine	Glutamic acid
Fenilalanin	Tyrosine	Ornithine
Treonin		Serine
Triptofan		
Valin		

Esansiyel aminoasitler 8 tanedirler ve vücutta sentez edilemezler. Son çalışmalarda bazı hastalık durumlarında özellikle çocuklarda esansiyel olmayan bazı aminoasitlerin de esansiyel hale gelebilecekleri ve vücutta sentez edilemeyecekleri gösterilmiştir. Bunlar dışarıdan verilmedikçe vücut eksikliğe girer ve tedavi ile düzelebilen negatif azot bilançosu olarak ortaya çıkar. Yarı esansiyel olan Arginin ve Histidin de genç büyüyen organizmalar için mutlak bulunması gereken aminoasitlerdir. Esansiyel olmayan aminoasitler ise kişi sağlıklı ise ve yeterli azot mevcutsa vücutta sentez edilirler. Proteinler tümüyle, proteinlerle kaybedilen bir element olan azotu içerir. Protein olarak verilen ve çeşitli yollarla kaybedilen azot miktarı ölçülerek azot bilançosuna ulaşılır.

Azot bilançosu alınan azottan, atılan azotun farkına eşittir ve endirekt olmakla beraber güvenilir bir ölçüdür. Tablo XII'de azot bilançosu hesabını görmekteyiz.

Tablo XII - Azot bilançosu hesabı

$$N \text{ bil. (gr/24 saat)} = N \text{ alınan} - (UUN + 4 \frac{BUN_E - BUN_S}{100} \times VA \times F)$$

N bil. = Azot bilançosu

N alınan = Nitrojen alınımı (gr/24 saat)

UUN = Üriner üre azotu

BUN = Kan üre azotu (mg/dl)

S = 24 saatin başlangıcında

E = 24 saatin sonunda

VA = Vücut ağırlığı (kg)

F = Vücut suyu faktörü Erkek F : 0.60, Kadın F : 0.55

(Günde 1 gr azot 6.25 gr protein = 25 gr kas kütlesine eşittir).

Bu denklemdeki azot kayıpları üre olarak hesaplanmıştır, ancak cilt, feçes vs. yollardan da üre kaybı olur, denklemdeki 4 sayısı bu tür kayıplar için ilave edilmiştir. Yara direnlerinden ve fistüllerden olan kayıplarda ölçülerek hesaba katılmalıdır. Azot kaybı hareketsizlik, protein oksidasyonunda strese bağlı artış ve sabit azot alınımı ile kalori alınımının azaldığı durumlarda dramatik olarak artar.

Protein alınımının (aminoasit) asıl amacı protein dengesini vücudun kendi proteinlerinden kayıpları ile eşitleyerek sürdürmektir. Verilen aminoasitlerin protein sentezinde kullanılabilmesi için yeterli kalori ihtiyacını sağlayacak karbonhidrat ve yağın verilmesi gerekir, aksi taktirde aminoasitler kalori için kullanılır ve protein sentezi bozulur. Açlıkta protein idareli kullanılırken travmada aminoasit katabolizması artar, ancak bu hastalara glukoz verilmesi nitrojen kaybını baskılamaz, çünkü glukozun ekzojen kullanımı azalmıştır bu duruma travma diabeti adı verilir, kalori için verilen glukoz ciddi hiperglisemiye yol açar.

Genel olarak Aminoasit kullanımında :

Bazal ihtiyaç ; 0.8 gr/kg/gün

Postoperatif ; 1.2-1.5 gr/kg/gün

Ağır stres ; 1.5-2.0 gr/kg/gün

olmalı ve infüzyon hızı saatte 0.1 gr/kg'ı geçmemelidir.

Hipoproteinemi tedavisinde kullanılan tam kan ve kan ürünlerinin besin kaynağı olarak değerleri yoktur. Kan sağladığı hemoglobinin ile oksijen taşınımını düzeltirken plazma ile de serum onkotik basıncı düzeltilir (4,8).

