



## O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnias complexas

Flávia Teston Furlan<sup>1</sup>, Davit Willian Bailo<sup>1</sup>, Amanda Brosda Packer<sup>1</sup>, Arthur César Silva Andrade<sup>2</sup>, Marcos Miguel Silva Trentin<sup>3</sup>, Bruna Luísa Facciolo<sup>4</sup>, Tainara Queiroz de Marchi<sup>5</sup>, Victória Caroline Silva Trentin Peplow<sup>6</sup>, Lauana Claudia Sulzbach<sup>7</sup>, Ana Carolina de Mello Leoni<sup>1</sup>, Adhna Vanilly de Oliveira Lira<sup>8</sup>, Vinicius Natã Almeida Carneiro<sup>4</sup>

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p1958-1969>  
Artigo recebido em 22 de Agosto e publicado em 12 de Outubro

### ARTIGO DE REVISÃO

#### RESUMO

A toxina botulínica tipo A (Botox) emergiu como uma ferramenta promissora no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia, especialmente em casos de grande complexidade, como as hérnias ventrais volumosas. Sua capacidade de induzir um relaxamento muscular prolongado, ao bloquear a liberação de acetilcolina nas junções neuromusculares, facilita o manuseio intraoperatório e o fechamento da parede abdominal. Esta revisão narrativa avaliou criticamente os estudos clínicos e experimentais disponíveis sobre o uso de Botox no contexto cirúrgico, explorando os mecanismos de ação da toxina, suas vantagens clínicas e os desafios relacionados à sua aplicação. As evidências sugerem que o Botox pode reduzir a tensão muscular intraoperatória, diminuir o tempo cirúrgico e melhorar o conforto pós-operatório dos pacientes, principalmente ao minimizar a dor associada ao espasmo muscular e à tensão mecânica sobre as suturas. No entanto, embora os resultados preliminares sejam encorajadores, a maioria dos estudos existentes carece de robustez metodológica e amostras suficientemente grandes para estabelecer diretrizes definitivas. Além disso, questões como o alto custo da toxina e a variabilidade individual na resposta ao tratamento ainda impõem desafios significativos. Assim, são necessários ensaios clínicos randomizados e estudos de custo-benefício mais detalhados para validar plenamente o papel do Botox em cirurgias de hérnia e determinar sua viabilidade como estratégia terapêutica de rotina.

**Palavras-chave:** Toxina botulínica tipo A, Botox, cirurgia de hérnia, relaxamento muscular pré-operatório, hérnia ventral, hérnia inguinal, manejo cirúrgico, dor pós-operatória.



# O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et. al.*

## ABSTRACT

Botulinum toxin type A (Botox) has emerged as a promising tool in the preoperative management of hernia surgeries, especially in highly complex cases such as large ventral hernias. Its ability to induce prolonged muscle relaxation by blocking the release of acetylcholine at neuromuscular junctions facilitates intraoperative management and closure of the abdominal wall. This narrative review critically evaluated the available clinical and experimental studies on the use of Botox in the surgical context, exploring the mechanisms of action of the toxin, its clinical advantages and the challenges related to its application. Evidence suggests that Botox can reduce intraoperative muscle tension, shorten surgical time and improve postoperative comfort of patients, mainly by minimizing pain associated with muscle spasm and mechanical tension on sutures. However, although preliminary results are encouraging, most existing studies lack methodological robustness and sufficiently large sample sizes to establish definitive guidelines. Furthermore, issues such as the high cost of the toxin and individual variability in response to treatment still pose significant challenges. Thus, randomized clinical trials and more detailed cost-benefit studies are needed to fully validate the role of Botox in hernia surgeries and determine its viability as a routine therapeutic strategy.

