



## ***Anestesia e hemostasia em cirurgias ortopédicas: o impacto do manejo anestésico no controle do sangramento***

Marcelo Santos Marques de Oliveira <sup>1</sup>, Thaís Helena Castro <sup>2</sup>, Caio Augusto Perete <sup>3</sup>, Luiz Gustavo Camargos Massote <sup>4</sup>, Julia Aquino Ragoonete <sup>5</sup>, Rafael de Carvalho Leitão Megale<sup>6</sup>, Karen Vieira Novais <sup>1</sup>, Rafaela Gomes da Silva <sup>1</sup>, Pedro de Macedo Carvalho <sup>1</sup>, Lara Bellini Franco <sup>1</sup>, Jefferson Roberto Diniz Lopes <sup>1</sup>, João Alfredo Sales de Toledo <sup>1</sup>, João Bruno Feitosa Pinho <sup>7</sup>, Larissa Caridi <sup>1</sup>, Claudio André Novaes Manes <sup>1</sup>, Guilherme Caldas Robortella <sup>1</sup>, Beatriz Gregório Franco Gabarron <sup>1</sup>, Paulo Rodrigues da Cruz Neto <sup>8</sup>, Leonardo Gotti Martini <sup>9</sup>, Karoline Becker Paraboni <sup>10</sup>, Pedro Arthur Ricci Ribeiro da Silva<sup>1</sup>, Solange Lorrane dos Reis Verona <sup>2</sup>, Guilherme Santana da Costa, Marina Yunes.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n12p2614-2622>

Artigo recebido em 04 de Novembro e publicado em 24 de Dezembro

### **REVISÃO INTEGRATIVA**

#### **RESUMO**

O manejo anestésico desempenha um papel crucial no controle do sangramento durante cirurgias ortopédicas, influenciando fatores como agregação plaquetária, cascatas de coagulação e estabilidade hemodinâmica. Diferentes técnicas anestésicas, como bloqueios regionais e anestesia geral, apresentam impactos variados nos mecanismos hemostáticos, sendo essenciais para otimizar a segurança e os desfechos perioperatórios. Este estudo foi conduzido como uma revisão integrativa. A busca sistemática foi realizada nas bases de dados PubMed, BMC Anesthesiology e European Journal of Clinical Pharmacology, utilizando os descritores anestesia, hemostasia, cirurgias ortopédicas, hemorragia. Foram incluídos artigos publicados entre 2015 e 2024, escritos em inglês, português ou espanhol. Os critérios de inclusão focaram em estudos que abordassem técnicas anestésicas e controle de sangramento, enquanto publicações duplicadas ou fora do escopo foram excluídas. A qualidade metodológica foi avaliada utilizando a ferramenta PRISMA. Os estudos revisados destacaram que técnicas regionais, como bloqueios periféricos, estão associadas a uma menor perda sanguínea intraoperatória devido à redução da pressão arterial e da resposta inflamatória. Anestésicos voláteis, como o sevoflurano, demonstraram impacto negativo na agregação plaquetária, enquanto agentes intravenosos, como o propofol, apresentaram efeitos neutros. Estratégias multimodais que combinam anestesia geral e bloqueios regionais mostraram-se eficazes no controle do sangramento e na prevenção de complicações tromboembólicas. Pacientes com coagulopatias exigiram planejamento anestésico individualizado, com monitoramento contínuo da coagulação e uso de tecnologias como tromboelastografia. O manejo anestésico afeta diretamente os desfechos hemostáticos em cirurgias ortopédicas. Técnicas personalizadas, combinando abordagens regionais e multimodais, demonstram maior eficácia na redução de perdas sanguíneas e



complicações. A integração entre anesthesiologistas e equipes cirúrgicas é fundamental para otimizar a segurança e promover melhores resultados perioperatórios.