PARENTERAL BESLENMEDE YAĞ

TPN'de günlük kalori ihtiyacının % 30-35'i yağ emülsiyonlarından sağlanır. Bunun önemli bir kısmı trigliseridlerden oluşur, soya fasülyesi esansiyel yağ asitlerinden zengindir. Trigliseridler yağ asitlerine yıkılıp enerji için kullanılırken bir kısmı da fosfolipid ve lipoproteinlere dönüşür. Fazlası yağ dokusu olarak depo edilir. TPN'de yağ kullanımı ile azaltılmış sıvı volümlerinde yüksek kalori elde edilmiş olur. % 20'lik 1000 cc yağ emülsiyonunda 2135 kcal vardır, kaloriyi % 5 dekstrozdandan elde etmek için 11 lt. sıvı gerekir. Yağlar kalorik içerik yanında linoleik ve linolenik asidin yerine konulmasında rol oynarlar ki bu da prostaglandin sentezi için gereklidir. Linoleik asit eritropoez, hücre membranının oluşmasında rol oynadığı gibi yara iyileşmesi açısından da önemlidir. Esansiyel yağ asidi eksikliği diffüz dermatit, hemolitik anemi, trombosit agregasyonunda artma, yara iyileşmesinde azalma, enfeksiyon riskinde artma veya eritropoez bozuklukları olarak kendini gösterir.

Yağ emülsiyonları ile yağda erir vitaminlerin yağ asidi esterleri olarak taşınması da sağlanır.

Yağ solüsyonları izotoniktir, osmotik aktiviteleri olmadığı için % 10 ve % 20'lik konsantrasyonlarda periferik venlerden yavaş olarak uzun süreli kullanılabilirler. Böbreklerden atılmadıkları için osmotik diürez riski azdır. Normal tavsiye edilen doz :

Erişkinlerde : 2 gr/kg/gün

Çocuklarda : 3 gr/kg/gündür ve infüzyon hızı

saatte 0.15 gr/kg'ı geçmemelidir. İnfüzyon sırasında karaciğer fonksiyonları değerlendirilmelidir. Alkalen fosfatazda ilerleyici artış görülürse yağ emülsiyon dozu azaltılmalıdır. Yeni yağ emülsiyonları ile aşırı yağ yüklemesi çok zordur, ancak bu durumda karaciğer bilirubin transfer mekanizması bozularak karaciğer hasarı ortaya çıkar. Hepatosplenomegali, sarılık, lokopeni, trombositopeni, hemolitik anemi ve retiküloendotelyal sistemde blokaj olur (2,4,7,10).

PARENTERAL BESLENMEDE SU, ELEKTROLİT, VİTAMİN ve ESER ELEMENTLER

Parenteral beslenme su ve elektrolitler dengeli miktarlarda verilmelidir (1). Tablo XIII'de vücut su dengesi ve günlük alınıp atılan su miktarı görülmektedir.

Tablo XIII : Vücut su dengesi.

Yeni doğan	% 79	Vücut ağırlığının
1 yaş	% 65	"
10-50 yaş	K	% 50
		E
>50	K	% 50-46
		E
Alınan su	1000-1500 ml.(Sıvı içecekler ile)	
	700 ml.(Yarı katı ve katı gıda)	
	300 ml.(Oksidasyon suyu)	
Toplam :	2000-2500 ml.	
Atılan su	1000-1500 ml.(İdrar yolu ile)	
	500 ml.(Cilt)	
	400 ml.(Akciğerlerden)	
	100 ml.(Dışkı ile)	
Toplam :	2000-2500 ml.	

Erişkinlerin parenteral beslenmesinde su ve elektrolitler için normal gereksinimleri ise Tablo XIV'de görülmektedir.

Tablo XIV : Erişkinlerin parenteral beslenmesinde su ve elektrolitler için normal gereksinimler

Madde	Normal sınırlar (serum)	Günlük ihtiyaç (Kg)
Su	—	30 - 35 ml
Sodyum	132 - 152 mmol/L	1 - 3 mmol
Potasyum	3.5 - 5.5 »	1 - 1.5 »
Magnezyum	0.8 - 1.0 »	0.05 - 0.1 »
Kalsiyum	2.15 - 2.8 »	0.05 - 0.1 »
Klorür	97 - 110 »	1 - 3 »
Fosfat	0.9 - 1.5 »	0.2 - 0.5 »

Besin maddelerinin oksidasyonu sonucunda vücutta su meydana gelir. Tablo XV'de 100 gr besin maddesinin oksidasyonu ile oluşan su miktarı görülmektedir.

Tablo XV : Besin maddelerinin oksidasyonu ile oluşan su

Madde	Miktar	Oksidasyon sonu oluşan su
Yağ	100 gr.	107 ml.
Karbonhidrat	100 gr.	55 ml.
Protein	100 gr.	41 ml.

