

# Nutrição Entérica do Lactente com Cardiopatia Congénita

## Enteral Nutrition in Infants with Congenital Heart Disease

Liliana Quaresma<sup>1</sup>, Ana Faria<sup>2</sup>, Helena Carvalho<sup>3</sup>, Joaquim Tiago<sup>4</sup>, Rui Castelo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Serviço de Pediatria do Centro Hospitalar do Baixo Vouga, Aveiro

<sup>2</sup> Unidade de Doenças Hereditárias do Metabolismo, Hospital Pediátrico, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra

<sup>3</sup> Serviço de Cardiologia Pediátrica, Hospital Pediátrico, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra

<sup>4</sup> Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais, Maternidade Dr. Daniel de Matos, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra

Acta Pediatr Port 2015;46:119-25

### Resumo

Os lactentes com cardiopatias congénitas apresentam frequentemente alterações nutricionais, que podem causar perturbações do crescimento e desenvolvimento, sendo esse compromisso mais evidente nos que apresentam cianose ou hipertensão pulmonar grave.

São vários os fatores que influenciam o desenvolvimento da desnutrição em lactentes com cardiopatia congénita. A contribuição relativa de cada um desses fatores no desenvolvimento da desnutrição depende do tipo e gravidade da lesão cardíaca, bem como de condições associadas.

A cirurgia corretiva do defeito cardíaco constitui a forma mais eficiente de melhorar o estado nutricional destes lactentes. Enquanto se aguarda pela cirurgia, a intervenção nutricional é crucial para prevenir a desnutrição e as suas complicações.

**Palavras-chave:** Nutrição Entérica; Desnutrição; Cardiopatia Congénita; Lactente

### Abstract

Infants with congenital heart disease often have nutritional disturbances that can disrupt growth and development. The prognosis is worse in those with cyanosis or severe pulmonary hypertension.

A number of factors influence the development of malnutrition in infants with congenital heart disease. The relative contribution of each of these factors depends on the type and severity of the cardiac lesion and associated conditions.

Corrective surgery of the heart defect is the most effective way to improve nutritional status in these infants. While awaiting surgery, nutritional intervention is essential to prevent malnutrition and its complications.

**Keywords:** Enteral Nutrition; Malnutrition; Congenital Heart Disease; Infant

### Introdução

As cardiopatias são as malformações congénitas mais frequentes, com uma incidência aproximada de 1% nos nados-vivos,<sup>1,2</sup> sendo que em cerca de 0,6% dos casos são moderadas ou graves.<sup>1</sup>

De acordo com a gravidade da cardiopatia congénita (CC) subjacente há risco de alterações nutricionais, que afetam o crescimento e desenvolvimento normais, com

consequente aumento da morbimortalidade.<sup>3-5</sup>

Habitualmente, os lactentes com CC apresentam uma somatometria ao nascimento adequada à idade gestacional e ao género. Contudo, desenvolvem precocemente perturbações nutricionais e do crescimento.<sup>6-10</sup> O peso é mais afetado do que o comprimento, sendo que a proporção de atingimento de ambos depende do tipo de lesão cardíaca e dos seus efeitos hemodinâmicos.<sup>6,7,10</sup> Assim, as cardiopatias cianóticas usualmente comprometem o peso e o comprimento, enquanto as cardiopatias acianóticas com *shunt* esquerdo-direito grande afetam sobretudo o peso. A presença de hipertensão pulmonar tem um papel essencial no comprometimento do crescimento em lactentes com cardiopatias cianóticas ou acianóticas.<sup>3,6-12</sup> Demonstrou-se que nas crianças com cardiopatia cianótica acompanhada de hipertensão pulmonar o crescimento e o estado nutricional são mais atingidos.<sup>13</sup> Verifica-se uma relação direta entre a hipoxemia mantida e o crescimento. Por sua vez, o grau de hipoxemia parece não afetar o metabolismo tecidual.<sup>8,9,14</sup>

Na Tabela 1 estão categorizadas as várias CC de acordo com o potencial risco nutricional.

