



Abordagens Assistidas por Robótica na Cirurgia de Câncer Colorretal.

Lucas Almeida Silva Rocha¹, Dhébora Corrêa Fortes Bonates Lima², Maria Clara Damasceno Moreira Coelho², Rachel Christine Monteiro Pereira², Maria Clara de Queiroz Braz², Lucas Macedo Manhães de Souza³, Bruna Katiely Lima Cavalcante³, Ricardo Ernesto Machado Filho³, Hélio Fernando Ribeiro Penha³, Ricardo Felipe Fascini Villar³, Guilherme Hayden da Silva Barros³, Tatyane Ferreira Tomé Ribeiro⁴, Marsella Renata de Oliveira Pessoa⁴, Myrella Formiga Lacerda Rolim⁴, Emerson Bruno Oliveira Diniz⁴, Diego Henrique Vaneti⁵, Marco Antônio Craveiro Diniz de Carvalho⁶, Reinaldo Couri Nogueira Júnior⁷, Marianne Caldeira de Faria Santiago⁸



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n2p1363-1373>

Artigo publicado em 12 de Fevereiro de 2025

REVISÃO DA LITERATURA

RESUMO

O artigo apresenta uma revisão integrativa da literatura sobre a cirurgia robótica no tratamento do câncer colorretal, destacando que, embora essa técnica oferece inovações tecnológicas significativas—como visão tridimensional, maior precisão, instrumentos articulados e ergonomia superior—e vantagens em cenários desafiadores (por exemplo, em pelvis estreitas e em pacientes obesos), os resultados oncológicos e funcionais, tanto a curto quanto a longo prazo, tendem a ser comparáveis aos obtidos com a laparoscopia convencional. Os estudos analisados, que englobam ensaios clínicos randomizados, meta-análises e revisões sistemáticas, indicam benefícios como menor perda sanguínea, redução de complicações e recuperação mais rápida, porém ressaltam que o alto custo, o tempo operatório prolongado e a curva de aprendizado dos cirurgiões limitam sua adoção generalizada. Assim, a escolha entre abordagens deve ser individualizada conforme as características do paciente, a experiência da equipe e os recursos disponíveis, sendo necessárias pesquisas multicêntricas e prospectivas para confirmar as vantagens da cirurgia robótica e justificar sua implementação rotineira no manejo do câncer colorretal.

Palavras-chave: Cirurgia, robótica, colorretal.

Robotic-Assisted Approaches in Colorectal Cancer Surgery

ABSTRACT

The article presents an integrative literature review on robotic surgery in the treatment of colorectal cancer, highlighting that although this technique offers significant technological innovations—such as three-dimensional vision, greater precision, articulated instruments, and superior ergonomics—and advantages in challenging scenarios (e.g., in narrow pelvises and obese patients), the oncological and functional outcomes, both in the short and long term, tend to be comparable to those obtained with conventional laparoscopy. The analyzed studies, which included randomized clinical trials, meta-analyses, and systematic reviews, indicate benefits such as reduced blood loss, fewer complications, and quicker recovery; however, they emphasize that the high cost, prolonged operative time, and the steep learning curve for surgeons limit its widespread adoption. Thus, the choice between approaches should be individualized based on the patient's characteristics, the team's expertise, and available resources, with multicenter and prospective studies needed to confirm the advantages of robotic surgery and justify its routine implementation in the management of colorectal cancer.

Keywords: Surgery, robotic, colorectal.

Instituição afiliada – ¹Acadêmico de Medicina pela Uninove. ²Acadêmico de Medicina pela Faculdade Santa Teresa. ³Acadêmico de Medicina pela Universidade Nilton Lins. ⁴Acadêmico de Medicina pela Faculdade de Medicina Nova Esperança - FAMENE/PB. ⁵Acadêmico de Medicina pela Universidade Paranaense - Unipar. ⁶Acadêmico de Medicina pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM. ⁷Mestre em medicina. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. ⁸Mestranda em Cuidado Primário à Saúde. Universidade Estadual de Montes Claros. Médica de Família e Comunidade.