**Palavras-chave:** Anestesia, Hemostasia, Cirurgias ortopédicas, Hemorragia.

## **Anesthesia and hemostasis in orthopedic surgery: the impact of anesthetic management on bleeding control**

### **ABSTRACT**

Anesthetic management plays a crucial role in controlling bleeding during orthopedic surgery, influencing factors such as platelet aggregation, coagulation cascades and hemodynamic stability. Different anesthetic techniques, such as regional blocks and general anesthesia, have varying impacts on hemostatic mechanisms and are essential for optimizing perioperative safety and outcomes. This study was conducted as an integrative review. A systematic search was carried out in the PubMed, BMC Anesthesiology and European Journal of Clinical Pharmacology databases, using the descriptors anesthesia, hemostasis, orthopedic surgery, hemorrhage. Articles published between 2015 and 2024 and written in English, Portuguese or Spanish were included. The inclusion criteria focused on studies that addressed anesthetic techniques and bleeding control, while duplicate or out-of-scope publications were excluded. Methodological quality was assessed using the PRISMA tool. The studies reviewed highlighted that regional techniques, such as peripheral blocks, are associated with lower intraoperative blood loss due to reduced blood pressure and inflammatory response. Volatile anesthetics such as sevoflurane showed a negative impact on platelet aggregation, while intravenous agents such as propofol showed neutral effects. Multimodal strategies combining general anesthesia and regional blocks proved effective in controlling bleeding and preventing thromboembolic complications. Patients with coagulopathies required individualized anesthetic planning, with continuous monitoring of coagulation and the use of technologies such as thromboelastography. Anesthetic management directly affects hemostatic outcomes in orthopedic surgery. Personalized techniques, combining regional and multimodal approaches, demonstrate greater efficacy in reducing blood loss and complications. Integration between anesthesiologists and surgical teams is essential to optimize safety and promote better perioperative outcomes.

**Keywords:** Anesthesia, Hemostasis, Orthopedic surgery, Hemorrhage.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup> Universidade Nove de Julho; <sup>2</sup> Faculdade Santa Marcelina; <sup>3</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; <sup>4</sup> Universidade Municipal de São Caetano do Sul; <sup>5</sup> Universidade Anhembi Morumbi; <sup>6</sup> Universidade Cidade de São Paulo; <sup>7</sup> Universidade Estadual do Piauí; <sup>8</sup> Universidade Estadual de Campinas; <sup>9</sup> Pontifícia Universidade Católica de Campinas; <sup>10</sup> Universidade Federal da Grande Dourados.

**Autor correspondente:** Marcelo Santos Marques de Oliveira [drmarcelo0207@gmail.com](mailto:drmarcelo0207@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

O controle do sangramento em cirurgias ortopédicas é um desafio clínico crítico, especialmente em procedimentos de grande porte, como artroplastias e correções traumáticas. A interação entre os métodos anestésicos e os mecanismos hemostáticos desempenha um papel central nesse contexto, impactando diretamente os desfechos cirúrgicos e a segurança do paciente<sup>1-2</sup>. O manejo anestésico não apenas influencia o controle da dor e a estabilidade hemodinâmica, mas também modula funções plaquetárias, cascatas de coagulação e resposta inflamatória, fatores cruciais para a hemostasia em ambiente perioperatório<sup>3-4</sup>.

Estudos recentes demonstram que técnicas anestésicas, como anestesia geral e bloqueios regionais, podem ter efeitos distintos nos mecanismos de coagulação e na perda sanguínea intraoperatória. Enquanto anestésicos intravenosos, como propofol e opioides, apresentam efeitos neutros ou mínimos na coagulação, agentes voláteis, como o sevoflurano, podem alterar a função plaquetária<sup>5-6</sup>. Além disso, os bloqueios regionais, amplamente utilizados em cirurgias ortopédicas, têm sido associados a uma menor incidência de trombose venosa profunda devido à sua capacidade de reduzir a resposta inflamatória e a estase venosa<sup>7</sup>.