**Keywords:** Botulinum toxin type A, Botox, hernia surgery, preoperative muscle relaxation, ventral hernia, inguinal hernia, surgical management, postoperative pain.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup> Universidade Paranaense. <sup>2</sup> Universidade Federal de Pernambuco. <sup>3</sup> Universidade Positivo. <sup>4</sup> Centro Universitário Ingá. <sup>5</sup> Pontifícia Universidade Católica do Paraná. <sup>6</sup> Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. <sup>7</sup> Centro Universitário Integrado. <sup>8</sup> Universidade Federal de Alagoas.  
**Dados da publicação:**  
DOI:  
**Autor correspondente:** Flávia Teston Furlan. [f.furlan@edu.unipar.br](mailto:f.furlan@edu.unipar.br).

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





## INTRODUÇÃO

As hérnias abdominais, especialmente as inguinais e ventrais, são uma das condições cirúrgicas mais comuns no mundo, afetando milhões de pessoas anualmente. Elas ocorrem quando uma fraqueza na parede abdominal permite a protrusão de órgãos ou tecidos intra-abdominais por uma abertura. Embora possam variar em tamanho e gravidade, as maiores ou sintomáticas, com dor e desconforto, geralmente exigem intervenção cirúrgica. O tratamento cirúrgico dessas hérnias pode ser desafiador, especialmente quando há tônus muscular elevado, dificultando tanto a redução do conteúdo herniário quanto a reparação da parede abdominal (Bittner *et al.*, 2019; Saiding *et al.*, 2023).

O tônus muscular exacerbado não apenas complica o manejo cirúrgico, como também aumenta o risco de complicações pós-operatórias, como dor crônica e falhas na reparação. Tradicionalmente, o relaxamento muscular intraoperatório é obtido por anestesia geral e bloqueadores neuromusculares. No entanto, essas estratégias são temporárias, aplicadas apenas durante a cirurgia, sem abordar a preparação muscular nas semanas anteriores, o que poderia facilitar intervenções mais complexas (Plaud *et al.*, 2020).

Neste contexto, a toxina botulínica tipo A, ou Botox, tem emergido como uma ferramenta adjuvante para o relaxamento muscular no período pré-operatório (Farooque *et al.*, 2016). Essa neurotoxina, produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, inibe a liberação de acetilcolina nas terminações nervosas, bloqueando a transmissão neuromuscular e resultando em paralisia muscular temporária. Inicialmente usada no tratamento de condições neurológicas, como espasticidade e distonia, o Botox também ganhou popularidade em aplicações cosméticas e terapêuticas. Sua capacidade de induzir relaxamento muscular prolongado — de semanas a meses — tornou-o uma opção atrativa para a preparação pré-cirúrgica (Lipham; Melicher, 2024).

Em cirurgias de hérnia, o uso da toxina botulínica tem sido estudado para facilitar o relaxamento dos músculos abdominais, especialmente em casos complexos ou volumosos, onde a tensão muscular excessiva compromete a re aproximação dos tecidos e aumenta o risco de recidiva. Estudos preliminares sugerem que a aplicação pré-operatória de Botox em músculos como o reto



# O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et. al.*

abdominal pode reduzir a resistência muscular, melhorar a reaproximação dos tecidos e, possivelmente, diminuir o tempo de recuperação pós-operatória (Barretto *et al.*, 2024).

Este artigo de revisão busca consolidar as evidências sobre o impacto do Botox no relaxamento muscular pré-operatório em cirurgias de hérnia, discutindo seus mecanismos de ação, eficácia clínica, vantagens, limitações e perspectivas futuras. Ao examinar criticamente a literatura, pretendemos contribuir para a compreensão do potencial dessa intervenção como adjuvante no tratamento cirúrgico de hérnias abdominais, oferecendo novas perspectivas para a otimização dos resultados cirúrgicos.

