



Suporte Nutricional na Cardiopatia Congênita (CC)

Prof. Dr. Raphael Del Roio Liberatore Jr.
Nutrição e Metabolismo em Pediatria
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo





CC: Introdução

- As cardiopatias congênitas prejudicam o Crescimento e o Desenvolvimento da criança
- A desnutrição é freqüente e suas causas nem sempre se relacionam com a gravidade da lesão cardíaca e a presença ou não de cianose



CC: Introdução

- Repercussões no Crescimento e Desenvolvimento associam-se a:
 - Síndromes genéticas
 - Mal-formações extra-cardíacas
 - Fatores hemodinâmicos
 - Distúrbios do crescimento
 - Pré-natal
 - Pós-natal



CC: Introdução

- Esses fatores contribuem para o agravamento da sub-nutrição, quando combinados a:
 - Efeito metabólico celular da hipoxia
 - Inadequação da ingestão
 - Alteração da absorção
 - Taquipnéia
 - Fadiga
 - Gasto excessivo de energia



CC: Introdução

- A desnutrição é relacionada com o **balanço nitrogenado e energético negativos**
- < massa corporal na criança com CC
 - Perda de gordura e de tecido muscular, incluindo o coração e os músculos respiratórios
 - Comprometimento grave da função miocárdica, ventilatória, capacidade de cicatrização
 - Alteração da competência imunológica
 - Risco de infecção



CC: Introdução

- Estudo clássico de Mehrizi, 1962:
 - Peso mais comprometido que a estatura
 - 27% das crianças com CC estavam abaixo do p25 para peso e estatura
-
- Mehrizi A, Drash A. Growth disturbance in congenital heart disease. J Pediatr 1962; 61:418-29.



CC: Introdução

- **Caquexia cardíaca** é observada em casos extremos:
 - Desnutrição clássica
 - Associada à ICC grave e prolongada
 - Desnutrição que se desenvolve em estados pós-operatórios
- **Mecanismos envolvidos:**
 - Anorexia, má-absorção intestinal, alterações metabólicas específicas:
 - Hipermetabolismo, hipoxia celular, *status* inflamatório



CC: Introdução

- Alcançar Crescimento e Desenvolvimento adequados continua sendo um desafio
- Dependendo da gravidade da CC
 - Tratamento cirúrgico nos primeiros meses de vida, quando a velocidade de Crescimento geralmente é alta!
 - Necessidades nutricionais são elevadas!
- Há melhora no Desenvolvimento desses pacientes com intervenções terapêutico-nutricionais tão logo se identifiquem os riscos nutricionais!



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

■ Fatores Genéticos:

- CC cursam com alta incidência de RCIU, prematuridade e anomalias extra-cardíacas
- Doenças virais como a rubéola, miocardites virais e cromossomopatias como as síndromes de Edwards e Down (trissomias do 18 e do 21) são relacionados com risco de defeitos do septo inter-ventricular (CIV) e persistência do canal arterial (PCA)



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Fatores Genéticos:**

- Outras cardiopatias congênitas relacionadas a fatores genéticos:
 - Hipoplasia do coração E
 - Coarctação de aorta
 - Transposição de grandes vasos da base
 - Tetralogia de Fallot
- **Estatura dos pais e peso de nascimento são de menor importância**



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- Tipo de Lesão Cardíaca:
 - A lesão, por si, pode resultar em ↓ velocidade de crescimento secundária à instabilidade hemodinâmica
 - O equilíbrio hemodinâmico é comprometido por lesões com
 - Instabilidade hemodinâmica, congestão, hipertensão pulmonar, ICC e *shunt* E → D
 - Ex: estenose pulmonar, mitral, coarctação, etc
 - Efeitos graves no crescimento da criança



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Ingestão Calórica:**
 - A inadequação da ingestão é a causa predominante da subnutrição na criança com CC
 - **Efeitos diretos:**
 - Perda do apetite, taquipnéia, dispnéia, fadiga, por insuficiência cardíaca congestiva (ICC)
 - **Efeitos indiretos:**
 - Hipoxemia e acidose
 - Saciedade precoce por hepatomegalia
 - Anorexia por medicamentos



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

■ Carnitina:

- Durante os períodos de jejum prolongado os lipídeos são os principais substratos para a produção de energia por oxidação de AG nas mitocôndrias de músculo cardíaco e esquelético
- Carnitina participa no transporte de AG de cadeia longa, enquanto que os de cadeia média e curta são transportados diretamente para a mitocôndria
- **Deficiência de carnitina impede o aproveitamento adequado dos AGCL**



