



Yoğun Bakımda Beslenme Desteği

Modül 18.4

Nütrisyon Yolları

Jean-Charles Preiser - René Chioléro - Pierre Singer (Çeviri: Melek SAKARYA)

İçerik

1. Enteral Nütrisyon
 - 1.1. Kontrendikasyonlar
 - 1.2. Avantaj ve dezavantajlar
 - 1.3. Enteral beslenme tekniklerinin tipleri
 - 1.3.1. Nazogastrik tüp yerleştirme
 - 1.3.2. Gastrostomi
 - 1.3.3. Postpilorik beslenme
 - 1.4. Enteral beslenmeye başlama
 - 1.5. Enteral beslenme ile ilişkili problemlerin ele alınması ve önlenmesi
 - 1.6. Uygulama teknikleri
 - 1.7. Komplikasyonlar
 - 1.7.1. Gastroduodenal disfonksiyon
 - 1.7.2. Diyare
 - 1.7.3. Konstipasyon
2. Parenteral Beslenme
 - 2.1. Komplikasyonlar

Anahtar mesajlar

- Enteral destek daima parenteral nütrisyonuna tercih edilir.
- Enteral erişim nazogastrik, gastrostomi veya postpilorik tüp yolu ile sağlanabilir.

- Aspirasyon, pnömoni ve motilite bozuklukları enteral beslenmenin önemli riskleridir.
- Parenteral beslenmede kateter ilişkili ve metabolik komplikasyonlar söz konusudur.

Öğrenme hedefleri

- Enteral ve parenteral beslenme tedavisinin tekniklerini, endikasyon ve kontrendikasyonlarını tanımlamak.
- Enteral ve parenteral infüzyon yollarını, onların avantaj ve dezavantajlarını tanımlamak.

1. Enteral Nütrisyon

Genel kural olarak, bu hastalarda gözlenen negatif protein ve enerji dengesini sınırlamak için kritik hastalarda nütrisyon desteği verilmesi gereklidir (Şekil 1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, Slayt 4.2, 4.13, 4.14).

Önceden üstünde durulan nedenlerle enteral nütrisyon parenteral nütrisyonla daima tercih (Modül 18.3, Şekil 2).

Kısaca, gastrointestinal kanalda besin ögesi yokluğunun üç sonucu vardır (Şekil 2, 4.16, 4.17):

1. Enterositlerin yakıt kaynağı yokluğu,

YB Hastaları

- Normo ya da hipermetaboliktir (artmış İET).
- Hiperkataboliktir (artmış Azot atılımı).
- Malnütrisyonludur (düşük prealbumin, düşük lenfosit sayısı).
- Yiyemez.
- Genellikle (daima) GİK emilim kapasitesi normaldir.

İNTESTİNAL MUKOZAL ATROFİ OLUŞUR

- Lümeninde besin ögeleri ve enterositlerin yakıt kaynağı olmayışından
- Mekanik uyarı yokluğundan
- Anormal hormon paterninden
- GELİŞİR: Translokasyon, SIRS, MODS

2. Mekanik uyarı yokluğu,
3. Anormal hormon paterni.

Bu nedenle, besin ögelerinin yokluğu karaciğer filtresine rağmen gastrointestinal kanal (GİK) lümeninden kan dolaşımına endotoksinlerin, bakterilerin ve mantarların translokasyon işleminin tetikleyicisi olarak öne sürülmüştür ki, bu işlem strese sistemik inflamatuvar yanıt (4.18) ve çoklu organ yetmezliğini (4.19) oluşturabilen metabolik yanıt ve vücudun ikinci vuruşa yanıtını oluşturur.

Bu bulguları diğerleri tartışsa bile (4.21) erken enteral beslenme (4.20) ve gastrointestinal kanalda küçük miktarda besin ögeleri bile bu translokasyon işlemini engelleyebilir.

Gastrointestinal kanal fonksiyonları genellikle normal olduğundan enteral nütrisyon sıklıkla olasıdır, fakat enteral beslenmeye başlamadan önce bazı önlemler alınmalıdır.

1.1 Kontrendikasyonlar (Şekil 3)

Enteral erişim için mutlak kontrendikasyonlar:

- Tam bağırsak obstrüksiyonu,
- Ciddi malabsorbsiyon,
- Ciddi diyare.

1.2 Avantaj ve dezavantajlar (Şekil 4)

Gastrik erişim pek çok avantaja sahiptir:

Enteral Erişim: Kontrendikasyonlar

- Tam bağırsak obstrüksiyonu
 - Ciddi malabsorbsiyon
 - Ciddi diyare
- Gastrik yol kontrendikedir:
Gecikmiş gastrik boşalma (gastrik parezi)

Gastrik Erişim

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • Avantajlar | • Dezavantajlar |
| ✓ Kolay erişim | ✓ Aspirasyon riski |
| ✓ Erken erişim | ✓ Pozisyonun doğrulama zorluğu |
| ✓ Hemşireler tarafından yerleştirilebilir | ✓ Nazofarengeal travma |
| | ✓ Tüpün kaza ile yer değiştirmesi |

- Kolay erişim,
- Erken erişim,
- Hemşire tarafından gerçekleştirilen erişim.

Bu nedenle bu erişim GİK fonksiyonlarının yeterli olduğu her durumda daima önerilmelidir.

Gastroözefageal reflü ve bozulmuş gastrointestinal peristaltizm, supin pozisyon nedeniyle gastrik içeriğin inhalasyonu riskini içeren dezavantajlar ihmal edilmez (4.25).

Bu aspirasyon komplikasyonu YBÜ hastalarında gözlenen ventilatör ilişkili pnömونيye yol açabilir (4.26) ve YBÜ hastalarında bol kanama oluşturabilen nazofarengeal travmaya rastlanabilir ve küçük çaplı nazogastrik tüpün nazik şekilde yerleştirilmesi ile önlenmelidir (4.27).

Tespitin uzaklaşmış olabilmesi nedeniyle tüpün kazara yer değiştirmesi daima tanınmalı ve yeni yeri X-ray ile yeniden doğrulanmadan yeniden tespit edilmeli.

