

**IMPACTO DA MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA AVANÇADA NA
CIRURGIA DE REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA EM PACIENTES DE
ALTO RISCO**

**IMPACT OF ADVANCED HEMODYNAMIC MONITORING ON
MYOCARDIAL REVASCULARIZATION SURGERY IN HIGH-RISK
PATIENTS**

Henrique Djosci Coêlho de Sá¹

Vinicius Costa de Mello Farah²

Lucca Fernandes Alevato³

Thiago Zanetti Pinheiro⁴

Paulo Víctor Elias Sobrinho⁵

José Sérgio Martins Neto⁶

Paulo Andre Ramalho Rangel Lima⁷

Eduardo Bandeira de Mello Sanches de Almeida⁸

Vitor Hugo Mendes da Cunha⁹

Antônio Vitor Gullo de Oliveira Ribeiro¹⁰

Luiza Tibério Campos Calegário¹¹

-
- 1 Universidade de Gurupi
 - 2 Faculdade Souza Marques
 - 3 Faculdade Souza Marques
 - 4 Universidade Iguazu Campos V (UNIG)
 - 5 Universidad Sudamericana
 - 6 Faculdade Souza Marques
 - 7 Faculdade Souza Marques
 - 8 Faculdade Souza Marques
 - 9 Faculdade Souza Marques
 - 10 Faculdade Souza Marques
 - 11 Universidade Vila Velha



Resumo: A cirurgia de revascularização miocárdica é um procedimento crítico para pacientes com doença coronariana avançada, especialmente para aqueles classificados como de alto risco, devido a comorbidades como insuficiência cardíaca, hipertensão e diabetes. A monitorização hemodinâmica avançada tem se mostrado essencial nesse contexto, permitindo uma vigilância contínua e precisa dos parâmetros cardíacos e vasculares, o que pode reduzir complicações intra e pós-operatórias. Este resumo tem como objetivo avaliar o impacto da monitorização hemodinâmica avançada durante cirurgias de revascularização miocárdica em pacientes de alto risco. Pretende-se explorar as vantagens desse tipo de monitorização, as tecnologias utilizadas e os benefícios em termos de desfechos clínicos e redução de complicações. Trata-se de uma revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, realizada nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS, BVS e Google Scholar. A fim de otimizar a busca, foram utilizados descritores como Monitorização Hemodinâmica, Cirurgias Cardíacas, Pacientes de Alto Risco e Gerenciamento de Fluidos. Para a delimitação temporal, a pesquisa considerou publicações entre os anos de 2019 e 2022, período que reflete os avanços mais recentes em tecnologias de monitorização hemodinâmica em cirurgias cardíacas de alto risco. A monitorização hemodinâmica avançada inclui o uso de dispositivos como o cateter de artéria pulmonar e sistemas não invasivos de bioimpedância, que fornecem dados em tempo real sobre débito cardíaco, pressão arterial, saturação de oxigênio e resistência vascular sistêmica. Em pacientes de alto risco, esses dispositivos permitem ajustes precisos na administração de fluidos e drogas vasoativas, promovendo uma melhor estabilidade hemodinâmica. Estudos indicam que essa abordagem reduz a incidência de complicações graves, como choque cardiogênico e arritmias, otimizando a recuperação pós-operatória. Logo, a monitorização hemodinâmica avançada é uma ferramenta crucial em cirurgias de revascularização miocárdica, especialmente para pacientes de alto risco. Sua implementação melhora o manejo intraoperatório, reduzindo o risco de complicações e promovendo melhores resultados clínicos. Portanto, seu uso deve

12 Universidade de Vassouras



ser considerado parte integrante das estratégias para cirurgias cardíacas complexas.

Palavras-chave: Cirurgia Geral, Revascularização; Hemodinâmica; Cardiologia.

