

Malnütrisyon

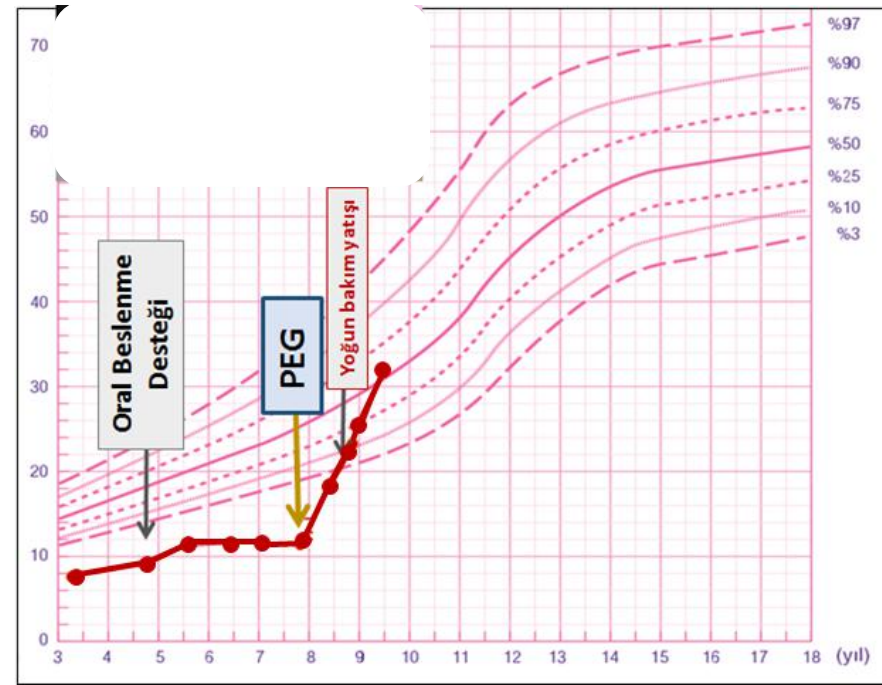
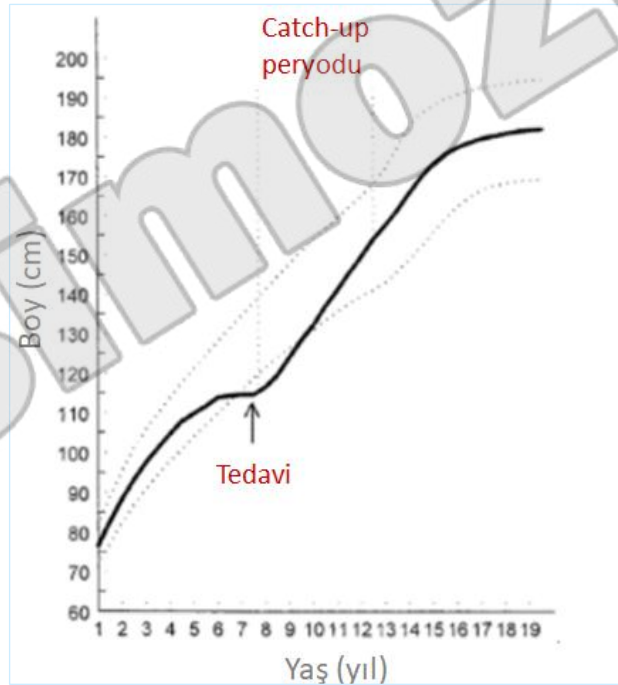
Prof. Dr. Yeşim ÖZTÜRK

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme BD., İzmir

Malnütrisiyondan sağlıklı büyümeye..

'Büyümeyi yakalama'



https://www.who.int/health-topics/malnutrition#tab=tab_1



World Health
Organization

Health Topics ▾

Countries ▾

Newsroom ▾

Emergen



World Health
Organization

45%
of child deaths

Undernutrition is associated with 45% of child deaths.

[Find out more](#)



https://www.who.int/health-topics/malnutrition#tab=tab_1



World Health
Organization

Health Topics ▾

Countries ▾

Newsroom ▾

Emergency



World Health
Organization

47 million children under 5 yrs of age

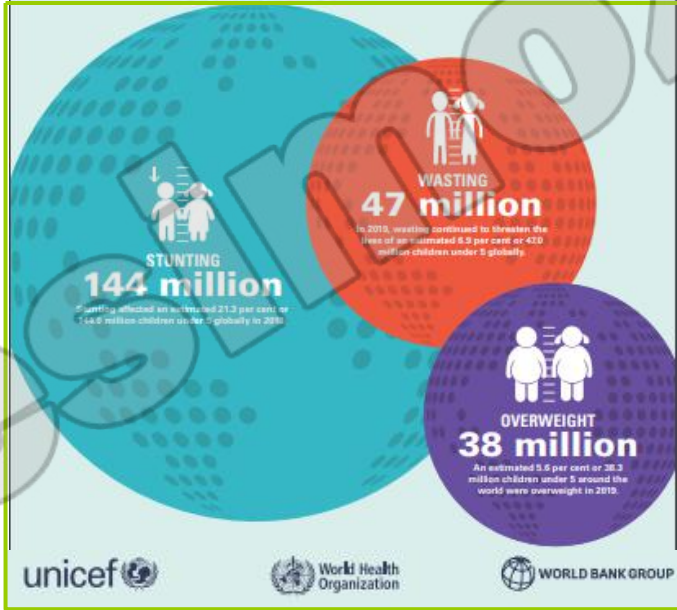
are too thin for their height (wasted)

[Find out more](#)



Malnütrisyon

Besin ögesi ve/veya enerjinin **eksik, fazla** ya da **dengesiz** alınması



Üç şekli:

- Yetersiz beslenme (undernutrition)
- Mikro-besin ögesi ilişkili malnütrisyon
- Kilo fazlalığı, obezite ve diyet ilişkili bulaşıcı olmayan hastalıklar (*KAH, inme, diabet, bazı kanserler gibi*)

Çocukta malnütrisyonu nasıl tanırız?

