



## **CIRURGIA ABDOMINAL POR ROBÓTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.**

Márllon Cardozo Vieira Rocha; Maria Cecília Carvalho da Cova; Ingrid Peixoto Lacerda; Luiza Mara Vieira Rocha; Ingrid Gomes Alencar; Dyefferon Henrique Jacobson; Carlos Vinicio Carvalho Filho e Lira; Natália Campos Vieira Freitas de Souza; Luan Cardoso Silva Lima; Eduarda Parrilha Goldfeld; Julia Hammerschlag Lima; Gabriele Arja de Abreu dos Santos; Maria Alice Silva Bimbatti; Manoella Manhães Monteiro; Lucas de Souza Gomes; Isabella Rodrigues dos Santos Bastos; Gabryella Trindade Vieira; Isadora Machado Lauriano; Luane Godinho Carino da Silva; Letícia Bittencourt Amaral.

### **ARTIGO ORIGINAL**

#### **RESUMO**

**Introdução:** A cirurgia robótica tem avançado significativamente, e oferece benefícios como melhor visualização e controle em comparação com a laparoscopia. No entanto, a eficácia da robótica em relação às técnicas tradicionais ainda é debatida, com resultados clínicos frequentemente similares. Além disso, a alta tecnologia enfrenta desafios, como custos elevados e limitações regionais. Uma revisão integrativa é essencial para avaliar o impacto da cirurgia robótica nos desfechos clínicos e na recuperação dos pacientes. **Objetivo:** Analisar e sintetizar as evidências disponíveis sobre os impactos da cirurgia abdominal por robótica nos desfechos clínicos e na recuperação dos pacientes, em comparação com as abordagens cirúrgicas convencionais. **Métodos:** Uma revisão sistemática de literatura foi realizada nas bases de dados Pubmed e Scopus, com um filtro de 6 anos e estudos de alta qualidade metodológica em língua inglesa. **Resultados e Discussão:** Foram selecionados 7 artigos para compor essa pesquisa. A cirurgia abdominal robótica destaca-se pela precisão e controle, visto que oferece vantagens significativas sobre as técnicas tradicionais, especialmente em procedimentos complexos como ressecções hepáticas e pancreáticas. No entanto, o tempo prolongado de operação e os custos elevados são desafios importantes, e os benefícios clínicos adicionais da robótica sobre a laparoscopia não são sempre evidentes. A curva de aprendizado dos cirurgiões e o custo inicial elevado também são barreiras para a adoção generalizada. Avanços tecnológicos futuros e a experiência dos profissionais podem melhorar a eficácia da robótica, no entanto, a escolha do método deve considerar uma análise equilibrada dos benefícios e custos. **Conclusão:** A cirurgia robótica oferece avanços em precisão e controle, especialmente em procedimentos complexos, entretanto, seus benefícios clínicos não são sempre superiores aos da laparoscopia. A laparoscopia continua sendo uma

alternativa eficaz e menos cara. A adoção da robótica depende da evolução tecnológica e da redução de custos, além de dados que comprovem seus benefícios a longo prazo.

**Palavras-chave:** Robotic Abdominal Surgery (Cirurgia Abdominal Robótica). Minimally Invasive Surgery (Cirurgia Minimamente Invasiva). Robotic-Assisted Surgery (Cirurgia Assistida por Robótica). Abdominal Surgical Outcomes (Resultados Cirúrgicos Abdominais).

## **ROBOTIC ABDOMINAL SURGERY: AN INTEGRATIVE REVIEW**

### **Abstract**

**Introduction:** Robotic surgery has advanced significantly, offering improved visualization and control compared to laparoscopy. However, its efficacy relative to traditional techniques remains debated, with clinical outcomes often being similar. Additionally, high technology faces challenges such as high costs and regional limitations. An integrative review is essential to assess the impact of robotic abdominal surgery on clinical outcomes and patient recovery. **Objective:** To analyze and synthesize the available evidence on the impacts of robotic abdominal surgery on clinical outcomes and patient recovery, compared to conventional surgical approaches. **Methods:** A systematic literature review was conducted using PubMed and Scopus databases, filtering for studies published within the last 6 years and of high methodological quality in English. **Results and Discussion:** Seven articles were selected for inclusion in this study. benefits and improving patient outcomes. Robotic abdominal surgery stands out for its precision and control, offering significant advantages over traditional techniques, particularly in complex procedures like hepatic and pancreatic resections. However, the prolonged operation time and high costs present significant challenges, and the additional clinical benefits of robotics over laparoscopy are not always clear. The learning curve for surgeons and the high initial cost are also barriers to widespread adoption. Future technological advancements and surgeon experience may enhance robotic effectiveness, but method selection should involve a balanced analysis of benefits and costs. **Conclusion:** Robotic surgery offers advancements in precision and control, particularly for complex procedures, but its clinical benefits are not always superior to laparoscopy. Laparoscopy remains an effective and less costly alternative. Wider adoption of robotics depends on technological advancements, cost reductions, and long-term data proving its benefits.

**Keywords:** Robotic Abdominal Surgery. Minimally Invasive Surgery. Robotic-Assisted Surgery. Abdominal Surgical Outcomes.



