

COMPLICAÇÕES RENAS E ELETROLÍTICAS NO PÓS-OPERATÓRIO DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA

Recebido em: 30/11/2024

Aceito em: 30/07/2025

DOI: 10.25110/arqsaud.v29i2.2025-11759



Fabrício Adriano Dill Guimarães ¹

Marcelo Walker ²

Juliana Baldissera Dors ³

Taiane Feiten ⁴

Tarzie Hübner da Cruz ⁵

Thaís Dresch Eberhardt ⁶

RESUMO: Introdução: A injúria renal aguda (IRA) no pós-operatório (PO) de cirurgia cardíaca pode aumentar a mortalidade, o tempo de internação e os custos de tratamento, inclusive para o Sistema Único de Saúde (SUS). Objetivo: Avaliar a incidência de complicações renais e eletrolíticas no pós-operatório imediato (POI) de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Metodologia: Trata-se de estudo observacional, longitudinal e quantitativo, realizado em hospital escola de grande porte do Rio Grande do Sul. Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos internados para cirurgia cardíaca eletiva. A coleta de dados foi realizada por meio de instrumento impresso elaborado pelos autores, de março a junho de 2024. Os participantes foram avaliados no pré-operatório, intraoperatório e POI. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva simples e dos Testes Qui-quadrado ou Exato de Fisher, além de análise de regressão logística binária. Variáveis que obtiveram um valor de $p < 0,20$ na análise univariada foram escolhidas para compor a análise multivariada. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Resultados: A amostra foi composta por 40 pacientes seguindo os critérios de elegibilidade. Identificou-se a incidência de IRA ($n=18$, 45,0%) no POI. A regressão logística binária demonstrou que pacientes com *diabetes mellitus* apresentam 8,70 (OR 8,70; IC95% 1,21-62,45; p -valor 0,032) e acima do peso $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ apresentam 17,24 vezes mais risco de desenvolver IRA no POI (OR 17,24; IC95% 1,21-246,08; p -valor 0,036). Considerações finais: Identificou-se a incidência de IRA de 45% no POI, os participantes que apresentaram *diabetes mellitus* e estavam acima do peso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) apresentaram maior risco no desenvolvimento de IRA no POI de cirurgia cardíaca.

¹ Enfermeiro. Universidade de Passo Fundo - UPF - campus Passo Fundo.

E-mail: fabricio.dill@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7365-6946>

² Enfermeiro. Universidade de Passo Fundo - UPF - campus Passo Fundo.

E-mail: marcelowalker@ gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6965-9674>

³ Enfermeira. Universidade de Passo Fundo - UPF - campus Passo Fundo.

E-mail: ju.dors@ hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4862-2258>

⁴ Enfermeira. Universidade de Passo Fundo - UPF - campus Passo Fundo.

E-mail: 173557@upf.br, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0585-2335>

⁵ Enfermeiro. Mestre em Enfermagem. Universidade de Passo Fundo - UPF - campus Passo Fundo.

E-mail: tarzie@upf.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1040-583X>

⁶ Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - campus Passo Fundo. E-mail: thaiseberhardt@ gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0138-2066>

PALAVRAS-CHAVE: Cirurgia Torácica; Complicações Pós-Operatórias; Enfermagem; Equilíbrio Hidroeletrolítico; Insuficiência Renal.

RENAL AND ELECTROLYTE COMPLICATIONS IN THE POSTOPERATIVE PERIOD OF PATIENTS UNDERGOING CARDIAC SURGERY

ABSTRACT: Introduction: Acute kidney injury (AKI) in the postoperative period of cardiac surgery can increase mortality, length of hospital stay, and treatment costs, including for the Brazilian Unified Health System (SUS). Objective: To evaluate the incidence of renal and electrolyte complications in the immediate postoperative of patients undergoing cardiac surgery. Methodology: This is an observational, longitudinal, and quantitative study conducted at a large teaching hospital in Rio Grande do Sul. Patients aged 18 years or older hospitalized for elective cardiac surgery were included. Data collection was carried out using a printed instrument developed by the authors, from March to June 2024. Participants were evaluated in the preoperative, intraoperative, and immediate postoperative. Data were analyzed using simple descriptive statistics and the Chi-square or Fisher's Exact Test, in addition to binary logistic regression analysis. Variables with a p-value <0.20 in the univariate analysis were selected for the multivariate analysis. The research project was approved by the Research Ethics Committee. Results: The sample consisted of 40 patients who met the eligibility criteria. The incidence of AKI (n=18, 45.0%) was identified in the immediate postoperative period. Binary logistic regression showed that patients with diabetes mellitus had an 8.70 times greater risk (OR 8.70; 95% CI 1.21–62.45; p-value 0.032), and those who were overweight (BMI \geq 25 kg/m²) had a 17.24 times greater risk of developing AKI in the immediate postoperative period (OR 17.24; 95% CI 1.21–246.08; p-value 0.036). Final Considerations: An AKI incidence of 45% was identified in the immediate postoperative period. Participants with diabetes mellitus and those who were overweight (BMI \geq 25 kg/m²) had a higher risk of developing AKI in the immediate postoperative period of cardiac surgery.

KEYWORDS: Nursing; Postoperative Complications; Renal Insufficiency; Thoracic Surgery; Water-Electrolyte Balance.

