
PARENTERAL BESLENME

Prof. Dr. A. Emin KÜREKÇİ
Gülhane Askeri Tıp Fakültesi
Çocuk Hematolojisi Bilim Dalı

HASTALARDA GELİŞEN METABOLİK DEĞİŞİKLİKLER₁

1. Hastalığın kendisi
2. Anti-neoplastik tedavi ve komplikasyonları
 - a. Nötropenik ateş
 - b. Mukozit
 - c. Bulantı ve kusma
 - d. İştahsızlık
 - e. Tat değişikliği (disgozi, agozi)

Proinflamatuvar sitokinlerin (IL-1, IL-6, TNF- α) başlattığı sistemik inflamatuvar yanıt vücutta yağ ve protein katabolizmasını arttırarak immün sisteme besin ögesi sağlar.

HASTALARDA GELİŞEN METABOLİK DEĞİŞİKLİKLER₂

Organizmanın stres oluşturan durumlara verdiği, artmış gereksinimi karşılamaya yönelik metabolik yanıtları:

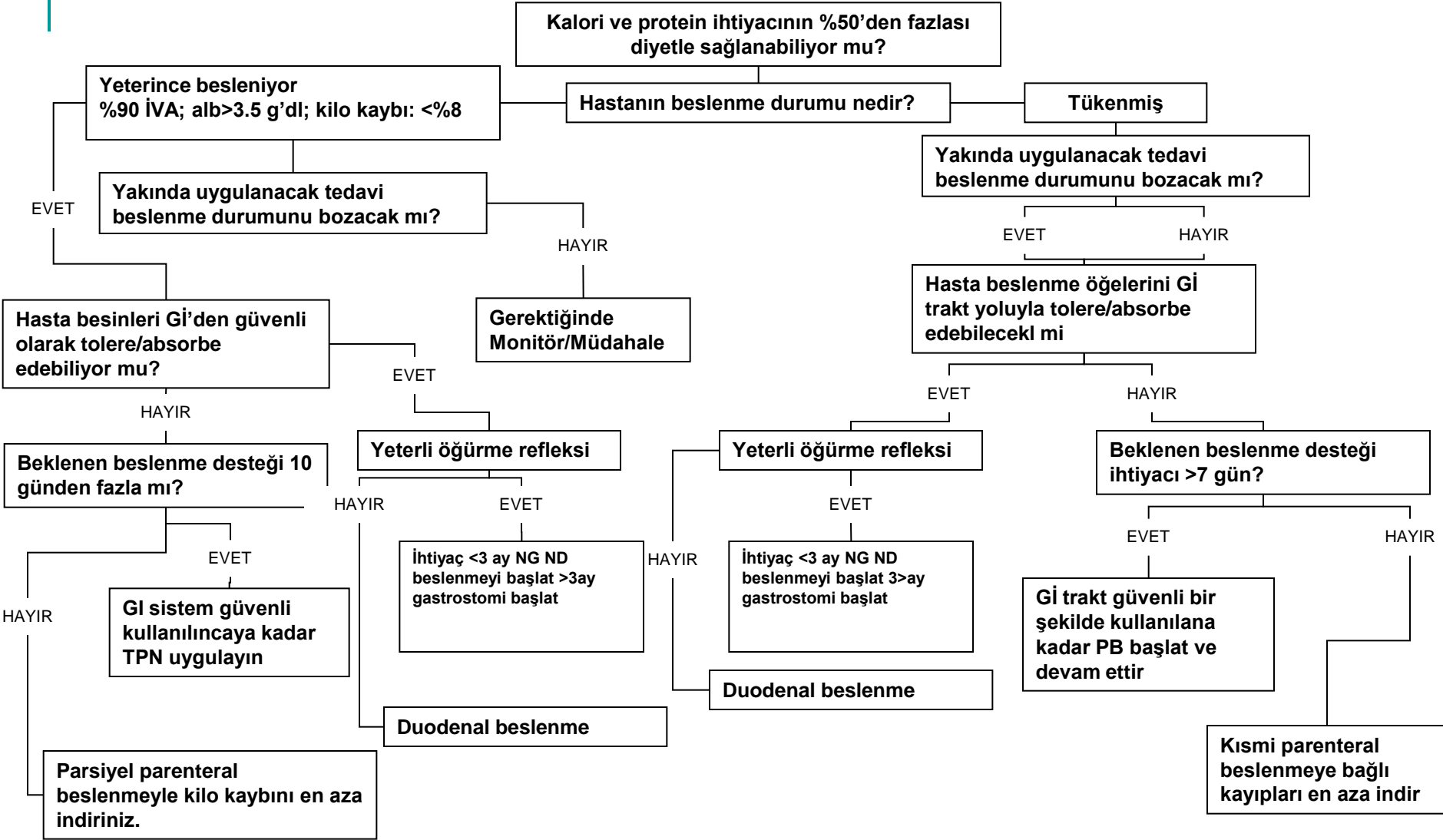
- ❑ **Hipermetabolizma,**
- ❑ **Artmış glukoz oksidasyonu,**
- ❑ **Hiperkatabolizma,**
- ❑ **Proteolizis'dir.**