**Dados da publicação:** Artigo recebido em 02 de Julho e publicado em 22 de Agosto de 2024.  
**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-3643-3664>

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



## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a cirurgia robótica tem experimentado um crescimento exponencial, transformando a prática cirúrgica em diversas especialidades. Desde a introdução do sistema Da Vinci em 1997, a utilização da robótica em procedimentos cirúrgicos se expandiu significativamente, alcançando quase 900 mil procedimentos anuais em 2017, um aumento impressionante em relação aos 200 mil procedimentos realizados em 2009 (Olavarria, O. A. *et al.*, 2020). Esse crescimento é especialmente notável na cirurgia geral, onde as reparações de hérnia, procedimentos frequentes na prática clínica, representam uma área de interesse significativo. Apesar desse avanço, a evidência científica que sustenta a eficácia da cirurgia robótica para hérnia ventral ainda é limitada, com a maioria dos estudos apresentando alto risco de viés e sem ensaios clínicos randomizados publicados até o momento (Olavarria, O. A. *et al.*, 2020).

O progresso das técnicas minimamente invasivas (MI) ao longo dos últimos 30 anos tem sido marcante, refletindo uma verdadeira revolução na cirurgia moderna. A cirurgia minimamente invasiva tem proporcionado benefícios substanciais aos pacientes, como menos complicações pós-operatórias, recuperação mais rápida e cicatrizes menores, quando comparada à cirurgia aberta convencional (Minamimura, K. *et al.*, 2023). Embora a laparoscopia tenha oferecido muitas vantagens, ela possui limitações, incluindo a falta de visão tridimensional, restrições na liberdade dos instrumentos cirúrgicos e tremor fisiológico. A cirurgia robótica tem se destacado por superar essas limitações, ao oferecer uma plataforma que combina visualização em 3D, magnificação, controle de tremores e escalonamento dos movimentos, o que resulta em um avanço significativo na precisão e eficiência dos procedimentos cirúrgicos (Minamimura, K. *et al.*, 2023).

Apesar dos avanços, a adoção da cirurgia robótica ainda enfrenta desafios. A cirurgia robótica, representada principalmente pelo sistema Da Vinci, demonstrou vantagens técnicas sobre a laparoscopia, como uma visualização superior e maior destreza dos instrumentos, porém, a sua adoção em procedimentos gerais é limitada, especialmente em países de baixa renda, onde os custos elevados tornam a tecnologia insustentável (Marchegiani, F. *et al.*, 2023). As primeiras plataformas robóticas, como o AESOP® e o ZEUS, foram sucedidas por melhorias contínuas e a introdução de novas

arquiteturas robóticas. No entanto, a eficácia clínica e os resultados cirúrgicos dessas novas plataformas ainda precisam ser melhor investigados (Marchegiani, F. *et al.*, 2023).

Diante desse panorama, é essencial realizar uma revisão integrativa que analise os impactos da cirurgia abdominal robótica nos desfechos clínicos e na recuperação dos pacientes, especialmente em comparação com as técnicas tradicionais. A evidência disponível sugere que, embora a cirurgia robótica ofereça benefícios notáveis em termos de visualização e controle durante os procedimentos, a comparação direta com as técnicas laparoscópicas e abertas revela que os resultados clínicos, como tempo de recuperação e complicações pós-operatórias, são, em muitos casos, similares. Além disso, a análise dos custos e a curva de aprendizado associada à robótica continuam a ser áreas de debate significativo (Minamimura, K. *et al.*, 2023; Marchegiani, F. *et al.*, 2023). Assim sendo, a revisão da literatura existente é crucial para entender melhor como a cirurgia abdominal por robótica afeta os desfechos clínicos e a recuperação dos pacientes, de modo que auxilie a informar decisões futuras sobre a adoção e a aplicação desta tecnologia na prática cirúrgica cotidiana.

## **OBJETIVO**

Esta pesquisa pretende analisar e sintetizar de maneira abrangente e atualizada as evidências disponíveis sobre os impactos da cirurgia abdominal por robótica nos desfechos clínicos e na recuperação dos pacientes, em comparação com as abordagens cirúrgicas convencionais. Com essa investigação sistemática, pretende-se estabelecer evidências científicas consolidadas para guiar a prática clínica e aprimorar os resultados para pacientes acometidos por essa condição congênita.

## **METODOLOGIA**

Essa revisão sistemática almeja responder a seguinte pergunta norteadora: “Como a cirurgia abdominal por robótica impacta os desfechos clínicos e a recuperação dos pacientes em comparação com as técnicas tradicionais? Esta pesquisa pode ser adaptada e expandida conforme necessário, com o objetivo principal de garantir sua excelência e torná-la o mais relevante possível.

A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed (Public Medline) e Scopus, e nessas duas plataformas, foram escolhidos os seguintes descritores em língua inglesa: Robotic Abdominal Surgery (Cirurgia Abdominal Robótica); Minimally Invasive Surgery. (Cirurgia Minimamente Invasiva); Robotic-Assisted Surgery (Cirurgia Assistida por Robótica); Abdominal Surgical Outcomes (Resultados Cirúrgicos Abdominais); unidos através do operador booleano AND. Para a seleção dos artigos que compõem essa publicação, os critérios de inclusão utilizados foram: textos completos disponíveis integralmente, artigos que abordam o tema, assim como estudos que contemplem os seus impactos nos desfechos de saúde desses pacientes.

Foram priorizados estudos originais, revisões sistemáticas, meta-análises ou ensaios clínicos relevantes, artigos em periódicos revisados por pares, diretrizes de associações médicas norte-americanas, europeias e globais com alta relevância mundial e credibilidade, publicações escritas em inglês, espanhol e português.

