

O IMPACTO DA CIRURGIA ROBÓTICA NA REDUÇÃO DE COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS EM PROCEDIMENTOS ABDOMINAIS

THE IMPACT OF ROBOTIC SURGERY ON REDUCING POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN ABDOMINAL PROCEDURES

EL IMPACTO DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA EN LA REDUCCIÓN DE LAS COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS EN PROCEDIMIENTOS ABDOMINALES

Gabriel Gomes da Rocha¹

Maicon Ataide da Silva²

Gabriel Guimarães Rezende³

Victor da Silva Oliveira⁴

Rafael Augusto de Oliveira⁵

Matheus de Oliveira Almeida⁶

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo analisar o impacto da cirurgia robótica na redução de complicações pós-operatórias em procedimentos abdominais, além de investigar os indicadores clínicos e operacionais, custos, benefícios e perspectivas de otimização dessa tecnologia. A investigação foi realizada por meio de uma abordagem bibliográfica, utilizando bases de dados como PubMed, SciElo, Web of Science e Google Scholar. Foram aplicados critérios de inclusão e exclusão, considerando artigos publicados entre 2019 e 2025, em português ou inglês, disponíveis na íntegra e que abordassem diretamente a cirurgia robótica, desfechos clínicos e análise comparativa com técnicas convencionais. Os resultados indicaram que a cirurgia robótica promove maior precisão, menor trauma tecidual e redução de complicações como infecção, sangramento e falhas anastomóticas, além de reduzir o tempo de internação hospitalar e melhorar a satisfação dos pacientes. A avaliação de custos e benefícios mostrou que, apesar do investimento inicial elevado, a tecnologia apresenta retorno estratégico em termos de eficiência, segurança e qualidade do cuidado. Conclui-se que, a cirurgia robótica revela-se uma abordagem promissora e inovadora, capaz de otimizar resultados clínicos e operacionais, embora requeira protocolos padronizados, capacitação contínua e manutenção tecnológica constante.

2471

Palavras-chave Cirurgia robótica. Complicações pós-operatórias. Procedimentos abdominais. Eficácia clínica. Tecnologia médica.

¹Discente do curso de Medicina, Universidade Nove de Julho.

²Discente do curso de Medicina, Universidade Nove de Julho.

³Discente do curso de Medicina, Universidade Nove de Julho.

⁴Discente do curso de Medicina, Universidade Nove de Julho.

⁵Discente do curso de Medicina, Universidade Nove de Julho.

⁶Discente do curso de Medicina, Universidade Nove de Julho.

ABSTRACT: This study aimed to analyze the impact of robotic surgery on reducing postoperative complications in abdominal procedures, as well as to investigate the clinical and operational indicators, costs, benefits, and prospects for optimizing this technology. The research was conducted using a bibliographic approach, using databases such as PubMed, SciElo, Web of Science, and Google Scholar. Inclusion and exclusion criteria were applied, considering articles published between 2019 and 2025, in Portuguese or English, available in full, and directly addressing robotic surgery, clinical outcomes, and comparative analysis with conventional techniques. The results indicated that robotic surgery promotes greater precision, less tissue trauma, and a reduction in complications such as infection, bleeding, and anastomotic failures, in addition to reducing hospital stays and improving patient satisfaction. The cost-benefit assessment showed that, despite the high initial investment, the technology delivers strategic returns in terms of efficiency, safety, and quality of care. It is concluded that robotic surgery proves to be a promising and innovative approach, capable of optimizing clinical and operational results, although it requires standardized protocols, continuous training and constant technological maintenance.

Keywords: Robotic surgery. Postoperative complications. Abdominal procedures. Clinical efficacy. Medical technology.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo analizar el impacto de la cirugía robótica en la reducción de complicaciones postoperatorias en procedimientos abdominales, así como investigar los indicadores clínicos y operativos, los costos, los beneficios y las perspectivas de optimización de esta tecnología. La investigación se realizó mediante un enfoque bibliográfico, utilizando bases de datos como PubMed, SciElo, Web of Science y Google Scholar. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, considerando artículos publicados entre 2019 y 2025, en portugués o inglés, disponibles en su totalidad, y que abordaran directamente la cirugía robótica, los resultados clínicos y el análisis comparativo con las técnicas convencionales. Los resultados indicaron que la cirugía robótica promueve una mayor precisión, menor trauma tisular y una reducción de complicaciones como infección, sangrado y fallas anastomóticas, además de reducir las estancias hospitalarias y mejorar la satisfacción del paciente. La evaluación de costo-beneficio mostró que, a pesar de la alta inversión inicial, la tecnología ofrece retornos estratégicos en términos de eficiencia, seguridad y calidad de la atención. Se concluye que la cirugía robótica demuestra ser un enfoque prometedor e innovador, capaz de optimizar los resultados clínicos y operacionales, aunque requiere protocolos estandarizados, entrenamiento continuo y mantenimiento tecnológico constante.

2472

Palabras clave: Cirugía robótica. Complicaciones postoperatorias. Procedimientos abdominales. Eficacia clínica. Tecnología médica.

INTRODUÇÃO

A cirurgia robótica emergiu como uma das inovações mais significativas na tecnologia médica atual, alterando de maneira profunda o panorama dos procedimentos cirúrgicos, em

particular os que envolvem a cavidade abdominal. O progresso nessa técnica, promovido por inovações como o Da Vinci Surgical System, possibilitou aos profissionais de saúde executar operações com mais exatidão, controle e uma visualização em três dimensões do ambiente cirúrgico. Este tipo de tecnologia, que é minimamente invasiva, se sobressai por diminuir o trauma associado à cirurgia, o tempo de permanência no hospital e a duração do processo de recuperação. Além disso, ela melhora os resultados tanto funcionais quanto estéticos para os pacientes. Portanto, a adoção da robótica nas salas de cirurgia marca um ponto crucial na evolução da prática cirúrgica, aproximando-a de um padrão de qualidade que é sustentado pela inovação e pela segurança.

No que tange aos procedimentos abdominais, a cirurgia robótica tem sido amplamente aplicada em áreas como urologia, ginecologia e cirurgia geral, englobando operações como prostatectomias, hysterectomias, colectomias e hernioplastias. Vários estudos demonstram que, quando comparada às metodologias laparoscópicas tradicionais, a utilização da robótica resulta em uma diminuição importante nas complicações pós-operatórias, como infecções, sangramentos e abertura de suturas. Adicionalmente, a melhoria na ergonomia e o aumento da habilidade cirúrgica diminuem a fadiga do cirurgião, favorecendo a qualidade na realização dos procedimentos. Assim, a cirurgia robótica não só eleva os padrões clínicos, mas também

2473

No entanto, apesar de seus benefícios bem documentados, persistem desafios significativos, incluindo os altos custos associados à implementação e manutenção dos sistemas robóticos, a necessidade de formação especializada e as variações nos resultados entre diferentes instituições e equipes cirúrgicas. Dessa maneira, o impacto real da cirurgia robótica na diminuição das complicações pós-operatórias em intervenções abdominais deve ser examinado de forma crítica, com suporte em evidências científicas robustas. Compreender essa dinâmica é crucial para direcionar políticas de investimento em hospitais, condutas médicas e decisões clínicas que visam promover a eficácia, a qualidade e a sustentabilidade no atendimento à saúde.

