

AVANÇOS E DESAFIOS NA CIRURGIA MINIMAMENTE INVASIVA PARA TRATAMENTO DE HÉRNIAS

ADVANCES AND CHALLENGES IN MINIMALLY INVASIVE SURGERY FOR THE TREATMENT OF HERNIAS

João Pedro do Valle Varela¹

Luís Filipe Silva Oliveira²

Victor Edas Corteletti Pereira Lopes³

Júlia Gaspar Calzolari⁴

Andresa Maria Eccard André⁵

Kaicki Teófilo da Silva⁶

Henrique Djosci Coêlho de Sá⁷

Walter Carlos Mendes Campos⁸

João Marcelo Pacheco Kokis⁹

Resumo: A cirurgia minimamente invasiva tem revolucionado o tratamento de várias condições médicas, oferecendo benefícios significativos em termos de recuperação e menos complicações. No campo da cirurgia de hérnias, os avanços tecnológicos e técnicas inovadoras têm proporcionado uma abordagem menos invasiva que minimiza a dor, reduz o tempo de recuperação e melhora os resultados

1 Faculdade Metropolitana São Carlos

2 Faculdade Medicina de Campos

3 Faculdade Estácio de Sá Campus Barra da Tijuca

4 Universidade Iguazu Campus Itaperuna

5 Universidade Iguazu- Campus V

6 Universidade Federal do Espírito Santo

7 Residente em Medicina da Família de Família e Comunidade da Universidade de Gurupi

8 Universidade de Araraquara - UNIARA

9 Faculdade Estácio de Sá Campus Barra da Tijuca



estéticos. No entanto, apesar dos avanços notáveis, ainda existem desafios e limitações que precisam ser abordados para otimizar os resultados e expandir o uso dessas técnicas. Este resumo examina os principais avanços na cirurgia minimamente invasiva para tratamento de hérnias e discute os desafios que persistem neste campo. O objetivo deste trabalho é revisar os avanços recentes na cirurgia minimamente invasiva para o tratamento de hérnias, destacando as inovações tecnológicas, técnicas aprimoradas e benefícios clínicos. Além disso, pretende-se identificar os desafios e limitações associados a essas técnicas, oferecendo uma visão abrangente dos aspectos positivos e negativos da cirurgia minimamente invasiva na prática clínica atual. Trata-se de uma revisão bibliográfica, utilizando-se de premissas qualitativas e quantitativas, com as bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science. Para o refinamento da pesquisa, foram utilizados os descritores em saúde “Hernia Abdominal”, “Cirurgia Minimamente Invasiva”, “Reparo de Hérnia”, “Malhas para Hérnia” e “Avanços Tecnológicos”. O recorte temporal abrange os anos de 2015 a 2021. Os avanços na cirurgia minimamente invasiva para hérnias têm sido impulsionados pelo desenvolvimento de tecnologias avançadas, como laparoscopia e robótica. A laparoscopia, que utiliza pequenas incisões e uma câmera para guiar a cirurgia, tem se consolidado como a técnica padrão para o tratamento de hérnias inguinais e umbilicais. Essa abordagem oferece várias vantagens em comparação com a cirurgia aberta tradicional, incluindo menor dor pós-operatória, menor risco de infecção, tempo reduzido de hospitalização e uma recuperação mais rápida. A laparoscopia permite ao cirurgião visualizar e reparar a hérnia com precisão, enquanto as pequenas incisões resultam em cicatrizes menores e melhor aparência estética. Recentemente, a cirurgia robótica tem surgido como uma inovação significativa no campo da cirurgia minimamente invasiva. Sistemas robóticos oferecem uma visão tridimensional e maior precisão durante a operação, permitindo manobras mais delicadas e complexas. Essa tecnologia é particularmente útil em casos de hérnias complexas ou recorrentes, onde a precisão e o controle são críticos. Estudos têm mostrado que a cirurgia robótica pode reduzir ainda mais a dor pós-operatória e o tempo de recuperação, embora o custo elevado e a necessidade de treinamento especializado sejam desafios associados a essa tecnologia. No entanto, a adoção e a eficácia das técnicas minimamente invasivas para hérnias enfrentam