Tablo XVI : Çocukların ve bebeklerin TPN'de su ve elektrolitler için normal gereksinimleri

Madde	Gereksinim kg/gün
Su 1. gün	50 - 70 ml.
2. »	70 - 90 »
3. »	80 - 100 »
4. »	100 - 120 »
5. »	100 - 130 »
1. yıl	100 - 140 »
2. »	80 - 120 »
3 - 5	80 - 100 »
6 - 10	60 - 80 »
10 - 14	50 - 70 »
Elektrolitler	
Sodyum	3 - 5 mmol
Magnezyum	0.1 - 0.7 »
Potasyum	1 - 3 »
Kalsiyum	0.1 - 1 »
Klorür	3 - 5 »
Fosfat	0.5 - 1 »

Hastaların klinik durumlarına bağlı olarak minimum sıvı gereksinimine eklentiler yapılır. Buna göre;

Isının 1°C yükselmesi	0.1 - 0.3 lt	Hiperventilasyon	0.5 lt
Orta derecede terleme	0.5 lt	Çok kuru ortamda	
Belirgin terleme, yüksek ateş	1.0 - 1.5 lt	hiperventilasyon	1.0 - 1.5 lt
		Açık yara yüzeyleri ve vücut aktivitesi	0.5 - 3.0 lt

TPN yapılırken bazı elektrolitlere diğerlerinden daha fazla özen göstermemiz gerekir. Bunların başında potasyum gelir (1,5,8). Potasyum intraselüler kompartmanın en önemli katyonudur. Kas eksitabili-

tesinde aktif rol oynar. Eksik yada fazlalığında kas aktivitesinde ciddi bozukluklar ortaya çıkar. Ventilasyon bozulur. Potasyum, protein sentezi için de gerekli olduğundan normal ihtiyaçlara ek olarak 1 gr nitrojen için 2-3 mEq verilmelidir. Potasyum eksikliği kendini idrarda potasyum itrahının azalmasıyla gösterir ki bu plazma potasyum seviyesinin düşmesinden çok zaman önce ortaya çıkar.

Sodyum ekstrasellüler kompartmanın en önemli katyonudur. Eksikliğinde hipovolemi ve transmineralizasyon olur. İntravasküler völüm azlığına cevap olarak oliguri ve anuri ile böbrek yetmezliği gelişir. Fazlalığı kalp yetmezliği ve pulmoner ödeme yol açar.

Serumdaki iyonize kalsiyum asit-baz dengesi (asidozda artar, alkalozda azalır) ve total proteinlere bağlıdır. Kalsiyum eksikliğinde sinir iletimi, kan pıhtılaşması bozulur, tetani ve parestezler olur. Acil durumlarda % 10'luk kalsiyum glukonat yavaş olarak en az 10-15 dk. olacak şekilde verilmelidir.

Fosfat enerji açığa çıkaran işlemler için gerekli olduğundan TPN'de yeterli miktarda verilmelidir. Sodyum veya potasyum fosfat şeklinde yağ emülsiyonları ile verilirler. Eksikliğinde solunum bozukluğu, aritmi, genel güçsüzlük, bulantı-kusma ve anoreksia olur.

Klorür ekstrasellüler boşlukta en fazla bulunan anyondur. İntravenöz sıvıların uygulanmasında klinik belirtilere yol açmaksızın makul sınırlar içinde klorür miktarı değişiklik gösterir.

*Vitamin ve eser elementler yaşamsal oldukları için TPN'ye dahil edilmeleri gerekir. Eksiklikleri TPN'nin başlangıcında bile bulunabilir, şöyleki; zayıf bir diyet yada malabsorbsiyona bağlı olarak hastalarda önceden eksiklik vardır, doku onarımı için ihtiyaç artmıştır. Mide, yaralar veya direnlerden kayıp artmış olabilir. Çinko hücre metabolizması için en önemli olan elementtir ve pek çok enzimin yapısında bulunur, eksikliğinde yara iyileşmesinde gecikme, enfeksiyona direnç azalması, paralitik ileus ortaya çıkar. Özellikle mekanik ventilasyondaki hastalarda çinko kaybı söz konusudur. Erişkin günde 2.5-4 mg İV verilmesi tavsiye edilir.

Bakır eksikliğinde de anemi ve gelişmede gerilik dikkati çeker. Erişkinde günde 0.5-1.5 mg İV verilmesi tavsiye edilir.

Suda çözülebilen vitaminler ihmal edilebilir düzeyde depo halindedirler bu nedenle özellikle folik asit hergün verilmelidir. 0-10 yaş arası çocuklara 14 mikrogram/kg, 11 yaşından büyüklere ve erişkinlere 400 mikrogram/günde folik asit İV olarak hergün verilmelidir.

Sağlıklı kişilerin yağda çözülebilen vitamin depoları oldukça geniştir, ancak gastrointestinal floradaki değişiklikler nedeniyle K vitamini eksikliği olabilir ve protrombin zamanının kısalması ile kendini gösterir, bu nedenle TPN'deki hastalara haftada bir 10 mg İM K vitamini yapılmalıdır (4,5,8,9).

