

NUTRITIONAL STATUS AND CLINICAL OUTCOMES OF CARDIAC SURGERIES IN CHILDREN

Y.D.E.S. SOUZA*, L.L.R. CUNHA, S.N.A.A. BARBOSA, L.C. SANTOS, R.L.V. COSTA, G.F. TAVARES

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande de Norte

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-XXXX-XXXX-XXXX>*

brasil@ifrn.edu.br*

Submetido 14/01/2023 - Aceito xx/xx/2023

DOI: 10.15628/holos.2023.XXXX

ABSTRACT

Surgeries cause great impact on the metabolism of the individual, and may generate several postoperative complications. This study associated the previous nutritional status of children with heart disease with the development of Acute Kidney Injury (ARF), Renal Replacement Therapy (RRT), delirium, hydroelectrolytic changes, and death. This is an observational, prospective, cohort study conducted in a tertiary care hospital from

January to July 2022. Thirty-two children with a mean age of 44.37 ± 41.55 months, mostly male (56.25%), eutrophic (68.75%) and having ARF with the highest occurrence (12.5%) participated in the study. The nutritional status was not associated with the occurrence of complications and death ($p=0.53$), however, further research is needed to evaluate the nutritional impact on clinical outcomes of cardiac surgeries.

KEYWORDS: Nutritional Status, Pediatrics, Heart Surgery, Postoperative Complications, Hospital Mortality.

ESTADO NUTRICIONAL E DESFECHOS CLÍNICOS DE CIRURGIAS CARDÍACAS EM CRIANÇAS

RESUMO

Cirurgias causam grande impacto no metabolismo do indivíduo, podendo gerar diversas complicações pós-operatórias. Este estudo associou o estado nutricional prévio de crianças cardiopatas com o desenvolvimento de Injúria Renal Aguda (IRA), Terapia Renal Substitutiva (TRS), *delirium*, alterações hidroeletrólíticas e óbito. Trata-se de um estudo observacional, prospectivo, de coorte realizado em um hospital terciário de janeiro a

julho de 2022. Participaram do estudo 32 crianças com média de $44,37 \pm 41,55$ meses, maioria do sexo masculino (56,25%), eutroficas (68,75%) e tendo IRA com maior ocorrência (12,5%). O estado nutricional não esteve associado à ocorrência de complicações e óbito ($p=0,53$), entretanto, são necessárias mais pesquisas para avaliar o impacto nutricionais nos desfechos clínicos de cirurgias cardíacas.

PALAVRAS-CHAVE: Estado Nutricional, Pediatria, Cirurgia Cardíaca, Complicações Pós-Operatórias, Mortalidade Hospitalar.

1. INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas podem ser definidas como uma anomalia na estrutura ou no funcionamento do coração ou de vasos sanguíneos endotorácicos principais, as quais podem ser de origem embrionária ou funcional ao longo da gestação, essa definição exclui anormalidades sem função das grandes veias ou dos ramos do arco aórtico. No Brasil, foi encontrado uma prevalência dessa patologia em torno de 5,5:1000 nascidos vivos em estudo realizado por Guitti (2000), ao passo que Rivera *et. al.* (2007) obteve prevalência de aproximadamente 13,2:1000 nascidos vivos, constatando o aumento no número de casos no país, podendo ser justificado pelo aprimoramento da medicina diagnóstica. As classificações dessas patologias são realizadas conforme a gravidade, podendo ocorrer desde pequenas comunicações entre as cavidades que podem regredir espontaneamente até a grandes malformações que podem necessitar de tratamento clínico, cirúrgico ou hemodinâmico (Hoffman & Kaplan, 2002; Pinto Junior et al., 2015; Li & Yang, 2017).

Nos casos de tratamento cirúrgico têm-se uma repercussão inflamatória de acordo com a extensão do trauma, promovendo uma resposta metabólica ao estresse, por meio da liberação de hormônios de estresse e mediadores inflamatórios, isto é, as citocinas. Nesse sentido, as respostas orgânicas à produção dessas substâncias causam impacto significativo ao metabolismo, em virtude do catabolismo de glicogênio, lipídeos e proteínas devido esses substratos serem mobilizados das suas funções de manterem a integridade da massa proteica periférica para o processo de cicatrização e resposta imunológica, com produção de proteínas de fase aguda, o que gera rápido comprometimento da massa muscular no pós-operatório e recuperação funcional a longo prazo (De Aguilar-Nascimento, 2016)

Entretanto, a intensidade da resposta inflamatória e os resultados adversos no pós-operatório podem ser moduladas de acordo com a reserva muscular prévia do indivíduo, sendo de grande importância tanto quantitativamente quanto à funcionalidade. Dessa maneira, para se adquirir a recuperação total, é necessária uma resposta metabólica adequada, a qual não ocorre no paciente desnutrido, visto que esse estresse se torna prolongado. Independentemente da sua etiologia do estado inflamatório, promovem o catabolismo de massa magra, o qual pode ocorrer em diferentes intensidades, conforme grau de inflamação. Portanto, o estado nutricional prévio comprometido torna-se um fator de risco para complicações pós-operatórias devido a maiores chances de resposta orgânica tardia à sepse, dificuldade na cicatrização de feridas, formação de pus e aumento da resposta inflamatória ao trauma (De Aguilar-Nascimento, 2016; Kokotovic, Burcharth, Helgstrand, & Gögenur, 2017; Weimann et al., 2017; Gomes et al., 2019).

O estado nutricional inadequado é uma manifestação recorrente em crianças com cardiopatias congênitas independentemente da classificação da patologia. Isso ocorre devido à ineficaz utilização dos nutrientes disponíveis, ocasionado pelo elevado gasto energético presente nas alterações cardíacas. A desnutrição pode ser classificada como aguda ou crônica e ocasionar atraso no crescimento e desenvolvimento da criança, além de estar associada a risco de infecções, o que leva maior morbimortalidade na infância. Decerto, durante a internação hospitalar, o estado nutricional da criança cardiopata pode ser deteriorado em virtude das necessidades aumentadas

pela doença de base visto que muitos cardiopatas possuem distúrbios metabólicos associados à síndromes genéticas, à baixa ingestão oral e/ ou atraso na indicação de via alternativa de alimentação, além de longos períodos de jejum para procedimentos, o que leva à piora do estado nutricional e prognóstico, ocasionando em maior tempo de permanência hospitalar (Monteiro, Araújo, Lopes, Chaves, Beltrão & Costa, 2012; Gomes et al., 2019).

