

Yoğun Bakımda Total Parenteral Beslenme

Evren ŞENTÜRK

İstanbul Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Bilim Dalı, İstanbul

Kritik hastalarda var olan malnütrisyonu ve vücut kütle-sinin kaybını önlemek, enerji ihtiyacını karşılamak için beslenme desteği hayati öneme sahiptir. Buna rağmen on beş sene önce yapılan 129 yoğun bakımı içeren bir çalışmada %43 oranında hasta da yetersiz beslenme gösterilmiştir.¹ Bu hastalarda komplikasyonlar ve hastane kalış süresi anlamlı olarak uzun bulunmuştur. Daha da önemlisi başka araştırmada tüm hastaların üçte ikisinin hastanede kaldıkları süre boyunca kilo kaybetmeye devam ettikleri gerçeğidir.² Örneğin; sepsiste protein katabolizmasının boyutları günde 260gr'a kadar ulaşabilir. Bu da bir hastanın 10 gün içerisinde nütrisyon desteği almaması halinde yaklaşık 1kg kas dokusu kaybı ile ventilatörden ayrılması, hatta yaşaması için gereken oranda kas proteinini kaybedebileceğini gösterir.³

Dolayısıyla ilk resüsitasyonun arkasından erken dönemde ve yeterli beslenmeyi sağlamak çok önemlidir. İlk tercih hastaların enteral yolla beslenmesidir. Ancak besin maddelerini oral/enteral yol ile alınamadığında, emiliminden emin olunmadığında veya enteral yol ile yeterince kalori alınamadığında parenteral beslenme gerekli olur. Total parenteral nütrisyon (TPN) basitçe "Gastrointestinal kanal fonksiyonel mi?" sorusu ile karar verebiliriz. Yine de amaç en erken dönemde enteral beslenmeye geçiş yönünde planlanmalıdır. Avrupa klinik beslenme derneği ve Kanada klinik beslenme derneği kılavuzları 24 veya 24-48 saat içinde yoğun bakıma alındıktan sonra sırasıyla enteral beslenmenin yapılamadığı durumlarda parenteral beslenmeyi önermektedir.⁴

Beslenmenin değerlendirilmesi: Antropometrik ölçümler, el sıkma gücü, fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi ile yapılabilir ama ilki ödemden etkilenebileceği gibi diğer iki yöntemde şuuru kapalı hastada değerlendirmesi mümkün olmayan durumlardır. Laboratuvar parametrelerinden transferin, prealbumin ve albümin düzeyleri, transthyretin ve retinol bağlayan protein de kritik hastalarda değişken olabilmektedir. Albümin yarılanma ömrünün uzun olması nedeniyle tercih edilmez iken, transferin demir statüsünden çok etkilendiğinden faydalı olmayabilir. Retinol bağlayıcı proteinin ölçümü pahalıdır ve A vitamini düzeyinden, böbrek fonksiyonundan etkilenebilir. Transthyretin en uygun gösterge olarak kabul edilmekle birlikte C reaktif

protein ile birlikte takibi daha değerli bilgi verir (Tablo 1). Yeterli beslenmemenin fiziksel bulguları cilt altı yağ dokusunda azalma, kas erimesi, periferik ödem ve asit olarak izlenebilir.

Parenteral verilecek bu ürünlerin steril koşullarda hazırlanması gerekmektedir, ayrıca hazır olarak bulunan beslenme solüsyonları da mevcuttur. Yoğun bakımda günlük ihtiyaç 24 saatte sürekli infüzyon olarak verilmektedir ve bazı biyokimyasal testleri yakından takibi gerekmektedir. TPN sırasında **takibi gereken parametreler** tablo 2 de izlenmektedir.

Enerji gereksinimi; hastaların günlük enerji gereksinimleri ya indirekt kalorimetre ile ölçülebilir ya da 25-45kcal/kg/gün olarak hesaplanır. Bazal metabolizma

Tablo 1

C reaktif protein	Transthyretin	Sonuç
–	↓	Beslenme bozukluğu
–	↑	Beslenmenin düzelmesi
↓	↑	İnflamasyon azalıyor
↑	↓	İnflamasyon yanıt mevcut

Tablo 2

Takip parametreleri	Takip etme zaman dilimleri
Vücut ısısı, Kalp tepe atımı, Kan basıncı, Solunum hızı vb. vital parametrelerin takibi	Günlük
Sıvı dengesi	Günlük
Kalori alımı	Günlük
Kan Şekeri	Mümkünse 4 saat ara ile
Kan profili	Haftada bir
Koagülasyon parametreleri	Haftada bir
Karaciğer fonksiyon testleri	Haftada bir
Magnezyum, Kalsiyum, Fosfat	Haftada bir
Çinko ve ürik asit	Gerekli görüldüğünde
Kilo ölçümü	Haftada bir

Tablo 3: Metabolizma artışları

Komplikasyonsuz postoperatif dönem	%10
Vücut sıcaklığında artış 37'nin üzerinde her 1° için	%12
Kafa travması	%25
Politravma	%30
Septik komplikasyonlar	%45
Yanıklar	%50

hızını hesaplamak için Harris-Benedict denklemi de kullanılabilir.

