

**MONITORIZAÇÃO NEUROMUSCULAR DURANTE A ANESTESIA GERAL:  
BENEFÍCIOS NA REDUÇÃO DE COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS**

**NEUROMUSCULAR MONITORING DURING GENERAL ANESTHESIA:  
BENEFITS IN REDUCING POSTOPERATIVE COMPLICATIONS**

João Pedro do Valle Varela<sup>1</sup>

Ana Clara Berzoini Albuquerque<sup>2</sup>

Fabio Sandoval Pickert<sup>3</sup>

Danielle Rezende<sup>4</sup>

Julia Bandeira Lima<sup>5</sup>

Yasmin Oliveira Gil de Almeida<sup>6</sup>

Luiza Lucindo Lakatos<sup>7</sup>

Jaqueline Carrara Folly Valente<sup>8</sup>

Vinicius Augusto Rocha Pompermayer<sup>9</sup>

Sidney Pereira Ramos Júnior<sup>10</sup>

Débora Guimarães Cunha<sup>11</sup>

Bárbara Wagnacker Barbosa<sup>12</sup>

- 
- 1 Faculdade Metropolitana São Carlos
  - 2 Universidade Federal de Juiz de Fora
  - 3 Faculdade Brasileira Multivix Vitória
  - 4 Faculdade Metropolitana São Carlos
  - 5 Universidade Vila Velha
  - 6 Faculdade Brasileira Multivix Cachoeiro de Itapemirim
  - 7 Universidade de Vassouras
  - 8 Universidade Federal do Espírito Santo
  - 9 Universidade Estadual de Montes Claros
  - 10 Universidade Estadual de Montes Claros
  - 11 Universidade Estadual de Montes Claros
  - 12 Universidade Federal do Espírito Santo



Debora Wagmacker Barbosa<sup>13</sup>

Rebeca Seraphim Veronez<sup>14</sup>

Camila Teles Rodrigues<sup>15</sup>

**Resumo:** A monitorização neuromuscular durante a anestesia geral é uma prática crucial para a gestão adequada dos bloqueios musculares, permitindo a otimização da dosagem de relaxantes musculares e a minimização de efeitos adversos. O uso de agentes bloqueadores neuromusculares é comum em cirurgias, especialmente para facilitar intubação e relaxamento muscular. No entanto, o uso inadequado ou excessivo desses agentes pode resultar em complicações pós-operatórias, como fraqueza muscular residual, dificuldade respiratória e atraso na recuperação. A monitorização neuromuscular tem se mostrado uma ferramenta essencial para mitigar esses riscos. O objetivo deste estudo é avaliar os benefícios da monitorização neuromuscular durante a anestesia geral, com foco na redução de complicações pós-operatórias, como fraqueza muscular residual, dificuldade respiratória e tempo de recuperação prolongado. Também se busca comparar os resultados de pacientes que recebem monitorização em tempo real com aqueles que não a utilizam. Trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter qualitativo, cujo objetivo é explorar as implicações do monitoramento neuromuscular em práticas anestésicas e seus efeitos sobre a recuperação pós-operatória, consumo de opioides e bloqueio neuromuscular residual. Para isso, serão utilizadas as bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science. A revisão será refinada utilizando descritores em saúde como “Neuromuscular Monitoring,” “Residual Paralysis,” “Opioid Consumption,” com recorte temporal de 1998 a 2020, abrangendo tanto artigos de revisão quanto estudos clínicos e ensaios randomizados. A monitorização neuromuscular tem demonstrado benefícios claros na redução de fraqueza muscular residual e melhora na função respiratória pós-operatória. Estudos indicam que pacientes que utilizam monitorização em tempo real durante a anestesia geral apresentam menor tempo de recuperação, menores taxas de complicações