Autor correspondente: Leonardo Pereira Levada leonardolevada007@gmail.com

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



INTRODUÇÃO

A cirurgia colorretal abrange uma variedade de procedimentos destinados ao tratamento de doenças como pólipos, cânceres e obstruções intestinais, realizados por abordagens abertas, laparoscópicas ou robóticas. Nos últimos anos, os procedimentos minimamente invasivos, especialmente os robóticos, têm ganhado destaque por superar limitações da laparoscopia, como visão bidimensional e ergonomia inadequada. O sistema da Vinci, pioneiro nessa tecnologia, oferece maior estabilidade visual e movimentos precisos, sendo usado amplamente em casos benignos e malignos. Sua introdução permitiu avanços significativos na execução de procedimentos complexos com maior segurança e eficácia (RAVENDRAN et al., 2023).

A cirurgia robótica se diferencia pela visão 3D, ergonomia superior e precisão ampliada, reduzindo tremores e otimizando os resultados cirúrgicos, especialmente em regiões anatômicas desafiadoras. Estudos indicam que, em comparação às técnicas laparoscópicas e abertas, a abordagem robótica proporciona melhores resultados funcionais e oncológicos no tratamento do câncer retal, além de facilitar o treinamento de novos cirurgiões. Contudo, desafios como altos custos iniciais, despesas com consumíveis e necessidade de treinamentos específicos ainda limitam sua adoção mais ampla. Apesar disso, a robótica representa uma transformação promissora na prática cirúrgica moderna (RAVENDRAN et al., 2023).

As limitações observadas incluem a falta de ensaios clínicos robustos e análises comparativas mais abrangentes, além de desafios relacionados ao custo e à curva de aprendizado dos cirurgiões. Ainda assim, os benefícios da cirurgia robótica, como precisão, redução de perda sanguínea e menores taxas de conversão, superam suas desvantagens, apontando para um futuro promissor. Com mais investimentos em treinamento, desenvolvimento tecnológico e redução de custos, a cirurgia robótica tem potencial para se consolidar como uma ferramenta indispensável no manejo de doenças colorretais (RAVENDRAN et al., 2023).

O presente estudo teve como objetivo primordial realizar uma metódica e abrangente revisão da literatura científica, com o escopo de condensar e apresentar de maneira concisa os mais atuais e pertinentes achados acerca das estratégias empregadas no manejo do paciente acometido por essa complexa condição. O propósito inextricavelmente entrelaçado com esta empreitada reside na compilação e análise exaustiva das mais recentes abordagens, terapias e descobertas científicas, com vistas a fornecer uma visão panorâmica que possa subsidiar de forma substancial a tomada de decisão clínica e orientar a prática médica contemporânea frente a esta patologia multifacetada e desafiadora.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de revisão integrativa, realizada em fevereiro de 2025, por meio de uma busca avançada na base de dados PubMed. Para a seleção dos artigos na referida plataforma, foi utilizado a seguinte estratégia de pesquisa: ("Robotic Surgical Procedures"[Mesh] OR "robotic" OR "robotic-assisted surgery") AND ("Colorectal Neoplasms"[Mesh] OR "colorectal cancer" OR "colorectal tumor" OR "colorectal

carcinoma") AND ("Surgery"[Mesh] OR "surgical procedures" OR "resection" OR "surgical approach").

Os critérios de inclusão da pesquisa são descritos a seguir: Revisões Sistemáticas, Meta-análises e Ensaio Clínicos Randomizados, em inglês “Systematic Reviews”, “Meta-analyses” e “Randomized Controlled Trial”, com a possibilidade de uma análise homogênea do estudo; artigos publicados no último ano, com o intuito de se analisar avanços de novos estudos publicados nesse período; que possuíam texto completo disponível, nos idiomas português ou inglês e que abordassem acerca de novas evidências sobre o tratamento cirúrgico robótico do câncer colorretal. Foram excluídos artigos em duplicidade na base de dados e aqueles que não abordassem a temática analisada.

