



CIRURGIA ROBÓTICA NA CIRURGIA GERAL: IMPACTOS, AVANÇOS E DESAFIOS

Thiago Carvalho de Assis, Bruna Figueredo Almeida, Lara Romano Vieira, Natallie Kramer Piana, Melany Vieira Frechiani, Sabrina Chaves Costa, Saulo Chagas da Silva, Camylla Rezende Colombo, Patrick Cristian Monteiro, Maria Eduarda de Moraes dos Reis, Ana Karoliny Menezes de Souza, Jef de Oliveira Craveiro, Larissa Linhares Santos, Aaron Vicentin



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p1405-1415>

Artigo recebido em 21 de Julho e publicado em 10 de Setembro de 2024.

REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

RESUMO

A cirurgia robótica, introduzida há cerca de 35 anos, experimentou um crescimento significativo nas últimas décadas. A tecnologia oferece maior precisão, destreza e visualização, tornando-se uma ferramenta vital em procedimentos minimamente invasivos. A adoção rápida dessa tecnologia foi impulsionada pelos avanços em telepresença e realidade virtual. Atualmente, três principais tipos de sistemas robóticos são usados: ativos, semi-ativos e sistemas mestre-escravo, com o sistema da Vinci sendo o mais amplamente utilizado. Este estudo utilizou uma revisão sistemática de literatura focada na cirurgia robótica aplicada à cirurgia geral. A pesquisa foi realizada em bases de dados como PubMed e LILACS, concentrando-se em estudos dos últimos 10 anos. Os artigos selecionados avaliaram a eficácia clínica, as indicações e os resultados da cirurgia robótica em comparação com abordagens tradicionais. A triagem resultou na inclusão de 8 estudos que abordavam os principais avanços tecnológicos, desafios e os impactos clínicos da tecnologia robótica. Os resultados mostraram que a cirurgia robótica é especialmente vantajosa em procedimentos complexos e minimamente invasivos. O sistema da Vinci destacou-se por permitir maior precisão nos movimentos e reduzir o tempo de recuperação dos pacientes. Além disso, a evolução da telecirurgia permitiu intervenções à distância, uma inovação crucial para áreas remotas ou campos de batalha. No entanto, os desafios permanecem, como o alto custo dos equipamentos, a necessidade de treinamento especializado e a ausência de feedback tátil nos robôs. A revisão conclui que a cirurgia robótica trouxe avanços notáveis, como maior precisão e recuperação mais rápida dos pacientes, especialmente em cirurgias minimamente invasivas. Contudo, os desafios relacionados a custos, treinamento e questões éticas ainda limitam sua adoção em larga escala. O futuro da cirurgia robótica parece promissor, com inovações previstas na miniaturização de instrumentos e integração com inteligência artificial, embora sua adoção global dependa da superação desses obstáculos.

Palavras-chave: cirurgia robótica, procedimentos minimamente invasivos, telecirurgia.

ROBOTIC SURGERY IN GENERAL SURGERY: IMPACTS, ADVANCES AND CHALLENGES

ABSTRACT

Robotic surgery, introduced about 35 years ago, has experienced significant growth in recent decades. The technology offers greater precision, dexterity, and visualization, becoming a vital tool in minimally invasive procedures. The rapid adoption of this technology was driven by advancements in telepresence and virtual reality. Currently, three main types of robotic systems are used: active, semi-active, and master-slave systems, with the da Vinci system being the most widely used. This study utilized a systematic literature review focusing on robotic surgery applied to general surgery. The research was conducted using databases such as PubMed and LILACS, focusing on studies from the past 10 years. The selected articles evaluated clinical effectiveness, indications, and outcomes of robotic surgery compared to traditional approaches. After screening, 8 studies were included, addressing key technological advances, challenges, and clinical impacts of robotic technology. The results showed that robotic surgery is particularly advantageous in complex and minimally invasive procedures. The da Vinci system stood out for allowing greater precision in movements and reducing patients' recovery time. Additionally, the evolution of telesurgery enabled remote interventions, an essential innovation for remote areas or battlefields. However, challenges remain, such as the high cost of equipment, the need for specialized training, and the lack of tactile feedback in the robots. The review concludes that robotic surgery has brought remarkable advancements, such as improved precision and faster patient recovery, especially in minimally invasive surgeries. However, challenges related to costs, training, and ethical issues still limit its widespread adoption. The future of robotic surgery looks promising, with innovations in instrument miniaturization and integration with artificial intelligence, though global adoption will depend on overcoming these obstacles.