As complicações ocorridas no pós-operatório já identificadas na literatura podem ser de origem renal, hematológica, infecciosa, cardíacas, neurológicas, pulmonares e/ou distúrbios hidroeletrólíticos. Dentre elas, as cardiovasculares e renais estão consideravelmente associadas a morbidade e mortalidade referente a cirurgias, já que fatores como sobrecarga hídrica e condições de instabilidade hemodinâmica podem favorecer a deterioração da função cardíaca e renal. Dessa forma, os fatores de risco podem ser classificados como pré cirúrgicos, cirúrgicos e pós cirúrgicos. Esse estudo tem como objetivo associar o estado nutricional prévio com as complicações pós-operatórias e ocorrência de óbito, por meio da avaliação nutricional pré-operatória de crianças com cardiopatias congênitas submetidas à cirurgia cardíaca (Serrano Junior, Timernan & Stefanini, 2009; Gonçalves, de Jesus, Gonçalves, Dias & Deiró, 2016; Ávila & Fenili, 2017; Chen, Mo, Hu, Ou, & Luo, 2021).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As cardiopatias congênitas podem ser classificadas de várias maneiras a depender do tipo de lesão principal. Dentre as classificações, temos as cardiopatias cianogênicas, que cursam com cianose, sendo definida pela baixa oferta de oxigênio no sangue sistêmico, em consequência do aumento da concentração de hemoglobina reduzida, dentre elas a mais frequente é a Tetralogia de Fallot. Já as cardiopatias acianóticas apresentam lesões de shunt ou obstrutivas que não manifestam essa condição, como a comunicação interatrial (CIA), comunicação interventricular (CIV), dentre outras. De modo geral, as cardiopatias cianogênicas promovem insaturação do sangue periférico, manifestando um quadro clínico diferente das acianóticas. (Ávila et al., 2009; Rohit & Shrivastava, 2017).

Crianças cardiopatas são consideradas de alto risco nutricional devido à ocorrência de perda de massa corporal, podendo comprometer os músculos cardíacos e respiratórios, bem como as suas funções miocárdicas e ventilatórias, além de afetar a capacidade de cicatrização e sistema imunológico, o que eleva o risco de infecções. No mesmo sentido, as alterações cardíacas causam, também, instabilidade hemodinâmica que podem contribuir para a diminuição da velocidade de crescimento dessas crianças (Monteiro, Araújo, Lopes, Chaves, Beltrão & Costa, 2012).

Acerca disso, uma revisão sistemática divulgada em 2016, analisou estudos realizados na América Latina e comprovou a continuidade de elevada prevalência de desnutrição em pacientes hospitalizados, sendo que a maioria dos estudos realizados no Brasil encontraram taxas superiores a 40%. Não somente isso, os dados também mostraram que o índice de desnutrição se elevou conforme aumento do tempo de internação hospitalar. Em concordância a esses achados, uma pesquisa realizada na clínica pediátrica do hospital do presente estudo comparando o uso das ferramentas de triagem *StrongKids* e *Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Paediatrics* (STAMP) revelou que todas as crianças internadas durante o período encontravam-se

em risco nutricional independente do instrumento aplicado, comprovando a vulnerabilidade de crianças portadoras de cardiopatias e a necessidade da realização de avaliação antropométrica para diagnóstico nutricional (Correia, Perman & Waitzberg, 2017; de Tarso Toscano Júnior, 2018).

O inquérito brasileiro IBANUTRI realizado em 1998, avaliou pacientes adultos internados na rede pública hospitalar e encontrou uma prevalência de desnutrição de 48,1%, sendo 35,5% classificada em desnutrição moderada e 12,6% em desnutrição grave. As regiões Norte e Nordeste apresentaram a maior prevalência, com 78,8% em Belém, capital do estado do Pará. Em comparação, a desnutrição hospitalar infantil as taxas encontradas variam de 7,5% a 45,6%. Tal condição possui alta incidência no ambiente hospitalar, tendo como consequência o risco elevado de complicações cirúrgicas e infecciosas, aumento no tempo de internação, prejuízo na resposta imunológica, retardo no processo de cicatrização e risco de mortalidade. (Correia, Caiaffa & Watzberg, 1998; Hartman, Shamir, Hecht & Koletzko, 2012; Joosten & Hulst, 2014; Huysentruyt et al., 2015; Lee, 2018).

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, analítico, prospectivo, de coorte realizado na clínica pediátrica e UTI pediátrica de um hospital público referência em cardiologia em Belém/PA durante o período de janeiro a julho de 2022. Participaram da pesquisa crianças cardiopatas internadas na clínica pediátrica para procedimentos cirúrgicos eletivos, dentre eles Blalock-Taussing, Fontan, GLEEN bidirecional, correção de Comunicação Interatrial (CIA) e Comunicação Interventricular (CIV) com idade entre 1 mês e 10 anos com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável. Não foram incluídas na pesquisa crianças com diagnóstico de síndromes genéticas, como Síndrome de Down (SD), Paralisia Cerebral (PC), síndrome a esclarecer e demais condições que não utilizam as curvas de crescimento da OMS para acompanhamento do desenvolvimento. Também não participaram os indivíduos que não tiveram a assinatura do TCLE e disporem de idade inferior a 1 mês e superior a 10 anos.

A avaliação nutricional pré-operatória foi realizada por meio do peso atual, comprimento/estatura e índices antropométricos, sendo esta avaliação realizada em até 7 dias antes da cirurgia e pelo mesmo avaliador a fim de obter padronização das medidas e evitar erros na mensuração. Para aferição do peso foi utilizada balança do tipo pesa-bebê com precisão de 10g e com ausência de vestimentas em crianças menores de 2 anos e balança plataforma Balmak® nos participantes com idade superior a 2 anos, sendo estes estando descalços e com mínimo possível de roupas. Para aferição do comprimento em crianças menores de 2 anos foi utilizado o antropômetro horizontal portátil infantil AVAnutri®, com ela deitada apoiando a peça fixa no topo da cabeça e a parte móvel é deslocada até tocar os pés em posição plantar permitindo a leitura no comprimento da fita métrica acoplada no equipamento. Naquelas com idade superior a 2 anos foi aferido no estadiômetro acoplado à balança plataforma, com a criança descalça, sem adornos na cabeça, em pé, ereta e com os braços estendidos ao longo do corpo e nuca, ombros, nádegas e calcanhares encostados no centro do estadiômetro e com os joelhos unidos.

Para análise do Índice de Massa Corporal (IMC) foi utilizado a equação: $P \text{ (kg)} / E \text{ (m}^2\text{)}$ para classificar o estado nutricional das crianças de acordo com sexo e idade. As classificações de IMC

por idade foram realizadas por meio das curvas de crescimento da OMS para crianças de 0 a 10 anos. Para esta pesquisa foram analisados os índices peso/idade (P/I), comprimento ou estatura/idade (E/I) e IMC/idade. A análise dos dados foi realizada pelo *software Anthro* para indivíduos de 0 a 5 anos e no *Anthro Plus* para idade acima de 5 anos. A interpretação dos dados foi feita pelo escore-z (ez) devido maior especificidade da variável. Foram adotados como pontos de corte para o escore-z: eutrofia para valores entre 2 unidades de desvio padrão (DP) e quando <2 unidades de DP em qualquer um dos índices foi classificado como desnutrição.