PARENTERAL BESLENMENİN PRATİK YÖNLERİ

Solüsyonların verilmesi için seçilecek ven periferik yada santral olabilir (2,5). Tablo XVII'de kullanımda uygun venler sıralanmıştır.

Tablo XVII : Solüsyonların verilmesinde seçilecek periferik ya da santral venöz yol için kateterlerin yerleştirileceği yerler;

Santral	: — Basilik ven
	— Aksiller ven
	— Subklavyen ven
	— Juguler ven
	— Saphenöz ven
Periferik	: — Sepsalik ven
	— Median kubital ven
	— Saphenöz ven
	— Süperfizyal temporal ven
	— El venleri
	— Ayak venleri

Periferik venlerden parenteral beslenme uygulaması kalorisi ve azot içeriği düşük rejimlerle 4 günden kısa süreli tedaviler için kullanılır. Uzun süreli parenteral beslenme veya kalori ve azottan zengin infüzyon rejimleri santral venöz kateter yolu ile uygulamayı gerektirir. En sık olarak santral venöz kateter perkütan teknik ile üst vena cavaya subklavyen ven veya internal-eksternal juguler ven yolu kullanılarak yerleştirilir. Tromboflebiti provoke ettiği için basilik ven yolu daha az kullanılır. Femoral ven ise tromboflebit, tromboz, akciğer embolisi ve sepsis gibi komplikasyonlara diğerlerinden daha fazla açık olduğu için yalnızca zorunlu durumlarda kullanılması uygundur.

Santral venöz kateterin yerleştirilmesi sırasında ortaya çıkabilecek komplikasyonlar Tablo XVIII'de gösterilmiştir. Bunları erken ve geç olarak 2 kısımda değerlendirebiliriz.

Tablo XVIII : Kateter komplikasyonları

Erken Komplikasyonlar :		Geç Komplikasyonlar
— Pnömotoraks	— Venlerin perforasyonu	— Tromboflebit
— Hidrotoraks	— Aritmiler	— Sepsis
— Hemotoraks	— Plevra lezyonları	— Tromboz
— Arter delinmesi	— Sinir yaralanmaları	— Tromboembolizm
— Kateter embolisi	— Hava embolisi	
— Miyokard yırtılması		

Pnömotoraks, hidrotoraks, hemotoraks; Dispne, siyanoz, göğüs ağrısı, şok tablosu ile kendini gösterir. Tanı akciğer grafisi ile konulur. Derhal aspirasyon ile torakostomi tüpü yerleştirilmelidir. Yanlışlıkla artere girildiğinde şırıngaya arteriyel kan gelir. Teknik hatadır, iğne çekilip oraya bası yapılmalıdır, aksi takdirde hematoma olur.

Kateter embolisi; Metal iğneyi yerleştirirken kateterin kopması sonucu olur. Ritim bozukluğu ile kendini gösterir. Kopan parçanın yerine göre transvenöz çıkarılarak anastomoz yapılmaya çalışılır.

Hava embolisi; Kateter takılırken ya da iğne çekilirken meydana gelebilir. Dispne, takikardi, takipne, siyanoz, göğüs ağrısı, CVP'da artış ve anterior perikardiyumda patolojik ses ile kendini belli eder. Kateter kapatılarak kaçağı önlemeye çalışırız, daha sonra hava aspire edilir. Tahribat var ise kateter çekilir.

Miyokard yırtılması ciddi bir komplikasyondur. Kateterin kalp içine itilmesi ile olur. Atrial veya ventriküler irritabilite olur. Tanı röntgen ile konulur (5,8).

Geç komplikasyonlar arasında sepsis (7,10) oluşması en ağır komplikasyondur. Gerekli önlemler alınarak sepsis önlenemez. Tablo XIX'da önlenmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar görülmektedir.

Tablo XIX : Sepsis oluşmasını önlemek için santral venöz katetere gösterilmesi gereken özen

& Aseptik teknik uygulanmalıdır.

(Steril eldiven, maske ve rutin hazırlık)

& Giriş yeri hergün kontrol edilmeli ve gerekirse temizlenmelidir.

& İnfüzyon seti hergün değiştirilmelidir.

& Flasterler hergün değiştirilmelidir.

& Enfeksiyonun ilk belirtisi saptanırsa kateter hemen çekilmelidir.

Tromboflebit (7,10) oluşmasını önlemek için ise gerekli önlemleri önceden almak ve kurallara uymak gerekir. Tablo XX'de tromboflebiti önlemek için takip edilmesi gereken yol görülmektedir.