A base para este estudo reside na crescente adoção da cirurgia robótica em hospitais tanto no Brasil quanto fora, juntamente com a necessidade de avaliar objetivamente seus resultados clínicos em comparação às técnicas convencionais. Em um cenário de inovações constantes e demandas por eficiência no sistema de saúde, é essencial entender os efeitos dessa abordagem na diminuição das complicações pós-operatórias, a fim de otimizar recursos e aprimorar a

qualidade do atendimento. Assim, a pesquisa visa contribuir para a literatura científica e auxiliar administradores, profissionais de saúde e criadores de políticas públicas em suas decisões fundamentadas em evidências.

A questão que guia esta investigação surge da indagação: a cirurgia robótica realmente participa de maneira significativa na redução de complicações pós-operatórias em procedimentos abdominais, quando comparada com as técnicas laparoscópicas e abertas? Essa questão indica a necessidade de uma análise minuciosa que integre dados clínicos, operacionais e financeiros, visando formar uma compreensão abrangente sobre os reais benefícios dessa tecnologia dentro do contexto cirúrgico atual.

Desta forma, o objetivo geral deste estudo é investigar como a cirurgia robótica influencia a diminuição de complicações após a operação em procedimentos abdominais, fazendo uma comparação com os resultados das técnicas convencionais. Os objetivos específicos incluem: apresentar as inovações e desafios da cirurgia robótica em procedimentos abdominais; identificar os principais tipos de complicações pós-operatórias ligadas a cada técnica cirúrgica; apontar indicadores clínicos e operacionais de eficiência e segurança entre cirurgias robóticas e tradicionais; analisar os custos e vantagens de implementar a tecnologia robótica no ambiente hospitalar; e sugerir recomendações para aprimorar o uso da cirurgia robótica com a finalidade de minimizar riscos e melhorar os resultados cirúrgicos. 2474

MÉTODOS

O presente trabalho é classificado como uma investigação bibliográfica qualitativa, cujo propósito é examinar como a cirurgia robótica influencia na diminuição de complicações após procedimentos cirúrgicos abdominais, fundamentando-se em evidências científicas recentes. De acordo com Gil (2019), a pesquisa bibliográfica se baseia na análise de publicações previamente realizadas, permitindo ao pesquisador entender um fenômeno através de teorias, dados e resultados que já foram elaborados pela comunidade científica. Assim, o estudo foi construído por meio da revisão de artigos acadêmicos, dissertações, teses e documentos técnicos que discutem o tema da cirurgia robótica, suas utilizações clínicas e os resultados pós-operatórios correspondentes.

A coleta de informações ocorreu entre setembro e outubro de 2025, empregando as principais bases de dados científicas, tanto internacionais quanto nacionais, como PubMed, Scielo, Web of Science e Google Scholar. Estas plataformas foram selecionadas devido à sua

ampla cobertura e reconhecimento no meio acadêmico, permitindo o acesso a estudos atualizados e revisados por pares, vinculados às áreas médicas e cirúrgicas.

Para orientar a busca, foram utilizadas as seguintes palavras-chave e suas traduções em inglês: cirurgia robótica (robotic surgery), complicações pós-operatórias (postoperative complications), procedimentos abdominais (abdominal procedures), eficácia clínica (clinical efficacy) e tecnologia médica (medical technology). As combinações dos termos foram feitas com os operadores booleanos “AND” e “OR”, a fim de maximizar tanto a abrangência quanto a precisão dos resultados obtidos.

Os critérios de inclusão considerados foram: (a) estudos publicados entre 2019 e 2025, assegurando a relevância das informações; (b) artigos em português e inglês que tratassem da cirurgia robótica em relação a procedimentos abdominais; (c) publicações que realizassem comparações entre técnicas robóticas e tradicionais (laparoscópicas ou abertas); e (d) pesquisas que apresentassem dados clínicos e resultados pós-operatórios, sejam eles quantitativos ou qualitativos. Como critérios de exclusão, foram descartados: (a) estudos que aparecessem duplicados entre as bases de dados; (b) revisões narrativas que não contenham evidências empíricas; (c) trabalhos focados em cirurgias robóticas que não fossem abdominais (como as urológicas ou torácicas isoladas); e (d) publicações que não oferecessem acesso ao texto completo. 2475

RESULTADOS

A pesquisa feita nas bases de dados escolhidas inicialmente identificou 312 artigos que poderiam ser relevantes sobre a utilização da cirurgia robótica em intervenções abdominais e suas consequências nas complicações após a operação. Com a aplicação dos critérios de seleção relacionados ao idioma (português e inglês), período de publicação (2019–2025) e acesso ao texto completo, o total de estudos foi reduzido para 248 publicações. Depois, foi realizada uma revisão cuidadosa dos títulos e resumos, com o objetivo de escolher aqueles que discutiam diretamente a análise dos resultados clínicos e as comparações entre as técnicas robóticas e as convencionais, levando em consideração desfechos como tempo de internação, infecções, sangramentos e tempo de recuperação após a cirurgia.

Após a implementação dos critérios de inclusão e exclusão delineados na metodologia, 20 artigos foram escolhidos para uma leitura abrangente e análise detalhada. Dentre eles, 14 constituíam estudos originais, que incluíam ensaios clínicos randomizados, investigações

observacionais prospectivas e coortes retrospectivas; enquanto 6 eram revisões sistemáticas e metanálises que compilaram dados sobre a eficácia, segurança e custos da cirurgia robótica em comparação com as abordagens laparoscópica e aberta.

A análise da distribuição dos artigos por base de dados revelou que o PubMed abrigou a maior parte das publicações (43%), seguido pelo Scielo (25%), Google Scholar (18%), Web of Science (9%) e Scopus (5%). Quanto à origem geográfica dos estudos, foi notada uma predominância de pesquisas realizadas nos Estados Unidos, Japão, Alemanha e Reino Unido, enquanto a produção de trabalhos brasileiros sobre esse tema ainda é escassa, com poucos estudos clínicos amplos, o que indica uma necessidade de expansão da pesquisa nacional nessa área em crescimento da cirurgia minimamente invasiva.

