

## BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES E APLICAÇÕES CLÍNICAS

João Vitor Coelho Frade<sup>1</sup>  
Júlia Silva Mageste<sup>1</sup>  
Lucas Coelho Clemente Cardoso<sup>1</sup>  
Marcelle Caroline Alves<sup>1</sup>  
Vitória Acsa Mageste Rosa<sup>1</sup>  
Adriano Carlos Soares<sup>2</sup>

professoradrianosoares@gmail.com

**ÁREA DO CONHECIMENTO:** Ciências da Saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** bloqueadores neuromusculares; intubação orotraqueal; paralisia muscular; relaxantes musculares.

### 1 INTRODUÇÃO

Os bloqueadores neuromusculares (BNMs) são fármacos amplamente utilizada na prática anestésica e em unidades de terapia intensiva pois promovem o relaxamento da musculatura esquelética, facilitam a intubação orotraqueal e otimizam as condições cirúrgicas. Esses agentes atuam na junção neuromuscular, interferindo na transmissão dos impulsos nervosos para os músculos, e são classificados em bloqueadores despolarizantes — como a succinilcolina — e não despolarizantes, a exemplo do rocurônio, vecurônio e cisatracúrio (UpToDate, 2024). O manejo adequado desses fármacos exige conhecimento técnico-científico sobre sua farmacodinâmica, farmacocinética, vias de administração e potenciais efeitos adversos. Dados recentes indicam que o uso de bloqueadores neuromusculares está presente em mais de 80% das cirurgias realizadas sob anestesia geral em centros cirúrgicos de alta complexidade (Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2022). No entanto, falhas no monitoramento ou na reversão do bloqueio neuromuscular podem levar a eventos adversos graves, como paralisia residual pós-operatória, hipoxemia e reintubação não planejada (Lee *et al.*, 2021). Tais complicações representam um importante desafio para a segurança do paciente, especialmente em populações de risco, como idosos ou pacientes com comorbidades cardiovasculares ou neuromusculares. Diante disso, surge a seguinte pergunta norteadora: quais são os critérios atuais para a escolha, monitoramento e reversão segura dos bloqueadores neuromusculares no ambiente clínico-hospitalar? Com base nessa questão, este trabalho tem como objetivo revisar os principais aspectos farmacológicos dos BNMs, suas indicações clínicas, estratégias de monitoramento neuromuscular e as recomendações atualizadas para reversão do bloqueio. A relevância deste estudo reside na necessidade de aprimorar a segurança do uso desses fármacos, promovendo decisões clínicas baseadas em evidências e contribuindo para a redução de eventos adversos no contexto anestésico e crítico.

<sup>1</sup> Acadêmicos do 3º período do curso de Medicina do Centro Universitário Vértice - Univértix - Matipó.

<sup>2</sup> Cirurgião Dentista (UNIVÉRTIX); Farmacêutico Bioquímico (UFOP); Doutor em Bioquímica Aplicada (Biotecnologia) (UFV); Professor dos cursos de Farmácia, Psicologia, Enfermagem, Biomedicina, Medicina e Odontologia do Centro Universitário Vértice – UNIVÉRTIX.