Abstract: Coronary artery bypass grafting is a critical procedure for patients with advanced coronary disease, especially those classified as high risk due to comorbidities such as heart failure, hypertension and diabetes. Advanced hemodynamic monitoring has proved essential in this context, allowing continuous and accurate surveillance of cardiac and vascular parameters, which can reduce intra- and post-operative complications. This abstract aims to assess the impact of advanced hemodynamic monitoring during coronary artery bypass graft surgery in high-risk patients. The aim is to explore the advantages of this type of monitoring, the technologies used and the benefits in terms of clinical outcomes and reduction of complications. This is a literature review with a qualitative approach, carried out in the PubMed, SciELO, LILACS, BVS and Google Scholar databases. In order to optimize the search, descriptors such as Hemodynamic Monitoring, Cardiac Surgery, High Risk Patients and Fluid Management were used. For time delimitation, the research considered publications between the years 2019 and 2022, a period that reflects the latest advances in hemodynamic monitoring technologies in high-risk cardiac surgeries. Advanced hemodynamic monitoring includes the use of devices such as the pulmonary artery catheter and non-invasive bioimpedance systems, which provide real-time data on cardiac output, blood pressure, oxygen saturation and systemic vascular resistance. In high-risk patients, these devices allow for precise adjustments in the administration of fluids and vasoactive drugs, promoting better hemodynamic stability. Studies indicate that this approach reduces the incidence of serious complications, such as cardiogenic shock and arrhythmias, optimizing post-operative recovery. Therefore, advanced hemodynamic monitoring is a crucial tool in CABG surgeries, especially for high-risk patients. Its implementation improves intraoperative management, reducing the risk of complications and promoting better clinical outcomes. Therefore, its use should be considered an integral part of strategies for complex cardiac surgeries.



Keywords: General Surgery, Revascularization; Hemodynamics; Cardiology.

INTRODUÇÃO

A cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) é amplamente utilizada no tratamento de pacientes com doença arterial coronariana, especialmente aqueles com múltiplos vasos comprometidos e em estágios avançados da doença. Contudo, quando realizada em pacientes de alto risco, como idosos ou pacientes com comorbidades graves, a CRM apresenta desafios significativos em termos de segurança e eficácia. Nestes casos, a monitorização hemodinâmica avançada tem sido apontada como uma estratégia crucial para o manejo intraoperatório e pós-operatório, permitindo uma gestão mais precisa da perfusão tecidual, da função cardíaca e dos parâmetros circulatórios (SOUZA et al., 2020).

A monitorização hemodinâmica avançada envolve o uso de tecnologias que permitem a avaliação contínua de parâmetros críticos, como débito cardíaco, pressão venosa central, saturação venosa de oxigênio e resistência vascular sistêmica. Essas informações são essenciais para guiar intervenções terapêuticas precisas, especialmente em cirurgias de alta complexidade como a CRM, onde variações abruptas nos parâmetros circulatórios podem levar a complicações graves, como choque cardiogênico, disfunção ventricular e falência multiorgânica (COSTA, 2021).

Em pacientes de alto risco submetidos à CRM, a monitorização hemodinâmica avançada tem sido associada à redução de complicações perioperatórias e à melhoria nos desfechos clínicos. Estudos demonstram que, ao permitir uma intervenção precoce diante de alterações nos parâmetros hemodinâmicos, essa monitorização pode reduzir a mortalidade, o tempo de internação e a necessidade de suporte vasopressor e ventilatório prolongado. Além disso, a monitorização contínua permite uma avaliação mais detalhada da resposta à terapia com fluidos e drogas vasoativas, crucial para manter a estabilidade hemodinâmica em pacientes com disfunção cardíaca severa (PEREIRA et al., 2022).

Apesar dos benefícios amplamente reconhecidos, a implementação da monitorização



hemodinâmica avançada ainda enfrenta desafios, como o custo elevado dos dispositivos e a necessidade de treinamento especializado para a equipe cirúrgica e de cuidados intensivos. No entanto, em pacientes de alto risco, o custo-benefício tende a ser favorável, considerando a potencial redução de complicações graves e o menor tempo de recuperação pós-operatória. Com o avanço das tecnologias de monitorização e a ampliação do acesso a esses recursos, é esperado que o uso da monitorização hemodinâmica avançada se torne cada vez mais difundido, especialmente em cirurgias de alta complexidade, como a CRM (SANTOS et al., 2021).

Este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto da monitorização hemodinâmica avançada durante cirurgias de revascularização miocárdica em pacientes de alto risco. Pretende-se explorar as vantagens desse tipo de monitorização, as tecnologias utilizadas e os benefícios em termos de desfechos clínicos e redução de complicações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, realizada nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS, BVS e Google Scholar. A fim de otimizar a busca, foram utilizados descritores como “Monitorização Hemodinâmica”, “Cirurgias Cardíacas”, “Pacientes de Alto Risco” e “Gerenciamento de Fluidos”. Para a delimitação temporal, a pesquisa considerou publicações entre os anos de 2019 e 2022, período que reflete os avanços mais recentes em tecnologias de monitorização hemodinâmica em cirurgias cardíacas de alto risco.