Sabe-se que mais de 40% dos lactentes com CC apresentam desnutrição antes da cirurgia cardíaca.<sup>15</sup>

A correção cirúrgica precoce dos defeitos cardíacos previne a desnutrição, conduzindo à recuperação do crescimento e desenvolvimento.<sup>1</sup> Entretanto, é imperativo iniciar um suporte nutricional, pois nestes casos a desnutrição agrava-se com o atraso da cirurgia corretiva a

**Tabela 1. Necessidade de intervenção nutricional de acordo com o tipo de cardiopatia<sup>12</sup> (adaptado)**

Baixa	Variável	Elevada
Coartação da aorta	Atrésia da pulmonar *	Comunicação interventricular - moderada a grande
Persistência de canal arterial (se cirurgia precoce)	Tetralogia de Fallot *	CIA + CIV moderada a grande
Comunicação interauricular		Coração esquerdo hipoplásico *
<i>Cor triatriatum</i>		<i>Truncus arteriosus</i> *
Transposição dos grandes vasos *		Janela aorto-pulmonar
Retorno venoso pulmonar anómalo total *		Persistência de canal arterial (se grande)
Estenose pulmonar *		Atrésia da tricúspide *
		Anomalia de Ebstein *
		Retorno venoso pulmonar anómalo parcial *

CIA + CIV, comunicação interauricular e comunicação interventricular.

\* Cardiopatias cianóticas.

**Tabela 2. Fatores de risco nutricional no lactente com cardiopatia congénita**

<b>Fatores hemodinâmicos</b>
Sobrecarga de pressão e/ou volume do coração esquerdo ou direito
Disfunção miocárdica
Insuficiência cardíaca congestiva
Hipoxemia crónica
Hipertensão pulmonar e doença vascular pulmonar
<b>Aumento do gasto energético</b>
Aumento do trabalho dos músculos respiratórios
Aumento do consumo de oxigénio
Hipertrofia ou dilatação cardíaca
Aumento do tónus do sistema nervoso simpático
Aumento do tecido hematopoiético
Aumento da temperatura basal
Alteração da composição corporal
Infeções pulmonares recorrentes
Fármacos
<b>Aporte calórico inadequado</b>
Anorexia
Cansaço fácil com a alimentação
Interferência da taquipneia com a deglutição
Capacidade gástrica diminuída secundária à hepatomegália
Refluxo gastro-esofágico / vômitos
Fármacos
<b>Má absorção intestinal</b>
Hipoperfusão esplâncnica
Edema da mucosa intestinal
<b>Fatores pré-natais</b>
Síndromes genéticos
Restrição de crescimento intrauterino
Prematuridade

qual, por sua vez, tenderá a ser protelada quanto maior o grau de desnutrição, gerando-se, desta forma, um ciclo vicioso que empobrece o prognóstico nutricional.<sup>10</sup> Diversos estudos demonstraram que a capacidade de recuperação após a cirurgia depende fortemente de um adequado estado nutricional prévio.<sup>16</sup> Do mesmo modo, lactentes com CC desnutridos apresentam maiores taxas de complicações pós-operatórias, uma vez que a deficiência de macro e micronutrientes afeta a função dos músculos respiratórios, a resposta imune e a cicatrização de feridas.<sup>7,9,10,17</sup>

## Fisiopatologia da Desnutrição

São vários os fatores implicados no desenvolvimento de desnutrição nas CC, entre eles o tipo de cardiopatia e a gravidade da sua repercussão hemodinâmica, o aporte calórico inadequado, o aumento do gasto energético e a má absorção intestinal (Tabela 2).<sup>3,4,8-11,14,17-19</sup> O aporte calórico inadequado deve-se à anorexia inerente a esta patologia, a efeitos secundários de deter-

minados fármacos (Tabela 3), bem como à incapacidade de utilização dos nutrientes pelo organismo devido à hipóxia, acidose e má absorção.<sup>4,8,9,11,14,19</sup>