Keywords: robotic surgery, minimally invasive procedures, telesurgery.

Autor correspondente: *Thiago Carvalho de Assis*

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



INTRODUÇÃO

O termo “robô” foi concebido no início do século passado, vindo originalmente da palavra tcheca “robota”, que significa “trabalho”. Mais recentemente, assistência computacional e robótica baseada no conceito de telepresença e realidade virtual foram aplicadas a procedimentos cirúrgicos. A aplicação de robôs em cirurgia data de aproximadamente 35 anos, experimentando um crescimento significativo nas últimas duas décadas, alimentado pelo advento de tecnologias avançadas. Apesar de seu status recente e breve na história da cirurgia, a tecnologia robótica já provou sua visualização aprimorada, destreza superior e precisão durante procedimentos minimamente invasivos (MORRELL et al., 2021).

A extensão em que a cirurgia robótica foi adotada pela fraternidade cirúrgica foi inigualável. Foi impulsionada em parte por rápidos desenvolvimentos em tecnologia e em parte pela facilidade com que adaptações foram feitas a procedimentos e técnicas laparoscópicas existentes. Procedimentos robóticos estão rapidamente se tornando o novo padrão de cuidado. Assim como vários outros avanços tecnológicos em medicina e cirurgia, esses desenvolvimentos raramente foram introduzidos como resultado de estudos prospectivos randomizados (LANE, 2018).

Existem três tipos principais de sistemas robóticos atualmente em uso na área cirúrgica. Sistemas ativos, semi-ativos e mestre-escravo. Os sistemas *ativos* funcionam essencialmente de forma autônoma (enquanto permanecem sob o controle do cirurgião operatório) e realizam tarefas pré-programadas. As plataformas PROBOT e ROBODOC descritas posteriormente são bons exemplos disso. Os sistemas *semi-ativos* permitem que um elemento acionado pelo cirurgião complemente o elemento pré-programado desses sistemas robóticos. Os sistemas *mestre-escravo* formais (dos quais as plataformas da Vinci® e ZEUS foram as precursoras) não possuem nenhum dos elementos pré-programados ou autônomos de outros sistemas. Eles são totalmente dependentes da atividade do cirurgião. Os movimentos das mãos do cirurgião são transmitidos aos instrumentos cirúrgicos laparoscópicos, que reproduzem fielmente a atividade das mãos do cirurgião (LANE, 2018).

O Sistema Cirúrgico da Vinci da Intuitive Surgical, Inc. é o sistema cirúrgico

robótico mais amplamente utilizado atualmente e utiliza um console mestre-escravo. Este sistema continua a impressionar a comunidade médica e está sendo usados para um número crescente de procedimentos cirúrgicos. Além de seu uso em procedimentos cirúrgicos, o da Vinci é usado em ambientes de treinamento como um simulador cirúrgico de realidade virtual (VR). Isso se deve à capacidade do da Vinci de visualizar o campo cirúrgico com visão 3D no console mestre. Kiely *et. al.* mostraram a aplicação do da Vinci em simulação de habilidades para permitir uma melhor transição para os estagiários, especificamente em sutura (WILLIAMSON; SONG, 2022).

É melhor estimar que Leonardo da Vinci (1452–1519) primeiro esboçou seu protótipo para um cavaleiro mecânico robótico há mais de cinco séculos. Embora muitos séculos depois, a plataforma cirúrgica homônima tenha transformado o campo da cirurgia minimamente invasiva. O cavaleiro robótico de Da Vinci consistia em um núcleo complexo de dispositivos mecânicos que se acredita serem movidos por humanos. Os dois sistemas operacionais do robô incluíam aqueles com 3° de liberdade (pernas, tornozelos, joelhos e quadris) e aqueles com 4° de liberdade (ombros, cotovelos, pulsos e mãos). Os projetos mecânicos de Da Vinci estavam muito à frente do desenvolvimento de quaisquer impressões de design formal. Da mesma forma, a contribuição de Da Vinci para a anatomia e a ilustração anatômica estava muito à frente do trabalho científico contemporâneo que ocorreria quase dois séculos depois. A plataforma robótica homônima captura, portanto, a essência do trabalho de Da Vinci, incluindo a busca inovadora de design mecânico e robótico, além de sua busca por conhecimento anatômico (CLAIR; TEWARI, 2020).