Tablo XX : Tromboflebit oluşmasını önlemek için periferik venöz kanüle gösterilmesi gereken özen

-
- / En ince kanülü seçip kullanın
 - / Asepsiye özen gösterin
 - / Kanülü iyi fikse edin
 - / Önerilen infüzyon hızını uygulayın
 - / 800 mOsm/L'den yüksek osmolar solüsyonları vermeyin
 - / Hergün infüzyon yerini değiştirin.
-

PARENTERAL BESLENMEDE YETERLİLİĞİN DEĞERLENDİRİLMESİ

TPN'de amaç katabolizmayı tersine çevirmek, anabolizmayı uyararak ve yapısal protein elde etmek olduğuna göre; glukojen ve yağ depolarını yeniden doldurmak gerekli değildir, aynı zamanda zararlıdır. Yeterlilik tayininde en kolay parametre pozitif azot bilançosunu sağlamaktır, ancak aşırı beslenmeden kaçınmak gerekir. Günde 500 kcal vererek haftada 1000-500 gr almayı sağlayabiliriz.

Genel kural non-protein kalori toplamı 50 kcal/kg/gün yada Harris-Benedict denkleminden elde edilen değerın 2 katını ender aşmalıdır. Alınan kilonun bir bölümü ödem veya asit olabilir. TPN'deki hasta kilo kaybetmeye devam ediyorsa, negatif azot bilançosu varsa yapılan tedavinin yetersiz olduğu aşıkardır. Tablo XXI'de yeterlilik değerlendirilmesinde düşünülmesi gereken faktörleri görmekteyiz.

Tablo XXI : Yeterli beslenme kriterleri :

	Yetersiz beslenme	Normal beslenme	Fazla beslenme
Sağlanan kalori	< 25 kcal/kg/gün	25 - 40 kcal	> 50 kcal
Sağlanan protein	< 0.8 gr/kg/gün	1 - 2 gr/kg	> 2 gr/kg/gün
Alınan kilo	Kilo kaybının sürmesi	0.5 - 1 kg/hafta	500 gr/gün
Azot bilançosu	Negatif	Pozitif	

TPN'de genel doz önerilerine dikkat edilmelidir. Tablo XXII'de TPN'de genel doz önerilerini görmekteyiz.

Tablo XXII : TPN'de genel doz önerileri;

	Erişkin kg/gün	Çocuk kg/gün	İnfüzyon hızı (saat)
Glukoz	6 gr	8-15 gr	0.5 gr/kg
Yağ	2 gr	3 gr	0.15 gr/kg
Aminoasit	2 gr	1.0-2.5 gr	0.1 gr/kg

Tavsiye edilen dozların üstüne çıkıldığında bazı belirtiler görülür.

Karbonhidrat entoleransı ile : Karaciğer enzimlerinde bozulma, akciğer fonksiyonlarında bozulma, tekrarlayan flebit, hiperglisemi ve glukozüri görülür.

Protein entoleransı ile : Mental fonksiyonlarda bozulma, akciğer fonksiyonlarında bozulma, azotemi ortaya çıkar.

Yağ entoleransında ise : Karaciğer enzimlerinde bozulma, hipertiglisemi görülür. Bazı durumlarda ise doz desaplanan miktar olduğu halde solüsyonların komplikasyonları ortaya çıkar. Tablo XXIII'de TPN'de kullanılan solüsyonların muhtemel komplikasyon ve kontraindikasyonları görülmektedir (1,5).

Tablo XXIII : TPN'de ortaya çıkabilecek genel komplikasyonlar;

1. Kateter komplikasyonları
2. Fazla mayi verilmesi
3. Hiperosmolar dehidratasyon sendromu (hiperglisemi)
4. Elektrolit bozuklukları (ilk 24 - 48 saatte hipokalemi, hipomagnezemi)
5. Hipofosfatemi
6. Metabolik asidoz
7. Hiperamonyakemi (özellikle çocuk ve karaciğer yetmezlikli hastalarda)
8. Esansiyel yağ asidi eksikliği sendromu (dermatit, alopesi ve hepatomegali birkaç hafta içinde olur).
9. Rebound hipoglisemi
10. Vitamin ve trace element eksikliği (özellikle folik asit ve çinko)

Hastanın özelliğine dikkat ederek komplikasyonların çıkmamasını temin etmek en iyisidir. Ancak bu pratikte pek mümkün değildir. Komplikasyon oluştuğunda erken müdahale yapılmalıdır.

