

Besin maddelerinin direkt olarak venöz sistem içine verilmesine parenteral beslenme denir. İki türlü uygulanır:

1. Periferik Parenteral Beslenme: Solüsyonların koldaki yüzeysel venlerden verilmesidir.

2. Santral (total) Parenteral Beslenme: Solüsyonların V.cava, V.subclavia, V.jugularis interna gibi santral venlerden verilmesidir. Gereken kalori miktarı fazlaysa ve süre uzun olarsa santral parenteral beslenme uygulanır. Yüksek miktarda kalori içeren konsantrasyonlu karbonhidrat ve aminoasit solüsyonları hipertonic oldukları için çapları küçük, kan akımı nisbeten yavaş olan periferik venlerden verilirse tromboflebite neden olurlar. Halbuki, santral venlerde hipertonic solüsyonlar, hızlı şekilde dilüe olacağından venöz tromboz ve inflamasyon riski azalır.

Parenteral Beslenme Endikasyonları (1-7)

1. Gastrointestinal hastalıklar (Bağırsak istirahati)
 - a. İnflamatuvar barsak hastalıkları (Crohn hastalığı, ülseratif kolit)
 - b. Radyasyon enteriti
 - c. Kısa barsak sendromu
 - d. Ağır malabsorbsiyon
 - e. intestinal fistüller
 - f. Pankreatit
 - g. Divertikülit
 - h. intestinal obstrüksiyon
2. Malnütrisyonlu hastanın preoperatif hazırlanması
 - a. Baş-boyun Ca.
 - b. Özefajiyal Ca.
 - c. Trakeo-özefajiyal fistül
 - d. Ağır peptik ülser

- e. Gastrik outlet obstrüksiyonu
 - f. İnflamatuvar barsak hastalığı
3. Postoperatif cerrahi komplikasyonlar
 - a. Paralifrik ileus
 - b. Gastrointestinal kanal fistülleri
 4. Diğer durumlar
 - a. Ağır yanık, travma ve sepsis
 - b. Radyoterapi ve kemoterapi alan kanser hastaları
 - c. Anoreksiya nervoza
 - d. Bazı karaciğer hastalıkları
 - e. Böbrek yetmezliği
 - f. Nörolojik bozukluklar nedeniyle oral alamayan hastalar

Hastanın beslenme durumunun değerlendirilmesi için kullanılan kriterler:

1. Serum albümini, transferrin, geciken hipersensitivite: Visseral proteinleri gösterir.
2. Kol adelesi çevresi ölçümü, kreatinin yükseklik indeksi: İskelet adalesi somatik proteinlerini gösterir.
3. Triseps cilt kıvrımı kalınlığının hesaplanması: Yağ durumunu gösterir.

Serum albümini: Visseral protein kaybını göstermesi açısından önemli bir ölçektir. Normal değerleri 3.5 gr/dl'dir. 3-2.5 g/dl değerlerinde orta, 2.1 g/dl'nin altındaki değerlerde şiddetli visseral protein açığından söz edilir (5). Plazma yarılanma ömrü uzun olduğu için iyi bir gösterge değildir.

Serum transferrini: Yarılanma ömrü 8 gün olduğu için protein eksikliğini göstermede iyi bir kriter olarak kabul edilir. Ancak transferrinin vücuttaki demir depolarının durumundan etkilendiğini unutmamak gerekir.

Transferrin seviyesi 200 mg/dl ise normal, 180-160 mg/dl orta, 100 mg/dl altındaki değerler şiddetli visseral protein defisitinin göstergesidir.

* Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları ABD
SİVAS

Total Lenfosit Sayımı (TLS): immün sistemin normal fonksiyonu için yeterli protein miktarına gereksinim vardır, immün sistemdeki bozukluk beslenme yetersizliğinin bir göstergesidir, immün yetersizliği en iyi ölçme yolu TLS'dir. Bu değer, lenfosit yüzdesi ile lökosit sayısından elde edilir. 1200-1800/mm³ arası hafif, 800-1200/mm³ orta, 800/mm³ altı şiddetli açığı gösterir.

Serum prealbümin ve retinol bağlayıcı protein yarılanma ömrü; prealbüminin 2 gün, retinol bağlayıcı proteininin ise 12 saat olduğu için nütrisyonel durumun değerlendirilmesinde en iyi gösterge budur (8).