## METODOLOGIA

A presente revisão narrativa teve como objetivo sintetizar e analisar criticamente as evidências sobre o impacto da toxina botulínica tipo A (Botox) no relaxamento muscular pré-operatório em cirurgias de hérnia. Para isso, foi realizada uma pesquisa abrangente nas principais bases de dados científicas — PubMed, Scopus e Google Scholar — visando identificar artigos relevantes publicados nos últimos 15 anos. Esse período foi selecionado devido à evolução significativa nas técnicas de aplicação da toxina botulínica e à ampliação de seu uso clínico para além das áreas tradicionais, como neurologia e estética.

As palavras-chave empregadas na busca foram "toxina botulínica", "cirurgia de hérnia", "relaxamento muscular" e "pré-operatório", além de seus equivalentes em inglês. Foram incluídos estudos que abordassem a aplicação de Botox no período pré-operatório de cirurgias de hérnia, com ênfase em seu efeito no relaxamento muscular, facilitação cirúrgica e recuperação pós-operatória. Priorizaram-se ensaios clínicos, estudos observacionais, séries de casos e revisões sistemáticas que apresentassem dados quantitativos ou qualitativos sobre a eficácia e segurança do Botox nesse contexto.

Estudos que tratavam de aplicações não relacionadas ao manejo cirúrgico de hérnias ou que não fornecessem dados claros sobre o impacto do Botox no relaxamento muscular em cirurgias abdominais foram excluídos. Revisões duplicadas e estudos opinativos sem base empírica também foram descartados para assegurar o rigor metodológico.



# O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et. al.*

Os estudos selecionados foram analisados criticamente para identificar as principais contribuições em termos de mecanismos de ação da toxina botulínica, impacto clínico nas cirurgias de hérnia, vantagens relatadas e desafios observados. Além disso, compararam-se diferentes metodologias empregadas, como tempo de administração do Botox, dose aplicada e avaliação de desfechos clínicos, incluindo a facilidade na redução da hérnia, tempo cirúrgico, dor pós-operatória e complicações.

## RESULTADOS

A toxina botulínica tipo A, conhecida como Botox, é uma neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, notável por seu efeito paralisante em músculos esqueléticos e tecidos glandulares. Seu mecanismo de ação ocorre pela inibição da liberação de acetilcolina nas junções neuromusculares, mediada pela clivagem específica de proteínas do complexo SNARE, especialmente a SNAP-25, essencial para a fusão das vesículas sinápticas com a membrana plasmática e subsequente exocitose da acetilcolina. Ao bloquear essa liberação, a toxina interrompe a transmissão do impulso nervoso, levando à paralisia flácida temporária do músculo (Rossetto *et al.*, 2021).

Após a injeção intramuscular, a toxina é endocitada pelas terminações nervosas presinápticas. Dentro da célula, a neurotoxina se dissocia e a cadeia leve, com atividade enzimática, transloca-se para o citoplasma, onde cliva as proteínas SNARE, impedindo a liberação de acetilcolina na fenda sináptica e, conseqüentemente, a contração muscular. Esse bloqueio químico é temporário; ao longo de semanas ou meses, os terminais nervosos se regeneram, com brotamento axonal e formação de novas sinapses funcionais, restaurando a transmissão neuromuscular (Bijjam *et al.*, 2024).

Em cirurgias, como nas reparações de hérnias, o relaxamento muscular proporcionado pelo Botox é útil. Hérnias abdominais geralmente ocorrem em áreas onde a resistência da parede muscular é fundamental. A contração excessiva durante o procedimento cirúrgico pode dificultar tanto a redução do conteúdo herniário quanto a reaproximação dos tecidos. O relaxamento muscular induzido pelo Botox facilita a manipulação dos tecidos, permitindo



## O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et al.*

uma melhor reaproximação da parede muscular, reduzindo a tensão mecânica e, potencialmente, o risco de recorrência. Além disso, o relaxamento pode diminuir a dor pós-operatória, uma vez que a tensão muscular é um fator que exacerba o quadro doloroso após cirurgias abdominais (Blaha *et al.*, 2021).