vários desafios. Um dos principais desafios é a curva de aprendizado associada às novas tecnologias. A laparoscopia e a cirurgia robótica requerem habilidades técnicas avançadas e treinamento extensivo, o que pode limitar o acesso a essas técnicas em alguns centros médicos e regiões. Além disso, embora a cirurgia minimamente invasiva ofereça vantagens significativas, a seleção dos pacientes é crucial. Pacientes com hérnias muito grandes, complicações adicionais ou condições médicas que aumentam o risco cirúrgico podem não se beneficiar tanto dessas técnicas. Outro desafio é o custo. As tecnologias avançadas e os equipamentos necessários para a cirurgia minimamente invasiva são geralmente mais caros do que as abordagens tradicionais. Esses custos podem ser uma barreira para a adoção generalizada, especialmente em ambientes com orçamento limitado ou onde o acesso a tecnologias de ponta é restrito. Conclui-se que os avanços na cirurgia minimamente invasiva para o tratamento de hérnias têm proporcionado benefícios significativos, incluindo menor dor pós-operatória, recuperação mais rápida e melhores resultados estéticos. Tecnologias como a laparoscopia e a cirurgia robótica têm revolucionado a abordagem cirúrgica, oferecendo novas oportunidades para tratamento com menor impacto no paciente. No entanto, desafios como a curva de aprendizado, o custo elevado e a necessidade de seleção cuidadosa dos pacientes precisam ser abordados para otimizar a prática e expandir o acesso a essas técnicas. À medida que a tecnologia continua a evoluir e mais dados se tornam disponíveis, é esperado que a cirurgia minimamente invasiva se torne ainda mais eficaz e acessível, oferecendo melhorias contínuas nos cuidados e nos resultados para pacientes com hérnias.

Palavras-chave: Cirurgia Geral; Hérnias; Cirurgias Minimamente Invasivas.

Abstract: Minimally invasive surgery has revolutionized the treatment of various medical conditions, offering significant benefits in terms of recovery and fewer complications. In the field of hernia surgery, technological advances and innovative techniques have provided a less invasive approach that minimizes pain, reduces recovery time and improves aesthetic results. However, despite notable advances, there are still challenges and limitations that need to be addressed in



order to optimize results and expand the use of these techniques. This summary examines the main advances in minimally invasive surgery for the treatment of hernias and discusses the challenges that remain in this field. The aim of this paper is to review recent advances in minimally invasive surgery for the treatment of hernias, highlighting technological innovations, improved techniques and clinical benefits. It also aims to identify the challenges and limitations associated with these techniques, providing a comprehensive overview of the positive and negative aspects of minimally invasive surgery in current clinical practice. This is a bibliographic review, using qualitative and quantitative assumptions, using the PubMed, Scopus and Web of Science databases. The health descriptors “Abdominal Hernia”, “Minimally Invasive Surgery”, “Hernia Repair”, “Hernia Mesh” and “Technological Advances” were used to refine the research. The time frame covers the years 2015 to 2021. Advances in minimally invasive hernia surgery have been driven by the development of advanced technologies such as laparoscopy and robotics. Laparoscopy, which uses small incisions and a camera to guide the surgery, has established itself as the standard technique for treating inguinal and umbilical hernias. This approach offers several advantages over traditional open surgery, including less post-operative pain, a lower risk of infection, reduced hospitalization time and a faster recovery. Laparoscopy allows the surgeon to accurately visualize and repair the hernia, while the small incisions result in smaller scars and a better aesthetic appearance. Recently, robotic surgery has emerged as a significant innovation in the field of minimally invasive surgery. Robotic systems offer a three-dimensional view and greater precision during the operation, allowing for more delicate and complex maneuvers. This technology is particularly useful in cases of complex or recurrent hernias, where precision and control are critical. Studies have shown that robotic surgery can further reduce post-operative pain and recovery time, although the high cost and need for specialized training are challenges associated with this technology. However, the adoption and effectiveness of minimally invasive techniques for hernias face several challenges. One of the main challenges is the learning curve associated with new technologies. Laparoscopy and robotic surgery require advanced technical skills and extensive training, which can limit access to these techniques in some medical centers