Nutrisyonel değerlendirme

Öykü ve fizik inceleme

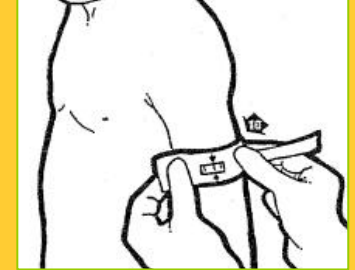
- » Hastalığın öyküsü
 - » Kilo kaybı
 - » İştah durumu
 - » Gastrointestinal semptomlar
 - » Tıbbi ve ilaç öyküsü
 - » Diyet öyküsü
 - » Vücut ısısı, Nabız, Kan basıncı
 - » Besin ögesi kayıpları (yara, fistül, yanık..)
- Nutrisyonel yetersizlik veya toksisite var mı?
 - Şu anki nutrisyonel desteği tolere edebiliyor mu?
 - Kas kitlesi?
 - Yağ dokusu?
 - Ödem, asit karaciğer kaynaklı? Nutrisyonel? (**viseral protein azlığı**)
 - Vitamin mineral eksiklikleri aranmalı (dermatit, keliosis, raşitizm..)
 - **Beslenme ilişkili sorunlar:** kabızlık, ishal, bulantı ,kuma

İnflamasyonu gösteren laboratuvar testleri

Nutrisyonel değerlendirme

Antropometrik ölçümler:

- Vücut ağırlığı
- Boy
- Baş çevresi
- Orta kol çevresi
- Deri kıvrım kalınlıkları



- Büyüme eğrileri ve tabloları
- Özel büyüme eğrileri

Nutrisyonel değerlendirme

Antropometrik değerlendirme:

Yaşa ve cinsiyete göre persentiller

Boya göre vücut ağırlığı

İdeal vücut ağırlığı persentili

Mid-parental boy

Vücut kitle indeksi

Z- skoru (standart sapma skoru)

Büyüme hızı

Vücut kompozisyonu

$$\text{Yaşa göre boy (\%)} = \frac{\text{Çocuğun boyu}}{\text{Aynı yaş ve cinsten 50.persentildeki boy (cm)}} \times 100$$

$$\text{Boya göre ağırlık (\%)} = \frac{\text{Çocuğun ağırlığı}}{\text{Çocuğun boyuna 50. persentilde karşılık gelen VA (kg)}} \times 100$$

$$\text{Vücut kitle indeksi} = \frac{\text{Vücut ağırlığı (kg)}}{\text{Boy}^2 \text{ (m)}} \quad z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Malnütrisyon sınıflaması

| | | Normal | Hafif | Orta | Ağır |
|--------------------------------|----------------------|--------|-------|---------------------|-------------|
| Yaşa göre ağırlık ^b | Gomez sınıflaması | >90 | 90-75 | 74-60 | <60 |
| Yaşa göre boy ^c | Waterlow sınıflaması | >95 | 95-90 | 90-85 | <85 |
| Boya göre ağırlık ^b | WHO | >90 | 90-80 | 80-70 (-2)-(-3) SDS | <70 <-3 SDS |

| Yaşa göre ağırlık | Ödem | |
|-------------------|----------------------|-----------------|
| | Var | Yok |
| 60-80 | Kwashiorkor | Düşük ağırlıklı |
| <60 | Marasmik kwashiorkor | Marasmus |

| Boya göre ağırlık | Yaşa göre boy | |
|-------------------|-------------------|---------------|
| | >95 | <95 |
| >90 | Normal | Bodur |
| <90 | Akut Malnütrisyon | (zayıf-bodur) |

Yetersiz beslenme (undernutrition)

Zayıf (wasting)

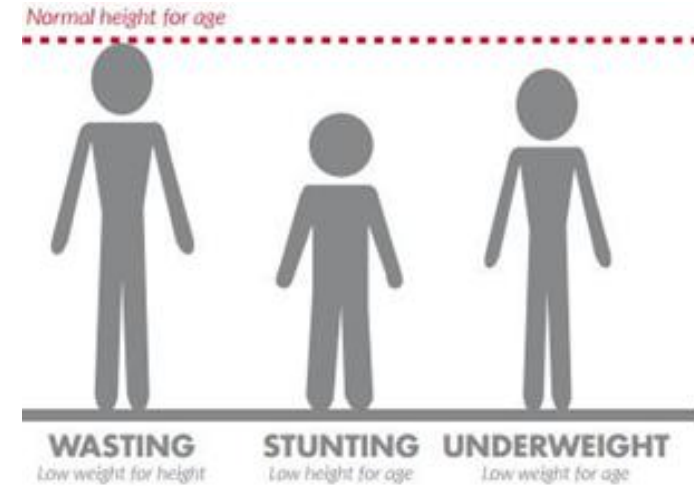
Boya göre vücut ağırlığı düşük (<%90)

Bodur (stunting)

Yaşa göre boyu kısa (<95)

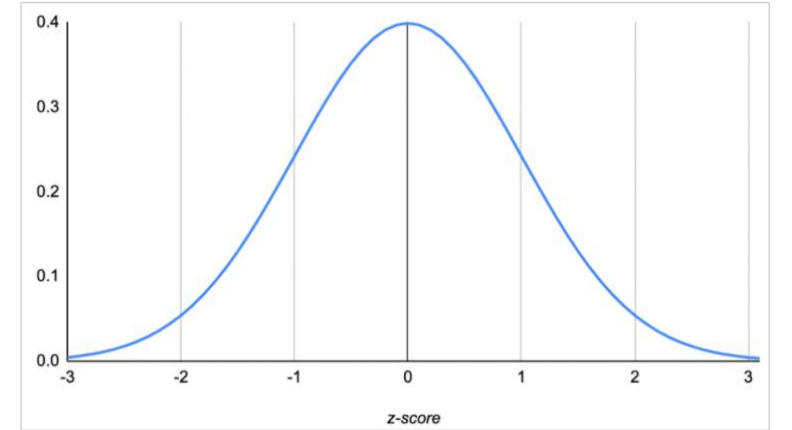
Düşük kilolu (underweight)

Yaşa göre vücut ağırlığı düşük (<%90)



Yaşa göre boy/yaşa göre ağırlık/boya göre ağırlık/vücut kitle indeksi:

- 2 ile -1 SDS = Hafif derecede malnütrisyon
- <-2 SDS = Orta derecede malnütrisyon
- <-3 SDS = Ağır derecede malnütrisyon



Orta Kol Çevresi

13.5 cm ↑

normal

12.5-13.5 cm

malnütrisyon riski

11-12.5 cm

orta derecede malnütrisyon

11 cm ↓

ağır derecede malnütrisyon



Nutrisyonel Değerlendirme

Fonksiyonel deęerlendirmeler

- Enerji tüketimi
- Mental ve fiziksel disfonksiyon
- Kas gücü
- Mental skortlama sistemi
- Duygu durumu

Laboratuvar testleri

- İnflamasyon ve hastalığın ciddiyetini belirleme
- Plazma protein düzeyleri (transtiretin, transferrin..)
- Plazma minerallerinde deęişiklik (K, Ca, Mg, P, Zn, Fe)
- Plazma vitamin düzeyleri
- Sıvı dengesi