As variáveis pós-operatórias analisadas foram os parâmetros bioquímicos, como potássio, sódio, magnésio e fósforo nos quatro primeiros dias de pós-operatório durante internação na UTI pediátrica, sendo analisados conforme os valores de referência descritos por Freitas, Nogueira, Saron, Lima e Hessel (2014) de acordo com a faixa etária dos pacientes. Além disso, foi coletado dados sobre ocorrência de óbito, diagnóstico de Injúria Renal Aguda (IRA), *delirium* e tratamento dialítico dos prontuários dos pacientes por meio das evoluções clínicas realizadas pela equipe médica e de enfermagem até o 7° dia da realização da cirurgia.

Os dados coletados foram organizados e analisados pelo programa *SigmaPlot 12.0®* (Jandel Scientific Corporation) e *Statistical Package for Social Sciences (SPSS 22®)*. As variáveis categóricas foram descritas em forma de frequência relativa e frequência absoluta. Os dados referentes a variáveis numéricas foram testados para sua normalidade com o teste *Shapiro-Wilk* e foram descritas como média e desvio padrão (DP), nos casos em que o DP ultrapassou metade do valor da média foi adotada a mediana. O teste t de *Student* foi usado para comparar as médias aritméticas de dois grupos com variáveis numéricas de distribuição normal e o teste de Mann-Whitney foi executado quando apresentassem distribuição não paramétrica. Visando comparar duas variáveis categóricas independentes entre si e associando-as foram utilizados os testes de Qui-quadrado e *Fisher*, sendo considerados valores estatisticamente significativos, testes de hipóteses com $p < 0,05$.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (parecer nº4.979.295), atendendo aos requisitos legais das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e da Declaração de Helsinki.

4. RESULTADOS

O estudo foi realizado a partir da avaliação nutricional pré-operatória de pacientes da clínica pediátrica e análise de registros contidos em prontuários na UTI pediátrica. Participaram da pesquisa 32 pacientes, sendo a maioria do sexo masculino (56,25%), tendo o Blalock-Taussing (31,25%) como a cirurgia cardíaca mais realizada. Em relação ao diagnóstico nutricional pré-operatório, destaca-se uma prevalência de pacientes com eutrofia (68,75%), seguido de desnutrição com 31,25% dos indivíduos e idade mediana de 21 meses. Na tabela 1 é possível visualizar de forma mais detalhada o perfil epidemiológico e estado nutricional dos pacientes.

Tabela 1: Caracterização da população estudada quanto ao sexo, procedimento cirúrgico, diagnóstico nutricional pré-operatório e idade.

Variável (n = 32)	N	%
Sexo		
Masculino	18	56,25

Feminino	14	43,75	
Cirurgia			
Blalock-Taussing	10	31,25	
Fechamento de CIA*	4	12,5	
Fechamento de CIV**	8	25	
Fechamento de CIA + CIV	2	6,25	
Fontan	2	6,25	
GLENN bidirecional	5	15,6	
GLENN bidirecional + Blalock-Taussing	1	3,12	
Diagnóstico nutricional			
Eutrofia	22	68,75	
Desnutrição	10	31,25	
	Média	DP	Mediana
Idade, em meses (média, ±)	44,37	41,55	21

*CIA = Comunicação Interatrial; **CIV = Comunicação Interventricular

Diante disso, quanto aos dados da avaliação nutricional antes da intervenção cirúrgica tem-se o peso médio de $13,04 \pm 9,39$ kg, comprimento médio de $90,48 \pm 27,47$ cm e IMC médio de $14,49 \pm 2,20$ kg/m². A média dos índices antropométricos apresentaram valores negativos de escore-z para P/I ($-2,01 \pm 1,78$) e E/I ($-1,83 \pm 2,10$) e valor médio de IMC/I ($0,35 \pm 10,47$) dentro da faixa de normalidade, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2: Peso, comprimento/estatura, IMC e valores de escore-z do peso/idade, estatura/idade e IMC/ idade dos pacientes no pré-operatório.

Variável (n = 32)	Média ± DP*	Mediana
Peso (kg)	13.04 ± 9.39	9.00
Comprimento/estatura (cm)	90.48 ± 27.47	76.40
IMC (k/m ²)	14.49 ± 2.20	14.15
P/I	-2.01 ± 1.78	-1.64
E/I	-1.83 ± 2.10	-1.50
IMC/I	0.35 ± 10.47	-1.41

*DP = Desvio Padrão

Ao avaliar os dados a respeito da evolução clínica e dados da internação no pós-cirúrgico, foi observado prevalência de complicações, dentre as quais pode-se citar desenvolvimento de IRA (12,5%), necessidade de Terapia Renal Substitutiva (TRS) (9,37%) e *delirium* (3,12%) e ocorrência de óbito (9,37%) conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Presença de complicações pós-operatórias na amostra estudada.

Variável (n = 32)	N	%
IRA*	4	12,5
TRS**	3	9,37
<i>Delirium</i>	1	3,12
Óbito	3	9,37

*IRA = Injúria Renal Aguda; ** TRS = Terapia Renal Substitutiva

Os pacientes também foram segmentados segundo critérios para identificação de distúrbios hidroeletrólíticos (DH), utilizando para os exames laboratoriais dos 4 dias de pós-operatórios. Sendo

assim, destacado que 28,12% apresentaram episódios de DH no 1° dia de PO, 43,75% no 2° dia de PO, 56,26% no 3° de PO e 50,0% no 4° dia de PO, tal qual como evidenciado na figura 1.

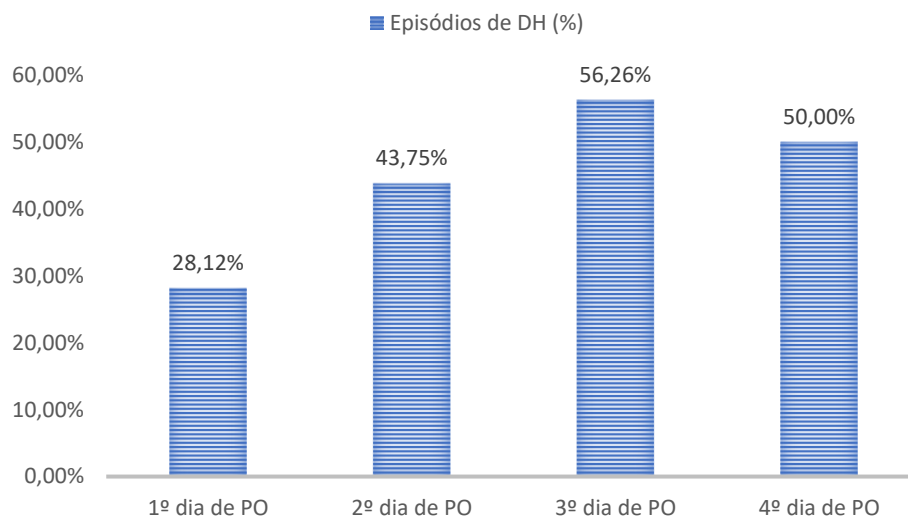


Figura 1: Distribuição dos episódios de distúrbios hidroeletrolíticos nos dias de pós-operatório dos pacientes avaliados.