O aumento do gasto energético está relacionado com o aumento do consumo de oxigénio, do trabalho dos músculos respiratórios e cardíaco e da ativação simpática. Situações adicionais que podem agravar este hipermetabolismo são as infeções e o aumento da temperatura basal, entre outros.<sup>4,6-11,14</sup>

A insuficiência cardíaca pode originar edema e hipóxia intestinal, que vão culminar numa absorção de nutrientes deficiente.<sup>6,8-11</sup>

Além dos fatores acima enumerados, nos lactentes com CC verifica-se uma associação mais frequente com fatores genéticos e pré-natais, que poderão interferir com o crescimento de forma independente.<sup>3,8-11,14,20</sup>

O gasto energético total (GET) corresponde à soma da energia utilizada no metabolismo basal, na termorregulação, na atividade física e no crescimento.<sup>6,7,10</sup> A taxa metabólica basal é o principal componente do GET e está aumentada nos lactentes com CC devido à hipertrofia do músculo cardíaco e ao aumento do trabalho

Tabela 3. Fármacos e potenciais interações relacionadas com a nutrição<sup>17,21</sup> (adaptado)

Fármaco	Interação
<b>Antiarrítmicos</b>	
Amiodarona	Náuseas, vômitos, obstipação, dor abdominal, anorexia
Lidocaína	Náuseas, vômitos
Procainamida	Náuseas, vômitos, diarreia, dor abdominal, anorexia
Propranolol	Hipoglicemia
<b>Diuréticos</b>	
Hidroclorotiazida	Anorexia, náuseas, vômitos, diminuição dos níveis de potássio, magnésio, zinco, riboflavina
Furosemida	Anorexia, diminuição dos níveis de potássio, sódio, cloro
Espironolactona	Hipercaliemia, diarreia, cólicas abdominais, náuseas, vômitos, anorexia, gastrite
<b>Inotrópicos</b>	
Digoxina	Náuseas, vômitos, intolerância alimentar, diminuição dos níveis de potássio
Dopamina	Náuseas, vômitos
Dobutamina	Náuseas, vômitos
Adrenalina	Aumento do consumo miocárdico de oxigénio, náuseas, fraqueza
<b>Sedativos / bloqueadores neuromusculares</b>	
Fentanil	Náuseas, vômitos
Midazolam	Diminuição do gasto energético, náuseas, vômitos
Cisatracúrio, pancurónio, vecurónio	Diminuição do gasto energético
<b>Vasodilatadores</b>	
Nitroglicerina	Náuseas, vômitos, dor abdominal, xerostomia
Sildenafil	Náuseas, diarreia
<b>Outros fármacos</b>	
Prostaglandina E1	Diarreia

respiratório, da atividade do sistema nervoso simpático e do tecido hematopoiético.<sup>7,15</sup> Alguns fatores endócrinos também têm sido implicados no potencial de crescimento, tendo-se demonstrado que os lactentes com cardiopatias cianóticas apresentam níveis diminuídos de IGF-1 (*insulin-like growth factor 1*).<sup>10,12,15,18</sup>

## Avaliação Nutricional

A avaliação do estado nutricional é essencial e tem por base a história clínica, o exame físico e os dados laboratoriais.<sup>4,10,14,21,22</sup>

Na história clínica, é importante colher os dados referentes à alimentação nomeadamente, o apetite e ingesta, a força de sucção, a capacidade de alimentação por via oral, a duração das mamadas e a presença de cansaço, cianose ou sudorese durante as mesmas. Relativamente aos antecedentes pessoais, importa saber quais as intercorrências durante a gravidez e parto, a somatometria ao nascimento e a evolução das curvas estatura-ponderal e do perímetro cefálico, sendo que neste grupo etário importa sobretudo a evolução ponderal.<sup>4,10,21</sup>

No exame físico, deve avaliar-se a presença de cianose ou palidez, de sinais de dificuldade respiratória e a coordenação entre sucção e deglutição. As pregas de desnutrição e a presença de edema serão sinais mais tardios. Além disso, o peso, comprimento e perímetro cefálico devem ser avaliados, sendo o último particularmente vulnerável ao défice nutricional. Poderão ainda avaliar-se o perímetro braquial e as pregas cutâneas, bem como a relação peso / comprimento, peso para a idade e comprimento para a idade.<sup>4,10,21,22</sup>

