



# Yoğun Bakım Hastalarında Beslenme Desteği

## Modül 18.3

### Genel Uygulama Talimatları ve Yönetim

Jean-Charles Preiser - René Chioléro - Pierre Singer (Çeviri: Levent DÖŞEMECİ)

#### Öğrenme Hedefleri

- Beslenme desteğine başlamak için anahtar kriterler
- Beslenme durumunun değerlendirilmesi
- Erken enteral beslenmenin yararlı olduğu gösterilen durumlar
- Beslenme desteğinin en uygun zamanlaması ve miktarı
- Beslenme desteğinin sık görülen komplikasyonlarının önlenmesi ve yönetimi

#### İçerik

1. Beslenme desteğine başlanması için kriterler
  - 1.1 Beslenme durumu
2. Zamanlama
3. Miktar
4. Beslenme desteği için uygulanan ürünlerin içeriği
  - 4.1. Temel komponentler
  - 4.2 Ek komponentler

#### Anahtar Mesajlar

- Kritik hastalıklar sırasında özellikle ağır malnütrisyon varlığında, yetersiz oral alım durumunda veya oral almaya dönmenin gecikeceği

öngörüldüğünde artmış gereksinimler kalori ve nitrojenin uygun infüzyonu ile karşılanmalıdır.

- Erken enteral beslenme, yaralanma sonrası 48 saat içinde yeme fonksiyonunu normal olarak yapamayacağı öngörülen hastalarda sistematik olarak göz önünde bulundurulabilir.
- Beslenme durumu, skorlarla kombine olarak bazı fiziksel ve biyolojik parametreler ile değerlendirilebilir.
- Özellikle uzun süren açlık sonrası uygun-suz olarak yüksek miktarlarda verilen enerji substratları zararlı etkilere neden olabilir.
- En uygun beslenme desteği sağlamak üzere lokal algoritm ve protokollerin uygulanması önerilir.

#### 1. Beslenme desteğine başlanması için kriterler

Genel olarak, kritik hastalık süresince artmış enerji ve protein gereksinimi kalori ve nitrojenin uygun infüzyonu ile karşılanmalıdır. Bu nedenle, kritik hastalarda aşağıdaki üç kriterden en az birinin olması durumunda beslenme desteği sağlanması endikedir:

- Önceden mevcut ağır malnütrisyon
- Oral alımla, enerji ve nitrojen gereksiniminin %50'sinden azının karşılanması

**Beslenme Desteğine Başlama Kriterleri**

- Klasik
  - √ Önceden var olan ciddi malnütrisyon
  - √ Oral olarak, gereksinimin < %50 karşılanması
  - √ > 5-7 günden fazla yemede gecikme olmasının beklenmesi
- Erken enteral nütrisyon
  - √ Cerrahi, travma, yanık

**Açlığa Bağlı Oluşan Yan Etkiler**

Bağırsak bariyeri (epitelyal hücre bileşkesi)	Makro-moleküller ve mikroorganizmalara artmış geçirgenlik (bakteri, mantar)
Enterositler	Bakteri yapışmasında artış
İntestinal flora	Patojenlerde artış
Sub-mukozal immün sistem	Peyer plaklarında atrofi İmmünglobulin A üretiminde azalma

- Oral alımın 5-7 günden daha uzun süre yapılamayacağını beklenmesi

Bu yaklaşıma ek olarak, birçok çalışmada, cerrahi ve travmada (yanık dahil) yaralanma sonrası 48 saat içinde enteral beslenmeye başlanmasının septik morbiditeyi, hastanede ve yoğun bakımda yatış süresini ve mortaliteyi azaltarak yararlı olduğu gösterilmiştir (3.1, 3.2).

Bağırsağa beslenme yapılmaması, gastrointestinal mikroorganizmalara bağlı sistemik enfeksiyon gelişmesi için önemli bir tetikleyici faktör olabilir. Şekil-2'de gastrointestinal yolun farklı seviyelerinde bulunan çeşitli sorunlar özetlenmiştir. Bu nedenle, erken enteral beslenme yoğun bakım ünitelerinde sık yapılan bir uygulamadır (3.3) ve yararlı olduğu kanıt-

lanan çeşitli durumlarda önerilmektedir (Şekil-1'de gösterilen algoritmaya bakınız). Bu algoritma, son zamanlarda geliştirilen diğer güncel önerilerle uyumludur (3.4, 3.5, 3.6).

