



# Yoğun Bakım Ünitesinde Beslenme

Arzu TOPELİ\*

\* Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Ünitesi ve Erişkin Hastanesi  
Nütrisyon Destek Ünitesi, ANKARA

Beslenme desteği, yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nde uygulanan rutin tedavilerden birini oluşturmaktadır. YBÜ'de beslenme desteğinden en fazla yarar gören grup malnütrisyonu olan hastalardır. YBÜ'de malnütrisyon varlığı veya gelişmesini gösteren belirleyicilerden en iyisi nitrojen dengesidir. Kritik hastada kalori gereksiniminin hesaplanmasında altın standart indirekt kalorimetridir. Mevcut görüş, enteral beslenmenin mutlaka tercih edilmesi şeklindedir. Bu yazıda YBÜ'de sık görülen sepsis sendromu, akut böbrek yetmezliği (ABY), karaciğer yetmezliği ve solunum yetmezliğinde beslenme desteğinden bahsedilecektir. Sepsiste fazla beslenmeden kaçınılmalı, ancak sepsis sendromu seyri sırasında 2-4. günlerden itibaren beslenme desteği başlanmalıdır. Sepsis sendromunda immün sistem stimülanı olan bazı ürünlerin tercih edilmesinin sağkalımı olumlu etkilediğine dair fazla kanıt bulunmamaktadır. ABY'de ve renal replasman te-

davileri sırasında protein kısıtlaması yapılmamalı, gerekirse tam bir beslenme desteği altında agresif renal replasman tedavileri uygulanmalıdır. Karaciğer yetmezliği seyrinde sadece ensefalopati gelişirse protein alımı kısıtlanıp, dallı-zincirli aminoasitler verilebilir; bunun dışında dallı-zincirli aminoasit kullanımının etkinliğine dair fazla kanıt bulunmamaktadır. Solunum yetmezliğinde ise standart beslenme uygulanmakla birlikte karbondioksit retansiyonunun veya ventilatörden ayırlamamanın fazla beslenmeye bağlı olduğu düşünülen durumlarda kalori kısıtlaması ve yağdan zengin ürünlerin verilmesi yoluna gidilebilir.

## Nutrition in the Intensive Care Unit

**Key Words:** Intensive care unit, Nutrition, Malnutrition, Sepsis.

**Anahtar Kelimeler:** Yoğun bakım ünitesi, Beslenme, Malnütrisyon, Sepsis.

Beslenme desteği yoğun bakım ünitesi (YBÜ)'nde uygulanan rutin tedavilerden birini oluşturmaktadır. YBÜ'de beslenme desteğinden en fazla yarar gören grup malnütrisyonu olan hastalardır. İyi beslenmiş hastalarda bir haftadan daha kısa süre beklenen açlık durumunda beslenme desteği uygulamanın sağkalı-

ma etkisi kesinleşmemiştir. Ancak, özellikle fazlasıyla katabolik seyreden bazı durumlarda, hastaları kısa sürede gelişebilecek açlık ve bunun yarattığı olumsuzluklardan korumak için beslenme desteği uygulaması ve bu uygulama sırasında altta yatan sorunlara göre bazı ilkelere dikkat edilmesi önem taşımaktadır<sup>[1]</sup>. Bu

**Yazışma Adresi:** Yrd. Doç. Dr. Arzu TOPELİ

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Yoğun Bakım Ünitesi, Sıhhiye - ANKARA

Makalenin Geliş Tarihi: 09.02.2001

Makalenin Kabul Tarihi: 19.02.2001

yazıda, YBÜ’de sıkça rastlanan sepsis ve değişik organ yetmezlikleri gibi kritik hastalıklar sırasında uygulanması yararlı olabilecek beslenme desteği ilkelerinden bahsedilecektir.

### **KRİTİK HASTADA MALNÜTRİSYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Malnütrisyon, besin alımındaki azalmaya bağlı mikro ve makrobesin eksikliğidir. Vücut-kitle indeksi (BMI = ağırlık [kg]/boy<sup>2</sup> [m<sup>2</sup>]) 16’nın altında ise malnütrisyonundan sözedilebilir. Malnütrisyon, hasta YBÜ’ye yattığında var olabileceği gibi, yattıktan sonra YBÜ’deki izlemi sırasında da gelişebilir. YBÜ’de malnütrisyon varlığı veya gelişmesini gösteren belirleyicilerden bazıları Tablo 1’de görülmektedir<sup>[2]</sup>. Basit açlık veya az beslenmeye bağlı malnütrisyonunda yağ ve az miktarda protein kaybı olmakla birlikte, protein kaybı en aza indirgenmeye çalışılırken, sepsis gibi hiperkatabolik durumlarda protein enerji olarak kullanılmaya başlanır. Malnütrisyonun değerlendirilmesinde hiçbir yöntem veya test ideal değildir ve ciddi limitasyonları vardır<sup>[3]</sup>.

#### **Kilo Kaybı**

Bir ayda %5’den fazla veya son 6 ayda %10’dan fazla istemsiz kilo kaybı malnütrisyonu düşündürmekle birlikte, birçok kritik hastada mevcut olan ödem bu testin güvenilirliğini azaltmaktadır<sup>[1,3]</sup>.

**Tablo 1. YBÜ’de malnütrisyon için yüksek riskli grup<sup>[2]</sup>.**

Yakın dönemde kilo kaybı (3-4 haftada > %5; 6 ayda > %10) > 60 yaş
Fiziksel özür (görmeme, kuadripleji, parapleji, vs.)
Kronik alkolizm
İlaç bağımlılığı
Psikolojik sorunlar
Kronik anoreksi
Disfaji
Kronik malabsorbsiyon
Artmış kayıplar (inflamatuvar bağırsak hastalığı, nefrotik sendrom, vs.)
Kas kitle kaybı
Hiperkatabolizma
YBÜ’de tahmini > 1 hafta yatış
BMI < 16

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi; BMI: Vücut-kitle indeksi

#### **Fizik İnceleme**

Temporal zayıflık protein-kalori eksikliğinin göstergesidir. Anemi, glossit ve cilt döküntüleri ise mikrobesin eksikliğinin göstergesidir<sup>[1]</sup>.