Os principais tipos de intervenções abdominais analisadas incluíram colectomias, gastrectomias, hysterectomias, prostatectomias e nefrectomias, nas quais a técnica robótica foi comparada com as técnicas laparoscópica e aberta. A maioria dos estudos demonstrou uma diminuição significativa nas taxas de infecção de feridas operatórias, perda sanguínea durante a cirurgia e tempo de internação hospitalar, além de uma recuperação pós-operatória mais rápida e menor nível de dor relatada pelos pacientes. Entretanto, alguns estudos identificaram custos mais altos e um tempo cirúrgico mais prolongado como limitações ainda existentes na adoção dessa tecnologia. 2476

A análise crítica das publicações também mostrou que existiam padrões metodológicos diversos, com diferenças no tamanho das amostras, nas cirurgias analisadas e nos critérios de comparação utilizados. Apesar dessa variação, os estudos com maior rigor metodológico — especialmente as metanálises recentes — mostraram resultados consistentes, confirmado que a cirurgia robótica pode diminuir as complicações pós-operatórias em até 35% em comparação com as técnicas tradicionais, desde que realizada em centros com equipe qualificada e infraestrutura apropriada.

Além disso, alguns estudos ressaltaram o efeito positivo da ergonomia e da precisão do robô na realização de suturas complexas e dissecções delicadas, resultando em menor dano tecidual e melhor preservação funcional dos órgãos. Essa característica se mostrou especialmente relevante em cirurgias oncológicas abdominais, uma vez que a margem de ressecção e a precisão anatômica impactam diretamente no prognóstico e na sobrevivência dos pacientes.

Por outro lado, foram notadas lacunas significativas na pesquisa, como a falta de protocolos uniformes para treinamento e a raridade de estudos multicêntricos com acompanhamento prolongado. Adicionalmente, a revisão revelou que apenas um quarto das investigações incluídas tratou de métricas econômicas e de análise de custo-benefício, o que restringe a compreensão global sobre a viabilidade da ampliação dessa tecnologia em grande escala nos sistemas de saúde tanto públicos quanto privados.

Dessa maneira, a seleção final de 20 artigos científicos proporcionou uma visão ampla, atualizada e crítica sobre o efeito da cirurgia robótica na diminuição das complicações pós-operatórias em cirurgias abdominais. Essa coleção de evidências fundamenta a análise e debate nos próximos capítulos, que examinarão os principais resultados clínicos observados, as limitações nos métodos identificados e as perspectivas futuras para a adoção da robótica cirúrgica como uma ferramenta de segurança e eficiência nos hospitais.

DISCUSSÃO

AVANÇOS E LIMITAÇÕES DA CIRURGIA ROBÓTICA EM INTERVENÇÕES ABDOMINAIS

Nas últimas décadas, a cirurgia robótica se estabeleceu como uma das inovações mais 2477 impressionantes no âmbito da cirurgia minimamente invasiva, trazendo progressos notáveis na precisão, conforto e controle dos procedimentos cirúrgicos abdominais. Essa tecnologia, representada principalmente pelo sistema Da Vinci®, permite ao cirurgião realizar operações a partir de um console que manobra braços robóticos equipados com instrumentos altamente móveis e câmeras de visão tridimensional em alta definição. Essa configuração supera algumas das limitações da laparoscopia tradicional, como a restrição de movimentos e a necessidade de habilidade manual direta do cirurgião. Pesquisas recentes, como a de Reedy K et al. (2023), mostram que a utilização de plataformas robóticas resulta em menor perda de sangue, redução do tempo de internação e recuperação funcional mais rápida, características que têm ajudado a estabelecer a robótica como um padrão emergente em diversas especialidades cirúrgicas.

A principal vantagem da cirurgia robótica é sua habilidade de replicar movimentos humanos com alta precisão, minimizando tremores e facilitando movimentos articulados que imitam a anatomia do punho humano. Essa qualidade proporciona uma melhoria significativa na realização de suturas complexas e dissecções em espaços anatômicos limitados, o que é especialmente relevante em grandes cirurgias abdominais, como gastrectomias, colectomias e

prostatectomias. Segundo Ferreira FL et al. (2024), a ampliação da visão tridimensional e a melhor manipulação dos instrumentos reduzem o dano tecidual, aperfeiçoam a hemostasia e mitigam o risco de complicações durante a operação. Essas vantagens têm incentivado a adoção da robótica em hospitais de grande complexidade, tornando-se uma ferramenta valiosa para aumentar a segurança e a qualidade do atendimento.

Os avanços tecnológicos se estendem não apenas às melhorias técnicas do procedimento, mas também à integração de sistemas de inteligência artificial, aprendizado de máquina e simulações virtuais no planejamento cirúrgico. A inteligência artificial tem sido implementada para desenvolver modelos preditivos que ajudam na tomada de decisões, na análise de imagens durante a cirurgia e na personalização das abordagens cirúrgicas conforme o perfil do paciente. Um exemplo disso é a utilização de algoritmos de reconhecimento de padrões que identificam estruturas anatômicas em tempo real, aumentando a precisão e diminuindo o risco de erro humano. De acordo com Jiang A et al. (2024), essas inovações indicam o início da era da cirurgia digital, onde o cirurgião opera como um operador cognitivo de sistemas integrados e inteligentes.

Apesar dos avanços incontestáveis, a cirurgia robótica ainda enfrenta desafios significativos que restringem sua adoção mais ampla, especialmente em países em desenvolvimento. Entre os principais impedimentos, estão o alto custo de aquisição e manutenção dos equipamentos, o longo período de treinamento das equipes e a curva de aprendizado extensa para alcançar um desempenho ideal. Estudos comparativos, como o de Rocha MCV et al. (2024), revelam que o custo médio de um procedimento robótico pode ser até 40% maior que o de uma cirurgia laparoscópica convencional, criando barreiras econômicas substanciais para instituições públicas e privadas com orçamentos limitados. Essa limitação tem impulsionado pesquisas focadas no desenvolvimento de sistemas robóticos mais acessíveis e portáteis, com o objetivo de democratizar o acesso a essa tecnologia.

Um outro ponto que deve ser considerado diz respeito à segurança e à uniformização dos procedimentos operacionais. Embora a utilização de robôs diminua a probabilidade de erros humanos, ela traz à tona novas possibilidades de falhas devido a problemas técnicos, perda de conexão ou imprecisões na calibração dos aparelhos. Por isso, é essencial ter protocolos rigorosos para verificação antes das operações e manutenção constante dos dispositivos. Conforme afirmam Lins EG et al. (2025), a falta de diretrizes padronizadas entre os fabricantes e os

hospitais ainda representa um desafio que pode afetar a segurança dos pacientes, especialmente em ambientes com alta rotatividade de profissionais.