Ademais, foi realizada associação entre o estado nutricional e insuficiência renal aguda ($p=0,77$), necessidade de TRS ($p=0,56$), *delirium* ($p=0,68$), óbito ($p=0,53$) entre os pacientes. Assim como entre a ocorrência de óbito e distúrbios hidroeletrolíticos ($p=0,55$). Entretanto, não foi possível observar associação significativa estatisticamente entre o diagnóstico nutricional e as complicações supracitadas, como observado na tabela 4 e tabela 5, respectivamente.

Tabela 4: Associação entre o diagnóstico nutricional dos pacientes e complicações desenvolvidas pelos pacientes analisados.

Variável (N = 32)	Diagnóstico Nutricional				Valor p
	Desnutrição(n=10)		Eutrofia (n=22)		
	N	%	N	%	
IRA*	1	3	3	9	0,77
TRS**	1	3	2	6	0,56
<i>Delirium</i>	1	3	0	0	0,68
Óbito	0	0	3	13	0,53

Teste de Qui-quadrado e exato de Fisher

*IRA = Injúria Renal Aguda; **TRS = Terapia Renal Substitutiva

Tabela 5: Associação entre óbito e distúrbios hidroeletrolíticos pelos pacientes analisados.

Variável (N = 32)	Óbito				Valor p
	Sim		Não		
	N	%	N	%	
Com DH*	1	3,12	15	46,87	0,55
Sem DH	2	6,25	14	43,75	

Teste exato de Fisher

*DH = Distúrbios Hidroeletrolíticos

Somado a isso, tem-se a comparação dos exames laboratoriais entre os dias pós-operatórios dos pacientes internatos, nota-se uma diminuição dos níveis séricos médios de todos os marcadores bioquímicos analisados ao longo dos quatro dias de PO, como visualizado na tabela 6.

Tabela 6: Comparação dos exames laboratoriais entre os dias de pós-operatórios realizados na amostra analisada.

Variável (N = 32)	1° DIA PO*	2° DIA PO	3° DIA PO	4° DIA PO
	Média ± DP**			
Potássio (mEq/L)	3.7 ± 0.4	3.6 ± 0.8	3.1 ± 0.9	2.7 ± 1.4
Magnésio (mEq/L)	2.1 ± 0.3	2.2 ± 0.4	1.9 ± 0.8	1.6 ± 0.8
Sódio (mEq/L)	143 ± 4	137 ± 4.3	126 ± 34	105 ± 57
Fósforo (mEq/L)	3.24 ± 2.5	1.32 ± 2.4	0.57 ± 1.34	0.52 ± 1.32

*PO = Pós-operatório; **DP = Desvio Padrão.

5. DISCUSSÃO

Nesta pesquisa buscou-se verificar a ocorrência de mortalidade e complicações pós-operatórias em cirurgias cardíacas e sua relação com o estado nutricional de crianças cardiopatas. Na amostra estudada foi encontrada prevalência do sexo masculino (56%), idade média de 44 meses (± 42) e tendo como cirurgia mais realizada o Blalock-Taussing (31,25%). A eutrofia (68,75%) foi mais prevalente dentre os diagnósticos nutricionais, seguido da desnutrição com 31,75%.

Em um estudo realizado por Batte et al. (2017) na Uganda com 194 crianças cardiopatas entre 0-15 anos também encontrou maior incidência de cardiopatia congênita no sexo masculino (n=83; 42,8%), porém teve uma maior prevalência de desnutrição (42,5%) no total da amostra estudada (n=77), o que pode ser justificado pelo perfil nutricional prevalente no continente. Similarmente, Zheng et al. (2022) avaliou 428 crianças com idade entre 1 e 10 anos em um hospital na China, e destas, 49,2% (n=211) eram do sexo masculino, com média de idade de 39,50 (26.0, 69.5) meses e 37,6% (161/428) encontravam-se em desnutrição. Em contrapartida, Tsega, Tesfaye, Dessie & Teshome (2022) avaliou 228 crianças com cardiopatias congênitas de 0 a 18 anos na Etiópia e obteve maior incidência do sexo feminino (n=126 – 55,3%) e dentre os participantes avaliados, 49,1% (n=112) possuíam desnutrição.

Além disso, dentro os desfechos pós-operatórios analisados, nesta pesquisa os mais encontrados foram IRA com incidência de 12,5% (n=4), seguido da necessidade TRS e óbito, ambos com 9,37% (n=3). De acordo com a literatura, a prevalência de IRA associada a cirurgia cardíaca pode ocorrer em até 30% dos casos, sendo associada a um aumento morbimortalidade dos indivíduos. A respeito dessa prevalência, a pesquisa em bases de dados de cirurgias cardíacas pediátricas no Japão realizado por Hirano et al., (2017) onde analisou 418 crianças com média de idade de 5 meses (IRQ 2.0 – 19.0) e maioria do sexo masculino (62%), identificou desenvolvimento de insuficiência renal aguda no pós-operatório em 25% dos pacientes (n=104) e realização de diálise em apenas 21 casos (5%). De acordo com os resultados, a ocorrência dessa complicação foi associada à idade inferior a 1 ano (p=0.038), escore de Risco Ajustado para Cirurgias em Cardiopatias Congênitas (RACHS-1) com categoria ≥ 4 (p<0.01) e tempo de Circulação Extracorpórea ≥ 90 minutos (Hoste et al., 2008; Vives et al., 2019).

Similarmente, uma pesquisa com base de dados realizada na Dinamarca por Madsen, Goldstein, Frøslev, Christiansen & Olsen (2017) com 382 sujeitos submetidos à cirurgia cardíaca com média de idade 4,9 anos e grande parte do sexo masculino (57%) foi identificado IRA em 127 indivíduos (33%), tendo também maior proporção nos sujeitos com idade inferior a 1 ano na primeira cirurgia (96% vs. 67%). Ademais, 14 (11%) dos 127 casos de insuficiência renal evoluíram com falência crônica durante o período do estudo. Assim como, o estudo realizado por Alghamdi et al. (2022) na Arabia Saudita com 568 pacientes pediátricos após cirurgia cardíaca obteve 20% (n=114) de incidência de Lesão Renal Aguda (LRA), sendo a maioria dos casos no sexo masculino (54,9%), na faixa etária de > 30 dias a ≤ 2 anos (57,9%) e a mortalidade no índice de hospitalização foi significativamente maior nos indivíduos com LRA quando comparados aos sem lesão (7% vs. 1.5%, p=0.004).