COMPLICACIONES RENALES Y ELECTROLÍTICAS EN EL POSTOPERATORIO DE PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CARDÍACA

RESUMEN: Introducción: La lesión renal aguda (LRA) en el postoperatorio (PO) de cirugía cardíaca puede aumentar la mortalidad, el tiempo de hospitalización y los costos del tratamiento, incluso para el Sistema Único de Salud (SUS) de Brasil. Objetivo: Evaluar la incidencia de complicaciones renales y electrolíticas en el período postoperatorio inmediato (POI) de pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Metodología: Se trata de un estudio observacional, longitudinal y cuantitativo, realizado en un hospital escuela de gran porte en el estado de Rio Grande do Sul. Se incluyeron pacientes de 18 años o más hospitalizados para cirugía cardíaca electiva. La recolección de datos se realizó mediante un instrumento impreso elaborado por los autores, entre marzo y junio de 2024. Los participantes fueron evaluados en el preoperatorio, intraoperatorio y POI. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva simple y pruebas de Chi-cuadrado o Exacta de Fisher, además de un análisis de regresión logística binaria. Las

variables con un valor de $p < 0,20$ en el análisis univariado fueron seleccionadas para el análisis multivariado. El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación. Resultados: La muestra estuvo compuesta por 40 pacientes que cumplían con los criterios de elegibilidad. Se identificó una incidencia de LRA ($n=18$, 45,0%) en el POI. La regresión logística binaria demostró que los pacientes con diabetes mellitus presentaron 8,70 veces más riesgo (OR 8,70; IC95% 1,21–62,45; p -valor 0,032), y aquellos con sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) presentaron 17,24 veces más riesgo de desarrollar LRA en el POI (OR 17,24; IC95% 1,21–246,08; p -valor 0,036). Consideraciones finales: Se identificó una incidencia de LRA del 45% en el POI. Los participantes con diabetes mellitus y con sobrepeso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) presentaron mayor riesgo de desarrollar LRA en el postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca.

PALABRAS CLAVE: Cirugía Torácica; Complicaciones Postoperatorias; Enfermería; Equilibrio Hidroelectrolítico; Insuficiencia Renal.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis por cerca de 30% dos óbitos, e sua ocorrência está intimamente ligada a *diabetes mellitus* (DM) e hábitos de vida, como sedentarismo, má alimentação, tabagismo e etilismo (Gomes *et al.*, 2021; Maceno; Garcia, 2022; Silva *et al.*, 2023). Sendo assim, as DCVs podem afetar as condições fisiológicas ou estruturais cardíacas e podem ser determinantes para ocorrência de complicações, necessitando de intervenções clínicas e cirúrgicas (Oliveira *et al.*, 2024).

Dentre as intervenções cirúrgicas, comumente, são realizadas correções de doenças valvares e cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM), tendo como objetivo otimizar a função cardíaca, reduzindo sintomatologia e consequentemente a morbimortalidade, com vistas a elevar a expectativa e qualidade de vida do indivíduo (Borges *et al.*, 2022). Compreende-se que a cirurgia cardíaca envolve procedimentos de grande porte e alta complexidade, o que pode resultar em significativas alterações fisiológicas e complicações orgânicas, levando a um estado de vigilância pós-operatória e demandando cuidados intensivos (Lopes *et al.*, 2019; Soares *et al.*, 2011).

Entre essas complicações cita-se a injúria renal aguda (IRA), considerada uma disfunção complexa e multifatorial, que influencia no estado hemodinâmico do paciente (Goldin; Pedroso Junior, 2018; O'Neal; Shaw; Billings, 2016). O desenvolvimento de IRA é um importante preditor de resultados adversos, incluindo a possibilidade de progressão para doença renal crônica (DRC), impactando no tempo de internação hospitalar e na elevação do consumo de recursos tecnológicos e humanos necessários no tratamento (O'Neal; Shaw; Billings, 2016).

Outrossim, entre as complicações no pós-operatório imediato (POI), aponta-se, também, os desequilíbrios eletrolíticos, que podem acarretar em alterações sistêmicas e orgânicas e na funcionalidade renal (Mourão *et al.*, 2019). Dentre estes, destacam-se alterações nos níveis de referência de eletrólitos (como sódio, potássio, cálcio, magnésio) no organismo, que podem resultar em modificações da homeostase, como desidratação, doenças renais, distúrbios hormonais, interferindo no funcionamento adequado de células musculares e/ou órgãos (Fernández-Castillo *et al.*, 2022).

Ressalta-se a importância do conhecimento aos profissionais da saúde, frente às possíveis complicações do POI e compreensão dos fatores de risco envolvidos na dinâmica do POI, na avaliação dos exames laboratoriais que são importantes indicadores da homeostase e equilíbrio hemodinâmico, na identificação precoce de disfunções orgânicas e fisiológicas no paciente pós-operatório de cirurgia cardíaca (Oliveira; Passos, 2022).

Destaca-se que é importante conhecer a incidência de complicações renais, especialmente a IRA, devido à chance de desenvolvimento de DRC (Lindhardt *et al.*, 2024), além de aumentar a taxa de mortalidade dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (Priyanka *et al.*, 2021).

No que concerne às alterações eletrolíticas, destaca-se que pacientes submetidos à cirurgia cardíaca apresentam alto risco de distúrbios eletrolíticos (Gebregzabher; Gebretensaye; Alemu, 2023). Ainda, as alterações em determinados eletrólitos podem desencadear complicações clínicas significativas. Variações nos níveis de potássio foram associadas a um aumento do risco de arritmias cardíacas (Jorairahmadi *et al.*, 2022) e níveis séricos reduzidos de magnésio foram associados a uma maior incidência de IRA em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca (Koh *et al.*, 2022).

Portanto, conhecer a incidência e os fatores associados a essas complicações pode auxiliar no monitoramento, detecção precoce e tratamento imediato, contribuindo para melhor prognóstico dos pacientes. Diante disto, este estudo tem como objetivo avaliar a incidência de complicações renais e eletrolíticas no pós-operatório imediato de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, longitudinal e quantitativo, realizado em hospital de grande porte, localizado em uma cidade do interior do estado do Rio Grande

do Sul, Brasil, considerado um hospital escola e referência terciária em cardiologia, incluindo hemodinâmica e centro cirúrgico, na qual realizam-se procedimentos cirúrgicos cardíacos.

Foram incluídos pacientes adultos/idosos, com idade igual ou superior a 18 anos e internados durante o pré-operatório de cirurgia cardíaca eletiva. Para a realização do cálculo amostral do estudo matricial foi utilizado o programa Epi Info™ versão 7.2.5.0, considerando um poder estatístico de 80%, um nível de significância de 95% ($\alpha<0,05$), tamanho populacional de 202 pacientes (número de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca no local de estudo de agosto de 2022 a agosto de 2023), frequência esperada de IRA de 4,0% (Covalski *et al.*, 2021) e margem de erro de 5 pontos percentuais, perfazendo 22 pacientes. A este valor, foi acrescido 30% para possíveis perdas, totalizando 29 pacientes.

