

Intervenção nutricional pré-operatória e a evolução de crianças submetidas à cirurgia cardíaca para correção de cardiopatias congênitas: estudo piloto

Preoperative nutritional intervention and the evolution of children submitted to cardiac surgery for the correction of congenital heart diseases: a pilot study

Thatiane Danielly Santos¹
Fabio Carmona²
Jacqueline Pontes Monteiro²
Paulo Henrique Manso²
Maria Fernanda Kolachinski Aby Azar Ribeiro³
José Simon Camelo Junior²

RESUMO

Introdução: O objetivo desta pesquisa foi investigar se lactentes e crianças submetidas à correção cirúrgica de cardiopatias congênitas com circulação extracorpórea com melhor evolução pós-operatória tiveram melhores parâmetros nutricionais antes da cirurgia. **Método:** Trata-se de um estudo piloto, clínico prospectivo, intervencionista, não-controlado, que incluiu 11 crianças com idade > 30 dias e ≤ 5 anos, com cardiopatia congênita, divididas em dois grupos, de acordo com a duração da internação e o índice de massa corporal (IMC) no dia da alta hospitalar. Os pacientes receberam orientação nutricional para atingir o aporte energético e, quando necessário, foi utilizada suplementação com fórmula láctea. Dados gerais, antropométricos, ingestão calórica e proteica, exames laboratoriais, avaliação da composição corporal (por meio do ângulo de fase) foram obtidos. **Resultados:** A intervenção nutricional levou à melhora dos parâmetros nutricionais no período pré-operatório dos pacientes, porém não foi possível demonstrar efeitos sobre os principais desfechos pós-operatórios, pois não encontramos diferença significativa quanto ao peso e valor de ângulo de fase após a intervenção nutricional. Contudo, encontramos aumento significativo do IMC no período pré-operatório no grupo em que houve menor tempo de internação na UTI pediátrica. **Conclusão:** Podemos concluir que o adequado estado nutricional de crianças cardiopatas prévio à correção cirúrgica é fundamental para a boa evolução pós-operatória. A avaliação e intervenção nutricional prévias à cirurgia são de extrema importância, pois têm como objetivo otimizar a recuperação e minimizar o tempo de estadia hospitalar.

Unitermos:

Cardiopatas Congênitas. Ponte Cardiopulmonar. Estado Nutricional. Impedância Bioelétrica.

Keywords:

Heart Defects, Congenital. Cardiopulmonary Bypass. Nutritional Status. Bioelectrical Impedance.

Endereço para correspondência:

Thatiane Danielly Santos
Av. Rio Amazonas, 1405, Apto 302, Bloco 05 –
Residencial Amazonas – Franca, SP, Brasil – CEP:
14406-010
E-mail: thatianeds@hotmail.com

Submissão:

8 de julho de 2016

Aceito para publicação:

3 de fevereiro de 2017

ABSTRACT

Introduction: The objective of this research was to investigate whether infants and children undergoing surgical correction of congenital heart disease with cardiopulmonary bypass with better postoperative outcomes have had better nutritional conditions before surgery. **Methods:** It is a study prospective pilot clinical, interventional, uncontrolled study, which included 11 children aged > 30 days and ≤ 5 years, with congenital heart disease, divided into two groups according to hospital length-of-stay and the body mass index (BMI) at hospital discharge. The patients received dietary guidance to reach the energy requirements and, when necessary, supplementary milk formula was used. Demographic, anthropometric, and caloric date, and protein intake, lab tests, and assessment of body composition (through the phase angle), were obtained. **Results:** Nutritional intervention led to improvements in nutritional parameters before surgery, but effects on major postoperative outcomes could not be demonstrated; therefore, no significant differences were found in weight and phase angle values after nutritional intervention. Nevertheless, we found a significant increase in BMI in the preoperative period in the group that had shorter Intensive Care Unit length-of-stay. **Conclusion:** We can conclude that an adequate nutritional status in children with heart disease, prior to surgical correction, is desirable to achieve good postoperative outcomes. Nutritional assessment and intervention prior to surgery are extremely important, aiming at minimizing hospital length-of-stay.

1. Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.
2. Professor Doutor, Departamento de Puericultura e Pediatria, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.
3. Médica Residente em Cardiologia Pediátrica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Crianças portadoras de cardiopatias congênitas (CC) frequentemente apresentam desnutrição energético-proteica¹, cujas causas incluem anorexia, saciedade precoce, taquipneia e/ou dispneia, pausas nas mamadas com ingestão adequada de nutrientes, má utilização de substrato energético e infecções respiratórias frequentes². O tratamento definitivo de grande parte das cardiopatias congênitas é cirúrgico.

O déficit nutricional prévio à correção cirúrgica pode levar a alterações do desenvolvimento neurológico e comportamental³, redução da função muscular e ao comprometimento da função miocárdica e ventilatória, da capacidade de cicatrização e da competência imunológica, o que pode aumentar a morbidade e a mortalidade no período pós-operatório⁴. Portanto, a reposição das reservas nutricionais antes da cirurgia pode influenciar nos resultados cirúrgicos.

Entretanto, apesar das recomendações e dos benefícios teóricos da terapia nutricional pré-operatória dessas crianças, pouco tem sido estudado, e os resultados ainda são conflitantes. Em 2004, na Suécia, um estudo com 886 adultos submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea mostrou que o baixo índice de massa corporal (IMC) e a baixa concentração sérica de albumina foram associados a maior risco de morte e infecção, respectivamente⁵.

No ano seguinte, no Brasil, foi publicado um trabalho comparando 30 crianças submetidas à cirurgia cardíaca com 20 crianças saudáveis. Os autores mostraram que a concentração sérica de albumina abaixo de 3 g/dl foi associada com maior incidência de infecção pós-operatória, maior duração da internação hospitalar e maior mortalidade⁶.

Nenhum estudo, contudo, até onde conhecemos, investigou os efeitos de uma intervenção nutricional pré-operatória sistemática sobre a composição corporal, o estado nutricional e a evolução pós-operatória desses pacientes. Por tudo isso, nossa hipótese é de que uma intervenção nutricional pré-operatória resulte em melhora do estado nutricional, e que isso possa levar à melhor evolução pós-operatória.

MÉTODO

Trata-se de estudo clínico prospectivo, intervencionista, não-controlado, conduzido com lactentes e crianças com diagnóstico de CC em idade > 30 dias e ≤ 5 anos de idade, atendidas no ambulatório de Cardiologia Pediátrica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), e candidatas a correção cirúrgica.

Foram incluídos 11 pacientes que preencheram os seguintes critérios: idade entre 30 dias e 5 anos, de ambos os sexos; diagnóstico de CC, com indicação de cirurgia; assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de não inclusão foram: pacientes portadores de doenças gastrointestinais crônicas; malformações orgânicas; aleitamento materno. Critérios de exclusão: cirurgia de urgência; óbito durante o estudo; portadores de marca-passo ou outro aparelho elétrico/eletrônico que pudesse interferir na leitura da bioimpedância elétrica (BIE). A amostra foi obtida por conveniência, entre fevereiro de 2011 e março de 2013.

Os pacientes passaram por uma avaliação nutricional, em média, 35 dias antes do procedimento cirúrgico, feita por nutricionista (TDS) e receberam orientação nutricional, com uso de suplementação com fórmula láctea (Infatrini® - dieta líquida hipercalórica e nutricionalmente completa para lactentes de 0 a 12 meses; Fortini® - suplemento infantil em pó hipercalórico e nutricionalmente completo; ambos da empresa Support Advanced Medical Nutrition) quando necessário para atingir o aporte energético adequado para idade.

O gasto energético estimado (GEE) foi calculado pela equação de Schofield-WH (peso e altura), cujos resultados são mais precisos para crianças com CC^{7,8}. Utilizamos o fator de atividade 1,3. A partir do cálculo do GEE foi projetado um aumento de calorias de 30 a 50% do GEE, baseado na literatura que relata que pacientes com CC necessitam de um aporte energético de 30 a 50% acima da média para idade^{3,9}.