**1.1. Beslenme durumu**

Yoğun bakım hastalarında mevcut beslenme durumlarının değerlendirilmesi önemli bir konu olmasına rağmen, bir risk skoru [örneğin; Subjektif Global Değerlendirme (SGD)(3.7), MUST (3.8), Beslenme Risk İndeksi (BRİ-NRI)(3.9), MNA (3.10), PINI (3.11)] oluşturmak için kullanılan antropometrik veya biyolojik parametreler ve fonksiyonel testler (kas ve immün fonksiyonlar) gibi geçerli yöntemlerle bunu tam olarak değerlendirmek zor olabilir.

Önemli bir konu da bu skorların değerlendirmeyi etkileyecek çeşitli faktörlerin söz konusu olduğu akut patolojileri olan hastalarda değil de kronik hastalıkları olan hastalarda dizayn edil-

**Antropometri**

Vücut kitle indeksi	18.5-25 kg/m <sup>2</sup>	17.0-18.5: hafif (grade I) 16.0-16.9: hafif-orta (grade II) 13.0-15.9: orta (grade III) 10.0-12.9: ağır (grade IV) < 10.0: çok ağır (grade V)
Bel-Kalça oranı	< 0.8	-
Triseps deri kalınlığı	Erkek: 12 mm Kadın: 25 mm	< 6 mm < 12 mm
Orta kol kas bölgesi	Erkek: 55 cm <sup>2</sup> Kadın: 31 cm <sup>2</sup>	< 38.5 cm <sup>2</sup> < 20 cm <sup>2</sup>
Yağsız vücut kitlesi ~= $\frac{\text{Orta kol çevresi (cm)} [0.314 \times \text{triseps cilt kalınlığı (mm)}]}{4 \pi} \cdot \frac{10 \text{ (erkek)} \text{ veya } 6.5 \text{ (bayan)}}{100}$		

	Normal sınırlar	Malnütrisyon değeri	Yarı ömür (gün)	Molekül ağırlık (Da)	İnflamasyon etki
Albumin	35-50 g/l	< 30 g/l	20	66.000	++
Transtretin	47-70 mg/l	NA	2	55.000	+++
Transferrin	2.0-3.5 g/l	NA	8.8	80.000	++

<b>Kas/İmmün Testler</b>		
Değişken	Normal Değer	Malnütrisyon Değeri
<b>Kas kitlesi</b>		
Orta kol kas bölgesi	Erkek: 55 cm <sup>2</sup> Kadın: 31cm <sup>2</sup>	< 38.5 cm <sup>2</sup> < 20 cm <sup>2</sup>
24 saat kreatinin	Erkek: İdeal vücut ağırlığı x 23 Kadın: İdeal vücut ağırlığı x 18	< %80 normal değer
<b>İmmün fonksiyon testleri</b>		
Gecikmiş hipersensitivite için deri testleri	Mevcut	Bozulma veya ciddi yetersizlik
Lenfosit miktarı	< 3000/mm <sup>2</sup>	> 1200 mm <sup>2</sup>

<b>SKORLAMA SİSTEMLERİ</b>			
Parametreler	Fonksiyonel sınıflama ve normal sınırlar		Kaynaklar
SGA	Hikaye *Kilo değişiklikleri *Gıda alım değişiklikleri *Gastrointestinal semptomlar Fizik Muayene *Kas kaybı *Ödem/asit	A: iyi beslenme B: orta derecede malnütrisyon C: ciddi malnütrisyon	JAMA 1994;271:54-58
MNA	Göstergeler *Gıda alım değişiklikleri *Kilo kaybı *Mobilite *Stres varlığı *Nörofizyolojik problemler *BMI Değerlendirme *Yaşam tarzı *Kullanılan ilaçlar *Yara veya cilt ülserleri *Günlük öğün sayısı *Gıda içeriği *Sıvı volümü *Beslenme şekli *Beslenme ve sağlık durumu *Orta kol çevresi *Baldır çevresi	Gösterge Skoru > 12: malnütrisyon riski yok < 11: olası malnütrisyon; değerlendirmeye devam et Değerlendirme skoru > 24: iyi beslenme < 17: malnütrisyon riski Total değerlendirme skoru: Gösterge skoru + Değerlendirme skoru 17.0 - 23.5: malnütrisyon riski < 17: malnütrisyon	www.mna-elderly.com
NRI	=1.519 x (albumin) + 0.417 x (kilo değişiklik yüzdesi)	%97.5: malnütrisyon yok %83.5-97.5: orta derece malnütrisyon < %83.5: ciddi malnütrisyon	Am J Clin Nutr 1988; 47:366-381
PINI	{CRP (mg/l) x oroscomucoid (mg/dl) / {albumin (g/l) x TT (mg/L)}	1-10: düşük malnütrisyon riski 11-20: orta derece malnütrisyon riski 21-30: yüksek malnütrisyon riski > 30: çok yüksek malnütrisyon riski	Int J Vitam Nutr Res 1985;55:91-101