Quanto à necessidade de TRS, a incidência de 75% (n=3) nos casos de IRA encontrada neste estudo é maior quando comparada à outras pesquisas, como a realizada por Sahu et al. (2022) em 197 indivíduos no pós-operatório de cirurgias cardiovasculares com Circulação Extracorpórea (CEC), onde 58 pacientes (29,34%) evoluíram com IRA e dentre esses casos, 16 (8,21%) necessitaram de TRS (p=0.001) tendo sua permanência, em dias, na UTI (9.17±4.18 vs. 6.47±2.42; p<0.001) e de hospitalização total (17.77±7.59 vs. 12.89±5.58; p<0.001) prolongados em relação aos que não desenvolveram tal condição aguda. Bem como, o trabalho realizado por Liu et al. (2021), com n=412, obteve uma demanda ainda menor de diálise nos casos de IRA, com apenas 4.9%, no pós-operatório de cirurgias cardíacas, também sendo fator de risco para mortalidade na população estudada.

Neste estudo também ocorreu baixa incidência de *delirium* no pós-operatório, sendo encontrado apenas 1 caso (3,12%) desta condição na população estudada, o que divergente dos resultados encontrados na literatura. Em uma pesquisa realizada em uma UTI cardíaca pediátrica por Alvarez et al (2018) com pacientes clínicos e cirúrgicos (n=99) com média de idade de 24 meses (IQR 2,72 meses) identificou incidência de *delirium* de 57%, sendo 84% destes casos ocorridos na primeiras 48h de admissão. No subgrupo de pacientes cirúrgicos a ocorrência dessa condição foi maior enquanto comparados às admissões clínicas (52 vs. 4), sendo majoritariamente no sexo masculino (p= 0.018) e nos indivíduos com menor idade (p <.001).

De modo similar, a pesquisa desenvolvida por Meyburg, Dill, Traube, Silver & von Haken (2017) com 93 crianças que necessitaram de cuidados intensivos no pós-operatório de cirurgias eletivas verificou incidência de *delirium* em cerca de 66%, sendo semelhante na distribuição entre sexo (47 vs. 46), porém com mais casos nos pacientes menores de 2 anos (57%) e com diagnóstico de cardiopatia congênita (62%). A ocorrência desta complicação psiquiátrica é uma condição comum após cirurgias cardíacas com CEC, e seu acontecimento tem sido associado a casos de microembolismo. Os dados existentes na literatura revelam uma incidência dessa condição variando entre 4,1 a 54,9%, essa disparidade na prevalência pode ser ocasionada devido à presença ou ausência de fatores de risco, métodos e critérios para o seu diagnóstico (Serrano Junior, Timernan & Stefanini, 2009; Chen, Mo, Hu, Ou, & Luo, 2021).

A respeito dos marcadores bioquímicos, nota-se a presença de alterações nos eletrólitos durante os quatro dias de pós-operatório, esse achado condiz com a pesquisa feita por Kaufman et

al. (2017) onde analisou a ocorrência de disnatremia no pós cirúrgico cardíaco, sendo presente em 58% (n=98) dos pacientes (n=183) nas primeiras 72 horas de internação na UTI, a ocorrência de hipernatremia (n=60; 33%) foi a mais prevalente e ocorreu mais precocemente que a hiponatremia (média = 5.8h vs. 43.8h; p<0.001). Resultados similares foram encontrados por Kronborg et al. (2021), onde o desenvolvimento de disnatremia deu-se em 62% (n=155) dos indivíduos nas primeiras 48h de pós-operatório de cirurgia cardíaca com CEC, tendo a hipernatremia (n=69; 27,7%) como o mais prevalente nas primeiras 24h e a hiponatremia (n=75; 30.5%) nas 48h após cirurgia. Tais resultado diferem da nossa amostra em que a média dos níveis de sódio se mantiveram dentro da normalidade, com exceção do 4° PO em que a média se caracterizou por hiponatremia.

No presente estudo, os níveis de fósforo se mostraram abaixo dos valores de referência a partir do 2° PO, em concordância ao detectado por Burra, Nagaraja, Singh, Prabhakar & Manjunatha (2018) em que os valores demonstraram tendência de diminuição em 48h após a cirurgia (média = 3,62 ±0,87), porém quando analisado o subgrupo que desenvolveu IRA, este marcador encontra-se elevado no mesmo período de 48h (média = 6,78 ±3,8). Em contrapartida, Cohen et al. (2004) identificou que a maior queda dos níveis médios de fosfato ocorreu na coleta realizada imediatamente após a admissão na UTI (média = 0.60 mmol/l; p = 0.05 vs. 1° dia de PO) em adultos submetidos a cirurgia cardíaca (n = 566).

Além disso, eletrólitos como potássio e magnésio também foram analisados pelo autor acima e demonstraram queda nos níveis séricos imediatamente após a cirurgia (média = 3.72 mmol/l; p = 0.03 e média = 1.53 mmol/l; p = 0,25, respectivamente), discordando dos dados encontrados pela presente pesquisa em que o valor médio desses marcadores apresentaram redução apenas a partir do 3° PO (K = 3.1 mmol/l e Mg = 1.9 mmol/l). A incidência da hipocalcemia e hipomagnesemia após intervenções cirúrgicas cardíacas em comparação a outros procedimentos cirúrgicos em adultos foi identificada por Polderman & Girbes (2004) em 34% (n = 170; p < 0.001) e 46% (n = 228; p <0.001) dos indivíduos (n = 500) avaliados (Cohen et al., 2004).

O desequilíbrio hidroeletrólítico está associado a realização de circulação extracorpórea, em virtude da hiper-hidratação que ocorre nos compartimentos sistêmicos, por consequência da elevação da quantidade de cristalóides no perfusato. Esse mecanismo promove redução da pressão oncótica plasmática causando extravasamento de líquidos para o interstício, que pode gerar quadro de edema de face ou anasarca, ascite, derrame pleural, insuficiência respiratória, entre outras manifestações. Portanto, os eletrólitos de grande importância na manutenção do equilíbrio eletrolítico durante e após os procedimentos cirúrgicos cardíacos são sódio, potássio, magnésio, fósforo e cloro. Justamente por suas funções estarem relacionadas à manutenção da pressão osmótica, à produção do impulso para condução cardíaca e de impulsos elétricos; para contração muscular e para regulação do fluxo sanguíneo - evitando a coagulação sanguínea (Delpachitra, Namachivayam, Millar, Delzoppo & Butt, 2017; Freitas, Santos & Oliveira, 2017).