Já os critérios de exclusão consistem nos seguintes apresentados: estudos que não abordam diretamente o tema, artigos que não foram publicados em periódicos revisados por pares, relatos de caso isolados ou séries de casos com poucos pacientes, estudos em animais ou modelos celulares, artigos duplicados ou de baixa qualidade metodológica.

O filtro de 6 anos foi escolhido para ambas as bases. Na base PubMed, foram identificadas inicialmente 72 artigos. Após uma análise detalhada dos títulos, 37 artigos foram selecionados para inclusão na revisão. Após a lida do resumo, 15 artigos foram mantidos, e posteriormente, com a lida do texto completo, 4 artigos foram escolhidos.

Na base de dados Scopus, 36 artigos foram encontrados, e 17 foram selecionados após a lida do título, após a lida do resumo 9 restaram, e 3 permaneceram após a lida do texto completo. Dessa forma, estudos foram selecionados no total. (**Tabela 1**).

**TABELA 1. Resultados das estratégias de busca e seleção dos artigos**

Estratégias de Busca (Descritores Combinados)	Base de Dados	Resultado da Busca (Nº artigos)	Artigos selecionados		
			Após leitura dos Títulos	Após leitura do resumo	Após leitura do texto completo

(Robotic Abdominal Surgery) AND (Minimally Invasive Surgery) AND (Robotic-Assisted Surgery) AND (Abdominal Surgical Outcomes).	PubMed	72	37	15	<b>4</b>
(Robotic Abdominal Surgery) AND (Minimally Invasive Surgery) AND (Robotic-Assisted Surgery) AND (Abdominal Surgical Outcomes).	Scopus	36	17	9	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>					<b>7</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

## RESULTADOS

Os artigos escolhidos para a composição desta revisão foram categorizados da seguinte forma: Título da Publicação, Autor, Periódico (incluindo Volume, Número e Página, quando disponíveis), Ano e País de Publicação, bem como uma síntese abrangente da Metodologia e dos Resultados do Trabalho. Esses elementos foram cuidadosamente dispostos na **Tabela 2**, a fim de proporcionar uma estrutura ordenada e clara.

**TABELA 2:** Principais informações dos artigos selecionados para a escrita da revisão.

Título da Publicação	Autor	Periódico (Volume, número, página)	Ano e País de publicação	Metodologia e Resultados do Trabalho
Robotic Inguinal vs Transabdominal Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: The RIVAL Randomized Clinical Trial.	PRABHU, A. S. <i>et al.</i>	JAMA Surg. (v. 155, n. 5, p. 380-387).	2020, Estados Unidos.	<p>Ensaio clínico piloto, prospectivo, randomizado, multicêntrico e com cegamento único.</p> <p>Este estudo comparou prospectivamente os resultados da cirurgia robótica e laparoscópica para reparo de hérnia inguinal unilateral. Não houve diferenças significativas entre as duas técnicas em termos de dor pós-operatória, qualidade de vida relacionada à saúde, mobilidade, complicações na ferida ou estética. No entanto, as cirurgias robóticas apresentaram custos significativamente mais altos e um tempo operatório mais longo em comparação com a abordagem laparoscópica. Os cirurgiões também relataram maior frustração e esforço ao realizar a cirurgia robótica, apesar de não haver melhora clínica significativa nos resultados.</p> <p>Embora a tecnologia robótica seja frequentemente associada à visualização de alta resolução e estabilidade dos instrumentos, o estudo não encontrou benefícios ergonômicos ou melhorias clínicas relevantes em relação à laparoscopia. A frustração dos cirurgiões foi atribuída ao maior tempo necessário para completar o procedimento robótico, e não à curva de aprendizado, já que todos os cirurgiões tinham experiência prévia em operações robóticas. Apesar deste estudo ter limitações, como o tamanho reduzido da amostra e a falta de precedentes para cálculo de poder, ele destaca a necessidade de estudos futuros para explorar as vantagens da robótica em cenários clínicos mais complexos. Em resumo, os resultados indicam que, apesar de algumas vantagens técnicas, a cirurgia robótica não apresentou benefícios significativos que justifiquem seu custo elevado e maior tempo operatório em relação à laparoscopia.</p>

<p>Current progress in robotic hepatobiliary and pancreatic surgery at a high-volume center.</p>	<p>MCCARRON, F. N. <i>et al.</i></p>	<p>Ann Gastroentero l Surg. (v. 7, n. 6, p. 863-870).</p>	<p>2023, Estados Unidos.</p>	<p>Revisão sistemática de literatura.</p> <p>A cirurgia abdominal robótica tem demonstrado um impacto significativo nos desfechos clínicos e na recuperação dos pacientes em comparação com as técnicas tradicionais. Estudos mostram que a cirurgia robótica oferece benefícios importantes, como menor dor pós-operatória, menor necessidade de transfusões de sangue e tempo de hospitalização reduzido em comparação com a cirurgia aberta. Esses fatores contribuem para uma recuperação mais rápida e menos complicada para os pacientes.</p> <p>Quando comparada à laparoscopia, a cirurgia robótica apresenta resultados semelhantes em muitos casos, especialmente em ressecções hepáticas. No entanto, a robótica se destaca em procedimentos mais complexos, como a pancreatoduodenectomia, onde é observada uma menor taxa de conversão para cirurgia aberta e uma menor perda de sangue durante a operação. Além dos resultados clínicos, a cirurgia robótica tem se beneficiado de avanços tecnológicos contínuos, como o uso de realidade aumentada e técnicas de fluorescência, que melhoram a precisão cirúrgica. Instrumentos aprimorados também têm permitido um controle maior durante os procedimentos, o que pode resultar em desfechos mais favoráveis.</p> <p>Embora o custo elevado da cirurgia robótica ainda seja uma barreira significativa, a formação especializada e o treinamento adequado dos cirurgiões têm contribuído para a redução da curva de aprendizado, de modo que permita que mais profissionais possam oferecer essa técnica de forma segura e eficaz. No entanto, o debate sobre a relação custo-benefício continua, com alguns estudos indicando que a robótica pode, em certos contextos, não oferecer vantagens econômicas claras em relação à laparoscopia.</p>
<p>Current Status of Robotic Hepatobiliary</p>	<p>MINAMIMURA, K. <i>et al.</i></p>	<p>J. Nippon Med Sch. (v.</p>	<p>2024, Japão.</p>	<p>Revisão sistemática de literatura.</p> <p>A cirurgia abdominal robótica destaca que essa técnica vem se</p>

