

Obrigada por ver esta apresentação
Gostaríamos de recordar-lhe que esta
apresentação é propriedade do autor.

É-lhe fornecida pela Sociedade Portuguesa de
Pediatria no contexto do 18º Congresso
Nacional de Pediatria, para seu uso pessoal, tal
como submetido pelo autor

© 2017 pelo autor

NUTRIÇÃO EM DIVERSAS SITUAÇÕES CLÍNICAS NEONATAIS

Luís Pereira-da-Silva

NOVA Medical School | Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Nova Lisboa
Hospital de Dona Estefânia, Centro Hospitalar de Lisboa Central
Dietética e Nutrição, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

26-10-2017



Sumário

Situações clínicas particulares

- ✓ Sepsis
- ✓ Doença pulmonar crónica
- ✓ Canal arterial patente
- ✓ Grande cirurgia
- ✓ Transfusão concentrado eritrócitos
- ✓ Restrição de crescimento intrauterino
- ✓ Enterocolite necrosante
- ✓ Colestase
- ✓ Síndrome intestino curto

Sumário

Situações clínicas particulares

✓ Lípidos IV (nutrição parentérica):

- Hiperbilirrubinemia
- Hipertensão pulmonar
- Doença pulmonar crónica
- Trombocitopenia
- Retinopatia da prematuridade

Sumário

Situações clínicas particulares

Apenas um *flash* sobre
cada situação...



SÉPSIS - FASE AGUDA

SÉPSIS - FASE AGUDA

nutrição parentérica

Problemas



- Resistência à insulina → hiperglicemia *Thureen. Clin Perinatol 2000*
- Aumento de catecolaminas e cortisol + diminuição de lipoproteína lipase → hipertrigliceridémia *Plank. World J Surg 2000*
- Não há comprovação de necessidade acrescida nem de intolerância a aminoácidos *Mrozek. Pediatr Res 1997*

SÉPSIS - FASE AGUDA

nutrição parentérica

Estratégia



- **Hipertrigliceridémia:** reduzir aporte lípidos, se necessário até 0,5 g/Kg/d (evita déficit AGE); se mesmo assim trigliceridemia >250 mg/dl, suspender *Plank. World J Surg 2000 , SPN. Acta Pediatr Port 2008*
- **Hiperglicemia:** a glicose deve ser a fonte energética preferencial, mas se glicemia >150 mg/dl, reduzir até 3 - 5 mg/Kg/min *Freitas. Rev Bras Ter Intensiva 2011*

DOENÇA PULMONAR CRÓNICA

DOENÇA PULMONAR CRÓNICA

Problemas

- Edema pulmonar
- Aumento do gasto energético
- Diuréticos → calciúria, hiponatrémia...
- Maior necessidade de nutrientes (proteína, mineral)
 - Elevada densidade de nutrientes em pouco volume...



DOENÇA PULMONAR CRÓNICA

Estratégia

- Restrição 120-140 ml/Kg/d < > energia +10-15% Kcal/Kg/d *Groh-Wargo.*

Nutr Clin Pract 2009, Tudehope J Pediatr 2013

- Fórmula para Pré-termo (80 Kcal/100ml) + suplementos modulares de proteína, polímeros glicose e MCT oil *Romero. J Pediatr Gastroenterol Nutr*

2004, Pereira-da-Silva. Eur J Clin Nutr 2008, Barrus. Res Reports Neonatol

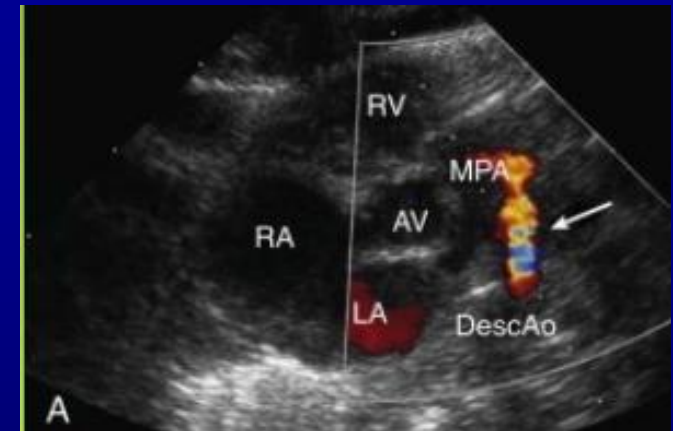
2012

CANAL ARTERIAL PATENTE

CANAL ARTERIAL PATENTE

hemodinamicamente significativo

Problema



- Canal significativo + indometacina / ibuprofeno → diminuição do fluxo mesentérico → alteração da função intestinal + translocação bacteriana

CANAL ARTERIAL PATENTE

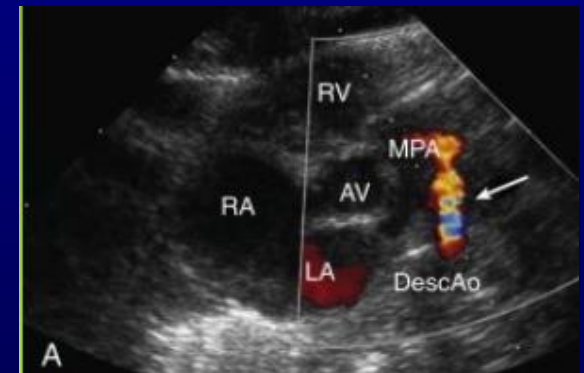
hemodinamicamente significativo

Estudos

- Não esclarecem se há associação entre canal/ indometacina + nutrição entérica ↔ enterocolite necrosante *Madan. Pediatrics 2009, Mirea. J Pediatr 2012*

Estratégia

- Na dúvida, reduzir/ suspender nutrição entérica enquanto o canal for hemodinamicamente significativo *Gregory. Adv Neonatal Care 2012*



CANAL ARTERIAL PATENTE

após laqueação cirúrgica

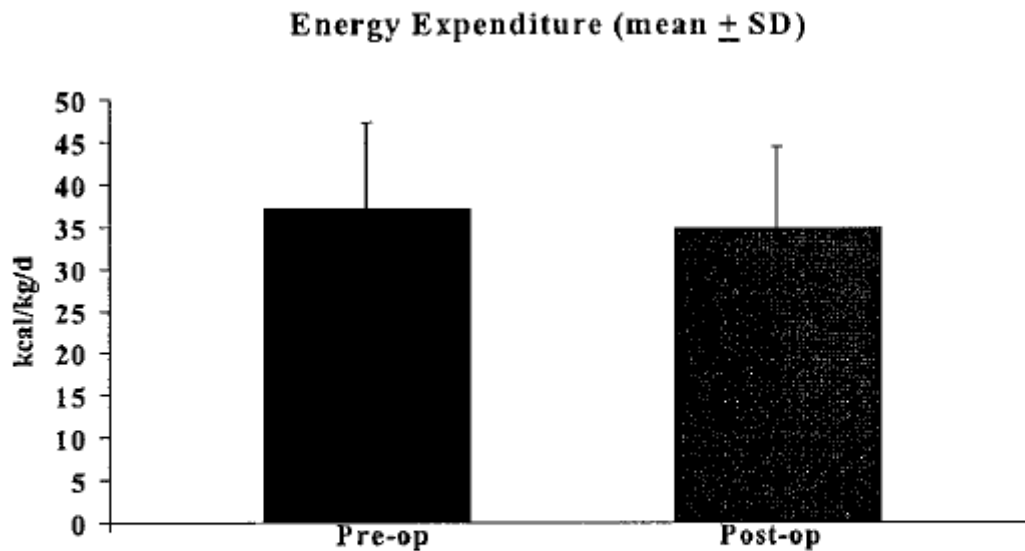
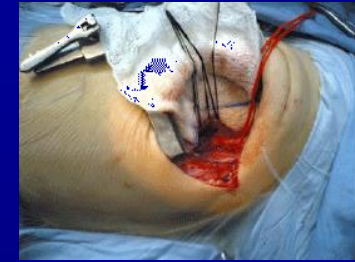


Fig 2. A comparison of pre- and postoperative energy expenditure (37.2 ± 9.6 and 34.8 ± 10.1 kcal/kg/d (not significant; $P = .61$).