Relativamente à avaliação laboratorial, o mais importante é a determinação da hemoglobina, que permite avaliar a capacidade de transporte do oxigénio. Uma forma não invasiva de obter a saturação periférica de oxigénio é através da pulsioximetria.<sup>4,10</sup>

Poderá ainda ser realizada a determinação das proteínas séricas de semivida longa, como a albumina (21 dias) e a transferrina (oito dias), e de semivida curta, como a pré-albumina (dois a três dias) e a ferritina (oito a nove dias). A redução da síntese proteica tem repercussão não só a nível da massa magra, como também a nível da síntese de proteínas implicadas na imunidade.<sup>9,14,18,23</sup> É importante determinar os eletrólitos no caso do uso de diuréticos. Outros doseamentos que se poderão fazer incluem o colesterol total e os triglicéridos, as vitaminas e oligoelementos.<sup>10,14</sup>

## Intervenção Nutricional

A intervenção ideal consiste na correção cirúrgica do defeito cardíaco. Enquanto se aguarda pela cirurgia, é de extrema importância iniciar uma intervenção nutricional, a qual constitui um desafio devido à confluência de fatores adversos como as necessidades calóricas elevadas, a presença habitual de intolerância alimentar e a eventual necessidade de restrição de líquidos.<sup>9-11,21,24</sup> Não existe consenso em relação às necessidades calóricas do lactente com CC. No entanto, a maioria dos autores recomenda um aporte calórico de cerca de 150 kcal/kg/dia para se obter um crescimento adequado.<sup>3,4,9,11,12,21,25</sup> Refira-se que as necessidades calóricas nestes lactentes podem atingir valores correspondentes ao triplo do metabolismo basal, isto é, cerca de 175-180 kcal/kg/dia.<sup>4,9,11</sup>

O volume de líquidos a administrar deve ser o adequado à idade. Contudo, se a quantidade de volume necessária para obter um aporte calórico adequado for mal tolerada, está recomendado o tratamento diurético em alternativa à restrição hídrica.<sup>3,4,10</sup> A restrição de líquidos só está indicada quando existe descompensação hemodinâmica franca.<sup>10</sup> Deve ter-se em atenção que nestes lactentes as perdas insensíveis podem estar aumentadas em até 10-15%, devido a fatores como a febre, a temperatura corporal, a taquipneia e o uso de diuréticos, entre outros, sendo portanto o risco de desidratação mais elevado. Nas situações de restrição hídrica, é conveniente monitorizar a osmolaridade urinária, que idealmente deverá situar-se entre 300-400 mOsm/L.<sup>4,8-10</sup> A sobrecarga renal de solutos (SRS) não deve exceder 250 mOsm/kg e poderá calcular-se utilizando a seguinte fórmula<sup>26</sup>:

$$\text{SRS (mOsm)} = [\text{Proteína (g)} \times 4] + [\text{Na (mEq)} + \text{K (mEq)} + \text{Cl (mEq)}]$$

O aumento do aporte calórico poderá ser obtido de três formas: aumentando a densidade calórica do leite materno (LM) ou do leite adaptado (LA), utilizando fórmulas poliméricas com maior conteúdo calórico ou adicionando suplementos modulares à alimentação.

Sempre que possível, o aleitamento materno deve ser privilegiado e o seu conteúdo calórico poderá ser aumentado com a utilização de um fortificante do leite materno.<sup>9,12</sup> Se o LM não estiver disponível, terá de recorrer-se às fórmulas infantis. As fórmulas infantis convencionais fornecem entre 68-70 kcal/100 mL. Por sua vez, as fórmulas para prematuros fornecem 80 kcal/100 mL.

