

GASTROENTEROLOGIA E HEPATOLOGIA

Edição XI

Capítulo 17

DESFECHOS PERIOPERATÓRIOS NA CIRURGIA GASTROINTESTINAL: ROBÓTICA *VERSUS* LAPAROSCÓPICA

ANA BEATRIZ VAZZOLER¹
ENZO MISCHIATTI DOS SANTOS¹
GUILHERME MANGABEIRA CIPRIANO DA FONSECA SILVA¹
ISABELA LOES BATISTA MAIA¹
JULIA BRANDÃO COSTA¹
JÚLIA LUCAS CIPRIANO DA FONSECA¹
LARA MAIA PEREIRA¹
LUANA SARTORIO RAMOS¹
MARIA CAROLINA DE MATTOS PAULA¹
RAFAEL SCHUENCK¹
VITÓRIA MACHADO FERREIRA FURIERI¹

1. Discente - Medicina da Universidade de Vila Velha.

Palavras-chave

Cirurgia Robótica; Laparoscopia Convencional; Desfechos Perioperatórios.

INTRODUÇÃO

As afecções gastrointestinais representam constantemente uma grande demanda para a medicina contemporânea, exigindo abordagens terapêuticas eficazes que minimizem os riscos e as chances de reincidência, além de potencializarem a recuperação dos pacientes. Nesse sentido, os procedimentos cirúrgicos ocupam um papel central, especialmente em casos que envolvem neoplasias, inflamações crônicas e outras condições complexas do trato digestivo. A evolução tecnológica tem transformado radicalmente essas intervenções, com a cirurgia robótica emergindo como uma alternativa inovadora à laparoscopia convencional, oferecendo maior precisão, controle instrumental e visualização tridimensional (IACOVAZZO *et al.*, 2023; THRIKANDIYUR *et al.*, 2024). Estudos recentes destacam suas vantagens, como menor perda sanguínea, redução nas taxas de conversão para cirurgia aberta e tempo de internação hospitalar mais curto (RICCIARDI *et al.*, 2025; THRIKANDIYUR *et al.*, 2024).

Portanto, esta pesquisa justifica-se pela importância de avaliar, com base em evidências atualizadas, se o uso da cirurgia assistida por robótica realmente oferece vantagens significativas em relação à laparoscopia convencional no tratamento de doenças gastrointestinais. A análise sistemática desses dados não apenas esclarece seu impacto clínico, mas também auxilia na definição de seu papel como modelo preferencial em procedimentos gastrointestinais de alta complexidade. Toda essa pesquisa foi construída por meio de uma revisão sistemática que será melhor elucidada a seguir.

MÉTODO

A busca pelos artigos foi realizada em bases de dados científicas de relevância internacional,

como PubMed, Scopus, ScienceDirect e Cochrane Library, abrangendo o período de 2019 a 2024. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores (palavras-chave): "cirurgia robótica", "gastroenterologia", "laparoscopia convencional", "desfechos perioperatórios", "colectomia", "gastrectomia", e "cirurgia bariátrica", combinados por meio de operadores booleanos (AND/OR).

Foram escolhidos seis artigos publicados entre 2019 e 2024, disponível na íntegra, que apresentam comparativos entre cirurgia robótica e laparoscópica em procedimentos gastrointestinais, feitos por ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte comparativos, meta-análises ou estudos com pareamento por escore de propensão. Artigos que não abordassem cirurgias gastrointestinais, trabalhos que envolvessem outras modalidades cirúrgicas que não laparoscopia ou a cirurgia robótica e artigos sem dados quantitativos relacionados aos desfechos analisados foram excluídos da pesquisa.

Apesar de seguir uma abordagem sistemática, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Entre elas, destaca-se a heterogeneidade clínica e metodológica entre os estudos incluídos, uma vez que os artigos analisaram diferentes tipos de procedimentos gastrointestinais (como colectomia, gastrectomia e cirurgia bariátrica), além de variar quanto ao perfil das populações e aos centros hospitalares. Outra limitação refere-se ao período de publicação restrito (2019 a 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos, a cirurgia robótica tem ganhado destaque na gastroenterologia, especialmente em procedimentos como colectomias, gastrectomias, ressecções curativas oncológicas e cirurgias bariátricas. Nesta revisão, foram

analisados seis estudos publicados entre 2019 e 2024, sendo eles um ensaio clínico randomizado, uma revisão sistemática, uma metanálise e três revisões sistemáticas com metanálise. Os estudos analisaram os benefícios da abordagem robótica em relação à laparoscopia convencional, tratando-se, primariamente dos desfechos clínicos positivos da primeira, comparativamente às possíveis desvantagens de optar pelo auxílio robótico, destacando, sobretudo, o elevado custo, que limita a difusão dessa abordagem em todos os hospitais, e a necessidade de um treinamento específico para os cirurgiões (IACOVAZZO *et al.*, 2023).