A taxa de óbito de 9,37% (n=3) encontrada durante o delineamento desta pesquisa encontra-se abaixo em comparação aos 21% (n=6) de mortalidade identificado por Puia-Dumitrescu et al. (2021) em 28 crianças cardiopatas com baixo peso ao nascer do subgrupo submetido à correção cirúrgica, porém, foi maior do que o obtido por Constantine et al. (2021) com taxa de mortalidade de apenas 1,7% (n=31) no pós-cirúrgico de cardiopatia congênita, o que pode ser justificado pela

grande amostra do estudo (n=1.782). O estudo deste autor identificou a hipertensão pulmonar severa (OR: 6.03; 95% CI: 1.69-16.92; P $\frac{1}{4}$ 0.002), esternotomia prévia (OR: 2.1; 95% CI: 1.55-2.82; P < 0.000), anemia ou eritrocitose secundária (OR: 11.39; 95% CI: 4.00-28.27; P < 0.0001) como preditores de mortalidade perioperatória. Além disso, estudos observaram que fatores como o sucesso no tratamento da parada cardíaca (OR: 1.56, 95%; CI: 1.16–4.49), falência múltipla de órgãos (OR: 2.28, 95% CI: 1.16–4.49, re-operação por hemorragia (OR 1.89, 95%; CI: 1.25–2.8) e necessidade de diálise (OR 1.58, 95%; CI: 1.11–2.25) podem ser responsáveis pela diferenciação entre indicadores de taxa de mortalidade no pós-operatório cardíaco (Milojevic et al., 2021).

A associação entre desfechos clínicos e o estado nutricional na amostra desta pesquisa não identificou significância estatística, o que diverge do estudo realizado por Silva et al. (2022) que identificou 4x mais chance de mortalidade em cirurgia cardíaca em indivíduos diagnosticados com desnutrição (OR=4,11; IC 95%=1,26-13,40; p=0,019), bem como baixos índices antropométricos de IMC/I (OR=4,84; IC95%=1,57-14,94; p=0,006) e P/I (OR=5,4; IC95%=1,57-18,52; p=0,007) estiveram associados ao óbito. Assim como, Ross et al. (2017) detectou risco aumentado de mortalidade de 2,9% e 2,1% a cada redução de unidade no escore z de E/I e P/I, respectivamente, sendo mais evidente na desnutrição grave. Também foi encontrado uma relação estatisticamente significativa entre baixo escore z destes índices com outros resultados adversos, como parada cardíaca, infecção, maior duração de ventilação mecânica, estadia na UTI e hospitalização total. Outros estudos também identificaram valores de peso para idade reduzidos associados à mortalidade em 6 meses (p = 0,008) e ao desenvolvimento de complicações pós-operatória (p=0.02) (Lim et al., 2022).

Dentre as limitações do presente trabalho, tem-se a pequena amostra de participantes, em virtude das restrições higiênico-sanitárias da pandemia por COVID-19 na programação cirúrgica da instituição participante, além da ausência de protocolos pós-operatórios bem estabelecidos acerca da solicitação de parâmetros bioquímicos e uso de ferramentas validadas para diagnóstico de *delirium* em crianças, podem repercutir nos resultados encontrados. Ademais, a discrepância de estudos disponíveis na literatura tendo como público-alvo crianças com cardiopatia congênita em comparação a adultos cardiopatas também se torna um obstáculo na comparação dos dados encontrados e descrição do diagnóstico situacional dessa população, principalmente em relação ao estado nutricional e seus resultados adversos.

6. CONCLUSÃO

Este estudo objetivou avaliar o impacto do estado nutricional de crianças cardiopatas no desenvolvimento de complicações pós-operatórias, e apesar dos dados obtidos não apresentarem significância estatística nessa relação, nota-se que as descrições presentes na literatura acerca do tema demonstram resultados contrários. Portanto, é necessário a realização de mais pesquisas com cardiopatas congênitas para aprimorar os conhecimentos acerca do estado nutricional prévio, a fim de otimizar protocolos nutricionais e melhorar os desfechos clínicos. Sugere-se também para os estudos futuros o aumento da amostra de participantes para que possa ser realizado análises de subgrupos conforme a classificação de gravidade da cardiopatia e desfechos clínicos de funcionalidade.

7. REFERÊNCIAS

- Alghamdi, A. A., Aqeeli, M. O., Alshammari, F. K., Altalhi, S. M., Bajebair, A. M., & Al-Ebrahim Frcsc, K. E. (2022). Cardiac Surgery-Associated Acute Kidney Injury (CSA-AKI) in Adults and Pediatrics; Prevention is the Optimal Management. *The heart surgery forum*, 25(4), E504–E509. <https://doi.org/10.1532/hsf.4881>
- Alvarez, R. V., Palmer, C., Czaja, A. S., Peyton, C., Silver, G., Traube, C., Mourani, P. M., & Kaufman, J. (2018). Delirium is a Common and Early Finding in Patients in the Pediatric Cardiac Intensive Care Unit. *The Journal of pediatrics*, 195, 206–212. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.11.064>
- Ávila, A. C., & Fenili, R. (2017). Incidence and risk factors for postoperative pulmonary complications in patients undergoing thoracic and abdominal surgeries. Incidência e fatores de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgias de tórax e abdome. *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes*, 44(3), 284–292. <https://doi.org/10.1590/0100-69912017003011>
- Avila, W. S., Alexandre, E. R. G., Castro, M. L. de, Lucena, A. J. G. de, Marques-Santos, C., Freire, C. M. V., Rossi, E. G., Campanharo, F. F., Rivera, I. R., Costa, M. E. N. C., Rivera, M. A. M., Carvalho, R. C. M. de, Abzaid, A., Moron, A. F., Ramos, A. I. de O., Albuquerque, C. J. da M., Feio, C. M. A., Born, D., Silva, F. B. da, & Nani, F. S. (2020). Posicionamento da Sociedade Brasileira de Cardiologia para Gravidez e Planejamento Familiar na Mulher Portadora de Cardiopatia – 2020. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(5), 849–942. <https://doi.org/10.36660/abc.20200406>
- Batte, A., Lwabi, P., Lubega, S., Kiguli, S., Otwombe, K., Chimoyi, L., Nabatte, V., & Karamagi, C. (2017). Wasting, underweight and stunting among children with congenital heart disease presenting at Mulago hospital, Uganda. *BMC Pediatrics*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0779-y>
- Burra, V., Nagaraja, P. S., Singh, N. G., Prabhakar, V., & Manjunatha, N. (2018). Early prediction of acute kidney injury using serum phosphorus as a biomarker in pediatric cardiac surgical patients. *Annals of cardiac anaesthesia*, 21(4), 455–459. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_14_18
- Chen, H., Mo, L., Hu, H., Ou, Y., & Luo, J. (2021). Risk factors of postoperative delirium after cardiac surgery: a meta-analysis. *Journal of cardiothoracic surgery*, 16(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s13019-021-01496-w>
- Cohen, J., Kogan, A., Sahar, G., Lev, S., Vidne, B., & Singer, P. (2004). Hypophosphatemia following open heart surgery: incidence and consequences. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the European Association for Cardio-thoracic Surgery*, 26(2), 306–310. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2004.03.004>
- Constantine, A., Costola, G., Bianchi, P., Chessa, M., Giamberti, A., Kempny, A., Rafiq, I., Babu-Narayan, S. V., Gatzoulis, M. A., Hoschtitzky, A., Shore, D., Aw, T. C., Ranucci, M., & Dimopoulos, K. (2021). Enhanced Assessment of Perioperative Mortality Risk in Adults With Congenital Heart Disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 78(3), 234–242. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.04.096>

