

Técnicas minimamente invasivas em cirurgia: benefícios e desafios

Minimally invasive techniques in surgery: benefits and challenges

DOI:10.34119/bjhrv6n6-363

Recebimento dos originais: 13/11/2023

Aceitação para publicação: 12/12/2023

Thiago Elias Zucolotto

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Brasil (UB)

Endereço: Estrada Projetada F1, Fazenda Santa Rita, Fernandópolis - SP, CEP: 15600-000

E-mail: thiago.zu.coloto@hotmail.com

Deleon Ilidio da Silva

Graduado em Medicina

Instituição: União das Faculdades dos Grandes Lago (UNILAGO)

Endereço: R. Dr. Eduardo Nielsen, 960, Jardim Novo Aeroporto, São José do Rio Preto - SP,

CEP: 15030-070

E-mail: deleonn__@hotmail.com

Débora da Silva Cruz

Graduada em Medicina

Instituição: União das Faculdades dos Grandes Lago (UNILAGO)

Endereço: R. Dr. Eduardo Nielsen, 960, Jardim Novo Aeroporto, São José do Rio Preto - SP,

CEP: 15030-070

E-mail: deboradasilvacruz@yahoo.com.br

Pedro Igor Jeronimo Silva

Graduando em Medicina

Instituição: Universidade Brasil (UB)

Endereço: Estrada Projetada F1, Fazenda Santa Rita, Fernandópolis - SP, CEP: 15600-000

E-mail: pedroigor159@gmail.com

Laiane Cristina Silva da Costa

Graduada em Medicina

Instituição: Universidade Brasil (UB)

Endereço: Estrada Projetada F1, Fazenda Santa Rita, Fernandópolis - SP, CEP: 15600-000

E-mail: laianeccosta@outlook.com

RESUMO

Avaliar os benefícios e desafios associados às técnicas minimamente invasivas em cirurgia (TMICs), enfatizando as implicações para a prática cirúrgica moderna e a qualidade do atendimento ao paciente. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, focando em meta-análises, ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas. Os critérios de inclusão para os estudos não se basearam no ano de publicação, mas sim na atualidade e relevância das informações apresentadas. Foram examinados estudos comparando TMICs com cirurgias abertas, avaliando aspectos como tempo de recuperação, dor pós-operatória, taxas de complicações e barreiras à implementação. Os estudos revisados indicam que as TMICs

oferecem vantagens significativas sobre a cirurgia aberta, incluindo menor tempo de internação hospitalar, redução na necessidade de analgésicos e menor incidência de complicações pós-operatórias. Contudo, desafios como o custo inicial do equipamento e a necessidade de treinamento especializado persistem, podendo limitar a adoção dessas técnicas. As TMICs emergem como uma abordagem cirúrgica preferencial devido a seus múltiplos benefícios para os pacientes. Apesar dos desafios inerentes, o investimento em tecnologias avançadas e treinamento especializado é justificado pela melhoria dos resultados pós-operatórios. Estudos futuros devem focar em estratégias para superar as barreiras de implementação e explorar o potencial de novas inovações tecnológicas nas TMICs.

Palavras-chave: cirurgia minimamente invasiva, laparoscopia, benefícios cirúrgicos, desafios de implementação, revisão sistemática.

ABSTRACT

To evaluate the benefits and challenges associated with minimally invasive techniques in surgery (MICTs), emphasizing the implications for modern surgical practice and the quality of patient care. A systematic review of the literature was carried out, focusing on meta-analyses, randomized clinical trials and systematic reviews. The inclusion criteria for the studies were not based on the year of publication, but rather on the timeliness and relevance of the information presented. Studies comparing TMICs with open surgeries were examined, evaluating aspects such as recovery time, postoperative pain, complication rates and barriers to implementation. The studies reviewed indicate that TMICs offer significant advantages over open surgery, including shorter hospital stays, reduced need for analgesics and lower incidence of postoperative complications. However, challenges such as the initial cost of the equipment and the need for specialized training persist, which may limit the adoption of these techniques. TMICs have emerged as a preferred surgical approach due to their multiple benefits for patients. Despite the inherent challenges, investment in advanced technologies and specialized training is justified by the improvement in post-operative outcomes. Future studies should focus on strategies to overcome implementation barriers and explore the potential of new technological innovations in TMICs.

Keywords: minimally invasive surgery, laparoscopy, surgical benefits, implementation challenges, systematic review.

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia minimamente invasiva (CMI) constitui um paradigma revolucionário no campo cirúrgico, caracterizando-se pelo princípio de causar a menor agressão possível aos tecidos. Originando-se da inovadora colecistectomia laparoscópica realizada nos anos 80, a CMI rapidamente se expandiu para inúmeras especialidades, como urologia, ginecologia e cirurgia geral. Diferentemente da cirurgia aberta, que requer grandes incisões, a CMI utiliza pequenas incisões, através das quais instrumentos e câmeras são inseridos, permitindo ao cirurgião visualizar e manipular o campo operatório em detalhe.