A coleta de dados ocorreu de março a junho de 2024, realizada por uma equipe de oito enfermeiros residentes em cardiologia, que receberam treinamento teórico-prático de 10 horas ministrado pela pesquisadora responsável, como forma de capacitação para coleta do estudo. Utilizou-se um instrumento elaborado pelos autores, contendo questões objetivas, dividido em três etapas.

Na primeira etapa da coleta de dados, foi realizada a avaliação pré-operatória composta por anamnese e exame físico, com informações sobre comorbidades prévias, hábitos de vida (exercício físico, tabagismo e etilismo), fatores de risco cardiovasculares, história clínica e exames laboratoriais. Para realização do cálculo do índice de massa corporal (IMC), foram utilizadas as recomendações da OMS (World Health Organization, 2000).

A segunda etapa, avaliação intraoperatória, foi composta de informações sobre o tempo cirúrgico, tempo de circulação extracorpórea (CEC) e tempo de clampeamento aórtico.

Na terceira etapa, foi realizada avaliação pós-operatória imediata, com exame físico do participante, bem como coleta de dados em prontuário eletrônico com as informações laboratoriais do participante nas primeiras 24 horas pós-operatórias da cirurgia cardíaca, uso de drogas vasoativas, além da avaliação do débito urinário.

Os desfechos deste estudo foram as incidências de complicações renais (IRA e uremia) e as alterações eletrolíticas, as quais foram definidas conforme critérios a seguir.

Quando o participante já apresentava alguma dessas alterações no pré-operatório, não foi considerada a ocorrência dessa complicações no POI.

A presença de IRA foi considerada quando houve elevação de creatinina sérica no POI em relação aos exames pré-operatórios, sendo considerados os valores laboratoriais no sexo masculino $\geq 1,30$ mg/dl e sexo feminino $\geq 1,02$ mg/dl; e ocorrência de baixo débito urinário no POI, sendo considerado volume de diurese ≤ 400 ml no período de 24 horas (Barcelos; Aquino, 2018; Levey *et al.*, 2020; Reis *et al.*, 2022; Silva; Yu, 2009; Bianchi *et al.*, 2021); ou diagnóstico médico descrito em prontuário. A presença de uremia foi definida como o aumento da concentração sérica de ureia (> 40 mg/dL) (Barcelos; Aquino, 2018).

As alterações eletrolíticas foram consideradas de acordo com os valores laboratoriais de referência vigentes no laboratório do referido hospital, sendo:

- a) hiponatremia: diminuição da concentração sérica de sódio (<135 mmol/L);
- b) hipercalemia: aumento da concentração sérica de potássio (5,0 mmol/L);
- c) hipermagnesemia: aumento da concentração sérica de magnésio ($> 2,40$ mg/dL).

Os dados obtidos durante a coleta foram digitados de forma dupla independente no Microsoft Office Excel®. Para a análise dos dados, utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 25, sendo analisados por meio de estatística descritiva simples, medidas de tendência central (média ou mediana) e de dispersão (desvio padrão ou intervalo interquartil), de acordo com o coeficiente de variação; as variáveis qualitativas foram descritas por meio de frequência absoluta (n) e relativa (%).

Após, foi realizada análise estatística inferencial para avaliar a associação das variáveis independentes com desfechos, por meio do Teste Qui-quadrado ou Exato de Fisher (valor esperado menor que 5 em ao menos uma célula). Foi considerado nível de significância de 5% para todas as análises. Para estabelecer os fatores de risco associados com a ocorrência da IRA no POI, foi realizada análise de regressão logística binária. Variáveis que obtiveram um valor de $p < 0,20$ na análise univariada, foram escolhidas para compor a análise multivariada. Os resultados de análise multivariada foram expressos como razão de chances (*odds ratio*) com intervalos de confiança de 95% (IC95%).

O estudo faz parte de um projeto de pesquisa matricial intitulado "Complicações no pós-operatório imediato em pacientes adultos e idosos submetidos à cirurgia cardíaca",

aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob parecer 6.729.268 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) 77952224.7.0000.5342. Para seguir a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), os dados dos pacientes foram tratados com sigilo e respeito à privacidade. A pesquisa seguiu as diretrizes éticas da Resolução Conselho Nacional de Saúde (CNS) no 466/2012, incluindo a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3. RESULTADOS

Foram avaliados para elegibilidade o total de 45 indivíduos. Destes, foram analisados 40, conforme Figura 1. Da amostra (n=40), foi prevalente o sexo masculino (n=24; 60,0%), os procedimentos realizados foram: troca de valva cardíaca (n=20; 50,0%); CRM (n=11; 27,5%), CRM combinada com troca de valva cardíaca (n=4; 10,0%), correção de comunicação interatrial (n=3; 7,5%), correção de dissecção da aorta (n=1; 2,5%) e de aneurisma (n=1; 2,5%).

Identificou-se que a amostra tinha idade mediana de $66,5 \pm 17,0$ anos, tendo como comorbidades mais prevalentes a hipertensão arterial (n=30; 75,0%) e DM (n=14; 35,0%). Em relação aos hábitos de vida, a maioria era sedentária (n=32; 80,0%) e estava acima do peso (n=31; 77,5%). Constatou-se tempo mediano cirúrgico de 4,3 horas, tempo de CEC de 81,5 minutos e tempo de clampeamento aórtico de 56,5 minutos, conforme Tabela 1.

