NÜTRİSYONDA TEMEL PRENSİPLER

DR. AYNUR AKIN
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

Sunum planı

- Malnütrisyon
- Nütrisyon durumunun değerlendirilmesi
- Enerji gereksiniminin hesaplanması
- Enerji gereksiniminin karşılanması
- Uygulama yolları
- Beslenme durumunun izlenmesi

- Yaşamın sürdürülebilmesi beslenme ile alınan substratların (makrobesinlerin) okside olmaları sonucunda açığa çıkan enerjinin kullanımından sağlanmaktadır.

Klinik Nütrisyonda Temel Amaç

Hücre metabolizmasının devamlılığını sağlayabilecek enerjinin sunulması

Malnütrisyon

- Dokuların asıl gereksinimi olan makro veya mikro besin öğelerininden yoksun kalması sonucunda yapısal eksiklikler ve organlarda fonksiyon bozukluklarının ortaya çıkmasına *"malnütrisyon"* denir.

Starvasyon ve metabolik stres

	Starvasyon	Metabolik stres
Mediatör aktivasyonu	-	+
İstirahat enerji tüketimi	-	++
Proteoliz	+	+++
Lipoliz	++	++
Hepatik protein sentezi	+	+++
Aminoasit oksidasyonu	+	+++
Glikoz utilizasyonu	++	+
Keton prodüksiyonu	++++	+
Malnütrisyon gelişme hızı	+	+++

Travma | Cerrahi | İnfeksiyon

SİSTEMİK İNFLAMATUAR YANIT

İnflamatuar mediatörler aktive olur (pro-anti)
Sempatoadrenal yanıt, nöroendokrin yanıt aktive
İnsülin direnci, proteoliz, glukoneogenez
Nitrogen kaybı artar

Metabolik gereksinim artar

Temel besin depolarında azalma

Clinical Nutrition (2003) 22(4): 415–421
© 2003 Elsevier Ltd. All rights reserved.
doi:10.1016/S0261-5614(03)00098-0

Available online at www.sciencedirect.com
SCIENCE DIRECT®

SPECIAL ARTICLE

ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002

J. KONDRUP,* S. P. ALLISON,† M. ELIA,‡ B.VELLAS,§ M. PLAUTH¶

Malnutrisyon hastanelerde hala önemli bir sağlık problemidir.

Available online at www.sciencedirect.com
ScienceDirect
International Journal of Nursing Studies 44 (2007) 1036–1054
INTERNATIONAL JOURNAL OF NURSING STUDIES
www.elsevier.com/locate/ijnurstu

Review

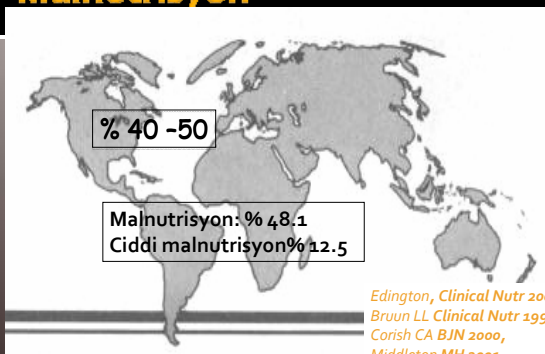
Malnutrition in acute care patients: A narrative review☆

Cathy Kubrak*, Louise Jensen
Faculty of Nursing, University of Alberta, 3rd Floor Clinical Sciences Bldg., Edmonton, Alta., Canada T6G 2G3

Received 30 April 2006; received in revised form 12 July 2006; accepted 13 July 2006

- Malnutrisyon insidansı akut bakım hastalarında %13-86 arasındadır

Malnütrisyon



*Edington, **Clinical Nutr 2000,***
*Bruun LL **Clinical Nutr 1999,***
*Corish CA **BJN 2000,***
*Middleton **MH 2001,***
*Waitzberg DL, (IBRANUTRI) **Nutrition, 2001***

Clinical Nutrition 28 (2009) 533–537
Contents lists available at ScienceDirect
Clinical Nutrition
journal homepage: http://www.elsevier.com/locate/clnu

Original Article

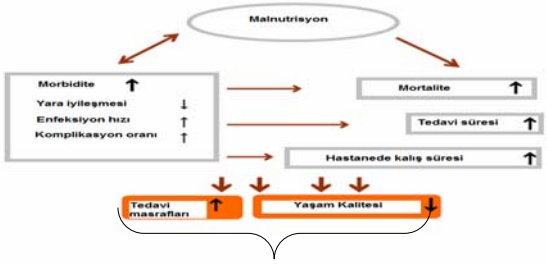
Nutritional risk of hospitalized patients in Turkey☆

Gülsen Korfalı[a,*], Haldun Gündoğdu[b], Semih Aydıntuğ[c], Mois Bahar[d], Tanju Besler[e], Ali Reşat Moral[f], Mehmet Oğuz[g], Melek Sakarya[h], Mehmet Uyar[f], Sadık Kılıçturgay[i]

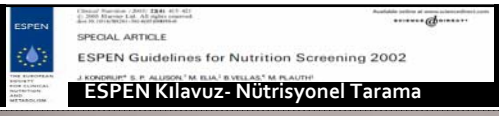
Nutrition risk distribution according to participating specialities.

Specialities	Number of patients	At risk patients	%
Internal Medicine	1468	242	16.4
Endocrinology	504	44	8.7
Gastroenterology	1677	321	19.1
Nephrology	533	97	18.1
Hematology	366	88	24
Medical Oncology	867	377	43.4
Cardiology	1032	117	11.3
Pulmonary Disease	881	157	17.8
Neurology	1459	350	23.9
Rheumatology	719	47	6.5
General Surgery	11.655	1008	8.6
Thoracic Surgery	148	27	18.2
Cardiac Surgery	292	32	10.9
Neurosurgery	795	137	17.2
Orthopaedic Surgery	1580	92	5.8
Urology	783	68	8.6
Ear Nose Throat (ENT)	1416	56	3.9
Radiation Oncology	521	102	19.5
ICU	1655	861	52
GI Surgery	786	144	18.3
Total	29,139	4367	15