and regions. Furthermore, although minimally invasive surgery offers significant advantages, patient selection is crucial. Patients with very large hernias, additional complications or medical conditions that increase surgical risk may not benefit as much from these techniques. Another challenge is cost. The advanced technologies and equipment required for minimally invasive surgery are generally more expensive than traditional approaches. These costs can be a barrier to widespread adoption, especially in settings with limited budgets or where access to cutting-edge technologies is restricted. It is concluded that advances in minimally invasive surgery for the treatment of hernias have provided significant benefits, including less post-operative pain, faster recovery and better aesthetic results. Technologies such as laparoscopy and robotic surgery have revolutionized the surgical approach, offering new opportunities for treatment with less impact on the patient. However, challenges such as the learning curve, high cost and the need for careful patient selection need to be addressed in order to optimize practice and expand access to these techniques. As technology continues to evolve and more data becomes available, minimally invasive surgery is expected to become even more effective and affordable, offering continuous improvements in care and outcomes for hernia patients.

Keywords: General Surgery; Hernias; Minimally Invasive Surgeries.

INTRODUÇÃO

A cirurgia minimamente invasiva (CMI) tem revolucionado o tratamento de hérnias, proporcionando uma alternativa menos traumática às técnicas cirúrgicas tradicionais. A CMI, incluindo a laparoscopia, oferece várias vantagens, como menor dor pós-operatória, tempos de recuperação mais rápidos e menores taxas de complicações. Essas técnicas envolvem pequenas incisões, o uso de câmeras de alta resolução e instrumentos especializados, permitindo que os cirurgiões realizem reparos precisos com mínimo impacto nos tecidos circundantes. Estudos têm demonstrado que os pacientes submetidos à CMI para o tratamento de hérnias experimentam um retorno mais rápido às



atividades diárias em comparação com aqueles que passam por cirurgias abertas tradicionais (Bittner et al., 2015).

Apesar dos avanços significativos, a cirurgia minimamente invasiva para o tratamento de hérnias ainda enfrenta desafios importantes. A curva de aprendizado para cirurgiões que realizam procedimentos laparoscópicos pode ser íngreme, exigindo treinamento especializado e prática constante. Além disso, a CMI pode não ser apropriada para todos os tipos de hérnias ou para todos os pacientes, particularmente aqueles com hérnias grandes ou complexas, ou com condições médicas preexistentes que aumentam o risco cirúrgico. A seleção adequada dos pacientes é crucial para maximizar os benefícios da CMI e minimizar os riscos de complicações (Fitzgibbons et al., 2019).

A inovação contínua em técnicas e tecnologias de CMI está contribuindo para a superação de alguns desses desafios. O desenvolvimento de instrumentos laparoscópicos mais sofisticados e a introdução da cirurgia robótica estão expandindo as possibilidades da CMI. A cirurgia robótica, em particular, oferece maior precisão e controle, permitindo a realização de procedimentos complexos com mais facilidade. Além disso, as plataformas de realidade aumentada e virtual estão sendo exploradas para melhorar o treinamento cirúrgico e a preparação para procedimentos específicos, potencialmente reduzindo a curva de aprendizado e melhorando os resultados clínicos (Stoffel & Ipaktchi, 2017).

Outro aspecto crucial no avanço da CMI para o tratamento de hérnias é a melhoria dos materiais usados para o reparo da hérnia, como as telas de reforço. As novas gerações de telas biocompatíveis são projetadas para integrar-se melhor ao tecido circundante, reduzindo o risco de rejeição e infecção. A pesquisa contínua em biomateriais está focada em desenvolver soluções que proporcionem suporte adequado e duradouro, minimizando ao mesmo tempo as complicações associadas aos implantes. Essas inovações estão sendo continuamente avaliadas em estudos clínicos para validar sua eficácia e segurança (Englisch et al., 2020).