SKORLAMA SİSTEMLERİ (devamı)			
Parametreler		Fonksiyonel sınıflama ve normal sınırlar	Kaynaklar
MUST	*Boy *Kilo *BMI *% kilo kaybı *Akut hastalık etkisi	0: düşük risk 1: orta derecede risk > 2: yüksek risk	BAPEN 2003 ISBN 1 899467 85 8 www.bapen.org.uk
NRS	Beslenme durumu *Kilo kaybı *Gıda alımı *BMI Hastalığın ciddiyeti Yaş	0-3 beslenme durumu için 0-3 hastalık ciddiyeti için Yaş > 70 ise skor 1 Ortalama > 3 ise malnütrisyon riski	Clin Nutr 2003;22: 321-336

miş ve geçerli kılınmış olmasıdır. Yalnızca PINI skorunda inflamatuvar durum da (C reaktif protein ve orosomukoid) dahil edilmiştir.

## 2. Zamanlama

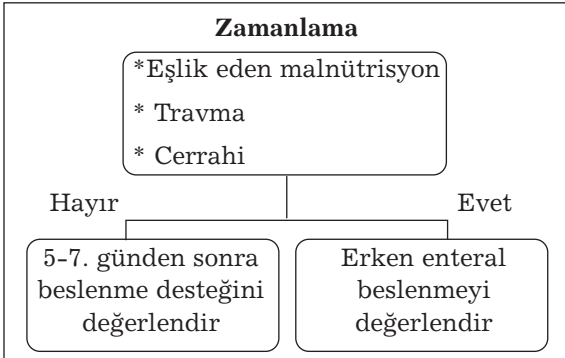
Erken enteral beslenmenin (< 48 saat) olası yararlarının değerlendirilmesi gerekir. Eğer hastanın erken enteral beslenmeden yarar görmeyebileceği düşünülüyor ise ve hasta 5-7 gün süreyle kalori ve protein gereksinimini yeniden

karşılatabilir duruma gelmez ise beslenme desteğine tercihan enteral veya parenteral yolla gecikmiş olarak başlanmalıdır (bu modülün “uygulama yolu seçimi” ünitesindeki tartışmaya bakınız).

Enteral beslenmenin aksine, kritik hastalığı olanlarda parenteral beslenmenin erken uygulanması ile ilişkili bir yarar yoktur. Parenteral yol yalnızca gastrointestinal fonksiyonlar enteral beslenmenin uygulanmasına izin vermediğinde veya uzun bir süre enteral yol ile tolere edilen miktar enerji gereksiniminin %50'sinden azını karşılıyorsa kullanılmalıdır.

## 3. Miktar

Verilmesi gereken yapay beslenme miktarı; enerji, nitrojen ve mikro-nütrientlerin gereksinimine dayanır. Genel olarak, kritik hastalık sırasında kalori tüketimi ve nitrojen kaybı artar. İstirahat enerji tüketiminin aktüel değeri direkt ölçümlerle veya formüllerle tahmin edilebilir (bu modülün 1. ünitesine bakınız).