Evidências apontam vantagens relevantes da robótica, como menor taxa de conversão para cirurgia aberta (RR = 0,56; IC 95%: 0,34–0,56) (IACOVAZZO *et al.*, 2023). A taxa de conversão para laparotomia reflete a eficácia técnica dos procedimentos minimamente invasivos, sendo clinicamente importante porque conversões costumam acarretar maior sangramento, mais complicações durante e após a cirurgia, internações prolongadas, aumento de custos hospitalares, além de privar o paciente dos benefícios esperados da abordagem minimamente invasiva (RICCIARDI *et al.*, 2025). A cirurgia robótica apresentou menor taxa em comparação à laparoscopia, principalmente nas ressecções retais totais (THRIKANDIYUR *et al.*, 2024; KAWKA *et al.*, 2023). Iacovazzo *et al.* (2023) ainda explicam que a razão de a conversão para laparotomia ser menor se relaciona com a melhor visão do campo cirúrgico, capacidade de movimentos mais finos pelos braços robóticos e maior grau de movimento, com consequente menor incidência de lesões intraoperatórias de estruturas adjacentes.

Um estudo do *American College of Surgeons* mostrou que complicações cirúrgicas são a principal causa de readmissão hospitalar em até

30 dias, sendo as mais comuns: infecção do sítio cirúrgico, íleo paralítico ou obstrução, e sangramento. Além disso, readmissões aumentam significativamente os custos hospitalares, com um acréscimo médio de USD 5.000 por paciente (RICCIARDI *et al.*, 2025). Não foram relatados nos estudos melhores resultados em relação à taxa de reoperação em cirurgias robóticas em comparação à abordagem laparoscópica. Também, não houve diferenças significativas no que tange à readmissão hospitalar, a não ser por Ricciardi *et al.* (2025), que destacaram pequena vantagem da robótica, com menor taxa de readmissão (RR: 0,91; IC 95%: 0,83–0,99).

A cirurgia robótica teve um tempo operatório significativamente maior do que a laparoscópica com diferença média de 43,45 minutos, considerando intervalo de confiança (95%): 17,55 a 69,36 minutos e p-valor: < 0,001, além de heterogeneidade alta entre os estudos (I^2 98,36%). O aumento no tempo operatório foi especialmente notável nas cirurgias de hérnia: a hérnia ventral robótica apresentou 59,29 minutos a mais em relação à laparoscópica. Neste subgrupo, a heterogeneidade foi baixa (I^2 = 0%). Já nas cirurgias colorretais, a diferença de tempo operatório foi menor ou inexistente (IACOVAZZO *et al.*, 2023). Analisou-se 31 estudos, em 16 deles (51,6%) a cirurgia robótica foi significativamente mais demorada do que a laparoscópica, em 11 estudos (35,4%), não houve diferença significativa entre os grupos e apenas quatro estudos (12,9%) encontraram tempo operatório menor no grupo robótico, sendo: uma histerectomia, uma funduplicatura de Nissen, uma esofagectomia e um *bypass* gástrico em Y-de-Roux. A maioria dos estudos sugere que o tempo cirúrgico robótico é maior pela necessidade de montagem do robô, trocas instrumentais mais lentas, curva de aprendizado mais recente para muitos cirurgiões, utilização em procedimentos mais complexos (o que pode

prolongar o tempo). Apesar de mais demorado, o maior tempo operatório robótico não foi associado a um aumento de complicações (KAWKA *et al.*, 2023).

Complicações pós-operatórias não apenas reduzem a qualidade de vida e a satisfação do paciente, mas também são indicadores de qualidade hospitalar. Por isso, técnicas como a cirurgia robótica, que podem diminuir essas complicações, agregam maior valor ao cuidado (RICCIARDI *et al.*, 2025). No que tange a complicações como fístula anastomóticas, trombose venosa profunda, complicações cardiovasculares e respiratórias, a maior parte dos artigos estabeleceu a falta de diferenças estatisticamente significativas entre as abordagens robótica e laparoscópica. Entretanto, de acordo com Iacovazzo *et al.* (2023), existe menor chance de desenvolvimento de pneumonia no pós-operatório na cirurgia robótica (RR: 0,37; IC 95%: 0,14-0,98), explicada principalmente pela menor pressão de pneumoperitônio e, consequentemente, menor extensão de atelectasias.