2.3 Enteral beslenme teknikleri tipleri

Enteral beslenme teknikleri şunları içerir:

Gastrik beslenme (Şekil 5)

• Kısa süreli (3-6 haftadan daha az) beslenme işlemleri için ve radyolojik olarak doğrulanabilir (zorunlu değil), yatak başında elle yerleştirilebilen nazogastrik tüpler vardır.

• GİK içine uzun süreli beslenme için gastrostomi yapılabilir ve endoskopik, radyolojik

Gastrik Beslenme Teknikleri

Nazogastrik Tüp	Gastrostomi
Kısa süreli	Uzun süreli
El veya radyolojik olarak yerleştirme	Endoskopik, radyolojik veya cerrahi yerleştirme

ve cerrahi olarak uygulanabilir (4.29, 4.30, 4.31).

Postpilorik beslenme

- Nazojejunal beslenme tüpü,
- Jejunostomi.

1.3.1 Nazogastrik tüp yerleştirme (Şekil 6, Şekil 7)

Polivinil (daha rijit), silikon (daha esnek) veya poliüretan (daha az travmatik) tüpler kullanılmalıdır.

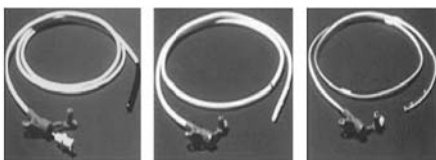
Çapları 6-14 French arasında değişir. Hastanın anatomik ölçülerine göre uzunlukları 95, 105'ten 120 cm'ye kadar değişebilir ve tekniğin avantajı hala doğrulanmamış iken ekstremite ağırlığı göz önüne alınabilir.

Son zamanlarda, nazogastrik tüp yerleştirme başarı oranını arttıran bazı teknikler geliştirilmiştir (Şekil 8).

Eğer tüpün duodenuma yerleştirilmesi amaçlanmışsa 10-10-10 tekniği önerilir (4.35).

Veriliş Yolları

- Enteral yol: Nazogastrik veya jejunal tüp aracılığı ile
- Polivinil (rijit), silikon (6-14 Ch) veya poliüretan (daha az travmatik)
- Uzunluğu 90, 105 veya 120 cm, ağırlıklı olabilir

Nazogastrik Tüpler**Tüp Yerleştirilmesinde Önlemler**

- Hava insüfle et, aspire et, alveol içine yerleşme şüphesinde X-ray kontrolü
- İntraduodenal tüp 10-10-10 kuralı kullanılarak yerleştirilebilir: 10 mg metaklopramid-10 dk bekle-10Ch tüp. Yaklaşık %70 başarı
- Peristaltizm yardımı için 24 saat bekle
- Düşük viskoziteli formül kullanarak ve su ile yıkayarak obstrüksiyonu önle

Bu teknik metoklopramid (10 mg) verilmesini, 10 dakika beklenmesini ve daha sonra 10 Fr duodenal tüp yerleştirilmesini önerir, başarı %70 civarındadır.

Diğer teknikler benzer sonuçlara erişir ve gastrik veya duodenal tüpün yatak başında yerleştirilmesi hiperemezisten muzdarip gebe kadınlarda bile yaygın olarak önerilir (4.36, 4.37, 4.38).

Enteral beslenmeye başlamadan önce tüpün doğru yerleşimi daima kontrol edilmelidir (Şekil 9).

Endotrakeal tüpün ekstübasyonunda olduğu gibi, öksürük, kusma veya nazogastrik aspirasyon da nazogastrik veya nazoduodenal tüpün yer değiştirmesine yol açabilir. Bu nedenle, tüp pozisyonu hemşire tarafından nöbetleri sırasında düzenli olarak kontrol edilmelidir. Pozisyonun saptanamadığı durumlarda X-ray şarttır (4.40).

(4.41)'e göre, ince-çaplı nazogastrik tüplerin %15'i, ağırlıklı tüplerin %27'si ve ağırlıksız nazointestinal tüplerin %50'si istenen pozisyonda yerleştirilmedi.

Küçük çaplı beslenme tüpü yerleştirilmesinin doğrulanması

- Öksürme, kusma veya nazotrakeal aspirasyon, NTT'nün ekstübasyonu sırasında sessiz yer değiştirme tehlikesi
- Radyografi
- İnce çaplı NGT'nün %15'i, ağırlıklı tüplerin %27'si, ağırlıksız tüplerin %50'si istenilen pozisyonda lokalize edilmedi
- Gastrik içeriğin aspirasyonu
- pH testi, insüfle edilen havanın oskültasyonu

Biliyer reflü karıştırıcı bir faktör olsa da gastrik suyun pH'sının 2-3'e daha yakın ve duodenal pH'nın 6-7'ye yakın olduğu hatırlanarak pozisyonu test etmenin kolay bir şekli aspire edilen suyun pH analizi ile olabilir.

İnsüfle edilen havanın oskültasyonu sık kullanılır fakat güvenilirliği düşüktür.

1.3.2 Gastrostomi

Perkütan endoskopik gastrostomi (4.50) pek çok avantaja sahiptir: Cerrahi gerekmez, yatak başında uygulanır, minimal sedasyon ile yapılabilir, işlem kısadır ve maliyeti düşüktür (Şekil 10).

Eğer enteral beslenme 8-12 haftadan daha uzun planlanıyor ise nazogastrik tüpe karşın PEG önerilmelidir. PEG ile aspirasyon azalmaz. Fakat hasta ajite ise, tüpünü defalarca çekiyorsa ve bitkisel hayatta ise, PEG önerilmelidir (Şekil 11).

Perkütan Endoskopik Gastrostomi Avantajları

Rijit

- Cerrahi yok
- Yatak başında
- Minimal sedasyon
- İşlem kısa
- Maliyet düşük

Minard G. *Nutr Clin Prac* 1994;9:172-182.



YBÜ'de PEG'e karşı NGT

Angus ve ark. *Am J Gastro* 2003;98:272-7.

- PEG-ince çaplı beslenme tüpü: NGT yeterli nütrisyon desteği sağlar, ucuzdur ve 8 hafta için güvenlidir
- Fay, Poplausky: Long term enteral feeding: a retrospective comparison of delivery via PEG and Nasoenteric tubes. *Am J Gastroenterol* 1991;86:1604-9.
- Major komplikasyon: PEG'in azaltmadığı aspirasyon
- 6-8 haftadan daha az gereksinimi öngörülen hastalarda PEG NGT ile karşılaştırıldığında yararlı değildir.
- 2 haftadan daha fazla enteral beslenmesi gereken ajite hastalarda ve ciddi kafa travmalarıyla, kalıcı bitkisel hayatta, uzun süreli YBÜ kalışlarında PEG düşünülmelidir.