Erkek=66+(13.7x Ağırlık(kg))+(5x Boy (cm))-(6.8x yaş (yıl))

Kadın= 655+(9.6x Ağırlık(kg))+(1.8x Boy (cm))-(4.78x yaş (yıl))

Çeşitli klinik hastalıklarda bazal metabolizma hızına eklemeler yapılmıştır (Tablo 3).

TPN için uygulama yolu; santral venöz kataterler ve periferik ven kateterizasyonu ile uygulanabilir. Ozmolaritesi <850mOsm, pH'sı 5,2 olan beslenme sıvıları uygulanabilir. Ancak daha yüksek osmolariteleri olan TPN'de santral kataterler tercih edilmektedir. Santral kateterizasyon steril teknik ile, klorheksidin ve alkol temizliği ile iyi bir cilt temizliği yapıldıktan sonra uygulanmalıdır. Subklavian venden yerleştirme, femoral ve juguler katetere göre daha az enfeksiyona neden olur. Kateterin rutin olarak değiştirilmesinin, kateter ilişkili sepsisi önlediğine dair bir kanıt yoktur. Bununla birlikte kılavuz tel üzerinden kateteri değiştirmek bakteriyemi riskini artırabilir. Özellikle tek lümenli kateterlerin sadece TPN için kullanılması ve aynı kateterden başka bir medikasyon uygulanmaması ve cilt altı tünelli katater kullanımı önerilmektedir.

TPN içeriği; gerekli olan enerji yağ ve karbonhidrattan sağlanır. Yağ ve karbonhidratın birbirine olan oranının en uygun dengesi bilinmemekle birlikte, genel olarak %25-40'ı yağdan kaynaklanacak şekilde uygulanır. Karbonhidratların 1gr'ı 4 kcal içerirken, yağın 1 gr'ı 9 kcal enerji oluşturmaktadır. Bir gram proteinden elde edilen 4 kcal ise enerji hesaplamasına katılmaz. Tüm enerji gereksinimi yağ ve karbonhidrattan sağlanır.

Glikoz, doğal hücre substratı olması ve tüm hücreler tarafından metabolize edilebilmesi nedeniyle intravenöz tedavi için en önemli karbonhidratı oluşturur. Minimum 2gr/kg, normalde 3-5mg/kg olarak uygulanabilir ancak 5mg/kg'ı aşan dozlarda hiperglisemi, lipogenesis ve artmış CO₂ üretimi ile karşı karşıya kalırız. Endojen insülin üretimi artarken, ekzojen insülin tedavisine sıklıkla diyabetiklerde ihtiyaç olmaktadır. İnsülin ayrı olarak infüze edilebildiği gibi sabit dozlarda TPN solüsyonun içinde de verilebilmektedir. Hedef kan şekeri 90-160mg/dl'dir. Glikoz protein olmadan enerji kaynağı olarak tek başına kullanıldığında;

- Karaciğerin yağlı infiltrasyonuna,
- Hiperozmolar dehidratasyon,
- Aşırı CO₂ üretimi,
- Hipofosfatemi,
- Hiperinsülineminin sonucu olarak sıvı retansiyonuna,
- Azalmış immün fonksiyona neden olabilir.

%5-15'lik dekstroz solüsyonlar periferik venlerden verilebilirken %25-45'lik olanların osmolarite nedeniyle santral venlerden verilmesi gerekmektedir.

Aminoasitler; sağlıklı bir insan için günlük gereksinim 0,8-1g/kg'dır fakat ciddi katabolizmada ve aşırı protein kaybettiren durumlarda 1,3-1,5g/kg/gün daha uygun olacaktır. Bununla birlikte renal ve hepatik yetersizlikte azot yükünü ve amonyak oluşumunu azaltmak amacıyla sınırlama getirilebilir. Aminoasitlerin katabolik kullanımı önlemek amacıyla mutlaka karbonhidrat ve lipitlerle eş zamanlı olarak vermek gerekmektedir. %5-15 konsantrasyonunda aminoasit içeren solüsyonlar vardır. Tüm aminoasitleri içeren solüsyonları kullanılması en iyisidir.