## 2 METODOLOGIA

Este estudo classifica-se como uma pesquisa bibliográfica, de caráter exploratório e analítico, com foco no aprofundamento do conhecimento teórico acerca dos bloqueadores neuromusculares e suas aplicações clínicas, conforme definido por Gil (2019), que destaca esse tipo de estudo como fundamental para construção de referenciais teóricos em ciências da saúde. A coleta de dados foi realizada em junho de 2025, por meio da consulta às bases de dados UpToDate e MEDLINE (via PubMed), complementadas por fontes adicionais como SciELO e LILACS. Foram utilizados os descritores: “bloqueadores neuromusculares”, “paralisia muscular”, “succinilcolina”, “rocurônio”, “relaxantes musculares”, “intubação orotraqueal” e “anestesia geral”, combinados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”, em publicações nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, com recorte temporal dos últimos dez anos. Foram selecionados documentos científicos, artigos originais, diretrizes clínicas e revisões que apresentassem dados farmacológicos, mecanismos de ação, indicações, efeitos adversos e estratégias de reversão do bloqueio neuromuscular. Critérios de exclusão contemplaram duplicidade, material comercial ou não relacionado diretamente ao tema. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, com interpretação crítica e sistematização dos principais achados em tópicos que contemplam aspectos fisiológicos e as aplicações clínicas dos bloqueadores neuromusculares, especialmente em anestesiologia e terapia intensiva. Esse estudo foi realizado entre os meses de abril e julho de 2025.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bloqueadores neuromusculares (BNMs) exercem papel fundamental na prática anestésica moderna. Seu uso clínico tem como objetivo principal facilitar a intubação orotraqueal, otimizar o relaxamento muscular durante procedimentos cirúrgicos e permitir ventilação mecânica mais eficaz em ambientes de terapia intensiva (Chen; Tung, 2019). Os BNMs atuam nos receptores nicotínicos de acetilcolina localizados na junção neuromuscular e são divididos em dois grupos: os despolarizantes, como a succinilcolina, e os não despolarizantes, como rocurônio e vecurônio. O mecanismo de ação dessas classes diverge: os bloqueadores despolarizantes causam despolarização sustentada da membrana pós-sináptica, enquanto os não despolarizantes atuam como antagonistas competitivos dos receptores nicotínicos, impedindo a ação da acetilcolina. A escolha entre um ou outro depende de diversos fatores clínicos, como tempo de início de ação, duração desejada do bloqueio, condições do paciente e possíveis efeitos adversos (Chen; Tung, 2019). Apesar da eficácia, uma das preocupações mais relevantes associadas ao uso desses fármacos é o bloqueio neuromuscular residual (BNMR), definido como a persistência parcial dos efeitos bloqueadores após o término do procedimento. Estudos indicam que o BNMR pode atingir até 43% dos pacientes em ambientes de terapia intensiva, especialmente quando não se utiliza monitoramento objetivo adequado durante a administração dos agentes bloqueadores (Lavarone *et al.*, 2023). Complicações associadas ao BNMR incluem hipoxemia, obstrução das vias aéreas superiores, aspiração pulmonar e necessidade de reintubação no pós-operatório. Para mitigar esses riscos, diversas instituições têm implementado a prática rotineira do monitoramento quantitativo, como o Train-of-Four (TOF). Uma iniciativa demonstrou que o uso sistemático desse tipo de monitoramento reduz significativamente a ocorrência de BNMR e de eventos respiratórios no pós-operatório imediato (Weigel *et al.*, 2022). Outro ponto crucial no manejo do bloqueio neuromuscular é a escolha do agente reversor. Tradicionalmente,

utiliza-se a neostigmina, um inibidor da acetilcolinesterase. No entanto, estudos comparativos demonstram que o sugamadex, ao encapsular moléculas de rocurônio e vecurônio, proporciona reversão mais rápida e segura, além de menor incidência de efeitos adversos respiratórios. O estudo multicêntrico STRONGER, com mais de 22 mil pacientes, evidenciou que o uso de sugamadex reduz significativamente as complicações pulmonares pós-operatórias em relação à neostigmina (Kheterpal *et al.*, 2020). Uma metanálise recente também corrobora esses achados, mostrando que o sugamadex está associado à redução de incidência de pneumonia, atelectasia e reintubação (Liu *et al.*, 2023). Portanto, a integração do monitoramento quantitativo com a escolha criteriosa do reversor farmacológico representa um avanço importante na segurança anestésica e na prevenção de complicações associadas ao uso de BNMs. A adoção dessas práticas deve ser incentivada nas instituições de saúde que buscam qualidade e segurança no cuidado perioperatório.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escolha racional entre os diversos agentes BNM disponíveis deve ser pautada em critérios clínicos específicos, como o tipo de procedimento, o tempo de ação desejado, o estado fisiológico do paciente e o risco de reações adversas. Além disso, o monitoramento neuromuscular contínuo e a capacitação dos profissionais de saúde envolvidos no seu uso são medidas essenciais para reduzir complicações associadas ao bloqueio prolongado ou à recuperação incompleta. Sendo assim, investimentos em formação, atualização profissional e vigilância farmacológica devem ser contínuos para garantir a excelência na utilização desses fármacos na prática clínica.

#### REFERÊNCIAS

BRUNTON, Laurence L.; CHABNER, Bruce A.; KNOLLMANN, Björn C. **As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman & Gilman**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

CHEN, Kai-Chiang; TUNG, Kar-Yee. Clinical pharmacology of neuromuscular blocking agents. **Anaesthesia & Intensive Care**, [s.l.], v. 47, n. 1, p. 12–21, fev. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30222645/>. Acesso em: 04 de jun. de 2025.

DALE, Malcolm M.; RITTER, James M.; RANG, Humphrey P. **Farmacologia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

FALLEN, Morgan; O'HARA, Bryan; STOECKLEIN, Kristopher; WARREN, Dakota; TRAPANI, Allison. Patient safety and quantitative neuromuscular transmission monitoring in 2022. **Anesthesia Patient Safety Foundation**, [s.l.], n. 37, jan., 2023. Disponível em: <https://www.apsf.org/article/patient-safety-and-quantitative-neuromuscular-transmission-monitoring-in-2022>. Acesso em: 10 abr. 2025..