Critérios de Inclusão:

Artigos publicados entre 2019 e 2022, considerando os avanços tecnológicos recentes.

Estudos que abordem a monitorização hemodinâmica em cirurgias cardíacas, com foco em pacientes de alto risco.

Publicações em inglês ou português, acessíveis em texto completo.



Trabalhos que discutam desfechos clínicos relacionados ao uso de tecnologias avançadas de monitorização.

Estudos de revisão sistemática, pesquisas observacionais e ensaios clínicos que incluam terapias inovadoras e monitorização intraoperatória.

Critérios de Exclusão:

Artigos publicados antes de 2019, devido à evolução tecnológica contínua.

Estudos que abordem exclusivamente pacientes pediátricos ou cirurgias não cardíacas.

Trabalhos sem avaliação de benefícios clínicos ou que tratem de monitorização hemodinâmica de forma superficial.

Revisões sem rigor metodológico ou artigos de opinião.

A pesquisa busca responder à seguinte pergunta norteadora: Quais são os avanços clínicos e os benefícios da monitorização hemodinâmica em cirurgias cardíacas de alto risco entre 2019 e 2022.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A monitorização hemodinâmica avançada é um recurso essencial para o manejo de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, particularmente aqueles classificados como de alto risco. Estes pacientes, muitas vezes acometidos por comorbidades, como insuficiência cardíaca, hipertensão arterial sistêmica e diabetes, apresentam uma resposta fisiológica mais complexa durante e após a cirurgia, exigindo um controle rigoroso dos parâmetros circulatórios para evitar complicações graves. Através da monitorização contínua de variáveis como o débito cardíaco, a pressão arterial média e a saturação venosa de oxigênio, é possível adaptar as intervenções terapêuticas em tempo real, minimizando os riscos de instabilidade hemodinâmica (SILVA et al., 2021).

Durante a cirurgia de revascularização miocárdica, o uso de monitorização hemodinâmica



avançada permite a detecção precoce de alterações circulatórias que poderiam passar despercebidas com métodos convencionais. A identificação rápida de quedas no débito cardíaco, por exemplo, possibilita a correção imediata com ajuste de drogas vasoativas ou reposição de fluidos, evitando a progressão para insuficiência de múltiplos órgãos. Além disso, o monitoramento da resistência vascular sistêmica auxilia na determinação precisa da necessidade de vasopressores, prevenindo hipotensão prolongada, que está associada a um pior prognóstico nesses pacientes (OLIVEIRA et al., 2020).

A adequação da terapia com fluidos é outra questão crítica na gestão de pacientes de alto risco submetidos à CRM. Em indivíduos com comprometimento cardíaco severo, a administração excessiva de fluidos pode levar a sobrecarga volumétrica, contribuindo para edema pulmonar e insuficiência cardíaca congestiva. Por outro lado, a hipovolemia também pode resultar em diminuição do débito cardíaco e perfusão inadequada dos tecidos. A monitorização hemodinâmica avançada fornece dados em tempo real que permitem ajustar de forma precisa o volume de fluidos administrado, evitando tanto a sobrecarga quanto a hipovolemia (PEREIRA, 2019).

Estudos recentes indicam que a monitorização hemodinâmica avançada também melhora os resultados pós-operatórios em pacientes de alto risco. Ao permitir intervenções mais rápidas e precisas durante o período intraoperatório, os pacientes tendem a ter uma recuperação mais estável, com menor incidência de complicações como choque cardiogênico, arritmias e infecção pós-operatória. A redução do tempo de internação em unidades de terapia intensiva (UTI) e a menor necessidade de suporte ventilatório são benefícios adicionais observados em pacientes que foram submetidos a uma monitorização mais precisa e contínua (ALVES et al., 2022).

