



## Efeitos da glicemia instável em pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca

Effects of unstable blood glucose levels in the immediate postoperative period of cardiac surgery

Efectos de la glucemia inestable en el período postoperatorio inmediato de la cirugía cardíaca

Carla de Fatima Januario<sup>1</sup>, Patrícia de Oliveira Salgado<sup>2</sup>, Gabriela Tavares Boscarol<sup>1</sup>, Giselle Oliveira Paiva<sup>2</sup>, Salete Maria de Fatima Silqueira<sup>1</sup>, Karla Cordeiro Gonçalves<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Identificar na literatura os efeitos da glicemia instável em pacientes no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca. **Métodos:** Revisão integrativa realizada entre agosto e outubro de 2023, baseada na questão: “Quais os efeitos da glicemia instável em adultos no pós-operatório imediato de cirurgia cardíaca?”. A busca foi conduzida nas bases SCOPUS, PUBMED/MEDLINE e LILACS, incluindo estudos originais dos últimos sete anos, em português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra. A amostra final reuniu 16 artigos. **Resultados:** A glicemia instável está associada a maior mortalidade, tempo de internação prolongado, fibrilação atrial, insuficiência renal aguda, acidente vascular encefálico, delirium, infecções pós-operatórias, maiores custos e reinternações frequentes. **Considerações finais:** O reconhecimento dos impactos da glicemia instável e a implementação de estratégias para seu controle são essenciais para melhores desfechos. O uso de protocolos de controle glicêmico se mostra uma abordagem promissora. Novos estudos são necessários para aprofundar o conhecimento sobre o tema, com ênfase no pós-operatório imediato.

**Palavras-chave:** Procedimentos cirúrgicos cardíacos, Controle glicêmico, Cirurgia torácica, Cuidados pós-operatórios, Adulto.

### ABSTRACT

**Objective:** To identify in the literature the effects of unstable blood glucose levels in patients in the immediate postoperative period of cardiac surgery. **Methods:** An integrative review was conducted between August and October 2023, based on the question: “What are the effects of unstable blood glucose levels in adults in the immediate postoperative period of cardiac surgery?”. The search was carried out in the SCOPUS, PUBMED/MEDLINE, and LILACS databases, including original studies from the last seven years, available in full text in Portuguese, English, or Spanish. The final sample included 16 articles. **Results:** Unstable blood glucose levels are associated with increased mortality, prolonged hospital stay, atrial fibrillation, acute kidney injury, stroke, delirium, postoperative infections, higher costs, and frequent readmissions. **Final considerations:** Recognizing the impacts of unstable blood glucose levels and implementing control strategies are essential for better outcomes. The use of glycemic control protocols appears to be a promising approach. Further studies are needed to deepen knowledge on this topic, with an emphasis on the immediate postoperative period.

**Keywords:** Cardiac surgical procedures, Glycemic control, Thoracic surgery, Postoperative care, Adult.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte - MG.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa - MG.

## RESUMEN

**Objetivo:** Identificar en la literatura los efectos de la glucemia inestable en pacientes en el período postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca. **Métodos:** Se realizó una revisión integrativa entre agosto y octubre de 2023, basada en la pregunta: “¿Cuáles son los efectos de la glucemia inestable en adultos en el período postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca?”. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos SCOPUS, PUBMED/MEDLINE y LILACS, incluyendo estudios originales de los últimos siete años, disponibles en texto completo en portugués, inglés o español. La muestra final incluyó 16 artículos. **Resultados:** La glucemia inestable está asociada con un aumento de la mortalidad, una estancia hospitalaria prolongada, fibrilación auricular, insuficiencia renal aguda, accidente cerebrovascular, delirio, infecciones postoperatorias, mayores costos y reingresos frecuentes. **Consideraciones finales:** El reconocimiento de los impactos de la glucemia inestable y la implementación de estrategias para su control son esenciales para mejores resultados. El uso de protocolos de control glucémico parece ser un enfoque prometedor. Se necesitan más estudios para profundizar el conocimiento sobre este tema, con énfasis en el período postoperatorio inmediato.

**Palabras clave:** Procedimientos quirúrgicos cardíacos, Control glucémico, Cirugía torácica, Cuidados posoperatorios, Adulto.

## INTRODUÇÃO

No século XX, o aumento da expectativa de vida levou ao envelhecimento populacional, ao surgimento de doenças crônicas incapacitantes e ao maior risco cardiovascular (OLIVEIRA GMM, et al., 2024). As doenças cardiovasculares (DCV) são a principal causa de morte no Brasil e no mundo, sendo responsáveis por alta morbimortalidade (OLIVEIRA GMM, et al., 2024; OMS, 2021). Fatores como hipertensão, dislipidemia, obesidade, sedentarismo, tabagismo, álcool e aspectos sociodemográficos e culturais contribuem para esse cenário (OMS, 2021).

Além de medicação e mudanças no estilo de vida, a cirurgia cardíaca (CC) é um recurso terapêutico que melhora a qualidade de vida e a sobrevida (LEITE AC, et al., 2020). No entanto, por se tratar de um procedimento de grande porte, pode gerar complicações no pós-operatório imediato (POI), exigindo cuidados intensivos (MELO LD, et al., 2021). Dentre as principais complicações, destacam-se os distúrbios glicêmicos, especialmente a hiperglicemia (CASTRO CMM, et al., 2022). A variabilidade glicêmica (VG) é um problema comum no POI de CC, sendo o “Risco de glicemia instável” um diagnóstico de enfermagem (DE) da NANDA International, definido como a suscetibilidade à variação dos níveis séricos de glicose que pode comprometer a saúde (HERDMAN TH e KAMITSURU S, 2021).