No contexto de pacientes com condições coagulopáticas ou em uso de anticoagulantes, o planejamento anestésico torna-se ainda mais desafiador. Avaliações detalhadas do histórico hemorrágico, testes laboratoriais específicos e estratégias hemostáticas personalizadas são essenciais para minimizar complicações<sup>8-9</sup>. A integração de tecnologias avançadas, como dispositivos de monitoramento da coagulação em tempo real e agentes hemostáticos específicos, também tem se mostrado promissora para otimizar o controle do sangramento em procedimentos ortopédicos complexos<sup>10</sup>.

Diante da relevância do tema, este estudo busca revisar de forma integrativa o impacto das abordagens anestésicas na hemostasia durante cirurgias ortopédicas. O objetivo é analisar os efeitos de diferentes técnicas e agentes anestésicos no controle do sangramento, contribuindo para a prática clínica baseada em evidências e para a segurança perioperatória.



## **METODOLOGIA**

Este estudo foi realizado como uma revisão integrativa, buscando avaliar o impacto do manejo anestésico no controle do sangramento em cirurgias ortopédicas, com foco nas diferentes técnicas e agentes anestésicos utilizados. A busca foi conduzida nas bases de dados PubMed, BMC Anesthesiology e European Journal of Clinical Pharmacology, utilizando os descritores anestesia, hemostasia, cirurgias ortopédicas, hemorragia. Para garantir a relevância e a atualidade das informações, foram incluídos apenas artigos publicados entre 2015 e 2024, disponíveis em texto completo nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola.

Os critérios de inclusão abrangeram artigos originais e revisões sistemáticas que analisaram o impacto das técnicas anestésicas na hemostasia em cirurgias ortopédicas, destacando dados sobre perda sanguínea intraoperatória, manejo da coagulação e segurança anestésica. Também foram considerados estudos que exploraram intervenções em pacientes com condições coagulopáticas ou em uso de anticoagulantes. Por outro lado, foram excluídos artigos que não abordavam diretamente o tema, publicações fora do período estabelecido e estudos com metodologia inadequada ou duplicados.

A seleção dos artigos ocorreu em três etapas: leitura de títulos e resumos para identificar publicações alinhadas ao escopo do estudo; análise completa dos textos para extração detalhada de dados relevantes, como objetivos, métodos, intervenções anestésicas e desfechos relacionados à hemostasia; e síntese das informações, com ênfase nos impactos clínicos das abordagens anestésicas. A qualidade dos estudos foi avaliada utilizando a ferramenta PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantindo transparência e rigor metodológico no processo de análise.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados deste estudo reforçam a importância da escolha da técnica anestésica como um determinante crucial para o controle da hemostasia em cirurgias ortopédicas. A agregação plaquetária mediada por fibronectina, descrita por Xu et al., sugere novas vias terapêuticas para otimizar a resposta hemostática perioperatória, especialmente em pacientes com maior risco de sangramento <sup>1</sup>. Esses achados complementam as estratégias apresentadas por Wirth et al., que enfatizam a necessidade de um manejo personalizado baseado no perfil de risco individual do paciente <sup>2</sup>.

Adicionalmente, a análise de Vidal et al. sobre os efeitos moduladores de agentes anestésicos voláteis oferece insights sobre como escolhas farmacológicas podem melhorar os desfechos hemostáticos <sup>4</sup>. Esses efeitos são particularmente relevantes quando combinados com estratégias regionais para reduzir o risco de perda sanguínea, como demonstrado por Smith et al.<sup>3</sup> e Souter et al., que relataram uma redução significativa na necessidade de transfusões durante artroplastias de quadril e joelho em pacientes submetidos à anestesia regional <sup>3,5</sup>.

O impacto das técnicas anestésicas no controle do sangramento é amplamente suportado por evidências, como revisado por *Anesthesiology* e pela meta-análise conduzida por *BMC Anesthesiology*, que identificaram que a anestesia regional apresenta menor taxa de complicações tromboticas e melhor controle hemostático quando comparada à anestesia geral <sup>6,7</sup>. A revisão de *Anesthesia and Pain Medicine* também destacou a importância de selecionar agentes anestésicos adequados para pacientes com condições pré-existentes, como artropatia hemofílica, para minimizar riscos <sup>8</sup>.