Nutrisyonel Deęerlendirmede laboratuvar testleri

Hematolojik tarama

Elektrolitler, üre, Cr

Serum vitamin ve mineral konsantrasyonları

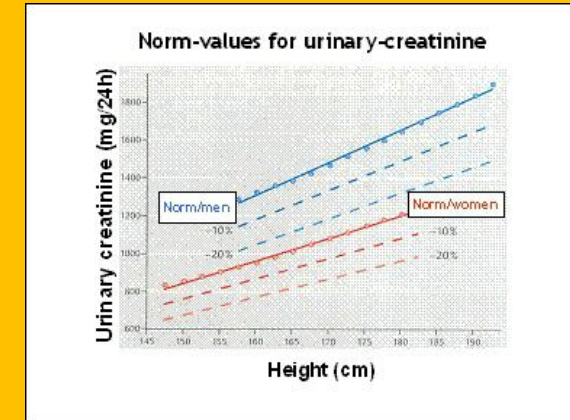
Kısa yarılanma ömrü olan proteinler

- Transtretin (2 gün)
- Transferrin (7 gün)
- Albümin

Kreatinin boy indeksi (CHI)

CHI:0.25-0.75 (kwashiorkor ve marasmusta)

0.33-0.85 (marasmusta)



Nutrisyonel Deęerlendirmede laboratuvar parametreleri

Nitrojen denge alışmaları

Protein yıkımını değerlendirmede kullanılır.

Üre yapım oranı, üre/kreatinin

Vücuttaki protein metabolizması «nitrojen dengesi» ile özetlenebilir: Azot alımı ve çıkışı arasındaki fark



$$NB=I \text{ (oral N alımı)} - (U_{\text{idrar}} + F_{\text{dışkı}} + S_{\text{-deri}})$$

Plazma transtretin ve CRP düzeylerinin birlikte yorumlanması

| CRP | TTR | Yorum |
|-----|-----|--|
| - | ↓ | Beslenme durumunda bozulma |
| - | ↑ | Beslenme durumunda düzelme |
| ↓ | ↑ | İnflamasyonda düzelme- nutrisyonel durum düzelmiş ya da düzelmemiş |
| ↑ | ↓ | İnflamatuvar yanıt |

Vücut kompozisyonu

Uzamış beslenme yetersizliği → doku kaybı

AÇLIK

Sağlıklı insan vücut protein yıkımını sınırlayabilir, yağ dokusu ↓ kilo kaybı ağırlaştığında (>%15) vücudun cevabı zayıflar.

Hastalıkta vücut kompozisyonu değişir:
Katabolik etkiyle vücut kompozisyonu değişir ve prognoz ↓
(Örnek: kronik inflamasyonda vücut hücre kitesinin azalması)

Açlık ve hastalık sırasında vücut kompozisyonu

Sadece açlık durumunda:

nitrojen kaybı 5-8g nitrojen/24sa = 120-200g kas = 130-200 Kcal

İnflamasyon + açlık durumunda:

nitrojen kaybı 15-20g nitrojen/24sa = 360-480g kas = 400-500 Kcal

Katabolik evrede: . yağ dışı kitle ↓ → kompanzatuvar sıvı birikimi
. ekstrasellüler kitle artarken vücut hücre kitlesi azalır.

Ekstrasellüler kitle/vücut hücre kitlesi = malnutrisyon için duyarlı bir belirleyici

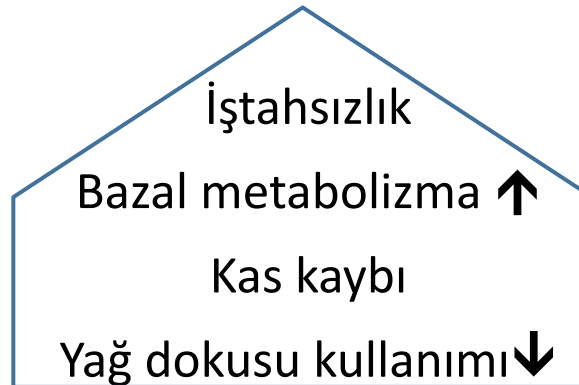
Kronik hastalıklarda malnutrisyon

Büyüme geriliğine yol açan en önemli faktör :

inflamasyon



kaşeksi



Kronik hastalıklarda malnutrisyon

- Kistik fibrozis
- Kronik böbrek hastalıkları
- Kronik karaciğer hastalıkları
- Konjenital kalp hastalıkları
- Kanserler
- İnflamatuvar bağırsak hastalıkları
- Besin alerjileri



Hastalıklarla ilgili malnütrisyon

●* Büyük global problem

Çocukların kırılabilir fizyolojik durumları, azalmış homeostatik kapasiteleri risk !

Kronik hastalığı olan çocuklarda büyüme geriliğinden şiddetle kaçınılmalı

Optimal büyüme = uzun dönem komplikasyonlardan korunma

Ne yapılabilir?

Enerji gereksinimi

| Yaş | İstirahatte enerji tüketimi (kcal/kg/gün) |
|---------------|---|
| 0-3 ay | 102-110 |
| 4-6 ay | 82-84 |
| 6-12 ay | 78-82 |
| 13-35 ay | 81-83 |
| 3-8 yaş | 60-85 |
| Kız 9-18yaş | 34-40 |
| Erkek 9-18yaş | 36-47 |

Malnütrisyonun şiddetine göre enerji ihtiyacı sağlıklı çocuklara göre 1.5-2 kat daha yüksek olabilir

Enteral nütrisyon ürünleri “zel tıbbi amaçlı diyet ürünleri” olarak Avrupa komisyonu tarafından 1999’da tanımlanmıştır.

7. 4. 1999

EN

Official Journal of the European Communities

L 91/29

COMMISSION DIRECTIVE 1999/21/EC
of 25 March 1999
on dietary foods for special medical purposes



EUROPEAN COMMISSION
HEALTH and CONSUMER PROTECTION DIRECTORATE-GENERAL
Directorate C - Scientific Opinions
C2 - Management of scientific committees; scientific co-operation and networks

Scientific Committee on Food

- Birçok hasta çocuk için enteral beslenmede **yağ, protein ve karbonhidrat** gereklidir.
- Çocuklar **hayatta kalma** ve **büyüme-gelişme** için daha **düşük renal solid yük**, daha **yüksek vitamin ve mineral** konsantrasyonlarına ihtiyaç duyarlar
- Uygun **protein**, ürünün toplam enerjisinin **%7-%18'i** olmalı
- **Yağı** total enerjisinin **%30- %60'ı** olmalı
- **Karbonhidrat** total enerjisinin **%50-55'i** olmalı

Enteral beslenmede kullanılan ürünler

Dikkat!

- ✓ çocuğun yaşı
- ✓ Gi fonksiyonları
- ✓ tolerans, intolerans öyküsü
- ✓ besin ögesi ihtiyaçları
- ✓ besleme yolu
- ✓ *formulaya özgü faktörler*: osmolalite, renal solid yük, besin ögesi içeriği, fiyatı..



• Enteral ürünlerde önerilen osmolalite:

Bebek ve çocuklar için **<400mOsm/kg**, Büyük çocuklar için **<600mOsm/kg**

• Enteral ürün önerilen yaş grubu dışında kullanılması önerilmez.