Malnütrisyonun olumsuz etkileri



Nütrisyon desteği verilmelidir


SPECIAL ARTICLE

ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002

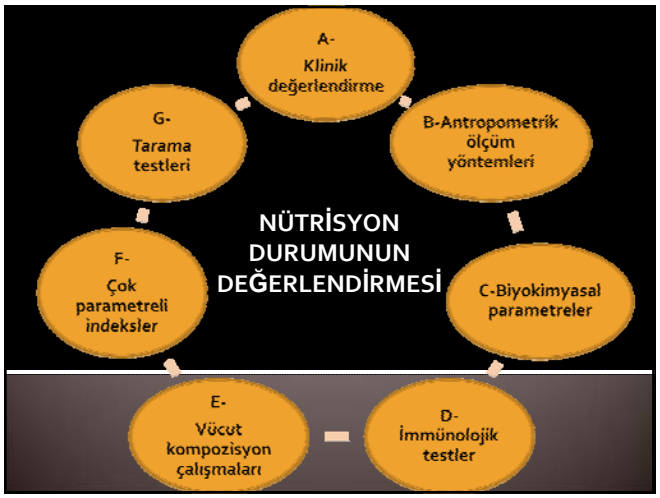
ESPEN Kılavuz- Nütrisyonel Tarama

- Bütün hastalar hastaneye geldiğinde taranmalıdır.
- Eğer hasta riskli ise, nütrisyon planı yapılmalı
- **Nütrisyon monitorizasyonu** ve sonuçlar hazırlanmalı
- Tarama, değerlendirme ve beslenme sonuçları hasta başka bir yere transfer olduğunda, gittiği yerdeki hekim bilgilendirilmelidir.

Nütrisyon destek tedavisinin ilk basamağı,

NÜTRİSYON DURUMUNUN BELİRLENMESİDİR

Hastalarımızın nütrisyon durumunu nasıl belirleyebiliriz



A- Klinik değerlendirme

- *Fizik muayene:*
  - Eser element, avitaminoz
- *Vücut ağırlığında değişme*
  - Son 3 ay içerisinde istemsiz kilo kaybı % 5 den az ise hafif, %10 dan fazla ise şiddetli bir nütrisyon değişimini belirtir.
- *Kas fonksiyon testleri*
  - El sıkma dinamometresi
  - Adduktor pollisis kas gücü (elektriksel uyarı ile
  - Solunum kas gücü (Vital kapasite ↓)

B- Antropometrik Ölçüm Yöntemleri

- *Triseps cilt kalınlığı*
  - Cilt altı yağ dokusu
  - Erkek 10 mm ↓
  - Kadın 13 mm ↓
- *Üst kol çevresi*
  - Kas kitlesi
  - Erkek 20 cm ↓
  - Kadın 18 cm ↓
- *Vücut kitle indeksi*
  - *VKİ= Ağırlık / Boy2*

20-25 normal
> 30 obezite
18-20 malnütrisyon riski
< 18 malnütrisyon

- Yaş
- Cinsiyet
- Irk
- Egzersiz
- Atrofi
- İnterstisiyel sıvı artışı

Antropometrik Ölçümler yararlıdır, ancak tek başına malnütrisyonu değerlendirmede yeterli değildir.

C- Biyokimyasal Parametreler

Nütrisyon Durumu ile İlişkili Proteinler

	Normal değerler	Serum yarı-ömrü
Albümin	3.5 – 5 g/dL	20 gün
Transferrin	250-300 mg/dL	8 gün
Prealbümin	20-30 mg/dL	2 gün
Retinol bağlayıcı globülin	4- 6 mg/dL	½ gün

Tablo. Prealbumin düzeylerine göre değerlendirme:

Prealbumin değeri (mg/dl)	Malnütrisyon derecesi
10-15	Hafif
5-10	Orta
<5	Ağır

C- Biyokimyasal Parametreler
Azot Dengesi

NİTROJEN DENGESİ= nitrojen alımı- nitrojen atılımı

Azot Dengesi = (24 saatlik protein alımı /6.25) – (24 saatlik idrar azot atılımı + 4)

Akut katabolik hastalarda NB, arttırılmış protein/amino asit verilmesiyle pozitife çevrilemez

1 gram nitrojen ~30 gram kas kitlesi
1 gram nitrojen = 6.25 gram protein

D- İmmunolojik testler

- Total Lenfosit Sayısı

Tablo. Lenfosit sayılarına göre değerlendirme

Lenfosit sayısı /mm³	*Malnütrisyon derecesi*
1500-1800	Hafif
900-1500	Orta
<900	Ağır

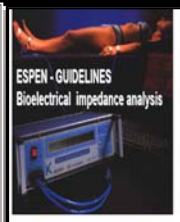
- Derinin aşırı duyarlılığında gecikme

Tablo: Deri reaksiyonlarına göre değerlendirme

Reaksiyon	
Yok	0
< 5 mm	1
>5 mm	2

E- Vücut Kompozisyon Çalışmaları

- *İzotop dilüsyon tekniği*
  - Vücut hücre kitlesi
- *İn vivo nötron aktivasyon analizi*
  - Total vücut azotu ve vücut proteini
- *B.T.*
  - Yağ, iskelet kası, kemik, visseral organ kitlesi
- *M.R.*
  - Yağ, yağsız doku, iskelet kas kitlesi
- *Biyoelektrik impedans spektroskopisi*
  - Toplam vücut sıvısının ölçümü



1) Review of principles & methods. Clin Nutr 2004; 23: 1226-1243

2) Utilisation in clinical practice. Clin Nutr 2004; 23: 1430-1453

www.espen.org/education

F- Çok Parametreli İndeksler

- **Prognostik nutrisyonel indeks**
- **Nutrisyonel risk indeksi**
- **Maastrich indeks**

F- Çok Parametreli İndeksler
Prognostik nütrisyon indeks

158 -16.6 (albumin g/dl) - 0.78 (Triseps deri kalınlığı mm) - 0.2 (Transferrin mg/dl) - 5.8 (Deri testi yanıtı 0-2) = % olarak RİSK

PNİ>% 50 ➡ Mortalite % 33
PNİ<% 40 ➡ Mortalite % 3

G-TARAMA TESTLERİ

- **Subjektif Global Değerlendirme (SGD)**
- **Nutrisyonel Risk Tarama (NRS-2002)**
- Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)
- Mini Nutrisyonel Değerlendirme (MNA) (yaşlılarda)

SUBJEKTİF GLOBAL DEĞERLENDİRME

HİKAYE:

Ağırlıktaki değişimler:
Son 6 aydaki kilo kaybı: Miktarı ..... kg; Kaybın yüzdesi: %.....
Son 2 hafta içinde kilodaki değişiklik: Artma ( ) Değişiklik yok ( ) Azalma ( )