Os primeiros estudos sobre o uso clínico do Botox em cirurgias de hérnia, como os realizados por Ibarra-Hurtado *et al.* (2009), demonstraram resultados promissores. Em pacientes com hérnias ventrais complexas, a injeção de Botox no músculo reto abdominal, aproximadamente 30 dias antes da cirurgia, resultou em relaxamento muscular significativo, permitindo o fechamento primário da parede abdominal sem necessidade de expansores de tecido ou próteses (IBARRA-HURTADO *et al.*, 2009). Estudos subsequentes confirmaram a eficácia do Botox em facilitar a reaproximação dos tecidos e melhorar os desfechos pós-operatórios (Catalán-Garza *et al.*, 2020).

Vale destacar que a toxina botulínica possui alta especificidade, bloqueando a contração muscular de maneira localizada, sem efeitos sistêmicos relevantes quando aplicada corretamente. No entanto, seu uso exige planejamento rigoroso, já que o relaxamento muscular máximo ocorre entre 5 a 7 dias após a injeção, com pico de ação entre 2 a 4 semanas. Esse tempo de latência deve ser considerado no planejamento cirúrgico para garantir que o relaxamento muscular coincida com o momento da cirurgia. A dosagem também deve ser ajustada de acordo com o volume muscular a ser tratado e o nível de relaxamento desejado, minimizando efeitos adversos como fraqueza excessiva ou disfunção temporária de músculos adjacentes (Dias *et al.*, 2023).

Uma das principais vantagens do Botox no relaxamento muscular pré-operatório é sua capacidade de reduzir temporariamente o tônus muscular, facilitando o manejo em casos de hérnias abdominais complexas. Em hérnias ventrais extensas, o fechamento primário da parede abdominal pode ser dificultado pela contração muscular acentuada, que aumenta a tensão nas suturas e tecidos adjacentes. O Botox, ao induzir relaxamento prolongado dos músculos abdominais, permite uma reaproximação mais anatômica dos tecidos, evitando a necessidade de técnicas invasivas, como a liberação de componentes ou uso de enxertos protéticos. O Botox possibilita um controle preciso da paralisia muscular, com injeção direcionada a músculos específicos, como o reto abdominal, oblíquos ou transversos, conforme a localização da



## O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et al.*

hérnia. Essa especificidade anatômica assegura que o efeito seja restrito às áreas cirúrgicas, minimizando o impacto sobre outros músculos, resultando em uma abordagem personalizada para cada paciente (Eltner *et al.*, 2020).

Outra vantagem significativa é a possível redução da dor pós-operatória. Pacientes submetidos a cirurgias de hérnia frequentemente relatam dor intensa nas semanas subsequentes, em parte devido ao espasmo muscular reflexo e à tensão nas áreas suturadas. Ao diminuir a tensão muscular, o Botox pode reduzir a intensidade da dor e, conseqüentemente, a necessidade de analgésicos potentes, como opioides, melhorando o conforto do paciente e reduzindo os riscos associados ao uso prolongado desses medicamentos (JABBARI, 2022).

Estudos preliminares sugerem ainda que o uso de Botox pode reduzir o tempo cirúrgico. A redução da resistência muscular facilita a manipulação dos tecidos, permitindo ao cirurgião realizar o fechamento da parede abdominal de maneira mais eficiente, diminuindo o risco de lesões acidentais e acelerando o procedimento. Em cirurgias longas e complexas, isso pode reduzir a exposição dos tecidos e o risco de complicações como infecções (Timmer *et al.*, 2021).

Contudo, o uso de toxina botulínica em cirurgias de hérnia apresenta desafios. Um dos principais é o planejamento adequado da administração. O efeito máximo do Botox ocorre entre duas e quatro semanas após a injeção, com início de ação em cerca de cinco a sete dias. Assim, é essencial que o planejamento cirúrgico seja rigoroso, garantindo que o relaxamento muscular atinja seu pico no momento da cirurgia. A falta de coordenação no tempo de aplicação pode resultar em relaxamento insuficiente ou fraqueza muscular excessiva no pós-operatório, comprometendo a reparação da hérnia (Niebuhr *et al.*, 2024).