A literatura descreve efeitos deletérios da VG, como disfunção endotelial, apoptose, estresse oxidativo, danos neuronais e aumento da coagulação, podendo levar a complicações oculares, renais e cardiovasculares, além de maior mortalidade e tempo de internação em pacientes graves e com infecções agudas (SILVA GC, et al., 2022; XU W, et al., 2022). A Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) (2019) aponta que 38% dos pacientes hospitalizados apresentam hiperglicemia. A meta glicêmica ideal para pacientes críticos, diabéticos ou não, ainda é debatida, mas há consenso de que a hiperglicemia está associada a maior mortalidade, tempo de internação prolongado e complicações hospitalares (HONARMAND K, et al., 2024; MARINO EC, et al., 2024).

Pacientes hospitalizados são considerados hiperglicêmicos quando apresentam glicemia acima de 140 mg/dL. No intraoperatório e no POI de cirurgias de grande porte, a meta glicêmica recomendada é de 140-180 mg/dL (MARINO EC, et al., 2023). A hiperglicemia é frequente após a CC, tanto em pacientes diabéticos quanto não diabéticos, e seu controle com insulina aumenta o risco de hipoglicemia, impactando negativamente os desfechos clínicos (MARINO EC, et al., 2023; SILVA JM, et al., 2023).

Diante disso, compreender os efeitos da instabilidade glicêmica no POI de CC e suas repercussões clínicas é essencial para prevenção, manejo adequado e otimização do gerenciamento glicêmico hospitalar. Assim, este estudo objetiva identificar os efeitos da glicemia instável no POI de CC, destacando eventos de curto prazo, consequências prognósticas e medidas utilizadas na prática clínica para o controle glicêmico nesses pacientes.

## MÉTODOS

Revisão integrativa da literatura que propõe a síntese de conhecimentos sobre uma temática e a análise desta para a aplicabilidade na prática, sendo uma importante ferramenta para a prática baseada em evidências. Este estudo foi desenvolvido a partir das seguintes etapas: (1) elaboração da questão de pesquisa; (2) busca nas bases de dados e seleção dos artigos; (3) coleta de dados dos estudos incluídos; (4) análise dos estudos incluídos quanto ao nível de evidência; (5) discussão dos resultados encontrados; (6) conclusão do estudo e apresentação da revisão (SOUZA MT, et al., 2010).

Utilizou-se a estratégia PICO, acrônimo utilizado para detalhar a proposta do estudo quanto a paciente (P – *patient*), intervenção (I – *intervention*), comparação (C – *comparison*) e desfechos (O – *outcomes*) (SANTOS CMC et al., 2007), onde: P = pacientes em POI de CC; I = controle glicêmico; C = não se aplica a este estudo e, O = efeitos e prognósticos para a GI. A partir do PICO elaborou-se a seguinte questão de pesquisa: “Quais os efeitos da glicemia instável em pacientes adultos em pós operatório imediato de cirurgia cardíaca?”

A busca e seleção dos artigos se deu através cruzamento entre os descritores em ciências da saúde (DeCS) e os termos utilizados foram *blood glucose*; *cardiovascular surgical procedures*; *glycemic control*, *thoracic surgery*, *cardiac surgical procedures*, *adult*, *hyperglycemia*, *hypoglycemia*, *postoperative care*, juntamente com o devido sinônimo em português. A busca foi realizada de agosto a outubro de 2023 no portal da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e no portal de periódicos CAPES nas bases de dados SCOPUS (ELSEVIER), U.S. National Library of Medicine National Institute of Health (PUBMED/MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Foram incluídos trabalhos originais disponíveis na íntegra, dos últimos sete anos (2016 a 2022) no intuito de se obter informações recentes e atualizadas, disponíveis *online* no idioma português, inglês ou espanhol. Para estudos não disponíveis na íntegra houve tentativa de contato com o autor e, posteriormente, com a revista de publicação. A construção da estratégia de busca é apresentada no **Quadro 1**.

**Quadro 1** - Pré seleção dos artigos de acordo com os critérios de inclusão do estudo e cruzamento dos descritores.

| Cruzamento dos descritores                                                                                                     | Nº de artigos encontrados | Nº de artigos após os critérios de inclusão |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Blood glucose AND Cardiovascular surgical procedures</i>                                                                    | 2890                      | 79                                          |
| <i>Thoracic surgery AND Glycemic control</i>                                                                                   | 397                       | 95                                          |
| <i>Blood glucose AND glycemic control AND Thoracic surgery</i>                                                                 | 47                        | 2                                           |
| <i>Blood glucose AND Cardiovascular surgical procedures AND glycemic control</i>                                               | 28                        | 3                                           |
| <i>Glycemic control AND Cardiovascular surgical procedures</i>                                                                 | 33                        | 5                                           |
| <i>Thoracic surgery AND Cardiovascular surgical procedures AND Glycemic control</i>                                            | 1                         | 0                                           |
| <i>Cardiac surgical procedures AND Adult AND Glycemic control</i>                                                              | 1333                      | 98                                          |
| <i>Cardiac surgical procedures AND Hyperglycemia AND Hypoglycemia</i>                                                          | 148                       | 22                                          |
| <i>Cardiac surgical procedures AND Postoperative care AND glycemic control</i>                                                 | 58                        | 3                                           |
| <i>Glycemic control AND Postoperative care AND Cardiovascular surgical procedures</i>                                          | 4                         | 2                                           |
| <i>Blood glucose AND Glycemic control AND Cardiac surgical procedures</i>                                                      | 23                        | 2                                           |
| <i>[1] Hypoglycemia OR Hyperglycemia AND Cardiac surgical procedures AND Postoperative care AND Adult</i>                      | 18                        | 1                                           |
| <i>[2] Hypoglycemia OR Hyperglycemia AND Glycemic control AND Cardiac surgical procedures AND Postoperative care AND Adult</i> | 7                         | 0                                           |
| <b>[3] TOTAL</b>                                                                                                               | 4987                      | 312                                         |