Kritik durumdaki hasta bireye yapılacak erken beslenme desteği ile bunları kontrol etmek mümkün olabilir.

BESLENME YÖNTEMLERİ

1. **Oral ve enteral beslenme**
 2. **Parenteral beslenme**
 - a. **Periferal**
 - b. **Santral**
-

BESLENME DESTEĞİ İÇİN ALGORİTMA



Şekil 1 – Beslenme desteği için özgün algoritma. Beslenme desteğine başlamak için yollar. 1

Herhangi 2 faktör :>80% ideal vücut ağırlığı (İVA) veya olağan vücut ağırlığı (OVA); albumin (alb),3.2 g/dl den düşük olması. 1, durdurulamayan/inatçı (intraktabl) kusma olmaksızın Yeterli trombosit sayısı, ciddi ishal, bağırsak graft versus host reaksiyonu, radyasyon enteriti veya olası striktürler.

OVA veya İVA %90'a ulaştığında ve öngörülen ihtiyacın %50 sini ağız yoluyla almaya başladığında kesilir.

PARENTERAL BESLENMENİN TANIMI

Besin öğelerinin intravenöz yol ile verilmesi

- 1. Santral parenteral beslenme**
 - 2. Periferal parenteral beslenme**
-

PARENTERAL BESLENME DESTEĞİ ÖNERİLEN DURUMLAR

- **Kötü oral alım (enerji ihtiyacının <50%)**
- **Katabolik durum (yanık, sepsis, pankreatit)**
- **Ciddi kilo kaybı (>10%)**
- **7 günden fazla sürmesi beklenen suni beslenme**
- **7 günden fazla beslenmemeye bađlı güçsüzlük**
- **İşlev göremeyen GIS**
- **Serum albumin <3 g/dL (inflamasyon hariç)**

OLGU

5 yaş; Erkek

- 1 ay öncesinde başlayan halsizlik, iştahsızlık ve kilo kaybı (1.5 kg)
- 1 hafta önce başlayan karında şişlik ve ciltte morluklar
- Ağırlık: 15 kg (%3-10) Boy: 110 cm (%50)
- Cilt ve mukozalar soluk, gövdede purpura ve ekimozlar, hepatosplenomegali
- Akut myeloblastik lösemi (AML-M₄) tanısı
- İndüksiyon tedavisi
- Tedavinin 7. gününde beslenmeme ve 10. günde mukozit ve ateş (39 °C)

DEĞERLENDİRME₁

Soru: Parenteral beslenme gerekli mi?

Yanıt: Evet

Soru: Neden gerekli?