Gıda alımındaki değişiklikler:
Değişiklik yok ( ) Değişiklik var ( ) Süresi: ..... hafta
Tipi: Normalden az katı gıda alımı ( ) Tamamen sıvı gıdalar ( ) Düşük kalorili diyet ( )
Açlık ( )

Gastrointestinal semptomlar (2 haftadan daha uzun süre devam eden):
Semptom yok ( ) Bulantı ( ) Kusma ( ) İshal ( ) İştahsızlık ( )

Fonksiyonel kapasite:
Normal ( ) Azalma mevcut ( ) Süresi ..... hafta
Tipi: Normalden daha az ( ) Ayakta ( ) Yatağa bağlı ( )

Nutrisyonel gereksinmeler üzerinde hastalığın etkisi:
Primer teşhisi: .....
Mettabolik gereksinmeleri: Stres yok ( ) Düşük stres ( ) Orta derecede stres ( ) Şiddetli stres ( )

FİZİK MUAYENE:

(Her bir özellik için belirtin : normal = 0, hafif =1+, orta = 2+, şiddetli = 3+)
Ciltaltı yağ dokusu kaybı (Triseps, göğüs) .....
Kas kaybı (gudriseps, deltoit, temporal) .....
Ayak bileği ödemi..... , pretibial ödem ..... sakrumda ödem ..... Asit .....

SGD Derecesi (yorum) **A = İyi beslenmiş**
B = Hafif derecede malnütrisyon veya malnütrisyon şüphesi
C = Orta – ağır malnütrisyon
D = Ağır malnütrisyon.

NRS-2002

İlk tarama

		evet	hayır
1	VKİ< 20.5		
2	Son 3 ay içinde hasta kilo kaybetmişmi ?		
3	Son haftada hastanın besin alımı azalmışmı ?		
4	Hastanın hastalığı çok şiddetlimi? (yoğun bakım)		

Evet: herhangi bir soruya evet cevabı varsa 2. teste geçilir
Hayır: butun sorulara yanıt hayır ise bir hafta aralıklarla test tekrarlanır. hast a buyuk bir ameliyat geçirecekse beslenme desteği planlanır.

NRS -2002

Nütrisyon Durumundaki Bozulma		Hastalığın Şiddeti (gereksinimlerde artış)	
Yok **Skor 0**	Normal nütrisyon durumu	Yok **Skor 0**	Normal besinsel gereksinimler
Hafif **Skor 1**	3 ayda > %5 kilo kaybı ya da geçen haftaki besin alımı normal gereksinimlerin %50-75'inin altında	Hafif **Skor 1**	Kalça Kemiğinde Kırık* Özellikle akut komplikasyonları olan kronik hastalar: siroz*, KOAH*, *kronik hemodiyaliz, diabet, onkoloji*
Orta **Skor 2**	2 ayda > %5 kilo kaybı ya da BKİ 18.5 - 20.5 + genel durum bozukluğu ya da geçen haftaki besin alımı normal gereksinimlerin %25-60'ı	Orta **Skor 2**	Majör abdominal cerrahi*, İnme*, *Şiddetli pnömoni, hematolojik malignite*
Şiddetli **Skor 3**	1 ayda > %5 kilo kaybı (3 ayda > %15) ya da BKİ < 18.5 + genel durum bozukluğu ya da geçen haftaki besin alımı normal gereksinimlerin %0-25'i	Şiddetli **Skor 3**	Kafa travması*, Kemik iliği transplantasyonu*, *Yoğun Bakım hastaları (APACHE > 10)*
Skor:	+	**Skor:**	=Toplam skor
Yaş	≥70 yaş ise toplam skora 1 ekle	= **yaşa uyarlanmış toplam skor**	
Skor >3: Hasta nütrisyon riski altındadır ve bir nütrisyon planı başlatılır			
Skor <3: haftada bir taranmalı. eğer majör operasyon planı varsa yine bir nütrisyon planı geliştirilmelidir			

Subjective and objective nutritional assessment methods: what do they really assess?

M. Cristina G. Barbosa-Silva

Department of Surgery and Postgraduation in Health and Behaviour, Catholic University of Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil

Correspondence to Maria Cristina G. Barbosa-Silva, MD, Ph.D, R. Ariano de Carvalho, 304, 96055-600 Pelotas, RS, Brazil
Tel/fax: +55 53 3223–3328;
e-mail: cristinagbs@hotmail.com

Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care 2008, 11:248–254

Purpose of review
Objective and subjective methods are used to assess nutritional status. They are used as diagnostic, prognostic and response tools. It is still controversial which of them is more suitable for each situation and what they are really assessing. The most recent findings about these methods will be discussed in this review.

Conclusion

Although the consequences of malnutrition in hospitalized patients are well known for more than 30 years, there is still a lack of universal definition of malnutrition and the best way to evaluate it in each situation. None of the objective methods seems to be superior to SGA in hospital settings to identify those patients who might receive nutritional intervention. Other tools could be more useful in some specific populations, as MNA in elderly patients. Visceral proteins should not be referred as nutritional markers, as they are associated to nutritional status only in the presence of stable inflammatory parameters. Functional tests could be an option to be used to assess the response to nutritional interventions, but more studies are necessary to ensure its efficacy. Only nitrogen balance stands for objective methods to evaluate the response to nutritional therapy.

Clinical Research

NCP - 2008

Nutrition Assessment in Critically Ill Patients

Hulya Sungurtekin, MD[1]; Ugur Sungurtekin, MD, FACS, FACRS (Int)[2]; Ozlem Oner, MD[1]; and Demet Okke, MD[1]

Financial disclosure: none declared.

score, SAPS II score, days in the ICU and low BMI, MAMC, and serum albumin level. *Conclusions:* The results support that SGA is simple and may predict the patient's outcomes in the ICU. (*Nutr Clin Pract.* 2008;23:635-641)

Nütrisyon destek tedavisinde enerji gereksiniminin hesaplanması

ENERJİ GEREKSİNİMİN HESAPLANMASI

Hastalarımızın enerji gereksinimlerini nasıl belirleyebiliriz

Enerji gereksinimi

- *Akut hastalık sırasındaki amaç negatif enerji dengesini azaltmak için enerji gereksiniminin ölçülmesi ve mümkün olan en yakın miktarın verilmesidir.*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