Outro desafio é a variabilidade na resposta individual ao Botox. Embora a maioria dos pacientes respondem bem à toxina, alguns apresentam variações na farmacocinética e farmacodinâmica, o que pode exigir ajustes de dose e monitoramento mais intenso. Pacientes com distúrbios neuromusculares, como miastenia grave ou esclerose lateral amiotrófica (ELA), podem ser mais suscetíveis a complicações, como fraqueza muscular generalizada, exigindo avaliação cuidadosa antes do uso de Botox (Singh *et al.*, 2020).



# O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et. al.*

Não se pode ignorar o risco de efeitos adversos. Embora o Botox seja considerado seguro quando administrado por profissionais qualificados, há riscos potenciais, como a disseminação não intencional da toxina para músculos adjacentes, resultando em fraqueza muscular indesejada. Erros na dose ou técnica de aplicação também podem levar a resultados subótimos. O uso repetido pode, em casos raros, induzir resistência imunológica à toxina, reduzindo sua eficácia em intervenções futuras (Prouza; Hashim, 2023).

Adicionalmente, há preocupações relacionadas ao custo. O uso de Botox no pré-operatório de cirurgias de hérnia aumenta significativamente os custos do procedimento, especialmente em sistemas de saúde com recursos limitados. O preço elevado da toxina pode restringir sua aplicação a pacientes com hérnias de alta complexidade ou quando outras estratégias de relaxamento muscular são inviáveis. Embora alguns estudos sugiram que o Botox pode reduzir o tempo cirúrgico e os custos de recuperação, ainda são necessários dados robustos para uma análise custo-benefício conclusiva (Seretis *et al.*, 2021).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da toxina botulínica tipo A (Botox) no relaxamento muscular pré-operatório em cirurgias de hérnia é uma abordagem inovadora, com potencial para melhorar os resultados cirúrgicos, especialmente em hérnias complexas e volumosas. A análise dos mecanismos de ação da toxina e dos estudos clínicos disponíveis indica que o Botox oferece benefícios clínicos significativos, como a redução da tensão muscular, facilitando a manipulação intraoperatória e promovendo um fechamento mais eficaz da parede abdominal. Além disso, a diminuição da dor pós-operatória e o menor tempo cirúrgico observados em alguns estudos sugerem que o Botox pode otimizar tanto os desfechos cirúrgicos imediatos quanto a recuperação dos pacientes, reduzindo a necessidade de intervenções adicionais e o uso de analgésicos potentes.

Apesar dos resultados promissores, as evidências científicas disponíveis ainda não são suficientes para a implementação generalizada do Botox em todas as cirurgias de hérnia. A maioria dos estudos publicados até o momento



# O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et. al.*

apresenta limitações, como amostras pequenas e ensaios clínicos de caráter observacional ou de curto prazo. São necessários ensaios clínicos randomizados e controlados, com amostras maiores e acompanhamento prolongado, para confirmar os benefícios observados e aprimorar as diretrizes para a administração da toxina botulínica no período pré-operatório. Questões como o alto custo da toxina, a variabilidade individual na resposta ao tratamento e o tempo ideal de administração ainda representam desafios que precisam ser abordados em futuras pesquisas. Análises de custo-benefício mais detalhadas são necessárias para determinar se os benefícios clínicos justificam os custos, especialmente em contextos de recursos limitados.

Em síntese, a incorporação do Botox no manejo pré-operatório de hérnias exige um planejamento rigoroso em termos de dose e tempo de aplicação, a fim de garantir que os efeitos terapêuticos desejados sejam alcançados sem comprometer a função muscular no período pós-operatório. Quando administrado de forma adequada, o Botox pode ser uma ferramenta valiosa na cirurgia de hérnia, mas sua aplicação clínica deve ser restrita a casos onde os benefícios superem os riscos e custos.