Yanıt: Şu sebeple

- %10 kilo kaybı
- Artmış kalori gereksinimi
- Oral kalori alımı <%50
- 10 günden fazla süre oral alım olasılığı son derece düşük-yok

Soru: Ne yapmalıyım?

Yanıt: Beslenme durumunu değerlendir

BESLENME DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ₁

- **Antropometrik**
 - **Vücut kitle indeksi** (12.4 kg/m²; <%5)
 - **Kilo kaybı** (1.5 kg; ~%10)
 - **Cilt kıvrım kalınlığı**
- **Biyokimyasal testler**
 - **Albumin** (2.9 g/dl; ↓)
 - **Transferrin** (180 mg/dl; ↓)
 - **Prealbumin** (5 mg/dl; şiddetli ↓)
 - **Retinol bağlayan protein** (30 mg/L; ↓)
 - **Azot dengesi** (0; ↓)
 - **Kreatinin boy indeksi**
- **Vücut kompozisyonu**
 - **biyoelektrik impedans analizi**
- **“Subjective Global Assessment”**

BESLENME DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ₁

- **Antropometrik**
 - **Vücut kitle indeksi** (12.4 kg/m²; <%5)
 - **Kilo kaybı** (1.5 kg; ~%10)
 - **Cilt kıvrım kalınlığı**
- **Biyokimyasal testler**
 - **Albumin** (2.9 g/dl; ↓)
 - **Transferrin** (180 mg/dl; ↓)
 - **Prealbumin** (5 mg/dl; şiddetli ↓)
 - **Retinol bağlayan protein** (30 mg/L; ↓)
 - **Azot dengesi** (0; ↓)
 - **Kreatinin boy indeksi**
- **Vücut kompozisyonu**
 - **biyoelektrik impedans analizi**
- **“Subjective Global Assessment”**

DEĞERLENDİRME₂

Soru: Parenteral beslenme için hangi yolu seçmeliyim?

Yanıt: Santral tip parenteral beslenme

Soru: Neden?

Yanıt: Şu sebeple

- 14 günden uzun sürecek iv beslenme gereksinimi
 - Artmış kalori gereksinimi için hipertonic solusyon kullanım zorunluluğu
-

DEĞERLENDİRME₃

Soru: Parenteral beslenmeyi Nasıl planlamalıyım?

PLANLAMA₁

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	
Dekstroz	
Aminoasitler	
Lipit	
Elektrolitler	
Sodyum	
Potasyum	
Klor/asetat	
Kalsiyum	
Magnezyum	
Fosfor	
Vitaminler	
Eser elementler	

Sıvı gereksinimi:

1-10 kg	100 ml/kg
11-20 kg	50 ml/kg
>21 kg	20 ml/kg

1250 ml

Stres durumunda artar

Kalori gereksinimi:

%60'ı dekstroz, %15-40'ı lipitten karşılanır.

Hesaplama:

Gerçek enerji gereksinimi (GEE)

Bazal enerji tüketimi (BET)

Aktivite faktörü (AF)

Stres faktörü (SF)

Termal faktör (TF)

$$GEE = BET \times AF \times SF \times TF$$

BAZAL ENERJİ TÜKETİMİ (HIZI)

(DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜNE GÖRE)

Cins/yaş aralığı (yıl)	BET (kcal/gün)
E/ 0-3	$(60.0 \times \text{ağırlık}) - 54$
E/ 3-10	$(22.7 \times \text{ağırlık}) + 495$
E/ 10-18	$(17.5 \times \text{ağırlık}) + 651$
K/ 0-3	$(6.1 \times \text{ağırlık}) - 51$
K/ 3-10	$(22.5 \times \text{ağırlık}) + 499$
K/ 10-18	$(12.2 \times \text{ağırlık}) + 746$

$$AEE = BMR \times AF \times SF \times TF$$

AF = AKTİVİTE FAKTÖRÜ		SF = STRES FAKTÖRÜ		TF = Termal Faktör (ateş)	
Yatakta hareketsiz	1.1	Komplikasyonsuz hasta	1.0	38°C	1.1
Yatakta hareketli	1.2	Postop veya kanser	1.1	39°C	1.2
Ayakta	1.3	Kırıklar	1.2	40°C	1.3
		Sepsis	1.3	41°C	1.4
		Peritonit	1.4		
		Multipl travma	1.5		
		Travma + sepsis	1.6		
		Yanık % 30-50	1.7		
		Yanık % 50-70	1.8		
		Yanık %70-90	2.0		