Clinical Nutrition (2005) 24, 502–509

ELSEVIER

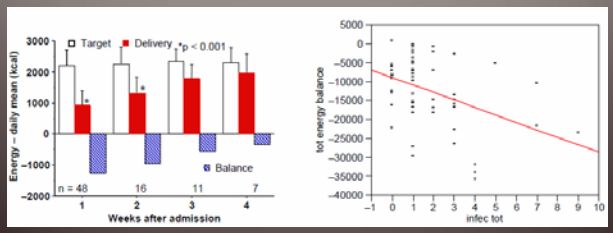
Clinical Nutrition

http://intl.elsevierhealth.com/journals/clnu

ORIGINAL ARTICLE

Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients

Stéphane Villet[a], René L. Chiolero[b], Marc D. Bollmann[b], Jean-Pierre Revelly[b], Marie-Christine Cayeux RN[b], Jacques Delarue[c], Mette M. Berger[b,*]



Clinical Nutrition 30 (2011) 209–214

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: http://www.elsevier.com/locate/clnu

ELSEVIER

Original Article

Inadequate energy delivery during early critical illness correlates with increased risk of mortality in patients who survive at least seven days: A retrospective study

Jong-Rung Tsai[a,b], Wen-Tsan Chang[c], Chau-Chyun Sheu[a,b], Yu-Ju Wu[d], Yu-Heng Sheu[d], Po-Len Liu[b], Chen-Guo Ker[c,e], Meng-Chuan Huang[d,e,*]

- Enerji ihtiyacının < %60 alan hasta grubunda mortalite oranı 2.43 kat daha fazla

Enerji Gereksiniminin Saptanmasında Kullanılan Yöntemler

- Hesaplama yöntemleri
  - Harris-Benedict formülü
  - Schofield formülü
- **İndirekt kalorimetri**
- Ağırlığa göre

Enerji gereksinimi

Harris Benedict eşitliği

E=66+13.75(VA)+5.0(BOY)-6.76(YAŞ)

K=655+9.56(VA)+1.85(BOY)4.68(YAŞ)

Düzeltilmiş Harris Benedict BMI>30 ise:

Ağırlık(kg)=[(VA-ideal VA)0.25]+ideal VA

Owen

E=879+10.2(VA)

K=795+7.2(VA)

Mifflin

E=5+10(VA)+6.25(BOY)–5(YAŞ)

K=161+10(VA)+6.25(BOY)–5(YAŞ)

Schofield Denklemi

Yaş (yıl)	Erkek	Kadın
15-18	BMR:17.6A+656	BMR:13.3A+690
18-30	BMR:15.0A+690	BMR:14.8A+485
30-60	BMR:11.4A+870	BMR: 8.1A+842
>60	BMR:11.7A+585	BMR: 9.0A+656

American College of Chest Physicians

Stabil hastalarda; 25 kcal/kg

SIRS hastalarında 27.5 kcal/kg

Harris-Benedict formülü.

BMR erkek = 66 + (13.7 x A) + (5 x B) - (6.8 x Y)

BMR kadın = 665+ (9.6 x A) + (18 x B) - (4.7 x Y)

AEE = BMR x AF x HF x TF

AF: Aktivite Faktörü		HF: Hastalık Faktörü	
Yatakta hareketsiz	1.1	Komplikasyonsuz hasta	1.0
Yatakta hareketli	1.2	Postop veya kanser	1.1
Ayakta	1.3	Kırıklar	1.2
		Sepsis	1.3
		Peritonit	1.4
TF: Termal Faktör (Ateş)		Multipl travma	1.5
38°C	1.1	Sepsis	1.6
39°C	1.2	Yanık % 30-50	1.7
40°C	1.3	Yanık % 50-70	1.8
41°C	1.4	Yanık % 70-90	2.0

BMR: Bazal Enerji Gereksinimi AEE: Gerçek Enerji Gereksinimi
A: Ağırlık (kg) B: Boy (cm) Y: Yaş (cm)

Schofield formülü.

YAŞ	ERKEK	KADIN
15-18	17.6 x A + 656	13.3 x A + 690
18-30	15.0 x A + 69	14.8 x A + 485
30-60	11.4 x A + 870	8.1 x A + 842
> 60	11.7 x A + 585	9.0 x A + 656

AEE = BMR x SF x AF x EN x V

1.	Stres faktörü:	postop	+ %10
		multipl travma	+ %30
		sepsis (her 1 C ateş)	+ %10
2.	Aktivite faktörü:	yatakta hareketsiz	+ %10
		yatakta hareketli	+ %20
		mobil	+ %30
3.	Enteral gıdanın termojenik etkisi		+ %10
4.	Ventilatöre bağlı		- %15

A: Ağırlık (kg)

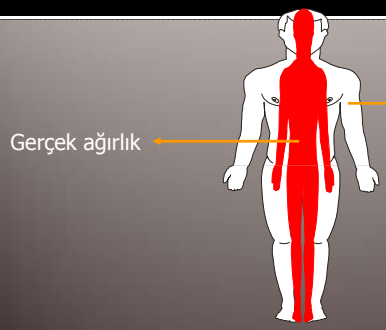
Enerji gereksiniminin gerçek değerini doğru hesaplayabilmek amacıyla düzeltme faktörlerinin kullanılması gerekmektedir

Klinik pratikte, kritik hastalarda İstirahat enerji tüketimi'ni tahmin etmede "basit kurallar" kullanılmaktadır

- Az veya orta derecede stresi olan hastalarda 20-25 kcal/kg/gün
- Multipl travma, beyin hasarı, ağır sepsis gibi belirgin stresi olan olgularda 25-30 kcal/kg/gün
- Ağır yanık gibi aşırı stres durumunda 35-40 kcal/kg/gün

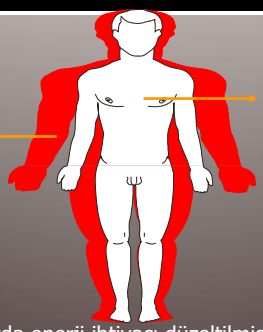
ESPEN LLL program, Total Parenteral Nutrition

Malnütrisyon durumunda



Malnütrisyon durumunda enerji ihtiyacı gerçek vücut ağırlığına göre hesaplanmalıdır.

Obesite durumunda



Obes hastalarda enerji ihtiyacı düzeltilmiş vücut ağırlığına göre hesaplanmalıdır.