İşlem basittir ve komplikasyon oranı cerrahi gastrostomiden bile düşüktür. Hatta maliyet etkinliği uygundur. Hemen beslenme ile ertesi gün beslenme karşılaştırılarak test edilmiş ve parametrelerin hiçbirinde fark bulunamamıştır. Bazı hastalar abdominal durumları ve hastanede ve rehabilitasyon merkezlerinde uzun süre kalması beklentisi nedeniyle cerrahi işlem gerektirir.

Laparotomi geçiren hastalarda önerilen cerrahi teknik cerrahın deneyimi, abdominal durum ve işlem ile ilişkili risklere göre uygulanmalıdır.

Operatif gastrostomi tüpü yerleştirme komplikasyonları nadirdir (%1'den daha az). Tüpün uygun olmayan yerleşimi veya midenin anterior bölümünde yanlış yerleşimi bulunabilir. Yandan kaçak daha sıktır. Yara enfeksiyonu vakaların %2-8'inde görülebilir (Şekil 12, Şekil 13, Şekil 14).

1.4 Enteral beslenmenin başlatılması

Enteral beslenmeye başlamadan önce komplikasyonlardan kaçınmak ve önlemek için potansiyel endişe ve sorular listesi çözümlenmelidir. Şekil 19'da gösterildiği gibi kontrol listesinin ve standart uygulamaların sistemik kulla-

Yararlılık, Etkinlik, Güvenlik

Van Natta. *Ann Surg* 1998;227:618-26.

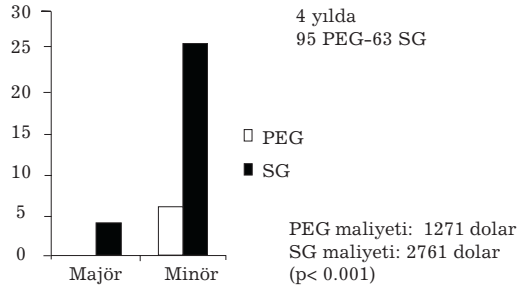
Akkersdijk et al. *Injury* 1998;29:11-4129.

- 16.417 travma girişinden 129 PEG: kapalı kafa travmalı ve ajite hastalar
- Komplikasyon oranı: %1.5 (jejunostomide %18)
- Gastrostomiden 2 kaçak (1 MOY)
- Etkinlik: ISS 44, ortalama hastane kalış süresi 71 gün olan 24 travma hastası. 8 hasta PEG ile taburcu edildi. 1'i aspirasyon sonucu öldü, 2 kaçak, 12'sinden PEG çıkartıldı.

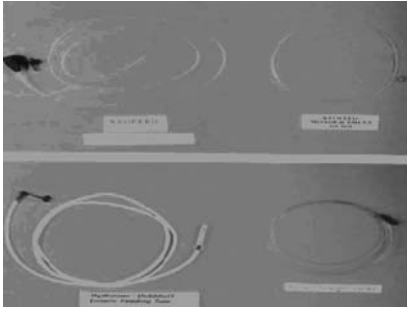
Operatif gastrostomi tüpü yerleştirmenin komplikasyonları

- Hemoraji: %1'den az
- Tüpün uygun olmayan yerleşimi
- Midenin karın ön duvarından ayrılması
- Yandan kaçak sık
- Yara enfeksiyonu (vakaların %2-8'inde)

Travmada PEG'e karşı SG komplikasyonları
Dwyer et al. J Trauma 2002;52:26.



Nazojejunal Tüpler



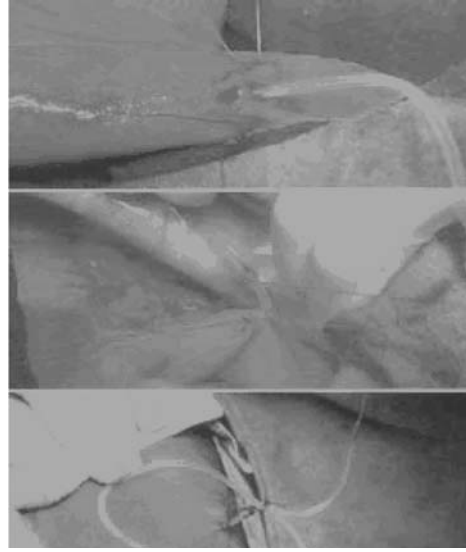
Cerrahi Teknikler

- Witzel jejunostomi
- İğne kateter jejunostomi
- Transgastrik jejunostomi
- Roux en Y jejunostomi
- Operatif olarak yerleştirilen nazojejunal tüp
- Cerrahi gastrostomi veya PEG yolu ile

Postpilorik beslenme komplikasyonları

- %1-2 ciddi komplikasyonlar
- Mekanik komplikasyonlar: yer değiştirme, periton içine geçme, tıkanma, dönme
 - Diyare: hastaların %22-50'si
 - Abdominal ağrı, distansiyon
 - %13'ü asla tolere edemez ve TPN'ye dönülür
- Bağırsak nekrozu

Cerrahi olarak planlanan jejunostomi



Enteral beslenmenin başlatılması

Önemli gastrointestinal disfonksiyon var mı?	Gastrik rezidüel volüm > 250 mL?
İleus şüphesi var mı?	Enteral beslemeye başla (30 mL/saat) ve 4-6 saat sonra gastrik rezidüel volümü kontrol et
Başlangıç ayarları	Pompa ile, sürekli 30-60 mL/saat
Beslenme tüpünün pozisyonu	Nazo veya oro-gastrik. Distal uç fundus veya atriumda
Kateter tipi	PVC
Hasta pozisyonu	> 45°
Hangi formül	Çoğu vakada polimerik, izoenerjik

nımı enteral beslenmeye başlamak ve optimize etmek için yararlı olabilir.