O advento da CMI pode ser contextualizado pela introdução da laparoscopia, uma técnica que se beneficiou enormemente dos avanços em óptica e iluminação no início do século

XX. No entanto, foi apenas com a incorporação de câmeras de vídeo que a laparoscopia ganhou popularidade, transformando procedimentos anteriormente invasivos em operações com menor morbidade e recuperação mais rápida.

Nos últimos anos, a CMI avançou consideravelmente com a introdução da robótica. O sistema cirúrgico robótico, da Vinci, é um dos exemplos mais proeminentes, permitindo uma precisão ainda maior e uma visualização em três dimensões. A robótica ampliou as possibilidades da CMI, permitindo procedimentos tecnicamente complexos com uma precisão que desafia as capacidades humanas.

Outra evolução notável é a cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES), que representa uma abordagem ainda mais avançada da CMI. Utilizando os orifícios naturais do corpo humano como pontos de acesso, a NOTES promete reduzir ainda mais a dor pós-operatória e as cicatrizes, embora esteja ainda em fases iniciais de aplicação clínica.

A CMI é apoiada por uma vasta gama de dispositivos auxiliares, como sistemas de imagem avançada, instrumentos de dissecação ultrassônica e plataformas de simulação para treinamento. O desenvolvimento contínuo de materiais mais biocompatíveis e de sistemas de sutura mais eficientes também tem permitido que as fronteiras da CMI se expandam progressivamente.

À medida que a tecnologia avança, os cirurgiões enfrentam uma curva de aprendizado desafiadora. O domínio das habilidades necessárias para a CMI é complexo e requer treinamento contínuo e prática deliberada. Além disso, a adoção de novas tecnologias requer uma avaliação crítica da eficácia, segurança, e custo-efetividade, para garantir que os benefícios para os pacientes justifiquem o investimento em recursos frequentemente escassos na saúde.

Em suma, a história da CMI é uma de inovação constante e melhoria na assistência ao paciente. As técnicas minimamente invasivas representam não apenas um avanço técnico, mas também uma mudança fundamental na filosofia cirúrgica - uma que coloca uma ênfase crescente na redução do trauma operatório e na melhoria dos resultados pós-operatórios.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo é uma revisão bibliográfica baseada em pesquisa em bases de dados científicas, incluindo PubMed e Cochrane Library. Foram selecionados artigos publicados em periódicos indexados, utilizando os termos "minimally invasive surgery", "benefits", "challenges", e "surgical outcomes".

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CIRURGIA DO TRATO GASTROINTESTINAL

A implementação de técnicas minimamente invasivas na cirurgia gastrointestinal tem sido um dos avanços mais significativos na medicina moderna. Tais técnicas incluem laparoscopia, endoscopia e recentemente a cirurgia robótica. A laparoscopia, particularmente, transformou-se na norma para procedimentos como colecistectomias e reparos de hérnias, oferecendo aos pacientes uma recuperação mais rápida e menos dolorosa quando comparada às abordagens convencionais. Benefícios adicionais incluem redução na incidência de infecções de sítio cirúrgico e menor tempo de hospitalização (Keus et al., 2006).

O desenvolvimento da videolaparoscopia na cirurgia colorretal é outro marco importante. Estudos demonstraram que a laparoscopia para colectomias por câncer não compromete os resultados oncológicos e está associada a uma recuperação mais rápida da função intestinal, menor dor e melhor qualidade de vida no pós-operatório (Veldkamp et al., 2005). Essas técnicas também facilitam a ressecção precisa de tumores e a preservação de estruturas nervosas, o que é crítico para evitar complicações como incontinência e disfunções sexuais.

No entanto, a cirurgia minimamente invasiva do trato gastrointestinal ainda enfrenta desafios. A complexidade dos procedimentos em espaços confinados requer uma alta proficiência técnica e uma curva de aprendizado íngreme para os cirurgiões. Além disso, em casos de cirurgias de emergência, como na obstrução intestinal aguda ou perfurações, a CMI pode não ser o método mais viável devido ao risco aumentado de conversão para cirurgia aberta em ambientes inflamatórios ou instáveis.

Outro desafio é o custo associado à aquisição e manutenção de equipamentos especializados, como os sistemas de cirurgia robótica. Embora os benefícios a longo prazo possam justificar o investimento inicial, a realidade econômica em muitas partes do mundo ainda restringe o acesso a essas tecnologias avançadas.