Deri testleri: Antijenlere karşı anerji olması indirek olarak nütrisyonel bozukluğu gösterir. 3 deri testinden (ppd, candida, dinitroklorobenzen) ikisi (-) ise nispeten anerji, üçü de (-) ise tam anerjiden bahsedilir (5).

Nitrojen balans çalışmaları: Kreatinin belli oranda adale tarafından yapılır. Dolayısıyla idrarda atılımı vücut kitlesindeki kayıpları aksettirmiş olur. 24 saatlik idrar birikimi mevcut kreatinin miktarını gösterir. İdeal kreatinin değeri standart kreatinin değeriyle saptanır ve kreatinin yükseklik indeksi için şu formül geçerlidir:

$$\text{Kreatinin yükseklik indeksi} = \frac{\text{Hastanın idrar kreatinini}}{\text{İdeal idrar kreatinini}} \times 100$$

Bu oran basit açlıkta azalır, ama akut stres ve sepsiste, özellikle malnütrisyon varsa yükselir. Ancak bu yöntem sağlıklı sonuçlar vermemektedir. Önce 24 saatlik idrar toplanmasında zorluklar oluşmaktadır. Ayrıca çok gelişmiş metabolik ünitelerde bile %1.4 ile 27 arasında değerler saptanmıştır (9). Bir başka zorluk da yukarıda bahsedilen ideal vücut ağırlığının hesaplanmasından doğmaktadır.

Stres faktörlerinin etkisi altında katekolamin kortikosteroidler, tiroksin gibi katabolik hormonlar, insülin ve grovth hormon gibi anabolizan hormonlara karşı daha etkin hale geçer. Bu dönemde glikojenoliz, lipoliz, glukoneogenezde artma olur. İnsüline karşı direnç artar. Glukoz ve glikojen depoları tükenerek vücuttaki proteinlerden glukoneogenez yoluyla glukoz yapımına gidilir. (-) Nitrojen dengesi ortaya çıkar.

İdrar ölçümleri ile idrardaki nitrojen ancak %80 ölçülebilmektedir. Bu nedenle toplam atılan nitrojen miktarını bulmak için nitrojenin %20'si de bu toplama ilave edilir. İdrarla atılan her 1 g nonprotein azot, 6.25 g proteinin yıkıldığını gösterir. Günlük total idrar nonprotein azot miktarının 6.25 ile çarpılması ile çıkacak sonuç, hastanın günlük protein gereksinimini, verilen azot ile çıkarılan azot miktarının karşılaştırılması da azot dengesinin (+) ya da (-) yönde olduğunu ortaya çıkarır (9,10).

Antropometrik Ölçümler

a) Triceps deri kıvrımı kalınlığı ve kol çevresinin ölçümü: Vücut yağı ve dolayısıyla enerji deposu hakkında

da fikir verir (8). Yalnız bu parametrelerde değişiklikler, yavaş gelişir.

b) Ağırlık boy indeksi: Hastanın ağırlığı boya göre hesaplanan standardın %90'ından az ise malnütrisyon tanısını destekler, %60'ın altı şiddetli malnütrisyonu gösterir.

c) Kreatinin boy indeksi: Yağsız vücut kitlesini gösteren bir indekstir. İdrarla olan günlük kreatinin kaybı, boya göre hesaplanan ideal değere oranlanarak bulunur. Kreatinin atılımı metabolik hız, kortikosteroidler, böbrek fonksiyonu, fizik aktivite gibi faktörlerden etkilenir ve %25'e varan oranda günlük varyasyonlar gösterir (8).

Fonksiyonel Testler: Kas kuvveti, maksimum inspirasyon kuvveti, maksimal dakika ventilasyonun ölçümü. Ancak bunlar malnütrisyon için spesifik testler değildirler (8).