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Hipermetabolismo:**
 - Necessidades metabólicas aumentadas
 - Trabalho cardíaco representa 10% TMB na criança normal e 20% - 30% na hipertrofia cardíaca e com ICC
 - Aumento do consumo de oxigênio
 - Balanço nitrogenado negativo
 - Aumento da temperatura basal
 - Episódios repetidos de infecção
 - Baixa reserva de gordura



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Idade da Cirurgia:**
 - **Indicação tardia**
 - **Maior comprometimento hemodinâmico e maior risco de subnutrição**
 - **Subnutrição antes da cirurgia**
 - **Recuperação mais lenta**
 - **Morbi-mortalidade maior**
 - **Intervenção cirúrgica em fase adequada pode restabelecer as condições hemodinâmicas e reverter a velocidade de Crescimento e Desenvolvimento alterados**



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Distúrbios Gastrintestinais (GI):**
 - Doença do Refluxo gastro-esofágico (DRGE)
 - Agravado pelo atraso no esvaziamento gástrico
 - Associado a doenças respiratórias crônicas
 - Distúrbios da deglutição, sucção e fístulas tráqueo-esofágicas
 - Sintomas mais freqüentes:
 - Regurgitação, tosse, pneumonias recorrentes, baixo ganho de peso, recusa alimentar e irritabilidade



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Distúrbios Gastrintestinais (GI):**
 - Sintomas mais freqüentes com DRGE ligado à esofagite:
 - Dor torácica ou abdominal e hematêmese com anemia por perda crônica de sangue
 - Mal-formações anorretais, doença de Hirshprung, atresia duodenal e onfalocele:
 - São comumente associados com Tetralogia de Fallot e CIV



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Distúrbios Gastrintestinais (GI):**
 - Má-absorção intestinal com perda de energia e gordura nas fezes
 - Edema intestinal, disfunção pancreática e concentração anormal de sais biliares
 - Perda entérica de proteínas nas crianças com ICC e no pós-operatório de cirurgias que aumentam a pressão atrial D (cirurgia de Fontan)
 - Aumento da pressão venosa e linfática
 - ↓ absorção de AA e peptídeos



CC: Fatores Predisponentes para a Sub-Nutrição

- **Isquemia:**
 - Mudanças no fluxo de sangue mesentérico
 - Lesão inicial de mucosa, com hemorragia, edema e ulceração
 - Liberação de
 - Bactérias
 - Endotoxinas
 - Enzimas proteolíticas intestinais



CC: Avaliação Nutricional

1. Anamnese

- História clínica, doenças anteriores / associadas, anomalias congênitas, medicamentos em uso, comportamentos, cirurgias, peso de nascimento, antecedentes pré-natais

2. Histórico alimentar

- Hábitos e recordatório alimentar para avaliação calórica e de carências (análise da ingestão calórica, protéica, lipídica, de minerais, de vitaminas), intolerância alimentar e síndromes disabsortivas



CC: Avaliação Nutricional

3. Exame Físico

- Geral e Especial, com atenção para sinais clínicos de subnutrição
- Antropometria
 - Peso, comprimento, PC, pregas cutâneas e circunferência do braço

4. Exames Laboratoriais

- Hemograma completo, eletrólitos e minerais, proteína total e albumina, transferrina, pré-albumina, RBP, glicose, função hepática e renal



CC: Avaliação Nutricional

4. Exames Laboratoriais

- Testes funcionais
 - Sistema imunológico, por exemplo
- Fezes
 - pH, gordura, substâncias redutoras
- Urina
 - Osmolaridade, açúcares, corpos cetônicos, creatinina

5. Avaliação Metabólica

- Calorimetria indireta, balanço metabólico



CC: Terapia Nutricional

- Principais indicações para o início da Terapia Nutricional na criança com CC:
 1. Perda de peso $>5\%$ nas últimas 2 semanas
 2. Deficiência de crescimento / ausência de ganho de peso
 3. Prematuridade e RN de baixo peso ($<2500\text{g}$)
 4. P/I $<90\%$
 5. Intervenção cirúrgica precoce