A ingestão energética e proteica foi avaliada com o uso de recordatório alimentar no pré-operatório e véspera da cirurgia, questionário de frequência alimentar (QFA)¹⁰ na véspera da cirurgia e compilação em prontuário da ingesta calórica diária no pós-operatório. Foi utilizado o software de avaliação e prescrição de dietas Dietpro® 5.1i (A. S. Sistemas, Universidade Federal de Viçosa [UFV-MG], Brasil).

A composição corporal dos pacientes foi avaliada nos mesmos momentos por BIE, com aparelho de monofrequência RJL System® (800 mA e 50 kHz), de acordo com as recomendações de Kyle et al.¹¹. Resistência (R) e reactância (Xc) foram aferidas em triplicata e calculou-se a média entre os valores.

O aparelho foi calibrado a cada 20 avaliações, usando um resistor de 500 Ω fornecido pelo fabricante. A partir dos valores de R e Xc, obtivemos o valor de ângulo de fase (AF) pela relação arco-tangente Xc/R. Para transformação de radianos para graus, o resultado obtido foi multiplicado por $180^\circ/\pi$ ou, aproximadamente, 57,297¹².

Também foram coletados dados antropométricos [peso, estatura/comprimento, circunferência do braço e da cintura (CC)], aferidos por um dos pesquisadores, e uma amostra de sangue (6 mL) para análise laboratorial de hemoglobina, hematócrito, plaquetas, leucócitos e albumina.

A classificação do estado nutricional foi feita de acordo com os critérios antropométricos da Organização Mundial de Saúde (OMS)¹³. A desnutrição aguda foi definida como

escore Z do peso para idade, estatura para idade e IMC abaixo de -2, segundo as curvas da OMS. Os valores absolutos da circunferência do braço (CB) e da cintura (CC) foram comparados com o valor inicial de cada paciente. As crianças portadoras de síndrome de Down foram classificadas com base em curvas específicas de percentis¹⁴, de acordo com sexo e idade, considerando-se como baixo os valores inferiores ao percentil 10.

Foram coletados dados referentes aos desfechos principais, a saber: mortalidade, duração da ventilação mecânica invasiva, duração da internação na UTIP e no hospital, e número de eventos adversos (infecção pós-operatória [pneumonia, infecção urinária, infecção do sítio cirúrgico], deiscência da ferida cirúrgica, crise convulsiva inédita, insuficiência renal, úlceras de pressão). A complexidade do procedimento cirúrgico foi classificada de acordo com a escala RACHS-1 (Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery¹⁵).

Os pacientes foram divididos em dois grupos *a posteriori*, de acordo com os desfechos favoráveis ou não, em grupos (clusters) baseados no IMC na alta hospitalar e na duração da estadia na UTIP. Usamos o programa SPSS 20 (IBM Software, Armonk, New York, EUA) para distribuir os casos parecidos no mesmo grupo, maximizando os contrastes entre eles.

Para comparações, entre os grupos, de variáveis contínuas com distribuição normal, foi usado o teste t de Student, e para aquelas com distribuição não-normal, o teste U de Mann-Whitney. Para comparações, no mesmo grupo, de variáveis contínuas com distribuição normal e não normal foi usada ANOVA com pós-teste de Bonferroni.

Para proporções, foi utilizado o teste exato de Fisher. Os resultados foram considerados significantes quando $p < 0,05$. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa de nossa Instituição – número processo: 7736/2010.

RESULTADOS

Os dados demográficos na inclusão no estudo, tipo de cirurgia realizada e complexidade das cirurgias (RACHS-1) dos pacientes do Cluster 1 e 2 ($n=6$ e $n=5$, respectivamente) encontram-se na Tabela 1.

A avaliação nutricional demonstrou que não houve diferença no escore Z do peso para idade, da estatura para idade, da CB e nem da CC, tanto entre os diferentes momentos, quanto entre os dois grupos de estudo (dados não apresentados). Na Tabela 2, apresentamos os resultados da mediana e variação do peso dos pacientes do Cluster 1 e 2, nos diferentes momentos.

Com relação ao escore Z do IMC para idade, encontramos diferença apenas entre os valores da inclusão e da véspera da cirurgia, no grupo 2 ($p=0,026$). Os dados acima estão ilustrados na Figura 1.

Tabela 1 – Dados demográficos na inclusão no estudo dos pacientes do Cluster 1 e 2.