#### **Karaciğerden Salınan Proteinler**

Albümin, transferrin, retinol bağlayıcı protein ve prealbümin visseral protein depolarını yansıtmaktadır. Yarı-ömürlerinin değişken olması (albüminin 18 gün, transferrinin 8 gün) nedeniyle beslenme durumunun değerlendirilmesinde değişken bir duyarlılığa sahiptirler. Ayrıca, salınımları özellikle inflamasyon ve infeksiyondan çok etkilenmektedir. Kritik hastada, hipoalbüminemi malnütrisyonundan ziyade sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS)’nun göstergesi olup, prognostik bir belirleyicidir<sup>[1,3]</sup>.

#### **Antropometrik Ölçümler**

Cilt kalınlığı, kol çevresi gibi ölçümlerin yorumlaması değişkenlik göstermektedir ve YBÜ’de fazla yeri yoktur<sup>[1,3]</sup>.

#### **Kreatinin-Boy İndeksi**

Teorik olarak yağsız vücut kütlesinin göstergesi olmakla birlikte yaş, diyet, egzersiz, stres ve böbrek hastalığı gibi durumlardan etkilenebilmektedir<sup>[1,3]</sup>.

#### **Sellüler İmmünite**

Kandida, kabakulak virüsü ve streptokinaz gibi antijenlere karşı gelişen gecikmiş cilt hipersensitivitesinde azalma malnütrisyon göstergesi olabilir. Ancak; infeksiyon, kemoterapi, radyoterapi, malignite, yanıklar ve kortikosteroid kullanımı da bu testte bozukluğa yol açabileceğinden yeri tartışmalıdır<sup>[3]</sup>.

#### **Multiparametre Beslenme İndeksleri**

Serum albümini, triseps cilt katmanı kalınlığı, transferrin ve gecikmiş cilt hipersensitivite testi kombine edilerek prognostik beslenme indeksi geliştirilmiştir<sup>[4]</sup>. Cerrahi hastalarda morbiditeyi yansıtan bir indeks olduğu gösterilmesine rağmen, kritik hastalarda fazla test edilmemiştir.

#### **Kas Fonksiyon Testleri**

El sıkma dinamometresi, solunum kas gücü gibi testler pratikte uygulama güçlükleri yaratmakta ve eşlik eden bazı klinik durumlardan etkilenmektedirler<sup>[3]</sup>.

## Nitrojen Dengesi

Yirmidört saatlik idrar toplanması iyi yapıldığı takdirde, septik hastalarda protein dengesini yansıtan, elde var olan en güvenilir test olarak kabul edilmektedir<sup>[5]</sup>: [(Alınan protein/6.25)-(24 saatlik idrar nitrojeni/0.8) + 2]]. Bu değer pozitif tarafta olması istenen bir şeydir. Anabolik tarafta olmak için ise +2 ile +4 arasında tutmak gerekmektedir. Kritik hastalık geliştiği dönemde ve beslenme desteği başladıktan sonra belli aralıklarla takibi uygundur.

## YBÜ'DE BESLENME DESTEĞİ İLKELERİ

### İçerik

**Toplam kalori:** Kritik hastada kalori gereksiniminin hesaplanmasında altın standart, indirekt kalorimetridir. Hastanın YBÜ'deki seyri tercih hastalığın başlangıç dönemlerinde en az bir kere ölçüm yapılmalıdır. Eğer ölçülen enerji harcaması, tahmin edilenden farklı sonuç veriyorsa, ölçüm hastalık stabilleştikten sonra (5-7 gün) tekrar edilmelidir<sup>[3]</sup>. İndirekt kalorimetri, hasta mekanik ventilatörde olsa bile oksijen konsantrasyonu %60-70'in altında olduğu sürece doğru sonuçlar vermektedir<sup>[6]</sup>.

Genel görüş birçok hasta için 25 kcal/kg/gün'ün yeterli olduğudur. Her kalori için 1 mL su verilmelidir<sup>[1,3]</sup>.

**Glikoz:** Toplam kaloninin %30-70'i glikoz şeklinde olmalıdır. Günde yaklaşık 2-5 g/kg glikoza denk gelmektedir. Miktar kan şekere göre ayarlanmalı, kan şekeri 225 mg/dL'nin altında tutulmaya çalışılmalı, gerekirse bunun için insülin tedavisi verilmelidir<sup>[3]</sup>.

**Yağ:** Toplam kaloninin %15-30'u yağ şeklinde verilmelidir. Omega-6 doymamış uzun zincirli yağ asitleri, esansiyel yağ asidi eksikliğinin önlenmesi için verilmeli ve toplam kaloninin en az %7'sini oluşturmalıdır. Günlük 1 g/kg yağ birçok hastaya yeterli gelmektedir. Orta zincirli yağ asitlerinin yeri tartışmalıdır<sup>[3]</sup>.

**Protein:** Toplam kaloninin %15-20'sini oluşturmalıdır. 1.2-1.5 g/kg/gün yeterli olmaktadır. Üre ve amonyak düzeyleri yükseldiğinde miktar azaltılmasına gidilebilir<sup>[3]</sup>.