Fonte: Januario CF, et al., 2025.

Realizou-se leitura completa com olhar crítico, analítico e interpretativo para análise das evidências encontradas, buscando categorizar os dados para responder à pergunta de pesquisa (SOUZA MT, et al., 2010). A extração dos dados se deu a partir do uso de um instrumento organizado e validado (URSI, 2005), onde extraiu-se: título, nome dos autores, ano e país de publicação, formação profissional dos autores, objetivos do estudo, características metodológicas, resultados e conclusões, fonte dos dados, instituição onde foi realizada a coleta dos dados, idioma, periódico de publicação, vieses e nível de evidência científica.

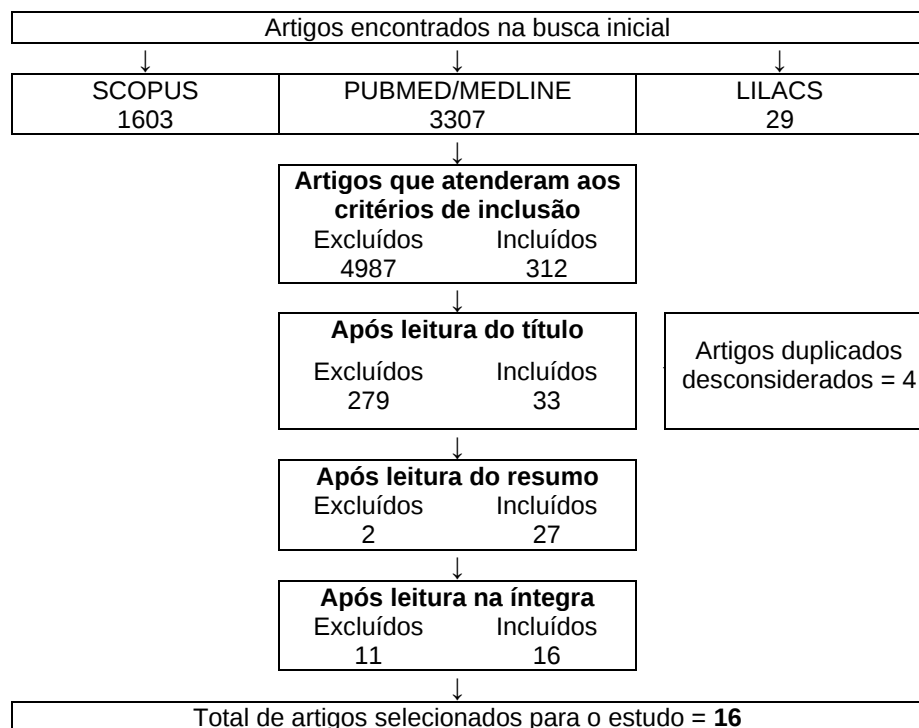
Esta revisão utilizou a classificação baseada na categorização da *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) dos Estados Unidos da América para análise do nível de evidência dos artigos em seis níveis (SOUZA MT, et al., 2010): nível 1 (metanálises de múltiplos estudos controlados); nível 2 (estudos individuais com desenho experimental); nível 3 (estudos com desenho quase-experimental como os sem randomização com grupo único pré e pós-teste, séries temporais ou caso-controle); nível 4 (estudos com desenhos não-experimentais como pesquisa descritiva correlacional e qualitativa ou estudos de caso); nível 5 (relatórios de casos ou dados obtidos de forma sistemática, de qualidade verificável ou dados de avaliação de programas); nível 6 (opiniões de autoridades respeitáveis baseadas na competência clínica ou opinião de comitês de especialistas, incluindo interpretações de informações não baseadas em pesquisas; opiniões reguladoras ou legais) (GALVÃO CM, et al., 2003).

A fim de minimizar o risco de incluir estudos enviesados realizou-se busca na literatura ampla e sistematizada, recrutando o maior número de artigos possível disponíveis. Para sumarização dos resultados foi realizada análise descritiva, destacando o tipo de delineamento, local do estudo, tipo de cirurgia realizada, população e nível de evidência científica. Por se caracterizar como pesquisa de revisão bibliográfica sem coleta de dados com seres humanos, não foi necessário avaliação por comissão de ética e pesquisa.

## RESULTADOS

Foram localizados 4987 artigos na busca inicial e, após a aplicação dos critérios de inclusão, 16 trabalhos compuseram a amostra deste estudo. A **Figura 1** apresenta o processo de seleção dos artigos.