Uma forma possível de aumentar o aporte energético é aumentar a concentração do LA (não ultrapassando a concentração de 15% - uma medida por cada 26 mL

de água).<sup>3,4,9,10,12,14,21,27</sup> Contudo, esta prática está em desuso, não só porque apresenta alguns riscos (diarreia osmótica), mas também porque atualmente já existem no mercado fórmulas com maior aporte calórico, por exemplo o Infatrini® (Nutricia), única fórmula polimérica para lactentes disponível em Portugal, que tem um conteúdo calórico de 1 kcal/mL (Tabela 4).<sup>4,12,14</sup> Trata-se de uma fórmula completa, isto é constituída por hidratos de carbono (HC), lípidos e proteínas, pelo que pode ser utilizada como única fonte nutricional. Este tipo de fórmula facilita o manuseio nutricional nestes lactentes, podendo inicialmente utilizar-se de forma diluída, com aumento progressivo até à concentração original. Nos casos de má absorção ou intolerância às proteínas do leite de vaca, poderá recorrer-se a uma fórmula similar, cuja única diferença é a constituição à base de proteínas extensamente hidrolisadas. Se apesar da alimentação com uma fórmula polimérica a 150 mL/kg/dia, o aumento ponderal não for satisfatório, deverá recorrer-se a suplementos modulares.<sup>12</sup>

Os suplementos modulares são constituídos por nutrientes isolados, sob a forma de HC, lípidos ou proteínas, e adicionam-se à alimentação para enriquecê-la.<sup>4,8,9,11,22,27</sup>

Relativamente aos suplementos de HC devem utilizar-se os polímeros de glicose ou dextrinomaltose, uma vez que não alteram o sabor, nem aumentam significativamente a osmolaridade.<sup>4,10,11,22</sup> Estes suplementos proporcionam, aproximadamente, 4 kcal/grama, recomendando-se começar por adicionar 2-5 g a cada 100 mL, sendo que nos lactentes não deve ultrapassar-se as 5 g/100 mL.<sup>27</sup>

Os suplementos de lípidos têm um elevado valor calórico e baixa osmolaridade, devendo utilizar-se os triglicéridos contendo ácidos gordos de cadeia média (TCM) que são absorvidos mais eficazmente do que os de cadeia longa (TCL), pois não necessitam de sais biliares para a sua absorção.<sup>4,10,11,14,26</sup> Refira-se que estas fórmulas não contêm ácidos gordos essenciais, pelo que o aporte necessário de 4% deverá ser fornecido através do leite. Os TCL fornecem em média 9 kcal/g e os TCM contêm 8,3 kcal/g. Inicialmente deve adicionar-se 2 g a cada 100 mL, não ultrapassando as 5-6 g/100 mL.<sup>22,27</sup>

Prot (g)	2,6
HC (g)	10,3
Líp (g)	5,4
Fibra (g)	0,6
Sódio (mmol)	1,1
Potássio (mmol)	2,4
Osmolaridade (mOsm/kg H <sub>2</sub> O)	350

HC, hidratos de carbono; Líp, lípidos; Prot, proteínas.

Ao utilizar os suplementos modulares no enriquecimento da dieta, é preciso ter em atenção que é necessário manter o equilíbrio entre os componentes da fórmula, isto é, manter um conteúdo de HC entre 35-65%, de lípidos entre 30-55% e de proteínas entre 8-15% do aporte calórico total.<sup>27</sup> O excesso de cada um dos componentes poderá resultar em diarreia osmótica, cetose ou hiperazotemia, respetivamente.<sup>26</sup>

Na Fig. 1 apresenta-se uma possível abordagem prática para aumentar o aporte calórico no lactente com CC.