**Mikrobesin:** Kritik hastada beslenme desteği sırasında vitamin, mineral ve eser elementle-

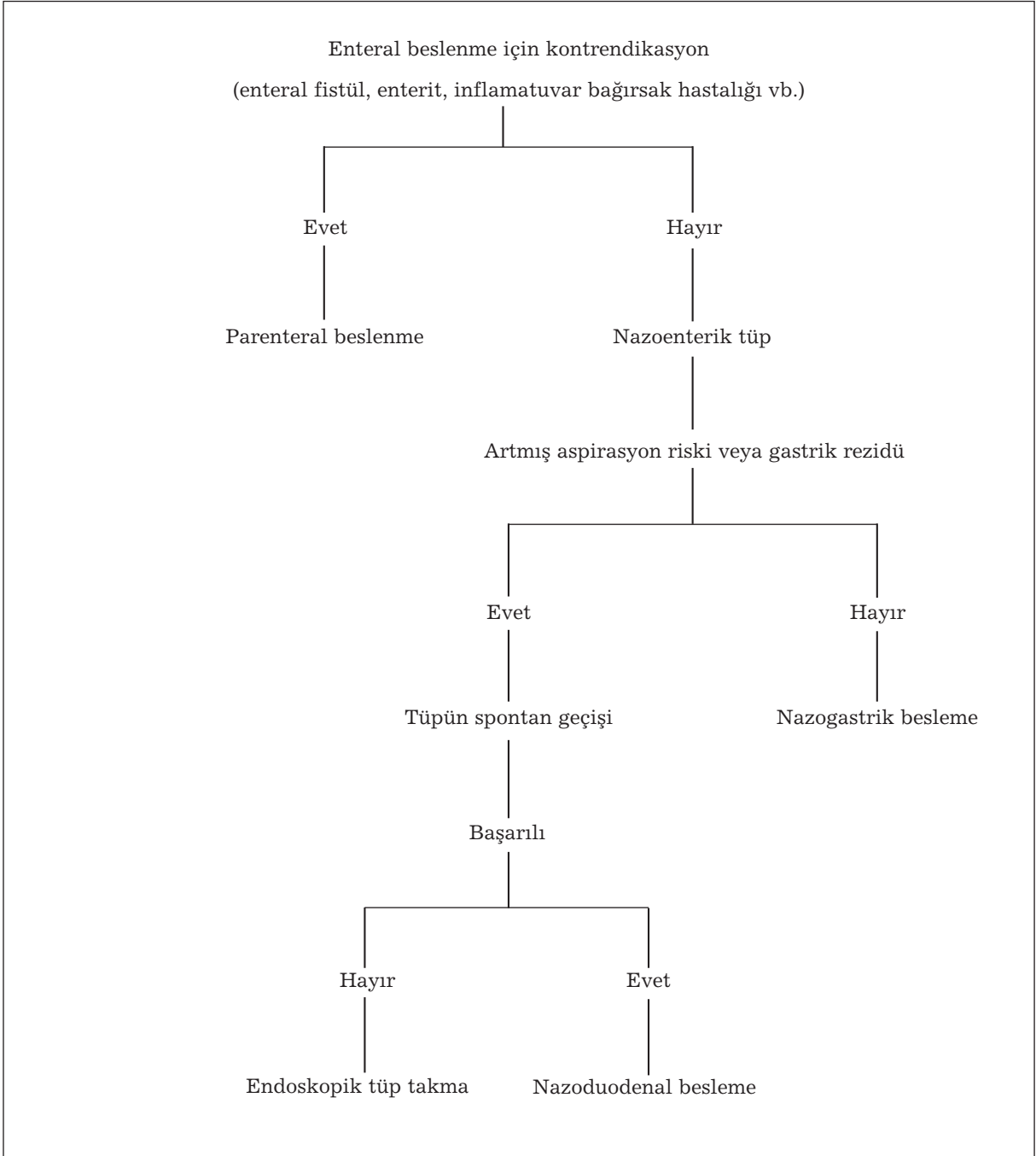
rin ne kadar verilmesi gerektiği konusu ve hatta normal düzeyleri, rutinde ölçüm yapıp yapılmayacağı konuları tartışmalıdır. K, Mg, Zn ve P düzeyleri ölçülebiliyorsa ölçülmeli ve gerekli replasmanlar yapılmalıdır<sup>[3]</sup>.

### Yöntem

**Enteral yol:** Mevcut bilgiler ışığındaki görüş, her ne kadar kesin kanıt olmasa da enteral beslenmenin mutlaka tercih edilmesi şeklindedir. Enteral beslenme, bağırsak mukoza bütünlüğünü ve fonksiyonunu, safra sekresyonunu, sekretuar immünglobülin A salınımını ve bağırsak lenfoid dokusunu korur, splanknik kan akımını artırır ve stres ülser gelişimini engeller. Bu nedenle, bakteriyel translokasyonu ve buna bağlı gelişen infeksiyöz komplikasyonları engeller<sup>[3,6,7]</sup>. Travma hastalarında erken enteral beslenmenin, parenteral beslenmeye nazaran infeksiyöz komplikasyonlarda azalmaya neden olduğu gösterilmiştir<sup>[8]</sup>.

Nazogastrik yoldan beslenme için gastrik motilitenin olması gerekmektedir. Eğer beslenme sırasında, sürekli izlenmesi gereken gastrik rezidü miktarı 150 mL'yi aşıyorsa beslenme hızı yavaşlatılmalı, ek olarak intravenöz beslenmeye geçilmelidir. Kritik hastalarda altta yatan hastalık ve hipotansiyona bağlı intestinal perfüzyon veya YBÜ'de sıkça kullanılan sedatif ve paralitik ajanlar nedeniyle gastrik motilite azalmıştır. Bu nedenle, motilite artırıcı ajanlar (metaklopramid, eritromisin, vb.) da kullanılabilir. Enteral beslenmeye başlamak için bağırsak seslerinin veya gayta çıkarımının olmasına gerek yoktur. Ancak, beslenme sırasında gastrik distansiyon geliyorsa, beslenme durdurulmalı ve hasta incelenmelidir<sup>[3,7,9]</sup>. Enteral beslenme algoritması Şekil 1'de görülmektedir<sup>[7]</sup>.

Enteral beslenmenin bir diğer komplikasyonu da ishaldir. Genellikle sekretuar tiptedir. Günde 1000 mL'yi geçen miktarlarda veya 3'den fazla ise anlamlı kabul edilmelidir. Çok şiddetli durumlarda sıvı-elektrolit dengesizliklerine neden olabilir. Öncelikle, antibiyotik ilişkili ishal ve *Clostridium difficile* enterokoliti ekarte edilmelidir. Bundan sonra antidiyare ilaçları verilebilir. Ozmotik diyare olup olmadığını anlamak için şu formül kullanılabilir: Plazma ozmolaritesi-[2 x (gayta Na + gayta K)].



Şekil 1. Enteral besleme uygulaması<sup>[7]</sup>.