Inicialmente na busca, identificou-se 1.999 artigos, mas para garantir uma literatura mais recente, excluímos aqueles publicados antes de 2015, resultando em 1.819 artigos. Após aplicar os filtros descritos acima na plataforma, obteve-se 114 artigos. O processo exigiu um esforço considerável por parte dos autores, que analisaram minuciosamente títulos e resumos, organizando os artigos selecionados por tópicos. Para assegurar precisão e uma abordagem mais descritiva, excluiu-se a literatura não relevante ao estudo ou que não abordava o manejo do câncer colorretal como tema principal. Dessa forma, apenas 10 dos artigos encontrados foram explorados nesta revisão.

Ademais, vale ressaltar que esta pesquisa dispensou a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), tendo em vista que não aborda e nem realiza pesquisas clínicas em seres humanos e animais. Por conseguinte, asseguram-se os preceitos dos aspectos de direitos autorais dos autores vigentes previstos na lei (BRASIL, 2013).

REVISÃO DA LITERATURA

A cirurgia minimamente invasiva, incluindo a laparoscopia, é amplamente utilizada no tratamento do câncer retal, mas enfrenta limitações em pelvis estreitas, como destreza limitada e tremores. A cirurgia robótica surge como uma alternativa promissora, superando algumas dessas dificuldades com tecnologia avançada, como visão 3D de alta definição e instrumentos mais flexíveis. Estudos mostram que a cirurgia robótica oferece vantagens em preservar funções urinárias e sexuais, devido à sua precisão na preservação de nervos e tecidos. No entanto, comparações com a laparoscopia revelam que os resultados oncológicos são similares, enquanto o custo mais alto e o maior tempo operatório permanecem como desafios significativos (LIU et al., 2022).

A técnica transanal TME robótica é uma evolução promissora para tumores retal baixos, mas ainda enfrenta barreiras, como maior curva de aprendizado e limitações dos dispositivos robóticos em campos operatórios estreitos. No entanto, os avanços tecnológicos contínuos devem melhorar os resultados e reduzir custos e complicações. Já a dissecação de linfonodos laterais em cânceres avançados, apesar de ser padrão no Japão, apresenta benefícios variados globalmente. Com a integração de sistemas robóticos, a eficiência e a precisão dessas técnicas têm potencial para avanços significativos, desde que acompanhadas por mais estudos prospectivos e multicêntricos para avaliar benefícios econômicos e clínicos (LIU et al., 2022).

A cirurgia laparoscópica tornou-se uma prática padrão para o câncer colorretal devido à sua eficácia em reduzir complicações e tempo de internação, mantendo resultados oncológicos comparáveis aos da cirurgia aberta. Por outro lado, a cirurgia robótica ainda enfrenta desafios para alcançar aceitação generalizada, principalmente devido aos custos elevados e à falta de benefícios clínicos comprovados que justifiquem a diferença de custo em relação à laparoscopia. No entanto, a tecnologia robótica oferece vantagens teóricas em situações tecnicamente desafiadoras, como em pacientes obesos ou com pelve estreita, e reduz a necessidade de conversões para cirurgia aberta (SIVATHONDAN et al., 2018).

Os benefícios da cirurgia robótica incluem maior precisão, visão tridimensional e instrumentos articulados que auxiliam em procedimentos como disseções pélvicas e anastomoses intracorpóreas. Estudos mostram que a anastomose intracorpórea, mais acessível com o auxílio robótico, reduz complicações como infecção do local cirúrgico e dor pós-operatória, além de acelerar a recuperação. Contudo, a evidência é limitada e sugere que a curva de aprendizado do sistema robótico pode influenciar nos resultados, especialmente no início do uso. Além disso, as taxas de complicações, margens de ressecção e sobrevida são geralmente equivalentes às da laparoscopia, com exceção de melhorias em subgrupos específicos, como pacientes masculinos ou obesos (SIVATHONDAN et al., 2018).