TPN'de günlük rejimde gereksinilen tüm besinleri bir karıştırma torbasında karıştırarak vermek son zamanlarda avantajlı gibi görülmektedir. Tek kap, tek infüzyon yolu, tek infüzyon hızı ile yanlış manipülasyon, kontaminasyon riski ve hemşirelerin yükü azaltılmış olur. Ancak deneyimli kişiler aseptik şartlarda ve stabil oldukları doğrulanmış solüsyonları karıştırmalı, renk değişimi ve çöküntü araştırılmalıdır. Doldurulmuş torbalar 4-8°C'de kısa süreli saklanmalıdır. Verilmeden önce oda ısısına kadar ısıtılmalıdır ki, bu işlem en az 6 saat sürer (1).

TPN'de monitörizasyon çok önemlidir ve günlük yapılmalıdır. Aşağıda monitörizasyonda tavsiye edilen parametreler ve sıklığı görülmektedir (5).

1 — Rutin biyokimyasal tetkikler;

Kan üre, serum kreatinin ve elektrolitler (her gün). Albumin, kalsiyum, fosfor, bilirubin, alkalen fosfataz, laktat dehidrogenaz, aspartat transaminaz, serum laktat, pruvate (her 2 yada 3 günde tekrarlanmalı). Kan şekeri (kullanılan rejime göre sık sık). Karaciğer fonksiyon testleri (en az haftada bir). Serum magnezyum (en az haftada bir). Serum transferin kompleman C₃ (haftada bir). Serum ve idrar osmolaritesi. Yağ solüsyonlarının kullanılması halinde her sabah plazma incelenir. Trigliserit, kolesterol ve lipoproteinler haftalık veya 2 haftada bir bakılmalıdır. 24 saatlik idrar üresi ve hergün sodyum bakılmalıdır. Özellikle ventilatördeki hastalarda yada karaciğer veya böbrek bozukluğu olanlarda asit-baz dengesi sık sık kontrol edilmelidir.

2 — Özel istekler :

Serum ve idrar aminoasit profili. Özellikle hiperkatabolik hastalarda serum ve idrar çinko ve bakır araştırılır. Hamatolojik olarak; Hb, WBC, PCV, trombosit sayımı günlük ya da duruma göre sıklıkla yapılır. Protrombin zamanı tesbit edilir. Fizyolojik olarak; Genel görünüm, nabız, solunum, kan basıncı, vücut sıcaklığı, rengi, santral venöz basınç izlenir. Ağırlık ölçülür. Verilen mayi ve çıkan idrar miktarı ölçülür. Ödem mevcudiyeti araştırılır. Haftalık kol çevresi ölçümü, iskelet adalelerinden protein kaybını tesbit için yapılır. Deri kalınlığı yağ rezervi için kontrol edilir. Mekanik olarak; Kateterler kontrol edilir, akım hızı takip edilir, kateterlerin giriş yerleri ve pompa kontrol edilir. Özellikle düşük dansiteli solüsyonlar ile yağ emülsiyonları veriliyorsa geriye akım kontrol edilir. 3 litrelik karıştırma torbalarından kaçınılmalıdır.

Bakteriolojik olarak; Kan kültürü en az haftada bir yapılmalıdır. Viral olaylar araştırılır. Kandida veya diğer mantar enfeksiyonları kontrol edilir. Radyolojik olarak; Akciğer grafisi, kateter yerleştirilmesinden hemen sonra ve hastanın klinik durumuna göre haftada bir çekilmelidir.

ÇEŞİTLİ HASTALIK DURUMLARINDA TPN

AKCİĞER HASTALIKLARI : Besinlerin uygun tüketimi için hücrelere yeterli oksijen sağlayıp, CO₂ birikimi önlenmelidir. Yeterli gaz değişimi sağlandığı sürece beslenmede kısıtlama gerekmez. PaO₂ 50 mmHg'dan az, PaCO₂ 60 mmHg'dan fazla olmamalıdır. En az 1.5-2 lt/gün sıvı ile (20-30 ml/kg/gün) renal fonksiyonlar azalmadan pulmoner yetmezlik tetiklenmeden sıvı verilir.

Akciğer hastalığı olanlarda karbonhidratlar, yağ ve proteinlerden daha fazla soruna neden olurlar, çünkü karbonhidrat metabolizması ile daha fazla CO₂ üretilir. Akciğer hastaları bu artmış CO₂'i elimine edemez. Karbonhidrat yerine yağ kullanılabilir. Proteinler ise CO₂'e duyarlılığı arttırarak dakika ventilasyonu arttırırlar. Özellikle mekanik ventilatörden ayrılacak hastalarda TPN'ye artan miktarlarda protein ekleyerek dakika ventilasyonu arttırabiliriz ancak fazla protein de dispneye yol açabilir (2,9).