Bu fark 100'den fazla ise ozmotik diyare düşünlümelidir<sup>[1,2,4]</sup>. İshalin enteral beslemeye bağlı olduğu düşünülüyorsa, verilmiş hızı azaltılmalı, intraluminal Na miktarı 80 mEq/L değerinin üzerine çıkılmalıdır<sup>[6]</sup>.

Her ne kadar enteral beslenmenin öncelikle tercih edilmesi görüşü mevcutsa da enteral

beslenmenin de komplikasyonları olabilmektedir. Özellikle nazogastrik yoldan beslenme sırasında aspirasyona bağlı veya beslenme tüpünün kolonizasyonu sonucu nozokomiyal pnömoni riski artmaktadır. Elinizdeki Yoğun Bakım Dergisi'nin bu sayısında yayınlanan ve ünitemizde devam etmekte olan bir çalışmanın

ön sonuçlarına göre enteral beslenme uygulaması mekanik ventilasyonda olan hastalarda ventilatör ilişkili pnömoni gelişmesini arttırmaktadır<sup>[10]</sup>. Bu nedenle, bilinci kapalı ve/veya aspirasyon riski yüksek hastalarda ince bağırsak beslenmesi tercih edilmelidir. Enteral beslenme sırasında başın yukarıda tutulması gibi bazı aspirasyonu önleyici işlemlere dikkat edilmelidir<sup>[7,11]</sup>.

**Parenteral yol:** Enteral yol ile beslenmenin mümkün olmadığı veya yetersiz olduğu durumlarda parenteral beslenme tek başına veya enteral beslenmeye ek olarak uygulanabilir. Özellikle santral venöz yol kullanıldığında enfeksiyöz komplikasyonlar gelişebilmektedir ve parenteral beslenmenin maliyeti daha fazladır<sup>[3,5]</sup>. Sıvı kısıtlaması gereken kardiyak, pulmoner ve böbrek hastalıklarında parenteral solüsyon 1 L'de 1000 kcal ve 70 g protein sağlayacak şekilde kısıtlanabilir<sup>[1]</sup>.

#### Monitörizasyon

Fazla beslenmeden kaçınılmalıdır. Çünkü, sepsiste oluşan metabolik değişikliklerin savunma mekanizması olduğu, dolayısıyla fazla beslenmenin zararlı olabileceği düşünülmektedir<sup>[6]</sup>. Bu amaçla indirekt kalorimetri yardımıyla karbondioksit üretiminin, oksijen tüketimine oranı olan solunum katsayısı (RQ) ölçümü yapılabilir. Bu oran normalde 0.8'dir. 0.9-1'in üzerindeki değerler fazla beslemeyi düşündürür. Fazla besleme, özellikle solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilatörde olan hastalar için önem taşımaktadır. Bu hastalarda fazla besleme karbondioksit retansiyonuna neden olmakta, bu da ventilatör desteğinin sonlandırılmasını zorlaştırabilmektedir. Bu amaçla, yağ/karbonhidrat oranı, standart ürünlere nazaran fazla olan enteral beslenme ürünleri geliştirilmiştir. Ancak, literatürde solunum yetmezliğinde veya mekanik ventilatörde bulunan hastalarda bu ürünlerin standart ürünlere üstünlüğünü gösteren yeterli çalışma bulunmamaktadır. Genel görüş, yağ/karbonhidrat oranının arttırılmasından ziyade toplam kalorinin fazla verilmesinden kaçınılması şeklindedir<sup>[1,3]</sup>.

Fazla protein alımına bağlı nitrojen yükünden de kaçınılmalıdır. Bu amaçla, haftalık nitrojen dengesi ölçümleri yapılabilir. Diğer nedenlerin ekarte edildiği prerenal azotemi (kan üre nitrojeninin 100 mg/dL'nin üzerinde olması) proteinin fazla alındığının göstergesidir<sup>[3]</sup>.

Özellikle, parenteral beslenme sırasında trigliserid düzeyleri kontrol edilmelidir. Bazı görüşlere göre 500 mg/dL'ye kadar olan değerler normal kabul edilmektedir<sup>[3]</sup>.

Serum albümin değerlerinin YBÜ'de yeri olmamakla birlikte, prealbümin ve transferrin ölçümleri yapılabilir<sup>[3]</sup>.

Kan şekeri ve karaciğer fonksiyon testleri de en az haftada bir veya iki kez monitörize edilmelidir<sup>[3]</sup>.

#### SPESİFİK DURUMLARDA BESLENME

Malnütrisyon varlığında başlangıçta beslenme desteği, mevcut vücut ağırlığından asit ve ödem çıkarılarak elde edilen vücut ağırlığına göre verilmelidir. Çünkü, fazla beslenme durumunda tuz ve sıvı retansiyonu, konjestif kalp yetmezliği, hipofosfatemi, hipokalemi, hipomagnezemi ve aritmilerle karakterize "refeeding sendromu" gelişebilir. Yedi-on gün kadar sonra ideal vücut ağırlığına göre beslenme desteği verilir<sup>[1,3]</sup>.

#### SIRS/Sepsis/Multi-Organ Yetmezliği (MOF)

SIRS, vücuttaki herhangi bir inflamasyona karşı gelişen yaygın inflamatuvar yanıttır. Ağır sepsis hastaneye yatan hastaların yaklaşık %1'inde görülür ve uygun yaklaşım ve tedavi yapılsa bile mortalite oranı oldukça yüksek bir durum olup, MOF'a yol açabilmektedir<sup>[5]</sup>. Nedenleri arasında akut pankreatit, yanıklar, travma ve enfeksiyonlar yer alır. İnfeksiyona karşı gelişen SIRS sepsis olarak adlandırılmaktadır<sup>[12]</sup>. Yol açtıkları metabolik değişikliklerin ve sonuçlarının benzer olması nedeniyle, bu yazıda SIRS yerine "sepsis" terimi kullanılacaktır.