1.5 Enteral beslenmenin mevcut sorunlarının yönetimi ve önlenmesi

Enteral nütrisyon başlatıldığı zaman, bazen cesaret kırıcı veya enteral beslenmenin yeterli verilmesini engelleyici yaygın yan etkiler gözlenir. Sıkça sorulan bazı sorular aşağıda gösterilmiştir. Bu alanda standardizasyon olmayışına rağmen, önerilen çözümler de Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Problem	Önerilen çözüm
Yüksek gastrik rezidüel volüm	İnfüzyon hızını yarıya düşür ve prokinetik ver
İnhalasyon pnömonisinin önlenmesi	Sürekli infüzyon Tıkanmayı önlemek için ilaç verdikten sonra kateteri yıka Hastayı yarı oturur pozisyonda tut
Sinüzit/nazal erozyonun önlenmesi	Sık ağız yıkama Küçük çaplı tüp kullanımı, tercihen silikon
Diyare	Enfeksiyöz diyareyi ekarte et İnfüzyon hızını yarıya düşür ve loperamid ver Liften zengin solüsyona geç ve <i>Sacharomyces boulardi</i> ilave et
Konstipasyon	Liften zengin solüsyona geç
Oral ilaç verilmesi	Uzun etkili ilaçlardan kaçın, sıvı formülleri tercih et Tabletleri ez ve karıştır, verilişten sonra tüpü su ile çalkala
Nazogastrik kateterin bulunduğu yerde endoskopist tarafından ülser görülürse	Önemli kanamadan sorumlu olmadıkça, küçük çaplı tüp yerinde bırakılabilir
Enteral nütrisyon sırasında stres ülser profilaksisi?	Enteral nütrisyonun intragastrik verilmesi mukozal erozyonu ve gastrointestinal kanamayı kısmen öneri iken tek başına enteral nütrisyonun stres ülser profilaksisinde etkinliği kanıtlanmamıştır. Farmakolojik stres ülser profilaksisi enteral nütrisyonla bağımsız olmalıdır.

Bu bölümde listelenen kılavuzlar kanıta dayalı olmamasına ve tartışmaya açık olmasına rağmen, küçük değişiklikler ile, dünyanın birçok yerindeki YBÜ koşullarına adapte edilebilir olan Avrupa'nın pek çok YBÜ'sünde varolan pratiği yansıtır (4.55, 4.56).

1.6 Uygulama teknikleri

Damla beslenme bolus beslenmeye tercih edilir (bolus başına 500 mL veya 30 mL/dakikadan fazla değil). Bu teknik yakın hemşire izlemine ve her 4-8 saatte gastrik rezidü kontrolünü gerektirir (Şekil 20).

Sürekli enteral beslenme GİK sekresyonlarını azaltır ve volümetrik pompa kullanılarak sağlanır. Oda havasındaki torbanın içine bütün planlanan volüm konmamalı, soğukta depolanandan parçalı volümler alınmalıdır.

Başın 30° açı ile yukarı pozisyonda tutulması, başlamak için nazogastrik tüpün yerleştirilmesi, rezidü kontrolü ve 40-50 mL/saat hız ve 1 kcal/cc konsantrasyon ile başlatılması pratik önerilerdir. Solüsyon izotonik ise birkaç saat sonra 75-100 mL/saat'e artırılır (Şekil 21).

Gastrik boşalmanın başarılmasında yetersizlik olduğu durumlarda, prokinetik ajan dene

Veriliş teknikleri

Damla veya bolus beslenme (her bolus 500 mL ve 30 mL dk'dan fazla değil)

Hemşirelik gerekir, her 4-8 saatte gastrik rezidü, 3 L/24 saat'ten fazla değil

Sürekli enteral beslenme: Pompa yolu ile (volümetrik), intestinal sekresyonları ve transit zamanını azaltır

Soğuk tut ve fraksiyonlarla ver

Pratik öneriler

- Enteral beslenme sırasında başı 30° yükselt
- En az her 8 saatte bir gastrik rezidüyü kontrol et
- Eğer olası ise daima gastrik yolu tercih et
- 50 mL/saat ve 1kcal/cc ile başla ve izosmotik ise 75-100 mL/saat'e arttır
- Eğer jejunal tüp ise: 25 mL/saat'ten başlayarak arttır

ve bu denemeden saatler sonra yetersizlik sü-
rüyorsa nazoduodenal tüp yerleştirir. Enteral
beslenmenin uygulama hızı yavaştır, ürünün
düşük viskoziteli olduğu durumlarda veya
obstrüksiyon riski olduğunda 25 mL/saat ile
başlanır, obstrüksiyonu önlemek için yıkama
tekniki kullanılmalıdır (Şekil 22).

1.7 Komplikasyonlar

En çok karşılaşılan komplikasyonlar (4.60)
tıkanma, aspirasyon pnömonisi, kusma ve öze-
fajittir. Abdominal ağrı ve diyare ile de karşıla-
şılabilir. Hipertonik enteral solüsyonların kul-
lanıldığı durumlarda, hiperosmolalite ve de-
hidratasyon gözlenebilir. Glukoz yükünde artış
glukoz intoleransına ve alkalin fosfataz, ga-
maglutaryl transferaz ve bazen total ve direkt
bilirubin artışı ile birlikte hepatik steatoza yol

açabilir. Ventile edilen hastalarda, gastrik mo-
tilite azalır. Hatta bu morfin veya norepinefrin
kullanıldığı zaman daha da azalır. Duodenal
aktivite kalıcıdır, bu nedenle duodenal tüp er-
ken yerleştirilmelidir.

1.7.1. Gastroduodenal disfonksiyon

Enteral beslenme sırasında mutad olarak
düşünülmesi gereken gecikmiş gastrik boşal-
madır (4.24, 4.25).

Bu durum 150 mL/saatten daha fazla veya
son saatte verilen miktarın iki katından daha
fazla veya son 24 saat için 600 mL'den daha
fazla artmış gastrik rezidü ile tanımlanır (4.26).