**Figura 1** - Estratégia de busca para a seleção dos artigos nas bases de dados investigados.



Fonte: Januario CF, et al., 2025.

Os 16 artigos analisados foram publicados em inglês, com estudos realizados nos Estados Unidos, Canadá, China, Japão, Singapura, Brasil, Espanha e Finlândia. Destacam-se os Estados Unidos, com cinco artigos (RANGASAMY V, et al., 2020; JOHNSTON LE, et al., 2017), e o Japão, com quatro (LIN YJ, et al., 2021; URAI S, et al., 2022). As publicações ocorreram entre 2016 e 2022, sendo os anos de maior produção 2017, 2019 e 2021, cada um com três estudos (JOHNSTON LE, et al., 2017; SATO H, et al., 2017; WILLIAMS JB, et al., 2017; CLEMENT KC, et al., 2019; TAMURA T, et al., 2019; VIKAESH M, et al., 2019; LIN YJ, et al., 2021; URAI S, et al., 2021; CHEN Y, et al., 2021). Em 2018 (GRECO G, et al., 2018; JARVELÄ KM, et al., 2018) e 2022 (GONZÁLEZ-CARO MD, et al., 2022; CASTRO CMM, et al., 2022), houve duas publicações cada.

A maioria dos trabalhos (81,25%) foi conduzida por médicos (RANGASAMY V, et al., 2020; JOHNSTON LE, et al., 2017; TAMURA T, et al., 2019; JARVELÄ KM, et al., 2018; SIM MA, et al., 2018), com 53,8% na área de cirurgia cardiovascular (GRECO G, et al., 2016; JOHNSTON LE, et al., 2017; SATO H, et al., 2017; WILLIAMS JB, et al., 2017; JARVELÄ KM, et al., 2018), 30,7% em anestesia (RANGASAMY V, et al., 2020; TAMURA T, et al., 2019; VIKAESH M, et al., 2019; SIM MA, et al., 2018) e 15,4% em endocrinologia (GRECO G, et al., 2018; URAI S, et al., 2021). Apenas três estudos (18,73%) foram conduzidos por enfermeiros (LIN YJ, et al., 2021; GONZÁLEZ-CARO MD, et al., 2022; CASTRO CMM, et al., 2022), incluindo um que analisou a relação entre variabilidade glicêmica e delirium no pós-operatório de correção de dissecção de aorta (LIN YJ, et al., 2021).

Predominaram estudos retrospectivos (62,5%) (GRECO G, et al., 2018; JOHNSTON LE, et al., 2017; TAMURA T, et al., 2019; URAI S, et al., 2021; WILLIAMS JB, et al., 2017; CHEN Y, et al., 2021; JARVELÄ KM, et al., 2018; CASTRO CMM, et al., 2022), seguidos pelos prospectivos (37,5%) (RANGASAMY V, et al., 2020; LIN YJ, et al., 2021; SATO H, et al., 2017; VIKAESH M, et al., 2019; GONZÁLEZ-CARO MD, et al., 2022; SIM MA, et al., 2018). O nível de evidência variou entre dois e três, predominando o nível três (93,75%). A maioria dos artigos foi publicada em periódicos qualificados entre A1 e B3, com destaque para a categoria B2, que concentrou sete estudos (RANGASAMY V, et al., 2020; CLEMENT KC, et al., 2019; LIN YJ, et al., 2021; VIKAESH M, et al., 2019; JARVELÄ KM, et al., 2018), reforçando a relevância nacional e internacional dos trabalhos analisados. Os achados da revisão estão detalhados no **Quadro 2**.