Kritik hastada gelişen metabolik değişiklikler şu şekilde özetlenebilir<sup>[13]</sup>:

**Açlık:** Normal bir insanda açlığa karşı gelişen ilk yanıt kan şekerini korumak amacıyla glikoneogenezdir. Ancak, glikojen depoları 2-3 gün içinde tükeneceğinden proteinler glikoneogenezde kullanılırlar. Protein kullanımını önlemek veya yavaşlatmak için bazı adaptif mekanizmalar gelişmiştir<sup>[13]</sup>:

- Glikoz bağımlı dokuların keton cisimciklerini metabolize etmeleri,
- Bazal metabolik hızda yavaşlama,
- Enerji üretimi için yağ depolarının oksidasyonu.



Septik bir hastada ise durum oldukça farklıdır. Sempatik sinir sistemi aktivitesindeki artış, katekolamin ve glukagon düzeylerindeki artış nedeniyle katabolizma ön plandadır. Yağ depolarının oksidasyonu artmaz ve bazal metabolik hız artmıştır. Bu nedenle glikoneogenez için protein yıkımı sonucu negatif nitrojen dengesi gelişir<sup>[13]</sup>.

**Gastrointestinal sistemdeki fizyolojik sorunlar:** Septik hastada bağırsak perfüzyon ve oksijenizasyonu azalmıştır. Bunun sonucunda gelişen mukoza iskemisi ve hipoksisi sonucu hücre nekrozu ve permeabilite artışı gelişir. Bu durum bakteri/endotoksin translokasyonuna ve infeksiyon riskinde artışa neden olur. Kısıtlı bir translokasyon durumunda hepatik Kupfer hücreleri bakteri ve endotoksinleri elimine ederek sistemik dolaşıma geçmesini engellerler. Ancak, bakteri/endotoksin yükünün fazla olduğu durumlarda, bir de hepatik hipoperfüzyon eşlik ediyorsa bu mekanizma yetersiz kalabilir. Bakteriyel translokasyon ve infeksiyöz komplikasyonlar arasındaki ilişki, hayvan modellerinde gösterilmiş olmakla beraber, insanlarda yeterli kanıt bulunmamaktadır<sup>[13]</sup>.

**Kritik hastalığa karşı gelişen endokrin/medyator yanıt:** Uzamış kritik hastalıkta ön hipofiz bez baskılanır. Buna rağmen endotelini ilgilendiren bir mekanizmayla kortizol salınımı artmıştır, ancak diüurnal ritim bozulmuştur. Septik şokun ilerlemesiyle adrenal yetmezlik de gelişebilir. Sepsis seyrinde pozitif nitrojen dengesinin sağlanmasında rol oynayan büyüme hormonu da baskılanmıştır. Bu nedenle, suprafizyolojik dozlarda büyüme hormonunun sepsiste mortaliteyi azaltabileceği düşünülmüştür. Ancak, randomize bir çalışmada YBÜ'lerde izlenen kritik hastalarda büyüme hormonu tedavisinin beklenen aksine komplikasyon ve mortaliteyi arttırdığı görülmüştür<sup>[14]</sup>. Sepsis seyrinde etkilenen bir diğer hormon da tiroid hormonudur. Genellikle, T<sub>3</sub> düşüklüğü ile seyredir<sup>[13]</sup>.

Sepsisin ilk döneminde öncelikle hemodinamik ve solunum desteği sağlanarak infeksiyona yönelik tedavi başlanır. Resüsitasyon fazı kabul edilebilecek bu dönemde kompleks beslenme desteğinin başlanması ve özellikle parenteral beslenme sakıncalı olabilmektedir<sup>[15,16]</sup>. Bu dönemde (ilk 2-4 gün) glikoza bağımlı dokuların beslenmesi açısından günde 200-300 gram

glikoz verilmesi ve yanında elektrolit ve vitamin (P ve folinik asit, vb.) desteği yapılması yeterli olacaktır. Günlük glikoz miktarı 600 gramı geçmemelidir. Sepsis seyri çok değişken olabilmektedir. Bazı hastalar MOF tablosunda çok çabuk kaybedilebilirken, bazı hastalar ise stabil ancak katabolik bir döneme girerler. İşte bu dönemde (2-4. günlerden itibaren) beslenmenin yararı olabilir. Bu dönemde başlanacak olan uygun beslenme desteği ile nozokomiyal infeksiyon ve MOF gelişmesi engellenebilir<sup>[6]</sup>. Ancak, şurası unutulmamalıdır ki, beslenme desteği bu kompleks sendromun tedavisinin sadece bir bölümüdür. Tek başına sağkalımı etkilemesi mümkün değildir. Hastaların sağkalımının olumlu olması için uygun beslenme desteği yanında sepsise yönelik diğer tedavilerin de yapılması gerekmektedir. Aylar sürebilecek iyileşme döneminde anabolik beslenme uygulanmalıdır. Refrakter şok ve geri dönüşümsüz MOF gelişmesi durumunda beslenme desteğine gerek yoktur.

Sepsisin değişik evrelerinde önerilen beslenme desteği Tablo 2'de görülmektedir<sup>[6]</sup>. Sepsiste toplam kalori gereksinimi artmıştır. Hiperglisemi, trigliserid intoleransı, artmış protein katabolizması ve artmış makro ve mikrobeyin gereksinimi vardır. Kalori ihtiyacı, ilk 7-10 günde %10-20 oranında veya bazal enerji harcamasının 1.2-1.5 katı kadar artabilir. Ancak, hipo veya izokalorik beslenme hiperkaloriye oranla daha üstündür. Bunun nedeni, hiperkalorik diyetin katabolizmanın önüne geçemeyeceği gibi solunum işinin artması ve immünsüpresyon gibi komplikasyon riskini de arttırmasıdır<sup>[5]</sup>. Pratikte 20-35 kcal/kg/gün hastaların %90'ı için yeterlidir. Bu miktar, bazal enerji harcamasının 1.3-1.5 katına denk gelmektedir. Sepsisteki metabolik değişiklikler travma veya yanıklarda da görülür, ancak sepsisteki değişiklikler daha gürültülü ve değişken olup, kontrolü daha zordur. Diabetes mellitus olmaksızın hiperglisemi olabilir. Kan şekeri 225 mg/dL'nin üzerinde olduğu durumlarda verilen glikoz miktarı azaltılmalı (150-180 g/gün) ve/veya insülin infüzyonu yapılmalıdır. Sitokin ve katabolik hormonların anabolizmayı inhibe etmelerinden dolayı, kritik hastalarda pozitif nitrojen dengesi sağlamak mümkün olamayaabilir. Protein katabolizmasındaki artış nedeniyle protein ihtiyacı 1.2-1.8 g/kg/gün'ü bulabilmektedir. Ancak, çok fazla protein verilme-