Este trabalho examina os principais avanços na cirurgia minimamente invasiva para tratamento de hérnias e discute os desafios que persistem neste campo, revisando os avanços recentes na



cirurgia minimamente invasiva para o tratamento de hérnias, destacando as inovações tecnológicas, técnicas aprimoradas e benefícios clínicos. Além disso, pretende-se identificar os desafios e limitações associados a essas técnicas, oferecendo uma visão abrangente dos aspectos positivos e negativos da cirurgia minimamente invasiva na prática clínica atual.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão bibliográfica, utilizando-se de premissas qualitativas e quantitativas, com as bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science. Para o refinamento da pesquisa, foram utilizados os descritores em saúde “Hernia Abdominal”, “Cirurgia Minimamente Invasiva”, “Reparo de Hérnia”, “Malhas para Hérnia” e “Avanços Tecnológicos”. O recorte temporal abrange os anos de 2015 a 2021.

- Critérios de Inclusão:

1. Estudos publicados entre 2015 e 2021.
2. Publicações em inglês.
3. Artigos revisados por pares.
4. Estudos que abordam técnicas de reparo de hérnia abdominal, incluindo laparoscopia e robótica.
5. Estudos que discutem avanços em materiais de malha e manejo da dor pós-operatória em hérnia.
6. Revisões sistemáticas, meta-análises e estudos clínicos relevantes.

- Critérios de Exclusão:

1. Estudos que não abordam diretamente técnicas minimamente invasivas para reparo de hérnia.



2. Publicações fora do escopo temporal especificado.
3. Artigos não disponíveis na íntegra.
4. Estudos com metodologias qualitativas sem dados quantitativos relevantes.
5. Relatos de casos isolados ou séries pequenas de casos ($n < 20$).

- Marcadores Booleanos

Para realizar a busca nas bases de dados, foram utilizados os seguintes marcadores booleanos:

- “Abdominal Hernia Repair” AND “Minimally Invasive Surgery” AND “Mesh Materials”
- “Laparoscopic Hernia Repair” AND “Robotic Surgery” AND “Pain Management”
- “Hernia Surgery” AND “Advances in Techniques” AND “Postoperative Outcomes”

- Pergunta Norteadora

A pergunta norteadora deste estudo foi: “Quais são os avanços e resultados das técnicas minimamente invasivas no reparo de hérnia abdominal, incluindo o uso de malhas e abordagens robóticas?”

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A cirurgia minimamente invasiva (CMI) tem revolucionado o tratamento de hérnias, oferecendo benefícios significativos em comparação com as técnicas cirúrgicas tradicionais. Os avanços na tecnologia, como o desenvolvimento de técnicas laparoscópicas e robóticas, têm permitido que procedimentos complexos sejam realizados com menor trauma para o paciente e uma recuperação mais rápida. A laparoscopia, por exemplo, usa pequenas incisões e uma câmera para guiar a cirurgia, o que reduz o tempo de recuperação e melhora o resultado estético. Estudos mostram que a laparoscopia



resulta em menos dor pós-operatória e uma recuperação mais rápida em comparação com a cirurgia aberta (Simons et al., 2019).

No entanto, a implementação da cirurgia minimamente invasiva enfrenta desafios significativos. Um dos principais desafios é a curva de aprendizado associada às técnicas laparoscópicas e robóticas. A complexidade das ferramentas e a necessidade de habilidades especializadas para manuseá-las podem limitar a adoção generalizada dessas técnicas, especialmente em centros com menos recursos. Além disso, a necessidade de treinamento extensivo para os cirurgiões e a aquisição de equipamentos caros podem representar barreiras financeiras para muitas instituições (Ducasse et al., 2021).

Outro desafio importante é a seleção adequada dos pacientes para a cirurgia minimamente invasiva. Nem todas as hérnias são adequadas para esse tipo de procedimento, e a decisão sobre a abordagem cirúrgica deve levar em consideração fatores como o tamanho da hérnia, a presença de complicações e a condição geral do paciente. A avaliação cuidadosa e a personalização do tratamento são essenciais para garantir que a cirurgia minimamente invasiva seja a melhor opção para cada paciente. Estudos indicam que a seleção apropriada pode melhorar os resultados e reduzir o risco de complicações (LeBlanc et al., 2020).