Após laqueação → as
necessidades energéticas
pré- e após laqueação não
diferem

CANAL ARTERIAL PATENTE

após laqueação cirúrgica

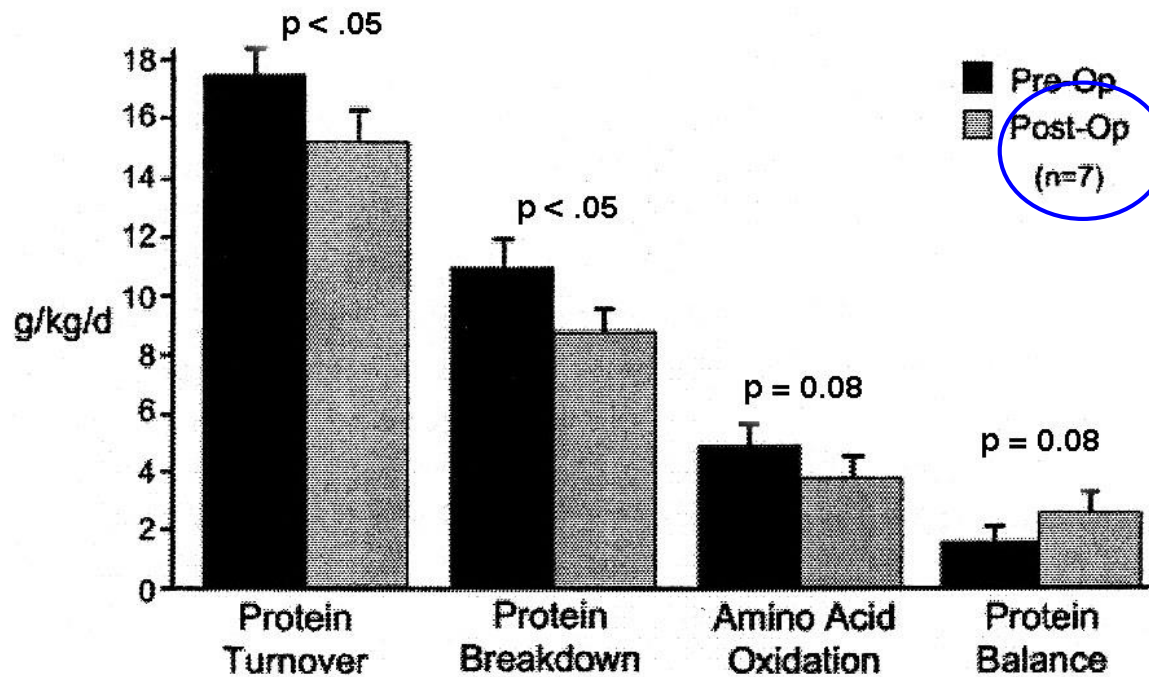
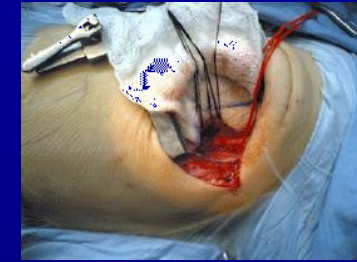


Fig 4. Whole-body protein kinetics (protein turnover, protein breakdown, amino acid oxidation, and protein balance) in 7 VLBW neonates before and after surgical ligation of PDA.



Após laqueação (fentanil

15 µg/Kg) → o

catabolismo proteico

diminui: 2,6 vs. 1,6

g/Kg/d

GRANDE CIRURGIA

GRANDE CIRURGIA (EM GERAL)

PÓS-CIRÚRGICO PRECOCE

Problema

- *Stress*, trauma, reparação tecidular
- Maiores necessidades em energia e proteína?

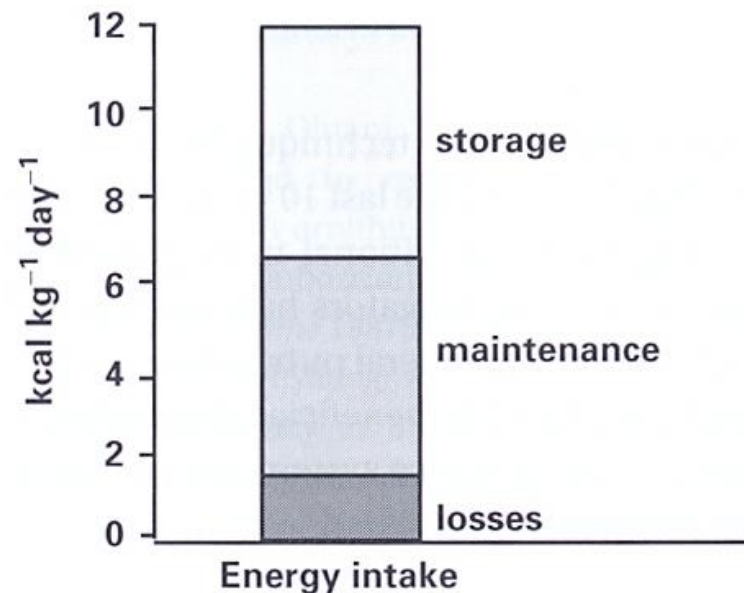


Figure 39.2. Partition of energy metabolism in surgical newborn infants.⁸

GRANDE CIRURGIA (EM GERAL)

PÓS-CIRÚRGICO PRECOCE

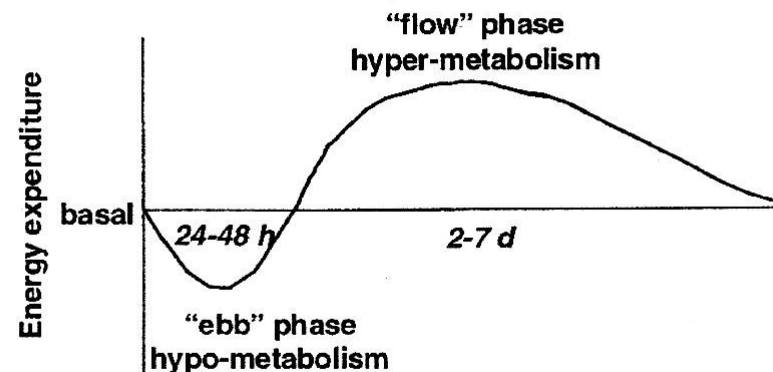
Adultos *versus* recém-

nascidos

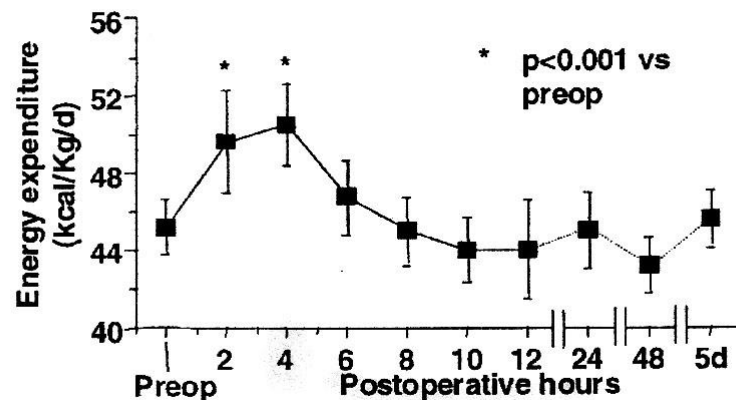
- RNs submetidos a grande cirurgia não têm maior necessidade energética se devidamente anestesiados e analgésiados

Hill. Br J Surg 1998

ADULTS



INFANTS



GRANDE CIRURGIA (EM GERAL)

PÓS-CIRÚRGICO PRECOCE

Cirurgia abdominal



- ✓ O aumento das necessidades energéticas (calorimetria indireta) é modesto (15%) e imediato (pico 4 h após cirurgia)
- ✓ Rápido retorno a valores basais 12-24 h após cirurgia