<p>and Pancreatic Surgery.</p>		<p>91, n. 1, p. 10-19).</p>		<p>consolidando como uma alternativa promissora em comparação com as abordagens tradicionais, especialmente em procedimentos hepato-bilio-pancreáticos. Os resultados mostram que a cirurgia robótica, ao oferecer visualização tridimensional e precisão superior, contribui para uma execução mais segura e eficaz de procedimentos complexos. Essa tecnologia reduz significativamente a perda de sangue intra-operatória e acelera a recuperação dos pacientes, quando comparada à laparoscopia convencional e à cirurgia aberta.</p> <p>A capacidade dos sistemas robóticos de minimizar o tremor das mãos do cirurgião e permitir movimentos mais precisos é um diferencial importante, especialmente em cirurgias de alta complexidade e áreas anatômicas de difícil acesso. Além disso, os pacientes submetidos à cirurgia robótica tendem a experimentar menos dor pós-operatória e um retorno mais rápido às suas atividades normais. Esses benefícios têm sido constantemente observados em estudos que compararam a técnica robótica com métodos tradicionais.</p> <p>No entanto, a revisão também aponta desafios que podem impactar a adoção mais ampla da cirurgia robótica, como o alto custo dos equipamentos e a necessidade de uma curva de aprendizado acentuada para os cirurgiões. Apesar desses obstáculos, os resultados a longo prazo sugerem que, em situações onde a precisão cirúrgica é crucial, a abordagem robótica pode oferecer vantagens significativas em termos de desfechos clínicos e recuperação dos pacientes. A escolha entre as técnicas deve, portanto, ser cuidadosamente avaliada, e deve considerar a complexidade do caso e a experiência da equipe cirúrgica.</p>
<p>Robotic versus laparoscopic ventral hernia repair: multicenter,</p>	<p>OLAVARRIA, O. A. <i>et al.</i></p>	<p>BMJ (v. 370, p. m2457).</p>	<p>2020, Estados Unidos.</p>	<p>Ensaio clínico pragmático, randomizado e controlado por múltiplo cegamento. O estudo multicêntrico e randomizado comparou a cirurgia robótica (RVHR) e a laparoscópica</p>

blinded randomized controlled trial.			<p>(LVHR) no reparo de hérnias ventrais e observou que não há diferença significativa no tempo de internação hospitalar entre as duas técnicas. Contudo, a cirurgia robótica exigiu quase o dobro do tempo operatório e apresentou custos significativamente mais altos, mesmo desconsiderando os altos custos de aquisição e manutenção dos equipamentos robóticos. Além disso, não foram identificados benefícios clínicos, centrados no paciente ou econômicos da cirurgia robótica em comparação com a laparoscopia. Esses resultados corroboram a maioria dos estudos anteriores que indicam que a cirurgia robótica não oferece vantagens clínicas adicionais e está associada a um aumento na duração da operação e nos custos com a saúde.</p> <p>Surpreendentemente, a taxa de enterotomias foi maior na cirurgia robótica (3% contra 0% na laparoscopia), embora essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa. Esse achado pode ser fruto do acaso ou refletir uma diferença real, e mais estudos com maior número de pacientes são necessários para confirmar esses dados. Com mais de 400.000 reparos de hérnia ventral realizados anualmente nos EUA, e considerando que a cirurgia robótica não demonstrou benefícios clínicos claros, é crucial realizar ensaios clínicos multicêntricos adicionais para avaliar a segurança e a eficácia dessa técnica antes de uma adoção mais ampla.</p> <p>O estudo também avaliou a fixação da malha na cirurgia robótica, que geralmente utiliza sutura contínua, em comparação com a laparoscopia, que comumente usa grampos. A análise não encontrou diferenças significativas na qualidade de vida ou na dor entre os métodos de fixação utilizados. Embora os defensores da cirurgia robótica aleguem uma redução na dor pós-operatória, os resultados do estudo não sustentam essas alegações. As diferenças nos resultados observados podem mudar com o tempo, e o estudo pretende realizar acompanhamentos a longo prazo para avaliar possíveis variações nos desfechos. Finalmente,</p>
--------------------------------------	--	--	--