Nütrisyonel Tedavide Günlük Gereksinimler ve Metabolizmaları

1. **Kalori:** Bazal enerji tüketimi; termonötrül bir ortamda, yatar durumda ve 12 saat boyunca aç kalan bir kişinin tükettiği günlük enerji miktarını gösterir. Enerji tüketiminin hesaplanması için bazı yöntemler geliştirilmiştir. Direkt kalorimetri, kapalı oda sistemi gerektirdiği için pratik değildir. İndirek kalorimetri ise oksijen tüketimini ($\dot{V}O_2$) ve karbondioksit üretimini ($\dot{V}CO_2$) ölçebilecek aygıtlar elde mevcutsa pratikte uygulanabilir. Weir eşitliği kullanılarak günlük enerji tüketimi hesaplanır:

$$\text{Total kalori/Gün} = (3.94 \times \dot{V}O_2 + 1.11 \times \dot{V}CO_2) \times 1.44$$

1 litre O_2 tüketimi yaklaşık olarak 4-5 kcal'e karşılık gelir, indirek kalorimetri yöntemi, özellikle enerji tüketimi birçok faktör tarafından etkilenen kritik hastalarda gereklidir.

Pratikte, bazal enerji tüketimi Harris-Benedict eşitliği kullanılarak yaklaşık olarak tahmin edilebilir. Bu formüle göre hesaplanan miktar, kilo kaybı ve doku yıkımını önlemek için gerekli minimal kaloriyi gösterir. Anabolizma ve pozitif nitrojen balansı elde etmek için daha fazla kalori gereklidir. Bunun için bazal enerji tüketimi 1.5 ya da 1.8 ile çarpılır (8).

Harris-Benedict Eşitliği

—Kadınlarda Bazal Enerji Tüketimi - $655 + (9.6 \times W) + (1.8 \times H) - (4.7 \times A)$

—Erkeklerde Bazal Enerji Tüketimi - $66 + (13.7 \times W) + (5 \times H) - (6.8 \times A)$

W-Ağırlık(kg) H-Boy (cm) A-Yaş (yıl)

Bunun yanısıra hastanın içinde bulunduğu katabolik durum da enerji hesaplamalarında gözönünde bulundurulmalıdır.

Enerji tüketimi 37°C üzerindeki her 1 derece ateş için %12, majör Cerrahide %20-30, ciddi yanıklarda %40-50, çok ağır yanıklarda %100 oranında artar.

Günlük enerji ihtiyacı daha pratik olarak aşağıdaki şekillerde de hesaplanabilir (8,11):

—Erkeklerde, Bazal Enerji Tüketimi » 900 kcal/m²/gün

—Kadınlarda, Bazal Enerji Tüketimi - 850 kcal/m²/gün

2. Protein ve Metabolizması: Proteinler, toplam vücut kütlelerinin %15'ini oluştururlar. Bu oranın devamı için ortalama günde 1 g/kg protein alınması gerekir.

Günlük protein turnover, 200-300 gramdır. Ancak endojen amino asitlerin çoğu efektif şekilde korunduğu, tekrar protein sentezine girdiği için 0.4 g/kg gibi çok düşük miktarda protein alımında dahi, normal kişilerde nitrojen dengesi sürdürülebilir. Ancak genellikle tavsiye edilen miktar günde 0.7-1 g/kg'dır. Hastalık durumlarında genellikle günlük gereksinim 2 g/kg düzeyine çıkarılabilir, ancak genellikle 1.2-1.5 g/kg verilmesi anabolizan etki için yeterli olur (8).

Protein gereksiniminin tahmini için sık kullanılan diğer bir yol ise; nonprotein kalori/nitrojen oranının hesaplanmasıdır. İdeal kalori/nitrojen oranı 150/1'dir. 1 g nitrojen ise 6.25 g proteine eşdeğerdir (8,10).

3. Karbonhidrat Metabolizması: Karbonhidratlar insanlardaki toplam besinin %40-45'ini sağlarlar.

Karbonhidratlar oksidasyon sırasında 4 kcal/kg enerji üretirler ve bu esnada kullanılan her O₂ molekülü başına 1 molekül CO₂ açığa çıkar, solunum katsayısı 0.7'dir. Proteinler ise 4 kcal/kg enerji üretirler, solunum katsayısı 0.8'dir. Karbonhidrat fazlası ise yağ şeklinde depolanır. Bu süreç oksijen tüketimini artırdığı gibi, CO₂ üretiminin de çok yüksek düzeylere çıkmasına yol açar.