Vücudun ihtiyacı olan bu enerjiyi nasıl, nereden karşılayacağız

Nütrisyonda Gereksinimlerin Karşılanması

Vücudun ihtiyacı olan enerji, makronütrientlerin okside olması ile açığa çıkan enerjiden sağlanır

	Sağlanan enerji (kcal/gram)	Minimal doz (g/kg/gün)	Maksimal doz (g/kg/gün)
Glikoz	4	2	6
Lipit	9	0.5	1.5
Aminoasit	4	1	2

Karbonhidrat gereksinimi

	Starvasyon	Kritik Hastalık
Glikoneogenez	↑	↑↑↑
Glikoliz	↓	↑↑↑
Glikoz oksidasyonu	↓	↓

Karbonhidrat gereksinimi

Vücut dokularının glukoza olan bağımlılıkları

Tümüyle ya da büyük oranda mitokondriden yoksun dokular

- Oksidatif metabolizma çok zayıf ya da yok
- ATP sadece glikoliz (yada glikojenoliz) ile sağlanabilir
- Dokular tümüyle glukoz desteğine bağlı;
  - Eritrositler, immun hücreler
  - Kemik iliği
  - Böbrek medullası
  - Anaerobik kasılma sırasında kaslar

Karbonhidrat gereksinimi

Vücut dokularının glukoza olan bağımlılıkları

Dokunun tam olmayan ancak güçlü glukoz bağımlılığı

- Beyin metabolizması tüm vücut glukoz oksidasyonunun (100-120 g/gün) en büyük kısmını içerir
- Plazma glukozunda hızlı düşme ile koma
- Geri dönüşümsüz nörolojik sekeller
- Uzun süreli açlık durumunda ketonlar ve laktat da enerji sağlar

Karbonhidrat gereksinimi

Konsantrasyon % 5	10	20	30	40	50
Ozmolarite (mosm/L)	555	1110	1665	2220	2775

- Günlük minimum karbonhidrat gereksinimi 2 g/kg
- Akut stres altındaki hastada glukozun maksimum oksidasyon hızı 4-7 mg/kg/dk
- Maksimum glukoz infüzyon hızı 5 mg/kg/dk
- Günlük total kalorinin % 30-70'i glikoz olarak verilebilir.

Protein gereksinimi

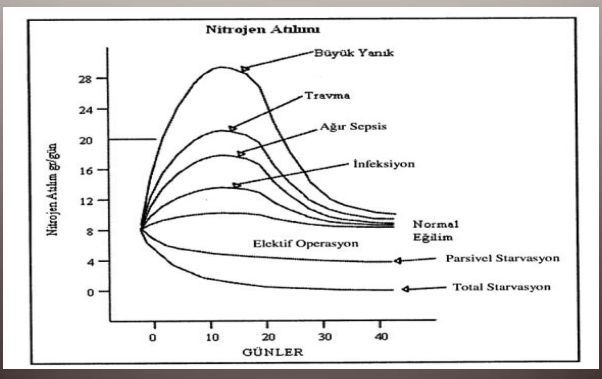
	Starvasyon	Kritik Hastalık
Protein yıkımı	↓	↑↑↑
Protein sentezi	↓	↑↑
Aminoasit oksidasyonu	↓	↑↑↑

Kritik hastalarda

- Protein katabolizması
- Hepatik glukoz yapımı
- Akut faz proteinlerinin sentezi

İdrardan nitrojen atılımı

Hastalık şiddeti



Protein gereksinimi

AA Konsantrasyonu	% 5	% 10	% 15
Ozmolarite (mosm/L)	430	850	1300

- Günlük Protein Gereksiniminin Hesaplanması

1-2 g/kg/gün

- Kalori: nitrojen= 150-100: 1 kcal/gram

(Nonprotein kalori /100 - 150) x 6.25
(24 saatlik idrar azotu + 4) x 6.25

Protein gereksinimi

- *Yeterli enerji desteği ile birlikte dengeli amino asit solüsyonu 1.3-1.5 g/kg ideal vücut ağırlığı/gün olarak yeterli enerji desteği ile birlikte infüze edilmelidir (Düzey B)*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

- *Yoğun bakım hastalarında PN endike olduğunda aa solüsyonu 0.2-0.4 gr/kg/gün L-glutamin içermelidir (Düzey A)*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

Lipid gereksinimi

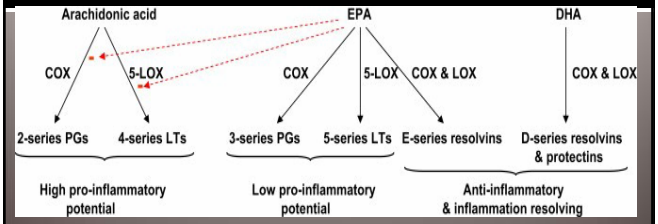
	Starvasyon	Kritik Hastalık
Yağ dokusunda	⇑⇑⇑	⇑⇑
Lipit oksidasyonu	⇑⇑⇑	⇑
Ketogenez	⇑⇑⇑	⇑

Lipid gereksinimi

- Kısa zincirli <4 karbon
- Orta zincirli (MCT): 6-12 karbon
- Uzun zincirli (LCT)≥ 14 karbon

•Enerji kaynağı (9 kcal/g)
•Esansiyel yağ asitleri linoleik asit, α-linolenik asit
•Yağda eriyen vitaminler A, D, E, K

Linoleik asit (ω-6) **α-Linolenik asit (ω-3)**



Lipid gereksinimi

KULLANDIĞIMIZ LİPİDLER

- Soya yağı
- MCT/LCT
- Zeytinyağı
- Balık yağı
- Kombine ürünler

İDEAL LİPİD SOLÜSYONU

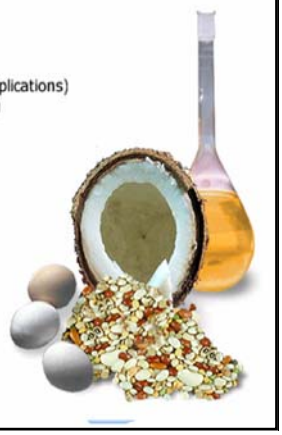
- Kolay metabolize edilebilen
- İmmun sistem üzerine inflamatuar veya oksidatif stres oluşturmayan
- İmmun sistem fonk. bozmayan

Lipid emulsions are produced from:

Triglycerides

- Soybean oil (LCT, 56% linoleic acid, > 100 million applications)
- Safflower oil (LCT, > 70% linoleic acid, seldom used)
- Coconut fat (MCT, approx 80% C8-C14)
- Olive oil, (high MUFA, > 70% oleic)
- Fish oils, (high % ω-3 FA, eicosapentaenoic & docosahexaenoic acid)