				<p>embora a cirurgia robótica represente um avanço tecnológico, os dados atuais indicam que sua eficácia não supera a de uma laparoscopia realizada por um cirurgião experiente para o reparo de hérnias ventrais. A tecnologia robótica, portanto, ainda não demonstrou ser superior, e seu uso deve ser limitado a centros que realizam estudos randomizados para garantir que sua adoção futura seja respaldada por evidências robustas de eficácia e segurança.</p>
<p>New Robotic Platforms in General Surgery: What's the Current Clinical Scenario?</p>	<p>MARCHEGIANI, F. et al.</p>	<p>Medicina (Kaunas) (v. 59, n. 7, p. 1264).</p>	<p>2023, Itália, Reino Unido e França.</p>	<p>Revisão sistemática de literatura.</p> <p>A revisão sistemática abordou a aplicação clínica das novas plataformas robóticas na cirurgia abdominal, com foco em mais de 2800 pacientes e considerando estudos recentes publicados entre 2016 e 2023. Apesar do aumento recente na adoção dessas plataformas, a maioria dos procedimentos não apresentou resultados adversos significativos ou problemas técnicos relacionados ao robô, confirmando a confiabilidade desses sistemas. No entanto, as novas plataformas foram predominantemente utilizadas em cirurgias hepatopancreatobiliares, colorretais e de parede abdominal, com menos aplicação em endócrinas, gastrointestinais superiores e mamárias. Embora a cirurgia colorretal tenha se beneficiado consideravelmente, a cirurgia hepatopancreatobiliar ainda não explorou totalmente o potencial dessas novas tecnologias.</p> <p>As diferenças no impacto clínico das plataformas podem ser atribuídas à falta de instrumentos avançados, como grampeadores e dissectoras motorizadas, e à adoção das novas plataformas com o objetivo de aumentar o volume cirúrgico e a atratividade, mesmo em procedimentos simples como a cirurgia de hérnia e colecistectomia. O estudo revelou que, apesar da expansão das indicações clínicas, a maioria dos robôs ainda está em fase de aprovação ou investigação, com apenas metade dos dispositivos</p>

				<p>demonstrando seu potencial clínico.</p> <p>Adicionalmente, observou-se que a introdução de novas tecnologias, como o robô miniaturizado da Virtual Incision e sistemas de porta única, pode revolucionar a prática cirúrgica, mas ainda carece de evidências clínicas robustas. A diversidade entre as plataformas, em termos de materiais, dimensões e grau de articulação dos instrumentos, representa um desafio para comparações diretas. Alguns estudos indicam uma redução nos custos hospitalares com sistemas como o Wego Micro Hand S, sugerindo possíveis vantagens econômicas.</p> <p>A revisão também destacou a necessidade de um sistema de credenciamento adequado devido à coexistência de múltiplas plataformas robóticas em hospitais e a importância de programas de treinamento estruturados, que atualmente são limitados e variam entre os fabricantes. A falta de um currículo padronizado em cirurgia robótica e a ausência de informações sobre a transferibilidade de habilidades entre plataformas diferentes são limitações notáveis. No futuro, espera-se que a adoção de inteligência artificial e novas capacidades de visão, como o sistema Luna da Asensus, avancem ainda mais a prática da cirurgia robótica, oferecendo novas oportunidades como a telesurgery.</p>
<p>What Is the Current Role and What Are the Prospects of the Robotic Approach in Liver Surgery?</p>	<p>BOZKURT, E. et al.</p>	<p>Cancers (Basel) (v. 14, n. 17, p. 4268).</p>	<p>2022, Reino Unido, Holanda, Turquia.</p>	<p>Revisão de literatura.</p> <p>A cirurgia abdominal robótica tem demonstrado diversos benefícios em comparação com as técnicas tradicionais. Embora o tempo de operação seja frequentemente mais longo, a robótica apresenta uma perda de sangue significativamente menor e reduz a necessidade de conversão para cirurgia aberta. Essa abordagem é especialmente vantajosa em procedimentos complexos e de alta precisão, como a ressecção hepática, onde as margens de ressecção são mantidas adequadas.</p> <p>Além disso, a cirurgia robótica geralmente resulta em menor taxa de complicações pós-operatórias, como vazamento biliar e falência hepática,</p>

				<p>quando comparada com a cirurgia aberta. O tempo reduzido de internação hospitalar é outro ponto favorável, contribuindo para uma recuperação mais rápida e uma reintegração mais eficiente do paciente à sua rotina.</p> <p>Apesar dos altos custos iniciais associados ao equipamento robótico, a economia a longo prazo pode ser significativa. A redução nas complicações e o tempo menor de recuperação ajudam a justificar o investimento, e oferece uma alternativa eficaz e segura em comparação com a cirurgia aberta tradicional e a laparoscopia.</p>
<p>International consensus guidelines on robotic pancreatic surgery in 2023.</p>	<p>LIU, R. <i>et al.</i></p>	<p>Hepatobiliary Surg Nutr. (v. 13, n. 1, p. 89-104).</p>	<p>2023, China, Estados Unidos, Alemanha, Rússia, Índia, Coreia do Sul, Reino Unido, Itália, França, Japão, Singapura, Holanda, Israel.</p>	<p>Revisão sistemática de literatura/ Diretrizes Internacionais.</p> <p>A pancreatoduodenectomia robótica (RPD) tem se mostrado uma alternativa viável e segura à cirurgia aberta tradicional (OPD) para o tratamento de tumores na cabeça do pâncreas e regiões adjacentes. Quando realizada por cirurgiões experientes, a RPD oferece resultados oncológicos comparáveis à OPD, com taxas de sobrevivência semelhantes para diversos tipos de cânceres e neoplasias malignas. Além disso, a RPD tem demonstrado vantagens em termos de segurança, resultando em menor perda de sangue durante o procedimento e um tempo de internação significativamente reduzido em comparação com a técnica tradicional. Especificamente, a RPD reduz a perda de sangue em aproximadamente 200 mL e encurta o período de hospitalização em cerca de três dias.</p> <p>Outro ponto positivo da RPD é a taxa de ressecção completa e o número de linfonodos removidos, que são equivalentes aos resultados obtidos pela OPD. A técnica robótica também está associada a uma menor incidência de infecções e complicações gerais no pós-operatório, o que pode contribuir para uma recuperação mais rápida e menos onerosa para o paciente.</p> <p>No entanto, a curva de aprendizado para a RPD é consideravelmente longa, exigindo que os cirurgiões realizem entre 40 e 60 procedimentos para</p>