Kullanılacaksa besin ögesi analizi yapılarak makro ve mikro besin öğeleri açısından değişiklikler yapılmalıdır.

Pediatric enteral beslenme ürünleri

- Anne sütü
- Adapte yarı-adapte bebek formülleri (0-1yaş)
- Polimerik ürünler
- Oligomerik ve elemental ürünler
- Hastalığa özgü ürünler
- Modüler ürünler
- Özel bileşim ürünler

Enteral beslenmede anne sütü ve formula



Optimal beslenme için olduğu gibi enteral yolla beslenmesi gereken bebeklerde de **anne sütü şart**

- Prematüre ve doğumsal metabolik hastalıkları olanlarda anne sütünün güçlendirilmesi veya özel formüllere değiştirilmesi gerekebilir. Bunun dışında **anne sütü yoksa 1 yaş sonuna kadar olan bebeklere ticari bebek mamaları kullanılmalıdır** (prematüreler de dahil).
- Term bebekler için bebek mamalarının kalori yoğunluğu 19-20kcal/30mL'dir.
- 1-3 yaş için olan enteral ürünler, 30kcal/30mL, 1kcal/1mL veya 1.5kcal/1mL'dir.



Enteral beslenmede anne sütü

- Anne sütü tüple verildiğinde önemli miktarda yağ kaybı gözlenmiş. Böylece anne sütü kalorisinin %20'sini, fosfolipitleri ve yağda eriyen vitaminleri de yitirmektedir.
- Taze anne sütünü 3 gün dondurup sonra tüple verilirse yağ kaybı taze anne sütüne göre çok az.
- Tüpün büyüklüğü ve yapısı yağ kaybı üzerine etkisiz.
- **Aralıklı bolus şeklinde** anne sütünün verilmesi **yağ kaybını azaltmaktadır.**
- Tüple beslenen bebeklerde de ek gıdalara 6. ayda geçilmelidir.
- Bu bebeklere vitamin ve eser element desteği yapılmalıdır.



Enteral ürünler

- Bebek ve çocuklar için enteral ürünlerde önerilen osmolalite:

<400mOsm/kg, daha büyük çocuklar için <600mOsm/kg



İntolerans semptomları:

- Gastrik boşalmada gecikme
- Abdominal distansiyon
- Kusma
- ishal

→ osmolalite ile ilişkilidir →

Vücut ağırlığına göre **12 ayın altında malnütrisyonlu bebeklerde, bebek mamaları düşük renal solid yük nedeniyle** pediatrik enteral ürünlere tercih edilmelidir.

Enteral ürün önerilen yaş grubu dışında kullanılacaksa besin ögesi analizi yapılarak makro ve mikro besin öğeleri açısından değişiklikler yapılmalıdır - önerilmez

Avrupa komisyonu önerileri

FOODS FOR SPECIAL MEDICAL PURPOSES (FSMPS)

Annex II: Suggested limit for vitamins, mineral and trace elements in nutritionally complete foods values per 100 kcal for infants (0-12 months).

Vitamins:

| | |
|---|-------------|
| Vitamin A ($\mu\text{g RE}$) | 60 - 180 |
| Vitamine D (μg) | 1 - 3 |
| Vitamine E (mg α -TE) | 0.5 - 1.5 |
| Vitamin K (μg) | 4 - 12 |
| Vitamin C (mg) | 8 - 25 |
| Thiamin (mg) | 0.04 - 0.12 |
| Riboflavin (mg) | 0.06 - 0.18 |
| Niacin (mg NE) | 0.8 - 2.4 |
| Vitamin B ₆ (mg) | 0.035 - 0.1 |
| Folic acid (μg) | 4 - 12 |
| Vitamin B ₁₂ (μg) | 0.1 - 0.3 |
| Pantothenic acid (mg) | 0.3 - 0.9 |
| Biotin (μg) | 1.5 - 4.5 |

FOODS FOR SPECIAL MEDICAL PURPOSES (FSMPS)

Annex I: Suggested limit values per 100 kcal for vitamins, minerals and trace elements in nutritionally complete foods intended for use by children over 10 years of age, adolescents and adults.

Vitamins:

| | PRI/RDA ¹ | "Acceptable range" ² | Limits/100 kcal |
|---|----------------------|---------------------------------|-----------------|
| Vitamin A ($\mu\text{g RE}$) | 700 | | 35 - 100 |
| Vitamin D (μg) | 10* | | 0.5 - 1.5 |
| Vitamin E (mg α -TE) | 10* | | 0.5 - 1.5 |
| Vitamin K (μg) | 70* | | 3.5 - 10 |
| Vitamin C (mg) | 45 | | 2.25 - 12 |
| Thiamin (mg) | 1.1 | | 0.06 - 0.18 |
| Riboflavin (mg) | 1.6 | | 0.08 - 0.24 |
| Niacin (mg NE) | 18 | | 0.9 - 2.7 |
| Vitamin B ₆ (mg) | 1.5 | | 0.08 - 0.24 |
| Folic acid (μg) | 200 | | 10 - 30 |
| Vitamin B ₁₂ (μg) | 1.4 | | 0.07 - 0.21 |
| Pantothenic acid (mg) | | 3 - 12 | 0.15 - 0.6 |
| Biotin (μg) | | 15 - 100 | 0.75 - 5 |

<1 yaş için nutrisyonel olarak tam ürünlerdeki mineral, eser element ve vitamin miktarları

| Micronutrient | Unit | Per 100 kJ | | Per 100 kcal | |
|-------------------------|----------------|------------------|---------|------------------|---------|
| | | Minimum | Maximum | Minimum | Maximum |
| Minerals | | | | | |
| Sodium | mg | 5 | 14 | 20 | 60 |
| Potassium | mg | 15 | 35 | 60 | 145 |
| Chloride | mg | 12 | 29 | 50 | 125 |
| Calcium | mg | 12 | 60 | 50 | 250 |
| Phosphorus ² | mg | 6 | 22 | 25 | 90 |
| Magnesium | mg | 1.2 | 3.6 | 5 | 15 |
| Trace elements | | | | | |
| Iron | mg | 0.12 | 0.5 | 0.5 | 2 |
| Zinc | mg | 0.12 | 0.6 | 0.5 | 2.4 |
| Copper | ug | 4.8 | 29 | 20 | 120 |
| Manganese | mg | 0.012 | 0.05 | 0.05 | 0.2 |
| Fluoride | mg | — | 0.05 | — | 0.2 |
| Molybdenum | ug | — | 2.5 | — | 10 |
| Selenium | ug | 0.25 | 0.7 | 1 | 3 |
| Chromium | ug | — | 2.5 | — | 10 |
| Iodine | ug | 1.2 | 8.4 | 5 | 35 |
| Vitamins | | | | | |
| Vitamin A | ugRE | 14 | 43 | 60 | 180 |
| Vitamin D | ug | 0.25 | 0.75 | 1 | 3 |
| Vitamin E | mg α TE | 0.5 ² | 0.75 | 0.5 ⁴ | 3 |
| Vitamin K | ug | 1 | 5 | 4 | 20 |
| Thiamin | mg | 0.01 | 0.075 | 0.04 | 0.3 |
| Riboflavin | mg | 0.014 | 0.1 | 0.06 | 0.45 |
| Niacin | mgNE | 0.2 | 0.75 | 0.8 | 3 |
| Pantothenic acid | mg | 0.07 | 0.5 | 0.3 | 2 |
| Vitamin B6 | mg | 0.009 | 0.075 | 0.035 | 0.3 |
| Folic acid | ug | 1 | 6 | 4 | 25 |
| Vitamin B12 | ug | 0.025 | 0.12 | 0.1 | 0.5 |
| Biotin | ug | 0.4 | 5 | 1.5 | 20 |
| Vitamin C | mg | 1.9 | 6 | 8 | 25 |