Lipid solüsyonlarının kaynağı



Lipid gereksinimi

- *Lipid emülsiyonları enerji sağlama ve uzun dönem yoğun bakım hastalarında esansiyel yağ asidi sağlamak için PN'nin bütünleyici bir parçası olmalıdır (Düzey B)*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

- *LCT/MCT lipid emülsiyonlarının standart kullanımda toleransı yeterince gösterilmiştir. Birçok çalışmada tek başına soya yağı bazlı LCT ye olan klinik üstünlüğü gösterilmiştir (Düzey C)*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

Lipid gereksinimi

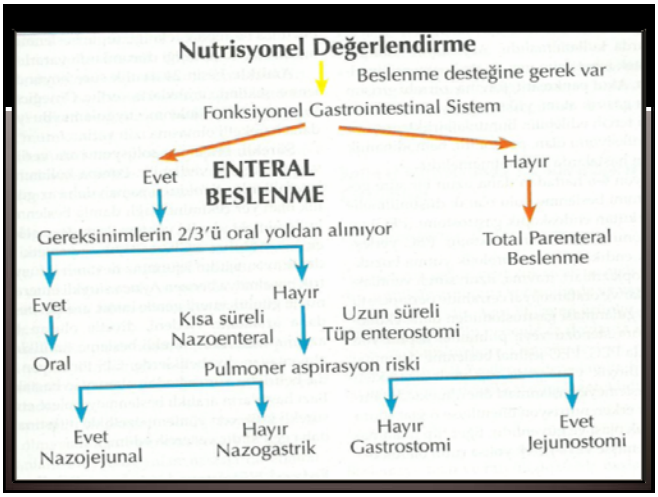
- *Zeytinyağı bazlı parenteral beslenme kritik hastalarda iyi tolere edilmektedir (Düzey B)*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

- *Lipid emülsiyonlarına EPA ve DHA eklenmesinin hücre membranı ve inflamatuar işlevler üzerine etkileri gösterilmiştir. Balık yağından zengin lipid emülsiyonları kritik hastalarda olasılıkla yoğun bakımda yatış süresini azaltmaktadır (Düzey B)*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

Bu gereksinimleri hastamıza nasıl uygulayacağız



Barsak; yaralanmaya karşı hipermetabolik yanıt sırasında

SANTRAL ORGANDIR

- Sindirim ve emilim için gereklidir
- Organizmanın en büyük endokrin organıdır
- İmmünsekretuar hücrelerin %75'i barsakta bulunur
- Savunma sisteminde önemli rol alır
- Barsak mukozasının %25'i lenfoid dokudur

Barsak bütünlüğünün korunması için lümende besin olmalıdır

- Tükrük ve intestinal kanal sekresyonları azalır
- GİS motilite ve splanknik dolaşım inhibe olur
- Koruyucu enterik flora azalır
- Potansiyel patojen mikroorganizmalar artar
- Hücre kitlesi azalır
- Mukoza geçirgenliği ve bakteri translokasyonu artar
- Peyer plaklarında atrofi
- Ig A üretiminde azalma
- Hormon salınımlarında değişiklikler

Enteral beslenme

- *Üç gün içerisinde ağızdan tam doz nütrisyona başlaması beklenmeyen tüm hastalarda EN uygulanmalıdır (Düzey C)*

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care, 2006

- *Enteral nütrisyonla beslenebilen tüm hastalar enteral olarak beslenmelidir (Düzey C).*

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care, 2006

Enteral nütrisyon

- *Hemodinamik olarak stabil olan ve GİS işlevleri yerinde olan tüm kritik hastaların mümkün olduğunca, yeterli düzeyde erken (<24 saat) beslenmeleri sağlanmalıdır (Düzey C)*

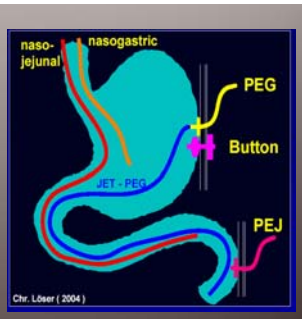
ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care, 2006

- *Enteral nütrisyonu tolere eden ve hedef değerlerle uygun olarak beslenebilen hastalarda ek PN uygulamasına gerek yoktur (Düzey A)*

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care, 2006

Enteral Beslenme Yolları

- Kısa süreli beslenme (4 haftadan az)
  - nazogastrik tüp
  - nazoduodenal tüp
  - nazojejunal tüp
- Uzun süreli beslenme (4 haftadan fazla)
  - Gastrostomi
  - Duodenostomi
  - Jejunostomi



Rev Med Suisse. 2012 Oct 17;8(358):1972-4, 1976-7.

[Enteral nutrition: nasogastric tube or percutaneous endoscopic gastrostomy?].

Rendall K, Pichard C, Louis SM, Reny JL.

Abstract

When enteral nutrition is indicated to prevent or to treat a patient with denutrition choosing between a nasogastric tube (NGT) and a percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) is not always an easy decision. In neurological patients with swallowing disturbances or in patients with head and neck tumors, PEG is associated with lower rates of feeding tube dislodgement, while NGT has lower rates or morbidity. A meta-analysis showed that the interruption of nutrition is less frequent with PEG but there is no difference in terms of mortality and aspiration pneumonia between PEG and NGT. The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism recommends PEG when enteral nutrition is expected to last more than 3 weeks.

- *Kritik hastalarda jejunum yolunun etkinlik açısından, mide yolundan belirgin bir üstünlüğü gösterilememiştir (Düzey C).*

ESPEN, Enteral Nutrition , 2006.