**Quadro 2** - Características dos artigos selecionados para este estudo.

| Autor, ano País                                        | Periódico (Qualis CAPES)                               | Tipo de estudo/<br>Nível de evidência (NE)  | Efeitos da glicemia instável no paciente em POI de CC                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LIN YJ, et al., 2021<br>Japão                          | Journal of Cardiothoracic Surgery (B2)                 | Prospectivo observacional<br>NE: 3          | A variabilidade glicêmica está associada ao risco de <i>delirium</i> em pós operatório de dissecação de aorta e aumenta o risco de delirium pós operatório.                                                                                                                                                |
| RANGASAMY V, et al., 2020<br>Estados Unidos da América | Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia (B2) | Prospectivo observacional<br>NE: 3          | Morte, reoperação, infecção esternal profunda, acidente vascular cerebral, pneumonia, insuficiência renal, tamponamento cardíaco, infarto agudo do miocárdio.                                                                                                                                              |
| GRECO G, et al., 2016<br>Estados Unidos da América     | Diabetes Care (A1)                                     | Coorte retrospectivo<br>NE: 3               | Pacientes não diabéticos tem pior prognóstico: custo adicional, maior permanência hospitalar, aumento de infecções, complicações respiratórias. Pacientes diabéticos com hiperglicemia tratados com insulina: menor custo, menor permanência hospitalar, redução de infecção e complicações respiratórias. |
| GRECO G, et al., 2018<br>Estados Unidos da América     | Diabetes Care (A1)                                     | Coorte retrospectivo<br>NE: 3               | O descontrole glicêmico aumenta o lactato sanguíneo. Este aumento é atenuado em pacientes previamente diabéticos e está associado ao aumento da mortalidade.                                                                                                                                               |
| TAMURA T, et al., 2019<br>Japão                        | Journal of Artificial Organs (B1)                      | Retrospectivo<br>NE: 2                      | Inflamação e exacerbação do estresse oxidativo.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| SATO H, et al., 2017<br>Japão                          | Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery (B3)     | Prospectivo unicêntrico<br>NE: 3            | Aumento do risco de infecções do sítio cirúrgico, fibrilação atrial, que afeta negativamente o prognóstico de pacientes criticamente enfermos.                                                                                                                                                             |
| CHEN Y, et al., 2021<br>China                          | Journal of Diabetes (B2)                               | Retrospectivo observacional<br>NE: 3        | Pacientes não diabéticos com hiperglicemia de estresse no POI de CRVM apresenta taxas mais altas de mortalidade hospitalar. O controle glicêmico moderado foi associado a menor risco de mortalidade hospitalar.                                                                                           |
| WILLIAMS JB, et al., 2017<br>Canadá                    | Journal of Critical Care (B1)                          | Retrospectivo Analítico<br>NE: 3            | Pacientes que apresentam pior controle glicêmico apresentam mais complicações pós operatórias (maior tempo de VM, insuficiência renal, maior mortalidade)                                                                                                                                                  |
| JARVELÄ KM, et al., 2018<br>Finlândia                  | Scandinavian Journal of Surgery (B2)                   | Retrospectivo descritivo<br>NE: 3           | Aumento do risco de infecções pós-operatórias, acidente vascular cerebral e mortalidade                                                                                                                                                                                                                    |
| CLEMENT KC, et al., 2019<br>Estados Unidos da América  | Journal of Cardiac Surgery (B2)                        | Coorte retrospectivo multicêntrico<br>NE: 3 | Pacientes com descontrole glicêmico no POI de CRVM apresentam maior risco de fibrilação atrial pós-operatória após revascularização do miocárdio, independente da hemoglobina A1c pré-operatória.                                                                                                          |

| Autor, ano<br>País                                     | Periódico (Qualis CAPES)           | Tipo de estudo/<br>Nível de evidência (NE) | Efeitos da glicemia instável no paciente em POI de CC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| JOHNSTON LE, et al., 2017<br>Estados Unidos da América | Annals of Thoracic Surgery (B1)    | Observacional retrospectivo<br>NE: 3       | A hipoglicemia pós operatória está associada ao maior risco de morbidade e mortalidade em POI de CC. O descontrole glicêmico apresenta aumenta substancialmente o risco.                                                                                                                                                                                                                                  |
| VIKAESH M, et al., 2019<br>Singapura                   | Medicine (B2)                      | Prospectivo observacional<br>NE: 3         | Arritmias cardíacas pós operatórias, lesão renal aguda, permanência mais prolongada na Unidade de Terapia Intensiva, hospitalização mais longa.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| SIM MA, et al., 2018<br>Singapura                      | Plos One (B1)                      | Coorte prospectivo<br>NE: 3                | Risco aumentado de fibrilação atrial pós operatória e maior tempo de permanência na UTI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| URAI S, et al., 2022<br>Japão                          | Journal of Artificial Organs (B2)  | Retrospectivo unicêntrico<br>NE: 3         | A hiperglicemia pós-operatória aumenta os eventos adversos, incluindo infecção do sítio cirúrgico e mortalidade                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| GONZÁLEZ-CARO MD, et al., 2022<br>Espanha              | Australian Critical Care (A1)      | Prospectivo<br>NE: 3                       | Os efeitos deletérios da hiperglicemia na cicatrização de feridas, na função plaquetária e no sistema imunológico estão bem estabelecidos. Estes mecanismos podem explicar que a hiperglicemia se associa a piores resultados em pacientes graves.                                                                                                                                                        |
| CASTRO CMM, et al., 2022<br>Brasil                     | Revista de Enfermagem da UERJ (A4) | Coorte retrospectivo<br>NE: 3              | Hiperglicemia está associada à hospitalização prolongada, maior demanda de recursos humanos e aumento dos custos. Constitui importante fator de morbimortalidade, sendo diretamente relacionada ao aumento de complicações cardiovasculares, distúrbios hemodinâmicos e hidroeletrólíticos; quadros infecciosos; comprometimento da cicatrização; fenômenos trombóticos e eventos isquêmicos recorrentes. |

**Fonte:** Januario CF, et al., 2025.

A maioria dos estudos analisados avaliou os efeitos da glicemia instável (GI) e seus desfechos em pacientes no POI de CC, além das intervenções clínicas para controle glicêmico. Três artigos mencionaram o uso de protocolos de controle glicêmico (TAMURA T, et al., 2019; SATO H, et al., 2017; CHEN Y, et al., 2021), e um estudo comparou dois protocolos institucionais utilizando um sistema contínuo de monitoramento da glicemia (SATO H, et al., 2017).

Quanto às cirurgias analisadas, a maioria dos artigos incluiu diferentes tipos de CC. Apenas três focaram especificamente na cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) (CLEMENT KC, et al., 2019; WILLIAMS JB, et al., 2017; CHEN Y, et al., 2021), enquanto um avaliou pacientes submetidos à correção de dissecação de aorta (LIN YJ, et al., 2021).