1-10 yaş için nutrisyonel olarak tam ürünlerdeki mineral, eser element ve vitamin miktarları

| Micronutrient | Unit | Per 100 kJ | | Per 100 kcal | |
|------------------------|----------------|------------------|-----------|------------------|---------|
| | | Minimum | Maximum | Minimum | Maximum |
| Minerals | | | | | |
| Sodium | mg | 7.2 | 42 | 30 | 175 |
| Potassium | mg | 19 | 70 | 80 | 295 |
| Chloride | mg | 7.2 | 42 | 30 | 175 |
| Calcium ¹ | mg | 8.4/12 | 42/60 | 35/50 | 175/250 |
| Phosphorus | mg | 7.2 | 19 | 30 | 80 |
| Magnesium | mg | 1.8 | 6 | 7.5 | 25 |
| Trace elements | | | | | |
| Iron | mg | 0.12 | 0.5 | 0.5 | 2.0 |
| Zinc | mg | 0.12 | 0.36 | 0.5 | 1.5 |
| Copper | ug | 15 | 125 | 60 | 500 |
| Manganese | mg | 0.012 | 0.12 | 0.05 | 0.5 |
| Fluoride | mg | — | 0.05 | — | 0.2 |
| Molybdenum | ug | 0.72 | 4.3 | 3.5 | 18 |
| Selenium | ug | 0.6 | 2.5 | 2.5 | 10 |
| Chromium | ug | 0.3 | 3.6 | 1.25 | 15 |
| Iodine | ug | 1.55 | 8.4 | 6.5 | 35 |
| Vitamins | | | | | |
| Vitamin A | ugRE | 8.4 | 43 | 35 | 180 |
| Vitamin D ³ | ug | 0.12 | 0.65/0.75 | 0.5 | 2.5/3 |
| Vitamin E | mg α TE | 0.5 ⁴ | 0.75 | 0.5 ⁵ | 3 |
| Vitamin K | ug | 0.85 | 5 | 3.5 | 20 |
| Thiamin | mg | 0.015 | 0.12 | 0.06 | 0.5 |
| Riboflavin | mg | 0.02 | 0.12 | 0.08 | 0.5 |
| Niacin | mgNE | 0.22 | 0.75 | 0.9 | 3 |
| Pantothenic acid | mg | 0.035 | 0.35 | 0.15 | 1.5 |
| Vitamin B6 | mg | 0.02 | 0.12 | 0.08 | 0.5 |
| Folic acid | ug | 2.5 | 12.5 | 10 | 50 |
| Vitamin B12 | ug | 0.017 | 0.17 | 0.07 | 0.7 |
| Biotin | ug | 0.18 | 1.8 | 0.75 | 7.5 |
| Vitamin C | mg | 0.54 | 5.25 | 2.25 | 22 |

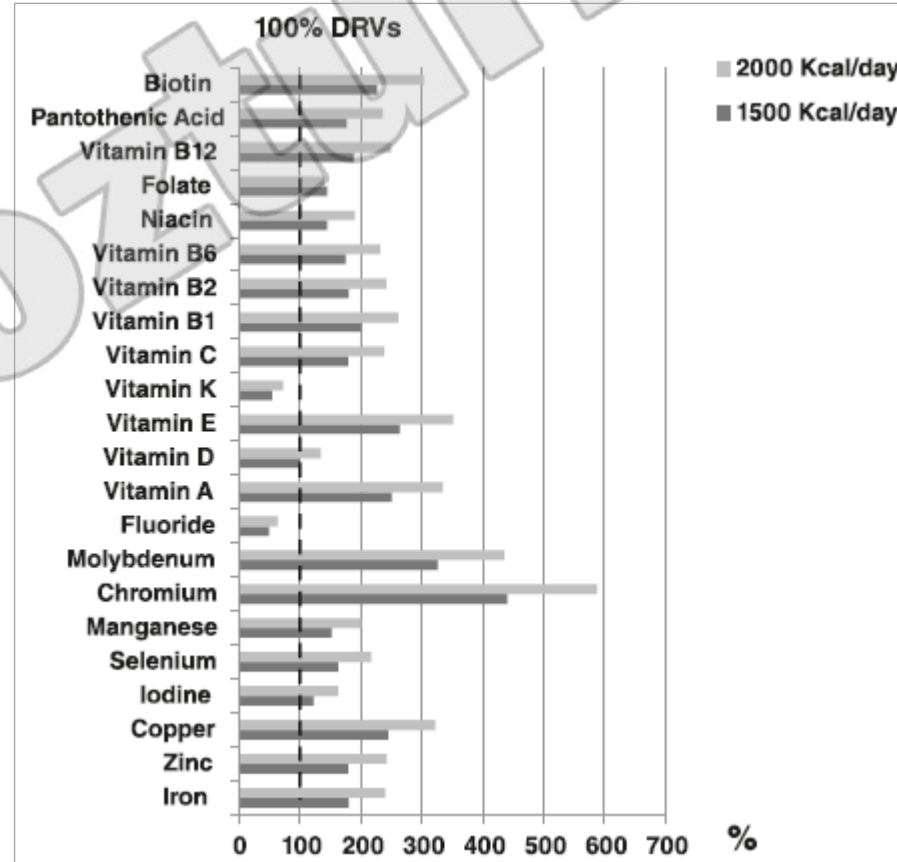
Enteral ürünlerde vitamin ve eser elementler

- Tüm enteral ürünler 1500 veya 2000 Kcal/gün verildiğinde mikro-besin ögesi ihtiyaçlarını karşılar



Micronutrient content in enteral nutrition formulas: comparison with the dietary reference values for healthy populations

Roberto Iacone^{*,†}, Clelia Scanzano[†], Lidia Santarpià, Anna D'Isanto, Franco Contaldo and Fabrizio Pasanisi



Çocuklar ?