	Grupo 1	Grupo 2	p
Idade (meses)	24 (3,5-59)	10 (5,5-42)	0,33
Sexo	3(M) / 3(F)	4(M) / 1(F)	0,71
Peso (g)	10800 (6000-18800)	7545 (6445-14300)	0,38
Comprimento/estatura (cm)	83 (62-111)	71 (67-99)	0,89
RACHS-1	II (II – III)	II (II – II)	0,18
Síndrome de Down (n)	0	2	0,10

Tabela 2 – Mediana e variação do peso (g) dos pacientes do Cluster 1 e 2 em 4 momentos diferentes.

Momento	Cluster 1	Cluster 2	p
Inclusão	10800 (6000-18800)	7545 (6445-14300)	0,38
Véspera	10880 (6760-20500)	9200 (8165-14800)	0,58
PO	10625 (6780-20600)	9013,5 (8000-15000)	0,54
Alta	10833,5 (6802-20800)	9262,5 (7955-13900)	0,46

*PO=pós-operatório.

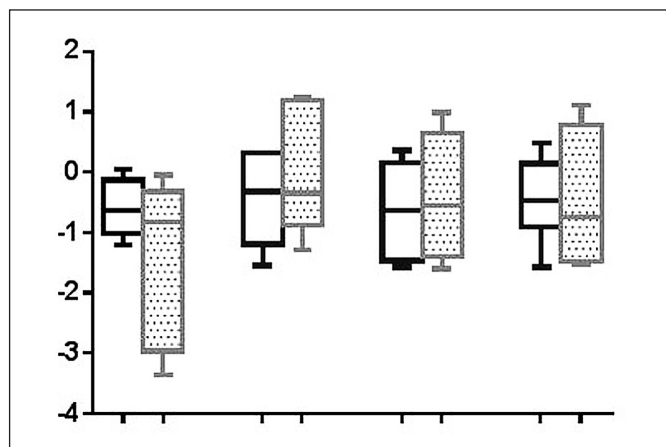


Figura 1 – Escore Z do IMC para idade dos pacientes do grupo Cluster 1 (linhas pretas) e 2 (linhas cinzas) em quatro momentos diferentes.

A linha central é a mediana, a caixa é o intervalo interquartil e as barras são os extremos.

†P.O=pós-operatório, *: diferença significativa.

Em relação à ingestão calórica e proteica dos pacientes, não encontramos diferença significativa em nenhum dos momentos avaliados entre os grupos. A avaliação da composição corporal realizada com o uso da BIE não mostrou diferença significativa, em nenhum dos momentos, entre os grupos (Figura 2).

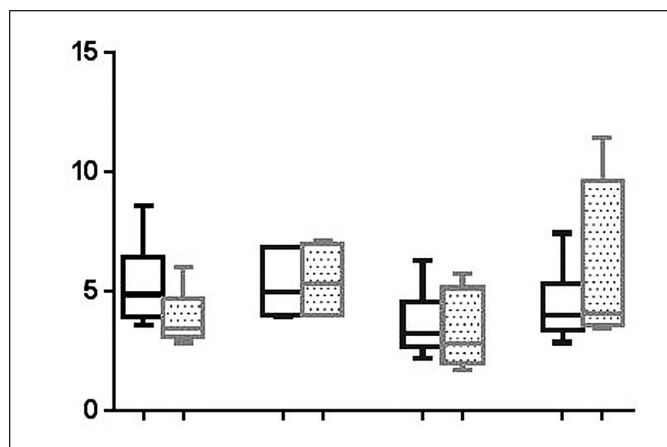


Figura 2 – Ângulo de fase dos pacientes dos pacientes do Cluster 1 (linhas pretas) e 2 (linhas cinzas) em quatro momentos diferentes.

A linha central é a mediana, a caixa é o intervalo interquartil e as barras são os extremos.

*P.O=pós-operatório.

Quanto à evolução pós-operatória, ambos os grupos tiveram o mesmo número de pacientes com complicações. Não encontramos diferenças entre os grupos na duração da ventilação mecânica ($p=0,29$), na duração da internação hospitalar ($p=0,81$) (Tabela 3). Com relação à mortalidade, somente um paciente morreu, e pertencia ao grupo 2.