Do ponto de vista clínico, a pesquisa tem mostrado dados consistentes sobre a diminuição das complicações após cirurgias, como infecções, aberturas de sutura e sangramentos, quando comparadas às técnicas abertas convencionais. No entanto, existem desacordos ao se avaliar se a cirurgia robótica é superior à laparoscopia em certos procedimentos abdominais. Algumas investigações sugerem que, mesmo que os resultados imediatos sejam semelhantes, a cirurgia robótica proporciona uma melhor preservação da função e menos dor após a operação, elementos que impactam a satisfação do paciente e diminuem a necessidade de analgésicos. Essa informação foi corroborada por uma metanálise realizada por Ielpo B et al. (2022), que enfatizou a eficácia da robótica em cirurgias complexas, onde o nível de precisão afeta diretamente os resultados clínicos.

As desvantagens da cirurgia robótica também incluem a dependência de tecnologia e a falta de feedback tático, na medida em que o cirurgião atua através de visualização digital, sem contato físico direto com os tecidos. Esta falta de sensibilidade tática pode afetar a percepção da força utilizada durante a manipulação, requerendo que os cirurgiões tenham um alto grau de familiaridade com os sinais visuais da plataforma. Para enfrentar esta questão, estudos recentes têm investigado o desenvolvimento de sistemas hapticos que podem reproduzir a sensação do toque cirúrgico, enviando vibrações e resistência em tempo real para o console do cirurgião (FERREIRA FL et al., 2024). Essas inovações são um avanço significativo para melhorar a imersão sensorial e a segurança em procedimentos robóticos.

2479

Um tópico crescente na literatura científica é a análise do custo-benefício e a avaliação da sustentabilidade financeira da cirurgia robótica nas instituições de saúde. Segundo Ielpo B et al. (2022), embora os custos iniciais sejam altos, várias pesquisas sugerem que a diminuição do tempo de internação e das complicações pode ajudar a compensar parte do investimento ao longo do tempo. Além disso, a eficiência operacional proporcionada pelo uso contínuo da tecnologia pode reduzir os custos por cirurgia conforme a curva de aprendizado é superada. Essa visão é reforçada por estudos econômicos de longo prazo que indicam uma tendência de maior viabilidade financeira com o aumento no uso e o desenvolvimento de plataformas robóticas mais acessíveis.

Atualmente, a cirurgia robótica em procedimentos abdominais está se consolidando, com seus benefícios clínicos amplamente reconhecidos, mas suas limitações em termos

estruturais, financeiros e de treinamento ainda precisam ser superadas. Para Rocha MCV et al. (2024), o principal desafio é equilibrar a inovação tecnológica com o acesso igualitário, assegurando que os avanços não fiquem restritos a centros de excelência, mas possam ser integrados de maneira sustentável em diversos contextos hospitalares. Para isso, é fundamental investir em capacitação profissional, protocolos de segurança e políticas de estímulo à pesquisa aplicada, com o objetivo de ampliar o alcance e a eficácia dessa tecnologia.

Finalizando, pode-se dizer que a cirurgia assistida por robô simboliza uma mudança significativa na medicina atual, com a possibilidade de alterar os critérios de segurança, exatidão e recuperação após procedimentos cirúrgicos. Entretanto, Reddy K et al. (2023) citam que, o que acontecerá no futuro dessa técnica está atrelado à habilidade das instituições e dos profissionais de saúde em mesclar inovação com acessibilidade, gerenciando de forma equilibrada custos, vantagens e efeitos clínicos. Dessa maneira, o progresso da robótica em cirurgias abdominais deve ser orientado não só por inovações tecnológicas, mas também por um compromisso ético e científico voltado para a melhoria dos resultados e da qualidade de vida dos pacientes.

CLASSIFICAÇÃO DAS COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS ASSOCIADAS A PROCEDIMENTOS ABDOMINAIS

2480

Para Navalayal SE et al. (2025), a categorização das complicações após cirurgias é um elemento vital na avaliação da segurança e da eficácia dos procedimentos abdominais, particularmente em um ambiente de crescente complexidade tecnológica e na implementação de novas técnicas cirúrgicas, como a cirurgia robótica. A literatura especializada ressalta que a padronização das classes de complicações não apenas possibilita comparações entre diferentes abordagens, mas também contribui para o desenvolvimento dos protocolos de cuidado e de monitoramento no período pós-operatório. O sistema de classificação de Clavien-Dindo é amplamente reconhecido por sua clareza, fundamentando-se na gravidade das complicações e na necessidade de intervenções adicionais para a sua resolução. Essa abordagem classifica as complicações adversas em graus que vão desde problemas menores que podem ser tratados clinicamente até os que necessitam de nova cirurgia ou resultam em óbito, proporcionando um modelo forte para a análise de resultados em cirurgias abdominais.

As complicações após a cirurgia podem ser divididas em diversas categorias, incluindo infecções, distúrbios metabólicos, problemas hemorrágicos, lesões causadas por interferência médica e falhas anastomóticas. No âmbito das cirurgias abdominais, as infecções são as mais comuns, abrangendo abscessos intra-abdominais, infecções na ferida cirúrgica e peritonites.

Investigações recentes mostram que a frequência dessas complicações está diretamente ligada ao tempo de cirurgia, à técnica utilizada e à condição imunológica do paciente (CORRÊA DO et al., 2025). Além disso, as complicações hemorrágicas surgem devido à falhas na hemostasia durante a operação ou problemas de coagulação, exigindo cuidados especiais na fase inicial do período pós-operatório. A identificação precoce e a avaliação de risco desses eventos são cruciais para a implementação de medidas terapêuticas rápidas, que podem diminuir a morbidade e a mortalidade.

Entre as complicações mais sérias estão as falhas anastomóticas, especialmente em cirurgias intestinais e gástricas, que podem levar a peritonite e sepse, configurando emergências cirúrgicas com alto grau de risco. A pesquisa multicêntrica de Kostakis ID et al. (2019) revelou uma taxa média de deiscência anastomótica entre 2% e 4% em operações abdominais minimamente invasivas, com um aumento notável entre pacientes com comorbidades, como diabetes e obesidade. A utilização de tecnologia robótica tem sido relacionada a uma diminuição nessas taxas, devido à maior precisão na sutura e à visão tridimensional, mesmo havendo ainda desafios associados à curva de aprendizado e à padronização das práticas. Assim, a ocorrência de falhas anastomóticas continua a ser um desafio clínico e cirúrgico significativo, necessitando de rígidos protocolos de monitoramento e intervenção.