**Tablo 2. Sepsis sendromunda resüsitasyon fazından sonraki stabil dönemde verilmesi önerilen beslenme desteği<sup>[6]</sup>.**

Enerji	20-35 kcal/kg/gün Karbonhidrat < 6 g/kg/gün Yağ (LCT veya MCT/LCT) 0.5-1 g/kg/gün (%20-35)
Nitrojen	0.20-0.30 g/kg/gün (1.2-1.8 g/kg/gün protein)
Vitamin	Standart formüller + Vit K (> 10 mg/gün) + Vit B <sub>1</sub> ve Vit B <sub>6</sub> (> 100 mg/gün)
Eser elementler	Standart formüller (BFT normal ise) + Zn (15-20 mg/gün ve 10 mg/L sıvı kıvamda gayta için) + Se (120 mg/gün)
Elektrolit	Günlük Na, K, Ca düzeylerine göre + P (> 500 mg/gün) + Mg (> 200 mg/gün)

LCT: Uzun zincirli yağ asitleri; MCT: Orta zincirli yağ asitleri; BFT: Böbrek fonksiyon testleri.

si de kas hücre yıkımını önleyemeyecek ve hatta metabolik hızı, vücut ısısını ve karbondioksit üretimini arttıracaktır. Bu nedenle, 1.8-2.0 g/kg/gün'ü geçmemek gerekir. Nonprotein kalori/nitrojen oranı 100/1 olmalıdır. Lipit oranı yüksek beslenme retiküloendotelial sistem ve nötrofil inhibisyonuna, yardımcı/süpresör T lenfosit oranında azalmaya yol açarak immünsüpresyona yol açabilir. Bu da infeksiyon riskini arttırabilir. Ayrıca, ağır sepsiste glikoz ve insülin düzeyleri artacağından yağ oksidasyonu azalacaktır. Yağ infüzyonları sırasında alveol makrofaj deformasyonu sonucu oksijen desatürasyonları da olabilmektedir. Bu nedenle, yağ oranının %30 oranında, ağır sepsisi olan hastalarda ise daha az oranda tutulması uygun bir yaklaşım olacaktır. Yirmialtı randomize çalışmanın yer aldığı bir meta analizde lipitsiz beslenme desteği alan hastalarda komplikasyonların daha az görüldüğü gösterilmiştir<sup>[17]</sup>. Lipe mik serum varlığında veya serum trigliserid konsantrasyonunun 500 mg/dL'yi aştığı durumlarda toplam kalori ve/veya yağ oranı azaltılmalıdır. Özellikle K, Zn, Mg, Ca, P ve Se kaybı olacağından, bu elementlerin düzeyi izlenmeli ve gerekirse replasman yapılmalıdır. Antioksidan özelliği olan bazı vitaminler (A, C, E) ve minerallerin (Se, P, Fe, Zn) ne kadar verilmesi gerektiği konusu tartışmalı olup önerilen, hastalarda eksiklik olmayacak şekilde replasman yapılmasıdır<sup>[1,3,5,6]</sup>. Beslenmenin enteral

yolla, 24-72 saat içinde başlanması; balık yağı (omega-3 uzun zincirli doymamış yağ asitleri), arginin, taurin, ornitin alfa-ketogluterat, urasil gibi ribonükleik asitler, glutamin, dallı zincirli aminoasitler (lösin, izolösin, valin), antioksidan maddeler, kısa zincirli yağ asitleri (beta-hidroksibütirat), anabolik hormonlar (insülin, büyüme hormonu, insülin benzeri büyüme faktörü-I, dişi seks hormonları) ve lifli ürünlerin kullanılmasının bakteriyel translokasyon ve infeksiyöz komplikasyonları azalttığına, katabolizmayı önlediğine dair çalışmalar mevcut olmakla birlikte, sonuçlar çelişkilidir<sup>[18-22]</sup>. Glutamin, nötrofil fagositozunu stimüle eder; glutatyon öncülü olduğundan iske mi/reperfüzyona bağlı hücre hasarı engeller; eritrosit ve bağırsak mukoza proliferasyonunu sağlar. Bu nedenle bakteriyel translokasyonu engellediği düşünülmektedir. Arginin, nitrik oksit sentezini stimüle ederek bağırsak mikrovasküler dolaşımını olumlu yönde etkiler, büyüme hormonu ve insülin gibi anabolik hormon sekresyonunu artırır, bakterisidal aktivitenin artışı ve yara iyileşmesinin hızlanması gibi immün stimulan etkisinin olduğu düşünülmektedir. Omega-6 uzun zincirli doymamış yağ asitleri, araşidonik asitten potent bir vazokonstriktör olan tromboksan A<sub>2</sub> ve immünsüpresan etkisi olan prostaglandin E<sub>2</sub> salınımını sağlarlar. Bu nedenle omega-6 yerine balık yağında çok bulunan omega-3 yağ asitlerinin eklenme-

**Tablo 3. İmmünbeslenme (İB) ve standart beslenme ürünlerinin karşılaştırıldığı bazı prospektif randomize çalışmaların sonuçları<sup>[18-22]</sup>.**

Kaynak no.	Sonuç
18	YBÜ'de genel olarak İB grubunda mortalite fazla olmakla birlikte, septik hastalarda İB grubunda infeksiyöz komplikasyonlar az görülmüş, yatış süresi kısalmıştır.
19	Mortalite her iki grupta aynı olmakla birlikte, İB grubunda mekanik ventilasyon süresi, yatış süresi ve SIRS süresi azalmıştır.
20	Geç mortalite ve yatış sürelerinde fark olmamakla birlikte, İB grubunda maliyet daha düşük bulunmuştur.
21	ARDS hastalarında mortalite aynı olmakla birlikte, İB grubunda oksijenizasyon daha iyi düzeyde olup, mekanik ventilasyon ve YBÜ'de yatış süreleri daha kısa bulunmuştur.
22	Mortalite ve infeksiyöz komplikasyonlar İB grubunda daha az olmakla birlikte, etkinlik daha az ciddi hastalarda daha belirgindir.