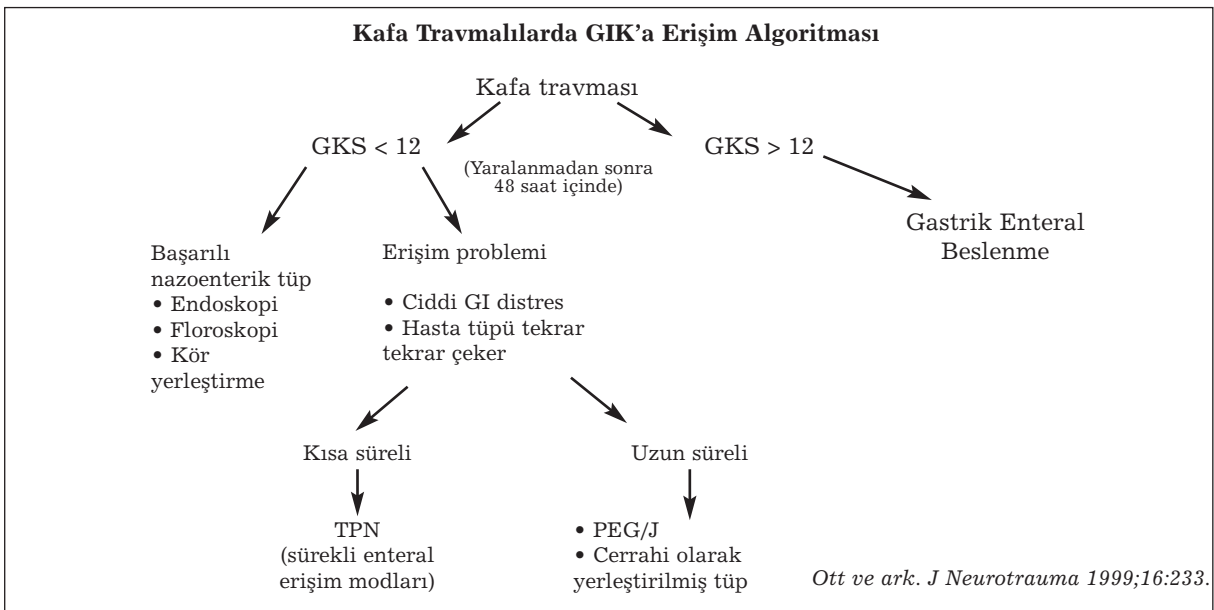
Gastroduodenal disfonksiyonun yönetimin-
de net bir uzlaşım olmamasına rağmen, enteral
beslenmenin düşük hızlarda bile bağırsak mu-
kozası için yararlı olduğu hatırlanmalıdır. Bu
nedenle, enteral infüzyon kesilmemeli, hasta
"düşük infüzyon hızını" tolere edemediğinde
prokinetik ajan kullanılmalıdır. Önemli olarak,
gastrik rezidü volümü sınır değerinin altına
düşüğünde, uygulama hızı daha yüksek değere-
lere çıkartılmalıdır.

Bir algoritma örneği gösterilmektedir.

GASTRİK REZİDÜEL VOLÜMÜ KONTROL ET

Kafa travmalı hastalar bozulmuş gastrik bo-
şalmadan muzdariptir. Ott ve arkadaşları (Şekil
23) nütrisyon desteği gerektiren kafa travmalı
hastalar için bir diyagram geliştirdiler.

Verilişi nasıl arttırmalı		
	GASTRİK	JEJUNAL
Başlama akımı	50 mL/saat	25 mL/saat
Konsantrasyon	0.25-0.50 kcal/mL	0.25 kcal/mL
Günlük ilerleme	Konsantrasyonu %25 ve daha sonra akımı 25 mL/saat arttır	Akımı 25 mL/ saat ve daha sonra konsantrasyonu %25 arttır
Eğer polimerikse	1 kcal/cc ile 50 mL/saat ve 100 mL/saat'e arttır	



Bu diyagrama göre, Glasgow koma skalası > 12 ise, bir nazogastrik tüp önerilir. Glasgow koma skalası 12'den düşük ise hastanın klinik durumu ve beklenen kalış süresine göre nazogastrik tüp, duodenal tüp, PEG, PEJ veya parenteral nütrisyon önerilir.

Pek çok çalışmada medikal, cerrahi veya karışık hasta grubunda tüp yerleştirmeden önce 10-20 mg metoklopramid veya eritromisin kullanımı ile test edilmiştir. Başarı oranı altı çalışmanın üçü dışında anlamlı şekilde daha iyiydi (başarı oranı %61-96).

Yüksek gastrik rezidü daima kötü gastrik peristaltizmin işareti değildir. Cohen ve arkadaşları (4.62) gastrik rezidüsü 200 mL'den fazla hastaların yarısında parasetamol testi ile normal gastrik boşalma göstermişlerdir. Bu yatak başında uygulanan kolay test sürekli enteral beslenme kararı vermede, nazojejunal tüp önermede veya endoskopik veya radyolojik pozisyon verme hakkında düşünmede önerilebilir.

Hasta 3-6 haftadan daha uzun süredir enteral beslenme alıyor ise ve enteral destek uzayacak ise, perkütan endoskopik gastrotomi düşünülmelidir. Hasta abdominal cerrahi geçirecekse jejunostomi endikasyonu tartışılmalıdır.

Gastrik peristaltizmi ve gastrik boşalmayı arttıran prokinetik ajan kullanımı ilave yardım sağlayabilir.

Heyland'ın ekibi (4.56) bu alandaki farklı çalışmaları özetlediler. Nazoduodenal tüpün zor yerleştirilmesi durumunda eritromisin tek bir doz olarak önerilebilir ve tüp yerleştirilmesini kolaylaştırabilir (Şekil 24, Şekil 25).

Çalışmaların çoğunda gastrointestinal transit ve beslenme üzerine prokinetik ajanların pozitif etkileri gösterilmiştir, fakat klinik sonuç üzerine pozitif etkileri gösterilmemiştir.

Eritromisin, metoklopramid ve sisaprid aralarında karşılaştırıldığında, metoklopramid gastrointestinal transit ve beslenmeye toleransı arttırmada en güvenli bulunmuştur. Eritro-

Prokinetikler üzerine bulguların sentezi

- Eritromisinin bir kerelik dozu tüp yerleştirilmesini kolaylaştırabilir.
- Prokinetik ajanlar üzerine 8/10 çalışmada Gİ transit ve beslenme üzerine pozitif etkileri gösterildi.
- Klinik sonuç üzerine pozitif etki yok.
- Gİ transiti ve beslenmeye toleransı arttırmada Metoklopramid en güvenli.