BMR:Bazal Enerji Gereksinimi, **A:** Vücut ağırlığı (kg), **B:** Boy (cm), **Y:** Yaş (yıl), **AEE:**Gerçek Enerji Gereksinimi

PLANLAMA₁

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	1432 ml/1432 kcal
Dekstroz	
Aminoasitler	
Lipit	
Elektrolitler	
Sodyum	
Potasyum	
Klor/asetat	
Kalsiyum	
Magnezyum	
Fosfor	
Vitaminler	
Eser elementler	

Sıvı gereksinimi:

1-10 kg	100 ml/kg
11-20 kg	50 ml/kg
>21 kg	20 ml/kg

1250 ml

Stres durumunda artar

Kalori gereksinimi:

%60'ı dekstroz, %15-40'ı lipitten karşılanır.

Hesaplama:

Gerçek enerji gereksinimi (GEE)

Bazal enerji tüketimi (BET)

Aktivite faktörü (AF)

Stres faktörü (SF)

Termal faktör (TF)

GEE= BET x AF x SF x TF

GEE= 835 x 1.1 x 1.3 x 1.2 = **1432 kcal**

PLANLAMA₂

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	1432 ml/1432 kcal
Dekstroz	%10'luk 1080 ml
Aminoasitler	
Lipit	
Elektrolitler	
Sodyum	
Potasyum	
Klor/asetat	
Kalsiyum	
Magnezyum	
Fosfor	
Vitaminler	
Eser elementler	

KARBONHİDRAT:

Kaynak:

Dekstroz

Özellikler:

Azot dengesini sağlar

3.4 kcal/g enerji verir

Hiperozmolardır (ör. %10 Dekstroz 500 mOsm/L, %20'lik 1250 mOsm/L)

Önerilen alım şekli:

2-5 mg/kg/dk hızında başlanmalıdır

İnfüzyona %10'luk dekstroz ile başlanarak glisemiye göre artırılmalıdır

Hesaplama:

5 mg x 15 kg x 1440 dk= 108 g dekstroz (367 kcal)

%10 dekstrozdans **1080 ml**

PLANLAMA₃

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	1432 ml/1432 kcal
Dekstroz	%10'luk 1080 ml
Aminoasitler	%6'lık 250 ml
Lipit	
Elektrolitler	
Sodyum	
Potasyum	
Klor/asetat	
Kalsiyum	
Magnezyum	
Fosfor	
Vitaminler	
Eser elementler	

AMİNO ASİTLER:

Kaynak:

Amino asit solusyonları

Özellikler:

4 kcal/g enerji verir. Ancak, enerji hesabına katılmaz

Ozmolaritesi yüksektir

Ürünler %40-50 esansiyel ve %50-60 esansiyel olmayan amino asitlerden oluşur

Periferden verilen son konsantrasyon %3'ü aşmamalıdır

Önerilen alım şekli:

0-1 yaş 2.0-3.5 g/kg

1-6 yaş 1.8-3.0 g/kg

7-12 yaş 1.5-2.5 g/kg

>12 yaş 1.0-2.0 g/kg

1-1.5 g/kg/gün dozunda başlanır

Hesaplama:

1 g x 15 kg=15 g amino asit

%6'lık üründen **250 ml**

PLANLAMA₄

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	1432 ml/1432 kcal
Dekstroz	%10'luk 1080 ml
Aminoasitler	%6'lık 250 ml
Lipit	%20'lik 75 ml
Elektrolitler	
Sodyum	
Potasyum	
Klor/asetat	
Kalsiyum	
Magnezyum	
Fosfor	
Vitaminler	
Eser elementler	

LİPİT:

Kaynak:

Soya, zeytinyağı, balık yağı veya orta zincirli trigliserit bazlı

Özellikler:

9-10 kcal/g enerji verir.