Lipitler; günlük kalori ihtiyacımızın %25-45'ini oluşturur. Lipitler için kontraendikasyon durumları örneğin lipit metabolizması bozuklukları söz konusu değilse kalori gereksinimine bağlı olarak 0,7-1,5 g/kg/gün olarak verilmelidir. En büyük bölümünü trigliseritler oluşturur. Linoleik asit ve a- linoleik asit gibi esansiyel yağ asitlerinin yerine konması önemlidir. Lipit emülsiyonları %10-20'lik lipit içeriğine sahiptirler. Yağ alımı; doymuş, tekli doymamış, çoklu doymamış, ω-6 ve ω-3 gibi esansiyel yağ asitleri olabilmekte, ayrıca zeytinyağı, balık yağı, ilave ω-tokoferol içeriği olanlar olmak üzere çeşitlilik

Tablo 4: Parenteral beslenmenin potansiyel komplikasyonları

Komplikasyonlar	Olası nedenler ve tedavileri
Kateter ilişkili sepsis	Santral kateterizasyona bağlı komplikasyonlar.
Elektrolit imbalansı	Fosfat ↓, potasyum ↓, magnezyum ↓
Hiperkloremik metabolik asidoz	Aminoasit solüsyonları yüksek klor içerir, bunu asetat ile değiştirmek tedavide yardımcı olacaktır.
Rebound hipoglisemi	Aniden kesildiğinde ortaya çıkar. Azaltılarak kesilmesi ve kan şekeri takibi gerekir.
Refeeding sendromu	Bir süre açlıktan sonra yeniden beslenme elektrolit imbalansı ve ATP ve 2,3DPG eksikliği ile doku hipoksiyi yaratır. Tiamin eksikliği de eşlik edebilir.
Karaciğer disfonksiyonu	Karaciğer yağlanması, intrahepatik kolestaz, kolelitiaz ve akalküloz kolesistit görülebilir.
Eksiklikler	Eser element, tiamin, folik asit, K vitamini eksikliği görülebilir.

göstermektedir. Orta zincirli trigliseritler (MCT) ve uzun zincirli trigliseritlerin (LCT) karışım kullanımı standart olarak uygun bulunmakla birlikte bazı çalışmalar soya bazlı olanları LCT'ye üstün göstermektedir.⁵ Balık yağı olan formüllerin; araşidonik asit sentezini azaltarak daha az inflamatuvar yanıtı sebep olduğu ve hastane kalış süresini kısalttığına dair çalışmalar mevcuttur.⁶ Zeytinyağı içeren formüllerin ise, yoğun bakım hastalarının iyi tolere edildiği gösterilmiştir.

TPN'ye bağlı komplikasyonlar; PN ürünleri ayrı ayrı, iki bölmeli torbalarda, üç bölmeli torbalarda ya da endüstriyel olarak kullanıma hazır torbalarda olmak üzere verilebilir. TPN solüsyonlarının hepsi bir torbada olan hazır formada verilmesinin hasta güvenliği en yüksek, maliyeti en düşük olması ve enfeksiyon riskini azaltması yönünden tercih edilmesi kılavuzlar tarafından da vurgulanmıştır.⁴ Üretim koşullarına bağlı olarak PN solüsyonlarının açıldıktan sonra uygulama süresi 24 saat ile sınırlıdır.

Eser Element, Vitamin Ve Elektrolitler

Glutamin enterositler, immün hücrelerden lenfosit, nötrofil ve makrofajlar için oksidatif bir yakıt ve nükleotid prekürsörüdür. Protein ve glikoz metabolizmasında, organlar arası nitrojen ve karbon taşınmasında ve hücrel korunmada, glutatyon ve ısı şok proteinleri üzerinden birçok etkisi vardır. Hücrel metabolizmalarda ve tamirde birçok genin transdüksiyonunda rol alır. Kritik hastalıkta esansiyel aminoasit halini alır ve eksikliğinde gastrointestinal sistemin bariyer özelliği bozularak, immün fonksiyonlarda bozukluklar izlenir. Kritik hastalarda immün yanıt ve yenilenme için hızla kullanıldığından plazma glutamin seviyeleri düşer.⁷ 2002 de yapılan bir meta analizde 0,2-0,4g/kg/gün glutamin eklenmesiyle yoğun bakım hastalarında sağ kalımın artırıldığı gösterilmiştir.⁸

Özel Durumlar

Renal yetersizlik; sıvı, elektrolit, eser element ve vitaminler renal yetersizliğin derecesine ve renal replasman tedavisine göre değişiklikler gösterir. Sürekli replasman tedavisinde sıvı kısıtlamasına gerek duyulmaz iken diyaliz uygulanan hastalarda protein alımı kısıtlanmayabilir. Genel beslenme desteği akut renal yetersizlikte belirgin değişiklik içermez.