Booth, Heyland, Paterson CCM 2002.

misin bakteri direnci sorusunu getirdi ve sisaprid'in QT mesafesini arttırdığı ve çocuklarda kardiyak toksisite oluşturduğu bildirildi.

1.7.2 Diyare

Diyare enteral beslenmenin diğer yaygın bir komplikasyonudur ve gerçekten enteral beslenmenin kesilmesinin en güncel nedenidir.

Diyare her gün üç veya daha fazla sıvı dışkılama olarak tanımlandığında, kritik hastada insidansı %20-50'dir. Olguların çoğunda sistematik ve standardize edilmiş yaklaşım ile enteral nütrisyonun sürdürülmesi başarılabilir. Enteral beslenme sırasında diyare nedenleri iki geniş kategoriye bölünebilir: Enfeksiyona bağlı ve enfeksiyon dışı. *Clostridium difficile* ile ilişkili enfeksiyona bağlı diyarenin standart tedavisi oral metronidazol ve vankomisini içerir.

1.7.3 Konstipasyon

Enteral olarak beslenen hastalarda sık olmasına rağmen, konstipasyon tipik beslenme ile ilişkili komplikasyon değildir, fakat olasılıkla uzun süreli supin pozisyonla ilişkilidir. Ancak, tedavi edilmezse konstipasyon ileusa, artmış abdominal basınç ve sonucunda bozulmuş solunum fonksiyonları ve ventilatörden ayrılımda zorluğa neden olabilir. Konstipasyon durumlarında genellikle liften zengin soslusyonlar önerilir.

2. Parenteral nütrisyon (Şekil 26, Şekil 27, Şekil 28, Şekil 29)

Enteral nütrisyon kontrendike veya enteral nütrisyon enerji gereksinimine ulaşamıyor ise parenteral nütrisyon önerilir.

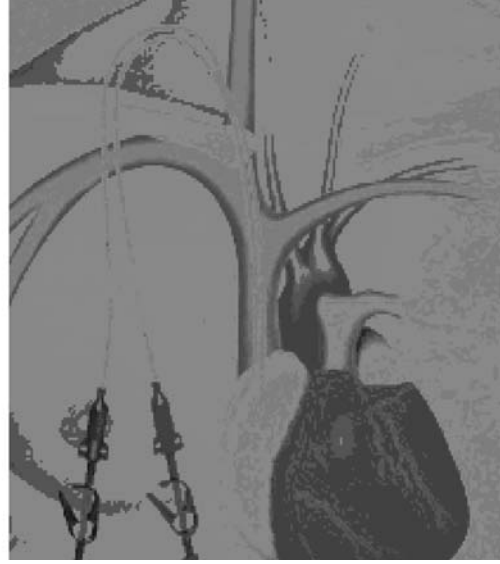
Erişim slaytlarda tanımlanır ve düşük komplikasyon oranı ile ilişkili olması nedeniyle subklavyen erişim tercih edilir.

Yüksek gastrik rezidü vakalarında

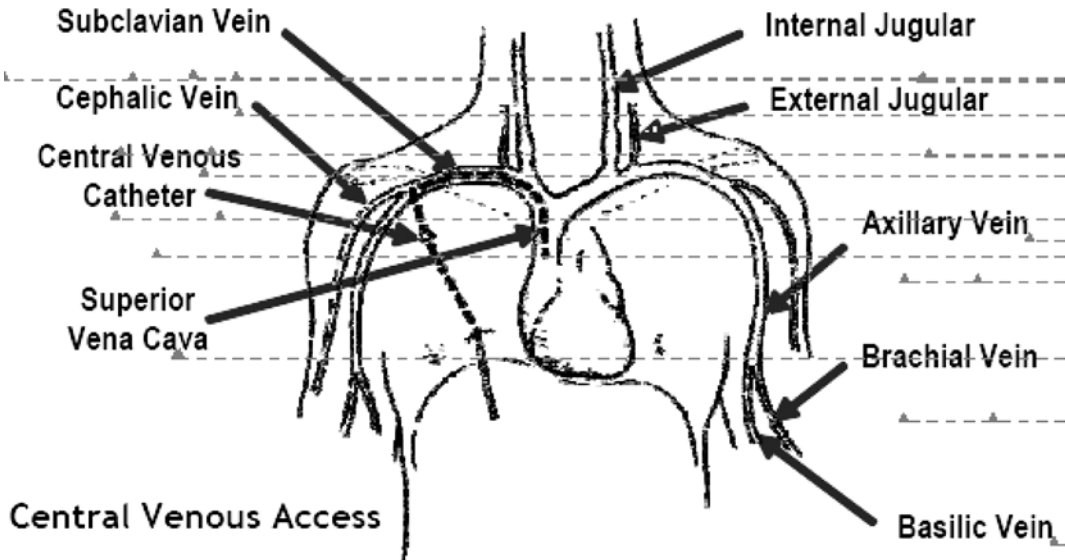
- 10 10 10 metodu veya gastroskopi kullanılarak nazojejunal tüp
- Uzun süreli: PEG
- Cerrahi planlanıyorsa: jejunostomi



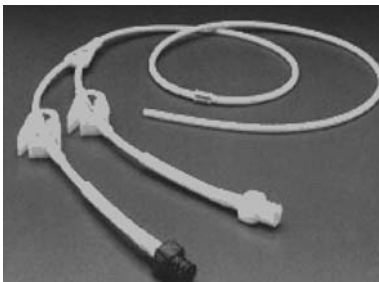
Periferden yerleştirilmiş santral venöz kateter



Parenteral Erişim



Kaflı Kateter



Komplikasyonlar

- Yerleştirme (pnömotoraks, arteryel ponksiyon)
- Mekanik: Rüptür, tıkanma, emboli, tromboz, kötü yerleş
- Enfeksiyon: Kateter yeri, subkütan tünel, kolonizasyon, bakteriyemi, sepsis
- Metabolik: Hiperglisemi, elektrolit dengesizliği, refeeding sendromu
- Karaciğer fonksiyon bozukluğu

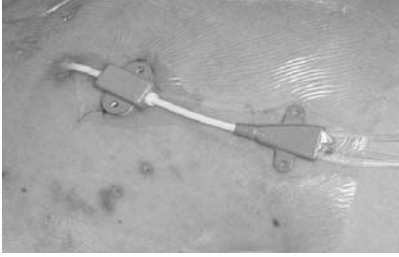
2.1 Komplikasyonlar (Şekil 30)