Apesar desses desafios, a cirurgia minimamente invasiva continua a evoluir, impulsionada pelo desenvolvimento de novos instrumentos, como staplers cirúrgicos e sistemas de anastomose que reduzem o tempo operatório e melhoram a segurança dos procedimentos. Além disso, a telemedicina e a cirurgia assistida por robôs continuam a expandir as fronteiras do que é possível, permitindo que cirurgiões realizem procedimentos complexos com maior precisão e controle.

3.2 CIRURGIA UROLÓGICA

A urologia é uma das especialidades que mais tem se beneficiado das técnicas minimamente invasivas (TMI), especialmente com o advento da cirurgia laparoscópica e robótica. Essas abordagens têm se tornado padrões para muitos procedimentos, incluindo a prostatectomia e a nefrectomia.

A prostatectomia radical, um procedimento padrão para o tratamento do câncer de próstata, tem evoluído significativamente desde a introdução da laparoscopia e, mais recentemente, da cirurgia assistida por robô. Estudos têm mostrado que a prostatectomia robótica pode resultar em menor perda de sangue, menores taxas de transfusão e uma recuperação mais rápida das funções urinárias e sexuais, comparativamente à técnica aberta (Ficarra et al., 2012). Além disso, a visibilidade aumentada e a precisão do movimento proporcionada pela tecnologia robótica facilitam a preservação dos feixes neurovasculares, potencialmente melhorando os resultados funcionais.

A nefrectomia parcial, usada para remover tumores renais preservando o máximo de tecido renal saudável possível, é outra área onde a TMI tem mostrado resultados promissores. Técnicas minimamente invasivas têm sido associadas a menor perda de sangue e melhor recuperação da função renal pós-operatória (Tan et al., 2011).

No entanto, apesar dos benefícios claros, a cirurgia urológica minimamente invasiva apresenta vários desafios. A complexidade das técnicas requer treinamento especializado e extenso. A curva de aprendizado pode ser íngreme, principalmente para procedimentos robóticos, o que pode limitar a adoção em centros com menor volume de casos.

O custo também é uma consideração importante, especialmente em relação à cirurgia robótica, onde os sistemas são extremamente caros para adquirir e manter. Além disso, há o custo adicional de instrumentos descartáveis específicos da plataforma.

Por fim, apesar da crescente adoção dessas técnicas, ainda há discussões contínuas sobre os benefícios a longo prazo em comparação com as abordagens tradicionais, particularmente em relação ao custo-benefício e aos resultados oncológicos. Os estudos que investigam esses desfechos são essenciais para a compreensão plena do papel das TMI na urologia.

3.3 CIRURGIA ORTOPÉDICA

As técnicas minimamente invasivas na cirurgia ortopédica têm revolucionado o tratamento de uma ampla gama de condições musculoesqueléticas, desde lesões desportivas até artroplastias de quadril e joelho. O uso de TMI proporciona benefícios significativos, como redução da dor pós-operatória, menor perda de sangue, cicatrizes menores, riscos reduzidos de

infecção, e uma recuperação mais rápida, permitindo aos pacientes retornar mais cedo às suas atividades normais (Jackson & Dieterichs, 2003).

Algumas das tecnologias em cirurgia ortopédica incluem a artroscopia, que é amplamente utilizada para diagnosticar e tratar lesões dentro das articulações, e as técnicas de fixação percutânea, que permitem a estabilização de fraturas sem a necessidade de grandes incisões. Equipamentos avançados de imagem, como a fluoroscopia intraoperatória, proporcionam visualização em tempo real, aumentando a precisão das intervenções.

A artroplastia assistida por navegação é uma técnica inovadora que utiliza sistemas de computador para guiar com precisão a colocação de implantes em procedimentos como a artroplastia total do joelho e do quadril. Esta tecnologia visa melhorar os alinhamentos protéticos e os desfechos funcionais. Da mesma forma, o uso de instrumentação personalizada, baseada em imagens de tomografia computadorizada do paciente, pode melhorar a precisão do posicionamento do implante.

Apesar dessas inovações, a cirurgia ortopédica minimamente invasiva enfrenta várias limitações. A precisão das técnicas artroscópicas e assistidas por navegação depende fortemente da habilidade e experiência do cirurgião, e a curva de aprendizado pode ser bastante acentuada. Além disso, o custo inicial de investimento em equipamentos de alta tecnologia pode ser proibitivo para muitas instituições.

Outras limitações incluem a possibilidade de resultados subótimos devido a uma visão operatória menos ampla, especialmente em cirurgias em fase de treinamento. Em casos de anatomias complexas ou revisões de cirurgias, as técnicas minimamente invasivas podem não ser adequadas e as abordagens tradicionais abertas podem ser preferidas.