				alcançar um nível de proficiência que iguale os resultados da cirurgia aberta. Embora os estudos apontem que, após essa fase de aprendizado, a RPD pode oferecer resultados comparáveis ou até superiores aos da OPD, a necessidade de mais pesquisas é evidente. Essas futuras investigações são essenciais para refinar as práticas e consolidar a segurança e a eficácia da RPD em comparação com outras abordagens cirúrgicas.
--	--	--	--	--

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

## DISCUSSÃO

A cirurgia abdominal robótica tem se destacado como uma inovação significativa no campo da cirurgia minimamente invasiva, ao oferecer várias vantagens potenciais sobre as técnicas tradicionais. O impacto da cirurgia robótica nos desfechos clínicos e na recuperação dos pacientes em comparação com as abordagens tradicionais, como a laparoscopia e a cirurgia aberta, é um tópico de discussão complexa e multifacetada.

Desde a sua introdução, a cirurgia robótica tem demonstrado avanços notáveis em relação à laparoscopia, principalmente em termos de visualização tridimensional e precisão aprimorada. A tecnologia robótica permite uma manipulação mais delicada e precisa dos tecidos, o que é particularmente vantajoso em procedimentos complexos, como as hepatectomias e as pancreatectomias. Estudos têm mostrado que, na cirurgia hepática, a robótica oferece benefícios significativos em termos de controle do sangramento e redução das taxas de conversão para cirurgia aberta. A precisão do sistema robótico, associada à capacidade de operar com visão ampliada e redução do tremor, contribui para uma menor perda sanguínea e menos complicações, como vazamentos biliares e falência hepática pós-operatória (Minamimura, K. *et al.*, 2024; Bozkurt, E. *et al.*, 2022).

No entanto, apesar desses benefícios, a cirurgia robótica também enfrenta críticas e desafios. O tempo de operação para procedimentos robóticos tende a ser mais longo, o que pode ser atribuído à complexidade dos sistemas e à curva de aprendizado dos cirurgiões. Estudos comparativos indicam que, embora o tempo de internação

hospitalar possa não diferir significativamente entre a robótica e a laparoscopia, o tempo cirúrgico prolongado e os custos mais altos associados à robótica são considerações importantes. Além disso, algumas pesquisas destacam que a robótica pode não oferecer vantagens clínicas adicionais em termos de dor pós-operatória, qualidade de vida ou mobilidade dos pacientes, quando comparada à laparoscopia (Prabhu, A. S. *et al.*; Olavarria, O. A. *et al.*, 2020).

A análise das vantagens e desvantagens da cirurgia robótica deve considerar os diferentes contextos clínicos e as especificidades dos procedimentos. Em casos de ressecções hepáticas e pancreáticas, a robótica tem mostrado melhorias na precisão e na segurança, o que pode ser crucial para a realização de operações complexas e delicadas. Estudos indicam que a robótica pode resultar em menor perda de sangue e uma recuperação mais rápida para esses tipos de procedimentos, embora o impacto na duração da recuperação possa variar dependendo da experiência do cirurgião e da complexidade do caso (McCarron, F. N. *et al.*, 2023; Liu, R. *et al.*, 2023).

Além dos aspectos técnicos, o custo elevado da cirurgia robótica é um fator relevante na discussão. O investimento inicial para a aquisição e manutenção dos sistemas robóticos é substancial, e os custos adicionais associados aos procedimentos robóticos podem ser um impedimento para sua adoção generalizada. Estudos mostram que, apesar dos benefícios potenciais em termos de precisão e controle, a relação custo-benefício da cirurgia robótica ainda é uma questão debatida, especialmente quando comparada à laparoscopia, que oferece resultados clínicos semelhantes a um custo significativamente menor (Bozkurt, E. *et al.*, 2022; Prabhu, A. S. *et al.*).

A curva de aprendizado associada à cirurgia robótica é outro ponto importante. A experiência do cirurgião desempenha um papel crítico nos resultados dos procedimentos robóticos. A literatura sugere que a proficiência na cirurgia robótica requer um número considerável de casos para alcançar um nível de competência que permita maximizar os benefícios da tecnologia. Para procedimentos como a pancreatoduodenectomia e a pancreatectomia distal, recomenda-se que os cirurgiões realizem um número mínimo de procedimentos robóticos para alcançar resultados comparáveis aos da cirurgia aberta (Liu, R. *et al.*, 2023).