Komplikasyonlar şunlarla ilişkilidir:

a. Yerleştirme (pnömotoraks, arter, ven ve sinir ponksiyonu)

b. Enfeksiyon: Kateter yerinde, subkütan tünelde, kateterin bulunduğu ekstremitede veya kanda enfeksiyon olabilir. KRS (kateter ilişkili sepsis) kritik hastada en sık sepsis nedeni-

Subklavyen Kateter Pansumanı



dir; kan ve kateter ucu kültürlerini ve ateş ve yüksek KRS şüphesinde kateterin değiştirilmesini gerektirir. Kateter ilişkili sepsis prevalansını azaltmak için antiseptik ürünler ile kaplı yeni kateterler önerilir (Şekil 31).

c. Metabolik komplikasyonlar: Hiper veya hipoglisemi saptanan en sık metabolik bozukluktur. Sıkı glukoz kontrolü kritik hastada önerilen bir tedavi olmuştur. Elektrolit bozukluğu düzenli laboratuvar testleri ile kolaylıkla tanınır. Karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma TPN alan hastaların %55'ine kadar bulunabilir. Lipid emülsiyon yükünün azaltılması karaciğer kan testlerinin düzelmesinde genellikle yeterli bir adımdır.

d. Tromboz: PVC kateterlerde sıklıkla saptanır, venöz tromboz veya kateter oklüzyonu aynı zamanda kateterin yanlış yerleşimi ve hiperosmolar solüsyonların kullanımı ile ilişkili-

Kateter ile ilişkili

Pnömotoraks/hemotoraks
Kateterin yanlış yerleşmesi
veya dönmesi
Tromboz veya oklüzyon
Enfeksiyon

Metabolik ve hepato-biliyer

Hiper-/hipoglisemi
Hipertrigliseridemi/makrofaj
aktivasyon sendromu
Elektrolit bozukluğu
Steatoz
Kolestaz
Akalküloz kolesistit

Tıp	Risk faktörleri	Tanı	Önlem	Tedavi
Pnömotoraks	Subklavyen ponksiyon	Göğüs X-ray		Toraks dreni yerleştir
Kateter yanlış yerleşimi veya torsiyonu	İnternal juguler ponksiyon	Göğüs X-ray		Kateteri çek
Venöz tromboz Kateter oklüzyonu	PVC kateterler Kateter yanlış yerleşimi Hiperosmolar solüsyonlar	İnflamasyon ve/veya şişme (lokal/aynı omuz kenarında) Doplerde reflü olmayışı	Poliüretan veya silikon kateter yerleştir Transparan pansuman 0.22 mikron filtre kullan	Kateteri çek Sistemik antikoagülan tedavi veya kateter fibrinolizi
Kateter enfeksiyonu	Femoral erişim	Lokal inflamasyon Ateş Sistemik inflamasyon Pozitif kateter kültürü	Cerrahi hazırlık Hattı sadece TPN için kullan Aseptik manipülasyon Steril solüsyonlar Gereksiz hatları uzaklaştır	Kateteri çek Sepsis bulguları varlığında antibiyotik tedavisi (ve eğer lokal inflamasyon yoksa) Uzun süreli durumlarda antibiyotik kaplı kateter

Tip	Risk faktörleri	Önlem	Tedavi	Komplikasyon
Hiperglisemi	Glukoz infüzyon hızı > 4 mg/kg.dk	Kaloriyi dekstroz + lipid karışımından sağla, her 4 saatte bir glisemiye kontrol et	Glukoz desteğini azalt (2-4 mg/kg.dk) Yoğun insülin tedavisi	
Hipoglisemi	Dekstrozun aniden kesilmesi Aşırı insülin tedavisi	Her 4 saatte bir glisemiye kontrol et	Dekstroz solüsyonu infüze et	Koma
Hiper trigliseridemi	Aşırı lipid desteği (> 4-6 g/kg. gün)	Haftada 1-2 kez plazma trigliserid düzeyini kontrol et		Makrofaj aktivasyon sendromu
Kolestaz	Oral alımın olmayışı Sepsis	Haftada 2-3 kez karaciğer testlerini kontrol et	TPN'yi durdur En kısa zamanda oral beslenmeye başla	
Steatoz	Yüksek kalori desteği	Aşırı kalori desteğinden kaçın. Haftada 2-3 kez karaciğer testlerini kontrol et	TPN'yi durdur	Hepatik yetmezlik
Akalküloz kolesistit	Lümende mikrobiyal büyüme	Haftada 2-3 kez karaciğer testlerini kontrol et		

dir. Reflü saptanmadığında ve Pulse doppler ile doğrulandığında tanıdan şüphelenilir. Kateter fibrinolizi, kateterin çekilmesi ve/veya sistemik antikoagülan tedavi genellikle endikedir. Poliüretan veya silikon kateter kullanımı bu komplikasyonları önleyebilir.

TPN'nin uygun yönetimi bu tip beslenme ile ilişkili bütün komplikasyonları saptamayı ve tedavi etmeyi amaçlamalıdır. Sık komplikasyonlar (kateter ilişkili veya metabolik/hepatobilyer) ve spesifik tedavi aşağıdaki tabloda listelenmektedir. Beş günden daha fazla süreyle enerji ve azot gereksiniminin %50'sinden fazlası enteral beslenme ile karşılanamadığı zaman, enteral beslenme ile gerçek gereksinim arasındaki farkı karşılamak için TPN tamamlayıcı olarak kullanılır.