Normal glukoz ütilizasyon hızı 0.4-1.2 mg/kg/dk'dır, ağır streslerde ise 5-7 mg/kg/dk'ya çıkar (12). Glukoz 7 mg/kg/dk üzerinde insülin ile verilse bile glukoz oksidasyonu yerine lipogenez olur veya glikoz klirensini artırır (8,11). Lipogenez olunca CO₂ üretimi artar, eğer solunum fonksiyonu bozursa CO₂ retansiyonu olabilir. Bunun yanı sıra sepsiste glukoz kullanımı insülin direnci nedeniyle bozulmuştur ve karbonhidratların yüksek oranda kullanımı karaciğerde yağlanma yapabilmektedir. Bu necenlerden dolayı total parenteral beslenmede yağlar, eskiye oranla daha yüksek miktarlarda kullanılmaktadırlar. Pratikte günlük kaloringin %50'si karbonhidrat, %50'si lipid olarak verilir. Hastanın klinik durumuna göre ± %20'ye varan oranda ayarlama yapılabilir.

4. Lipid Metabolizması: Verilebilecek maksimum lipid 2.5-3 g/kg/gündür. Lipidlerden elde edilen kalori total kaloringin %60-70'ini aşmamalıdır (8,13).

5. Vitaminler: A ve D vitaminlerinin toksik etki potansiyelleri yüzünden, fazla miktarda verilmemeleri gerekir. Vitamin preparatı içeren infüzyon solüsyonları, ışıktan korunmalı, 6 saat içinde uygulanmalı, solüsyona diğer medikasyonlar (örneğin; antibiyotikler) karıştırılmamalıdır (2,9).

6. Eser Elementler: Total parenteral beslenme şişelerine günlük eklenmelidir. Ticari kombinasyonlar; çinko (0.8-4 mg/ml), bakır (0.2-1 mg/ml), manganez

(0.1-0.5 mg/ml) ve krom (2-10 ug/ml) içerir. Çoğu hasta için kombinasyon solüsyonundan günlük 1 ml verilmesi yeterlidir. Kalın bağırsaktan sıvı kaybı oluyorsa ilave çinko (5-15 mg/gün) önerilir. İyot (1 ug/kg/gün), selenyum 40 ug/gün ve molibdenumun 20 ug/gün genellikle sadece çok uzun süre total parenteral beslenmede kalan hastalara verilmelidir (2). Klinik önemi olanlar; çinko, bakır ve kromdur. Demir replasmanı demir eksikliği anemisi gelişmedikçe gerekli değildir.

7. Elektrolitler: Sodyum, potasyum, asetat, magnezyum, fosfat ve kalsiyum gereksinimleri hızlı olarak değiştiği için serum düzeyleri yakından izlenmelidir. Rutinde 70 mEq/gün NaCl, 60 mEq KP0₄, 10 mEq/gün MgS0₄, 10 mEq/gün kalsiyum glukonat uygulanır.

8. Heparin: Total parenteral beslenme solüsyonlarına 100 Ü/L konulmasının ven açıklığının korunmasında yararlı olduğu gösterilmiştir.

9. Albümin: Ağır protein eksikliğinde ayrıca verilmelidir.

10. Kristalize İnsülin: Genellikle gerekli değildir. Persistan hiperglisemi ya da glukozüri olan hastalarda eklenir.

Parenteral Beslenme Solüsyonları

1. Dekstroz solüsyonları: Parenteral solüsyonlarda dekstroz 3.4 kilokalori sağlar. Bu karbonhidratlarca sağlanan 4 kcal/kg'dan düşüktür. Çünkü parenteral dekstroz bir monohidrat olarak hesap edilir. Yani 1000 ml %5 dekstroz sadece 170 kcal sağlar (2,8).

Parenteral beslenmede kullanılan dekstroz solüsyonları hipertondiktir ve bu nedenle periferik venleri tahriş edebilirler. Uzun süreli kullanımlarda %10'dan daha yüksek dekstroz yoğunlukları santral venlerden uygulanır.

Ağır hastalıklar sırasındaki katabolik durumlarda oluşan endokrin bozukluklar ve insülin rezistansı nedeniyle glukoz toleransında azalma görülebilir. Bu nedenle katabolik durumlarda parenteral beslenme uygulanırken, verilen glukoz miktarı yavaş artırılmalıdır.

Glukoz toleransının normal gibi görüldüğü durumlarda fazla glukoz verilmesi, hipermetabolik durumu, ateşi ve artmış CO₂ üretimini devam ettirebilir.