YBÜ: Yoğun bakım ünitesi; SIRS: Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu; ARDS: Akut respiratuvar distres sendromu.

si A<sub>3</sub> serisinin salgılanmasına neden olur ki, bu seri daha az vazokonstriktör ve immünsüpresördür. Nükleik asit içeren beslenme ürünlerinin de bağırsak mukozanın bütünlüğünün korunmasında önemli olduğu düşünülmektedir<sup>[13]</sup>. İmmünbeslenme denilen bu konuda yapılmış bazı prospektif randomize çalışmaların sonuçları Tablo 3'te görülmektedir<sup>[18-22]</sup>.

Sepsis başlar başlamaz ilk 2 gün içinde az miktarda olsa bile enteral besleme başlanmalıdır. Resüsitasyon fazından hemen sonra, yani hasta stabil hiperkatabolik döneme girer girmez (2. günden sonra) enteral beslenmeye devam edilmeli, ancak enteral besleme ile yeterli bir destek sağlanamayacağı düşünülüyorsa parenteral besleme eklenmelidir<sup>[6]</sup>. Avrupa ülkelerinde YBÜ'de yatan hastaların %58'inin enteral yol ile, %23'ünün parenteral yol ile, %19'unun ise her iki yol ile beslendiği ve enteral beslenmeye çoğunlukla yatıştan sonraki 48 saat içinde başladığı gösterilmiştir<sup>[23]</sup>.

#### **Böbrek Yetmezliği**

Akut böbrek yetmezliği (ABY), YBÜ'de %15-20 oranında görülmekte, %4-5 oranında da diyaliz gerekmektedir. Kronik böbrek yetmezliği (KBY)'nin aksine ABY'de protein miktarında kısıtlama yapmaya veya kompozisyonunda değişikliğe gerek yoktur<sup>[24]</sup>. KBY'de 0.5-0.8 mg/kg/gün protein kısıtlaması böbrek fonksiyonlarının korunmasında, kan pH'ının ise 7.35'in üzerinde tutulması katabolizmanın önlenmesinde gereklidir. Hemodiyaliz veya hemofiltrasyon sırasında %10 oranında aminoasit kaybı olmaktadır. Bu kayıplar da beslenme desteği düzenlenirken gözönünde bulundurul-

malı, dolayısıyla protein kısıtlaması yapılmamalıdır<sup>[3]</sup>. Böbrek yetmezlikli hastalarda diyalizi sıkça kullanarak yeterli protein içeren diyet kullanmak, az protein vermekten daha iyidir<sup>[1,24,25]</sup>. Günümüzde YBÜ'de artan sıklıkta sürekli renal replasman tedavisi (SRRT)'leri uygulanmaktadır. SRRT sırasında glikoz içeren diyalizatlar kullanıldığından kalori miktarı buna göre ayarlanmalıdır. Vitamin C, B<sub>6</sub>, folik asit, Zn ve Se replasmanı da ihtiyacın iki katı olacak şekilde yapılmalıdır<sup>[24,25]</sup>.

#### **Karaciğer Yetmezliği**

Kronik karaciğer hastalığında hipermetabolizma ve artmış K, Mg ve Zn kaybı olduğundan bunların izlem ve replasmanı gerekmektedir. Karaciğer yetmezliği olan hastaların %40-100'ünde yetersiz oral alım, malabsorbsiyon ve hiperkatabolizmaya bağlı malnütrisyon bulunmaktadır<sup>[25]</sup>. Sadece refrakter ensefalopati ve fulminan karaciğer yetmezliğinde protein kısıtlaması yapılmalıdır. Aromatik ve sülfür içeren aminoasitler yerine dallı-zincirli aminoasit içeren ürünlerin kullanılması teorik açıdan yararlı olabilir. Ancak, siroza bağlı ensefalopati dışında kullanımları önerilmemektedir. Akut viral hepatit veya ilaçlara bağlı toksik hepatit tablosundaki hastalarda beslenme desteğinin nasıl olacağı konusu kesinlik kazanmamıştır<sup>[1,3,25]</sup>.

#### **Solunum Yetmezliği**

Solunum yetmezliği olan hastalarda genellikle standart ürünler kullanılmalıdır. Ancak, YBÜ'de yatan hastaların %15'ini ventilatör bağımlı hastalar, yani ventilatör desteğinin çe-



kilemediği hastalar oluşturur. Neden bazı hastaların ventilatör bağımlı hale geldikleri tam olarak bilinmemekle birlikte, bu grup hastalarda genellikle altta yatan bir kas güçsüzlüğü mevcuttur. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), kritik hastalık miyo/nöropatisi ventilatörden ayrılmayı zorlaştıran nedenlerden sadece bazılarıdır. Bu hastalarda ve karbondioksit retansiyonunun fazla beslemeye bağlı olduğu düşünülen durumlarda indirekt kalorimetri ile karbondioksit üretimi ve RQ hesaplanmalıdır. RQ'nun 0.9'u ve karbondioksit üretiminin 3-5 mL/kg'ı aştığı durumlarda fazla beslemeden sözedilebilir. Fazla protein verilmesi de oksijen tüketim ihtiyacını %15-20 arttırabilir. Bu nedenle, sadece bu hastalarda (karbondioksit retansiyonunun ve ventilatörden ayrılma gücününün fazla beslenmeye bağlı olduğu düşünülen hastalar) kalori kısıtlaması, yağ/karbonhidrat oranı yüksek (50/50) ürünler ve protein alımının 1-1.2 g/kg'ı geçmemesi tercih edilebilir. Bazı deneysel çalışmalarda dallı-zincirli aminoasitlerin solunum merkezini uyardığı ve solunum kas fonksiyonlarını arttırdığı gösterilmiştir<sup>[3]</sup>. Mekanik ventilasyon tedavisi sırasında özellikle fazla miktarda ve hızlı lipit infüzyonlarının hipoksemiye yol açtığını gösteren bazı çalışmalar mevcuttur<sup>[26]</sup>. Bu nedenle genel olarak lipit oranı standart yani %30-40 olmalı ve 24 saat boyunca infüzyon yavaş olarak yapılmalıdır<sup>[2]</sup>. KOAH olan hastalarda genellikle malnütrisyon zaten mevcuttur ve bu hastalar hastaneye yattıkları dönemde %10-15 kilo kaybederler. Bu hastalarda araya giren bir kritik hastalık esnasında malnütrisyonun önlenmesi için elden gelen gayret gösterilmelidir<sup>[2]</sup>.