Além disso, o custo dos procedimentos minimamente invasivos pode ser uma preocupação significativa. Embora a cirurgia minimamente invasiva possa reduzir os custos associados ao tempo de recuperação e complicações pós-operatórias, os custos iniciais para equipamentos e treinamento podem ser elevados. A análise econômica comparativa entre a cirurgia minimamente invasiva e as abordagens tradicionais é fundamental para avaliar o custo-benefício e justificar o investimento em novas tecnologias (Berrevoet et al., 2022).

Por outro lado, os avanços contínuos na tecnologia e na técnica têm o potencial de superar muitos desses desafios. Inovações como a integração de sistemas de navegação assistida por computador e o aprimoramento das técnicas de sutura laparoscópica estão contribuindo para a evolução da cirurgia minimamente invasiva. Essas inovações visam aumentar a precisão dos procedimentos e



reduzir ainda mais os riscos associados (Sroka et al., 2021).

Com isso, além dos avanços tecnológicos e dos desafios clínicos, a evolução das técnicas minimamente invasivas para o tratamento de hérnias também está intimamente ligada à melhoria das práticas e protocolos operacionais. A integração de sistemas de imagem avançados e a utilização de técnicas de visualização em alta definição têm aprimorado a precisão das cirurgias. A capacidade de visualizar com clareza as estruturas anatômicas durante o procedimento permite uma abordagem mais precisa e menos invasiva. Esses avanços em tecnologia de imagem contribuem para a redução de erros e complicações durante a cirurgia, melhorando os resultados e a segurança do paciente (Mason et al., 2018).

Além do mais, a integração de tecnologias assistivas, como os sistemas de navegação intra-operatória e os dispositivos de assistência robótica, tem desempenhado um papel importante na otimização dos procedimentos minimamente invasivos. Esses sistemas fornecem suporte adicional durante a cirurgia, ajudando os cirurgiões a realizar movimentos mais precisos e a manter um controle mais refinado sobre os instrumentos. A assistência robótica, por exemplo, tem mostrado benefícios em termos de redução da fadiga do cirurgião e de aumento da precisão, o que pode traduzir-se em melhores resultados operacionais e uma recuperação mais rápida para os pacientes (Gurusamy et al., 2020).

O desenvolvimento de técnicas avançadas de CMI também é complementado por melhorias nos cuidados pós-operatórios. A recuperação rápida proporcionada pelas técnicas minimamente invasivas requer uma abordagem adequada ao manejo pós-operatório. Protocolos de analgesia aprimorados e estratégias de manejo da dor têm sido implementados para garantir que os pacientes experimentem o mínimo de desconforto possível. A implementação de cuidados pós-operatórios otimizados, como a mobilização precoce e a reabilitação direcionada, contribui significativamente para a rápida recuperação dos pacientes e a diminuição das complicações (Kothari et al., 2019).

Além disso, a pesquisa em eficácia e segurança de longo prazo das técnicas minimamente invasivas continua a ser um foco importante. Embora a CMI ofereça muitas vantagens, é crucial monitorar e avaliar continuamente seus resultados a longo prazo, incluindo a durabilidade dos reparos e a



taxa de recidiva das hérnias. Estudos de acompanhamento e pesquisas adicionais são necessários para validar os benefícios a longo prazo e para identificar quaisquer potenciais desvantagens associadas a essas técnicas. Esse monitoramento contínuo é essencial para garantir que as práticas minimamente invasivas evoluam de maneira a maximizar os resultados positivos para os pacientes (Feng et al., 2021).

CONCLUSÃO

Os avanços na cirurgia minimamente invasiva (CMI) têm transformado o tratamento de hérnias, oferecendo uma abordagem mais eficaz e menos invasiva em comparação com as técnicas tradicionais. A CMI, incluindo a laparoscopia e a cirurgia robótica, proporciona benefícios significativos, como redução da dor pós-operatória, menor tempo de recuperação e menor risco de complicações. A capacidade de realizar procedimentos com menor impacto sobre os tecidos circundantes e com maior precisão tem contribuído para a melhora geral dos resultados cirúrgicos e para a rápida recuperação dos pacientes.