A primeira cirurgia realizada usando o sistema robótico da Vinci foi em Bruxelas, Bélgica, em 2000, após ter sido introduzido na Europa em 1997. Um estudo realizado em 2001 analisou a viabilidade clínica do da Vinci realizou 146 cirurgias com 11 tipos de intervenções, discutindo os tempos de operação e o posicionamento preferido do trocarte e do braço escravo. O estudo reconheceu a necessidade de melhoria nos protocolos do sistema, bem como no design do sistema, mas elogiou muito o da Vinci por sua capacidade de melhorar a ergonomia de maneiras como a redução do tremor do cirurgião. Apesar da predominância do robô da Vinci, a necessidade de melhorar a laparoscopia tradicional é necessária devido a restrições de custo-eficácia, treinamento ou configuração (WILLIAMSON; SONG, 2022).

Os principais desafios da cirurgia robótica incluem o alto custo dos equipamentos e manutenção, o que limita sua acessibilidade, especialmente em hospitais menores ou em países com menos recursos. Além disso, o treinamento necessário para operar esses sistemas é complexo e demorado, exigindo uma curva de aprendizado significativa para os cirurgiões. A falta de sensibilidade tátil (feedback háptico) nos robôs também é uma limitação, já que os cirurgiões dependem muito da sensação ao manusear tecidos delicados. Outro desafio é a dependência de infraestrutura adequada, como salas cirúrgicas suficientemente grandes para acomodar os sistemas robóticos e o suporte técnico especializado para manter o equipamento em funcionamento (WILLIAMSON; SONG, 2022).

Um artigo que estude a cirurgia robótica, seus impactos, desafios e implementação é de extrema importância, pois oferece uma visão abrangente sobre uma das tecnologias mais inovadoras no campo da medicina moderna. A análise dos impactos da cirurgia robótica permite avaliar como essa tecnologia tem melhorado os resultados clínicos, reduzido o tempo de recuperação dos pacientes e aprimorado a precisão cirúrgica. Ao explorar os desafios, como altos custos, treinamento complexo e limitações tecnológicas, o presente trabalho ajuda a identificar áreas que precisam de melhorias para uma adoção mais ampla. Além disso, o estudo da implementação em diferentes contextos de saúde, tanto em países desenvolvidos quanto em regiões com menos recursos, pode oferecer insights sobre as estratégias necessárias para expandir o acesso à cirurgia robótica de forma mais equitativa. Este tipo de pesquisa é fundamental para orientar futuras inovações, políticas de saúde e treinamentos especializados.

METODOLOGIA

Este artigo examina as principais distinções e impactos da cirurgia robótica na cirurgia geral, destacando seus avanços, desafios e resultados clínicos. A tecnologia robótica tem transformado procedimentos cirúrgicos, oferecendo maior precisão, melhor visualização e menos invasão em comparação às técnicas convencionais. A pesquisa foi realizada através de uma revisão sistemática, utilizando bases de dados como PubMed e LILACS, concentrando-se em estudos publicados nos últimos 10 anos que avaliam a eficácia, indicações e resultados das cirurgias robóticas em diferentes

especialidades da cirurgia geral.

O estudo investigou os avanços tecnológicos mais recentes e seu impacto na prática cirúrgica, destacando a importância de uma avaliação contínua para a adoção dessas tecnologias. Pacientes submetidos a cirurgias robóticas foram recrutados e comparados com aqueles que receberam abordagens tradicionais, avaliando-se fatores como tempo operatório, complicações pós-operatórias, recuperação e tempo de internação hospitalar.