### Sonuç

Beslenme desteği, YBÜ'de kritik hastalık seyri sırasında uygulanan önemli uygulamalardan birini oluşturmaktadır. YBÜ'de izlenen hastaların birçok organ tutulumunun olması nedeniyle mevcut çeşitli hastalıklara yönelik beslenme desteği verilmesi yerine hastanın bütünüyle değerlendirilerek beslenme desteğinin uygulanması gerekli gibi görünmektedir. Bir yandan beslenme desteğinin önemi, diğer yandan da kritik hastalıkların karmaşıklığı yeni yeni ortaya çıktığından yoğun bakım hekimlerinin güncel veriler doğrultusunda akılcı, hastalık yerine hastaya ve kanıta dayalı beslenme desteği uygulamalarına yönelmeleri büyük önem taşımaktadır.

### KAYNAKLAR

1. Chan S, McCowen KC, Blackburn GL. Nutrition management in the ICU. *Chest* 1999;115:146-9.
2. Jolliet P, Pichard C, Chevreton JC. Nutritional support in the ventilator-dependent patient. In: Rousso C (ed). *European Respiratory Monograph* (8) "Mechanical Ventilation From Intensive Care to Home Care" 1998;3:84-113.
3. Cerra FB, Benitez MR, Blackburn GL, et al. Applied nutrition in ICU patients - A consensus statement of the American College of Chest Physicians. *Chest* 1997;111:769-78.
4. Wolfe RR, Herndon DN, Jahoor F, Miyoshi H, Wolfe M. Effect of severe burn injury on substrate cycling by glucose and fatty acids. *N Engl J Med* 1987;317:403-8.
5. Hawker FH. How to feed patients with sepsis. *Current Opinion in Critical Care* 2000;6:247-52.
6. Nitenberg G. Nutritional support in sepsis: Still skeptical? *Current Opinion in Critical Care* 2000;6:253-66.
7. Napolitano LM, Bochicchio G. Enteral feeding of the critically ill. *Current Opinion in Critical Care* 2000;6:136-42.
8. Moore FA, Feliciano DV, Andrassy RJ, et al. Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications: The results of a meta-analysis. *Ann Surg* 1992;215:172-83.
9. Kirby DF, Delege MH, Fleming CR. American Gastroenterological Association technical review on tube feeding for enteral nutrition. *Gastroenterology* 1995;108:1282-301.
10. Aybar M, Topeli A. Dahili yoğun bakım ünitesinde ventilatör ilişkili pnömoni epidemiyolojisi. *Yoğun Bakım Dergisi* 2001;1:41-6.
11. Zaloga GP, MacGregor DA. What to consider when choosing enteral or parenteral nutrition. Is the guideline still "if the gut works, use it"? *Journal of Critical Illness* 1990;5:1180-200.
12. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. ACCP/SCCM consensus conference: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest* 1992;101:1644-55.
13. Lavery GG, Glover P. The metabolic and nutritional response to critical illness. *Current Opinion in Critical Care* 2000;6:233-8.
14. Takala J, Ruokonen E, Webster NR, et al. Increased mortality associated with growth hormone treatment in critically ill adults. *N Engl J of Med* 1999;341:785-92.
15. Marino PL, Finnegan MJ. Nutrition support is not beneficial and can be harmful in critically ill patients. *Crit Care Clin* 1996;12:667-76.
16. Heyland DK. Nutritional support in the critically ill patients: A critical review of the evidence. *Crit Care Clin* 1998;14:423-40.

17. Heyland DK, MacDonald S, Keefe L, Drover JW. Total parenteral nutrition in the critically ill patient: A meta-analysis. *Journal of the American Medical Association* 1998;280:2013-9.
18. Bower RH, Cerra FB, Bershadsky B, et al. Early enteral administration of a formula (Impact) supplemented with arginine, nucleotides, and fish oil in intensive care unit patients: Results of a multicenter, prospective, randomized, clinical trial. *Crit Care Med* 1995;23:436-49.
19. Atkinson S, Sieffert E, Bihari D. A prospective, randomized, double-blind, controlled clinical trial of enteral immunonutrition in the critically ill. *Guy's Hospital Intensive Care Group. Crit Care Med* 1998;26:1164-72.
20. Jones C, Palmer TE, Griffiths RD. Randomized clinical outcome study of critically ill patients given glutamine-supplemented enteral nutrition. *Nutrition* 1999;15:108-15.
21. Gadek JE, DeMichele SJ, Karlstad MD, et al. Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome: Enteral Nutrition in ARDS Study Group. *Crit Care Med* 1999;27:1409-20.
22. Galban C, Montejo JC, Mesejo A, et al. An immune-enhancing enteral diet reduces mortality rate and episodes of bacteremia in septic intensive care unit patients. *Crit Care Med* 2000;28:643-8.
23. Preiser JC, Berre J, Carpentier Y, et al. Management of nutrition in European intensive care units: Results of a questionnaire. Working group on metabolism and nutrition of the European society of intensive care medicine. *Intensive Care Med* 1999;25:95-101.
24. Bellomo R, Ronco C. How to feed patients with renal dysfunction. *Current Opinion in Critical Care* 2000;6:239-46.
25. Pfau PR, Rombeau JL. Nutrition. *Medical Clinics of North America* 2000;84:1209-30.
26. Venus B, Smith R, Patel C, Sandoval E. Hemodynamic and gas exchange alterations during intralipid infusion in patients with adult respiratory distress syndrome. *Chest* 1989;95:1278-81