Se apesar de um aporte calórico superior a 160 kcal/kg/dia, não se verificar aumento de peso, devem ser investigadas outras causas de má progressão ponderal como a presença de patologia gastrointestinal (por exemplo, refluxo gastro-esofágico, enteropatia), hiponatremia secundária a perda urinária excessiva ou fatores pré-natais.<sup>14</sup> Pelo contrário, se ocorrer um aumento ponderal superior a 50 g/dia deverá suspeitar-se de retenção de líquidos.<sup>27</sup>

## Vias de Alimentação

A alimentação por via oral deve ser sempre de eleição. No entanto, nem sempre é possível mantê-la em exclusividade, devido à fadiga frequente nestes lactentes resultante do esforço em mamar, bem como à anorexia e saciedade precoce.<sup>4,9,10,12</sup> Deste modo, o aporte oral poderá ser complementado através do uso de uma sonda nasogástrica, que permitirá um maior aporte de nutrientes de uma forma pouco invasiva. As desvantagens desta via estão associadas ao agravamento da dificuldade respiratória e à possibilidade de agravamento do refluxo gastro-esofágico.<sup>4,9,10</sup> Nos casos em que se prevê a necessidade de alimentação por sonda durante

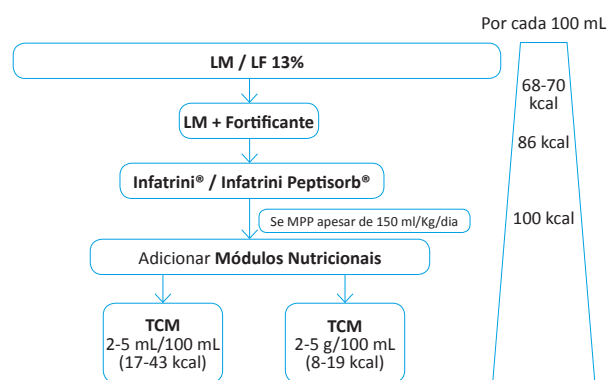


Figura 1. Proposta de algoritmo para intervenção nutricional em lactentes com cardiopatia congénita.

LF 13%, leite de fórmula a 13% (13 mg de pó/100 mL, uma medida ≈ 4,4 g); LM, leite materno; HC, hidratos de carbono; MPP, má progressão ponderal; TCM, triglicéridos contendo ácidos gordos de cadeia média.

mais de três meses, deverá optar-se pela colocação de gastrostomia percutânea endoscópica.<sup>3</sup> A alimentação transpilórica deve ser considerada nos casos com atraso do esvaziamento gástrico e/ou vômitos<sup>4,10,18</sup> Relativamente à forma de administração - bólus *versus* contínua -, demonstrou-se que a segunda dispense menos energia e que a alimentação contínua durante 24 horas é eficaz na melhoria do estado nutricional.<sup>9,12,25</sup> A via parentérica só está indicada na impossibilidade de utilização da via entérica, estando esta contraindicada em situações como a enterocolite necrosante, a oclusão intestinal ou a hemorragia gastrointestinal ativa, entre outras.<sup>18</sup>

## Conclusões

A intervenção nutricional nas CC, em especial nas cardiopatias cianóticas ou com repercussão hemodinâmica, constitui uma prioridade para os neonatologistas / pediatras. A adequada avaliação e subsequente intervenção nutri-

cional precoce tornam-se essenciais para prevenir ou minimizar a desnutrição nestes lactentes, otimizando o seu estado nutricional para a cirurgia corretiva.

## Conflitos de Interesse

Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse na realização do presente trabalho.