Hepatik yetersizlik; kronik karaciğer yetersizliğinde enerji ihtiyacında değişiklik olmamakla birlikte lipoliz arttığından hipertrigliseridemi önlemek amacıyla 1g/kg/gün dozunda yağ vermek gerekir. Hepatik ensefalopatisi olanlarda protein dozu 0,5 g/kg/güne kısıtlanmalı ve dalı zincirli aminoasitlerin eksikliği görüldüğünden tercih edilmelidir. Tiamin ve yağda eriyen vitaminlerin (A, D, E, K) eksikliği görülmektedir. Bakır ve manganez atılımı azaldığından, hastalara çinko ve selenyum verilmelidir. Eser element içeren karışımlar kullanılmamalıdır.

Kalp yetersizliğinde; su ve sodyum alımı kısıtlanmalıdır.

Solunum yetersizliğinde; yağların oksidasyonu glikoz oksidasyonuna göre daha az karbondioksit üretimine neden olur. Weaning sırasında fazla beslenmeden kaçınmak ve glikoz yerine enerji kaynağının çoğunu yağdan elde etmek avantajlı olacaktır.

Akut pankreatit; şimdiye kadar pankreas sekresyonlarını arttırmamak için parenteral beslenme temel tedavi yöntemlerinden biri iken jejunal beslenmenin TPN'ye göre daha az enfeksiyöz komplikasyonlara sahip olması ve daha güvenli olmasını gösteren Marik PE'nin 2004'deki çalışmasından sonra görüşler değişmiştir.

Diyabetik hastalarda; insülin gerektiren durumlarda yağ metabolizması ile ilgili sorunlar olabilir, potasyum ve fosfat gereksinimi artmıştır. Kan şekeri hedefi 4,5-6,1mmol/L ya da 90-110mg/dl düzeyinde hedeflenmelidir.⁴

Kısa-barsak sendromu; nedeniyle uzun süreli parenteral tedavi gerektiren hastalar kalınbarsağın absorpsiyon kapasitesinden ve artmış gastrointestinal kayıplardan etkilenirler. Metabolik kemik hastalıkları bulunduğundan kalsiyum alımları fazla olmalıdır. Postoperatif fistülü bulunan hastalarda kayıpları sebebiyle protein, su ve elektrolit ihtiyaçları artmıştır.

Sonuç olarak ilk 24-48 saatte enteral beslenemeyen hastalara parenteral beslenme başlanmalı. En kısa dönemde tekrar enteral nütrisyon hedeflenmeli, tüm besinleri içeren hazır birleşim preparatları tercih edilmeli ve hedef kalori ihtiyacına ulaşılmalıdır. 24 saatlik infüzyon halinde verilen TPN sırasında sıvı, elektrolitler, eser elementler, vitamin ve glutamin desteği dikkatle değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

1. Giner M, Laviano A, Mequid MM, Gleason JR. In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critically ill patients still exists. Nutrition 1996;12: 23-9.
2. Mcwhirter JP, Pennington CR: Incidence and recognition of malnutrition in Hospital. BR Med J 1994; 308:945-948.
3. Sobotka L, Soeters PB. Yoğun Bakım hastalarında nutrisyon desteği. Klinik Nutrisyon temel Kavramlar Kitabı. Basics in clinical Nutrition 2002.S176-182
4. Pierre Singer, Mette M. Berger, Greet Van den Berghe, Gianni Biolo, Philip Calder, Alastair Forbes, Richard Griffiths, Georg Kreymann, Xavier Lervet, Claude Pichard: ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care, Clinical Nutrition 28 (2009) 387-400
5. Wanten GJA, Calder PC. Immune modulation by parenteral lipid emulsions. Am J Clin Nutr 2007;85:1171-84
6. Singer P, Shapiro H, Theilla M, Anbar R, Singer J, Cohen J. Anti inflammatory properties of omega-3 fatty acids in critical illness: novel mechanisms and an integrative perspective. Intensive Care Med 2008;34:1580-9.
7. Bongers T, Griffiths RD, McArdle A. Exogenous glutamine; the clinical evidence. Crit Care Med 2007;35:S545-52.
8. Novak F, Heyland DK, Avenell A, Drover JW, Su X. Glutamine supplementation in serious illness: a systematic review of the evidence. Crit Care Med. 2002;30(9):2022-9.