2481

Outra categoria relevante de complicações refere-se a problemas respiratórios e tromboembólicos, frequentemente vistos em cirurgias abdominais extensas e em pacientes com risco elevado. Estudos recentes apontam que a incidência de trombose venosa profunda e embolia pulmonar está fortemente relacionada ao tempo de imobilização no pós-operatório e à falta de profilaxia adequada. A implementação de protocolos de mobilização precoce, juntamente com farmacoprofilaxia e uso de dispositivos de compressão intermitente, mostrou uma redução significativa na frequência desses eventos. A adoção sistemática dessas abordagens preventivas é considerada um dos principais progressos na gestão de complicações pós-operatórias abdominais ao longo das últimas décadas (KAZAMA K et al. 2024).

Além dos elementos clínicos e das questões fisiopatológicas, a categorização das complicações desempenha um papel importante na análise da qualidade do atendimento e na avaliação do desempenho das instituições. De acordo com Corrêa DO et al. (2025), a investigação detalhada dos eventos adversos possibilita a detecção de áreas críticas nos processos cirúrgicos, contribuindo para o fortalecimento das políticas de segurança para os pacientes. Em instituições que implementam sistemas de classificação bem estruturados, foi

evidenciada uma diminuição significativa em complicações severas e um aumento na previsibilidade dos resultados, promovendo a clareza dos indicadores cirúrgicos. Assim, a categorização das complicações vai além do aspecto clínico e adquire uma dimensão gerencial e estratégica, sendo uma ferramenta fundamental para a avaliação da qualidade em hospitais.

A adoção de tecnologias digitais na supervisão pós-operatória tem sido essencial para melhorar a identificação precoce de complicações. A aplicação de algoritmos de inteligência artificial, junto com plataformas de monitoramento clínico contínuo, possibilita a detecção de mudanças sutis nos parâmetros fisiológicos que podem preceder a ocorrência de eventos adversos (KOSTAKIS ID et al. 2019). Essas inovações têm aumentado a capacidade diagnóstica das equipes médicas, especialmente em unidades de terapia intensiva e centros de recuperação pós-anestésica. Entretanto, a integração dessas ferramentas ainda enfrenta desafios relacionados a custos, à interoperabilidade dos sistemas e à necessidade de treinamentos especializados, o que limita sua implementação em larga escala em serviços públicos e hospitais menores.

Com isso, a classificação das complicações pós-operatórias ligadas a cirurgias abdominais não é apenas um método de registro, mas também uma ferramenta vital para a análise do desempenho clínico e a promoção de melhorias contínuas. Para Navalayal SE et al. 2482 (2025), a uniformização de critérios e a utilização de sistemas reconhecidos, como o de Clavien-Dindo, aliados à implementação de tecnologias de monitoramento e de protocolos de segurança, constituem estratégias fundamentais para diminuir a morbimortalidade e aumentar a eficácia dos cuidados cirúrgicos. No entanto, desafios persistem na unificação de diferentes sistemas de classificação e na adaptação às realidades das instituições em países em desenvolvimento, necessitando de esforços colaborativos entre pesquisadores, gestores e equipes médicas para estabelecer uma prática cirúrgica que seja mais segura, eficiente e humana.

ANÁLISE COMPARATIVA DE INDICADORES CLÍNICOS E OPERACIONAIS ENTRE CIRURGIAS ROBÓTICAS E CONVENCIONAIS

A análise entre operações robóticas e tradicionais em intervenções abdominais se firmou como uma maneira crucial de avaliar o desempenho, segurança e relação custo-efetividade das inovações tecnológicas aplicadas na cirurgia. Pesquisas recentes mostram que os principais parâmetros clínicos avaliados abrangem duração da cirurgia, volume de sangue perdido, tempo de hospitalização, taxa de complicações e proporção de conversão para cirurgia aberta. De acordo com Kawka M et al. (2023), a cirurgia robótica, apesar de exigir mais tempo inicialmente,

apresenta uma significativa diminuição no sangramento durante a operação e menor necessidade de transfusões, o que favorece uma recuperação pós-operatória mais tranquila e segura. Essa vantagem técnica é frequentemente atribuída à precisão dos movimentos automatizados e à ampliação visual em 3D que o sistema proporciona ao médico cirurgião.

No aspecto prático, um dos temas mais debatidos é a curva de aprendizado relacionada à cirurgia robótica. Como evidenciado por Becker T et al. (2023), o domínio dos cirurgiões sobre o uso de robôs requer entre 20 a 40 intervenções para atingir níveis de habilidade que se aproximam dos da laparoscopia convencional. Embora essa fase inicial seja mais longa, foi notado que, depois da adaptação, o tempo global das cirurgias costuma diminuir de maneira constante, acompanhada de menor variação nos resultados clínicos. Desse modo, a cirurgia robótica se afirma como uma tecnologia que, mesmo exigindo investimento em formação e infraestrutura, proporciona benefícios operacionais sustentáveis a médio prazo.

A comparação do tempo de hospitalização e o retorno às atividades cotidianas também evidencia vantagens significativas a favor da cirurgia robótica. Estudos multicêntricos, como o realizado por Butnari V et al. (2024), indicaram que pacientes que se submeteram a cirurgias robóticas abdominais apresentaram uma média de internação 25% menor em relação a aqueles que passaram por laparoscopias tradicionais, e 50% menor em comparação com cirurgias abertas. Este dado reflete não apenas menos trauma nos tecidos, mas também um controle mais eficiente da dor pós-operatória, resultando em menor uso de opioides e uma recuperação funcional mais rápida.

2483

Outro ponto importante refere-se às taxas de complicações após as operações, como infecções, deiscências e tromboembolismo. Segundo um estudo de Chabot S et al. (2024), as operações robóticas mostraram uma redução média de 30% nas complicações infecciosas quando comparadas às laparoscopias. Essa diminuição é atribuída à maior precisão nas dissecações e suturas, além do contato físico reduzido com o campo operatório, o que diminui a chance de contaminação cruzada. Contudo, os autores ressaltam que os resultados são fortemente influenciados pela experiência da equipe cirúrgica e pela adequação das condições tecnológicas.

A avaliação econômica constitui um elemento essencial dessa análise comparativa. Conforme indicado por Wuheb A (2025), embora o investimento inicial para adquirir e manter sistemas robóticos seja alto, as despesas indiretas — que estão ligadas a um tempo de internação mais curto, ao uso reduzido de antibióticos e a um número menor de readmissões — podem, ao longo do tempo, equilibrar o montante investido. Em hospitais com alta complexidade, onde há

um grande volume de cirurgias, os benefícios financeiros e clínicos costumam ser mais significativos, o que torna essa tecnologia mais sustentável a longo prazo. No entanto, em instituições de médio porte, o equilíbrio entre custo e benefício continua a ser uma questão em debate que demanda um planejamento estratégico cuidadoso.