A análise incluiu cirurgiões gerais, especialistas em robótica, e equipes multidisciplinares, demonstrando que a integração da tecnologia robótica pode reduzir o tempo de recuperação e as complicações associadas. No entanto, foram identificados desafios como o alto custo da tecnologia e a necessidade de treinamento especializado. Estudos mais antigos, com mais de 10 anos, e aqueles que não eram diretamente relevantes para a prática clínica atual foram excluídos. A revisão enfatiza a importância de um manejo integrado e criterioso na seleção de pacientes para cirurgia robótica, visando maximizar os benefícios e minimizar os riscos associados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de seleção dos estudos para esta revisão sobre cirurgia robótica na cirurgia geral foi conduzido de forma cuidadosa e sistemática. Inicialmente, foram identificados 110 estudos relacionados ao uso da robótica em diferentes procedimentos cirúrgicos. A seleção foi realizada em duas etapas: na primeira, uma triagem detalhada dos títulos e resumos foi feita para eliminar estudos que não atendiam aos critérios de inclusão, como o foco em cirurgias de outras especialidades ou falta de dados clínicos robustos. Em seguida, 35 estudos que passaram pela triagem inicial foram avaliados por meio de leitura completa. Destes, apenas 6 estudos foram selecionados para a análise final, por estarem mais alinhados com os objetivos da revisão, que se concentrava nos principais avanços, desafios e impactos clínicos da cirurgia robótica na prática da cirurgia geral. Essa metodologia garantiu a inclusão de estudos altamente pertinentes, permitindo uma análise detalhada sobre os resultados clínicos, as complicações associadas e as vantagens tecnológicas da cirurgia robótica.

A história da cirurgia robótica começou com a introdução de robôs no campo

médico, inicialmente em procedimentos como biópsias neurocirúrgicas com o sistema PUMA 560, que garantiu maior precisão em cirurgias cerebrais estereotáxicas. Esse pioneirismo abriu caminho para o desenvolvimento de plataformas específicas, como o PROBOT, projetado para realizar ressecções da próstata (TURP), e o ROBODOC, que melhorou a precisão em cirurgias de substituição de quadril. A adoção de sistemas robóticos foi acelerada pela colaboração entre o Ames Research Centre da NASA e pesquisadores de Stanford, que desenvolveram o conceito de telepresença. Esse conceito permitiu que cirurgiões operassem remotamente, um avanço inicialmente pensado para fins militares, visando tratar feridos em campos de batalha de forma remota. Paralelamente, surgiram os sistemas ZEUS e da Vinci, que dominaram a cirurgia minimamente invasiva durante uma década. O sistema da Vinci destacou-se por seu design inovador, com braços robóticos que ofereciam sete graus de liberdade, permitindo maior precisão nos movimentos cirúrgicos. A primeira colecistectomia realizada com o sistema da Vinci ocorreu em 1997, e logo depois, em 1998, o sistema ZEUS foi utilizado para a primeira reanastomose de trompa de Falópio. Esses sistemas trouxeram avanços significativos, como a realização de procedimentos cardíacos complexos e até cirurgias transatlânticas, com o cirurgião operando em um continente e o paciente em outro. A fusão das empresas que desenvolveram esses sistemas em 2003 consolidou a plataforma da Vinci como líder no campo da cirurgia robótica, um domínio que durou quase uma década, até que novas empresas começaram a introduzir inovações e aumentar a concorrência (LANE, 2018).

O artigo "Técnicas de Cirurgia Robótica para Melhorar a Laparoscopia Tradicional" examina os avanços nas técnicas laparoscópicas com o auxílio da robótica, ressaltando como a cirurgia minimamente invasiva evoluiu desde os procedimentos abertos até o uso de sistemas robóticos. A introdução de plataformas robóticas, como o da Vinci, trouxe maior precisão, controle e melhores resultados em cirurgias complexas, como histerectomias e prostatectomias. O artigo discute as melhorias na laparoscopia tradicional, mostrando como os instrumentos robóticos podem ser integrados para otimizar esses procedimentos. No entanto, aponta que desafios como custo elevado e restrições de espaço físico ainda limitam a adoção universal desses sistemas em cirurgias minimamente invasivas. A revisão conclui que o uso de robótica na laparoscopia oferece uma oportunidade significativa para avanços futuros,

proporcionando uma base sólida para que a tecnologia continue a melhorar a prática cirúrgica tradicional (WILLIAMSON; SONG, 2022).