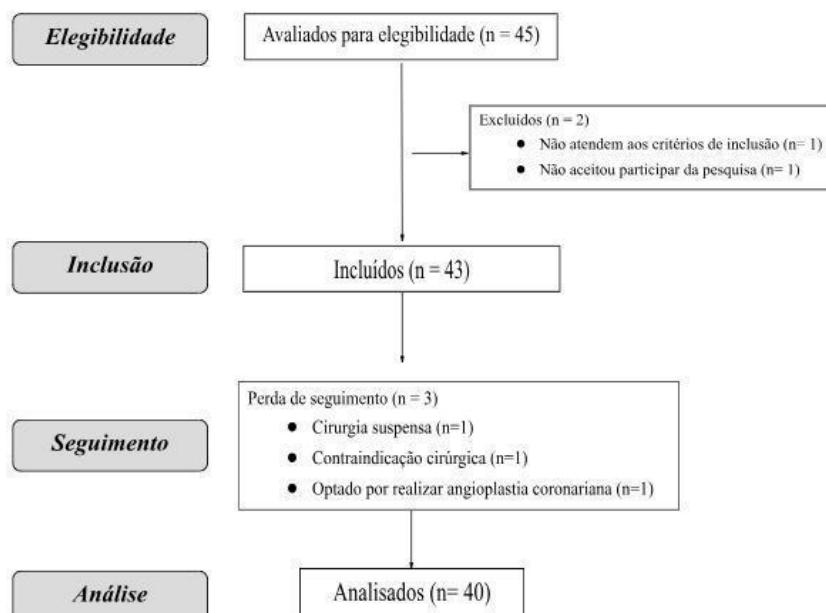


Figura 1: Fluxograma da seleção dos participantes do estudo. Rio Grande do Sul, Brasil, 2024.

No que se refere às complicações no POI, identificou-se incidência de 47,5% de hiponatremia, 47,5% de uremia, 45,0% de IRA, 40,0% de hipermagnesemia e 15,0% de hipercalemia – Figura 2.

Ao avaliar os fatores associados à ocorrência de IRA no POI, identificou-se associação estatisticamente significativa com a faixa etária – idosos (p-valor=0,018), DM (p-valor=0,002), peso acima dos parâmetros de normalidade com $IMC \geq 25Kg/m^2$ (p-valor=0,027) e uso de dobutamina no POI (p-valor=0,034) — Tabela 2.

Ao avaliar os fatores associados à hiponatremia POI, identificou-se associação estatisticamente significativa com o tempo de cirurgia até quatro horas (p-valor=0,012). No que se refere à hipercalemia no POI, foi identificada associação estatisticamente significativa com uso de dobutamina no POI (p-valor=0,039) – Tabela 3. As demais variáveis não foram apresentadas pois não apresentaram associação estatística.

Tabela 1: Características sociodemográficas e clínicas de pacientes adultos e idosos submetidos à cirurgia cardíaca. Rio Grande do Sul, Brasil, 2024. (n=40).

Variável	n (%)
Sexo	
Feminino	16 (40,0%)
Masculino	24 (60,0%)
Classificação do peso segundo IMC	
Peso adequado (IMC entre 18,5 – 24,9)	9 (22,5%)
Sobrepeso (IMC entre 25,0 – 29,9)	20 (50,0%)
Obesidade grau I (IMC entre 30,0 – 34,9)	3 (7,5%)
Obesidade grau II (IMC entre 35,0 – 39,9)	7 (17,5%)
Obesidade grau III (IMC > 40,0)	1 (2,5%)
Hábitos de vida	
Tabagismo	11 (27,5%)
Etilismo	8 (20,0%)
Sedentarismo	32 (80,0%)
Comorbidades	
Hipertensão arterial	30 (75,0%)
<i>Diabetes mellitus</i>	14 (35,0%)
Variável	
Mediana+IQ (Mín-Máx)	
Idade (em anos)	66,5±17,0 (28-83)
Duração da cirurgia (em horas)	4,3±1,2 (2,5-7,0)
Duração da CEC (em minutos)	81,5±28,0 (37,0-180,0)
Duração de clampamento aórtico (em minutos)	56,5±26,0 (15,0-160,0)

Legenda: IQ=intervalo interquartil. Mín=valor mínimo. Máx=valor máximo. IMC: Índice de Massa Corporal. CEC: Circulação extracorpórea.

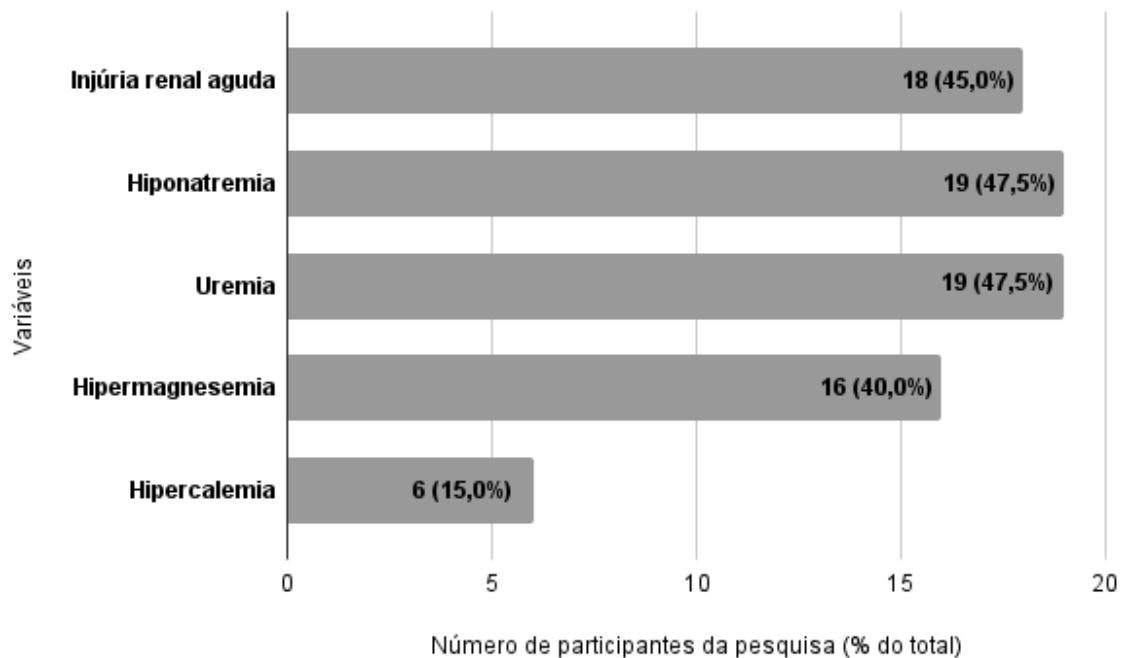


Figura 2: Incidência de complicações renais e eletrolíticas no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. Rio Grande do Sul, Brasil, 2024. n=40.