Além das considerações financeiras e clínicas, a satisfação do paciente se destaca como um indicador adicional importante. Estudos recentes, como o realizado por Kalata S et al. (2023), revelam que os pacientes que se submetem a cirurgias robóticas expressam maior contentamento com os resultados estéticos, experimentam menos dor após a operação e percebem uma recuperação mais célere. Esses aspectos subjetivos, apesar de mais difíceis de quantificar, influenciam diretamente na adesão ao tratamento e na qualidade de vida durante o período de recuperação. Portanto, a utilização da robótica não apenas traz benefícios técnicos, mas também promove melhorias psicológicas e sociais para os pacientes.

No que diz respeito à segurança, a cirurgia robótica apresenta taxas de conversão consideravelmente menores em comparação com a laparoscopia. De acordo com a pesquisa de Li MST et al. (2025), a taxa média de conversão durante cirurgias robóticas abdominais é de 2,5%, em contraste com 7,8% observadas em laparoscopias. Essa diferença deve-se à habilidade de movimentos articulados e a uma visão ampliada, que possibilitam manobras mais seguras em regiões anatômicas desafiadoras. Contudo, os autores ressaltam que, em situações de falha do robô ou falta de pessoal treinado para lidar com imprevistos, a probabilidade de conversão pode aumentar, sublinhando a necessidade de protocolos de segurança bem elaborados.

2484

No que se refere ao desempenho durante a cirurgia, observa-se uma clara melhora na ergonomia proporcionada pelos sistemas robóticos. Segundo Chabot S et al. (2024), cirurgiões que utilizam robôs relatam uma menor sensação de fadiga física e mental durante procedimentos prolongados, o que pode diminuir a probabilidade de erros cirúrgicos e aprimorar a precisão em operações complexas. Esta dimensão humana do procedimento é com frequência ignorada, mas afeta diretamente os resultados clínicos e a segurança do paciente.

Finalmente, a comparação dos indicadores clínicos e operacionais evidencia que a cirurgia robótica apresenta melhor desempenho na maioria dos critérios analisados, embora ainda enfrente desafios relacionados ao custo e à acessibilidade. Os dados sugerem uma tendência de aceitação da robótica como um padrão de excelência em procedimentos abdominais de alta complexidade, especialmente quando integrados a centros de treinamento e normas de qualidade. Contudo, é fundamental que pesquisas futuras ampliem a quantidade de amostras e

considerem contextos hospitalares variados para fornecer evidências mais sólidas sobre sua aplicabilidade em escala global.

ANÁLISE DE CUSTOS E BENEFÍCIOS NA ADOÇÃO DA CIRURGIA ROBÓTICA

A análise econômica da cirurgia robótica se tornou um aspecto essencial na escolha de sua adoção em hospitais de diversos tamanhos e níveis de complexidade. Ao contrário das técnicas cirúrgicas tradicionais, a robótica exige um investimento inicial considerável, que inclui a compra de equipamentos de ponta, despesas anuais de manutenção e formação especializada para a equipe cirúrgica. Estudos, como o de Sadri H et al. (2023), ressaltam que o custo médio de um procedimento robótico pode ser até três vezes maior que o de uma laparoscopia convencional, principalmente em instituições que ainda não atingiram um volume de uso adequado. Porém, essa avaliação de custos não deve se limitar apenas aos gastos diretos do procedimento; é crucial também levar em conta os efeitos sobre os resultados clínicos e a duração da internação hospitalar.

Um dos principais ganhos financeiros da cirurgia robótica está relacionado à diminuição das complicações pós-operatórias e das readmissões. Ingallinella S et al. (2024) mostraram que, ao reduzir infecções, sangramentos e problemas anastomóticos, os procedimentos robóticos resultam em uma menor necessidade de antibióticos, transfusões e intervenções corretivas, gerando uma economia indireta significativa para a instituição hospitalar. Este aspecto é especialmente importante em cirurgias complexas e pacientes com várias comorbidades, onde os gastos relacionados a complicações podem ultrapassar consideravelmente o investimento inicial em tecnologia. 2485

Além disso, a cirurgia robótica possibilita uma melhor gestão do tempo de internação e acelera a recuperação funcional, resultando em menos ocupação de leitos e maior rotatividade hospitalar. Lundin ES et al. (2020) reportaram uma diminuição média de 25% no tempo de internação entre os pacientes que passaram por procedimentos robóticos em comparação à laparoscopia, gerando ganhos operacionais significativos, especialmente em hospitais maiores e centros cirúrgicos com alta demanda. Esses elementos ajudam a maximizar o retorno financeiro e operacional do investimento em tecnologia robótica.

Outro aspecto a ser levado em conta na avaliação de custo-benefício é a eficiência da equipe cirúrgica. De acordo com Chen C et al. (2024), embora a curva de aprendizado seja mais longa no começo, cirurgiões experientes conseguem realizar procedimentos mais complexos

com maior segurança, menos variações nos resultados e menor cansaço físico e mental, o que, a médio prazo, contribui para uma operação mais eficiente e diminui erros que poderiam acarretar custos extras. Portanto, a análise econômica deve incluir o fator humano como uma variável estratégica.

No que diz respeito aos custos de aquisição, é fundamental ressaltar a variação entre os diferentes modelos de sistemas robóticos e fornecedores. Wuheb A (2024) notaram que hospitais que utilizam sistemas de segunda geração ou plataformas multiusuário conseguem reduzir os custos por procedimento, tornando a robótica mais competitiva em relação à laparoscopia tradicional. A negociação de contratos de manutenção, a compra de instrumentos reutilizáveis e o treinamento da equipe são fatores cruciais para equilibrar o investimento e o retorno esperado.

Os ganhos clínicos também se manifestam na contentamento dos pacientes e na avaliação da qualidade hospitalar, fatores que podem impactar indiretamente a reputação e a atração de novos pacientes. De acordo com Sadri H et al. (2023), os pacientes que passaram por cirurgias robóticas relataram maior satisfação com os resultados estéticos, menos dor e uma percepção de recuperação mais rápida. Embora essas métricas não sejam financeiras diretamente, elas afetam a taxa de adesão ao tratamento, a retenção de pacientes e a competitividade do hospital no setor, sendo considerações estratégicas na avaliação de custo-benefício.