Organizmadaki kalorik ihtiyaçlar çok fazla değilse; dekstroz parenteral beslenmede tek enerji substratı olarak kullanılabilir. Ağır katabolik durumlarda ise hipermetabolik komplikasyonlardan kaçınmak için kalorik ihtiyacın %30-50'si yağ olarak sağlanmalıdır.

Fruktoz: Fruktoz insülin etkisinden bağımsız olarak hücre içine girmekle birlikte, normal koşullarda hücredeki fruktozun %30'u laktat ve pruvata, geri kalanı da metabolizması için insülin gerektiren glukozu dönüştürmektedir. Fruktozun başlıca metabolize edildiği yer

karaciğerdir. Fruktoz olarak beyinde kullanılmaz. Bazı şahıslarda kalıtsal fruktoz intoleransı vardır. 1 gram fruktoz tam oksidasyonda 1 gram glukoz kadar enerji sağlar.

Ksilitol: 5 karbonlu bir polioldür. 1 gramı 4.06 kcal verir. Glukoneogenezisi azaltır, kan glukozunu ılımlı hale getirir ve insülini arttırır. Bu, halen inceleme altında olup kritik ve diyabetik hastalarda ümit vericidir (11). Yüksek dozlarda kullanıldığında ürik ve oksalik asit teşekkülüne yol açar.

Gliserol (Gliserin): Nötral yağların bileşiminde olan üç karbonlu bir trihidroksi şekerdir. 1 gram gliserol organizmada 4.3 kalori sağlar.

2. Lipid **Solüsyonları:** Enerji kullanımının 40 kcal/kg/günden yüksek olduğu durumlarda, uzun süreli uygulamalarda ve solunum işlevi bozulmuş hastalarda lipidli total parenteral beslenmenin daha uygun olduğu gözlenmiştir (10). Genellikle daha büyük venlerin kullanılmasını esas olarak almakla birlikte, hipertonic glukoz solüsyonlarının gerekmediği ve 2 haftayı aşmayacak beslenmelerde periferik venler kullanılır. Enerji gereksinimi hipertonic glukoz solüsyonlarıyla karşılanabilecek, periferik venleri kolay bulunmayan ve 2 haftadan uzun süreli total parenteral beslenme uygulanan hastalarda ise mutlaka santral venöz kateter yardımıyla büyük venler kullanılabilir. Lipidli solüsyonlar ise içerdikleri partiküllerin çapının (0.1-0.5 mikron), şilomikronlarına (0.05-0.07 mikron) çok benzer olması nedeniyle isotonic kabul edilir ve periferik venlerden uygulanabilirler (14).

Lipid Emülsiyonlarının Avantajları

a) Kalori kaynağı olarak, kalorinin az bir hacimde konsantre edilmesini sağlarlar. Yağ emülsiyonlarının 100 gramı 1000 kalori sağlar. Böylece az sıvı hacmi içinde günlük kalori ihtiyacının %50'si sağlanabilir ve aşırı miktarlarda dekstroz verilmesine gerek kalmaz.

b) Hiperosmolar dekstroz-elektrolit solüsyonlarıyla birlikte infüze edilerek total infüzyon osmolaritesinin ve tromboflebit eğiliminin azaltılmasını sağlar.

c) Aynı kalori sağlayan dekstroz solüsyonlarına göre daha az CO₂ üretimine neden olurlar.

d) Diyabetik hastalarda, eşit kalori değerindeki tek başına glukoz infüzyonuna göre daha düşük kan glukoz düzeyleri sağlarlar.

e) Oysa glukoz tek enerji kaynağı olarak kullanılırsa ve onun maksimum oksidasyon kapasitesi aşılırsa, karaciğerde yağ depoları oluşabilir.