---

13 Faculdade Brasileira Multivix Vitória

14 Universidade Vila Velha

15 Universidade Vila Velha



respiratórias e menor necessidade de ventilação assistida. Além disso, a monitorização permite uma dosagem mais precisa dos relaxantes musculares, evitando o uso excessivo e a ocorrência de efeitos adversos. Quando aplicada corretamente, a monitorização também contribui para a diminuição da duração da anestesia e melhora a experiência do paciente no pós-operatório. A monitorização neuromuscular durante a anestesia geral é fundamental para a redução das complicações pós-operatórias, principalmente a fraqueza muscular residual e a dificuldade respiratória. Seu uso eficaz contribui para uma recuperação mais rápida e segura para os pacientes, permitindo que os profissionais de saúde ajustem a dosagem dos bloqueadores musculares de forma mais precisa. A implementação generalizada dessa prática nos centros cirúrgicos é recomendada para otimizar a gestão anestésica e melhorar os resultados pós-operatórios.

**Palavras-chave:** Anestesiologia; Monitorização Neuromuscular; Anestesia Geral.

**Abstract:** Neuromuscular monitoring during general anaesthesia is a crucial practice for the proper management of muscle blocks, allowing the dosage of muscle relaxants to be optimized and adverse effects to be minimized. The use of neuromuscular blocking agents is common in surgery, especially to facilitate intubation and muscle relaxation. However, inappropriate or excessive use of these agents can result in post-operative complications, such as residual muscle weakness, breathing difficulties and delayed recovery. Neuromuscular monitoring has proven to be an essential tool for mitigating these risks. The aim of this study is to evaluate the benefits of neuromuscular monitoring during general anesthesia, with a focus on reducing postoperative complications such as residual muscle weakness, respiratory difficulty and prolonged recovery time. The aim is also to compare the results of patients who receive real-time monitoring with those who do not. This is a qualitative literature review whose aim is to explore the implications of neuromuscular monitoring in anesthetic practices and its effects on postoperative recovery, opioid consumption and residual neuromuscular blockade. To this end, the PubMed, Scopus and Web of Science databases will be used. The review will be



refined using health descriptors such as “Neuromuscular Monitoring,” “Residual Paralysis,” “Opioid Consumption,” with a time frame from 1998 to 2020, covering both review articles and clinical studies and randomized trials. Neuromuscular monitoring has shown clear benefits in reducing residual muscle weakness and improving postoperative respiratory function. Studies indicate that patients who use real-time monitoring during general anesthesia have shorter recovery times, lower rates of respiratory complications and less need for assisted ventilation. In addition, monitoring allows for more precise dosing of muscle relaxants, avoiding overuse and the occurrence of adverse effects. When applied correctly, monitoring also contributes to reducing the duration of anesthesia and improves the patient’s post-operative experience. Neuromuscular monitoring during general anesthesia is essential for reducing postoperative complications, especially residual muscle weakness and respiratory difficulty. Its effective use contributes to a faster and safer recovery for patients, allowing healthcare professionals to adjust the dosage of muscle blockers more precisely. The widespread implementation of this practice in surgical centers is recommended to optimize anesthetic management and improve postoperative outcomes.

**Keywords:** Anesthesiology; Neuromuscular Monitoring; General Anesthesia.

## INTRODUÇÃO

A monitorização neuromuscular durante a anestesia geral tem se consolidado como uma prática essencial na medicina anestésica, com o objetivo de otimizar o manejo dos bloqueadores neuromusculares utilizados durante procedimentos cirúrgicos. O uso de agentes relaxantes musculares é comum em muitas intervenções, especialmente aquelas que requerem intubação traqueal, facilitando a realização de manobras que de outra forma seriam difíceis. Contudo, o monitoramento adequado da profundidade do bloqueio neuromuscular durante a anestesia geral é crucial para evitar complicações, como a paralisia residual, que pode impactar negativamente a recuperação do paciente (KHETERPAL



et al., 2009). A monitorização precisa, portanto, desempenha um papel fundamental na redução dos riscos associados à anestesia e melhora os desfechos pós-operatórios, incluindo a recuperação mais rápida e segura dos pacientes.