CC: Terapia Nutricional

- Principais indicações para o início da Terapia Nutricional na criança com CC:
 6. Perímetro braquial ou prega cutânea tricipital <85%
 7. Albumina <3,5g/dL ou transferrina <150 mg/dL
 8. Intolerância ou alergia alimentar resultando em limitação da ingestão
 9. Dificuldade para se alimentar através do trato gastrointestinal



CC: Terapia Nutricional

- **As necessidades nutricionais** variam com a idade, grau de desnutrição, hipermetabolismo e grau de absorção intestinal para garantir o Crescimento
- **Os objetivos** da terapia metabólico-nutricional incluem a reposição de reservas corporais e teciduais, para restabelecer a homeostase e recuperar o Crescimento



CC: Terapia Nutricional

- **Estratégias de nutrição de crianças com CC**
 1. **Introdução lenta dos alimentos**
 - 0,67 a 1,5 kcal/ml de densidade calórica
 - Proteínas: 1 – 2 g/kg/dia
 - CHO: 15 – 18 g/kg/dia
 - Lipídios: 1 – 1,5 g/kg/dia
 2. **Necessidades energéticas**
 - 100 – 120 kcal/kg/dia, com ↑ 20-50% na desnutrição grave



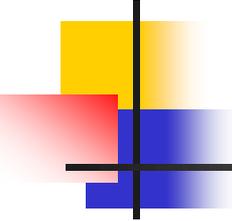
CC: Terapia Nutricional

- **Estratégias de nutrição de crianças com CC**
 3. **Aumento da ingestão energética**
 - ↓ conteúdo líquido, concentrando a fórmula
 - ↑ conteúdo de CHO com polímeros de glicose
 - ↑ conteúdo de gordura com TCM
 - Fórmulas especiais com elevada densidade calórica
 4. **Vitaminas e minerais**
 5. **Restrição de sódio**
 - 1,5 – 2 mEq/100 kcal/dia



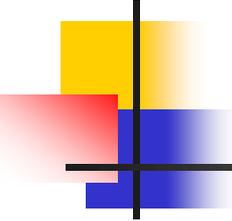
CC: Terapia Nutricional

- **Estratégias de nutrição de crianças com CC**
 6. Evitar ingestão de grandes quantidades de líquidos
 7. Necessidades de potássio
 - 2 – 3 mEq/100 kcal/dia (máximo de 4 – 5 mEq/100 kcal/dia)
 8. Monitorizar eletrólitos e minerais
 9. Manter osmolaridade urinária constante
 - 300 – 400 mOsm/L



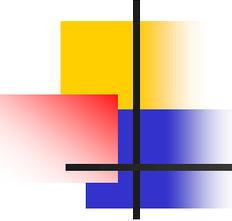
CC: Terapia Nutricional

- **Estratégias de nutrição de crianças com CC**
 - Proporções calóricas sugeridas
 - Proteínas de 15 – 30%
 - CHO de 35 – 60%
 - Gorduras de 35 – 50%
 - Pelo menos 4% das calorias totais devem conter AG essenciais
 - Iniciar com 75% das necessidades calóricas e hídricas totais, até a tolerância máxima para a idade



CC: Formulações Nutricionais

- Leite Materno (LM)
 - Densidade calórica:
 - 0,67 kcal/ml
 - É indicado para alimentação de lactentes com CC por suas propriedades imunológicas e nutricionais de alto valor biológico
 - Pode ser suplementado por fórmulas infantis adequadas para cada idade, para evitar o processo de desnutrição, se o LM não for suficiente para cobrir as necessidades nutricionais da criança cardiopata

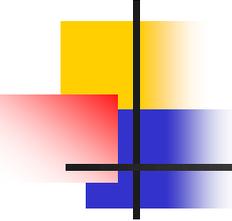


CC: Formulações Nutricionais

■ Aleitamento Artificial

■ Pode-se recorrer a quatro opções:

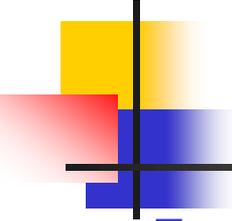
1. Concentração padrão
2. Preparar o leite mais concentrado
3. Acrescentar módulos de gorduras e CHO às fórmulas padrão para aumentar a densidade calórica
4. Fórmulas hipercalóricas completas



CC: Formulações Nutricionais

■ Fórmulas Concentradas

- Leite concentrado aumenta a densidade calórica, mas...
 - Pode causar distúrbios GI
 - Eleva a concentração de Na^+ e outros solutos renais
- Deve-se avaliar os distúrbios metabólicos, GI, retenção hídrica pelo excesso de Na^+ , osmolaridade urinária (lactentes jovens não concentram a urina)