- Correia, M. I. T. D., Caiaffa, W. T., & Waitzberg, D. L. (1998). Inquérito brasileiro de avaliação nutricional hospitalar (IBRANUTRI): metodologia do estudo multicêntrico. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, 13(01), 30-40.
- Correia, M. I. T. D., Perman, M. I., & Waitzberg, D. L. (2017). Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 36(4), 958–967. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.025>
- De Aguiar-Nascimento, J. E. (Ed.). (2016). *ACERTO – Acelerando a Recuperação Total Pós-operatória* (3rd ed.). Editora Rubio.
- de Tarso Toscano Júnior, P. (2018). *Aplicabilidade e Comparação de Métodos de Triagem Nutricional Pediátrica em Cardiopatas Internados em um Hospital Escola Referência em Cardiologia - Belém/Pará*. (pp. 1–34) [Monografia].
- Delpachitra, M. R., Namachivayam, S. P., Millar, J., Delzoppo, C., & Butt, W. W. (2017). A Case-Control Analysis of Postoperative Fluid Balance and Mortality After Pediatric Cardiac Surgery. *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*, 18(7), 614–622. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001170>
- Freitas, dos Reis L. M., Pinto Cunha Borges dos Santos, L., & Belém de Oliveira, J. (2017). Circulação extracorpórea e desequilíbrio hidroeletrolítico / Extracorporeal circulation and hydroelectrolytic imbalance / Circulación extracorpórea y desequilibrio electrolítico. *Journal Health NPEPS*, 2(1), 285–297. Recuperado de <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/1753>
- Freitas, R. G., Nogueira, R. J., Saron, M. L., Lima, A. E., & Hessel, G. (2014). Deve-se individualizar a nutrição parenteral pediátrica? [Should pediatric parenteral nutrition be individualized?]. *Revista paulista de pediatria: órgão oficial da Sociedade de Pediatria de São Paulo*, 32(4), 326–332. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.06.006>.
- Gomes, D. F et al. (2019). Campanha “Diga não à desnutrição Kids”: 11 passos importantes para combater a desnutrição hospitalar. *BRASPEN Journal*, 34(1), 3–23.
- Gonçalves, L. B., de Jesus, N. M. T., Gonçalves, M. B., Dias, L. C., & Deiró, T. C. (2016). Preoperative Nutritional Status and Clinical Complications in the Postoperative Period of Cardiac Surgeries. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, 31(5), 371–380. <https://doi.org/10.5935/1678-9741.20160077>
- Guitti, J. C. dos S. (2000). Epidemiological characteristics of congenital heart diseases in Londrina, Paraná South Brazil. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 74(5). <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2000000500001>
- Hartman, C., Shamir, R., Hecht, C., & Koletzko, B. (2012). Malnutrition screening tools for hospitalized children. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*, 15(3), 303–309. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328352dcd4>

- Hirano, D., Ito, A., Yamada, A., Kakegawa, D., Miwa, S., Umeda, C., Chiba, K., Takemasa, Y., Tokunaga, A., & Ida, H. (2017). Independent Risk Factors and 2-Year Outcomes of Acute Kidney Injury after Surgery for Congenital Heart Disease. *American journal of nephrology*, 46(3), 204–209. <https://doi.org/10.1159/000480358>
- Hoffman, J. I., & Kaplan, S. (2002). The incidence of congenital heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 39(12), 1890–1900. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(02\)01886-7](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(02)01886-7)
- Hoste, E. A., Cruz, D. N., Davenport, A., Mehta, R. L., Piccinni, P., Tetta, C., Viscovo, G., & Ronco, C. (2008). The epidemiology of cardiac surgery-associated acute kidney injury. *The International journal of artificial organs*, 31(2), 158–165. <https://doi.org/10.1177/039139880803100209>
- Huysentruyt, K., Goyens, P., Alliet, P., Bontems, P., Van Hautem, H., Philippet, P., Vandenplas, Y., & De Schepper, J. (2015). More training and awareness are needed to improve the recognition of undernutrition in hospitalised children. *Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)*, 104(8), 801–807. <https://doi.org/10.1111/apa.13014>
- Joosten, K. F., & Hulst, J. M. (2014). Nutritional screening tools for hospitalized children: methodological considerations. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 33(1), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.08.002>
- Kaufman, J., Phadke, D., Tong, S., Eshelman, J., Newman, S., Ruzas, C., da Cruz, EM, & Osorio, S. (2017). Associações clínicas de disnatremias precoces em neonatos e lactentes criticamente doentes submetidos a cirurgia cardíaca. *Cardiologia pediátrica*, 38 (1), 149–154. <https://doi.org/10.1007/s00246-016-1495-3>
- Kokotovic, D., Burcharth, J., Helgstrand, F., & Gögenur, I. (2017). Systemic inflammatory response after hernia repair: a systematic review. *Langenbeck's archives of surgery*, 402(7), 1023–1037. <https://doi.org/10.1007/s00423-017-1618-1>
- Kronborg, J. R., Lindhardt, R. B., Vejstrup, N., Holst, L. M., Juul, K., Smerup, M. H., Gjedsted, J., & Ravn, H. B. (2021). Postoperative dysnatremia in infants after open-heart surgery occurs frequently and is associated with prolonged intensive care length of stay. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 66(3), 337–344. <https://doi.org/10.1111/aas.14009>
- Lee Y. J. (2018). Nutritional Screening Tools among Hospitalized Children: from Past and to Present. *Pediatric gastroenterology, hepatology & nutrition*, 21(2), 79–85. <https://doi.org/10.5223/pghn.2018.21.2.79>
- Lim, J. Y. J., Wee, R. W. B., Gandhi, M., Lim, Y. P., Tan, L. N. M., Quek, S. C., Aw, M. M., & Chen, C. K. (2022). The Associations Between Preoperative Anthropometry and Postoperative Outcomes in Infants Undergoing Congenital Heart Surgery. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 9, 812680. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.812680>
- Liu, C., Zhang, H. T., Yue, L. J., Li, Z. S., Pan, K., Chen, Z., Gu, S. P., Pan, T., Pan, J., & Wang, D. J. (2021). Risk factors for mortality in patients undergoing continuous renal replacement therapy after cardiac surgery. *BMC cardiovascular disorders*, 21(1), 509. <https://doi.org/10.1186/s12872-021-02324-8>