Tabela 3 – Desfechos clínicos.

	Grupo 1	Grupo 2	<i>p</i>
Complicações (n)	2	2	0,84
Ventilação mecânica (horas)	8,41 (1 – 24)	14,3 (2 – 360)	0,29
Estadia UTI-P (dias)	4,5 (4 – 6)	2,5 (2 – 3)	0,002
Estadia enfermaria (dias)	5 (1 – 8)	4 (3 – 23)	0,43

DISCUSSÃO

A literatura internacional afirma que o diagnóstico do estado nutricional de crianças cardiopatas no período pré-operatório permite uma intervenção terapêutica precoce, com diminuição dos riscos de complicações pós-operatórias.

O presente estudo demonstrou que o escore Z do IMC para idade de crianças portadoras de CC pode ser melhorado com intervenções nutricionais antes da cirurgia cardíaca corretiva. Não pudemos, neste estudo, determinar até que ponto esta intervenção possui influência sobre a evolução pós-operatória. Aqueles pacientes com melhor evolução pós-operatória tiveram ganho de peso e valores

de AF aparentemente melhores, porém sem significância estatística devido ao pequeno tamanho amostral.

Em estudos prévios, Carmona et al.¹⁶ e Manso et al.¹⁷ demonstraram que crianças portadoras de tetralogia de Fallot e comunicação interventricular (CIV) apresentaram perda de peso no período pré-operatório, com recuperação somente após 6 a 12 meses após a cirurgia. Em nosso trabalho, ao invés de perda de peso, houve aumento significativo do IMC para idade no período pré-operatório, após os pacientes terem sido submetidos à intervenção nutricional.

No momento da inclusão no estudo, aproximadamente metade dos pacientes de ambos os grupos ingeriam calorias de acordo com o recomendado para crianças de mesma idade e sexo, e alguns até um pouco acima. Mesmo assim, todos os pacientes aumentaram sua ingestão calórica após a intervenção nutricional, o que acreditamos que tenha sido responsável pelo aumento do IMC para a idade.

Ao mesmo tempo, a ingestão proteica de ambos os grupos também estava acima do recomendado, semelhante aos resultados do estudo de Vieira et al.¹⁸, que avaliou o consumo alimentar de crianças cardiopatas internadas na unidade de Pediatria Cardiológica de hospital-escola público.

Pudemos observar que as medianas do AF de ambos os grupos tiveram um aumento após a intervenção nutricional, se compararmos os valores com os da inclusão, tendendo ser maiores nos pacientes do grupo 2, porém, sem diferença significativa devido ao pequeno tamanho amostral. Esse resultado sugere que o ganho de peso possa ter sido acompanhado por alteração na composição corporal, mas isto precisará ser melhor investigado.

Alguns autores salientam a importância da manutenção do adequado equilíbrio nutricional para a saúde. Em crianças cardiopatas, não só as exigências adicionais de crescimento tornam este objetivo mais difícil de ser alcançado, mas para aqueles que sofrem cirurgia não é surpreendente que o estado nutricional prévio deva ter um profundo efeito sobre os resultados¹⁹.

Há, por exemplo, clara evidência de associação entre a desnutrição e má cicatrização, imunidade diminuída, redução da força muscular e um risco aumentado de pneumonia pós-operatória. Portanto, nosso estudo reforça a importância de avaliação e intervenção nutricional prévias à cirurgia de correção de CC para que estes pacientes tenham uma boa evolução pós-operatória.

Os resultados deste trabalho devem ser vistos com reserva, pois não pudemos demonstrar que a melhora no IMC resulta em melhores desfechos, devido ao pequeno tamanho amostral. Entretanto, a quase inexistência de estudos com o objetivo proposto por esse trabalho e a alta prevalência de CC mostram a importância desses resultados e de que mais estudos precisam ser realizados.

CONCLUSÃO

Em conclusão, este trabalho demonstra que é possível melhorar o IMC para idade de crianças portadoras de CC antes da cirurgia cardíaca, porém não é capaz de comprovar benefícios sobre os principais desfechos.