A integração de novas tecnologias, como a fluorescência com verde indocianina e a realidade aumentada, tem o potencial de aprimorar ainda mais os resultados da

cirurgia robótica. Esses avanços prometem melhorar a visualização e a precisão dos procedimentos, o que pode reduzir ainda mais as taxas de complicações e melhorar a recuperação dos pacientes. No entanto, a eficácia dessas tecnologias emergentes ainda está sendo avaliada e requer mais pesquisas para confirmar seus benefícios clínicos reais (Minamimura, K. *et al.*, 2024).

O impacto da robótica na prática clínica também é influenciado pela adoção e treinamento dos profissionais. A formação adequada e a experiência com a tecnologia robótica são essenciais para garantir que os benefícios da robótica sejam totalmente aproveitados. Programas de treinamento especializados e centros de excelência em cirurgia robótica podem ajudar a superar as barreiras associadas à curva de aprendizado e melhorar os resultados clínicos (McCarron, F. N. *et al.*, 2023).

Em termos de aplicação clínica, a robótica tem mostrado benefícios claros em algumas áreas específicas, como a cirurgia hepática e pancreática, onde a precisão e o controle são cruciais. No entanto, a evidência para outras áreas, como a reparação de hérnias, ainda é limitada e não mostra vantagens clínicas significativas em relação à laparoscopia. Isso sugere que a robótica pode ser mais eficaz em procedimentos complexos e que sua adoção deve ser cuidadosamente considerada com base nas características do procedimento e nas necessidades do paciente (Olavarria, O. A. *et al.*, 2020; Prabhu, A. S. *et al.*).

Ainda, à respeito da comparação detalhada da cirurgia robótica com a laparoscopia em pacientes submetidos a ressecções hepáticas e pancreáticas, evidenciou-se que, apesar da superioridade da robótica em termos de precisão e controle, os resultados clínicos, como taxas de complicação e duração da recuperação, foram semelhantes entre os dois métodos. Desse modo, a robótica pode oferecer uma melhor visualização e ergonomia para o cirurgião, entretanto, o benefício clínico direto para o paciente pode não ser tão proeminente quanto se esperava.

Ademais, embora a robótica possa proporcionar vantagens técnicas, a seleção do método cirúrgico deve ser guiada pela complexidade do caso e pela experiência do cirurgião. A tecnologia robótica tem um papel valioso, especialmente em procedimentos complexos, porém, a escolha do método deve considerar tanto os benefícios técnicos

quanto os custos associados e a disponibilidade de recursos (Marchegiani, G. *et al.*, 2023).

A evolução contínua da tecnologia robótica e a crescente experiência dos cirurgiões podem eventualmente levar a uma adoção mais ampla e a uma redução dos custos associados. À medida que a robótica se torna mais acessível e eficiente, é possível que seus benefícios em termos de precisão, segurança e recuperação se tornem ainda mais evidentes. A pesquisa contínua e a coleta de dados sobre os resultados a longo prazo são essenciais para avaliar o impacto completo da cirurgia robótica na prática clínica e para justificar sua adoção generalizada (Liu, R. *et al.*, 2023; Minamimura, K. *et al.*, 2024).

Diante dessa dados expostos, a cirurgia abdominal robótica oferece uma série de vantagens técnicas e potenciais benefícios em termos de precisão e controle dos procedimentos. No entanto, a avaliação crítica das evidências atuais sugere que, embora a robótica possa ser vantajosa para procedimentos complexos, como ressecções hepáticas e pancreáticas, seus benefícios em relação à laparoscopia e aos custos elevados precisam ser considerados com cuidado. A adoção da cirurgia robótica deve ser baseada em uma análise equilibrada dos benefícios clínicos, dos custos e da experiência dos profissionais envolvidos. A pesquisa futura e a evolução tecnológica desempenharão papéis cruciais na determinação do papel da robótica na prática cirúrgica abdominal (Liu, R. *et al.*, 2023; Minamimura, K. *et al.*, 2024).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Assim sendo, a cirurgia abdominal robótica representa um avanço significativo em relação às técnicas cirúrgicas tradicionais, ao oferecer vantagens notáveis em termos de precisão e controle durante procedimentos complexos. O uso de tecnologia robótica permite uma visualização aprimorada e uma manipulação mais delicada dos tecidos, o que se traduz em menor perda sanguínea e potencial redução de complicações em cirurgias hepáticas e pancreáticas. Apesar dessas vantagens, a análise crítica dos dados disponíveis revela que os benefícios clínicos da robótica podem não ser uniformemente superiores aos da laparoscopia, especialmente em termos de tempo de operação e custos associados.

A comparação entre a cirurgia robótica e a laparoscopia indica que, enquanto a robótica pode oferecer vantagens técnicas em procedimentos específicos, a laparoscopia continua a ser uma alternativa eficaz e menos dispendiosa para muitos casos. Estudos demonstram que a robótica pode não proporcionar benefícios clínicos adicionais significativos em termos de dor pós-operatória e qualidade de vida, além de apresentar um custo mais elevado e um tempo de operação prolongado. Portanto, a escolha entre as técnicas deve considerar tanto os aspectos técnicos quanto os financeiros, adaptando-se às necessidades do paciente e à complexidade do procedimento.

A curva de aprendizado dos cirurgiões e o investimento inicial elevado são desafios importantes para a adoção generalizada da cirurgia robótica. A formação adequada e a experiência contínua são cruciais para maximizar os benefícios dessa tecnologia, especialmente em procedimentos complexos. O papel da cirurgia robótica deve ser avaliado com base em evidências concretas e na experiência prática, considerando o impacto dos custos e a eficácia comparada com outras técnicas minimamente invasivas.