- Madsen, N. L., Goldstein, S. L., Frøslev, T., Christiansen, C. F., & Olsen, M. (2017). Cardiac surgery in patients with congenital heart disease is associated with acute kidney injury and the risk of chronic kidney disease. *Kidney International*, 92(3), 751–756. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2017.02.021>
- Meyburg, J., Dill, M. L., Traube, C., Silver, G., & von Haken, R. (2017). Patterns of Postoperative Delirium in Children. *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies*, 18(2), 128–133. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000993>
- Milojevic, M., Bond, C., He, C., Shannon, F. L., Clark, M., Theurer, P. F., & Prager, R. L. (2021). Failure to rescue: variation in mortality after cardiac surgery. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*, 33(6), 848–856. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivab188>
- Monteiro, FP, Leite de Araujo, T., Venícios de Oliveira Lopes, M., Resende Chaves, DB, Amorim Beltrão, B., & de Sousa Costa, AG (2012). Estado nutricional de crianças com cardiopatias congênitas. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 20 (6).
- Pinto Júnior, V. C., Branco, K. M., Cavalcante, R. C., Carvalho Junior, W., Lima, J. R., Freitas, S. M., Fraga, M. N., & Souza, N. M. (2015). Epidemiology of congenital heart disease in Brazil. *Revista brasileira de cirurgia cardiovascular: órgão oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 30(2), 219–224. <https://doi.org/10.5935/1678-9741.20150018>
- Polderman, K. H., & Girbes, A. R. (2004). Severe electrolyte disorders following cardiac surgery: a prospective controlled observational study. *Critical care (London, England)*, 8(6), R459–R466. <https://doi.org/10.1186/cc2973>
- Puia-Dumitrescu, M., Sullivan, L. N., Tanaka, D., Fisher, K., Pittman, R., Kumar, K. R., Malcolm, W. F., Gustafson, K. E., Lodge, A. J., Goldberg, R. N., & Hornik, C. P. (2021). Survival, Morbidities, and Developmental Outcomes among Low Birth Weight Infants with Congenital Heart Defects. *American journal of perinatology*, 38(13), 1366–1372. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712964>
- Rivera, I. R., Silva, M. A. M. da, Fernandes, J. M. G., Thomaz, A. C. P., Soriano, C. F. R., & Souza, M. G. B. de. (2007). Cardiopatia congênita no recém-nascido: da solicitação do pediatra à avaliação do cardiologista. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 89(89), 6–10. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2007001300002>
- Rohit, M., & Shrivastava, S. (2018). Cardiopatias Congênitas Acianóticas e Cianóticas. *Jornal indiano de pediatria*, 85 (6), 454-460. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2454-6>
- Ross, F., Latham, G., Joffe, D., Richards, M., Geiduschek, J., Eisses, M., Thompson, D., & Radman, M. (2017). Preoperative malnutrition is associated with increased mortality and adverse outcomes after paediatric cardiac surgery. *Cardiology in the young*, 27(9), 1716–1725. <https://doi.org/10.1017/S1047951117001068>
- Sahu, M., Yagani, S., Singh, S., Singh, U., Singh, D., & Panday, S. (2022). Postoperative Fluid Therapy in Adult Cardiac Surgical Patients and Acute Kidney Injury: A Prospective Observational Study.

Journal of Cardiac Critical Care, 6(2), -. <https://doi.org/https://doi.org/10.1055/s-0042-1755434>

Serrano Junior, Carlos V.; Timernan, Ari; Stefanini, Edson. (2009) *Tratado de Cardiologia: SOCESP*. (2nd ed.). Editora Manole.

Silva, B. de M., Batista, C. L. C., Pires, B. R. F., Oliveira, E. C., Barros, T. A., Lima Júnior, J. de R. M., & Cruvel, J. M. da S. (2022). Prognostic nutritional index and mortality in children and adolescents underwent cardiac surgery. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 22(3), 699–706. <https://doi.org/10.1590/1806-9304202200030015>

Tsega, T., Tesfaye, T., Dessie, A., & Teshome, T. (2022). Nutritional assessment and associated factors in children with congenital heart disease—Ethiopia. *PLOS ONE*, 17(9), e0269518. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269518>

Vives, M., Hernandez, A., Parramon, F., Estanyol, N., Pardina, B., Muñoz, A., Alvarez, P., & Hernandez, C. (2019). Acute kidney injury after cardiac surgery: prevalence, impact and management challenges. *International journal of nephrology and renovascular disease*, 12, 153–166. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S167477>

Weimann, A., Braga, M., Carli, F., Higashiguchi, T., Hübner, M., Klek, S., Laviano, A., Ljungqvist, O., Lobo, D. N., Martindale, R., Waitzberg, D. L., Bischoff, S. C., & Singer, P. (2017). ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 36(3), 623–650. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.02.013>

Li, Y. J., & Yang, Y. Q. (2017). An update on the molecular diagnosis of congenital heart disease: focus on loss-of-function mutations. *Expert review of molecular diagnostics*, 17(4), 393–401. <https://doi.org/10.1080/14737159.2017.1300062>

Zheng, Y., Yang, L., Wu, Z., Zhu, H., Xiao, B., Li, Z., Li, Y., & Ma, W. (2022). Assessment of dietary nutrient intake and its relationship to the nutritional status of children with congenital heart disease in Guangdong province of China. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 31(3), 520–525. [https://doi.org/10.6133/apjcn.202209_31\(3\).0019](https://doi.org/10.6133/apjcn.202209_31(3).0019)

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

XXXX, xxxx (2023). *Holos* (Não preencher; os dados serão preenchidos pelos organizadores).

Editor(a) Responsável: Francinaide de Lima Silva Nascimento/Rafael Hernandez Damascena dos Passos

Pareceristas Ad Hoc: PARECERISTA A E PARECERISTA B



Recibido 05 de janeiro de 2023

Aceito: xx de xx de 2023

Publicado: xx de xx de 2023