Tabela 2: Fatores associados à incidência de IRA no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. Rio Grande do Sul, Brasil, 2024. (n=40).

Fatores associados	n	POI		p-valor
		Sim	Não	
		n (%)	n (%)	
Faixa etária				
Adulto (idade < 60 anos)	12	2 (5,0%)	10 (25,0%)	0,018
Idoso (idade \geq 60 anos)	28	16 (40,0)	12 (30,0%)	
<i>Diabetes mellitus</i>				
Sim	14	11 (27,5%)	3 (7,5%)	0,002
Não	26	7 (17,5%)	19 (47,5%)	
Peso				
Peso adequado (IMC entre 18,5 – 24,9)	9	1 (2,5%)	8 (20,0%)	0,027
Acima do peso (IMC \geq 25,0)	31	17 (42,5%)	14 (35,0%)	
<i>Dobutamina no POI</i>				
Sim	11	8 (20,0%)	3 (7,5%)	0,034
Não	29	10 (25,0%)	19 (47,5%)	

Legenda: POI= pós-operatório imediato. IMC: Índice de Massa Corporal. Teste de qui-quadrado ou exato de fisher. p-valor significativo a um nível de significância de 5%.

Tabela 3: Fatores associados com a incidência de complicações eletrolíticas no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. Rio Grande do Sul, Brasil, 2024. (n=40).

Fatores associados	n	Hiponatremia no POI		p-valor
		Sim n (%)	Não n (%)	
Tempo de cirurgia				
Até 4 horas	17	12 (30,0%)	5 (12,5%)	0,012
Acima de 4 horas	23	7 (17,5%)	16 (40,0%)	
Hipercalemia no POI				
Fatores associados	n	Hipercalemia no POI		p-valor
		Sim n (%)	Não n (%)	
Dobutamina no POI				
Sim	11	4 (10,0%)	7 (17,5%)	0,039
Não	29	2 (5,0%)	27 (67,5%)	

Legenda: POI= pós-operatório imediato. Teste de qui-quadrado ou exato de fisher. p-valor significativo a um nível de significância de 5%.

Ao analisar a regressão logística binária, identificou-se que os participantes que estão acima do peso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) apresentaram 17,24 vezes mais chances ($p\text{-valor}=0,036$) e participantes com DM apresentaram 8,70 vezes mais chances ($p\text{-valor}=0,032$) de desenvolver IRA no POI de cirurgia cardíaca – Tabela 4.

Tabela 4: Regressão logística binária em relação à IRA no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. Rio Grande do Sul, Brasil, 2024. (n=40).

Variáveis	Análise multivariada		
	OR	p-valor	IC 95%
Idade ≥ 60 anos	5,04	0,124	0,64 – 39,49
<i>Diabetes mellitus</i>	8,70	0,032	1,21 – 62,45
Acima do peso ($IMC \geq 25\text{kg/m}^2$)	17,24	0,036	1,21 – 246,08
Dobutamina	0,09	0,068	0,01 – 1,19

Legenda: POI= pós-operatório imediato. IMC: Índice de Massa Corporal. OR – *odds ratio*; IC 95% - intervalo de confiança de 95%. Com inclusão de variáveis com $p < 0,2$.

4. DISCUSSÃO

Sabe-se que complicações no POI de cirurgia cardíaca são comuns, sendo que a IRA pode apresentar uma incidência que varia de 29,6 a 44,0% (Beccaria *et al.*, 2015; Covalski *et al.*, 2021; Goldin; Pedroso Junior, 2018; Wang *et al.*, 2024). Nesse estudo, a incidência de IRA identificada foi de 45,0%.

A IRA é uma síndrome caracterizada pela redução abrupta da função renal em um curto período de tempo, que resulta na incapacidade dos rins em excretar escórias

nitrogenadas e na função fisiológica de manter a homeostase hidroeletrolítica. Sua etiologia no PO de cirurgia cardíaca é considerada multifatorial (Reis *et al.*, 2022; Santos *et al.*, 2023; Yu *et al.*, 2007).

Uma das hipóteses para a ocorrência de complicações no PO de cirurgia cardíaca é a disfunção microvascular que ocorre por meio da resposta alterada aos mediadores vasoativos do endotélio e neuromoduladores associadas à CEC, ocorrendo um estado pró-inflamatório sistêmico caracterizado pela ativação endotelial. A ação conjunta destes reduz a perfusão microvascular, ocasionando complicações renais agudas (Kant *et al.*, 2023). Dessa forma, a IRA no POI de cirurgia cardíaca pode ser determinante em impactos deletérios à saúde do indivíduo, elevando a mortalidade, o tempo de internação e os custos de tratamento (Lau *et al.*, 2021), inclusive para o Sistema Único de Saúde (SUS).

Ainda, destaca-se que a IRA pode ocorrer devido a hipertensão ou hipotensão, lesão de isquemia-reperfusão renal, risco de embolização e alterações hemodinâmicas levando a hipoperfusão renal (Ferreira, 2020; Goldin; Pedroso Junior, 2018; Santos *et al.*, 2023). Dessa forma, alguns pacientes podem desenvolver IRA mais grave e persistir com necessidade de terapia renal substitutiva (TRS) (Djordjević *et al.*, 2021; Park, 2017).

Neste estudo, identificou-se que pacientes com DM apresentam 8,70 vezes mais chance (OR 8,70; IC95% 1,21-62,45; p-valor 0,032) de apresentar IRA no POI. Esse dado pode ser justificado devido aos efeitos deletérios das complicações microvasculares crônicas da DM, que pode comprometer a funcionalidade renal, causando complicações renais (Castro *et al.*, 2021). Um estudo de coorte que avaliou a presença de complicações no POI de cirurgia cardíaca em 2.831 pacientes, concluiu que DM está associada à predisposição de disfunções renais no PO desse tipo de cirurgia (Moorthy *et al.*, 2019).