A maioria dos estudos comparativos entre cirurgia robótica e laparoscópica não demonstraram diferenças significativas na perda sanguínea intraoperatória. Kawka *et al.* (2023) relataram equivalência em 66,7% dos estudos, com resultados divergentes nos demais (16,7% a favor da robótica e 16,7% da laparoscopia). Iacovazzo *et al.* (2023) Thrikandiyur *et al.* (2024) e Park *et al.* (2023) também não identificaram diferenças relevantes. Ricciardi *et al.* (2025) observaram resultados semelhantes entre a cirurgia robótica assistida pelo sistema da Vinci (dV-RAS) e laparoscopia, mas relataram menor perda sanguínea com dV-RAS em comparação à cirurgia aberta (MD = -293,44 mL). Sun *et al.* (2022) reportaram redução significativa com a abordagem robótica em gastrectomias distais (MD = -25,89 mL; $p < 0,00001$).

Esses achados indicam desempenho hemostático comparável entre as técnicas, com possíveis vantagens da robótica em procedimentos complexos.

Também se observou que a cirurgia robótica (RDG) ressecou mais linfonodos do que a laparoscópica (LDG). Diferença média (MD): +3,46 linfonodos; intervalo de confiança (IC95%): 2,94 a 3,98 e $p < 0.00001$ com heterogeneidade baixa ($I^2 = 24\%$). A maior eficiência da robótica é atribuída à melhor visualização 3D com alta definição, que facilita a identificação precisa dos planos anatômicos, aos instrumentos articulados (EndoWrist), que oferecem maior liberdade de movimento para dissecação em áreas complexas, e ao filtro de tremores e maior precisão, resultando em disseções mais completas e controladas (SUN *et al.*, 2022).

Entretanto, o prendimento linfonodal como desfecho secundário na análise comparativa entre cirurgia robótica (RS) e laparoscópica (LS), diferença média (MD): +0,69 linfonodos a favor da cirurgia robótica, Intervalo de confiança (IC95%): -0,19 a +1,57 e $p = 0,13$ (não significativo), mostrou que, embora numericamente a cirurgia robótica tenha retirado mais linfonodos em média, a diferença não foi estatisticamente significativa, ou seja, ambas as técnicas mostraram desempenho equivalente nesse aspecto. O prendimento linfonodal foi adequado em ambos os grupos, indicando que tanto a cirurgia robótica quanto a laparoscópica atendem aos critérios oncológicos mínimos. Não há superioridade técnica comprovada da robótica nesse quesito, apesar de seu apelo por maior precisão e visão tridimensional (THRIKANDIYUR *et al.*, 2024).

Quanto à recuperação, o tempo até a formação de flato foi reduzido em pacientes submetidos à cirurgia robótica em comparação à laparoscópica. Iacovazzo *et al.* (2023) reportaram

uma diferença média de -0,29 dias (aproximadamente 7 horas) favorável à abordagem robótica (IC 95%: -0,52 a -0,5; $p = 0,019$) em comparação à laparoscopia, com elevada heterogeneidade ($I^2 = 86\%$). De maneira semelhante, Sun *et al.* (2022) observaram menor tempo para o primeiro flato após gastrectomia distal robótica (DM = -0,08 dias; IC95%: -0,13 a -0,02; $p = 0,006$). Tais achados sugerem que a cirurgia robótica pode favorecer a recuperação mais precoce da motilidade intestinal, possivelmente em razão de menor manipulação do trato gastrointestinal, proporcionada pela maior precisão dos instrumentos e visão ampliada.

Em relação ao tempo de internação, um marcador importante da recuperação pós-operatória, os estudos Iacovazzo *et al.* (2023), Sun *et al.* (2022) e Thrikandiyur *et al.* (2024) não identificaram diferença estatisticamente nesse desfecho, sendo este último baseado em uma diferença média de -0,51 dias (IC95%: -1,13 a 0,11; $p = 0,11$). Kawka *et al.* (2023), em análise de 32 estudos, relataram equivalência em 84,4% dos casos, com menor tempo de internação associado à cirurgia robótica em 16,6%, especialmente em procedimentos de maior complexidade, como ressecções retais e gastrectomias. Ricciardi *et al.* (2025) observaram redução significativa do tempo de internação tanto em comparação à laparoscopia (MD = -0,51 dias; $p < 0,01$) quanto à cirurgia aberta (MD = -1,85 dias; $p < 0,01$). Ainda que a diferença seja modesta, hospitalizações prolongadas podem implicar maior risco de eventos adversos hospitalares, elevação de custos assistenciais e atraso na reabilitação funcional, o que confere relevância clínica mesmo a reduções discretas nesse desfecho (IACOVAZZO *et al.*, 2023).