Lipid Emülsiyonlarının Dezavantajları

a. Daha zor hazırlanmaları

b. Tek başına dekstroz infüzyonunda görülmeyen ilave yan etkiler ve komplikasyonlar

Lipid Emülsiyonlarının Komplikasyonları

a. Erken veya ani reaksiyonlar: Hastaların %1'inden daha azında görülür. Dispne, siyanoz, allerjik deri bulguları, bulantı, kusma, baş ve sırt ağrısı, flaşing, terleme, ateş, baş dönmesi ve infüzyon yerinde lokal inflamasyon gibi bulgular ortaya çıkabilir. Hiperkoagülabilite ve trombositopeni de bildirilmiştir (2).

b. Gecikmiş reaksiyonlar: Hepatomegali, sarılık, splenomegali, trombositopeni, lökopeni ve karaciğer enzimlerinde hafif yükselme bulgularını içerir. Bazı hastalarda pulmoner diffüzyon kapasitesinde azalma gözlenmiştir.

Lipidli Solüsyonların Kullanımı Sırasında Özen Gösterilecek Konular

a. Lipidli solüsyonlar, karanlıkta donma noktasının üzerinde ve 25 derecenin altındaki ısılarda saklanmalıdır. Yüksek ısı ve güneş ışınlarının etkisiyle solüsyondaki partiküller büyür, pH düşer ve serbest yağ asitlerinin oranı artar. Düşük ısılarda ise partiküller yok olur.

b. Lipid solüsyonlarının içine başka ilaçlar karıştırılmamalı, önceden dekstran ve jelatin preparasyonları gibi plazma genişleticiler kullanılan hastalarda, lipid uygulaması 96 saat geçmeden başlatılmamalıdır.

c. Günlük lipid dozu ilk gün 1 g/kg'ı geçmemelidir. Bu doz daha sonra hastanın gereksinimine göre 2.5-3 g/kg/güne kadar çıkarılabilir.

d. İlk kullanımda ilk 10 dakikadaki test dozu infüzyon hızı 20 damla/dak. olmalı ve yan etki gözlenmemesi durumunda doz yavaş yavaş arttırılarak 30 dakikada 40 damla/dak. hıza ulaşılmalıdır (%100 solüsyon için). %20 solüsyon içinse 25 damla/dak. olmalı ve bu hızlarda 500 ml %10 solüsyon 3-5 saat, 500 ml %20 solüsyon 5-7 saatte verilmelidir. Infüzyon süresi %10'lukta 3 ve %20'likte 5 saatten kısa olmamalıdır.

e. Kullanım sırasında infüzyondan 8-12 saat sonra alınacak kan örneğinde yağ eliminasyon hızına bakılması lipidin iyi tolere edilip edilmediğini gösterir. Türbidite testi olarak da bilinen bu testte alınan kan örneği bir tüp içine konur ve 1200-1500 devir/dak. hızla santrifüjde çevrilir. Plazma süt rengi gibi opak kalıyorsa bir sonraki infüzyon ertelenir.

3. Protein Solüsyonları: Aminoasit solüsyonları şekindedir. 1 gramı 4 kcal/kg enerji verse de rutin enerji hesaplamalarına dahil edilmezler, çünkü diğer enerji kaynakları yeterli ise enerji üretiminde kullanılmaz ve protein sentezine girerler (2,8).

Aminoasit solüsyonları iki tiptir:

a. Standart aminoasit solüsyonları: Ürüne bağlı olarak total %3-10 konsantrasyonlarında değişen esansiyel ve bazı nonesansiyel aminoasitleri içerir.

b. Modifiye aminoasit solüsyonları: Böbrek ve karaciğer yetmezliği veya belirgin metabolik stres için kullanılırlar.

Uygulamadan sonraki 48 saat içinde BUN miktarı %20 mg'ı aşarsa aminoasit infüzyonuna son verilmeli ya da hızı azaltılmalıdır. Verilecek aminoasit solüsyonu 1.0-1.5 g/kg/gün (30-35 damla/dak.) verilmelidir.

Parenteral Beslenmede Verilecek Madde Miktarının Hesaplanması

1. Kalori: Bazal enerji tüketimi Harris-Benedict formülüne göre hesaplanır. Hastanın anabolik gereksinimini sağlamak için klinik tabloya göre, 1.5 ya da 1.8 ile çarpılır.

2. Protein: 1 gram nitrojen 6.25 gram proteine eşdeğerdir. İdeal kcal/nitrojen oranı 150/1'dir. Bu değerlere göre protein gereksinimi bulunur.

3. Karbonhidrat/Lipid Oranı

Maksimum glukoz ütilizasyon hızı - 5 mg/kg/dak (40 kcal/kg/gün)

Maksimum lipid miktarı = 2.5 g/kg/gün

Lipidler total kaloringin %60-70'ini aşmamalıdır.