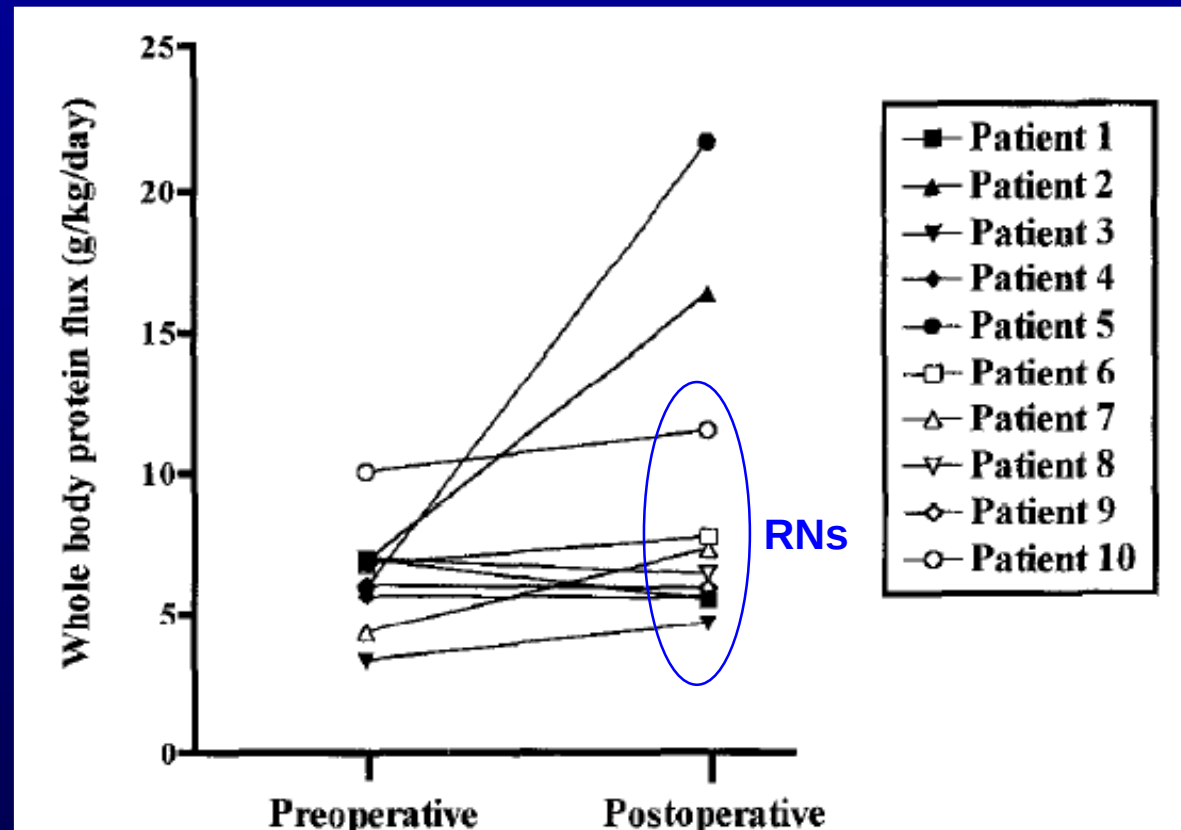
Jones. J Pediatr Surg 1993

GRANDE CIRURGIA (EM GERAL)

PÓS-CIRÚRGICO PRECOCE

- O *turnover* da proteína **não** aumenta no pós-operatório precoce

Powis. J Pediatr Surg 1998



TRANSFUSÃO CONCENTRADO ERITRÓCITOS

TRANSFUSÃO CONCENTRADO ERITRÓCITOS



Problema

- Anemia + transfusão CE → $< O_2$ por anemia e lesão por reperfusão + $>$ viscosidade + $<$ fluxo mesentérica superior + reação imunológica aos mediadores ativos *Parker. NeoRev 2013, Markel. J Clin Neonatol 2014*

Estudos

- Transfusão CE - fator de risco (8x risco) independente de ECN em pré-
termos *Wan-Huen. J Perinatol 2013, Markel. J Clin Neonatol 2014*

TRANSFUSÃO CONCENTRADO ERITRÓCITOS

Controvérsia

- I. Meta-análise 12 ensaios não demonstrou relação causal – provável coexistência de cofatores não-controlados *Mohamed. Pediatrics 2012*
 - II. Risco ECN relacionado com a nutrição entérica administrada antes, durante ou após a transfusão? *Parker. NeoRev 2013*
- Prudente suspender nutrição entérica durante a transfusão *Markel. J Clin Neonatol 2014*

RESTRIÇÃO DE CRESCIMENTO INTRAUTERINO

RESTRIÇÃO DE CRESCIMENTO INTRAUTERINO

Problema



- RCIU grave, especialmente no pré-termo – redistribuição de fluxo →
diminuição da perfusão mesentérica → ECN

RESTRIÇÃO DE CRESCIMENTO INTRAUTERINO

adiamento início de nutrição entérica

Controvérsia

- I. RN $LIG < 35 S$ + fluxometria anormal artéria umbilical - introdução entérica em D2 (vs. em D6) → não aumenta risco ECN, passagem mais precoce a entérica exclusiva, < colestase e > evolução ponderal *Leaf. Pediatrics 2012*
 - II. RN $LIG < 29 S$ + fluxometria anormal artéria umbilical – toleram pior o início da nutrição entérica → avanço mais lento pelo risco de ECN *Kempley. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2014*
- Prudente adiar início entérica se: RCIU muito grave + prematuridade extrema + alterações de fluxo na artéria umbilical *King. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2010*

ENTEROCOLITE NECROSANTE

ENTEROCOLITE NECROSANTE

reinício de nutrição entérica

Prática convencional



- Pausa 1-2 semanas, melhoria → início gradual entérica com LH; não havendo LH - fórmula extensamente hidrolisada ou semielementar

Groh-Wargo. Nutr Clin Pract 2009

ENTEROCOLITE NECROSANTE

reinício de nutrição entérica

Estudo



- Prática convencional questionada (estudo retrospectivo) - ECN (Bell II) -
pausa alimentar < 5 dias (vs. > 5 dias) → diminuição de morbidade e
sépsis associada a cateter central *Brotschi. J Perinat Med 2009*

ENTEROCOLITE NECROSANTE

cateter na artéria umbilical

Problema

- Cateter na aorta → alteração do fluxo sanguíneo intestinal → risco de isquemia *Uhing. Clin Perinatol 2009*

Estudos – não confirmado

- Presença de cateter na artéria umbilical - **sem associação** entre ECN ↔ nutrição entérica, especialmente se nutrição trófica *Tiffany. Pediatrics 2003, Havranek. J Perinatol 2007*