İlkeler	Açıklama	
Nitrojen dengesi	Alım [(proteinler, aminoasit) x 0.13] - atılan miktar [İdrar üre x 0.036]	0 -: katabolizma +: anabolizma
Plazma (fenilalanin)	Dolaşımdaki miktar = kas sentezi	Protein yıkımını yansıtır
İdrar 3-metilhistidin	Kaslardan salınan tekrar kullanılamayan aminoasitler	Proteinin kaybını yansıtır
Stabil izotoplar	İşaretlenmiş aminoasitlerin görülme oranı Kas biyopsisi ile ilişkili	Protein kaybı ve sentezi Fraksiyonel sentez oranı
Nitr. kaybı (g/ 24 sa) = $\frac{\text{Günlük diürez (L)} \times \text{günlük idrar üre atılımı (g)} \times 1.2}{2.14}$		

**İSTİRAHAT ENERJİ TÜKETİMİ:**

Bayanlarda: 25-30 kcal / kg gün

Erkeklerde: 30-35 kcal / kg gün

**NİTROJEN KAYBI**

0.2 – 0.25 g / kg gün

Karşılaştırmalı çalışmalar, bu formüllerin gerçek enerji tüketimlerini tam olarak değerlendirmese bile güvenilir bir tahmin aracı olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Nitrojen kaybı ise nitrojen metabolizmasının direkt ölçümü ile tahmin edilebilir (Şekil-7). Direkt

ölçümler ve tahmin ettirici formüller hastanın gereksinimlerinin kişisel bazda tahminlerine izin vermekle birlikte, birçok kritik hastanın istirahat enerji tüketimi ve nitrojen kaybı aşağıdaki sınırlar içindedir:

Aşırı miktarda kalori verilmesi hiperglisemi, inflamatuvar yanıt, karbondioksit üretiminin artması ve karaciğer disfonksiyonu ile ilişkili olarak zararlı etkilere neden olabilir (3.14). İlginç olarak, ağır malnütrisyonu olan hastalarda istirahat enerji tüketimini tam olarak karşılamak üzere hesaplanan kalori miktarı da “refeeding sendromu” olarak bilinen zararlı sonuçlara yol açabilir.

Enerji Miktarı		
Yöntem	Prensip	Kullanma koşulları
<b>Kalorimetrik metodlar</b>		
Direkt kalorimetri İndirekt kalorimetri	Isı üretiminin tanımlanması O <sub>2</sub> tüketimi, CO <sub>2</sub> üretimi, nitrojen atılımı	Kapalı çevre Ventilasyon, FiO <sub>2</sub> < 0.6
<b>Non-kalorimetrik metodlar</b>		
İzotopik (işaretli su)	İşaretli hidrojen ve işaretli oksijen arasındaki fark ile tahmin edilen CO <sub>2</sub> üretimi	
Fick metodu	Kardiyak output x arteriyel ve miks venöz oksijen içerik farkı	Pulmoner arter kateteri
Fiziksel aktivite	Pedometre, akselometre	Yoğun bakım hastalarına uygun değil
Musküler aktivite	Elektromiyografi	YB’da değerlendirilemez

**ENTERAL VE PARENTERAL SOLÜSYONLARIN BİLEŞİMLERİ****Enteral ve parenteral solüsyonlar arasındaki temel farklar**

	Enteral	Parenteral
Bileşim	Kullanıma hazır	Bileşimler karıştırılmalıdır
Nitrojen	İntakt proteinler (hayvansal veya bitkisel kökenli) Semi-elemental veya elemental	Serbest aminoasitler Dipeptidler
Karbonhidratlar	Monosakkarid polimerleri (glukoz,fruktoz, ksilitol,sorbitol): maltodekstrin ve nişastalar	Hipertonik glukoz
Vitaminler + eser elementler	İçinde mevcuttur	Eklenmelidir
Osmolarite (sınırlar)	200-480 mOsm/L	700-1200 mOsm/L