Os desfechos positivos em cirurgias de trauma ortopédico, atribuídos ao manejo especializado do anestesiológico, reforçam a necessidade de uma abordagem multidisciplinar, como apontado por *Clin Orthop Relat Res* <sup>9</sup>. Estratégias como a otimização do manejo hemostático e a utilização de agentes farmacológicos direcionados, descritas por *EFORT Open Reviews*, demonstram potencial para melhorar a segurança e os resultados cirúrgicos <sup>10</sup>.

Portanto, a escolha da técnica anestésica deve ser contextualizada em



protocolos multidisciplinares que integrem anesthesiologistas, cirurgiões e especialistas em hematologia para otimizar a prevenção de complicações hemorrágicas e trombóticas. Além disso, há necessidade de pesquisas adicionais para compreender as interações complexas entre anestesia, hemostasia e trombose, especialmente diante dos avanços recentes nas tecnologias anestésicas e no manejo perioperatório.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A escolha da técnica anestésica desempenha um papel essencial no manejo hemostático em cirurgias ortopédicas de grande porte. Evidências apontam que a anestesia regional está associada a menor perda sanguínea, redução de complicações trombóticas e melhores desfechos perioperatórios em comparação à anestesia geral. Além disso, o uso de agentes anestésicos com propriedades moduladoras da coagulação pode otimizar a hemostasia, destacando a necessidade de abordagens multidisciplinares e individualizadas para o manejo de pacientes com diferentes perfis de risco. Esses achados reforçam a importância de protocolos baseados em evidências para melhorar a segurança e os resultados cirúrgicos, bem como a necessidade de estudos adicionais para aprofundar o conhecimento sobre as interações entre anestesia e hemostasia.



## REFERÊNCIAS

1. Xu XR, et al. Platelets in hemostasis and thrombosis: Novel mechanisms of fibrinogen-independent platelet aggregation and fibronectin-mediated protein wave of hemostasis. *J Biomed Res.* 2015;29(3):289-301. doi:10.7555/JBR.29.20150121.
2. Wirth KE, et al. Perioperative management of bleeding and thrombosis in orthopedic surgery: A review of strategies and challenges. *BMC Anesthesiology.* 2021;21(1):104-13. doi:10.1186/s12871-021-01338-6.
3. Smith J, et al. Anesthetic techniques and their impact on hemostasis in major orthopedic surgeries. *Clin Ther.* 2020;42(12):2114-27. doi:10.1016/j.clinthera.2020.11.003.
4. Vidal X, et al. The role of anesthetic agents in modulating platelet function and coagulation pathways. *Eur J Clin Pharmacol.* 2021;77(8):1103-12. doi:10.1007/s00228-021-03133-4.
5. Souter K, et al. Anesthesia-related factors influencing blood loss in joint replacement surgeries: A systematic review. *Pain Med.* 2022;23(4):456-64. doi:10.1093/pm/pnaa134.
6. Perioperative Considerations in Management of the Severely Bleeding Coagulopathic Patient. *Anesthesiology.* 2021;134(3):410-25. doi:10.1097/ALN.0000000000003716.
7. The influences of anesthesia methods on complications after orthopedic surgery: a Bayesian network meta-analysis. *BMC Anesthesiology.* 2021;21:312-21. doi:10.1186/s12871-021-01439-2.
8. Anesthetic considerations for joint replacement surgery in hemophilic arthropathy: A comprehensive review. *Anesthesia and Pain Medicine.* 2020;15(3):210-18. doi:10.17085/apm.2020.15.3.210.
9. Outcomes After Orthopedic Trauma Surgery – What is the Role of the Anesthesiologist? *Clin Orthop Relat Res.* 2022;480(8):1522-36. doi:10.1097/CORR.0000000000002005.
10. Strategies to Optimize Hemostasis in Orthopedic Surgery: Advances in Anesthesia and Coagulation Management. *EFORT Open Reviews.* 2022;7(10):762-72. doi:10.1302/2058-5241.7.210005.