Quanto aos custos, o robô apresenta alto custo, contando com a sua aquisição $\approx$ £1,7 milhão, manutenção anual $\approx$ £140.000 e insumos por paciente $\approx$ £1.000 (IACOVAZZO *et al.*,

2023). Ao analisar 13 estudos, 11 deles (84,6%) encontraram que a cirurgia robótica foi significativamente mais cara do que a laparoscópica. Apenas dois estudos (15,4%) não encontraram diferença significativa nos custos. Nesses estudos que encontraram significativa diferença de custo, observaram aumento nos procedimentos: herniorrafia ventral, histerectomia, colecistectomia, ressecção de câncer retal, gastrectomia, funduplicatura de Nissen, colectomia direita. Os fatores que explicam o maior custo da cirurgia robótica são aquisição e manutenção do robô (Da Vinci® usado em todos os estudos), necessidade de instrumentais descartáveis específicos, tempo operatório maior (o qual impacta no uso de sala cirúrgica e equipe), ausência de economia proporcional em outras áreas, como, por exemplo, tempo de internação semelhante (KAWKA *et al.*, 2023).

Além disso, a cirurgia robótica (dV-RAS) tem uma menor taxa de conversão para cirurgia aberta comparada à laparoscópica/VATS. Essa diferença representa uma economia estimada de \$152.220 por mil pacientes, com base nos dados combinados da metanálise (5,7% dV-RAS vs 11,6% lap/VATS). Em análise apenas de RCTs, a economia foi de \$95.460 por mil pacientes (4,9% vs 8,6%). A cirurgia robótica teve 21% menos transfusões do que laparoscopia e 75% menos transfusões do que cirurgia aberta. Para pacientes em cirurgia de órgãos sólidos, isso se traduziria em uma economia estimada de \$1.003.960 por mil pacientes (RICCIARDI *et al.*, 2025).

CONCLUSÃO

Em síntese, esta revisão sistemática evidencia que a cirurgia robótica tem se consolidado como uma alternativa segura e eficaz à laparoscopia convencional em procedimentos gastrointestinais, oferecendo benefícios importantes

em determinados desfechos. Destaca-se, sobretudo, a menor taxa de conversão para cirurgia aberta, fator diretamente associado à redução de sangramentos, complicações, tempo de internação e custos hospitalares, além de garantir ao paciente os benefícios esperados de técnicas minimamente invasivas.

Embora as taxas de reoperação não apresentem diferenças significativas entre as abordagens, a readmissão hospitalar mostrou discreta redução em alguns estudos a favor da robótica. Em relação às complicações pós-operatórias, a maioria dos estudos não demonstrou diferença global significativa, exceto para pneumonia, que apresentou menor incidência com a técnica robótica, possivelmente devido à menor presença de pneumoperitônio.

Outros aspectos favoráveis observados incluem a menor perda sanguínea em alguns procedimentos, recuperação intestinal mais precoce e maior rendimento linfonodal, o que pode ter implicações prognósticas em ressecções oncológicas. Por outro lado, destaca-se como limitação o maior tempo operatório e os elevados custos associados à tecnologia robótica, além da necessidade de treinamento específico para o cirurgião.

Diante disso, conclui-se que a cirurgia robótica representa um avanço tecnológico promissor, especialmente em casos de maior complexidade, devendo sua indicação ser ponderada frente ao custo-benefício individual de cada paciente e à disponibilidade de recursos, mas consolidando-se como ferramenta valiosa na prática cirúrgica gastrointestinal contemporânea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IACOVAZZO, C. *et al.* Robot-assisted versus laparoscopic gastrointestinal surgery: a systematic review and metanalysis of intra- and post-operative complications. *Journal of Personalized Medicine*, v. 13, p. 1297, 2023. doi: 10.3390/jpm13091297.

KAWKA, M. *et al.* Laparoscopic versus robotic abdominal and pelvic surgery: a systematic review of randomised controlled trials. *Surgical Endoscopy*, v. 9, p. 6672, 2023. doi: 10.1007/s00464-023-10275-8.

PARK, J.S. *et al.* Comparison of laparoscopic versus robot-assisted surgery for rectal cancers: the COLRAR randomized controlled trial. *Annals of Surgery*, v. 278, p. 31, 2023. doi: 10.1097/SLA.0000000000005788.

RICCIARDI, R. *et al.* The COMPARE study: comparing perioperative outcomes of oncologic minimally invasive laparoscopic, da Vinci robotic, and open procedures: a systematic review and meta-analysis of the evidence. *Annals of Surgery*, v. 281, p. 748, 2025. doi: 10.1097/SLA.0000000000006572.

SUN, T. *et al.* Perioperative outcomes of robotic versus laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer: a meta-analysis of propensity score-matched studies and randomized controlled trials. *BMC Surgery*, v. 22, p. 427, 2022. doi: 10.1186/s12893-022-01881-9.

THRIKANDIYUR, A. *et al.* Robotic versus laparoscopic surgery for colorectal disease: a systematic review, meta-analysis and meta-regression of randomised controlled trials. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*, v. 106, p. 658, 2024. doi: 10.1308/rcsann.2024.0038.