KAYNAKLAR

- 4.1 Slayt 4.1
- 4.2 Weissman C, Kemper M, Hyman AI. Variation in the resting metabolic rate of mechanically ventilated critically ill patients. *Anesth Analg* 1992;68: 457-61.
- 4.3 Swinamer DL, et al. *Chest* 1988;92:4-10.
- 4.4 Bruder N, Raynal M, Pelissier D, Francois G. Influence of body temperature, with or without sedation, on energy expenditure in severe head-injured patients. *Crit Care Med* 1998;26:568-72.
- Singer P, Cohen D. Indirect calorimetry and metabolic monitoring. In: Fink M, Abraham E, Vincent JL (eds). *Textbook in Critical Care* 2005.
- Faisy C, Guerot E, Diehl JL, Labrousse J, Fagon JY. Assessment of resting energy expenditure in mechanically ventilated patients. *Am J Clin Nutr* 2003; 78:241-9.
- Mann S, Westenskow DR, Houtchens BA. Measured and predicted caloric expenditure in the acutely ill. *Crit Care Med* 1985;13:173-7.
- Dvir D, Theilla M, Singer P, et al. Computerized energy balance and complications in the ICU. *Clin Nutr* (in press).
- Slone DS. Nutritional support of the critically ill and injured patient. *Crit Care Clin* 2004;20:135-57.
- Ciehanover A. Proteolysis: From the lysosome to ubiquitin and the proteasome. *Nat Rev Mol Cell Biol* 2005;6:79-87.
- Elwyn DH. Nutritional requirements of stressed patients. In: *The SCCM. Textbook of Critical Care*. Philadelphia: Saunders, 1988:223.
- Slayt 4.2
- Shenkin A, Cederblad G, Elia M, Isaksson B. Laboratory assessment of protein-energy status. *Clin Chim Acta* 1996;253:55.
- Jeejeebhoy KN. Nutritional assessment. *Nutrition* 2000;16:585.
- Slayt 4.3
- Trager K, Radermacher P, Brinkmann A, Calzia E, Kiefer P. Gastrointestinal tract resuscitation in critically ill patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001;4:31-5.
- Brundin T, Branstrom R, Wahren J. Effects of oral vs i.v. glucose administration on splanchnic and extrasplanchnic O₂ uptake and blood flow. *Am J Physiol* 1996;271:E496-E504.
- Schmidt H, Martindale R. The gastrointestinal tract in critical illness. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2001;4:547-51.

19. Deitch EA, Winterton J, Li M, et al. The gut as a portal of entry for bacteremia. Role of protein malnutrition. *Ann Surg* 1987;205:681-92.
20. Marik PE, Zaloga GP. Early enteral nutrition in acutely ill patients: A systematic review. *Crit Care Med* 2001;29:2264-70.
21. Lipman TO. Grains or veins: Is enteral nutrition really better than parenteral nutrition? A look at the evidence. *J Parenter Enteral Nutr* 1998;22:167-8.
22. Slayt 4.4
23. Slayt 4.5
24. Slayt 4.6
25. Mullen H, Roubenhoff RA, Roubenhoff R. Risk of pulmonary aspiration among patients receiving enteral nutrition support. *J Parenter Enteral Nutr* 1992;16:160-4.
26. Bengmark S. Progress in perioperative enteral tube feeding. *Clin Nutr* 1998;17:145-52Belledin.
27. Chiolero RL, Revely JP, Berger MM, et al. Labeled acetate to access intestinal absorption in critically ill patients. *Crit Care Med* 2003;31:853-7.
28. Slayt 4.7
29. Loser C, et al. PEG ESPEN guidelines. *Clin Nutr* (in press).
30. Giuliano AW, Yoon HC, Lomis NN, Miller FJ. Fluoroscopically guided percutaneous placement of large-bore gastrostomy and gastrojejunostomy tubes: Review of 109 cases. *J vasc Interv Radiol* 2000;11:239-46.
31. Van Natta TL, Morris JA Jr, Eddy Va, et al. Elective bedside surgery in critically injured is safe and cost effective. *Ann Surg* 1998;227:618-26.
32. Slayt 4.8
33. Slayt 4.9
34. Slayt 4.10
35. Davies AR, Bellomo R. Establishment of enteral nutrition: Prokinetic agents and small bowel feeding tubes. *Curr Opin Crit Care* 2004;10:151-61.
36. Lai CWY, Barlow R, Barnes M, Hawthorne AB. Bedside placement of nasojejunal tubes: A randomised-controlled trial of spiral- vs straight-ended tubes. *Clin Nutr* 2003;22:267-70.
37. Vaisman NM, Kaidar R, Levin I, Lessing JB. Nasojejunal feeding in hyperemesis gravidarum – a preliminary study. *Clin Nutr* 2004;23:53-7.
38. Paz HL, Weinar M, Sherman MS. Motility agents for the placement of weighted and unweighted feeding tubes in critically ill patients. *Intensive Care Med* 1996;22:301-4.
39. Slayt 4.11
40. Welch SK, Hanlon MD, Waits M, Foulks CJ. Comparison of four bedside indicators used to predict duodenal feeding tube placement with radiography. *J Parenter Enteral Nutr* 1994;18:525-30.
41. Boulton-Jones JR, Lewis J, Jobling JC, Teahon K. Experience of post-pyloric feeding in seriously ill patients in clinical practice. *Clin Nutr* 2004;23:35-41.
42. Slayt 4.12
43. Slayt 4.13
44. Slayt 4.14
45. Slayt 4.15
46. Slayt 4.16
47. McClave SA, Lukan JK, Stefater JA, et al. Poor validity of residual volumes as a marker for risk of aspiration in critically ill patients. *Crit Care Med* 2005;33:324-30.
48. Slayt 4.17
49. Slayt 4.18
50. Loser C, et al. PEG *Clin Nutr* (in press).
51. Slayt 4.19
52. Slayt 4.20
53. Slayt 4.21
54. Slayt 4.22
55. Ista P, Jassin S, Noel F, Preiser JC. Management and knowledge of enteral nutrition in intensive care units in one city in Belgium. *Nutr Clin Pract* 2002;17:32-37.
56. Heyland DK, Dhaliwal R, Day A, Jain M, Drover J. Validation of the Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients: Results of a prospective observational study. *Crit Care Med*. 2004;32:2260-6.
57. Slayt 4.23
58. Slayt 4.24
59. Slayt 4.25
60. Mentec H, et al. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: Frequency, risk factors and complications. *Crit Care Med* 2001;29:1955-61.
61. Slayt 4.26
62. Cohen J, Aharoni A, Singer P. Paracetamol absorption test: A useful addition to the enteral nutrition algorithm. *Clin Nutr* 2000;19:233-6.
63. Slayt 4.27
64. Slayt 4.28
65. Slayt 4.29
66. Slayt 4.30
67. Slayt 4.31
68. Slayt 4.32
69. Slayt 4.33
70. Slayt 4.34
71. Slayt 4.35