Gastrointestinal promotility drugs in the critical care setting: A systematic review of the evidence*

Christopher M. Booth, MD; Daren K. Heyland, MD, FRCPC, MSc; William G. Paterson, MD, FRCPC

Conclusions: As a class of drugs, promotility agents appear to have a beneficial effect on gastrointestinal motility in critically ill patients. A one-time dose of erythromycin may facilitate small-bowel feeding tube insertion. Administration of metoclopramide appears to increase physiologic indexes of gastrointestinal transit and feeding tolerance. Concerns about safety and lack of effect on clinically important outcomes preclude strong treatment recommendations. (Crit Care Med 2002; 30:1429–1435)

- *Enteral nütrisyonun tolere edilemediği durumlarda, örneğin mide rezidü miktarının artması gibi bir belirti bulunduğunda iv metoklopramid veya eritromisin uygulaması düşünülmelidir (Düzey C).*

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care, 2006

Enteral nütrisyon kontraendikasyonları

MUTLAK

- Non-fonksiyone barsak(obs.,iskemi)
- Jeneralize peritonit
- Ağır şok
- Yüksek debili (>500 mL/gün) enterokütan fistül

RELATİF

- Akut pankreatit (jejunal sonda yerleştirilmiş olan hariç)
- Paralitik ileus
- Yüksek reflü oranı, aynı zamanda jejunal beslenme
- Kontrol edilemez kusma (olası jejunal sonda yerleştirilmesi)
- Ağır diyare
- Barsak yetersizliği ile MODS
- İntraabdominal hipertansiyon > 15 mmHg

Enteral Nütrisyon Komplikasyonları

- **Gastro-intestinal komplikasyonlar**
  - Bulantı
  - kusma
  - Distansiyon
  - Diyare
- **Mekanik komplikasyonlar**
  - İrritasyon veya enfeksiyon
  - Rinit , otit, farengit
  - Tüpün yerinden çıkması
  - Aspirasyon
  - Tüp tıkanması
- **Metabolik komplikasyonlar**
  - Dehidratasyon, aşırı hidrasyon, hiperglisemi
  - Elektrolit dengesizliği
  - Besin gereksinimlerinin karşılanamaması

Pulmoner aspirasyon

Enteral nütrisyondaki güçlükler

- Enerji hedefine ulaşmakta gecikme
- Sıklıkla negatif enerji dengesi
- Gastrointestinal intolerans riski (bulantı, kusma, diare, aspirasyon...

Enteral vs. parenteral nutrition for the critically ill patient: a combined support should be preferred

Current Opinion in Critical Care 2008, 14:408–414

Claudia-Paula Heidegger[a], Patrice Darmon[b] and Claude Pichard[a]

Summary

Early enteral nutrition is recommended for critically ill patients. Supplemental parenteral nutrition combined with enteral nutrition can be considered to cover the energy and protein targets when enteral nutrition alone fails to achieve the caloric goal. Whether such a combined nutritional support provides additional benefit on the overall outcome has to be proven in further studies on clinical outcome, including physical and cognitive functioning, quality of life, cost-effectiveness, and cost-utility.

Considering energy deficit in the intensive care unit

Pierre Singer[a], Claude Pichard[b], Claudia P. Heidegger[b] and Jan Wernerman[c]

Recent findings

ASPEN/Society of Critical Care medicine (SCCM) experts hesitate to recommend the administration of parenteral nutrition to nonmalnourished ICU patients receiving some but not an adequate amount of enteral feeding during the first 7–10 days after admission. ESPEN guidelines recommend to compensate the deficit by adding parenteral nutrition after 24–48 h. These recommendations are mainly based on observational studies showing a strong correlation between negative energy balance and morbidity-mortality.

Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care 2010, 13:170–176

- *Enteral nütrisyonu tolere edebilen ve hedeflenen miktara yakın bir düzeyde beslenebilen hastalarda ek parenteral nütrisyon uygulanmamalıdır (Düzey A).*

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care, 2006

- *Enteral olarak yeterli beslenemeyen hastalarda açık, parenteral olarak tamamlanmalıdır . Enteral nütrisyonu tolere edemeyen hastalarda ise hesaplanan besin gereksinimlerini aşmayacak şekilde dikkatli bir parenteral nütrisyon uygulaması gerekli olabilir. Hastayı aşırı beslemekten kaçınılmalıdır (Düzey C).*

ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive Care, 2006

Aşın beslenmenin zararları

Hiperglisemi
Enerji ve O2 tüketimi ↑,
CO2 üretimi ↑
Hipertrigliseridemi,
KCFT bozulma
Kolestaz, hepatik steatoz
İmmun disfonksiyon
Azotemi
Sıvı retansiyonu
Hiperinsulinizm
Refeeding sendromu

Hastalıklı vücutlar çok beslendikçe, daha hastalıklı olacaktır.
Hipokrat

Parenteral nütrisyon

Beslenme desteği gereken durumlarda **gastrointestinal kanalın anatomik ya da fonksiyonel bütünlüğünün bozulması sonucun enteral nütrisyon yapılamadığında;**
hasta için gerekli besin ögelerinin tamamının veya bir kısmının intravenöz olarak verilmesidir.

Yoğun bakım hastasında parenteral nütrisyon endikasyonu

- *3 gün içerisinde normal beslenmeye geçmesi beklenmeyen, EN kontrendike olan ya da tolere edemeyen tüm hastalar 24-48 saat içerisinde PN ile beslenmelidir (Düzey C)*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

Enteral nütrisyona parenteral destek

- *2 gün boyunca hedeflenen enteral nütrisyon miktarına ulaşılamayan hastalarda beslenme desteğine PN eklenmelidir (Düzey C).*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

The American Journal of CLINICAL NUTRITION

Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis[1,2]

Carol L. Braunschweig, Paul Levy, Patricia M Sheean, and Xin Wang

- **Beslenme durumu iyi olmayan** hastalarda mortalite ve enfeksiyon oranı enteral beslenme uygulanan hastalarda parenteral beslenme yapılanlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Enteral nütrisyona parenteral destek

- *Ağır nütrisyon yetersizliği olan hastalar 25-30 kcal/kg/gün kadar EN almalıdır. Eğer bu hedeflere ulaşılamazsa ek PN verilmelidir.*

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

Parenteral beslenmede erişim yolları

Periferik venöz yaklaşım

- Kısa süreli (5 günden az)
- Tamamlayıcı tedavi
- Günlük olarak infüzyon yeri kontrol edilmeli
- Tromboflebit gelişirse kanül çıkarılmalı
- Venöz kanül 48-72 saatte bir değiştirilmeli
- Solüsyonların ozmolalitesi < 900 mosm/L

Santral venöz yaklaşım

- Santral venöz yol (juguler, subklavyen)
- Periferik yerleşimli santral kateter
- Tünelli kateter (Hickman)
- Kateterin ayrı bir lümeni beslenmeye ayrılmalıdır.