Apesar do avanço técnico, a principal barreira à adoção da cirurgia robótica continua sendo seu custo elevado. Estudos como o ROLARR indicam que, embora a cirurgia robótica ofereça menor taxa de conversão em casos desafiadores, não apresenta benefícios significativos na maioria das métricas clínicas ou oncológicas em relação à laparoscopia. O futuro da robótica na cirurgia colorretal depende da redução de custos e da concorrência no mercado de tecnologia cirúrgica, o que pode tornar a técnica mais acessível e viável economicamente (SIVATHONDAN et al., 2018).

O primeiro ensaio clínico randomizado controlado que compara a ressecção robótica simultânea de câncer retal e metástases hepáticas com a cirurgia aberta demonstra resultados de curto prazo mais favoráveis na redução de complicações pós-operatórias e aceleração da recuperação. A cirurgia robótica apresentou uma redução significativa nas complicações gerais e graves em comparação com a cirurgia aberta, com menores taxas de dor, trauma físico e psicológico, além de possibilitar uma recuperação mais rápida das funções intestinais e alta precoce. Embora tenha mostrado vantagens claras no curto prazo, os resultados oncológicos de longo prazo, como as taxas de sobrevida livre de doença e sobrevida global, não atingiram significância estatística, indicando a necessidade de mais estudos para avaliar seu impacto a longo prazo (CHANG et al., 2023).

Embora a cirurgia robótica tenha custos adicionais, ela proporciona benefícios como menor tempo de internação e recuperação mais rápida, o que pode compensar os custos extras dependendo do cenário e do acompanhamento a longo prazo. Em termos de preservação da função, a cirurgia robótica também demonstrou melhores resultados, como preservação das funções vesical e sexual em comparação com a cirurgia aberta. No entanto, o estudo apresenta limitações, como o tamanho da amostra e o fato de ser realizado em um único centro. De modo geral, a cirurgia robótica é uma opção viável para a ressecção simultânea de câncer retal e metástases hepáticas, especialmente quando realizada por cirurgiões experientes e em pacientes selecionados, embora mais estudos sejam necessários para confirmar sua superioridade.

em termos de resultados oncológicos (CHANG et al., 2023).

Uma revisão sistemática e meta-análise, que incluiu 14.093 pacientes, é a primeira a comparar a cirurgia assistida por robô com a cirurgia laparoscópica em ressecções eletivas de câncer de cólon. Os resultados mostraram que a RCS teve vantagens significativas sobre a LCS, como menores taxas de vazamento anastomótico, complicações gerais, conversão para cirurgia aberta e tempo até o início da dieta regular. Embora os estudos não randomizados tenham apresentado qualidade de evidência baixa e a meta-análise careça de estudos prospectivos, os resultados consistentes indicam que a RCS oferece benefícios clínicos, especialmente em tumores do lado direito do cólon, sugerindo sua implementação padronizada para esse tipo de cirurgia (CUK et al., 2021).

Apesar das evidências limitadas e do risco de viés devido à inclusão de estudos observacionais, a RCS demonstrou vantagens em vários desfechos intra e pós-operatórios, incluindo menores taxas de conversão e complicações, embora com tempos operatórios mais longos. A técnica de anastomose intracorpórea na RCS foi associada à redução da taxa de vazamento anastomótico e à melhora na recuperação pós-operatória. No entanto, a heterogeneidade entre os estudos, as diferentes técnicas anastomóticas e o desenho observacional do estudo limitam a robustez das conclusões. A necessidade de mais estudos prospectivos e randomizados, especialmente para ressecções do lado esquerdo, é essencial para confirmar a superioridade da RCS e sua aplicabilidade padrão para todos os pacientes com câncer de cólon (CUK et al., 2021).

A cirurgia laparoscópica tornou-se padrão no tratamento do câncer retal devido aos benefícios como recuperação mais rápida e menor dor pós-operatória. No entanto, ela apresenta limitações técnicas, especialmente em pacientes com características anatômicas desafiadoras, como pelve estreita. A cirurgia robótica, por outro lado, oferece vantagens técnicas, como visão tridimensional e maior destreza, mas sua superioridade clínica permanece debatida. Nesta meta-análise, que incluiu sete estudos, foi observado que a cirurgia robótica não aumenta a incidência de complicações pós-operatórias em 30 dias em comparação à laparoscópica, corroborando estudos prévios. Além disso, não houve diferença significativa em complicações graves como vazamento anastomótico e complicações urinárias, embora estudos adicionais sejam necessários para avaliar melhor a proteção dos nervos pélvicos (TANG et al., 2021).