Os efeitos mais prevalentes da GI no POI de CC incluem aumento da mortalidade (RANGASAMY V, et al., 2020; GRECO G, et al., 2016; JOHNSTON LE, et al., 2017; WILLIAMS JB, et al., 2017; CHEN Y, et al., 2021; JARVELÄ KM, et al., 2018), maior tempo de internação (GRECO G, et al., 2016; VIKAESH M, et al., 2019; CASTRO CMM, et al., 2022), fibrilação atrial (CLEMENT KC, et al., 2019; SATO H, et al., 2017; SIM MA, et al., 2018), insuficiência renal aguda (RANGASAMY V, et al., 2020; WILLIAMS JB, et al., 2017; VIKAESH M, et al., 2019) e acidente vascular encefálico (RANGASAMY V, et al., 2020; JARVELÄ KM, et al., 2018).

O impacto econômico da hiperglicemia pós-operatória em pacientes diabéticos e não diabéticos foi abordado em um artigo (GRECO G, et al., 2016), enquanto outro destacou a associação entre GI e delirium no POI de CC (LIN YJ, et al., 2021). No geral, todos os estudos reforçam que a instabilidade glicêmica é uma complicação significativa, agravando o prognóstico de pacientes críticos submetidos à CC.

## DISCUSSÃO

A variabilidade glicêmica afeta o sistema neurológico, sendo o delirium uma complicação frequente. Lin YJ, et al. (2021) associaram a instabilidade da glicose ao delirium pós-operatório, destacando que o cérebro depende da estabilidade glicêmica para seu funcionamento. A hiperglicemia aguda induz estresse oxidativo, dano neuronal e declínio cognitivo, favorecendo o delirium. Essa neuroinflamação pode levar a ansiedade, depressão, maior tempo de internação, complicações intra-hospitalares e aumento da mortalidade (CHOI H, et al., 2022).

A instabilidade glicêmica no POI de CC prediz complicações. Clement KC, et al. (2019) analisaram a variabilidade glicêmica no POI de CRVM e identificaram sua relação com fibrilação atrial. Estudos similares constataram que a hiperglicemia pós-operatória aumenta o risco de arritmia cardíaca, insuficiência renal aguda e maior tempo de internação (VIKAESH M, et al., 2019; SIM MA, et al., 2018).

Outro desfecho relevante desta revisão foi a insuficiência renal aguda no POI de CC. Rangasamy V, et al. (2020) identificaram-na como o principal evento adverso da instabilidade glicêmica. Vikaesh M, et al. (2019) classificou a insuficiência renal aguda pelo aumento de três vezes ou  $\geq 350 \mu\text{mol/L}$  na creatinina sérica, com acréscimo agudo de  $\geq 44 \mu\text{mol/L}$ , e destacaram que a hiperglicemia pós-operatória deve ser evitada devido ao maior risco dessa complicação.

Fatores de risco como intervenções complexas, hipoglicemia, acidose, redução da taxa de filtração glomerular, maior tempo de circulação extracorpórea e cross-clamp aumentam a incidência de insuficiência renal aguda e a mortalidade (SERRAINO GF, 2019).

Três estudos apontaram que a hiperglicemia está associada a piores desfechos em não diabéticos (GRECO G, et al., 2018; GRECO G, et al., 2016; CHEN Y, et al., 2021). No entanto, em diabéticos tratados com insulina, a hiperglicemia foi relacionada à redução de custos, menor tempo de internação e menor incidência de infecções e complicações respiratórias (GRECO G, et al., 2018; GRECO G, et al., 2016; CHEN Y, et al., 2021). Dessa forma, glicemias  $<180 \text{ mg/dL}$  favorecem a maioria dos pacientes, mas podem ser prejudiciais para diabéticos com uso prévio de insulina (GRECO G, et al., 2016).

A relação entre diabetes mellitus e hiperlactatemia de estresse foi analisada por Greco G, et al. (2018), que identificaram aumento temporário dos níveis de lactato após a CC, especialmente em pacientes com descontrole glicêmico, porém atenuado em diabéticos. Essa condição foi associada à mortalidade.

Por outro lado, Chen Y, et al. (2021) apontaram o diabetes como fator de risco significativo para mortalidade hospitalar e complicações pós-CRVM. Assim, são necessários novos estudos para esclarecer as diferenças de risco da GI entre diabéticos e não diabéticos.

A GI no POI de CC está ligada a diversas complicações, incluindo aumento da mortalidade, conforme sete estudos desta revisão (RANGASAMY V, et al., 2020; GRECO G, et al., 2016; JOHNSTON LE, et al., 2017; URAI S, et al., 2021; WILLIAMS JB, et al., 2017; CHEN Y, et al., 2021; JARVELÄ KM, et al., 2018). Johnston LE, et al. (2017) relataram que a hipoglicemia no pós-operatório de CC eleva a mortalidade e morbidade, agravada pela alternância entre hiper e hipoglicemia.

O AVE também foi identificado como complicação da instabilidade glicêmica. Rangasamy V, et al. (2020) destacaram sua frequência no POI de CC, achado corroborado por Javelã KM, et al. (2018) em estudo retrospectivo com 1356 pacientes na Finlândia. A hiperglicemia repetida esteve associada a maior incidência de complicações infecciosas, AVE e mortalidade.

Diante desses riscos, alternativas para controle glicêmico vêm sendo estudadas. Sato H, et al. (2017) avaliaram um sistema contínuo de monitoramento da glicemia no POI de CC, demonstrando que a insulino-terapia endovenosa contínua foi mais eficaz que a subcutânea, além de reduzir fibrilação atrial e infecção de sítio cirúrgico.