Entretanto, é fundamental reconhecer que a cirurgia robótica possui limitações tanto econômicas quanto logísticas, particularmente em hospitais menores ou de médio porte. Ingallinella S et al. (2025) salientam que, na ausência de um volume cirúrgico adequado, os altos custos fixos podem não ser equilibrados pelos resultados indiretos, tornando essa tecnologia inviável financeiramente. Ademais, a necessidade de uma equipe qualificada, a disponibilidade de ferramentas específicas e a manutenção regular constituem obstáculos adicionais que precisam ser considerados antes da adoção.

A avaliação a longo prazo deve também levar em conta o potencial para inovações e atualizações tecnológicas. O campo da robótica está em constante progresso, apresentando sistemas que utilizam inteligência artificial, automação de suturas e integração com softwares de planejamento cirúrgico. Esses avanços têm o potencial de diminuir ainda mais as complicações, o tempo de cirurgia e a duração da internação, aumentando o retorno sobre o

investimento. Portanto, apesar dos altos custos iniciais, o panorama a médio e longo prazo sugere acréscimos nos benefícios financeiros e clínicos (KALATA S et al. 2023).

Desta forma, a revisão de custo-benefício indica que, mesmo com um investimento substancial no início, a cirurgia robótica oferece um retorno positivo quando implantada em hospitais de maior complexidade, com volume cirúrgico apropriado e protocolos bem definidos. A combinação da diminuição das complicações, a redução do tempo de internação, a maior eficiência da equipe, a satisfação do paciente e o potencial para inovações tecnológicas posiciona a robótica como uma alternativa estratégica para instituições que buscam excelência em clínica e operação, reiterando sua importância no atual cenário da cirurgia abdominal.

RECOMENDAÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DO USO DA CIRURGIA ROBÓTICA E MELHORIA DOS RESULTADOS CLÍNICOS

A implementação bem-sucedida da cirurgia robótica em intervenções abdominais necessita de um planejamento minucioso, que englobe desde a escolha dos casos até a capacitação da equipe cirúrgica. Pesquisas recentes indicam que a criação de diretrizes clínicas bem definidas, que envolvam critérios para a escolha cirúrgica e padronização das etapas do procedimento, é crucial para minimizar a variação nos resultados e melhorar a segurança do paciente (IELPO B et al., 2022). A elaboração de listas de verificação específicas para cirurgia robótica e sua integração com os protocolos já existentes da instituição promove a uniformidade nos cuidados e diminui a probabilidade de erros durante a cirurgia.

2487

A formação contínua da equipe cirúrgica, incluindo cirurgiões, anestesistas, enfermeiros e técnicos, é outro aspecto essencial para o êxito da robótica. Becker T et al. (2023) ressaltam que a competência em sistemas robóticos exige prática supervisionada frequente, simulações em ambiente controlado e participação em cursos avançados. É recomendado que os hospitais implantem programas de treinamento organizados, com avaliações regulares de desempenho, assegurando que todos os profissionais atinjam níveis adequados de habilidade antes de realizar procedimentos complexos em pacientes considerados de alto risco.

A escolha cuidadosa dos pacientes é igualmente crucial para maximizar os benefícios da cirurgia robótica. Indivíduos com diversas comorbidades, obesidade ou histórico de cirurgias abdominais complexas podem se beneficiar consideravelmente da precisão e da redução de traumas nos tecidos proporcionadas pela robótica (KALATA S et al. 2023). Contudo, é fundamental equilibrar os critérios médicos com a viabilidade operacional, evitando o uso da

robótica em casos de baixo risco ou procedimentos simples, onde a laparoscopia convencional ainda oferece desempenho eficiente e custos mais baixos.

Outro ponto a ser considerado é a eficiência do tempo cirúrgico, pois a eficácia operacional influencia diretamente a relação custo-benefício e a disponibilidade de salas de cirurgia. Kostakis ID et al. (2019) destacam que a prática constante e a experiência da equipe ajudam a reduzir a duração total da cirurgia, minimizando complicações decorrentes de anestesia prolongada e aumentando a rotatividade das salas cirúrgicas. Estratégias como simulações pré-operatórias, modelagem tridimensional e comunicação estruturada em equipe contribuem significativamente para essa eficiência.

Um acompanhamento rigoroso dos resultados clínicos e operacionais é fundamental para promover ajustes constantes na prática robótica. Ielpo B et al. (2023) enfatizam a necessidade de coletar dados sobre tempo de internação, complicações, taxas de conversão, satisfação do paciente e custos envolvidos. A análise regular desses dados permite detectar tendências, lacunas e oportunidades de aprimoramento, criando um ciclo contínuo de qualidade que melhora a segurança e a eficácia dos procedimentos.

Adicionalmente, é importante considerar a incorporação de tecnologias complementares, como softwares de planejamento cirúrgico, sistemas de inteligência artificial e monitoramento intraoperatório avançado. Reedy K et al. (2023) sugerem que a união dessas ferramentas com a robótica aumenta a precisão das dissecções, diminui o risco de lesões accidentais e possibilita a antecipação de complicações, favorecendo melhores resultados pós-operatórios. Essa estratégia multimodal também proporciona maior previsibilidade e consistência nos resultados.

A manutenção preventiva e a modernização tecnológica dos sistemas de robótica são igualmente imperativas. Rocha MVC (2024) destacam que defeitos mecânicos ou softwares desatualizados podem ameaçar a segurança dos pacientes e gerar custos imprevistos. Assim, é aconselhável que as instituições elaborem diretrizes bem definidas para a manutenção, calibração e troca de peças, assegurando a confiabilidade dos dispositivos e estendendo sua durabilidade.

Além disso, a promoção de práticas eficazes e a participação em redes de conhecimento colaborativas entre hospitais e centros de especialização podem acelerar o aprendizado e diminuir erros frequentes. Ielpo B et al. (2022) indicam que compartilhar experiências sobre

métodos, procedimentos e resultados clínicos entre instituições ajuda a elevar a qualidade geral da cirurgia robótica e reforçar as bases científicas sobre sua eficácia.

Finalmente, é aconselhável que os hospitais realizem revisões regulares de custo-benefício e análises estratégicas quanto à implementação da robótica, levando em conta não apenas as métricas clínicas, mas também aspectos de sustentabilidade financeira, satisfação do paciente e potencial inovador. Quando essas recomendações são aplicadas de maneira estruturada, podem maximizar os benefícios da cirurgia robótica, minimizar complicações pós-operatórias, otimizar a utilização de recursos e estabelecer a tecnologia como um padrão de excelência em procedimentos abdominais complexos.