No futuro, a evolução contínua da tecnologia robótica e a redução dos custos associados poderão ampliar sua aplicação e potencializar seus benefícios clínicos. A pesquisa contínua e a coleta de dados sobre resultados a longo prazo serão fundamentais para justificar a adoção mais ampla da robótica e para entender melhor seu impacto na prática cirúrgica. Portanto, a decisão de utilizar a cirurgia robótica deve ser baseada em uma análise equilibrada dos benefícios clínicos, financeiros e da experiência do cirurgião.

## REFERÊNCIAS

1. BOZKURT, E.; SIJBERDEN, J. P.; HILAL, M. A. What Is the Current Role and What Are the Prospects of the Robotic Approach in Liver Surgery? **Cancers (Basel)**, v. 14, n. 17, p. 4268, 2022. doi: 10.3390/cancers14174268. PMID: 36077803; PMCID: PMC9454668. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9454668/>. Acesso em: 17 ago. 2024.

2. LIU, R.; ABU HILAL, M.; BESSELINK, M. G.; HACKERT, T.; PALANIVELU, C.; ZHAO, Y.; HE, J.; BOGGI, U.; JANG, J. Y.; PANARO, F.; GOH, B. K. P.; EFANOV, M.; NAGAKAWA, Y.; KIM, H. J.; YIN, X.; ZHAO, Z.; SHYR, Y. M.; IYER, S.; KAKIASHVILI, E.; HAN, H. S.; LEE, J. H.; CRONER, R.; WANG, S. E.; MARINO, M. V.; PRASAD, A.; WANG, W.; HE, S.; YANG, K.; LIU, Q.; WANG, Z.; LI, M.; XU, S.; WEI, K.; DENG, Z.; JIA, Y.; VAN RAMSHORST, T. M. E. International consensus guidelines on robotic pancreatic surgery in 2023. **Hepatobiliary Surg. Nutr.**, v. 13, n. 1, p. 89-104, 2024. doi: 10.21037/hbsn-23-132. Epub 2024 Jan 18. PMID: 38322212; PMCID: PMC10839730. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10839730/>. Acesso em: 18 ago. 2024.
3. MARCHEGIANI, F.; SIRAGUSA, L.; ZADOROZNYJ, A.; LATERZA, V.; MANGANA, O.; SCHENA, C. A.; AMMENDOLA, M.; MEMEO, R.; BIANCHI, P. P.; SPINOGLIO, G.; GAVRIILIDIS, P.; DE'ANGELIS, N. New Robotic Platforms in General Surgery: What's the Current Clinical Scenario? **Medicina (Kaunas)**, v. 59, n. 7, p. 1264, 2023. doi: 10.3390/medicina59071264. PMID: 37512075; PMCID: PMC10386395. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10386395/>. Acesso em: 19 ago. 2024.
4. MCCARRON, F. N.; VROCHIDES, D.; MARTINIE, J. B. Current progress in robotic hepatobiliary and pancreatic surgery at a high-volume center. **Ann Gastroenterol Surg.**, v. 7, n. 6, p. 863-870, 2023. doi: 10.1002/ags3.12737. PMID: 37927925; PMCID: PMC10623982. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10623982/>. Acesso em: 18 ago. 2024.
5. MINAMIMURA, K.; AOKI, Y.; KANEYA, Y.; MATSUMOTO, S.; ARAI, H.; KAKINUMA, D.; OSHIRO, Y.; KAWANO, Y.; WATANABE, M.; NAKAMURA, Y.; SUZUKI, H.; YOSHIDA, H. Current Status of Robotic Hepatobiliary and Pancreatic Surgery. **J Nippon Med Sch.**, v. 91, n. 1, p. 10-19, 2024. doi: 10.1272/jnms.JNMS.2024\_91-109. Epub 2024 Jan 16. PMID: 38233127. Disponível em: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jnms/91/1/91\\_JNMS.2024\\_91-109/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jnms/91/1/91_JNMS.2024_91-109/_pdf/-char/en). Acesso em: 17 ago. 2024.



6. OLAVARRIA, O. A.; BERNARDI, K.; SHAH, S. K.; WILSON, T. D.; WEI, S.; PEDROZA, C.; AVRITSCHER, E. B.; LOOR, M. M.; KO, T. C.; KAO, L. S.; LIANG, M. K. Robotic versus laparoscopic ventral hernia repair: multicenter, blinded randomized controlled trial. **BMJ**, v. 370, p. m2457, 2020. doi: 10.1136/bmj.m2457. PMID: 32665218; PMCID: PMC7359869. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7359869/>. Acesso em: 18 ago. 2024.

7. PRABHU, A. S.; CARBONELL, A.; HOPE, W.; WARREN, J.; HIGGINS, R.; JACOB, B.; BLATNIK, J.; HASKINS, I.; ALKHATIB, H.; TASTALDI, L.; FAFAJ, A.; TU, C.; ROSEN, M. J. Robotic Inguinal vs Transabdominal Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: The RIVAL Randomized Clinical Trial. **JAMA Surg.**, v. 155, n. 5, p. 380-387, 2020. doi: 10.1001/jamasurg.2020.0034. PMID: 32186683; PMCID: PMC7081145. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7081145/>. Acesso em: 17 ago. 2024.