Ozmolaritesi izotonik veya hipotoniktir

0.5 g/kg dozunda verildiğinde esansiyel yağ asidi eksikliğinden korur

Önerilen alım şekli:

1.5-2.5 g/kg/gün dozunda uygulanır (<24 ay 3-3.5 g/kg olabilir)

1-1.5 g/kg/gün dozunda başlanır. Günlük 0.5 g/kg artış yapılır

Parenteral beslenmenin 3. gününde başlanması önerilir.

Hesaplama:

1 g x 15 kg=15 g lipit (140 kcal)

%20'lik üründen **75 ml**

PLANLAMA₅

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	1432 ml/1432 kcal
Dekstroz	%10'lük 1080 ml
Aminoasitler	%6'lük 250 ml
Lipit	%20'lik 75 ml
Elektrolitler	
Sodyum	45 mEq 8 ml
Potasyum	30 mEq 15 ml
Klor/asetat	45 mEq/15 mEq
Kalsiyum	9 mEq 20 ml
Magnezyum	4.5 mEq 3.8 ml
Fosfor	15 mEq 8.5 ml
Vitaminler	
Eser elementler	

ELEKTROLİTLER (mEq/kg/gün):

- Sodyum 2-4
- Potasyum 2-3
- Klor 2-3
- Magnezyum 0.25-0.5
- Kalsiyum 0.5 - 2.0
- Fosfat 1-2

Sodyum: 45 mEq = 8 ml %3'lük NaCl

Potasyum: 30 mEq= 15 ml %14.9'lük KCl
(2mEq/ml)

Kalsiyum: $0.6 \times 15 \text{ kg} = 9 \text{ mEq} = 20 \text{ ml}$
%10'lük kalsiyum glukonat (0.45 mEq/ml)

Magnezyum: $0.3 \times 15 \text{ kg} = 4.5 \text{ mEq} = 3.8 \text{ ml}$
%15'lik MgSO_4 (1.2 mEq/ml)

Fosfor: 15 mEq = 8.5 ml
(KH_2PO_4 14.2 g + K_2HPO_4 34.45 g/500 ml)
1 ml= 1 mEq K^+ ve 1.8 mEq PO_4^{3-}

PLANLAMA₆

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	1432 ml/1432 kcal
Dekstroz	%10'luk 1080 ml
Aminoasitler	%6'lık 250 ml
Lipit	%20'lik 75 ml
Elektrolitler	
Sodyum	45 mEq 8 ml
Potasyum	30 mEq 15 ml
Klor/asetat	45 mEq/15 mEq
Kalsiyum	9 mEq 20 ml
Magnezyum	4.5 mEq 3.8 ml
Fosfor	15 mEq 8.5 ml
Vitaminler	Standart
Eser elementler	

VİTAMİNLER:

A IU	2300 IU
D IU	400 IU
E IU	5 IU
K _{mcg}	150
C _{mg}	80
Folate _{mcg}	600
Niacin _{mg}	1
B ₂ mg	3.6
B ₁ mg	1.2
B ₆ mg	1.4
B ₁₂ mcg	5.0
Biotin _{mcg}	20
B ₅ mg	15

PLANLAMA₇

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı/kalori	1432 ml/1432 kcal
Dekstroz	%10'luk 1080 ml
Aminoasitler	%6'lık 250 ml
Lipit	%20'lik 75 ml
Elektrolitler	
Sodyum	45 mEq 8 ml
Potasyum	30 mEq 15 ml
Klor/asetat	45 mEq/15 mEq
Kalsiyum	9 mEq 20 ml
Magnezyum	4.5 mEq 3.8 ml
Fosfor	15 mEq 8.5 ml
Vitaminler	Standart
Eser elementler	6 ml

ESER ELEMENTLER:

Selenyum 3 mcg/kg x 15 kg= 45 mcg

78.9 mcg/10 ml solusyondan 6 ml (0.4 ml/kg;
en fazla 10 ml)

Planlama doğru yapılmış mıdır?