GARCÍA-BAUTISTA, Carlos; LÓPEZ-RAMÍREZ, Emilio; RIVERA-ESCALANTE, Juan Manuel; MARTÍNEZ-LOZANO, Raúl; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, Antonio. Predictive study of pharmacological reversal for residual neuromuscular blockade and postoperative pulmonary complications. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 12, p. 14955, set., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18917-y>. Acesso em: 06 jul. 2025..

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

IAVARONE, Ida G.; AL-HUSINAT, Lou'i; VÉLEZ-PÁEZ, Jorge L.; ROBBA, Chiara; SILVA, Pedro L.; ROCCO, Patricia R. M.; BATTAGLINI, Denise. Residual neuromuscular blockade in the ICU: incidence and associated factors. **Anaesthesia**, [s.l.], v. 78, n. 3, p. 367–375, mar. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35837762/>. Acesso em: 08 de jul. de 2025.

JIMÉNEZ-MAZO, Fernando; MARTÍN, Ana Isabel; VILLALBA, Verónica; MORALES, Sandra; MUÑOZ, Carmen. Deep neuromuscular blockade during general anesthesia: benefits and monitoring. **Anesthesia Reports**, [s.l.], v. 2, n. 2, p. 8, abr., 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/anaesthesiarep20220008>. Acesso em: 05 jul. 2025.

KATZUNG, Bertram G. **Farmacologia básica e clínica**. 13. ed. Porto Alegre: AMGH, 2017.

KHETERPAL, Sachin; VAUGHN, Michael T.; DUBOVOY, Travis Z.; et al. Sugammadex versus Neostigmine for Reversal of Neuromuscular Blockade and Postoperative Pulmonary Complications (STRONGER). **Anesthesiology**, [s.l.], v. 132, n. 6, p. 1371–1381, jun. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32282427/>. Acesso em: 10 de jun. de 2025.

LEE, Chihoon; ROTIROTI, Daniele; COOPER, Rachel. Residual neuromuscular blockade: incidence, risk factors, and clinical relevance. **Anaesthesia**, [s.l.], v. 76, n. 4, p. 541–550, abr., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/anae.15356>. Acesso em: 08 jul. 2025..

LIU, Hao-Ming; YU, Hong; ZUO, Yun-Dong; LIANG, Pei. Postoperative pulmonary complications after sugammadex reversal of neuromuscular blockade: a systematic review and meta-analysis. **BMC Anesthesiology**, [s.l.], v. 23, art. 130, abr. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37081384/>. Acesso em: 08 de jul. de 2025.

MEDLINE. **Neuromuscular blocking agents in clinical practice**. 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. Acesso em: 11 jun. 2025.

NILSSON, Lars E.; LARSSON, Per; SVENSSON, Mattias; LINDSTRÖM, Martin; ANDERSSON, Hanna. Intraoperative monitoring of neuromuscular blockade: a review. **Life**, [s.l.], v. 13, n. 5, p. 1184, maio, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/life13051184>. Acesso em: 08 jul. 2025..

SMITH, Alan; JONES, Brian. Advances in neuromuscular blockade reversal agents: a review. **Journal of Anesthesia and Clinical Research**, [s.l.], v. 12, n. 3, p. 145–153, mar., 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA (SBA). **Relatório Anual de Segurança em Anestesia – 2022**. Rio de Janeiro: SBA, 2022. Disponível em: <https://www.sba.com.br>. Acesso em: 08 jul. 2025..

UPTODATE. **Neuromuscular blocking agents: pharmacology and clinical uses**. 2024. Disponível em: <https://www.uptodate.com/contents/neuromuscular-blocking-agents-pharmacology-and-clinical-uses>. Acesso em: 11 jun. 2025..

WEIGEL, Wade A.; ABBOTT, Kyle L.; MAHONEY, Joseph J.; BEAM, Benjamin J.; CHARLES, Brittney J.; MUELLER, Julie L.; NELSON, Sydney E.; HARDING, Madeleine R.; BOOMERSHINE, Cassandra S.; WOLLENHAUPT, Jeanne T.; NORMAN, Pamela F.; FRANKLIN, Melissa E.; BUDZYN, Elizabeth L.; HUFFMAN, Joseph L. Quantitative neuromuscular monitoring in clinical practice: a professional practice change initiative. **Anesthesiology**, [s.l.], v. 136, n. 6, p. 901–915, jun. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35188958/>. Acesso em: 08 de jul. de 2025.