KARACİĞER HASTALIKLARI : Karaciğer fonksiyonları bozuk, transaminaz ve bilirubin yüksek hastalarda en fazla soruna proteinler neden olur. Özellikle aromatik aminoasitler ve serotonin karaciğer ensefalopatisine yol açar ki bu, davranış bozukluklarından derin komaya kadar değişen semptomlarla kendini gösterir. Proteinini azaltarak ya da özel formüllerle bu giderilebilir.

0.5-1.5 gr/kg/gün aminoasit dozunu aşmamalıyız. Üre sentezi artınca kanda amonyum artar. Bu durumda aminoasit dozunu daha da azaltmak gerekir.

Aşırı karbonhidrat uygulaması ile karaciğerde yağ infiltrasyonuna neden olunur. Günde 7 gr/kg karbonhidrat aminoasit oksidasyonunu önlediği gibi yağ infiltrasyonuna da neden olmaz. Trigliserid miktarı 3mmol/L'yi geçmedi ise 0.7 kg/gün dozunda yağ asidi verilmelidir (1,2,5,6).

BÖBREK HASTALIKLARI : Amaç idrarla atılan maddelerin birikmesini önlemektir. Bu nedenle günde 500 ml'yi aşan idrar akımı sağlayacak şekilde sıvı verilmelidir. Bu hastalar proteini tolere etmekte güçlük çekerler. Sodyum ve potasyum plazma miktarına göre ayarlanmalıdır. 0.3-0.6 gr/kg/gün aminoasit verilir, renal yetmezlikteki

hipermetabolizmayı bu enerji karşılayamaz, buna 1-2 gr/kg/gün yağ eklenmelidir. Hemodializ ya da hemofiltrasyon uygulanan hastalara 0.8-1.8 gr/kg/gün dozunda tüm aminoasitleri içeren solüsyonlar verilmelidir. Böbrekler için hazırlanmış özel aminoasit solüsyonları azotlu ürünlerin kullanılmasını sağlar (1,2,9).

KALP HASTALIKLARI : Kompanze kalp yetmezliklerinde özel bir işleme gerek yoktur. Bu hastalar herhangi bir solüsyonu tolere etmede güçlük çekmezler. Dekompanze hastalarda doku oksidasyonu azalmıştır ve fonksiyonlar giderek bozulur, ödem ortaya çıkar. Bu durumda sıvı ve sodyum kısıtlaması gerekir. Minimal sıvı ile karbonhidrat, yağ ve aminoasit içeren solüsyonların birlikte kullanılması uygun beslenmeyi sağlar (1,9).

MULTİBL ORGAN YETMEZLİĞİ (MOY) : MOY birden fazla organın mekanik ya da medikal destek olmadan spontan fonksiyonlarını yapamadıkları duruma denilir. Bu hastaların vital organ fonksiyonları stabilleşinceye kadar TPN'ye ihtiyaçları yoktur. Ancak ortaya çıkan metabolik değişiklikler her organ sistemini farklı etkilediğinden hastanın durumunu ciddi olarak değerlendirmeliyiz. Travma sonu yüksek düzeyde katekolamin ve kortizol yara iyileşmesini etkiler. İnsülin düzeyi minimal yükseldiği halde, insüline belirgin direnç mevcuttur. (Beta hücrelerinde insülin salgılanmasının baskılanması ve-veya insülinin karaciğer, kas ve yağ dokusundaki etkinliklerinin azalması. Glukoz utilizasyonu azalması yanında hepatik glukoz out-put'u artar).

Genellikle 48 saat içinde stabil olmayan organ fonksiyonları ile ölmeyen ve başlangıçta hafif iyileşme gösteren hastalar çoğu kez birinci haftada sepsis sonucu kaybedilir.

Erken dönemde TPN'ye başlanan bu hastalarda metabolizmadaki defektler nedeniyle özellikle karbonhidrat ve yağlar kullanılamaz ve fazlalıklar ortaya çıkar. TPN'de özel formüllü karışımlar kullanılmalıdır (2,9).

TPN REJİMİNDEKİ BİR HASTAYA ANESTEZİ UYGULAMASI GEREKİYORSA : Hasta değerlendirilir, serum Na, K, Cl, HCO₃, fosfat, Ca, Magnezyum miktarları, karaciğer fonksiyon testleri, kan gazları ve asit-baz durumu değerlendirilir. BUN ve kreatinin, kan ve idrar şekeri, üriner magnezyum ve fosfat değerleri ile vital kapasite ve infüzyon kateterinin yerini gösteren göğüs filmi incelenir. Hipohiperglisemi, buna insülinin etkisi ve sepsis mevcudiyeti araştırılır.