	<b>Enteral</b>	<b>Parenteral</b>	<b>PR</b>
Kalori içeriği	1000-1400 kcal	800-1200 kcal	1800-3200 kcal
<b>Makro-nütrientler</b>			
Karbonhidratlar	120-185 g	120-160 g	Enerjinin %55'i
Lipidler	15-68 g	30-45 g	Enerjinin %30'u
Proteinler	37-94 g	31-44 g	40-100 g
<b>Mikro-nütrientler</b>			
<b>Mineraller</b>			
Sodyum	560-1380 mg (13-32 mEq)	0-6500 mg (0-150 mEq)	575-3500 mg
Potasyum	1000-2630 mg (26-68 mEq)	0-5800 mg (0-150 mEq)	2000-4000 mg
Klorür	850-1740 mg (24-49 mEq)	0-4250 mg (0-120 mEq)	750-4600 mg
Kalsiyum	530-1200 mg	0-10 mEq	1000 mg
Fosfor	535-1700 mg	0-45 mEq	1000 mg
Magnezyum	200-425 mg	0-20 mEq	400 mg
<b>Eser elementler</b>		<b>İçermez</b>	
Demir	8.9-2.4 mg		10 mg
Çinko	10-36 mg		15 mg
Bakır	1.1-3.4 mg		1.5 mg
Manganez	1.7-6.3		2 mg
Flor	0-1.5		1.5 mg
Molibden	1-220 µg		75 µg
Selenyum	0-140 µg		70 µg
Kromiyum	0-140 µg		50 µg
İyot	75-200 µg		150 µg
<b>Vitaminler</b>			
A	2331-12000 IU		2000(F)-2666(M) IU
Beta-karoten			
B1 (Tiamin)	1.3-3.2 mg		1.1(F)-1.3(M) mg
B2 (Riboflavin)	1.5-3.6 mg		1.5(F)-1.6(M) mg
B5 (Pantotenik asit)	4.7-22 mg		5 mg
B 6	1.5-4.3 mg		2 mg
B 8(Biotin)	40-635 µg		300 µg
B 9(Folik asit)	200-850 µg		400 µg
B 12	2.1-13 µg		6 µg
C	67-1000 mg		60 mg
D	200-520 IU		400 IU
E	19-317 IU		30 IU
K	43-127 µg		80 µg
PP	16-43 mg		20 mg

<b>ENTERAL VE PARENTERAL FORMÜLLERİN BİLEŞİMİ</b>
<b>Enteral Solüsyonlar</b>
<b>Enerji içeriği:</b> İzo-enerjili (1 kcal/mL) veya yüksek enerji (1.2 ile 1.5 kcal/mL)
<b>Nitrojen içeriği:</b> Total enerji gereksiniminin %15-18'i veya yüksek protein: Enerji gereksiniminin > %20
<b>Fiberler:</b> Kısa zincirli yağ asitlerinin salınımı, kolonositler için asıl enerji, diyare insidansında azalma. Fermentasyonun son ürünü bütirat, propionat veya asetatır.
<b>Parenteral solüsyonlar</b>
<b>Enerji içeriği:</b> Glikoz, trigliseridler (0.6-1.0 kcal/mL)
<b>Nitrojen içeriği:</b> Serbest aminoasitler

Açlık grevi yapanlarda ve savaş esirlerinde rapor edilen bu sendrom vücut sıvı dağılımında bozukluk, anormal glikoz ve lipid metabolizması ve ağır elektrolit bozuklukları (özellik-