Original article

Micronutrients in paediatric Intestinal Failure Patients receiving home parenteral nutrition

Rut Anne Thomassen ^{a, *}, Janne Anita Kvammen ^a, Camilla Sæland ^b, Christina Kjeserud ^b, Joakim Eikeland ^c, Petur Benedikt Juliusson ^{d, e}, Beint Sigmund Bentsen ^a, Christine Henriksen ^b

Baseline characteristics, Gastrointestinal symptoms, Aetiology of Intestinal Failure and Nutritional Treatment.

| | Intestinal failure (n = 19) | Healthy (n = 50) |
|--|-----------------------------|------------------|
| General characteristics | | |
| Gender, Boys % | 68% | 36% |
| Age in years, mean (SD) | 10.1 (3.51) | 10.0 (3.59) |
| Height SDS, mean (SD) | -1.52 (1.69) | 0.65 (1.18) |
| Weight SDS, mean (SD) | -1.02 (1.57) | 0.60 (0.93) |
| BMI SDS, mean (SD) | 0.20 (1.04) | 0.02 (1.07) |
| Parents living together | 79% | 84% |
| Gastro intestinal symptoms Daily/weekly | | |
| Gastro intestinal symptoms | 95% | 16% |
| Loose stools | 68% | 2% |
| Gastro Intestinal pain | 63% | 4% |
| Constipation | 26% | 2% |
| Regurgitation | 16% | 4% |
| Vomiting | 15% | 0% |
| Gas | 90% | 4% |
| Aetiology | | |
| PIPO | 58% | |
| Short Bowel Syndrome | 26% | |
| Chronic Malabsorption | 16% | |
| Nutritional treatment | | |
| Median age at PN initiation, years (min-max) | 3 (0-10) | |
| Median time on PN, years (min-max) | 4.4 (0.8-16.4) | |
| Median PN days per week (min-max) | 7 (4-7) | |
| Median volume PN, ml (min-max) | 1268 (297-2030) | |
| Median time per PN infusion, hours (min-max) | 12 (9-15) | |
| EER covered by PN | 76% | |
| TPN | 21% | |
| PN + Enteral nutrition support | 16% | |
| PN + Diet | 37% | |
| PN + Enteral nutrition support + Diet | 26% | |

Median vitamin provision from enteral and parenteral nutrition in intestinal failure patients and diet in healthy children (25th-75th percentile).

| | Intestinal Failure (n = 19) | | | | | | Healthy (n = 50) | | | | | |
|-----------|-----------------------------|------------|---------|-----------|--------|------------|------------------|-------------|-----------|-----|-----------------------|---------|
| | Total | | Enteral | | PN | | Dietary intake | | Reference | | P values ^a | |
| | Median | (25-75 p) | Median | (25-75 p) | Median | (25-75 p) | Median | (25-75 p) | RI | PN | Total | Enteral |
| B1 mg | 2,6 | (2,2-3,0) | 0,6 | (0,1-1) | 2,5 | (1,8-2,5) | 1,3 | (1,1-1,5) | 0,6-1,4 | 1,2 | <0,001 | <0,001 |
| B2 mg | 3,8 | (3,2-4,2) | 0,8 | (0,1-1) | 3,5 | (2,6-3,6) | 1,4 | (1,1-1,7) | 0,7-1,7 | 1,4 | <0,001 | 0,001 |
| B6 mg | 4,2 | (3,6-4,5) | 0,5 | (0,1-1,4) | 3,9 | (2,9-4,0) | 1,4 | (1,1-1,8) | 0,7-1,6 | 1 | <0,001 | 0,001 |
| B12 ug | 5,6 | (4,9-7,4) | 1,9 | (0,4-3,0) | 4,9 | (3,7-5,0) | 4,5 | (3,3-6,5) | 0,8-2,0 | 1 | 0,014 | <0,001 |
| Folate ug | 416 | (393-528) | 83 | (16-182) | 393 | (300-400) | 187 | (153-228) | 80-300 | 140 | <0,001 | <0,001 |
| Niacin mg | 42 | (36-45) | 5,7 | (0-12,5) | 39,3 | (29,4-40) | 14,4 | (11,4-18,6) | 9-19 | 17 | <0,001 | <0,001 |
| Vit A ug | 1078 | (690-1800) | 266 | (72-600) | 690 | (525-1035) | 485 | (371-761) | 350-900 | 150 | <0,001 | 0,015 |
| Vit C mg | 109 | (100-136) | 15 | (1-86) | 98 | (74-100) | 65 | (44-81) | 30-75 | 80 | <0,001 | 0,004 |
| Vit E mg | 13,3 | (7,2-17,8) | 4,5 | (0,3-10) | 6,4 | (4,7-9,6) | 10,5 | (7,9-13,6) | 5-10 | 11 | 0,1 | 0,003 |

Enteral ürün seçimi

- Çocuğun **nutrisyonel durumuna, enerji ve protein ihtiyacına, klinik durumuna** göre ürün seçimi:
 - Volüm kısıtlaması : hiperkalorik ürünler (>1.2kcal/ml)
 - Kilo alımının kısıtlanması : hipokalorik ürünler (<0.9kcal/ml)
 - Konstipasyon : yüksek lif içeren ürünler
 - Gastroözofageal reflü hast. : whey içeriği yüksek ürünler
- **<1 yaş:** Anne sütü, adapte, yarı adapte formüller, devam sütleri, hastalığa özel..
- **>1 yaş:** enteral ürünler-polimerik, semielemental, elemental

Enteral beslenmede ürünler – STANDART POLİMERİK:

- 0-12ay arası en çok kullanılan **standart bebek mamaları** da bu kategoride
- DHA, AA, prebiotik (galaktooligosakkaritler,polidekstroz), probiotik içerir.
- Huzursuzluk, ishal ve GÖR için önerilen mamalar da bu kategoride (az laktoz, parsiyel hidrolize protein içerenler, nukleotid eklenenler..)
- İntakt protein içerirler.
- Çoğunlukla süt ve soya kaynaklıdır.
- Glutensizdirler, laktozsuz olanları, lif, tavuk, taneli sebzeler içerenler de vardır.



Enteral beslenmede ürünler – KARIŞTIRILMIŞ ÜRÜNLER:

- Ticari formüllerle evde bulunan besinlerin karıştırılması ile elde edilir.
- Farklı isimleri var: ev yapımı, blenderize, gerçek besin, püre (PBGT)
- Gastrointestinal toleransı artırır
- Ucuzdur
- Kişiselleştirilebilir
- Çocuk, yiyeceklerinin hazırlanışında rol alabilir.
- Zaman alıcı hazırlaması
- Hazırlanışı güvenli?