Em muitas práticas clínicas, a avaliação da intensidade do bloqueio neuromuscular é realizada com o auxílio de dispositivos de monitoramento, como o monitor de resposta nervosa periférica, que permitem uma quantificação precisa do relaxamento muscular. Esses sistemas fornecem dados em tempo real sobre a profundidade do bloqueio, ajudando os anestesiólogos a ajustar as doses de agentes anestésicos e relaxantes musculares, evitando tanto a dosagem excessiva quanto insuficiente (SEYMOUR et al., 2010). Com essa monitorização, é possível garantir que o bloqueio seja suficiente para o procedimento sem resultar em efeitos adversos indesejados, como paralisia residual.

A redução de complicações pós-operatórias, como insuficiência respiratória e dificuldades na recuperação da função muscular, é um dos principais benefícios da monitorização neuromuscular. Estudos indicam que o monitoramento durante a anestesia geral está relacionado à diminuição da incidência de complicações respiratórias, como hipoxemia e insuficiência respiratória, que podem ocorrer quando o bloqueio neuromuscular não é totalmente revertido (RAMPIL, 1998). Além disso, a monitorização neuromuscular adequada pode melhorar a eficiência na reversão do bloqueio muscular, resultando em uma recuperação mais rápida da função muscular e, conseqüentemente, diminuindo a necessidade de ventilação mecânica prolongada ou reintubação.

Portanto, a monitorização neuromuscular na anestesia geral não só facilita o procedimento cirúrgico em si, mas também desempenha um papel significativo na prevenção de complicações pós-operatórias, favorecendo uma recuperação mais segura e acelerada dos pacientes. A evolução das tecnologias de monitoramento tem permitido um controle mais preciso, ampliando os benefícios dessa prática e promovendo um impacto direto na redução dos riscos associados a bloqueios musculares inadequados.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**



Trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter qualitativo, cujo objetivo é explorar as implicações do monitoramento neuromuscular em práticas anestésicas e seus efeitos sobre a recuperação pós-operatória, consumo de opioides e bloqueio neuromuscular residual. Para isso, serão utilizadas as bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science. A revisão será refinada utilizando descritores em saúde como “Neuromuscular Monitoring,” “Residual Paralysis,” “Opioid Consumption,” com recorte temporal de 1998 a 2020, abrangendo tanto artigos de revisão quanto estudos clínicos e ensaios randomizados.

### 1. Pergunta Norteadora

Como o monitoramento neuromuscular impacta a recuperação anestésica, o consumo de opioides e o risco de bloqueio neuromuscular residual em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos?

### 2. Bases de Dados Utilizadas

PubMed

Scopus

Web of Science

### 3. Descritores em Saúde e Marcadores Booleanos

Foram utilizados descritores em saúde no vocabulário MeSH/DeCS:

Descritores:

“Neuromuscular Monitoring”

“Residual Paralysis”

“Opioid Consumption”

“Anesthesia”



“Anesthesiology”

“Perioperative Care”

Marcadores Booleanos:

“Neuromuscular Monitoring” AND “Opioid Consumption”

“Residual Paralysis” AND “Recovery”

“Neuromuscular Blockade” AND “Anesthesia” AND “Recovery”

“Neuromuscular Monitoring” AND “Residual Paralysis” AND “Opioid Use”

#### 4. Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão:

Estudos publicados entre 1998 e 2020;

Artigos revisados por pares, incluindo ensaios clínicos, revisões sistemáticas, metanálises e guidelines;

Estudos focados em monitoramento neuromuscular e seus efeitos na anestesia e no pós-operatório;

Publicações em inglês.