PN karışımları hepsi bir torbada şeklinde olmalıdır (Düzey B)

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

	Tek Bileşenli Şişeler	Kombine Bileşenli Şişeler	2:1 Karışım-lar	3:1 (AIO) Karışım-lar
Amino asit			2:1	AIO
Glukoz				
Lipid				
Hazır Torba	(-)	(+)	+	+ +

Vitamin,Elektrolit ve Eser Element Gereksinimleri

Yağda Çözünen Vitaminler
A 2500 U
D 200-400 U
E 8-15 U
K 0,15-1 mg

Suda Çözünen Vitaminler
B1 3-50 mg
B2 3-10 mg
B3 40-100 mg
B5 15-40 mg
B6 4-100 mg
B8 60-300 mcg
B12 5-60 mcg
C Vit 300-500 mg
Folik asit 400 mcg

Elektrolitler
Na 100-200 nmol
K 80-120 mmol
Ca 20-30 mmol
Mg 10-16 mmol
P 15-40 mmol

Eser Elementler
Fe 1-2 g
Zn 2,5-5 mg
Cu 0,2-0,5 g
Cr 1-10 mcg
I 100-200 mcg
F 1-2 mg
Mn 1-3 mg
Se 50-150 mcg
Co 1-3 mcg
Mo 01-0,2 mg

Tüm PN uygulamaları günlük multivitamin ve eser element dozlarını içermelidir (Düzey C).

ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

Parenteral beslenme kontraendikasyonları

- Enteral nutrisyonun yeterince yapılabildiği durumlar
- Hemodinamik insitabilite
  serum laktat> 3-4 mmol/l
  hipoksi(PaO2<50mmHg)
  ağır asidoz (pH < 7.2)
  PaCO2 > 75 mmHg
- Cerrahi veya travmanın hemen sonrası
- Tedaviden hedeflenen faydanın tam olarak belirlenememiş oluşu
- Hastalıkların terminal dönemleri

Surviving Sepsis Campaign

Crit Care Med. 2013; 41:580-637

Recommendations: Other Supportive Therapy of Severe Sepsis*

V. Nutrition

Şiddetli sepsis/septik şokta;

- İlk 48 saate tolere edebildiği kadar enteral beslenme
- İlk hafta tam beslenme yerine hastanın tolere edebildiği kadar düşük doz (500 kcal/gün)
- İlk 7 gün içinde TPN veya EN+PN yerine, enteral beslenme ve İV glikoz
- Spesifik immünonutrisyon kullanma

Parenteral beslenme komplikasyonları

- ***Enfeksiyöz komplikasyonlar***
  - katater cilt-tünel enfeksiyonu
  - katater kolonizasyonu
  - kataterle ilişkili bakteriyemi
- ***Mekanik komplikasyonlar***
  - hemotoraks,
  - Pnömotoraks
  - katater tıkanması,
  - hava embolisi
  - tromboflebit,
  - Tromboz
  - arter perforasyonu
- ***Metabolik komplikasyonlar***
  - hipo-hiperglisemi
  - elektrolit bozuklukları (hiper-hipokalemi, hipomagnezemi, hipofosfatemi)
  - hiperkapni
  - prerenal azotemi
  - asit-baz bozukluğu
  - vitamin-eser element yetersizliği
  - Kolestaz, hipertriglisemi

Gastrointestinal sorunlar - mide boşalmasında gecikme, asit salgısında artma, bakteriyel translokasyon, ekzokrin fonk. baskılanma, safra kesesinde motalite azalması...

Bu hastalarımızı nasıl izleyeceğiz

Nütrisyon desteği alan hastada izlem

- Biyokimyasal parametreler
- Sıvı durumu
- Gastrointestinal tolerans
- Enfeksiyon gelişimi

Biyokimyasal izlem

Parametre	Stabil olmayan hasta	Stabil hasta
Kan şekeri	> 4X1 /gün	Hergün
Hb, Htc	Hergün	Haftada 3
Asit baz dengesi	6X1/gün	Haftada 1
Üre	Hergün	Haftada 3
Elektrolitler	2X1/gün	Hergün
KC fonk testleri	Haftada 2	Haftada 1
Sedimentasyon, CRP	Haftada 2	Haftada 1
Prealbümin, RBP	Haftada 3	Haftada 1
Albümin	Haftada 1	2 haftada 1
İdrar nitrogen	hergün	2 günde 1

Kan şekeri regülasyonu

- *Hiperglisemi (180 mg/dL üzeri) kritik hastalarda mortalite ile ilişkilidir ve enfeksiyöz komplikasyonlardan korunmak için önlenmelidi r (Düzey B)*

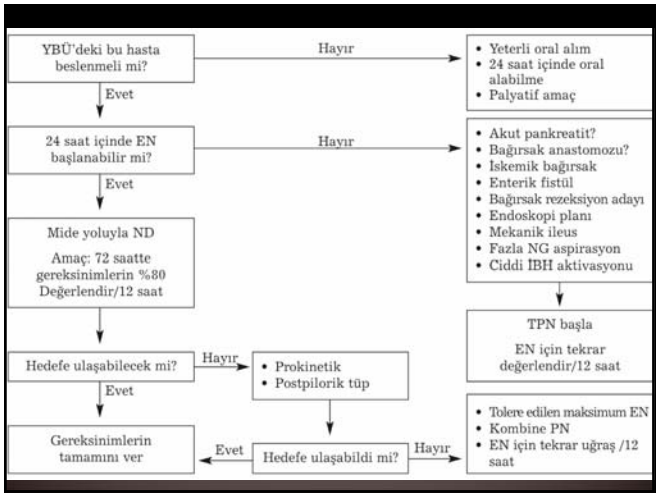
  ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

- *Kan glukoz düzeyi 80-110 mg/dL aralığında tutulduğunda mortalite oranlarında azalmalar ve artışlar bildirilmiştir. Günümüzde bu konuda kesin bir öneri yoktur (Düzey C).*

  ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009

- *Sıkı glukoz kontrolü yapılan hastalarda ciddi hipoglisemi insidansı yüksektir (Düzey A).*

  ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive Care, 2009



Sonuç olarak;

- Dengeli beslenme ve optimal düzeylerinin sağlanması
  - Kritik hastalıklara
  - Hastalığın seyri
  - Beslenmeye başlama zamanına
  - Beslenme yoluna
  - Beslenme içeriğine göre değişebilmektedir.

Sonuç olarak;

- Kritik hastalarda gereksinimlerin iyi belirlenmesi, uygun besin maddelerinin, yeteri miktarlarda ve hastanın durumuna göre verilmesi sağlanmalıdır.

TEŞEKKÜR EDERİM