• **Kontrendike olduğu durumlar:**

- immun yetmezlik
- yeni açılmış gastrostomi
- pompa kullanımı şartsa,
- 12 F'den küçük çaplı tüp kullanılıyorsa,
- postpilorik beslenme,
- Nazogastrik ile <2 saat gönderilemiyorsa

- **Riskleri:** Hiper-,hipo-natremi riski, tüpte tıkanma, dehidratasyon, besin ögesi eksiklikleri
- <6ay bebeklere önerilmez.

Peptit

- Serbest amino asitler ve di-, tri- ve kısa zincirli peptitlerin karışımını içerir.
- İnek sütü ve soya proteini alerjilerinde önerilir (AAP)
- Hipoalerjenik olarak yapılandırılmalarına rağmen ağır protein duyarlılığı bulunan çocuklarda rezidüel peptitler allerjik reaksiyonları tetikler. Bu durumda amino asit bazlı formuller tercih edilmelidir.
- Bu kategoride prebiotik, lif (fruktooligosakkaritler), inulin, EPA, DHA (ton balığından), yağının %60'ını MCT'nin oluşturduğu ürünler de vardır.

Enteral ürünlerin içeriği

- Besinlerden elde edilmekte, yüksek nitelikli ham maddeler kullanılmakta
- Enerji içerikleri yarı doğal (süt, soya, farklı tipte bitkisel yağlar, mısır)

Protein kaynağı:

- Süt proteinleri, soya proteinleri (Tam proteinli)
- Hidrolize edilmiş soya, laktoalbumin, jelatin ve/veya kesilmiş süt proteinleri (Peptit bazlı ürünler)
- Serbest amino asitler (Amino asit bazlı ürünler) Glutamin azlığına dikkat ! Triptofan, lizin ?

Yağ kaynağı:

- Ayçiçeği, soya, mısır yağı (doymamış ω -6 yağ asitleri)
- Kanola yağı ve balık yağı ilavesi (ω -3 yağ asitleri)
- Hindistan cevizi yağı (MCT)
 - Peptit bazlı ve elementel ürünler MCT içerirler.
 - MCT esansiyel yağ asitleri yönünden fakirdir. Esansiyel yağ asitleri açığını önlemek için en az %5 oranında çoklu doymamış yağ asidi nütrisyonel olarak tam olan her ürüne eklenmelidir.

Enteral ürünlerin içeriği

- **Karbonhidrat kaynağı**

- mısır nişastası (maltodekstrin, >10 glukoz molekülü)
- Sükroz (oral kullanımda tadı iyileştirmek için)
- Nişasta

- **Laktoz (!), kolesterol, purin ve gluten içermezler.**

Enteral ürün sınıflaması

- **Standart enteral ürünler** sağlıklı bireyler için makro ve mikro besin öğelerini ideal bileşimde içeren, çoğu tam protein, uzun zincirli trigliserid (LCT) şeklinde yağ ve lif bulunduran genelde glutensiz ve laktozsuz ürünlerdir.
- **İmmunmodölatör enteral ürünler** immün sistem fonksiyonlarını düzenleyici moleküller içerir (glutamin, arjinin, nukleotid, ω -3 yağ asitleri, antioksidanlar)

Büyük üst batin cerrahisi, kanser nedeniyle yapılan boyun cerrahisi, ciddi travma sonrası immunonutrisyon endikedir.

Enteral ürün sınıflaması

- **Enerji yoğunluğuna göre;**

- Normal enerjili ürünler: 0.9-1.2 Kcal/mL (izokalorik)
- Yüksek enerjili ürünler: >1.2 Kcal/mL (hiperkalorik)
- Düşük enerjili ürünler : <0.9 Kcal/mL (hipokalorik)

- **Yağ içeriği;**

- Yüksek yağlı formüller: total enerjinin %40'ı ve fazlası yağ
- Yüksek monoansatüre yağ asitli (MUFA) ürünler: total enerjinin %20 ya da daha fazlası MUFA
- Düşük yağlı ürünler: 0.15 g yağ/L

Enteral ürün sınıflaması

Protein içeriğine göre;

- **Yüksek proteinli ürünler:** toplam enerjinin %20'si veya daha fazlası proteinlerden
- **Tam proteinli ürünler (polimerik; yüksek molekül ağırlıklı; nutrient tanımlı):**
 - İntakt proteinler
 - LCT
 - Maltodekstrin
 - Besin öğeleri hidroliz edilmediğinden fizyolojik düzeyde kabul edilebilir osmolaliteye sahip (yaklaşık 200-350mOsm)
- **Peptit bazlı ürünler (polimerik; düşük molekül ağırlıklı; kimyasal tanımlı):** peptit formunda 2-50 amino asit zincirli protein içeren formüllerdir.
- **Serbest amino asitli formüller (elemental; monomerik; düşük molekül ağırlıklı; kimyasal tanımlı):** Protein kaynağı olarak tek amino asitleri içerir.

Lif

- Lif ve liflerin kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) gibi fermentasyon ürünlerinin pozitif biyolojik etkileri
- Birden fazla lif çeşidinin kombine edilebilmesi
- Lif sınıflamaları
 - Çözünen-çözünmeyen
 - fermente-fermente olmayan
 - Prebiyotik
 - Inulin, frukto-galaktooligosakkaritler
 - 15-30g/gün (erişkin dozu)
- **Uzun süreli enteral nutrisyonda** fermente lif kullanımı önerilmekte

Lif

1-18 yaş arası çocuklarda önerilen günlük lif alımı

Table 1 Total fiber intake recommendations for children 1–18 years of age

| Age, y | Dietary reference intakes (AI levels) ²⁹ | | American Health Foundation ³¹ | | AAP, 0.5 g/kg ³³ | |
|--------|---|------------|--|------------------|-----------------------------|------------|
| | Boys, g/d | Girls, g/d | Age (y) + 5 g/d | Age (y) + 10 g/d | Boys, g/d | Girls, g/d |
| 1–3 | 19 | 19 | 6–8 | 11–13 | 5–7.5 | 4.5–7 |
| 4–8 | 25 | 25 | 9–13 | 14–18 | 8.5–12.5 | 8–12.5 |
| 9–13 | 31 | 26 | 14–18 | 19–23 | 14–22.5 | 14–23 |
| 14–18 | 38 | 26 | 19–23 | 24–33 | 25–34.5 | 25–28.5 |

Abbreviations: AAP, American Academy of Pediatrics; AI, adequate intake.