A circulação extracorpórea na CC pode predispor a complicações. Fujii T, et al. (2022) analisaram um circuito fechado denominado "pâncreas artificial", que mostrou maior eficácia no controle glicêmico e redução da resposta inflamatória sem causar hipoglicemia. Kaddoum R, et al. (2022) compararam protocolos automatizados e convencionais de controle glicêmico, observando menor incidência de hiper e hipoglicemia com o uso de bombas automatizadas.

Diversos estudos avaliaram protocolos de controle glicêmico e sua eficácia (TAMURA T, et al., 2019; SATO H, et al., 2017; CHEN Y, et al., 2021). O intervalo alvo do controle glicêmico tem sido amplamente discutido, como demonstrado por Tamura T, et al. (2019), que comparou dois grupos: um recebendo controle glicêmico convencional, com aferições a cada 4 h e insulina contínua para manter glicemia <200 mmHg, e outro com controle por circuito fechado, mantendo glicemia entre 110-180 mmHg. O circuito fechado reduziu a inflamação pós-operatória sem aumentar o risco de hipoglicemia.

Chen Y, et al. (2021) analisou o controle glicêmico em pacientes com e sem diabetes, categorizando-os em controle estrito, moderado e liberal. O controle estrito elevou o risco de mortalidade entre diabéticos, mas reduziu complicações em não diabéticos, reforçando a importância de protocolos específicos. A SBD recomenda que o ideal é um protocolo de insulino-terapia intravenosa com ajuste horário da insulina conforme glicemia aferida a cada hora, amplamente conhecido pela equipe assistencial para evitar hipoglicemia (MARINO EC, et al., 2023).

A prevenção da GI é essencial para o prognóstico do paciente crítico no POI de CC. O controle glicêmico reduz complicações pós-operatórias (SATO H, et al., 2017). Sob a ótica da teoria da adaptação de Calista Roy, onde indivíduos interagem com o ambiente e respondem a estímulos de forma adaptativa ou ineficaz, as complicações pós-operatórias refletem uma adaptação ineficaz às necessidades fisiológicas. Assim, a equipe de enfermagem desempenha um papel fundamental, intervindo prontamente para promover respostas adaptativas (BARROS LM, et al., 2021).

Esta revisão contribui para o cenário nacional e internacional ao identificar complicações da GI no POI de CC, uma temática ainda pouco explorada, visto que a maioria dos estudos foca no período intraoperatório. Os achados auxiliam pesquisas futuras sobre prevenção da GI, fator relevante na mortalidade desses pacientes.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a inclusão de quatro artigos baseados em bancos de dados secundários, aumentando o risco de vies. Além disso, oito artigos possuem dimensão unicêntrica, restringindo a generalização dos resultados. Os achados sobre diabetes mellitus são divergentes, e há necessidade de esclarecer peculiaridades da GI em diabéticos e na população geral. A escassez de estudos conduzidos por enfermeiros também é um fator limitante, considerando seu papel fundamental no controle glicêmico e na prevenção do DE “Risco de glicemia instável”. Estudos futuros devem aprimorar as evidências disponíveis e estratégias de manejo glicêmico adequado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo adequado dos pacientes em POI de CC é fundamental diante da complexidade do quadro crítico pós-operatório. Este estudo identificou na literatura os efeitos da GI nesses pacientes, destacando complicações como maior mortalidade, fibrilação atrial, insuficiência renal aguda, AVE, delirium, internação prolongada na UTI, aumento dos custos hospitalares, reinternações frequentes, infecções e instabilidade glicêmica. O conhecimento desses impactos e a adoção de estratégias de controle glicêmico são essenciais para melhorar o prognóstico. O protocolo de controle glicêmico se mostra uma abordagem eficaz, e novos estudos devem aprofundar a investigação sobre o POI.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento a FAPEMIG pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. BARROS LM, et al. Diagnósticos de enfermagem e problemas adaptativos de Roy em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. *Revista SOBECC*, 2021; 26(3): 156-164.
2. CASTRO CMM, et al. Comportamento glicêmico de pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca: estudo de coorte. *Rev. enferm. UERJ*, 2022; 30: 64079.
3. CASTRO CMM, et al. Comportamento glicêmico de pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca: estudo de coorte. *Rev. enferm. UERJ*, 2022; 30(1): e64079.
4. CHEN Y, et al. Glycemic control and risk factors for in-hospital mortality and vascular complications after coronary artery bypass grafting in patients with and without preexisting diabetes. *Journal of Diabetes*, 2021; 13(3): 232-242.
5. CHOI H, et al. Intraoperative Glycemic Variability and Mean Glucose are Predictors for Postoperative Delirium After Cardiac Surgery: A Retrospective Cohort Study. *Clin Interv Aging*, 2022; 5(17): 79-95.
6. CLEMENT KC, et al. Increased glucose variability is associated with atrial fibrillation after coronary artery by-pass. *Journal of Cardiac Surgery*, 2019; 34(7): 554-594.
7. FUJII T, et al. Surgical Site Infections and Inflammatory Reaction After Cardiac Surgery; Bedside Artificial Pancreas Versus Conventional Insulin Therapy: A Propensity Score-Matched Analysis. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 2022; 36(3): 840-846.
8. GALVÃO CM, et al. A busca das melhores evidências. *Revista Escola de Enfermagem USP*, 2003; 37(4): 43-50.
9. GONZÁLEZ-CARO MD, et al. Effectiveness and safety of the Space GlucoseControl system for glycaemia control in caring for postoperative cardiac surgical patients. *Aust Crit Care*, 2022; 35(2): 136-142.
10. GRECO G, et al. Diabetes and the Association of Postoperative Hyperglycemia With Clinical and Economic Outcomes in Cardiac Surgery. *Diabetes Care*, 2016; 39(1): 408-417.
11. GRECO G, et al. Diabetes Is Associated With Reduced Stress Hyperlactatemia in Cardiac Surgery. *Diabetes Care*, 2018; 41(3): 469-477.
12. HERDMAN TH, KAMITSURU S. Diagnósticos de Enfermagem da NANDA – I: definições e classificação 2021-2023. 11. ed. Porto Alegre: Artmed; 2021.
13. HONARMAND K, et al. Society of Critical Care Medicine Guidelines on Glycemic Control for Critically Ill Children and Adults 2024. *Critical Care Medicine*, 2024; 52(4): 161–181.
14. JARVELÄ KM, et al. Hyperglycemic episodes are associated with postoperative infections after cardiac surgery. *Scandinavian Journal of Surgery*, 2018; 107(2): 138-144.