Ainda, identificou-se que pacientes acima do peso, com $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ apresentam 17,24 vezes mais chances de desenvolver IRA (OR 17,24; IC95% 1,21-246,08; p-valor 0,036). Um estudo de coorte corrobora esse achado, evidenciando que à medida que o IMC aumenta, estando acima de 24 kg/m^2 , aumenta-se o risco de desenvolver IRA no POI de cirurgia cardíaca (Shi *et al.*, 2020). Também, é importante ressaltar que a obesidade pode aumentar o risco de óbito após cirurgia cardíaca (Barretta; Rossoni; Dallacosta, 2022).

A partir desses achados, ressalta-se que intervenções precoces no manejo adequado dos fatores de risco modificáveis são importantes para minimizar as

complicações no POI de cirurgia cardíaca. A ação integrada da equipe multiprofissional e intervenções terapêuticas personalizadas elevam as possibilidades de recuperação mais rápida e segura reduzindo as taxas de morbidade e mortalidade no pós-operatório (Costa *et al.*, 2024; Saint`Yves *et al.*, 2023). Ainda, ressalta-se a importância de identificar os fatores de risco relacionados à IRA após cirurgia cardíaca, podendo promover o desenvolvimento de estratégias protetoras renais eficazes (Ramos; Dias, 2018).

No que diz respeito às complicações eletrolíticas, identificou-se incidência de hiponatremia no POI de 47,5%, estando associada estatisticamente com o tempo de cirurgia de até quatro horas (p -valor=0,012). Em relação à associação com o tempo cirúrgico, apesar de estatisticamente significativa, este achado não parece ter relevância clínica, uma vez que os estudos demonstram que maiores tempos cirúrgicos e de CEC estão associados à maior ocorrência de complicações no POI de cirurgia cardíaca (Colling *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2023; Oliveira; Fantinati, 2013).

Neste estudo, identificou-se que a hipercalemia no período POI pode estar associada ao uso da medicação dobutamina. A bula do medicamento indica que um dos efeitos adversos da administração da dobutamina é a hipocalemia (Silva, 2021). Portanto, esta associação com a dobutamina foi um achado estatístico, porém possivelmente sem significância clínica. Sendo assim, este dado poderá ser melhor investigado em estudos posteriores.

Nesse contexto, destaca-se a importância de manutenção de monitorização contínua dos profissionais da saúde no POI de cirurgia cardíaca, com a finalidade de identificar precocemente a IRA e os distúrbios eletrolíticos. Esta identificação precoce na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) pode reduzir eventos adversos e danos à função renal dos pacientes internados. A prevenção impacta na redução dos recursos financeiros para tratar estes eventos e principalmente possibilitando minimizar os efeitos deletérios à saúde dos pacientes (Haase-Fielitz *et al.*, 2020; Pellissari; Sanches, 2020).

Adicionalmente, uma revisão de escopo destaca o impacto crescente da inserção de tecnologias emergentes na prática da enfermagem cardiovascular. Os autores realçam que inovações como inteligência artificial, registros eletrônicos de saúde, monitoramento remoto e dispositivos *wearables* têm o potencial de transformar o cuidado cardiológico, melhorando a precisão do diagnóstico, o acompanhamento contínuo e a educação do paciente com recursos variados (Alves *et al.*, 2025). Portanto, esses achados reforçam a

necessidade de contextualização tecnológica e assistencial na otimização do cuidado no pós-operatório cardíaco.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificou-se a incidência de 47,5% de hiponatremia, 47,5% de uremia, 45,0% de IRA, 40,0% de hipermagnesemia e 15,0% de hipercalemia no POI de cirurgia cardíaca. Os participantes que estavam acima do peso ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) apresentaram 17,24 vezes mais chances ($p\text{-valor}=0,036$) e participantes com DM apresentaram 8,70 vezes mais chances ($p\text{-valor}=0,032$) de desenvolver IRA no POI.

Dessa forma, considera-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados, uma vez que foi possível avaliar a incidência de complicações renais e eletrolíticas no pós-operatório imediato de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Os achados obtidos podem auxiliar na compreensão da frequência dessas complicações, contribuindo para a vigilância e o manejo precoce desses distúrbios no contexto de cirurgia cardíaca.

Além disso, o presente estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre essa temática no contexto brasileiro, uma vez que grande parte da literatura disponível refere-se a realidades internacionais, com contextos clínicos, epidemiológicos e estruturais distintos. Dessa forma, os dados apresentados podem subsidiar práticas assistenciais mais alinhadas à realidade local, além de fomentar novas investigações na área.

Apesar disso, é importante ressaltar que este estudo apresenta algumas limitações. É um estudo matricial que se mantém ainda em processo de coleta de dados, portanto, foram apresentados somente dados preliminares. Ainda, os desfechos foram coletados somente após o período de 24 horas após a cirurgia cardíaca, não sendo coletado o período exato em que os desfechos ocorreram. Dessa forma, não foi possível realizar análise estatística de sobrevivência. Sugere-se a realização de outras pesquisas que aprofundem a associação entre comorbidades e a incidência de IRA no POI de cirurgia cardíaca.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. A. *et al.* Tecnologias e disruptões na enfermagem cardiológica: uma revisão de escopo. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 29, n. 2, p. 636-659, 2025. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/11765/5495>. Acesso em: 28 jul. 2025.

BARCELOS, L. F.; AQUINO, J. L (Ed.). **Tratado de análises clínicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2018. 817 p.

BARRETTA, J. C.; ROSSONI, C.; DALLACOSTA, F. M. Obesidade como fator de risco para mortalidade pós cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 16, n. 102, 2022. Disponível em: <https://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/2037>. Acesso em: 1 nov. 2024.

BECCARIA, L. M. *et al.* Complicações pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em hospital de ensino. **Arquivos de Ciências da Saúde**, São José do Rio Preto, v. 22, n. 3, 2015. Disponível em: https://repositorio-racs.famerp.br/racs_ol/vol-22-3/Complica%C3%A7%C3%A5es%20p%C3%B3s%20operat%C3%B3rias%20em%20pacientes%20submetidos%20%C3%A0%20cirurgia%20card%C3%A3o%20em%20hospital%20de%20ensino.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

BIANCHI, N. A. *et al.* Association of Oliguria With Acute Kidney Injury Diagnosis, Severity Assessment, and Mortality Among Patients With Critical Illness. **JAMA Network Open**, Chicago, v. 4, n. 11, 2021. Disponível em: https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2785798#google_vignette. Acesso em: 24 jul. 2025.