A evolução e o futuro da tecnologia robótica provavelmente se baseiam na melhoria do hardware e seus softwares. A cirurgia assistida por robótica é usada atualmente em todas as disciplinas cirúrgicas. Tecnologia buscando tamanho menor de instrumentos e carrinhos, encaixe mais fácil e rápido, trocas automáticas de instrumentos; tecnologia de feedback de tecido, integração com imagens radiológicas e inteligência artificial estão em perspectiva. Nos últimos 20 anos, o robô dominante usado em cirurgia assistida por robótica tem sido o Da Vinci da Intuitive Surgical. Em 2020, há mais de 5.700 unidades da Vinci em todo o mundo - nos Estados Unidos, Europa, Ásia e no resto do mundo. Presumivelmente, esses desenvolvimentos serão impulsionados e acelerados por um mercado competitivo muito em breve para os fabricantes. Recentemente, a Intuitive Surgical lançou seu novo modelo de robô, a plataforma da Vinci Single-Port (SP). Em 2018, o sistema SP foi aprovado pelo FDA para uso em pacientes urológicos e, desde então, vários relatos de casos foram descritos alcançando abordagens bem-sucedidas para procedimentos urológicos complexos, incluindo prostatectomia, nefrectomia do doador e cistectomia (MORRELL *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, poucas empresas têm tentado desenvolver sistemas robóticos para desafiar a hegemonia do Da Vinci, embora ainda não sejam competitivos. A Titan Medical desenvolveu um sistema Single Port Orifice Robotic Technology (SPORT) com instrumentos multiarticulados, um endoscópio flexível e um carrinho de pacientes adicionado a uma estação de trabalho em um conceito mestre-escravo. Em 2018, uma variedade de procedimentos abdominais foram concluídos com segurança com o protótipo SPORT, no cenário pré-clínico mostrando sua viabilidade. Outra empresa, a Transenterix, desenvolveu um modelo robótico chamado Surgibot, tendo sua aprovação pelo FDA negada em 2016 e, em pouco tempo, concordou em negociar seus ativos com a empresa de investimento chinesa MedTech Great Belief International por US\$ 29 milhões em 2017. Atualmente, a tecnologia mais recente da Transenterix é a plataforma Senhance, uma interface digital entre robótica e laparoscopia, com controle de câmera de rastreamento ocular e detecção tátil em uma arquitetura de plataforma aberta diferente, com três braços em carrinhos diferentes e um console aberto. A Aurishealth, parte da Johnson & Johnson (J&J) Medical Devices Companies, introduziu recentemente

a plataforma Monarch™, integrando os últimos avanços em endoscopia robótica e broncoscopia. Uma empresa do Reino Unido, a Cambridge Medical Robotics (CMR), em 2014, criou e lançou o sistema robótico Versius®, aprovado para uso em toda a Europa, mas não liberado para venda nos Estados Unidos. A tecnologia Versius também é baseada em um robô de procedimento multiporta com não apenas um carrinho de paciente, mas quatro, em um conceito mais flexível. A REVO-I, uma plataforma cirúrgica coreana da Meere Company South Korea, entrou no mercado em 2017 após a aprovação do FDA coreano em um protótipo da Vinci Si muito semelhante e buscando um modelo mais econômico. Consiste em um console de controle do cirurgião, um carrinho de operação robótica de quatro braços, um carrinho de visão HD e instrumentos endoscópicos reutilizáveis. Cinco anos atrás, a Verb Surgical foi fundada depois que o Google e a J&J anunciaram uma joint venture para o desenvolvimento de seu sistema robótico cirúrgico, ainda em andamento (MORRELL *et al.*, 2021).

O artigo "Novas plataformas robóticas em cirurgia geral: qual é o cenário clínico atual?" apresenta uma revisão sistemática sobre o uso de novas plataformas robóticas em cirurgia geral. A pesquisa abrangeu 103 estudos com mais de 4.000 pacientes, dos quais cerca de 2.800 foram operados usando novos dispositivos robóticos. A cirurgia hepatopancreatobiliar foi a especialidade mais comum, com a colecistectomia sendo o procedimento mais realizado. Foram relatadas 109 cirurgias de emergência, destacando a versatilidade dos novos sistemas. Um dos principais desafios apontados foi a falta de padronização no processo de treinamento e a ausência de um currículo internacional de credenciamento, o que dificulta a avaliação da proficiência cirúrgica. Além disso, apenas um estudo fez uma análise de custo, sugerindo que o sistema Micro Hand S é mais econômico que o da Vinci Si. A revisão conclui que a adoção dessas plataformas está em crescimento, mas ainda faltam estudos para avaliar seus benefícios clínicos e econômicos completos.