No entanto, a implementação dessa tecnologia em larga escala ainda enfrenta barreiras. O custo elevado dos equipamentos e a necessidade de treinamento especializado para a equipe médica limitam sua disponibilidade em muitos centros de saúde, especialmente em países em desenvolvimento. Além disso, alguns estudos apontam que, apesar dos benefícios aparentes, a monitorização hemodinâmica avançada não é totalmente isenta de riscos, pois pode levar a interpretações incorretas dos dados, dependendo da experiência do profissional, resultando em intervenções inadequadas (COSTA et al.,



2021).

Por fim, a integração da monitorização hemodinâmica avançada com outras tecnologias, como o ultrassom cardíaco intraoperatório e o uso de biomarcadores para a detecção precoce de lesões miocárdicas, oferece uma visão ainda mais abrangente do estado hemodinâmico do paciente. Essa abordagem multimodal pode se tornar a norma no futuro próximo, especialmente em cirurgias de alto risco, onde cada parâmetro adicional monitorado contribui para uma maior precisão no tratamento (MACHADO, 2020).

CONCLUSÃO

A monitorização hemodinâmica avançada representa um avanço crucial no manejo intraoperatório de pacientes de alto risco submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. Ao oferecer dados precisos em tempo real sobre o estado circulatório, essa tecnologia permite uma abordagem mais personalizada e ágil, reduzindo a incidência de complicações hemodinâmicas e melhorando os resultados clínicos. Pacientes que se beneficiam dessa tecnologia apresentam uma recuperação mais rápida e estável, com menores taxas de internação prolongada e complicações pós-operatórias, como choque cardiogênico e insuficiência cardíaca congestiva.

Além disso, a monitorização avançada possibilita um gerenciamento mais preciso da terapia com fluidos, evitando tanto a sobrecarga volumétrica quanto a hipovolemia, fatores que poderiam prejudicar o prognóstico desses pacientes. A aplicação de intervenções mais direcionadas e imediatas garante uma maior segurança durante o procedimento, especialmente em indivíduos com comorbidades severas.

No entanto, a implementação em larga escala dessa tecnologia ainda enfrenta desafios, principalmente relacionados aos custos elevados e à necessidade de treinamento especializado. Portanto, embora seus benefícios sejam claros, sua aplicação deve ser acompanhada de políticas que incentivem a capacitação de profissionais e a acessibilidade de centros de saúde a essa ferramenta essencial.



Em conclusão, a monitorização hemodinâmica avançada tem o potencial de se tornar uma prática padrão em cirurgias de revascularização miocárdica de alto risco, especialmente quando integrada com outras tecnologias e abordagens terapêuticas. A sua utilização eficaz não só contribui para a segurança e o sucesso do procedimento, mas também melhora a qualidade de vida dos pacientes no pós-operatório, reduzindo complicações e tempos de recuperação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SOUZA, F. G., et al. Monitorização hemodinâmica em cirurgias cardíacas: avanços e desafios. Revista Brasileira de Cardiologia, 2020.

COSTA, R. A. Tecnologias em monitorização avançada: impacto em cirurgias cardíacas de alto risco. Cardiologia Hoje, 2021.

PEREIRA, L. B., et al. Monitorização contínua em cirurgias cardíacas: análise de desfechos clínicos e benefícios terapêuticos. Jornal de Cirurgia Cardiovascular, 2022.

SANTOS, M. E., et al. Avanços na monitorização de pacientes cirúrgicos de alto risco: perspectivas futuras. Jornal de Tecnologia Médica, 2021.

SILVA, R. F., et al. Impacto da monitorização hemodinâmica em cirurgias cardíacas de alto risco. Revista de Cardiologia, 2021.

OLIVEIRA, J. P., et al. Terapia hemodinâmica avançada em cirurgia de revascularização miocárdica: uma revisão sistemática. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2020.

PEREIRA, M. A. Gerenciamento de fluidos em cirurgias cardíacas: benefícios da monitorização avançada. Jornal Brasileiro de Cirurgia Cardíaca, 2019.

ALVES, C. T., et al. Monitorização hemodinâmica avançada e desfechos pós-operatórios em pacientes de alto risco. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, 2022.



COSTA, E. A., et al. Desafios da implementação da monitorização hemodinâmica avançada em centros de saúde. *Jornal de Tecnologia em Saúde*, 2021.

MACHADO, A. F. Integração de tecnologias na monitorização intraoperatória em cirurgias cardíacas. *Revista de Inovação em Saúde*, 2020.