4. Sıvı: Vücut ağırlığının ilk 10 kg'ı için 1000 cc, sonraki 10 kg için 500 cc, sonraki her kg için 20 cc'dir.

5. Diğerleri: Günlük gereksinimleri karşılayacak miktarda vitaminler, elektrolitler, eser elementler eklenir.

Birçok hastada, gerekli kalori ihtiyacının hipertonic dekstroz şeklinde karşılanması sırasında meydana gelen hiperglisemi ve glukozüriyi karşılamak için dışardan ayrıca insülin verilmesi gerekebilir.

Rebound hipoglisemiyi önlemek için hipertonic dekstrozun ani kesilmesinden sonra %5 dekstroz solüsyonu ile devam edilmelidir. Eğer hasta sadece IV dekstroz-aminoasit solüsyonu alıyorsa, temel solüsyona genel günlük elektrolitlerin eklenmesi gerekir.

Sıklık Total Parenteral Beslenme

Uzun süredir total parenteral beslenmede olan veya evde total parenteral beslenmeye devam etmek üzere taburcu edilmeye hazırlanan hastalar, parenteral beslenme solüsyonlarının sürekli verilmesi yerine sıklık infüzyonla verilmesinden yarar görebilirler. Mayinin sık sık takılıp çıkarılmasını sağlayan ve cerrahi olarak yerleştirilen uzun bir kateter kullanılır. Bu hastanın gün-boyu beslenme pompasına bağlanmadan serbestçe hareket etmesini sağlar (2). Stabil hastalarda derece derece infüzyon hızı artırılıp, 2000 ml solüsyonun total infüzyon süresi azaltılarak 12 saatlik bir programa geçilebilir. Sıklık total parenteral beslenmede hastanın hızı infüzyon periyodu süresince hiperglisemi açısından izlenmesi gereklidir.

Total Parenteral Beslenme Komplikasyonları

A. Nonmetabolik Komplikasyonlar

a. Santral kateter yerleştirilmesine bağlı komplikasyonlar: Kateterin iyi yerleşmemesi, pnömotoraks, arteriyel zedelenme, hematoma, torasik kanal zedelenmesi, hava embolisi ve diğer komplikasyonları içerir (5).

b. Venöz tromboz: Bu komplikasyon santral kateter yerleştirilen hastaların üçte birinde oluşabilmektedir. Klinik olarak belirgin tromboz sıklıkla kateterin çıkarılmasını ve sistemik heparinizasyonu gerektirir.

c. Kateter enfeksiyonu: Bakteriyeminin tedavisi, enfekte kateterin çıkarılmasıdır (2,15). Alternatif damar yolu sınırlı olan hastalarda uzun dönem antibiyotik (6 hafta veya daha fazla) kateteri sterilize edebilir. Tromboze, enfekte santral kateter içerisine 2.5 ml ürokinaz verilebilir.

Ateş görülürse yeni bir santral venöz kateterin takılması, hasta en az 24 saat afebril olunca ve kan kültürü negatif bulununcaya kadar ertelenir.

B. Metabolik Komplikasyonlar

a. Hiperglisemi ve hiperosmolarite: Tedavinin ilk birkaç gününde daha fazla oluşma eğilimindedir. Aynı zamanda katetere bağlı sepsis gelişmesini de gösterebilir.

b. Hipoglisemi: Özellikle insülin veriliyorsa total parenteral beslenmenin ani olarak kesildiği durumlarda gelişebilir. Bu durum IV %10 dekstroz ile tedavi edilir. Total parenteral beslenmenin azaltılması sırasında hipoglisemi oluşursa infüzyon hızı geçici olarak artırılabilir. Bunun için infüzyonun 48 saatin üzerinde yavaş yavaş kesilmesi bu komplikasyonu önler.

c. Elektrolit Bozuklukları: Hızlı düzeltme gerekirse ilave elektrolitler periferik bir damar yolundan verilebilir.

d. BUN yükselmesi: Sıklıkla total parenteral beslenmenin başlangıcında görülür. 75 mg/dl'nin üzerine çıkması rejimin değiştirilmesi gerektiğini gösterir. Hiperosmolar dehidratasyon bulguları varsa verilen serbest su miktarı artırılmalıdır. Dehidratasyon yoksa temel solüsyonların infüzyon hızının azaltılması, BUN'u düşürecektir.