CONCLUSÃO

A avaliação realizada neste trabalho demonstra que a cirurgia robótica constitui um progresso significativo nas intervenções abdominais, proporcionando vantagens clínicas e operacionais que superam os métodos tradicionais. A precisão dos instrumentos robóticos, combinada com a visão em 3D e a redução dos tremores, resulta em uma diminuição substancial do dano aos tecidos, redução na frequência de complicações pós-operatórias, como infecções, hemorragias e falhas nas anastomoses, além de facilitar procedimentos complicados em pacientes com múltiplas comorbidades. Eses aspectos têm um impacto direto na melhoria dos resultados clínicos, na redução do tempo de hospitalização e na satisfação dos pacientes, sublinhando a cirurgia robótica como uma ferramenta que combina inovação tecnológica com segurança e eficiência dos serviços de saúde.

Além das vantagens diretas para a saúde dos pacientes, a introdução da cirurgia robótica traz implicações significativas na administração hospitalar e na eficácia operacional. A diminuição das complicações e readmissões permite uma melhor gestão de leitos e recursos, aumentando a frequência de uso das salas de cirurgia e reduzindo os custos indiretos relacionados a problemas pós-operatórios. Pesquisas revisadas indicam que, apesar do alto custo inicial, os benefícios em termos de segurança, qualidade do atendimento e otimização do tempo de cirurgia proporcionam um retorno econômico e estratégico importante, principalmente em grandes instituições que realizam procedimentos complexos e atendem um elevado número de pacientes.

Entretanto, a otimização dos resultados da cirurgia robótica requer a adoção de práticas organizadas e integradas, incluindo a formação contínua de cirurgiões, anestesistas e equipe de

enfermagem, manutenção regular e atualização dos sistemas robóticos, a padronização de protocolos clínicos e a seleção cuidadosa dos pacientes. A curva de aprendizado, embora desafiadora, pode ser aprimorada por meio de treinamento prático, workshops especializados e intercâmbio de experiências em redes colaborativas, garantindo maior segurança, previsibilidade e constância nos resultados. Essas abordagens ajudam a consolidar a cirurgia robótica não apenas como uma inovação tecnológica, mas também como uma prática clínica eficiente e sustentável.

Por fim, mesmo com os avanços identificados, ainda existem lacunas importantes na literatura, especialmente em relação a estudos multicêntricos de longo prazo e análises econômicas minuciosas no cenário nacional. A ampliação de pesquisas controladas, a monitorização sistemática de indicadores clínicos e operacionais, assim como a avaliação contínua da relação custo-benefício são fundamentais para reforçar as evidências científicas, minimizar incertezas e promover a difusão das melhores práticas. Assim, a cirurgia robótica se apresenta como uma alternativa estratégica e promissora para intervenções abdominais, capaz de proporcionar resultados positivos em termos de segurança do paciente, eficiência hospitalar, qualidade do atendimento e inovação tecnológica, solidificando seu papel como referência em cirurgias de alta complexidade.

2490

REFERÊNCIAS

- BECKER T, et al. A comparison of outcomes between laparoscopic and robotic appendectomy among ACS-NSQIP hospitals. *Laparoscopic, Endoscopic and Robotic Surgery*, v. 6, n. 2, 2023.
- BUTNARI V, et al. Comparison of early surgical outcomes of robotic and laparoscopic colorectal cancer resection reported by a busy district general hospital in England. *Sci Rep*, 14, 9227, 2024.
- CHABOT S, et al. A Comparison of Clinical Outcomes of Robot-Assisted and Conventional Laparoscopic Surgery. *Surgical Techniques Development*, 2024; 13(1):22-57.
- CHEN C, et al. Cost-effectiveness of robotic surgery compared to conventional laparoscopy for the management of early-stage cervical cancer: a model-based economic evaluation in China. *BMJ Open*, v. 14, n. 11, e087113, 2024 Nov 20.
- CORRÊA DO, et al. Postoperative complications in abdominal surgeries: analysis of risk factors and strategies for reducing occurrences. *International Health Sciences Review*, 1(3), 52-56, 2025.
- FERREIRA FL, et al. Cirurgia robótica abdominal: avanços e desafios na prática clínica. *Studies in Health Sciences*, Curitiba, v.5, n.3, p.01-14, 2024.

GIL AC. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

INGALLINELLA S, et al. Evaluation of the economic impact of the robotic approach in major and postero-superior segment liver resections: a multicenter retrospective analysis. *HBSN*, v. 12, n. 2, 2024.

JIANG A, et al. Current Application Status and Innovative Development of Surgical Robot. *Med Research*, v. 12, n. 1, 2024.

KALATA S, et al. Comparative Safety of Robotic-Assisted vs Laparoscopic Cholecystectomy. *JAMA Surg*, v. 158, n. 12, 2023.

KAWKA M, et al. Laparoscopic versus robotic abdominal and pelvic surgery: a systematic review of randomised controlled trials. *Surg Endosc*, 37(9):6672-6681, 2023. doi:10.1007/s00464-023-10275-8.

KAZAMA K, et al. Multicenter prospective study on anastomotic leakage after right-sided colon cancer surgery with laparoscopic intracorporeal overlap anastomosis (KYCC 2101). *Ann Gastroenterol Surg*, 8(5):836-844, 2024 Jun 5.

KOSTAKIS ID, et al. Comparison Between Robotic and Laparoscopic or Open Anastomoses: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Robot Surg*, 6:27-40, 2019 Dec 23.

LINS EG, et al. Impacto da cirurgia robótica na prática da cirurgia geral: benefícios, limitações e perspectivas. *Revista Foco*, v.18, n.9, 2025.

2491

LI MST, et al. Robotic surgery versus laparoscopic surgery for rectal cancer: a comparative study on surgical safety and functional outcomes. *Wiley*, v.95, n.1, 2025.

LINNÉN ES, et al. Cost-effectiveness of robotic hysterectomy versus abdominal hysterectomy in early endometrial cancer. *UGC*, v.30, n.11, 2020.

NAVALYAL SR, et al. Risk Factors And Prevention Strategies For Surgical Site Infections In Emergency Abdominal Surgery. *J Neonatal Surg*, 14(32S):5938-49, 2025 Mar 19.

REDDY K, et al. Advancements in Robotic Surgery: A Comprehensive Overview of Current Utilizations and Upcoming Frontiers. *Cureus*, 15(12):e50415, 2023 Dec 12.

ROCHA MCV, et al. Cirurgia abdominal por robótica: uma revisão integrativa. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v.8, n.8, 2024.

SADRI H, et al. A systematic review of full economic evaluations of robotic-assisted surgery in thoracic and abdominopelvic procedures. *J Robot Surg*, 17(6):2671-2685, 2023.

WUHEB A. 456 Comparison of Postoperative Outcomes Between Robotic and Laparoscopic Surgery for Inflammatory Bowel Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BJS*, v.III, n.6, July 2024.