## REFERÊNCIAS

BARRETTO, V. R. D. et al. Botulinum toxin A in complex incisional hernia repair: a systematic review. **Hernia**, v. 28, n. 3, p. 665-676, 2024.

BIJJAM, Rohini et al. Neurotoxin-Derived Optical Probes for Elucidating Molecular and Developmental Biology of Neurons and Synaptic Connections: Toxin-Derived Optical Probes for Neuroimaging. **Molecular Imaging and Biology**, p. 1-14, 2024.

BITTNER, Reinhard et al. Update of Guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional abdominal wall hernias (International Endohernia Society (IEHS))—Part A. **Surgical endoscopy**, v. 33, p. 3069-3139, 2019.

BLAHA, Lauren et al. Intraoperative botulinum toxin chemodenervation and analgesia in abdominal wall reconstruction. **Surgical Innovation**, v. 28, n. 6, p. 706-713, 2021.

CATALÁN-GARZA, Vanesa et al. Long-term results of botulinum toxin type A in complex abdominal wall repair and review of the literature. **Updates in Surgery**, v. 72, p. 1201-1206, 2020.



## O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et. al.*

DIAS, E. R. M. et al. Systematic review and meta-analysis of the pre-operative application of botulinum toxin for ventral hernia repair. **Hernia**, v. 27, n. 4, p. 807-818, 2023.

ELSTNER, K. E. et al. Selective muscle botulinum toxin A component paralysis in complex ventral hernia repair. **Hernia**, v. 24, p. 287-293, 2020.

FAROOQUE, Faisal et al. Preoperative abdominal muscle elongation with botulinum toxin A for complex incisional ventral hernia repair. **ANZ journal of surgery**, v. 86, n. 1-2, p. 79-83, 2016.

IBARRA-HURTADO, Tomas R. et al. Use of botulinum toxin type a before abdominal wall hernia reconstruction. **World journal of surgery**, v. 33, n. 12, p. 2553-2556, 2009.

JABBARI, Bahman. Botulinum Toxin Therapy for Prevention of Postsurgical Pain. **Botulinum Toxin Treatment of Pain Disorders**, p. 269-286, 2022.

LIPHAM, William J.; MELICHER, Jill S. What Is Botulinum Toxin and How Does It Work?. In: **Cosmetic and clinical applications of Botox and dermal fillers**. CRC Press, 2024. p. 5-10.

PLAUD, Benoît et al. Guidelines on muscle relaxants and reversal in anaesthesia. **Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine**, v. 39, n. 1, p. 125-142, 2020.

PROUZA, Antonin; HASHIM, Hashim. Mesh complications and their management. In: **Textbook of Female Urology and Urogynecology**. CRC Press, 2023. p. 868-878.

ROSSETTO, O. et al. Botulinum neurotoxins: mechanism of action. **Botulinum Toxin Therapy**, p. 35-47, 2021.

SAIDING, Qimanguli et al. Abdominal wall hernia repair: From prosthetic meshes to smart materials. **Materials Today Bio**, p. 100691, 2023.

SERETIS, Fotios et al. Botulinum toxin in the surgical treatment of complex abdominal hernias: a surgical anatomy approach, current evidence and outcomes. **in vivo**, v. 35, n. 4, p. 1913-1920, 2021.

SINGH, Harsh et al. Efficacy of botulinum toxin for treating sialorrhoea in neuromuscular conditions. **Frontiers in Neurology**, v. 11, p. 513, 2020.



## O uso de toxina botulínica no manejo pré-operatório de cirurgias de hérnia complexas

F. T. Furlan *et. al.*

TIMMER, Allard S. et al. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction. **Hernia**, p. 1-13, 2021.