Tablo XXIV : İntravenöz beslenmede kullandığımız solüsyonlar, enerji ve elektrolit içerikleri.

<u>KARBONHİDRATLAR</u>		
	<u>kcal/500 cc.</u>	
% 10 Dekstroz	200	
% 20 "	400	
% 30 "	600	
% 50 "	1000	
<u>LİPİDLER (500 cc.)</u>		
Lipofundin MCT	% 20	954 kcal=2000 kj.
İntralipid	% 10	550 kcal
İntralipos	% 10	550 kcal
"	% 20	1100 kcal
<u>PROTEİNLER (500 cc.)</u>		
Aminoplasmal % 10	200 kcal=840 kj	$\left[\begin{array}{l} \text{Na}^+ = 22 \text{ mmol} \\ \text{K}^+ = 13 \text{ " } \\ \text{Mg} = 1.3 \text{ " } \\ \text{Asetat} = 30 \text{ " } \\ \text{Cl} = 26 \text{ " } \end{array} \right.$
Aminosteril	200 kcal=840 kj	$\left[\begin{array}{l} \text{Na}^+ = 15 \text{ mmol} \\ \text{K}^+ = 13 \text{ " } \end{array} \right.$
Procalamin	60 kcal	$\left[\begin{array}{l} \text{Na}^+ = 17.5 \text{ mEq} \\ \text{K}^+ = 12 \text{ " } \\ \text{Cl} = 20 \text{ " } \\ \text{Ca} = 2.5 \text{ " } \\ \text{Mg} = 2.5 \text{ " } \end{array} \right.$
Nephramine	107.2 kcal	$\left[\begin{array}{l} \text{Na}^+ = 2.5 \text{ mEq} \\ \text{Cl} = 1.5 \text{ " } \\ \text{Asetat} = 22 \text{ " } \end{array} \right.$
Hepatamine	% 8 160 kcal	$\left[\begin{array}{l} \text{Na}^+ = 5 \text{ mEq} \\ \text{Cl} = 2 \text{ " } \\ \text{Fosfat} = 10 \text{ " } \end{array} \right.$
Freamin III	% 8.5	$\left[\begin{array}{l} \text{Na}^+ = 5 \text{ mEq} \\ \text{Cl} = 1.5 \text{ " } \\ \text{Asetat} = 36 \text{ " } \\ \text{Fosfat} = 10 \text{ " } \end{array} \right.$

Ameliyat süresince TPN'ye devam edilip edilmemesine karar verilir. Çoğu kez bu sürede % 10 dekstroz kullanımı yeterli olur.

Anestezi yönteminin tayininde stres cevabı baskılanması açısından narkotiğe dayalı bir anestezi tekniği ya da rejional yöntemlerden biri uygulanabilir. Ameliyat süresince plazma glukoz, K,H⁺ monitörize edilmelidir (2).

TPN konusuna genel yaklaşımdan sonra intravenöz beslenmede kullandığımız mevcut solüsyon ve bunların enerji içerikleri tablo XXIV'de görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bahar M Yentür E : İntravenöz tedavide kavramlar. Lagos Yayıncılık İstanbul 1990.
2. Bie Buyck JF : Nutritional Aspects of Anesthesia. In Anesthesia ed. Miller RD 2 nd ed. New York, Churchill Livingstone, pp : 2293-2323. 1986.
3. Elar Z : Total parenteral beslenme. Türk Anest. Rean. Cem. Mecmuası. 17 : 9, 1989.
4. Fresenius : Total parenteral nutrition and fluid supply. Scientific Brochure Federal Republic of Germany. 1988.
5. Lee HA : Fluid Balance and parenteral feeding. In General Anaesthesia ed. Brown NV. Fifth ed. Butterworth CO Ltd. pp : 1213-1224, 1989.
6. Mc Clave S Short AR Mattingly DB Fitz-Generald PD : Total parenteral nutrition. 10 : 11, 1990.
7. Ollenschlager G Franke R : Klinik beslenmenin pratik yönleri (Parenteral nutrisyon) B. Braun, Atabay İlaç Fab. İstanbul. 1990.
8. Phillips GD : Parenteral nutrition. In intensive care manual. Third ed. Butterworths CO Ltd. pp : 520-531, 1990.
9. Schmitz JE : Infusion and nutritional therapy in organ insufficiency and multiple systems organ failure. Klin. Anaesthesiology intensiv ther. 34 : 136, 1987.
10. Willatts SM : Nutrition. Br. J. Anaesth. 58 : 201, 1986.