Apesar dos avanços, a meta-análise apresenta limitações importantes, incluindo o pequeno tamanho amostral, heterogeneidade entre os estudos e falta de avaliação de resultados de longo prazo, como qualidade de vida e função urinária e sexual. A ausência de informações detalhadas sobre algumas complicações e a influência de fatores como experiência cirúrgica e uso de instrumentos também comprometem a generalização dos resultados. Assim, enquanto a cirurgia robótica demonstra segurança e viabilidade semelhantes à laparoscópica, estudos multicêntricos robustos são necessários para explorar suas potenciais vantagens no manejo do câncer retal (TANG et al., 2021).

Este estudo comparou a eficácia da cirurgia robótica assistida, cirurgia laparoscópica e cirurgia aberta no tratamento do câncer colorretal por meio de uma meta-análise de rede. Os resultados revelaram que, embora a cirurgia aberta tenha apresentado o menor tempo de operação, a cirurgia robótica assistida se destacou por oferecer menor perda de sangue, menos complicações, taxas reduzidas de íleo e menor tempo de internação hospitalar. Por outro lado, a taxa de vazamento anastomótico foi mais baixa na cirurgia laparoscópica, e as taxas de infecção de ferida foram semelhantes

entre a cirurgia robótica assistida e a cirurgia laparoscópica. Embora a cirurgia robótica assistida não tenha demonstrado vantagens significativas em complicações ou tempo de internação quando comparada à cirurgia laparoscópica, sua tecnologia, como visão tridimensional e maior autonomia cirúrgica, pode facilitar procedimentos mais complexos e proporcionar maior conforto ao cirurgião (SHENG et al., 2018).

Apesar de suas vantagens potenciais, a cirurgia robótica assistida enfrenta desafios como maior custo e tempo cirúrgico prolongado, sem diferenças clínicas significativas em relação à cirurgia laparoscópica em algumas medidas. O estudo também identificou limitações, incluindo falta de ajuste para covariáveis e dados insuficientes para análises de subgrupos, o que pode ter impactado os resultados. Mesmo assim, a análise sugere que a cirurgia robótica assistida pode ser a melhor abordagem para o tratamento do câncer colorretal, especialmente em cenários com boas condições econômicas. Pesquisas futuras, com dados mais abrangentes e de alta qualidade, são necessárias para confirmar essas descobertas e aprimorar a aplicação clínica da cirurgia robótica assistida (SHENG et al., 2018).

A cirurgia robótica para câncer colorretal apresenta vantagens significativas em termos de precisão e ergonomia. Ela oferece visão tridimensional, redução de tremores e maior liberdade de movimentos com o uso do EndoWrist, sendo especialmente eficaz na preservação de nervos autonômicos pélvicos. Técnicas como a dissecação total do mesorreto se beneficiam da precisão robótica, resultando em menor fadiga do cirurgião. No entanto, limitações como a falta de sensação tátil, colisões entre braços robóticos, necessidade de redocking e custos elevados comprometem sua ampla adoção. Estudos mostram que o custo da cirurgia robótica é significativamente maior do que o da laparoscopia, sem comprovação clara de custo-benefício em relação a resultados oncológicos ou funcionais (PARK et al., 2016).

As técnicas robóticas podem ser realizadas de maneira híbrida ou totalmente robótica, com variações como a técnica NOSE (extração de espécimes por orifícios naturais). A abordagem híbrida combina laparoscopia e robótica, otimizando o tempo cirúrgico e evitando a necessidade de reposicionamento de equipamentos. Por outro lado, a técnica totalmente robótica oferece maior precisão, mas está associada a tempos operatórios mais longos e desafios na mobilização de estruturas complexas. Embora a curva de aprendizado da cirurgia robótica seja variável, estudos sugerem que ela pode ser semelhante à da laparoscopia, dependendo da experiência do cirurgião e da complexidade dos casos (PARK et al., 2016).