BORGES, M. G. B. *et al.* Early Mobilization Prescription in Patients Undergoing Cardiac Surgery: Systematic Review. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, São Paulo, v. 37, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9054150/pdf/rbccv-37-02-0227.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2025.

CASTRO, R. M. F. D. *et al.* Diabetes mellitus e suas complicações-uma revisão sistemática e informativa. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 1, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/24958/19902>. Acesso em: 24 jul. 2025.

COLLING, K. *et al.* Tempo de circulação extracorpórea no desfecho clínico de pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. **Scientific Electronic Archives**, Toledo, v. 14, n. 2, 2021. Disponível em: <https://scientificelectronicarchives.org/index.php/SEA/article/view/1223/pdf>. Acesso em: 24 jul. 2025.

COSTA, R. N. F. *et al.* A importância da avaliação pré-operatória na prevenção de complicações pós-operatórias: estratégias e abordagens clínicas. **Revista Centro de**

Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, Vassouras, v. 16, n. 2, 2024. Disponível em: <https://revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV/article/view/1760/1237>. Acesso em: 24 jul. 2025.

COVALSKI, D. *et al.* Postoperative of cardiac surgeries: prevalent complications within 72 hours. **Revista de Enfermagem da UFSM**, Santa Maria, v. 11, e75, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/64147/pdf_1. Acesso em: 24 jul. 2025.

DJORDJEVIĆ, A. *et al.* Acute kidney injury after open-heart surgery procedures. **Acta Clinica Croatica**, Zagreb, v. 60, n. 1, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8305357/pdf/acc-60-120.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2025.

FERNÁNDEZ-CASTILLO, J. A. *et al.* Trastornos hidroelectrolíticos. Manifestaciones clínicas y tratamiento. **Enfermería Intensiva**, Barcelona, v. 33, 2022. Disponível em: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-trastornos-hidroelectroliticos-manifestaciones-clinicas-tratamiento-S1130239922000931>. Acesso em: 24 jul. 2025.

FERREIRA, A. I. A. **Association between intraoperative hypotension and postoperative AKI**: a literature review. 2020. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina) - Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Portugal, 2020.

GEBREGZABHER, S.; GEBRETENSEAYE, T. G.; ALEMU, T. Factors associated with major electrolyte disorders among post cardiac surgery patients at Tikur Anbessa Specialized Hospital and Cardiac Center Ethiopia in Addis Ababa, Ethiopia, 2021. **International Journal of Africa Nursing Sciences**, Amsterdam, v. 18, p. 1005562023, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214139123000318?via%3Dihub>. Acesso em: 28 jul. 2025.

GOLDIN, L. A. D. M.; PEDROSO JUNIOR, O. Características clínicas e laboratoriais associadas aos pacientes que desenvolvem injúria renal aguda em pós-operatório de cirurgia cardíaca em hospital do norte do Paraná. **Revista Uningá**, Maringá, v. 55, n. S2, 2018. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/2599>. Acesso em: 24 jul. 2025.

GOMES, C. S. *et al.* Factors associated with cardiovascular disease in the Brazilian adult population: National Health Survey, 2021. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. e210013, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/gMDXYbgRpnN5QcsG5MC5DGr/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 24 jul. 2025.

HAASE-FIELITZ, A. *et al.* The Effects of Intensive Versus Routine Treatment in Patients with Acute Kidney Injury: An Explorative Randomized Controlled Study. **Deutsches Ärzteblatt International**, Colônia, v. 117, n. 17, 2020. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7297063/pdf/Dtsch_Arztebl_Int-117_0289.pdf. Acesso em: 24 jul. 2025.

JORAIRAHMADI, S. *et al.* Evaluation of the Relationship Between Changes in Potassium Concentration and Arrhythmia During Coronary Artery Bypass Grafting Surgery. **Anesthesiology and Pain Medicine**, Shiraz, v. 12, n. 1, p. e1218092022, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8996066/pdf/aapm-12-1-121809.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2025.

KANT, S. *et al.* Microvascular dysfunction following cardiopulmonary bypass plays a central role in postoperative organ dysfunction. **Frontiers in Medicine**, Lausanne, v. 10, 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2023.1110532/full>. Acesso em: 24 jul. 2025.

KOH, H. B. *et al.* Preoperative Ionized Magnesium Levels and Risk of Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery. **American Journal of Kidney Diseases**, Filadélfia, v. 80, n. 5, p. 629-637.e1, 2022.

LAU, D. *et al.* Costs and consequences of acute kidney injury after cardiac surgery: a cohort study. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, St. Louis, v. 162, n. 3, 2021. Disponível em: <https://www.jtcvs.org/action/showPdf?pii=S0022-5223%2820%2930516-X>. Acesso em: 24 jul. 2025.

LEVEY, A. S. *et al.* Nomenclature for kidney function and disease: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. **Kidney International**, Nova York, v. 97, n. 6, 2020. Disponível em: <https://www.kidney-international.org/action/showPdf?pii=S0085-2538%2820%2930233-7>. Acesso em: 24 jul. 2025.

LINDHART, R. B. *et al.* The Impact of Acute Kidney Injury on Chronic Kidney Disease After Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, Filadélfia, v. 38, n. 8, 2024. Disponível em: <https://www.jcvaonline.com/action/showPdf?pii=S1053-0770%2824%2900236-2>. Acesso em: 24 jul. 2025.