COLESTASE

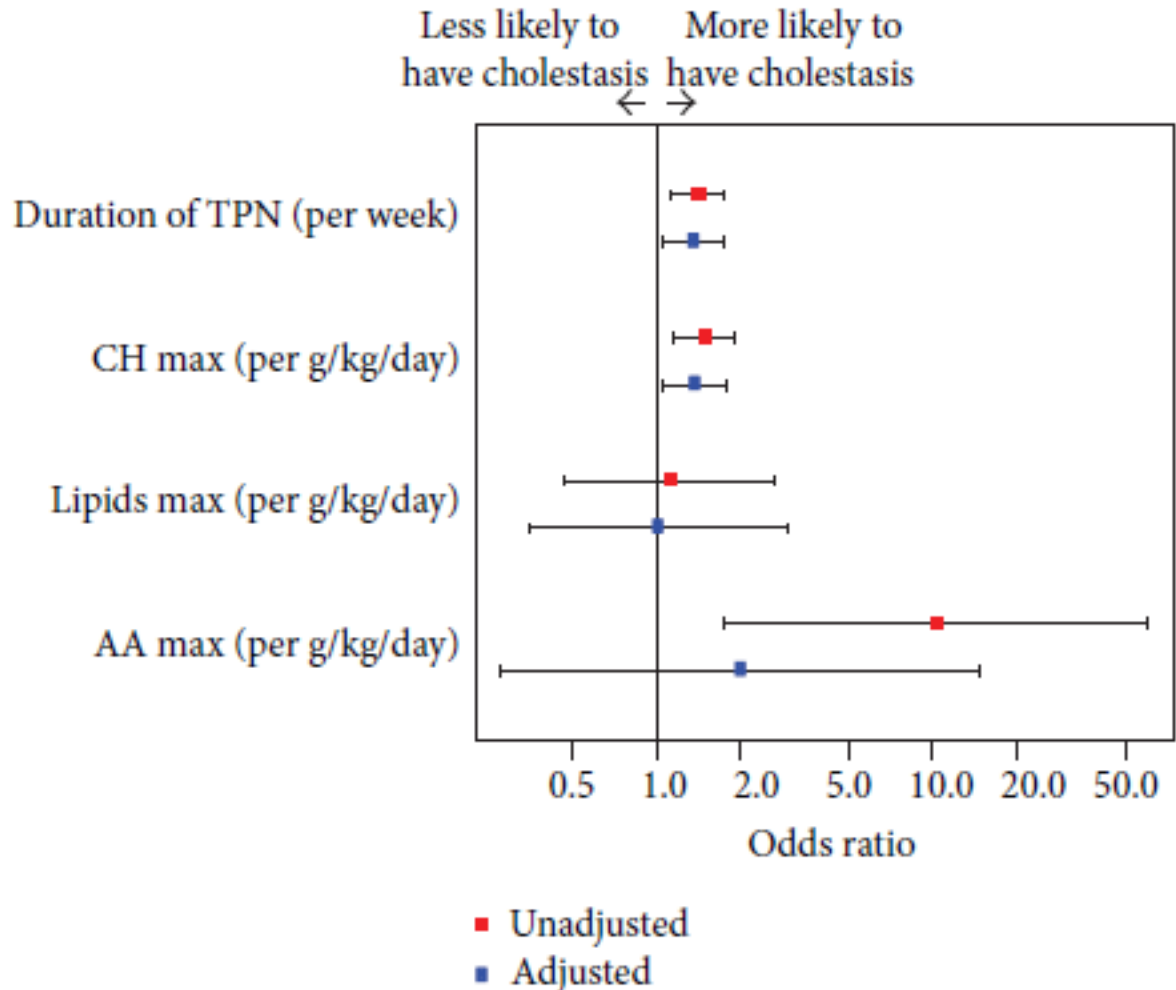
COLESTASE

nutrição parentérica

Problema

Fatores predisponentes

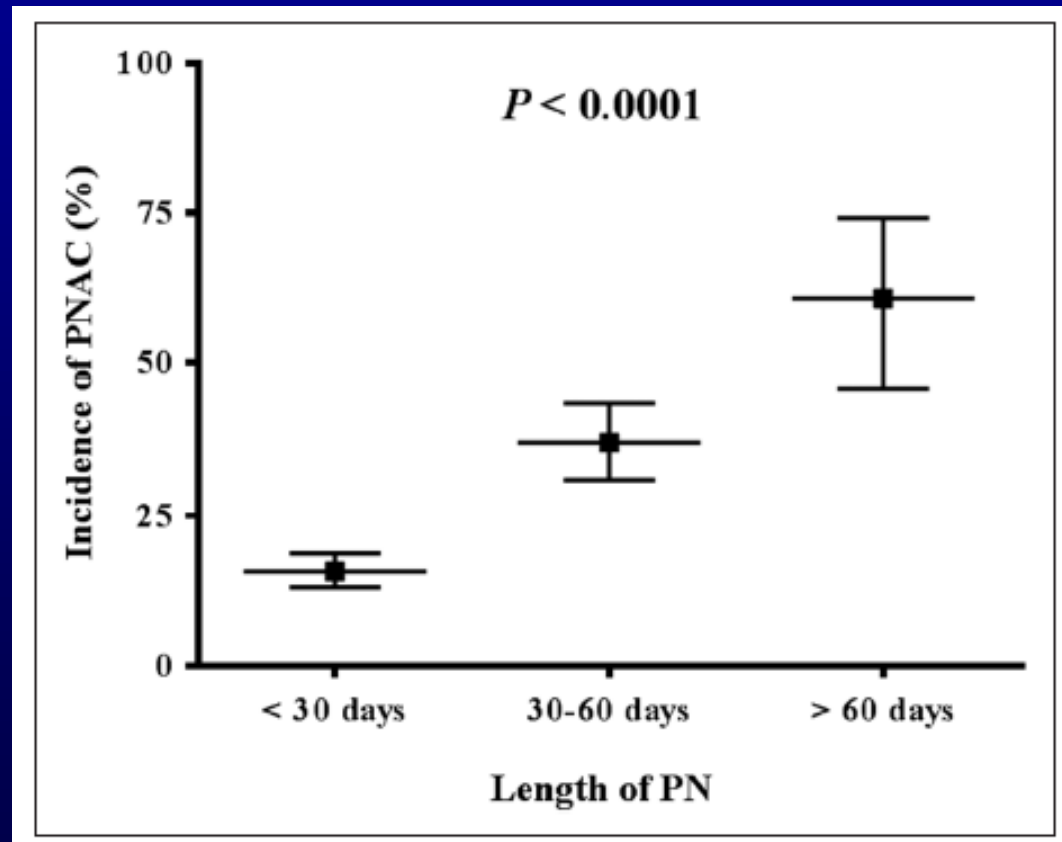
- ✓ Duração NPT exclusiva
- ✓ Dose e tipo lípidos
- ✓ Dose glicose
- ✓ Dose AA



COLESTASE

nutrição parentérica

- ✓ Duração da NPT exclusiva



COLESTASE

nutrição parentérica

✓ Duração da NPT exclusiva

- Falta de estimulação entérica → colestase *Guglielmi. Clin Liver Dis 2008*
- Diminuição de entero-hormonas (colecistoquinina) → estase biliar → colestase *Kelly. Nutrition 1998*
- Estase intestinal → sobre-crescimento bacteriano – endotoxinas de gram-negativos → colestase em RN prematuros *Kelly. Nutrition 1998, Christensen. J Perinatol 2007*

COLESTASE

nutrição parentérica

✓ Dose e tipo lípidos

- Dose de lípidos IV → colestase *Koletzko. Curr Opin Clin Nutr Metab Care*
- ↑ fitoesteróis → inflamação + alteração da homeostasia dos ácidos-sais biliares → colestase *Burrin. Adv Nutr 2014*
- ↑ PUFA n-6 de soja + ↓ α -tocoferol → inflamação → colestase *Burrin. Adv Nutr 2014*
- ↑ óleo de peixe (PUFA n-3) → propriedade anti-inflamatória ? → <colestase *Lee. Pediatr Res 2009*

COLESTASE

nutrição parentérica

✓ Dose de AA

- Dose ↑ AA (3.6 g/Kg/d) → Colestase *Vileisis. J Pediatr 1980*
- **Não confirmado** → dose ↑ AA não associada a colestase *Jolin-Dahel.*

Gastroenterol Res Pract 2013

COLESTASE

nutrição parentérica

✓ Dose de glicose

- ↑ glicose (> 7g/Kg/d) → risco colestase *Jolin-Dahel. Gastroenterol Res Pract 2013*
- NB. 13 mg/Kg/min < > 18 g/Kg/d

TABLE 4: Probability of cholestasis predicted by logistic regression model including duration of TPN and dose of carbohydrate.

Dose of CH (g/kg/day)	Duration of TPN (weeks)						
	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	12–14	14–16
5–10	2%	3%	6%	12%	20%	33%	48%
10–15	10%	17%	29%	43%	60%	74%	85%
15–20	39%	55%	70%	82%	90%	94%	97%

COLESTASE

nutrição parentérica

Estratégia preventiva

- Glicose $<13 \text{ mg/kg/d} \leftrightarrow 18 \text{ g/Kg/d}$ *SPN. Acta Pediatr Port 2008*
- Preferir emulsões lipídicas de 3ª geração ($> \text{PUFA n-3} + > \alpha\text{-tocoferol} + < \text{PUFA n-6 de soja} + < \text{fitoesteróis}$) *Jolin-Dahel. Gastroenterol Res Pract 2013*
- Reduzir logo que possível NP e substituir por nutrição entérica *Lauriti. J Parent Enter Nutr 2013*

SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica

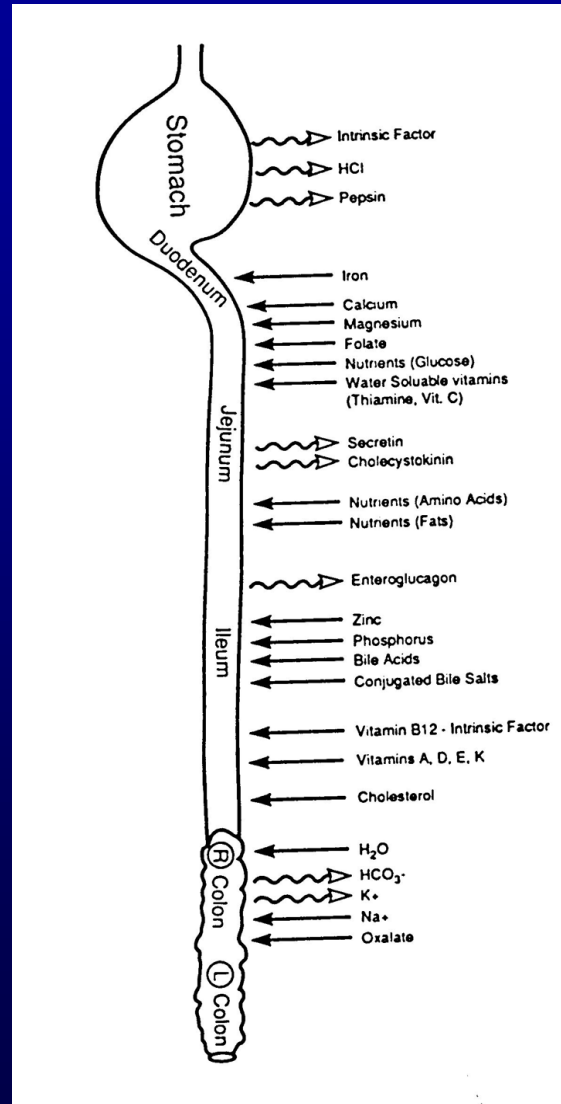
Problemas

- Défice de digestão (<enzimas e sais biliares)
- Défice de absorção (<superfície)
- Hipergastrinínemia → diarreia secretora (inibidores secreção ácida)
- Má-absorção de sais biliares (colestiramenina) e vitaminas ADEK
(ileum terminal)

Amin. Clin Perinatol 2013, Gosselin. J Pediatr 2014

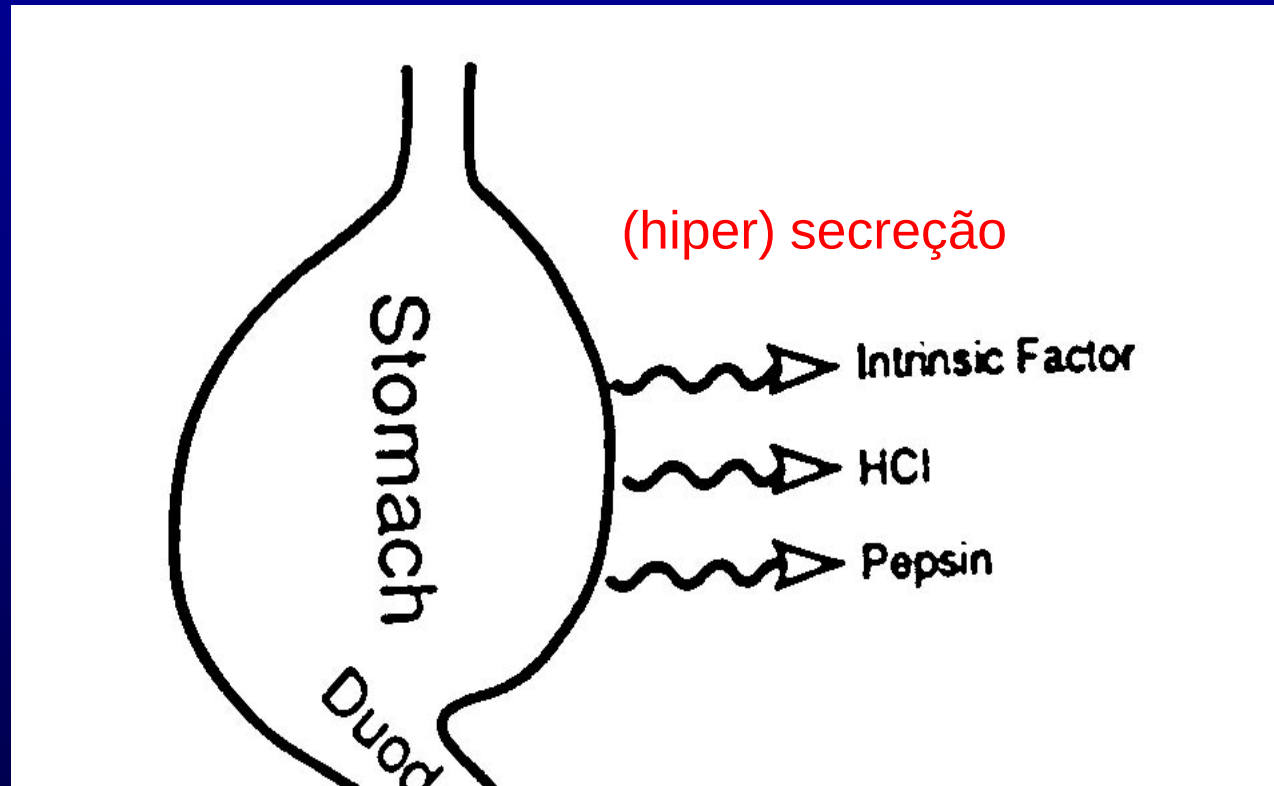
SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica



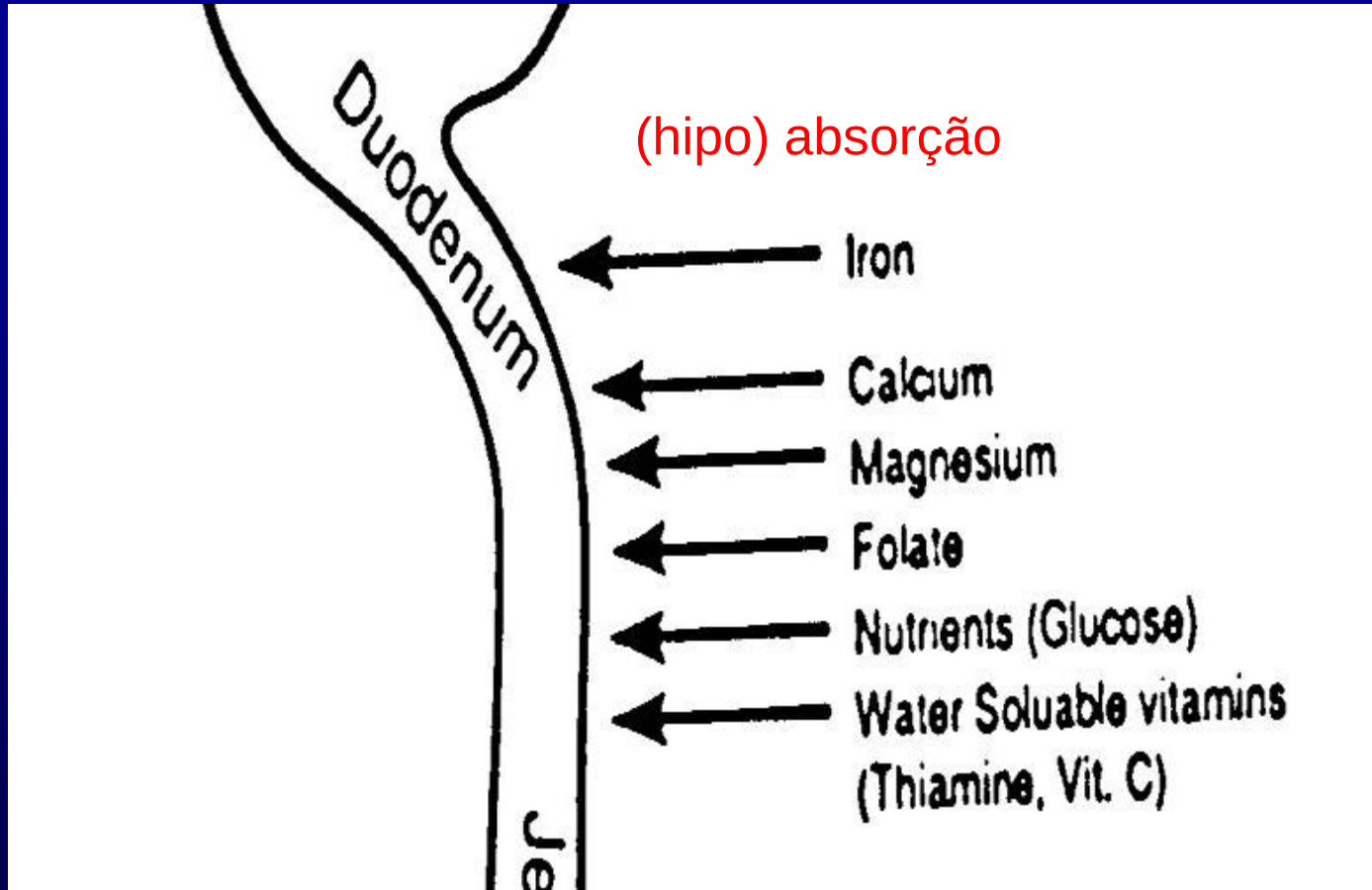
SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica



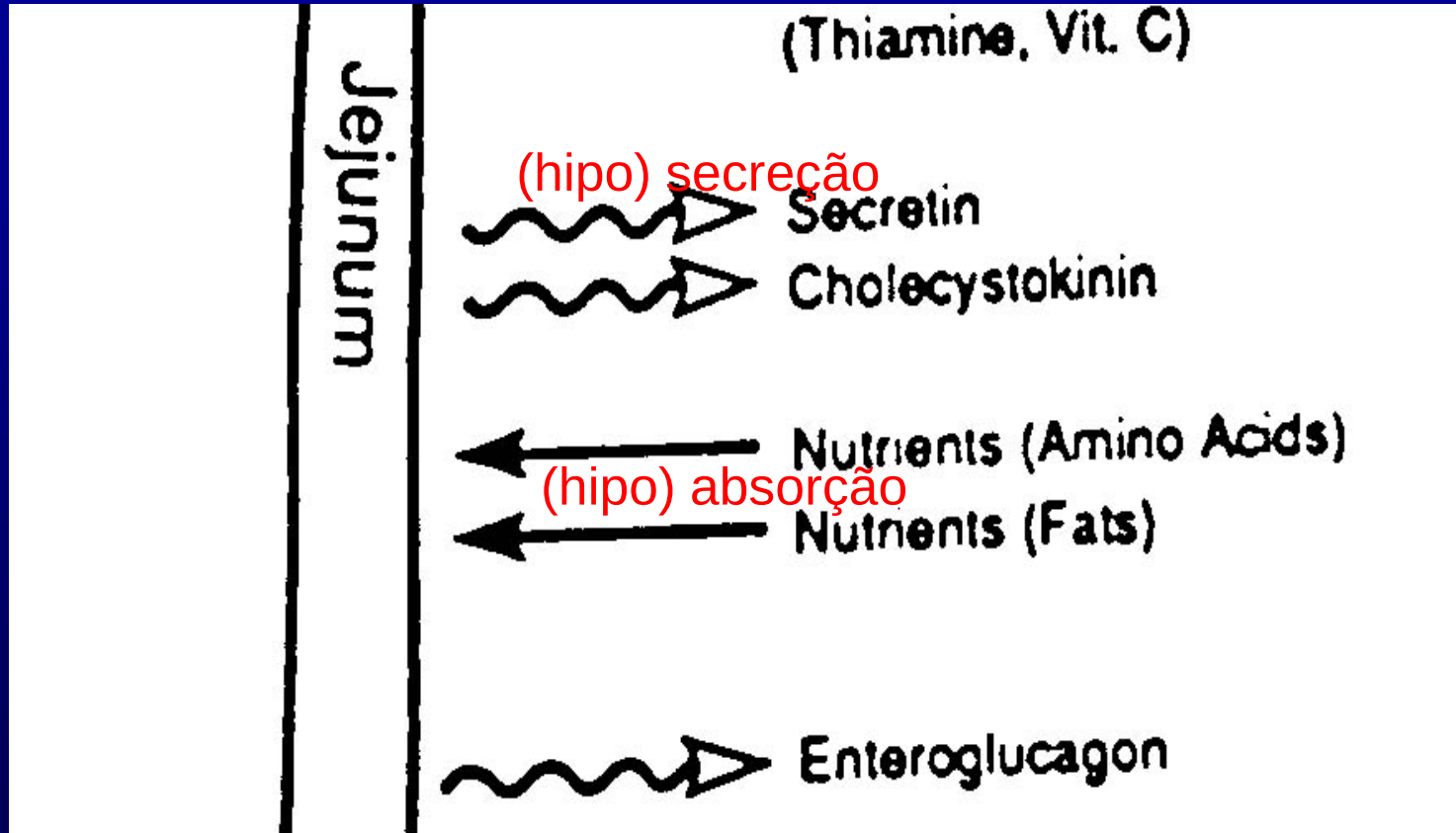
SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica



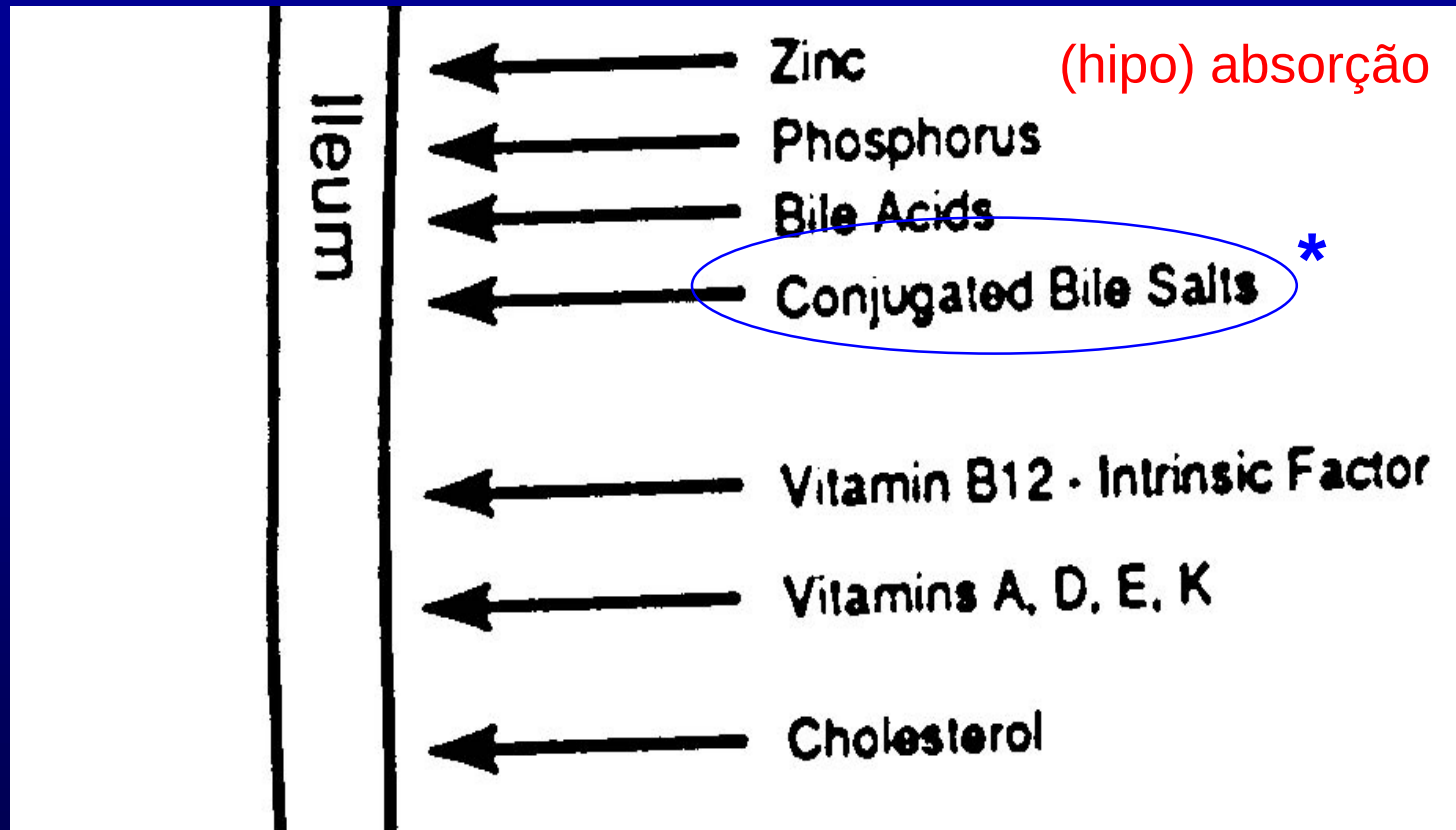
SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica



SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

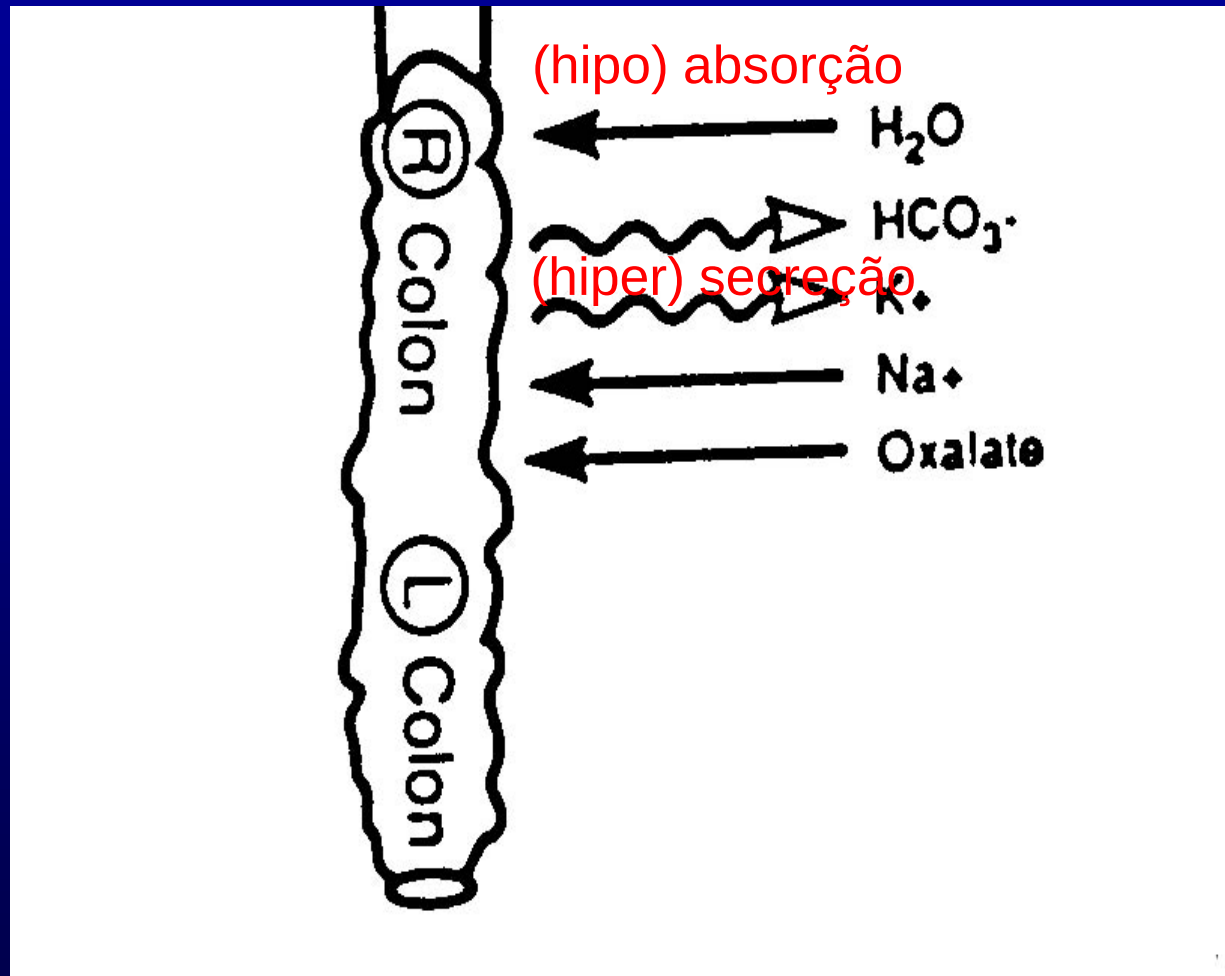
nutrição entérica



* > Formação micelas → má-digestão

SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica



SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica

Estratégia

- Leite materno → fórmula semielementar → fórmula à base AA
- Iniciar em débito contínuo
- Volume inicial pequeno → aumento muito gradual, vigiando má-absorção

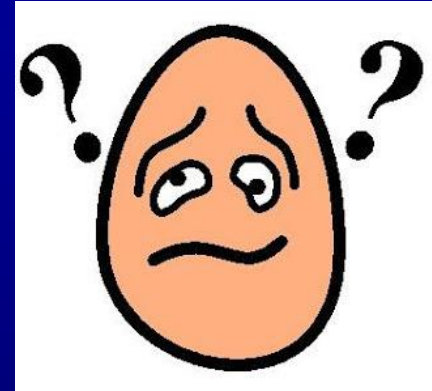
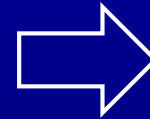
Beattie. Paediatr Child Health 2010

SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica



*“tolerou a
alimentação...”*



Tolerância:

- Resíduo gástrico? ou...
- Tipo dejeções pela enterostomia?

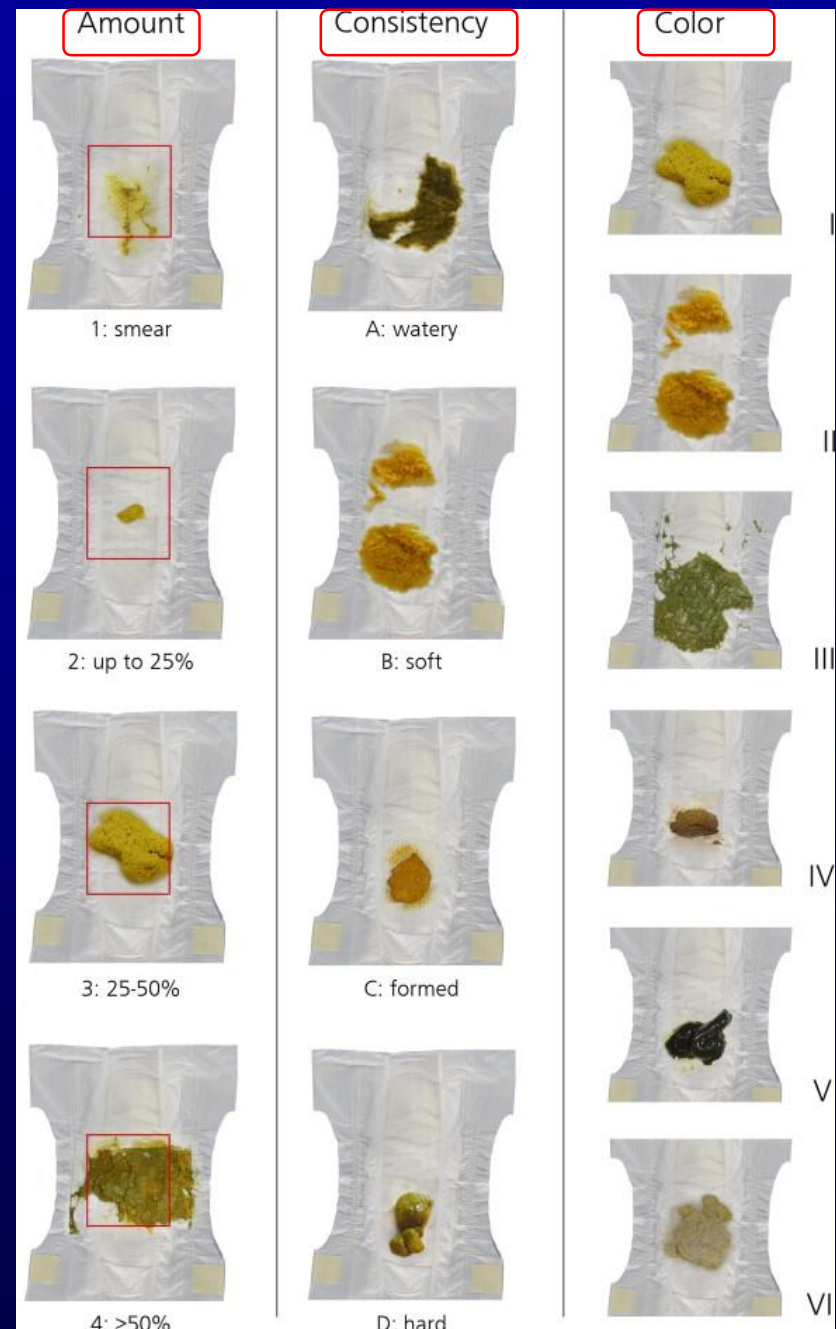
SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica

“Escala de Amsterdão”

- ✓ **Volume**
- ✓ **Consistência**
- ✓ **Cor**

Bekkali. Pediatr 2009



SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica

Absorção / digestão – características dejeções

- I. Líquidas verdes >40-50 ml/Kg + “digestão” do estoma (hipergastrinínemia / má-absorção de ácidos biliares)
- II. Líquidas verdes >40-50 ml/Kg
- III. Semilíquidas verdes / amareladas / acastanhadas, quantidade moderada
- IV. Pastosas amarelo-acastanhadas, quantidade moderada
- V. Granulosas, pouca quantidade (processadas)



IV
V

SÍNDROME DO INTESTINO CURTO

nutrição entérica

Estratégias

- Se a má-absorção depende do volume → aumentar concentração, mantendo o volume → atingir a concentração recomendada → se necessário aumentar a densidade energia e macronutrientes usando suplementos modulares *Goulet. J Pediatr Gastroenter Nutr 2004, Amin. Clin Perinatol 2013*

Neste caso, risco de >> osmolalidade *Pereira-da-Silva. J Hum Diet Nutr 2008* – no intestino curto – limite 310 mOsm/Kg (?) *Goulet. J Pediatr Gastroenter Nutr 2004*

LÍPIDOS IV

LÍPIDOS IV

hiperbilirrubinemia

Problema ?

- Perfusão lípidos IV → hidrólise triglicéridos → libertação de ácidos gordos (AG) → deslocação da bilirrubina dos locais de ligação à albumina → bilirrubina livre → risco kernicterus em prematuros
- Risco de kernicterus maior se rácio AG : Albumina < 6

Spear. J Pediatr 1988

LÍPIDOS IV

hiperbilirrubinemia

Estudo – não confirmado

- Perfusão de lípidos 2g/Kg/d não interfere com os níveis de bilirrubina em RN <1500g *Salama. J Royal Med Serv 2013*

Estratégia

- Na presença de hiperbilirrubinemia não suspender a administração de lípidos IV – reduzir para 2g/Kg/d, mas
- Garantir níveis de albuminemia dentro dos limites normais

LÍPIDOS IV

hipertensão pulmonar

Problema ?

- Perfusão lípidos IV → diminuição da difusão de O_2 + aumento do tónus

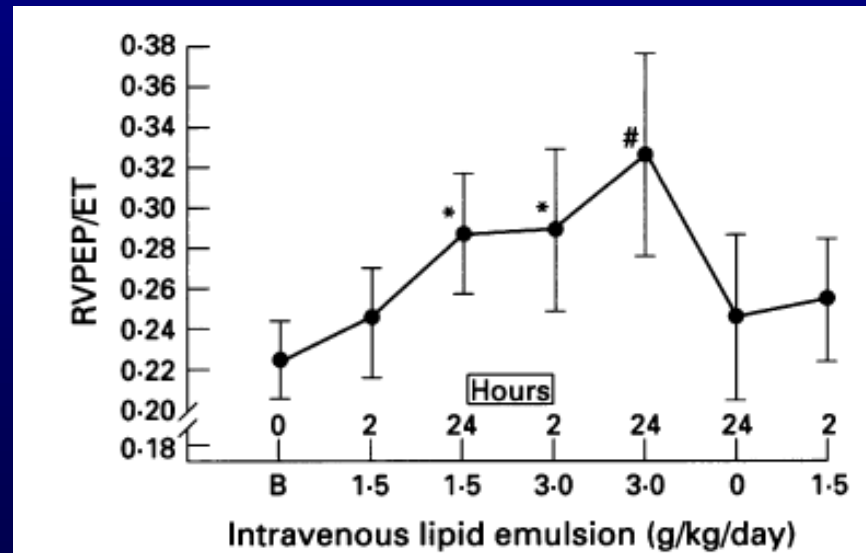
vascular pulmonar *Hageman. Clin Chest Med. 1986*

LÍPIDOS IV

hipertensão pulmonar

Estudo – confirmado

- Perfusão 24-h lípidos IV → aumento do tónus vascular pulmonar dose- e tempo-dependente *Prasertson. Arch Dis Child 1996*



Estratégia

- Reduzir para 0,5 g/kg/d ou suspender

LÍPIDOS IV

doença pulmonar crónica

Problema ?

- Lípidos IV → aumento da lesão oxidativa da membrana + infiltração do tecido pulmonar por partículas lipídicas *Cooke. Arch Dis Child 1991*

Estudo – não confirmado

- Meta-análise 6 ensaios: ausência de associação lípidos IV ↔ doença pulmonar crónica *Fox. Pediatr Res 1998*

LÍPIDOS IV

trombocitopenia

Problema ?

- Lípidos IV → redução do número ou função das plaquetas *Herson. J*

Parent Enter Nutr 1989

Estudo – não confirmado

- Lípidos IV → não altera número (consequência de < vit E) ou função

(consequência de heparina) das plaquetas *Jarnvig. Am J Clin Nutr 1990,*

Planas. Int Care Med 1999

LÍPIDOS IV

retinopatia da prematuridade

Problema ?

- Início precoce de Lípidos IV → associado a retinopatia da prematuridade

Hammerman. J Pediatr 1988

Estudo – não confirmado

- Início precoce de Lípidos IV → não associado a retinopatia da prematuridade *Ibrahim. J Perinatol 2004*
- Início precoce de Lípidos IV contendo PUFA n-6 e n-3 → melhoram o desenvolvimento da retina e diminuem a retinopatia da prematuridade

Salama. Clin Med Insights_pediatr 2015

MENSAGENS A RETER

- **Sépsis – fase aguda:** reduzir dose lípidos IV, se necessário até 0,5 g/Kg/d; se mesmo assim trigliceridemia >250 mg/dl, suspender | se hiperglicemia (>150 mg/dl) reduzir glicose até 3-5 mg/Kg/min
- **Doença pulmonar crônica:** restrição 120-140 ml/Kg/d com +10-15% Kcal/Kg/d → Fórmula para Pré-termo (80 Kcal/100ml) + suplementos modulares de proteína, polímeros glicose e MCT oil

MENSAGENS A RETER

- **Canal arterial patente:** enquanto hemodinamicamente significativo - reduzir/ suspender nutrição entérica
- **Grande cirurgia:** pós-operatório - aumento modesto das necessidades energéticas, se devidamente anestesiado/sedado; *turnover* proteico não aumentado
- **Transfusão concentrado eritrócitos:** prudente suspender nutrição entérica durante a transfusão

MENSAGENS A RETER

- **Restrição crescimento intrauterino:** adiar início nutrição entérica se:

alterações de fluxo na artéria umbilical + < 29 semanas gestação
- **Enterocolite necrosante:** reinício nutrição entérica - questionada a

prática convencional de 1-2 semanas de pausa alimentar (5 dias?

outro período ?)

MENSAGENS A RETER

- **Colestase** associada à nutrição parentérica (NP), fatores predisponentes - duração NP exclusiva, glicose > 13 mg/kg/min | preferir lípidos 3ª geração (PUFA n-3, α -tocoferol...),
- **Síndrome intestino curto:** iniciar nutrição entérica contínua com leite materno → dieta semielementar → fórmula aminoácidos | inibidores secreção ácida | caracterizar bem o segmento ressecado e o conteúdo da enterostomia

MENSAGENS A RETER

■ Lípidos IV

- Hiperbilirrubinemia: não exceder 2g/Kg/d | garantir níveis de albuminemia nos limites normais
- Hipertensão pulmonar: reduzir (0,5 g/kg/d) ou suspender
- Não comprovada associação com: doença pulmonar crónica, trombocitopenia e retinopatia da prematuridade

MUITO OBRIGADO

l.pereira.silva@nms.unl.pt

l.pereira.silva@chlc.min-saude.pt