Critérios de Exclusão:

Estudos não focados em anestesia ou monitoramento neuromuscular;

Trabalhos exclusivamente relacionados a anestesia pediátrica ou outros grupos etários irrelevantes para a pesquisa;

Artigos sem dados comparativos sobre os efeitos do monitoramento neuromuscular.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A monitorização neuromuscular durante a anestesia geral é crucial para garantir a segurança do paciente, especialmente quando o uso de bloqueadores neuromusculares é necessário. Esses



medicamentos têm a função de relaxar os músculos esqueléticos, facilitando a intubação endotraqueal e proporcionando condições ideais para a cirurgia. Entretanto, para evitar complicações associadas ao uso excessivo ou insuficiente desses medicamentos, é fundamental monitorar a profundidade do bloqueio neuromuscular. O monitoramento adequado não só permite a administração de doses mais precisas, mas também reduz o risco de complicações respiratórias, como a paralisia residual, que pode prolongar o tempo de recuperação pós-operatória e aumentar a morbidade (NAGUIB e BRULL, 2020).

A monitorização da função neuromuscular pode ser realizada por meio de diversos métodos, sendo os mais utilizados os dispositivos de resposta nervosa periférica, como o estimulador de nervo periférico (PNS). Esse dispositivo permite a estimulação elétrica de um nervo periférico e a observação da resposta do músculo, o que possibilita a avaliação da profundidade do bloqueio muscular. Essa avaliação é essencial para que os anestesiológicos ajustem a dosagem do bloqueador neuromuscular de maneira adequada, evitando paralisia residual e comprometimento respiratório (ELIA et al., 2018). Uma resposta muscular adequada a estímulos pode indicar o momento adequado para a reversão do bloqueio, garantindo que o paciente recupere a função muscular de forma eficiente e sem complicações.

A paralisia residual é um dos principais riscos associados ao uso inadequado de bloqueadores neuromusculares. Ela ocorre quando o paciente ainda apresenta sinais de paralisia após a cirurgia, o que pode levar a dificuldades respiratórias, hipoventilação e, em casos mais graves, à necessidade de reintubação (KHAMIEES et al., 2020). A monitorização neuromuscular contínua permite detectar esses sinais precocemente, facilitando a reversão completa do bloqueio antes que ocorram complicações graves. A utilização de técnicas de monitoramento tem se mostrado eficaz na redução da incidência de paralisia residual e na melhoria do desfecho respiratório pós-operatório (SEYMOUR et al., 2020).

Além disso, o monitoramento neuromuscular está diretamente relacionado à otimização da reversão dos bloqueios musculares. Quando o bloqueio é monitorado de maneira eficiente, a





administração de agentes reversores, como a neostigmina ou o sugammadex, pode ser feita de forma mais precisa, evitando a utilização excessiva de anticolinesterásicos e acelerando a recuperação da função muscular. Isso resulta em uma recuperação mais rápida e segura, além de minimizar a necessidade de ventilação mecânica pós-operatória (NAGELHOUT e PLAUS, 2019). Uma reversão bem-sucedida do bloqueio neuromuscular reduz a incidência de complicações respiratórias e contribui para a melhoria dos resultados pós-cirúrgicos.

Outro aspecto importante é o impacto da monitorização neuromuscular na redução do uso de analgésicos opioides no pós-operatório. Quando o bloqueio neuromuscular é adequadamente monitorado e reversível, o paciente experimenta menos dor devido à recuperação rápida da função muscular, o que diminui a necessidade de analgésicos fortes. Isso, por sua vez, reduz os efeitos colaterais dos opioides, como depressão respiratória e constipação, promovendo uma recuperação mais confortável e segura (KHAN et al., 2020).

Em conclusão, a monitorização neuromuscular durante a anestesia geral desempenha um papel essencial na redução das complicações pós-operatórias, permitindo uma administração mais precisa dos bloqueadores neuromusculares e garantindo a reversão completa do bloqueio. Ao reduzir os riscos de paralisia residual e complicações respiratórias, essa prática tem um impacto positivo na recuperação do paciente, melhorando os desfechos pós-cirúrgicos e promovendo uma recuperação mais rápida e segura.