LOPES, R. O. P. *et al.* Complicações do pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca eletiva: estudo transversal à luz de Roy. **Revista de Enfermagem Referência**, Coimbra, n. 22, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3882/388261155003/html/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MACENO, L. K.; GARCIA, M. D. S. Fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares em jovens adultos. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 5, n. 1, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/44071/pdf>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MOORTHY, V. *et al.* Impact of diabetes on outcomes of cardiac surgery in a multiethnic Southeast Asian population. **Diabetes and Vascular Disease Research**, Londres, v. 16, n. 6, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/1479164119866380>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MOURÃO, B. C. L. *et al.* Alterações renais relacionadas com desequilíbrios dos exames bioquímicos. **Revista Saúde em Foco**, [s. l.], 11. ed., 2019. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2019/12/ALTERA%C3%87%C3%95ES-RENAIS-RELACIONADAS-COM-DESEQUIL%C3%88DBRIOS-DOS-EXAMES-BIOQU%C3%88DMICOS.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.

O'NEAL, J. B.; SHAW, A. D.; BILLINGS, F. T. Acute kidney injury following cardiac surgery: current understanding and future directions. **Critical Care**, Londres, v. 20, 2016. Disponível em: <https://PMC4931708/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

OLIVEIRA, G. M. M. D. *et al.* Cardiovascular Statistics – Brazil 2023. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 121, n. 2, 2024. Disponível em: https://abccardiol.org/wp-content/uploads/articles_xml/0066-782X-abc-121-2-e20240079/0066-782X-abc-121-2-e20240079-en.x95083.pdf. Acesso em: 24 jul. 2025.

OLIVEIRA, G. S. D. *et al.* Perfil clínico-epidemiológico e injúria renal aguda em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Gonçalo do Amarante, v. 9, n. 12, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/12860/6128>. Acesso em: 25 jul. 2025.

OLIVEIRA, H. G. E. D.; PASSOS, S. G. D. Cirurgia de revascularização cardíaca análise do quadro clínico do paciente na admissão e pós operatório, bem como os cuidados de enfermagem. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Jundiaí, v. 5, n. 10, 2022. Disponível em: <http://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/355/432>. Acesso em: 25 jul. 2025.

OLIVEIRA, J. D. C.; FANTINATI, M. S. Perfil de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e preditores das complicações pós-operatórias. **Biomotriz**, Cruz Alta, v. 7, n. 1, 2013. Disponível em: <https://revistaelectronica.unicruz.edu.br/index.php/biomotriz/article/view/59/13>. Acesso em: 2 nov. 2024.

PARK, J. T. Postoperative acute kidney injury. **Korean Journal of Anesthesiology**, Seul, v. 70, n. 3, 2017. Disponível em: <https://PMC5453887/pdf/kjae-70-258.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.

PELLISSARI, R. S. D. O.; SANCHES, A. C. C. Eventos adversos a medicamentos associados à função renal e hipercalemia em uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 1, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/6151/5842>. Acesso em: 24 jul. 2025.

PRIYANKA, P. *et al.* The impact of acute kidney injury by serum creatinine or urine output criteria on major adverse kidney events in cardiac surgery patients. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, St. Louis, v. 162, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.jtcvs.org/action/showPdf?pii=S0022-5223%2820%2930029-5>. Acesso em: 24 jul. 2025.

RAMOS, K. A.; DIAS, C. B. Acute Kidney Injury after Cardiac Surgery in Patients Without Chronic Kidney Disease. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, São Paulo, v. 33, n. 5, 2018. Disponível em: <https://PMC6257524/pdf/rbccv-33-05-0454.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.

REIS, T. *et al.* Acute kidney injury and renal replacement therapy: terminology standardization. **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 44, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/wrBHQvvhjZZbvVCh4LNx6zn/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SAINT`YVES, M. D. C. L. *et al.* Avaliação de estratégias perioperatórias para a redução de complicações em cirurgias cardíacas de alto risco. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Gonçalo do Amarante, v. 9, n. 8, 2023. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10968/4671>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SANTOS, V. C. D. *et al.* Injúria Renal Aguda: aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 9, n. 3, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/57849/42213>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SHI, N. *et al.* The association between obesity and risk of acute kidney injury after cardiac surgery. **Frontiers in Endocrinology**, Lausanne, v. 11, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2020.534294/full>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SILVA, C. M. G. **Cloridrato de dobutamina**. Minas Gerais: Hypofarma Instituto de Hypodermia e Farmácia Ltda, 2021. Disponível em: https://hypofarma.com.br/wp-content/uploads/2022/07/1-0387-0057_paciente.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

SILVA, J. M. *et al.* Os riscos perioperatórios de pacientes com Diabetes Mellitus submetidos à cirurgia cardíaca: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 6, n. 3, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/60668/43821>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SILVA, V. T. D. C.; YU, L. Abordagem clínica da oligúria. **Brazilian Journal of Nephrology**, São Paulo, v. 31, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/KpNjYJWTFvJ3N7hr587FLGh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SOARES, G. M. T. *et al.* Prevalência das principais complicações pós-operatórias em cirurgias cardíacas. **Revista Brasileira de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, 2011. Disponível em: http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2011_03/a_2011_v24_n03_01prevalencia.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

WANG, X. *et al.* The incidence, risk factors, and prognosis of acute kidney injury in patients after cardiac surgery. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, Lausanne, v. 11, 2024. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/cardiovascular-medicine/articles/10.3389/fcvm.2024.1396889/full>. Acesso em: 24 jul. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: WHO, 2000. 252 p. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/42330>. Acesso em: 24 out. 2024.

YU, L. *et al.* Insuficiência renal aguda. **Comitê de Insuficiência Renal Aguda da Sociedade Brasileira de Nefrologia**, São Paulo, 2007. Disponível em: https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/11/jbn_v29s1dir01.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Fabrício Adriano Dill Guimarães: Elaboração do artigo, coleta, análise e interpretação dos dados, edição, revisão, submissão para a revista.

Marcelo Walker: Coleta, análise e interpretação dos dados, revisão do artigo.

Juliana Baldissera Dors: Coleta, análise e interpretação dos dados, revisão do artigo.

Taiane Feiten: Coleta, análise e interpretação dos dados, revisão do artigo.

Tarzie Hübner da Cruz: Supervisão, revisão e edição do artigo.

Thaís Dresch Eberhardt: Supervisão, análise e interpretação dos dados, elaboração, edição e revisão do artigo.