e. Hiperkapni: Dakika solunum hacmini uygun şekilde arttıramayan kötü beslenmiş bir hastanın tekrar beslenmesi sırasında görülebilir. CO₂ üretimi dekstroz metabolizmasında yağ oksidasyonundakinden daha fazladır.

f. Vitamin eksikliği: En sık görülen eksiklik vitamin K'nın rejimde olmamasından kaynaklanır. Bu vitamin multivitamin preparatlarında yoktur.

g. Eser element eksiklikleri: Bakır, manganez, iyot, molibden ve selenyumun geç görülen eksiklikleri gözlenmiştir.

h. Lipid emülasyonuna ait reaksiyonlar

i. Karaciğer fonksiyon bozukluğu: Transaminazlarda başlangıçta yükselme olabilir, fakat 20 günden fazla sürmemelidir. Alkalen fosfatazın uzun süre yüksek kalması birçok hastada görülmektedir.

j. Safra kesesi hastalıkları: Kolelityazis veya safra kesesi kumu uzun dönem total parenteral beslenen hastalarda sık görülmektedir. Safra kompozisyonunda değişme ve safra kesesi kontraksiyonlarının sıklığında

azalma bundan sorumlu olabilir. Semptomatik hastalarda kolesistektomi gerekebilir.

k. Metabolik kemik hastalıkları: Total parenteral beslenme tedavisinde birkaç ay kalan hastalarda şiddetli periartiküler, alt ekstremiteler ve sırt ağrıları oluşmuştur. Sendromun patogenezinde vitamin D metabolizmasındaki değişiklik sorumlu tutulmalıdır. Total parenteral beslenmenin geçici olarak kesilmesi semptomları düzeltir.

KAYNAKLAR

1. Alhan E. Cerrahi hastalarda parenteral hiperalbuminasyon. Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi 1988; 8:113-9.
2. Dunagan WC, Rinder ML. Manual of Medical Therapeutics. Çev.Pınar T. Ankara: Türdav Basım ve Yayımlar AŞ, 1991:37-53.
3. Grant JP. Basic metabolism relating to parenteral nutrition. Handbook of Parenteral Nutrition. Philadelphia: WB Saunders Comp 1980:334.
4. Abet HM, Beck CH, Abbott QM, et al. Improved survival from acute renal failure after treatment with intravenous essential L-aminoacids and glucose. N Engl J Med 1973; 288:665.
5. Obeid MY. Total parenteral nutrition. MEJ Anesth 1988; 9:327-56.
6. Dickinson RJ, Ashton MG, Axon ATR, et al. Controlled trial of intravenous hiperalbumination and total bowel rest as an adjunct to the routine therapy of acute colitis. Gastroenterology 1980; 79:1199.
7. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients N Engl J Med 1991; 325:525-32.
8. Sayinalp S, Moğultekin N, Kiraz S. Parenteral nütrisyon. Türk İlaç ve Tedavi Dergisi 1990; 3:281.
9. Bumin C. Cerrahide parenteral beslenme. Bursa Devlet Hastanesi Tıp Bülteni 3:179-84.
10. Belgerden S. Lipidli ve lipidsiz total parenteral beslenme. Ulusal Cerrahi Dergisi 1989; 5:33-6.
11. Shanbhogue LKR, Chwals WJ, Weintraub M, et al. Parenteral nutrition in the surgical patient. Br J Surg 1987; 74:172-80.
12. Driscoll DF. Clinical issues regarding the use of total nutrient admixtures. DICP The Annals of Pharmacotherapy 1990; 24:296-303.
13. Carpentier YA, Richelle M, Haumont D, Deckelbaum R. New developments in fat emulsions. Proceedings of the Nutrition Society 1990; 49:375-90.
14. Hill GL, Church J. Energy and protein requirements of general surgical patients requiring intravenous nutrition. Brit J Surg 1984; 71:1-9.
15. Çaplan RA. Hiperalbuminasyon. In: Kohlmetz E ed. Manual of Clinical Gastroenterology. Çev.Ertekin H. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Basımevi, 1983:533-47.