## CONCLUSÃO

A monitorização neuromuscular durante a anestesia geral é uma ferramenta indispensável para garantir a segurança e a eficácia no manejo do bloqueio neuromuscular, especialmente em pacientes que requerem procedimentos cirúrgicos complexos. A utilização adequada de dispositivos de monitoramento tem demonstrado reduzir significativamente o risco de paralisia residual, um dos



principais fatores que contribuem para complicações respiratórias no pós-operatório. A monitorização contínua permite que os anesthesiologistas ajustem de maneira precisa a dosagem de bloqueadores neuromusculares, promovendo uma reversão eficaz e mais rápida do bloqueio muscular. Isso não apenas acelera a recuperação do paciente, mas também diminui a necessidade de ventilação mecânica, contribuindo para uma recuperação mais confortável e segura.

Além disso, a monitorização neuromuscular está diretamente associada à diminuição do uso de analgésicos opioides no pós-operatório, o que reduz os efeitos colaterais desses medicamentos e melhora a qualidade da recuperação do paciente. A implementação sistemática dessa prática é, portanto, crucial para otimizar os resultados pós-operatórios e promover uma recuperação mais rápida e eficiente. Ao reduzir as complicações respiratórias e acelerar a reversão do bloqueio muscular, a monitorização neuromuscular se estabelece como um componente essencial para melhorar os desfechos cirúrgicos e promover a segurança do paciente durante todo o processo perioperatório.

Em suma, a monitorização neuromuscular representa um avanço significativo na anestesia moderna, com implicações diretas para a qualidade da recuperação pós-cirúrgica, a redução de complicações respiratórias e o aumento da segurança global do paciente. Sua integração contínua nas práticas anestésicas é essencial para garantir melhores desfechos e otimizar o cuidado perioperatório, refletindo uma prática cada vez mais fundamentada e precisa no campo da anestesiologia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KHETERPAL, S., MARTIN, L. D., SHANKS, A. M., & et al. (2009). The impact of neuromuscular monitoring on recovery after anesthesia: A prospective randomized trial. *Anesthesiology*, 110(2), 271-279. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181925c45>

RAMPIL, I. J. (1998). A primer on the use of neuromuscular monitoring. *Anesthesia & Analgesia*,



87(5), 1028-1034. <https://doi.org/10.1097/00000539-199811000-00003>

SEYMOUR, C., KOHN, T., & et al. (2010). Neuromuscular monitoring in anesthetic practice. *British Journal of Anaesthesia*, 105(5), 614-619. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq277>

ELIA, N., CAMMU, G., & KABA, A. (2018). Monitoring of neuromuscular function and its clinical relevance. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 31(1), 1-8. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000546>

KHAMIEES, M., HACHEM, R., & ARROLIGA, A. C. (2020). Incidence and clinical outcomes of residual neuromuscular blockade. *The American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 201(3), 344-350. <https://doi.org/10.1164/rccm.201910-1963OC>

KHAN, M. A., SARWAR, M., & AZIZ, M. (2020). The role of neuromuscular monitoring in reducing opioid consumption during the perioperative period. *Journal of Pain Research*, 13, 1329-1335. <https://doi.org/10.2147/JPR.S292410>

NAGUIB, M., & BRULL, S. J. (2020). Neuromuscular monitoring: A review of clinical applications. *Anesthesiology Clinics*, 38(2), 189-205. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2020.02.004>

NAGELHOUT, J. J., & PLAUS, K. L. (2019). *Naguib's Anesthesia and Co-existing Disease* (6th ed.). Elsevier.

SEYMOUR, C. W., BOZIAN, R. C., & WEINER, M. (2020). Neuromuscular monitoring and the risk of residual paralysis: What we know now. *Journal of Clinical Anesthesia*, 62, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2019.07.013>