## Fontes de Financiamento

Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

## Correspondência

Liliana Quaresma  
lilianaquaresma@hotmail.com

**Recebido:** 28/06/2014

**Aceite:** 16/12/2014

## Referências

- Hoffman JI, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1890-900.
- Marelli AJ, Mackie AS, Ionescu-Ittu R, Rahme E, Pilote L. Congenital heart disease in the general population: changing prevalence and age distribution. *Circulation* 2007;115:163-72.
- Greecher C. Congenital heart disease. In: Groh-Wargo S, Thompson M, Hovasi Cox J, editors. *Nutritional care for the high-risk newborns*. Chicago: Precept Press Inc; 1994.P.407-14.
- Algas F, Camps A. Nutrición en el lactante con cardiopatía congénita. *Protocolos de Cardiología, Asociación Española de Pediatría* 2009;153-62.
- Okoromah C, Ekure E, Lesi F, Okunowo W, Tijani B, Okeiyi J. Prevalence, profile and predictors of malnutrition in children with congenital heart defects: a case-control observational study. *Arch Dis Child* 2011;96:354-60.
- Leitch C. Growth, nutrition and energy expenditure in pediatric heart failure. *Prog Pediatr Cardiol* 2000;11:195-202.
- Nydegger A, Bines J. Energy metabolism in infants with congenital heart disease. *Nutrition* 2006;22:697-704.
- Forchielli ML, McColl R, Walker WA, Lo C. Children with congenital heart disease: a nutrition challenge. *Nutr Rev* 1994;52:348-53.
- Steltzer M, Rudd N, Pick B. Nutrition care for newborns with congenital heart disease. *Clin Perinatol* 2005;32:1017-30.
- Salas J. Nutrición en niños con cardiopatía congénita. *Pediatría* 2007;9:77-88.
- Rodríguez R, Aboy J, Sigler O, Ugarte A, Moreno J, Suárez F. Apoyo nutricional perioperatorio del lactante con cardiopatía congénita. *Rev Peru Pediatr* 2008;61:113-20.
- Hopkins D. The cardiotoracic system. In: Shaw V, Lawson M, editors. *Clinical paediatric dietetics*. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2007.P.239-58.
- Varan B, Tokel K, Yilmaz G. Malnutrition and growth failure in cyanotic and acyanotic congenital heart disease with and without pulmonary hypertension. *Arch Dis Child* 1999;81:49-52.
- Boga A, Alonso L. Alimentación en el cardiópata. *Protocolos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición, Asociación Española de Pediatría* 2010;347-52.
- Morgan C, Shine A, McMahon C. Nutrition in neonatal congenital heart disease. *Res Rep Neonatol* 2013;3:45-50.
- Radman M, Mack R, Barnoya J, Castanada A, Rosales M, Azakie, et al. The effect of preoperative nutritional status on postoperative outcomes in children undergoing surgery for congenital heart defects in San Francisco (UCSF) and Guatemala City (UNICAR). *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013 (in press). doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.03.023
- Roman B. Nourishing little hearts: Nutritional implications for congenital heart defects, *Practical Gastroenterology* 2011;98:11-34.
- Nichols A, Ungerleider R, Spevak P, Greeley W, Cameron D, Lappe D, et al. Nutrition and metabolism in the critically ill child with cardiac disease. In: Zuckerberg AL, Lefton-Greif MA, editors. *Critical heart disease in infants and children*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Inc; 2006.P.379-403.
- Freeman L. The pathophysiology of cardiac cachexia. *Curr Opin Support Palliat Care* 2009;3:276-81.
- Burnham N, Ittenbach R, Stallings V, Gerdes M, Zackai E, Bernbaum J, et al. Genetic factors are important determinants of impaired growth after infant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;140:144-9.
- Velasco C. Nutrición en el niño cardiópata. *Colomb Med* 2007;38:50-5.
- Shaw V, Lawson M. Nutritional assessment, dietary requi-

rements, feed supplementation. In: Shaw V, Lawson M, editors. Clinical paediatric dietetics. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2007.P.17-34.

23. Mears E. Outcomes of continuous process improvement of a nutritional care program incorporating serum prealbumin measurements. Nutrition 1996;12:479-84.

24. Menon G, Poskitt E. Why does congenital heart disease cause failure to thrive? Arch Dis Child 1985;60:1134-9.

25. Schwarz S, Gewitz M, See C, Berezin S, Glassman M, Me-

dow C, et al. Enteral nutrition in infants with congenital heart disease and growth failure. Pediatrics 1990;86:368-73.

26. Guerra P, Vasconcelos C, Silva D, Guerra A. Dietas entéricas utilizadas na idade pediátrica: uma visão atualizada da realidade em Portugal. Acta Pediatr Port 2005;36:51-60.

27. Villares J, Leal L, Segovia M. Cómo enriquecer la alimentación del lactante: uso de los módulos nutricionales. Acta Pediatr Esp 2003;61:406-12.