Diabet, obesite

Hipertansiyon, inme

KAH, hiperlipidemi

GİS hastalıkları (konstipasyon, İBH..) **riskini ↓**

Nutrisyonel değeri

Kısa zincirli YA üzerinden;

- Prebiyotik etki
- Mikrobiota (bifidobakter, laktobasil ↑)
- immunité ↑

Ülkemizde 0-18 ay enteral ürünler

| Adı | Enerji (kcal/100mL) | Protein (kcal/100 mL) | Yağ (g/100mL) | Karbonhidra t (g/100mL) | GOS (g/100mL) | Osmolarite mOsm/L |
|-----|------------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|-------------------|----------------------|
| | 100 | 2.6 | 5.4 | 10.3 | 0.6 +(%10 FOS) | 295 |
| | 100 | 2.6 | 5.4 | 10.1 | 0.4 | 284 |

Standart ürünler (>1 yaş)

- Total kalorinin %7-18 protein, %30-%60'ı yağ, %50-55'i, karbonhidrat olmalı, Nutrisyonel olarak tam
- 1Kcal=mL, %85 su ve lif içermeli – izokalorik –

| İçerik 100mL | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-----------------|--------|-------|------|------|------------------|-----------|
| Enerji (kcal) | 103 | 101 | 101 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 1-1.5 |
| Protein (g) | 2.4 | 2.8 | 2.8 | 3 | 4 | 3.9 | 2.5 | 2.8 | 72g/400g |
| Yağ (g) | 4.5 | 4.9 | 4.9 | 4 MCT+ | 3.3 | 3.4 | 4.4 | 3.9 MCT (1.8) | 92g/400g |
| Diet lifi (g) | 3 | | 0.5 0.23 FOS | | | | | | |
| Karbonhidrat (g) | 11.8 | 11.16 | 10.93 | 13 | 13.56 | 13.5 | 12.5 | 13.7 | 216g/400g |
| Osmolarite (mOsm/L) | 285 | 273 | 289 | 272 | | 295 | 200 | 345 | 290 |

* Nutrisyonel olarak tam, standart ürünler

Yüksek enerjili ürünler

- Standart ürünlerin 1.2 Kcal/mL'den daha fazla kalori içerecek şekilde değiştirilmiş şekli
- Genellikle standart üründen suyun uzaklaştırılıp, az miktarda yağ içeriğinin arttırılması ile sağlanır
- Standart ürünlere (%85) göre daha az su içerirler (%70-77)
- **Endikasyon:** kalp, böbrek hastalığı ve elektrolit dengesizliğinde sıvı kısıtlaması
- Kısa süreli, düşük miktarlarda yeterli beslemeyi sağlama amaçlı

Yüksek enerjili ürünler

Nutrisyonel olarak tam, hiperkalorik (>1yaş)

| İçerik 100mL | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|------------|------------|-----------|------------|
| Protein (g) | 4.2 (%11.1) | 4.2 (%11.1) | 4.1 (%11) | 3.4 (%9) | 5.7 (%14) | 9 (%18) |
| Yağ (g) % | 7.4 (%44.5) | 7.47(44.3) | 6.7 (%40) | 6.8 (%41) | 6.2 (%35) | 8.7 (%39) |
| Karbonhidrat (g) % | 16.7 (%44.4) | 16.3 (%43.2) | 18.5 (%49) | 18.8 (%50) | 20 (%51) | 20 (%40.5) |
| Enerji yoğunluğu (Kcal/mL) | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.6 | 2.0 |
| Osmolarite (mOsm/L) | 390 | 354 | 300 | 335 | 382 | 470 |
| Lif (g) | - | 0.75 | - | 0.75 | - | - |

Yüksek proteinli ürünler

- Toplam enerjinin **%20'si ya da daha fazlasını** proteinlerden karşılayacak şekilde standart ürünlerin değiştirilmiş şeklidir.
- **Genel endikasyon:** katabolik durumlar, ciddi malnütrisyon, yara iyileşmesi
 - Cerrahi hastalar
 - HIV+ hastalar
 - Crohn hastalığının aktif döneminde
 - Kanser hastalarında perioperatif dönem dışında
 - Karaciğer sirozu
 - Kc transplantasyonu sonrası sonrası
 - Akut böbrek yetmezliği
 - Kronik böbrek yetmezliği-kısa süreli
 - Hemodiyaliz hastalarında oral destek olarak

Peptit bazlı ürünler

- Kısmen “önceden sindirilmiş”
- Tam proteinli ürünlerden daha kolay absorbe edilirler.
- Protein içerikleri peptit yapıdadır (2-50 amino asit zincir uzunluğunda)
- Lipit içeriklerinin büyük kısmı MCT şeklinde
- Endikasyonlar
 - Uzamış açlık sonrası
 - Jejunal erişimi olan yoğun bakım hastaları
 - Jejunal erişimi olan akut pankreatitli hastalar
 - Kısa bağırsak sendromu
 - Fistül ile birlikte olan Crohn hastalığı

Serbest amino asit ürünleri

- Protein kaynağı olarak sadece amino asit içerirler.
- Endikasyonlar:
 - Doğumsal metabolik hastalıklar
 - Ciddi protein allerjileri
 - Diğer ürünlerin tolere edilemediği kısa barsak sendromu, pankreatik fonksiyonlarda azalma

Hastalığa özel ürünler

- **Karaciğer yetmezliği, kolestaz, hepatik ensefalopatide**
 - Yüksek oranda dallı zincir amino asitler, düşük oranda aromatik amino asitler içeren tam protein ürünleri
 - Yüksek MCT içeriği
 - Standart ürünler yeterli !

| | Karaciğer spesifik | Karaciğespecific | Yüksek enerjili |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------|
| Her 100 ml de | | | |
| Enerji yoğunluğu / mL (Kcal) | 1.3 | 1.3 | 1.5 |
| Protein g | 4 | 4 | 5.6 |
| BCAAs (Protein %) | % 46 | % 35 | % 18 |
| Yağ g | 5.8 | 4.9 | 5.8 |
| MCT (% yağ) | % 50 | % 35 | % 14 |
| Karbonhidrat (CH) g | 15.5 | 17.9 | 18.8 |
| Prot : yağ : CH oranı | 12 : 40 : 48 | 12 : 38 : 50 | 15 : 35 : 50 |
| Lif g | 0.6 | 1 (% 5 çözünürlük) | 2.0 (% 40 çözünürlük) |

Hastalığa özel ürünler

• Renal

- Düşük potasyum, fosfat, sodyum, A vitamini
- Yüksek enerji (2 Kcal/mL)
- Diyaliz öncesi ürünler esansiyel amino asitlerle biyolojik değeri arttırılmış, düşük proteinli ürünlerdir.
- Diyaliz ürünleri ise hemodiyaliz süresince olan protein kaybını karşılamak üzere yüksek proteinli ürünlerdir.
- Akut böbrek yetmezliğinde standart ürünler birçok hastada kullanılabilir.

• Pulmoner

- CO₂ oluşumunu azaltmak için enerjisinin büyük kısmı yağlardan sağlanır
- Stabil hastada yüksek protein ve yüksek enerji yeterli
- ARDS'de total enteral nutrisyonda ω -3 yağ asitleri ve antioksidanlarla zenginleştirilmiş pulmoner ürünler önerilmektedir.

Teşekkür ederim