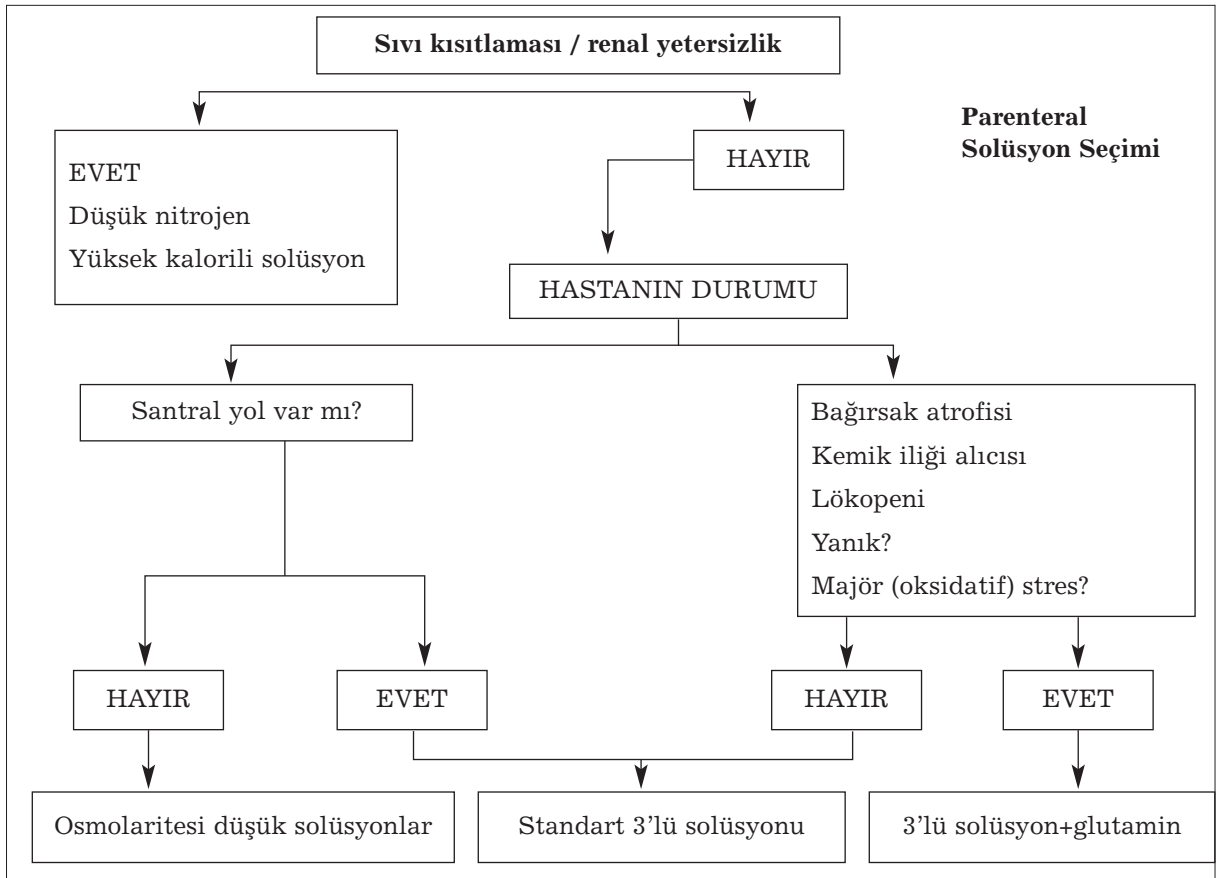
le hipofosfatemi, hipokalemi ve hipomagnezemi) ile ilişkilidir. Potansiyel olarak hayatı tehdit edici olan bu sendromun patogenezi yağ metabolizmasından karbonhidrat metabolizmasına ani şifti içerir ki bu da ani hücre içi glikoz yüküne ve insülin salınımının artmasına neden olur (3.15).