O artigo "Cirurgia Robótica: Aspectos Bioéticos" apresenta uma revisão sobre os principais pontos éticos envolvidos no uso de robôs em procedimentos cirúrgicos. Os resultados destacam que o avanço da robótica na medicina trouxe benefícios significativos em termos de precisão e eficiência nos procedimentos cirúrgicos, com especial aplicação em áreas como cirurgia minimamente invasiva e operações de grande complexidade. No entanto, o artigo aborda importantes questões bioéticas relacionadas

à responsabilidade do médico no uso de tecnologia robótica, ressaltando que a responsabilidade pelos procedimentos continua sendo do profissional de saúde, mesmo quando os robôs estão envolvidos. Dilemas éticos emergem principalmente em situações onde há o uso de telemedicina e operações realizadas remotamente, destacando a necessidade de regulamentação específica para garantir a segurança e privacidade do paciente. Além disso, o artigo explora a necessidade de um debate mais profundo sobre os limites do uso de robôs, principalmente com o avanço da inteligência artificial e seu potencial integração com sistemas robóticos em ambientes clínicos. Esses avanços levantam preocupações sobre a autonomia do médico, o impacto no processo de decisão e o cuidado com o paciente. Em conclusão, o artigo afirma que o uso de robôs em cirurgias é uma realidade que exige reflexão ética constante. É necessário criar uma convergência entre bioética e robótica para assegurar que os avanços tecnológicos sejam usados de forma responsável e ética na área da saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, o processo de seleção cuidadoso dos estudos para esta revisão sobre o uso da robótica na cirurgia geral permitiu uma análise abrangente dos principais avanços e desafios associados a essa tecnologia. A evolução da cirurgia robótica, desde os primeiros procedimentos com robôs pioneiros até os sistemas altamente avançados como o da Vinci, mostra que a tecnologia trouxe benefícios claros em termos de precisão, controle e recuperação dos pacientes, especialmente em procedimentos minimamente invasivos.

Apesar dessas vantagens, desafios significativos permanecem, incluindo o alto custo dos sistemas robóticos, a necessidade de padronização no treinamento cirúrgico e a falta de dados robustos sobre o custo-benefício em termos clínicos. Além disso, questões éticas emergem com o uso crescente da telecirurgia e o envolvimento da inteligência artificial em decisões cirúrgicas, o que ressalta a importância de regulamentações claras e debates éticos contínuos.

O futuro da cirurgia robótica parece promissor, com novas plataformas sendo desenvolvidas e melhoradas, especialmente no que diz respeito à miniaturização de instrumentos, integração de inteligência artificial e automação de processos. A contínua inovação tecnológica deverá ampliar ainda mais as fronteiras da cirurgia assistida por

robôs, proporcionando benefícios tanto para cirurgiões quanto para pacientes. No entanto, a adoção global desses sistemas dependerá da superação dos desafios mencionados e da criação de um ambiente ético e regulamentar adequado.

REFERÊNCIAS

CLAIR, KRISHNANSU. "Robotic surgery for gynecologic cancers: indications, techniques and controversies." *The journal of obstetrics and gynaecology research* vol. 46,6 (2020): 828-843. doi:10.1111/jog.14228.

LANE. "A short history of robotic surgery." *Annals of the Royal College of Surgeons of England* vol. 100,6_sup (2018): 5-7. doi:10.1308/rcsann.suppl1.5.

MARCHEGIANI et al. "New Robotic Platforms in General Surgery: What's the Current Clinical Scenario?." *Medicina (Kaunas, Lithuania)* vol. 59,7 1264. 7 Jul. 2023, doi:10.3390/medicina59071264.

MORRELL et al. "The history of robotic surgery and its evolution: when illusion becomes reality." *Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgioes* vol. 48 e20202798. 13 Jan. 2021, doi:10.1590/0100-6991e-20202798.

SIQUEIRA-BATISTA et al. "ROBOTIC SURGERY: BIOETHICAL ASPECTS." *Arquivos brasileiros de cirurgia digestiva : ABCD = Brazilian archives of digestive surgery* vol. 29,4 (2016): 287-290. doi:10.1590/0102-6720201600040018.

WILLIAMSON, SONG. "Robotic Surgery Techniques to Improve Traditional Laparoscopy." *JSLs : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons* vol. 26,2 (2022): e2022.00002. doi:10.4293/JSLs.2022.00002.