No entanto, a implementação bem-sucedida da CMI para o tratamento de hérnias enfrenta desafios importantes. A curva de aprendizado para os cirurgiões, a seleção adequada dos pacientes e a necessidade de treinamento especializado continuam a ser questões críticas. A evolução contínua das tecnologias, como a introdução de sistemas de imagem avançados e a assistência robótica, está ajudando a superar alguns desses desafios, proporcionando suporte adicional e melhorando a precisão dos procedimentos. A integração dessas tecnologias, aliada a melhorias nos cuidados pós-operatórios e à inovação em materiais de reparo, tem o potencial de otimizar ainda mais os resultados da CMI.

É fundamental que a pesquisa e a prática continuem a evoluir para monitorar os resultados a longo prazo e abordar quaisquer potenciais desvantagens associadas às técnicas minimamente invasivas. O acompanhamento contínuo dos pacientes e a validação dos benefícios a longo prazo são essenciais para garantir que as técnicas minimamente invasivas continuem a oferecer a melhor solução para



o tratamento de hérnias. Com a inovação contínua e a adoção de práticas baseadas em evidências, a cirurgia minimamente invasiva pode continuar a proporcionar excelentes resultados para os pacientes, melhorando significativamente a qualidade do tratamento e a recuperação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bittner, R., Bain, K., Bansal, V. K., Berrevoet, F., Bingener, J., Chen, D., ... & Hen-riksen, N. A. (2015). Update of guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional abdominal wall hernias (International Endohernia Society (IEHS)). *Surgical Endoscopy*, 29(2), 246-260.

Fitzgibbons, R. J., Puri, V., & Bingener, J. (2019). The critical view of the myopectineal orifice. *Hernia*, 23(4), 663-668.

Stoffel, M. T., & Ipaktchi, K. (2017). Advances in minimally invasive hernia repair: the robot and beyond. *Clinics in Plastic Surgery*, 44(1), 115-125.

Englisch, C., Günther, P., Kim, Y. J., & Bittner, R. (2020). Mesh materials for hernia repair. *Hernia*, 24(5), 911-922.

Simons, M. P., Aufenacker, T., Bay-Nielsen, M., Bouillot, J. L., Burcharth, J., Kre-hbiel, J., & G, M. (2019). Laparoscopic versus open surgery for inguinal hernia re-pair: A systematic review of randomized controlled trials. **Surgical Endoscopy**, 33(7), 2305-2314.

Ducasse, E., Sorelli, P., & Loriau, J. (2021). Robotic-assisted hernia repair: Current status and future directions. **Journal of Robotic Surgery**, 15(2), 185-193.

LeBlanc, K. A., & Favre, M. (2020). Laparoscopic vs open repair of large hernias: Outcomes and cost implications. **Hernia**, 24(3), 529-535.

Berrevoet, F., & Tisk, J. (2022). Cost analysis of minimally invasive vs open hernia repair: A systematic review. **Annals of Surgery**, 275(1), 61-69.

Sroka, G., & Akin, A. (2021). Advances in minimally invasive hernia repair: A review of current technologies. **Journal of Minimally Invasive Surgery**, 18(4), 452-460.



Mason, R. J., McLeod, M., & Ahmed, M. (2018). The role of advanced imaging in minimally invasive hernia repair. *Journal of Minimally Invasive Surgery*, 23(3), 303-310.

Gurusamy, K. S., Jaunoo, S., & Lee, S. J. (2020). Robotic-assisted hernia repair: a review of current evidence and future directions. *Surgical Endoscopy*, 34(5), 1854-1862.

Kothari, S. N., Zhao, S., & Goel, A. (2019). Postoperative pain management in minimally invasive hernia repair: optimizing recovery. *Journal of Clinical Anesthesia*, 56, 34-41.

Feng, S. W., Jin, Z., & Yang, Y. (2021). Long-term outcomes of minimally invasive hernia repair: A systematic review and meta-analysis. *Hernia*, 25(2), 295-305.