PLANLAMA₈

Ağırlık	15 kg
Kateter	Santral
Sıvı	1466 ml
Dekstroz	%10'luk 1080 ml
Aminoasitler	%6'lık 250 ml
Lipit	%20'lik 75 ml
Kalori	407 kcal/gün (protein dışı kaynaktan)
kcal/kg/gün	27 kcal/kg/gün

Verilen azot miktarı:

15 gram aa = 2.4 g/gün

15 g

1 g azot= 6.25 g protein

Protein ve Enerji Oranı Dengesi:

Protein dışı kalori/ azot= 407/2.4= 170

Bu oran çocuklarda 150-250 arasında olmalıdır

1 g protein için 24-32 kcal alınmalıdır

Yanıt: Evet

Parenteral beslenme solusyonu Nasıl hazırlanmalı?

Parenteral Beslenme Solüsyonu Hazırlama Yöntemleri

- Açık yöntem (hemşire, doktor, eczacı)
 - Kapalı yöntem (“compounder”)
 - Hazır ürünler (hepsi bir arada)
-

Soru: Solüsyon torbaları ışıktan korunmalı mı? Biliyorsunuz ki ışık lipid peroksit oluşumuna neden olur!

Yanıt: Hepsi bir arada olan farmasötik şekillerin torbaları “multilayer” olmaları nedeni ile korunmaya gerek yoktur (içerisine vitamin eklenmediği sürece). Ancak, diğer lipid ürünleri ışıktan korunmalıdır

Soru: Lipid filtresi kullanılmalı mı?

**Yanıt: Karışımlarda lipit te bulunduğunda presipitat oluşup oluşmadığı belli olmamaktadır. Presipitat infüzyonu olmaması için lipid filtrelerinin kullanımı önerilir
FDA güvenlik uyarısı “Beslenme karışımlarının Santral veya periferal yol ile infüzyonlarında filtre kullanılmalıdır”**

Öneriler:

- 1. Lipit içeren karışımlarda 1.2 mikron filtre**
 - 2. Lipit içermeyen karışımlarda havayı çıkarabilen 0.22 mikron filtre**
-

Soru: İnfüzyon programı nasıl olmalı?

Yanıt: Başlangıçta devamlı daha sonra çevrimsel (“cyclic”) (12-18 saat süre ile)

HEPARİN

Soru: Heparin kullanılmalı mı?

Yanıt: Rutin kullanılmamalıdır. Hipertrigliseridemi veya kateter tıkanmasını engellemek amacı ile 0.5-1 U/ml olacak şekilde konabilir

İNSÜLİN

Soru: İnsülini hangi durumlarda kullanmalıyım?

Yanıt: Gliseminin 150 mg/dl üzerinde olmaması için yakın izlenmelidir. Gliseminin >180 mg/dl olması durumunda sık aralıklı kontrol (4 saat) ve insülin infüzyonu başlanır

1 gram dekstroz için 0.1-0.2 ünite olacak şekilde insülin ayrı olarak infüze edilir

İnsülin gereksinimi 0.4 ünite/gram dekstroz ise dekstroz infüzyon hızı 2-3 mg/kg/dk hızına indirilir

GASTRİK ASİT SUPRESYONU

Soru: Gastrointestinal kanama riski için önlem alınmalı mı?