15. JOHNSTON LE, et al. Postoperative hypoglycemia is associated with worse outcomes after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*, 2017; 103(2): 526-532.
16. KADDOUM R, et al. Automated versus conventional perioperative glycemic control in adult diabetic patients undergoing open heart surgery. *BMC Anesthesiology*, 2022; 22: 184-193.
17. LEITE AC, et al. Associação da mecânica respiratória com oxigenação e duração da ventilação mecânica no pós-operatório de cirurgia cardíaca em pacientes na UTI. *Brazilian Journal of Development*, 2020; 6(12): 100342-100363.
18. LIN YJ, et al. Association between glucose variability and postoperative delirium in acute aortic dissection patients: an observational study. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 2021; 16(82): 1-8.
19. MARINO EC, et al. Rastreamento e controle da hiperglicemia hospitalar em pacientes não-críticos. Diretriz oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2024.
20. MARINO EC, et al. Rastreio e Controle da Hiperglicemia no Perioperatório. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2023.
21. MELO LD, et al. Cuidados Intensivos sistematizados ao paciente em pós-operatório cardíaco. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*, 2021; 13: 467-476.
22. OLIVEIRA GMM, et al. Estatística cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*, 2024; 121(2): 20240079.
23. OMS. Cardiovascular diseases (CVDs). 2021. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)). Acessado em: 18 de janeiro de 2025.
24. RANGASAMY V, et al. Comparison of glycemic variability índices: Blood glucose, Risk index, and coefficient of variation in predictin adverse outcomes for patients undergoing cardiac surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 2020; 34(7): 1794-1802.
25. SANTOS CMC, et al. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, 2007; 15(3): 508-511.
26. SATO H, et al. Glucose Variability Based on Continuous Glucose Monitoring Assessment Is Associated with Postoperative Complications after Cardiovascular Surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2017; 23: 239-247.
27. SERRAINO GF. Risk factors for acute kidney injury and mortality in high-risk patients undergoing cardiac surgery. *Plos One*, 2021; 16(5): 1-13.
28. SILVA GC, et al. Variabilidade glicêmica e sobrevida de pacientes críticos internados em uma unidade de terapia intensiva de um hospital do Sudoeste da Bahia. *BRASPEN*, 2022; 37(1): 71-75.
29. SILVA JM, et al. Os riscos perioperatórios de pacientes com Diabetes Mellitus submetidos à cirurgia cardíaca: uma revisão integrativa. *Brazilian Journal of Health Review*, 2023; 6(3): 12604-12619.
30. SIM MA, et al. Wider perioperative glycemic fluctuations increase risk of postoperative atrial fibrillation and ICU length of stay. *Plos One*, 2018; 13(6): 1-10.
31. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes 2019 – 2020. 2019. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Diretrizes-Sociedade-Brasileira-de-Diabetes-2019-2020.pdf>. Acessado em: 16 de janeiro de 2025.
32. SOUZA MT, et al. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*, 2010; 8(1): 102-106.
33. TAMURA T, et al. Glucose control using a closed-loop device decreases inflammation after cardiovascular surgery without increasing hypoglycemia risk. *J Artif Organs*, 2019; 22: 154-159.
34. URAI S, et al. Dynamic changes in insulin requirements with post-operative time using bedside artificial pancreas to maintain normoglycemia without hypoglycemia after cardiac surgery. *J Artif Organs*, 2021; 25(1): 72-81.
35. URSI ES. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. 2005. *Revista Latino Americana de Enfermagem*, 2006; 14(1): 124-131.
36. VIKAESH M, et al. Risk factors and impact of postoperative hyperglycemia in non diabetic patients after cardiac surgery. *Medicine*, 2019; 98(23): 1-6.
37. WILLIAMS JB, et al. Glycemic control in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: Clinical features, predictors, and outcomes. *Journal of Critical Care*, 2017; 42: 328-333.
38. XU W, et al. Association of stress hyperglycemia ratio and in-hospital mortality in patients with coronary artery disease: insights from a large cohort study. *Cardiovasc Diabetol*, 2022; 21(1): 217.