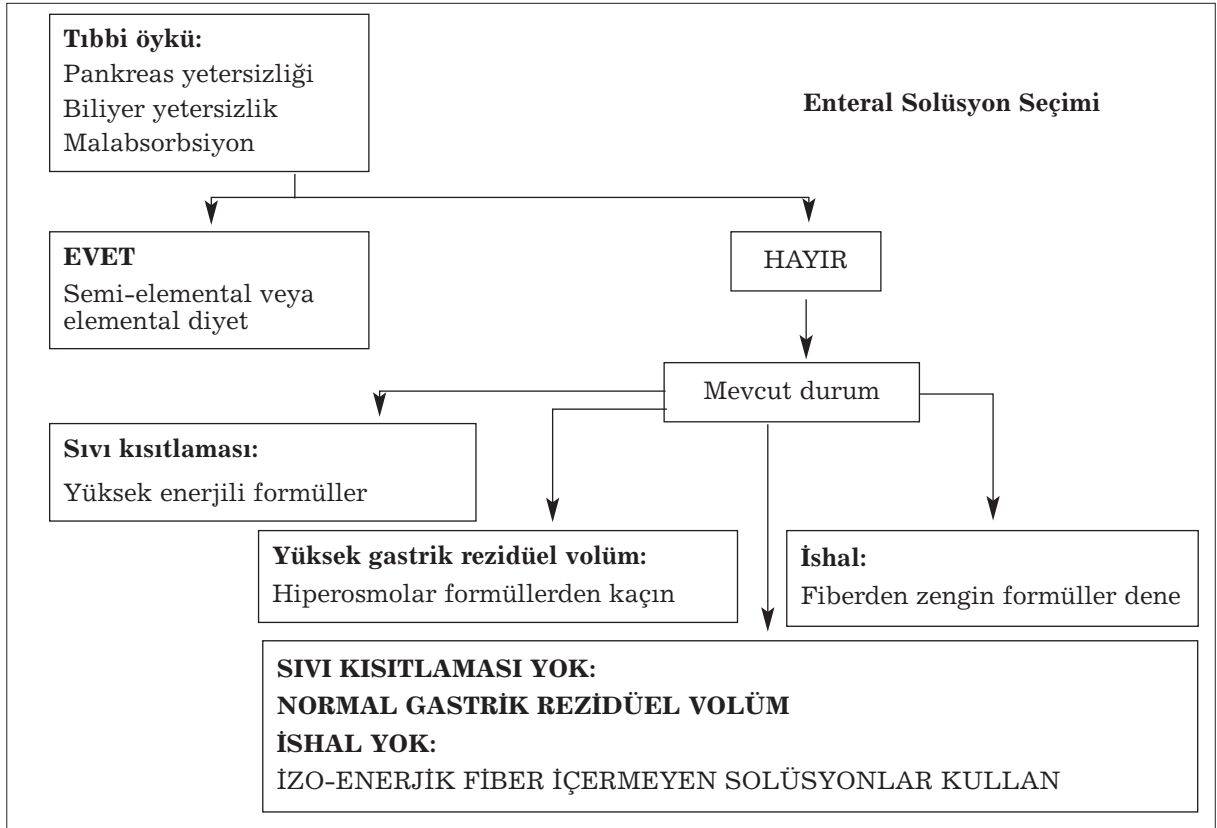
#### 4. Beslenme desteği sağlayan formüllerin kompozisyonu

Glikoz, kritik hastaların çoğunda izo-kalorik beslenme sırasında tercih edilen substrattır ve non-protein enerjinin %70-100'ünü oluşturur (3.16). Glikoz uygulama hızı lipogenezis yolunun aktivasyonunu ve pulmoner karbondioksit atılımının artmasını önlemek için dakikada 4 mg/kg'ı aşmamalıdır.

Yağ verilmesinin azaltılması gereken akut iskemik kalp hastalığı, majör yanıkları ve ağır enfeksiyonu olan hastalar hariç diğerlerinde non-protein enerjinin %15-30'unun lipid olarak verilmesi önerilmektedir.

Protein, toplam enerjinin %15-20'sini oluşturmalı veya 1.5-2.0 g/kg/gün verilmelidir.





#### 4.1. Temel komponentler (3.17)

Uygulama yolu ne olursa olsun beslenme desteği amacıyla verilen solüsyonların temel kompozisyonları benzerdir: Kalori desteği, karbonhidrat, yağ ve proteinler arasında paylaşılır (Şekil 10).

Non-protein/nitrojen oranı solüsyonun etkinliğinin bir göstergesidir ve yüksek oranlar (ideal olarak < 150 kcal/gN) protein anabolizması için maksimum enerji kullanımı ile ilişkilidir.

Bununla birlikte, kullanıma hazır solüsyonlardaki komponentlerin oranları karşılaştırıldığında görüldüğü gibi, 2 tip solüsyon arasında çeşitli temel farklılıklar da bulunmaktadır (3.18).

Başlangıçta, bazı temel sorular yanıtlanırken, beslenme desteği sağlayacak formülün seçimi kolaydır (3.19, 3.20).

Yakın gelecekte bazı spesifik formüllerin ilk seçenek olarak önerilmesi mümkün olabilir ama günümüzde hastaların çoğu için standart, izo-enerjili, lifsiz enteral solüsyonlar veya temel üçlü parenteral solüsyonlar uygun seçeneklerdir.

#### 4.2. Ek komponentler

Enteral beslenme ürünlerinin aksine parenteral ürünler ne eser elementleri ne de vitaminleri içerirler. Bu nedenle, hastalar yalnızca parenteral yolla besleniyor ise bu komponentler günlük olarak eklenmelidir. Önerilen günlük alım miktarları ile uyumlu olarak eser element ve vitaminler içeren çeşitli solüsyonlar bulunmaktadır.