**Yanıt: Stres durumlarında gelişen gastrointestinal (Gİ) kanama yüzeysel mukozanın iskemisine bağlıdır.
İntragastrik pH 4'ün üzerinde tutulmalıdır.**

Ranitidin: 1-5 mg/kg/gün 6-8 saat aralıklar ile

Omeprazol: 1-2 mg/kg/gün 12 saat aralıklar ile

Pantoprazol: 0.8-1.8 mg/kg/gün 24 saatte bir

GLUTAMİN

- Mukozit gelişmeden 1 g/m² doz 12 saatte bir gargara yapıp yutulur
- Parenteral beslenmede :
 - enterosit hasarını giderme
 - immunomodulator etki
 - hastanede kalış süresini kısaltma
 - febril nötropeni süresinde kısalma
- İntravenöz olarak L-alanyl, L-glutamine dipeptide (Dipeptiven) çocuklarda 2 g/m²/doz (4 gram/gün) 12 saatte bir veya daha yüksek dozlarda kullanılmakta
- 3 haftadan daha uzun süre kullanımı önerilmemektedir

KOMPLİKASYONLAR

- 1. Teknik komplikasyonlar**
 - 2. Metabolik komplikasyonlar**
-

METABOLİK KOMPLİKASYONLAR₁

- **Hipertrigliseridemi: >400 mg/dl ise esansiyel yağ asidi eksikliğinden koruyacak kadar lipid verilir (0.5 g/kg/gün)**
 - 1000 mg/dl ise lipid infüzyonu durdurulur
- **“Refeeding” sendromu: En önemli aşama günlerdir beslenemeyen ya da çok az beslenen hastaların risk altında olduğunu bilmektir.**
 - Hastada beslenmeyi takiben konfüzyon, kas zayıflığı, dispne, taşikardi, parestezi veya hipofosfatemi, hipomagnezemi, hipokalemi , hiperglisemi gibi biyokimyasal değişiklikler ya da EKG’de QT intervalinde uzama gelişirse “refeeding” sendromu akla gelmelidir.

METABOLİK KOMPLİKASYONLAR₂

Soru:

Parenteral beslenmenin 16. gününde ikter oluştu. ALT 120 IU/L, AST 210 IU/L, bilirubin 10 mg/dl (D/İD 6/4 mg/dl), alkalen fosfataz 680 IU/L, GGT 320 IU/dl. İdrarda bilirubin pozitif ve ürobilinojen negatif. Ne yapmalıyım?

Yanıt:

Kolestatik hepatit: Daha önce geçilmemişse çevrimsel beslenmeye geçmek ve ursodeoksikolik asit kullanmak (20-30 mg/kg/gün) uygundur.

Lipidin 0.5 g/kg/gün doza indirilmesi ve orta zincirli trigliserid kullanılması hepatotoksisiteyi azaltır

PARENTERAL BESLENMENİN MONİTORİZASYONU

- 1. Ağırlık ve aldığı-çıkardığı izlemi**
 - 2. İdrar glukoz ve asetonu**
 - 3. Başlangıç biyokimya : Elektrolit (Mg, Ca, P dahil), glukoz, albumin, prealbumin, BUN, kreatinin, AST, ALT, bilirubin, ALP, GGT, trigliserid**
 - 4. Hasta stabilleşinceye kadar günlük:**
 - Elektrolit, Mg, Ca, P**
 - Glukoz**
 - BUN ve kreatinin**
 - Her lipid artırımından sonra trigliserid**
 - 5. Haftada ya da iki haftada bir**
 - ALT, AST, bilirubin**
 - PT, aPTT**
 - Total protein, albumin ve prealbumin, idrar üre azotu**
 - Trigliserid**
-

PARENTERAL BESLENMENİN SONLANDIRILMASI

Çevrimsel beslenmeden sonra çocuk hasta günlük besin gereksiniminin %80'ini oral olarak almaya başladı ise son gün infüzyon hızını yarıya indirerek sonlandırılmalıdır