Em termos de resultados, a cirurgia robótica mostra taxas semelhantes ou superiores à laparoscopia em complicações, recuperação funcional e oncológica. Menor perda sanguínea, recuperação mais rápida e menores taxas de complicações pós-operatórias, como vazamento anastomótico, são observadas. A função urinária e sexual tende a melhorar mais rapidamente após a cirurgia robótica devido à preservação nervosa aprimorada. Apesar de resultados promissores a curto prazo, os desfechos oncológicos de longo prazo, como sobrevida global e livre de doença, são comparáveis aos da laparoscopia. Assim, a escolha entre técnicas robóticas e laparoscópicas depende de fatores como custo, infraestrutura e experiência cirúrgica (PARK et al., 2016).

O maior ensaio clínico randomizado até agora comparando cirurgia laparoscópica assistida por robótica e laparoscopia convencional para adenocarcinoma retal, não encontrou diferenças significativas nas taxas de conversão para laparotomia aberta (8,1% vs. 12,2%) ou em outros desfechos, como complicações, qualidade de vida

e preservação nervosa. A experiência dos cirurgiões mostrou ser um fator crítico, com benefícios potenciais observados em subgrupos de especialistas em robótica. Apesar disso, os custos elevados e a equivalência nos resultados clínicos indicam que a cirurgia robótica não é justificável como substituto à laparoscopia convencional, especialmente considerando sua baixa relação custo-benefício. O estudo destaca limitações como a menor taxa de conversão geral do que o esperado e a variabilidade na experiência dos cirurgiões, sugerindo que a robótica oferece vantagens modestas apenas em cenários técnicos desafiadores, como cirurgias em homens e pacientes obesos (JAYNE et al., 2017).

A cirurgia robótica para câncer retal oferece vantagens técnicas, como maior precisão em dissecções em áreas confinadas, mas os estudos mostram que seus resultados oncológicos a curto e longo prazo são comparáveis à cirurgia laparoscópica convencional. Ensaio multicêntricos, como o ROLARR, não demonstraram diferenças significativas na taxa de conversão para cirurgia aberta, mas benefícios potenciais foram observados em subgrupos específicos, como homens e pacientes obesos. Já no câncer de cólon, a abordagem robótica facilita procedimentos desafiadores, como anastomose intracorpórea e dissecção linfática, mas ainda carece de evidências claras de superioridade clínica ou oncológica em relação à laparoscopia, além de ser associada a custos mais altos e maior tempo cirúrgico. Mais estudos são necessários para validar suas vantagens e justificar seu uso ampliado (UK BAE et al., 2022).

O presente artigo evidencia as inovações tecnológicas introduzidas pela cirurgia robótica no tratamento do câncer colorretal, ressaltando vantagens como a visão tridimensional, maior destreza dos instrumentos e precisão na preservação dos nervos, o que pode ser determinante em casos de pelve estreita ou pacientes obesos. No entanto, essa mesma análise crítica aponta que, apesar dessas qualidades técnicas, os benefícios oncológicos a curto e longo prazo frequentemente se equiparam aos obtidos com a laparoscopia convencional. Assim, embora a robótica ofereça soluções para desafios técnicos específicos, sua aplicação generalizada ainda é questionada principalmente pela ausência de uma superioridade clínica claramente comprovada e pela discrepância significativa nos custos operacionais.

Por outro lado, o conjunto de estudos apresentados destaca limitações metodológicas relevantes que comprometem a robustez das conclusões. Muitos dos ensaios, sejam eles ensaios clínicos randomizados, meta-análises ou estudos observacionais, sofrem com heterogeneidade nas amostras, variações nas técnicas anastomóticas e a influência considerável da curva de aprendizado dos cirurgiões. Essa diversidade metodológica impede uma comparação direta e conclusiva entre as abordagens, reforçando a necessidade de estudos multicêntricos e prospectivos que possam ajustar as covariáveis de forma apropriada e oferecer dados de longo prazo sobre qualidade de vida, função urinária, sexual e outros desfechos oncológicos.