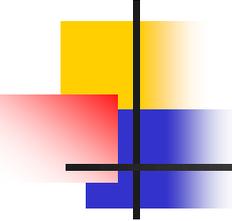


CC: Formulações Nutricionais

■ Módulos

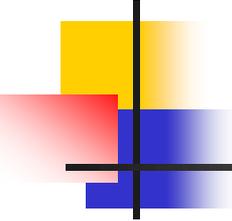
- Dois produtos são adicionados freqüentemente, para aumentar a densidade calórica:
 - Triglicérides (em geral 2g óleo/ 100ml)
 - Cadeia longa
 - Óleo de milho, girassol, soja
 - AGE / 8,4 kcal/ml
 - Cadeia média
 - Açúcares
 - Polímeros de glicose
 - Sem sobrecarga de solutos / 3,8 kcal/ml

Módulos de proteínas apenas quando há perda protéica!



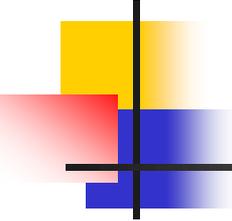
CC: Formulações Nutricionais

- Fórmulas enterais infantis com elevada densidade calórica
 - > 1 kcal/ml
 - Aumento de nutrientes, TCM e hidrolisado de caseína
 - Indicadas para alimentação por VO e enteral em crianças que não ganham peso
 - Algumas crianças com CC que usam essas fórmulas por vezes não evoluem bem:
 - Elevado metabolismo e taquipnéia



CC: Formulações Nutricionais

- Fórmulas enterais infantis com elevada densidade calórica
 - Formas de administração da terapia nutricional, por SNG ou SNE:
 - **Contínua**
 - Melhor opção para crianças taquipnéicas
 - **Intermitente**
 - Pode complementar a ingestão oral
 - Pode ser administrada em períodos específicos, à noite, por exemplo



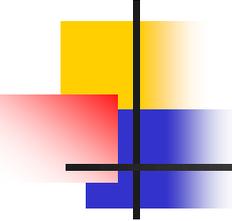
CC: Formulações Nutricionais

- Fórmulas enterais infantis com elevada densidade calórica
 - A criança que se alimenta através de sonda deve ter estimulação da sucção, para evitar disfunções motoras
 - Algumas dessas dietas são indicadas apenas para crianças com idade > 1 ano
 - Recomenda-se acompanhamento clínico e laboratorial rigoroso:
 - Complicações metabólicas e EN

Exemplos de Módulos de Fórmulas para Lactentes com CC

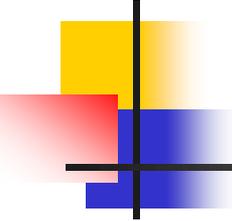
Dias	Volume (fórmula)	Polímero de glicose	TCM	Kcal/ml
1	100 ml 13,2%	-	-	0,67
2	100 ml 13,2%	-	1ml	0,76
3	100 ml 15%	-	1ml	0,85
4	100 ml 15%	2g	1ml	0,92
5	80 ml 15% + 20 ml FI ou FH	2g	1ml	1,03
6	70 ml 15% + 30 ml FI ou FH	2g	1ml	1,1

(% fórmula; FI - fórmula infantil; FH - fórmula hipercalórica)



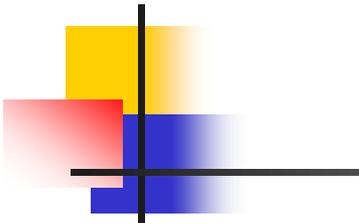
CC: Alimentação Complementar

- A alimentação sólida pode ser introduzida:
 - A partir dos 6 meses de vida, no aleitamento materno exclusivo
 - A partir dos 4 – 5 meses de vida no aleitamento artificial
- Seqüência:
 - Suco de frutas, frutas, vegetais, carne, cereais
 - Deve ser rica em proteína e ferro



CC: Vias de Administração

- Vias de administração de nutrientes na criança com CC, em suporte nutricional podem ser:
 - **Oral**
 - Preferencial
 - **Enteral** (SNG, SNE – duodenal / jejunal)
 - Impossibilidade da alimentação oral
 - **Parenteral**
 - Duas vias anteriores são contra-indicadas
 - **Mista**



Vida dura...