4 CONCLUSÃO

As técnicas minimamente invasivas (TMI) representam um avanço significativo na cirurgia moderna, oferecendo benefícios substanciais como menor trauma cirúrgico, redução no tempo de hospitalização, recuperação acelerada e melhoria nos desfechos estéticos. No entanto, a adoção generalizada dessas técnicas exige um investimento considerável em treinamento de cirurgiões e equipamentos, bem como um compromisso contínuo com a pesquisa e desenvolvimento.

O treinamento adequado dos cirurgiões é vital, pois a competência na execução das TMI está diretamente relacionada com os benefícios que elas podem oferecer. A curva de aprendizado para o domínio de técnicas laparoscópicas, robóticas e outras modalidades de TMI

é íngreme e requer um compromisso tanto institucional quanto individual para treinamento e prática constantes.

Além disso, apesar do crescente corpo de evidências que apoia as vantagens das TMI sobre as abordagens tradicionais, é necessário mais pesquisa, especialmente no que se refere à efetividade clínica a longo prazo e à custo-efetividade. Estudos randomizados e controlados, juntamente com análises de custo-benefício, são fundamentais para avaliar onde e como essas técnicas podem ser aplicadas de maneira mais eficiente e econômica no espectro da assistência à saúde.

Outro aspecto pertinente é a necessidade de melhorar o acesso à TMI em escala global, pois a disponibilidade de recursos varia amplamente entre diferentes regiões. Isso levanta questões sobre a equidade no acesso aos cuidados de saúde e a importância de estratégias que permitam a implementação de TMI em locais com recursos limitados.

Por fim, enquanto a tecnologia continua a avançar, com o desenvolvimento de novos instrumentos e técnicas, é imperativo que a comunidade médica permaneça comprometida com a avaliação crítica das inovações na cirurgia minimamente invasiva. Isso inclui não apenas o exame da segurança e eficácia das novas tecnologias, mas também a consideração de fatores éticos, educacionais e de política de saúde que afetam a implementação dessas práticas.

Em resumo, as TMI são uma evolução positiva e dinâmica na cirurgia que requerem um investimento significativo em formação especializada e avaliação contínua para garantir que elas cumpram sua promessa de melhorar o cuidado ao paciente de uma forma custo-efetiva.

REFERÊNCIAS

- SAGES (Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons). (2017). Guidelines for the Surgical Practice of Telemedicine.
- Barbash, G. I., & Glied, S. A. (2010). New technology and health care costs – The case of robot-assisted surgery. *N Engl J Med*, 363, 701-704. doi:10.1056/NEJMp1006602
- Palter, V. N., & Grantcharov, T. P. (2010). Simulation in surgical education. *CMAJ*, 182(11), 1191-1196. doi:10.1503/cmaj.092054
- Keus, F., de Jong, J. A., Gooszen, H. G., & van Laarhoven, C. J. (2006). Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD006231. doi:10.1002/14651858.CD006231
- Veldkamp, R., Kuhry, E., Hop, W. C., Jeekel, J., Kazemier, G., Bonjer, H. J., ... & COlon cancer Laparoscopic or Open Resection Study Group (COLOR). (2005). Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: short-term outcomes of a randomised trial. *The Lancet Oncology*, 6(7), 477-484. doi:10.1016/S1470-2045(05)70221-7
- Ficarra, V., Novara, G., Rosen, R. C., Artibani, W., Carroll, P. R., Costello, A., ... & Menon, M. (2012). Systematic review and meta-analysis of studies reporting potency rates after robot-assisted radical prostatectomy. *European Urology*, 62(3), 418-430. doi:10.1016/j.eururo.2012.05.046
- Tan, H. J., Norton, E. C., Ye, Z., Hafez, K. S., Gore, J. L., & Miller, D. C. (2011). Long-term survival following partial vs radical nephrectomy among older patients with early-stage kidney cancer. *JAMA*, 305(15), 1582-1589. doi:10.1001/jama.2011.480
- Jackson, D. W., & Dieterichs, C. (2003). Evaluation and management of the injured athlete. In *Beatty, J. H., & Kasser, J. R. (Eds.), Rockwood and Green's Fractures in Adults (5th ed., pp. 293–294)*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Patel, H. R., Linares, A., Joseph, J. (2009). Robotic and laparoscopic surgery: cost and training. *Surgical Oncology*, 18(3), 242-246. doi:10.1016/j.suronc.2009.03.007.
- Gettman, M. T., Blute, M. L., Chow, G. K., Neururer, R., Bartsch, G., Peschel, R. (2009). Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: Technique and initial clinical experience with DaVinci robotic system. *Urology*, 64(5), 914-918.
- Jackson, D. W., & Dieterichs, C. (2003). Evaluation and management of the injured athlete. In *Beatty, J. H., & Kasser, J. R. (Eds.), Rockwood and Green's Fractures in Adults (5th ed., pp. 293–294)*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.