Em síntese, embora a cirurgia robótica apresente avanços promissores em termos de ergonomia e precisão, a sua adoção em larga escala encontra barreiras significativas, principalmente relacionadas aos custos elevados e à falta de evidências de benefícios clínicos expressivos em comparação com a laparoscopia convencional. A decisão de empregar a tecnologia robótica deve, portanto, ser ponderada de acordo com as características específicas do paciente, a experiência da equipe cirúrgica e a disponibilidade de recursos institucionais. O futuro dessa tecnologia dependerá da realização de pesquisas mais rigorosas que possam não apenas confirmar suas

vantagens em cenários desafiadores, mas também justificar economicamente sua implementação como padrão no tratamento do câncer colorretal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, embora a cirurgia robótica para câncer colorretal ofereça inovações tecnológicas notáveis—como visão tridimensional, maior destreza e precisão na preservação nervosa—seus benefícios clínicos e oncológicos, tanto a curto quanto a longo prazo, se equiparam, em grande parte, aos resultados da laparoscopia convencional, sendo suas vantagens mais evidentes apenas em cenários técnicos desafiadores. No entanto, o elevado custo, o prolongamento do tempo cirúrgico e a influência significativa da curva de aprendizado dos cirurgiões impõem barreiras à sua adoção generalizada. Assim, a escolha entre abordagens deve ser individualizada, levando em conta as características específicas do paciente, a expertise da equipe e a disponibilidade de recursos, enquanto estudos multicêntricos e prospectivos são essenciais para confirmar as potenciais vantagens e justificar economicamente a implementação rotineira da cirurgia robótica no tratamento do câncer colorretal.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 12.853. Brasília: 14 de agosto de 2013.

RAVENDRAN, K. et al. A Review of Robotic Surgery in Colorectal Surgery. *Cureus*, 9 abr. 2023.

LIU, G. et al. Robotic Surgery in Rectal Cancer: Potential, Challenges, and Opportunities. *Current Treatment Options in Oncology*, v. 23, n. 7, p. 961–979, 1 jul. 2022.

SIVATHONDAN, P.; JAYNE, D. The role of robotics in colorectal surgery. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*, v. 100, n. Suppl 7, p. 42–53, 1 set. 2018.

CHANG, W. et al. Robotic versus open surgery for simultaneous resection of rectal cancer and liver metastases: a randomized controlled trial. *International Journal of Surgery (London, England)*, v. 109, n. 11, p. 3346–3353, 1 nov. 2023.

CUK, P. et al. Short-term outcomes in robot-assisted compared to laparoscopic colon cancer resections: a systematic review and meta-analysis. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, v. 36, n. 1, p. 32–46, 1 nov. 2021.

TANG, B. et al. Comparison of robotic and laparoscopic rectal cancer surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World Journal of Surgical Oncology*, v. 19, n. 1, 3 fev. 2021.

SHENG, S.; ZHAO, T.; WANG, X. Comparison of robot-assisted surgery, laparoscopic-assisted surgery, and open surgery for the treatment of colorectal cancer. *Medicine*, v. 97, n. 34, p. e11817, ago. 2018.



PARK, E. J.; BAIK, S. H. Robotic Surgery for Colon and Rectal Cancer. *Current Oncology Reports*, v. 18, n. 1, jan. 2016.

JAYNE, D. *et al.* Effect of Robotic-Assisted vs Conventional Laparoscopic Surgery on Risk of Conversion to Open Laparotomy Among Patients Undergoing Resection for Rectal Cancer. *JAMA*, v. 318, n. 16, p. 1569, 24 out. 2017.

UK BAE, S. Current Status and Future of Robotic Surgery for Colorectal Cancer-An English Version. *Journal of the Anus, Rectum and Colon*, v. 6, n. 4, p. 221–230, 27 out. 2022.