REFERÊNCIAS

1. Cameron JW, Rosenthal A, Olson AD. Malnutrition in hospitalized children with congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995;149(10):1098-102.
2. Pinto Júnior VC, Daher CV, Sallum FS, Jatene MB, Croti UA. Situação das cirurgias cardíacas congênitas no Brasil. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2004;19(2)III-VI.
3. Jackson M, Poskitt EM. The effects of high-energy feeding on energy balance and growth in infants with congenital heart disease and failure to thrive. *Br J Nutr.* 1991;65(2):131-43.
4. Ackerman IL, Karn CA, Denne SC, Ensing GJ, Leitch CA. Total but not resting energy expenditure is increased in infants with ventricular septal defects. *Pediatrics.* 1998;102(5):1172-7.
5. Rapp-Kesek D, Stähle E, Karlsson TT. Body mass index and albumin in the preoperative evaluation of cardiac surgery patients. *Clin Nutr.* 2004;23(6):1398-404.
6. Leite HP, Fisberg M, Carvalho WB, Camargo Carvalho AC. Serum albumin and clinical outcome in pediatric cardiac surgery. *Nutrition.* 2005;21(5):553-8.
7. Avitzur Y, Singer P, Dagan O, Kozer E, Abramovitch D, Dinari G, et al. Resting energy expenditure in children with cyanotic and noncyanotic congenital heart disease before and after open heart surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2003;27(1):47-51.
8. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr.* 1985;39 Suppl1:5-41.
9. Forchielli ML, McColl R, Walker WA, Lo C. Children with congenital heart disease: a nutrition challenge. *Nutr Rev.* 1994;52(10):348-53.
10. Colucci ACA, Philippi ST, Slater B. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para avaliação do consumo alimentar de crianças de 2 a 5 anos de idade. *Rev Bras Epidemiol.* 2004;7(4):393-401.
11. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, et al.; ESPEN. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr.* 2004;23(6):1430-53.
12. Piccoli A, Fanos V, Peruzzi L, Schena S, Pizzini C, Borgione S, et al. Reference values of the bioelectrical impedance vector in neonates in the first week after birth. *Nutrition.* 2002;18(5):383-7.
13. WHO. Multicentre Growth Reference Study Group [Internet]. WHO Child Growth Standards: Head Circumference-for-age, Arm circumference-for-age, Triceps Skinfold-for-age and Subscapular Skinfold-for-age: Methods and Development. Geneva: World Health Organization; 2007 [cited 2012 July 28]. Available from: <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>
14. Jenkins KJ, Gauvreau K, Newburger JW, Spray TL, Moller JH, Iezzoni LI. Consensus-based method for risk adjustment for surgery for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;123(1):110-8.
15. Cronk C, Crocker AC, Pueschel SM, Shea AM, Zackai E, Pickens G, et al. Growth charts for children with Down syndrome: 1 month to 18 years of age. *Pediatrics.* 1988;81(1):102-10.
16. Carmona F, Hatanaka LS, Barbieri MA, Bettiol H, Toffano RB, Monteiro JP, et al. Catch-up growth in children after repair of Tetralogy of Fallot. *Cardiol Young.* 2012;22(5):507-13.
17. Manso PH, Carmona F, Jácomo AD, Bettiol H, Barbieri MA, Carlotti AP. Growth after ventricular septal defect repair: does defect size matter? A 10-year experience. *Acta Paediatr.* 2010;99(9):1356-60.
18. Vieira TCL, Trigo M, Alonso RR, Ribeiro RHC, Cardoso MRA, Cardoso ACA, et al. Avaliação do consumo alimentar de crianças de 0 a 24 meses com cardiopatia congênita. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(4):219-24.
19. Oba J. Cardiopatia Congênita. In: Feferbaum R, Falcão MC, eds. *nutrição do recém-nascido.* São Paulo: Atheneu; 2003. p. 407-14.

Local de realização do trabalho: Departamento de Puericultura e Pediatria, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil.

Fonte financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil, bolsa concedida a TDS, e Support Advanced Medical Nutrition.

Conflito de interesse: O estudo foi parcialmente financiado pela empresa Support Advanced Medical Nutrition. A empresa não participou do planejamento, coleta de dados, análise estatística ou redação do artigo.

Publicação Clinicaltrials: NCT02647541