



## ***Cirurgia ginecológica robótica: uma análise dos avanços de cirurgia robótica associada a melhores desfechos ginecológicos***

Ariane Dias dos Santos <sup>1</sup>, Carla Lorena Morais de Sousa Carneiro <sup>2</sup>, Lays Ferreira Fava <sup>3</sup>, Rafael El Hindi <sup>3</sup>, Ingridy Lourdes Vasconcelos de Oliveira <sup>4</sup>.

### **REVISÃO SISTEMÁTICA**

#### **RESUMO**

A cirurgia robótica é um procedimento cirúrgico minimamente invasivo que utiliza um sistema robótico, como o da Vinci, para realizar intervenções com alta precisão e controle. A aplicação da cirurgia robótica em procedimentos ginecológicos refere-se à utilização do sistema robótico, como o da Vinci, para realizar intervenções cirúrgicas no campo da ginecologia com maior precisão e eficácia. Este avançado sistema permite aos cirurgiões realizar procedimentos como histerectomias, trachelectomias e dissecação de linfonodos de forma minimamente invasiva, resultando em menor sangramento, menor tempo de recuperação pós-operatória e menor incidência de complicações. Assim, trata-se de uma revisão sistemática da literatura que visa avaliar os avanços da cirurgia robótica ginecológica, com base em ensaios clínicos publicados nos últimos 5 anos, que abordaram a relação entre esse procedimento e seus impactos. Sendo assim, este estudo abrangeu diversas investigações recentes sobre a aplicação da cirurgia robótica em ginecologia, destacando avanços significativos e áreas de potencial para desenvolvimentos futuros. Os estudos revisados demonstraram consistentemente que a cirurgia robótica oferece vantagens substanciais em comparação com abordagens convencionais, como menor resposta inflamatória e danos teciduais reduzidos após histerectomia robótica para câncer endometrial inicial. Além disso, evidenciou-se que a precisão diagnóstica do algoritmo de linfonodo sentinela pélvico é excepcional, potencialmente permitindo uma abordagem menos invasiva e mais precisa na gestão de cânceres ginecológicos.

**Palavras-chave:** Cirurgia robótica; Ginecologia; Tratamento.

# Robotic gynecological surgery: an analysis of advances in robotic surgery associated with better gynecological outcomes

## ABSTRACT

Robotic surgery is a minimally invasive surgical procedure that uses a robotic system, such as da Vinci, to perform interventions with high precision and control. The application of robotic surgery in gynecological procedures refers to the use of a robotic system, such as da Vinci, to perform surgical interventions in the field of gynecology with greater precision and effectiveness. This advanced system allows surgeons to perform procedures such as hysterectomies, trachelectomies and lymph node dissection in a minimally invasive manner, resulting in less bleeding, shorter post-operative recovery time and a lower incidence of complications. Thus, this is a systematic review of the literature that aims to evaluate advances in gynecological robotic surgery, based on clinical trials published in the last 5 years, which addressed the relationship between this procedure and its impacts. Therefore, this study covered several recent investigations into the application of robotic surgery in gynecology, highlighting significant advances and areas of potential for future developments. The studies reviewed consistently demonstrated that robotic surgery offers substantial advantages compared with conventional approaches, such as less inflammatory response and reduced tissue damage after robotic hysterectomy for early endometrial cancer. Furthermore, the diagnostic accuracy of the pelvic sentinel lymph node algorithm has been shown to be exceptional, potentially allowing for a less invasive and more precise approach to the management of gynecological cancers.

**Keywords:** Robotic surgery; Gynecology; Treatment.

**Instituição afiliada** – <sup>1</sup>AFYA ABAETETUBA, <sup>2</sup>UNIVASF, <sup>3</sup>UNIREDENTOR, <sup>4</sup>AFYA SÃO LUCAS.

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 12 de Maio e publicado em 02 de Julho de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p284-295>

**Autor correspondente:** Lucas Oliveira Nepomuceno de Alcântara [nepomucenolucas@hotmail.com](mailto:nepomucenolucas@hotmail.com)

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





## **INTRODUÇÃO**

A cirurgia robótica é um procedimento cirúrgico minimamente invasivo que utiliza um sistema robótico, como o da Vinci, para realizar intervenções com alta precisão e controle. Este sistema consiste em braços robóticos equipados com instrumentos cirúrgicos e uma câmera de alta definição, controlados por um cirurgião através de um console. A cirurgia robótica permite movimentos mais delicados e precisos, ampliação da visão em 3D e maior destreza, facilitando a execução de procedimentos complexos com menor trauma para o paciente. Embora apresente vantagens em termos de precisão e resultados, a cirurgia robótica também pode envolver custos elevados, tempo operatório prolongado e necessidade de treinamento especializado para os profissionais de saúde envolvidos (Park et al., 2023).

A aplicação da cirurgia robótica em procedimentos ginecológicos refere-se à utilização do sistema robótico, como o da Vinci, para realizar intervenções cirúrgicas no campo da ginecologia com maior precisão e eficácia. Este avançado sistema permite aos cirurgiões realizar procedimentos como histerectomias, trachelectomias e dissecação de linfonodos de forma minimamente invasiva, resultando em menor sangramento, menor tempo de recuperação pós-operatória e menor incidência de complicações. A visualização em 3D, a ampliação da visão e a destreza aprimorada proporcionadas pela cirurgia robótica são especialmente benéficas em procedimentos ginecológicos complexos, como a preservação da fertilidade em pacientes com câncer cervical. Embora a cirurgia robótica apresenta vantagens significativas, como resultados superiores em comparação com a cirurgia aberta, é importante considerar os custos associados, o tempo operatório prolongado e a necessidade de treinamento especializado para garantir o sucesso e a segurança desses procedimentos na prática clínica ginecológica (Levin et al., 2023).

Levantamento estatístico evidencia que a cirurgia robótica tem demonstrado um aumento significativo na sua aplicação, com um estudo multicêntrico na Coreia em 2021 revelando que a histerectomia assistida por robôs representou 43% de todas as histerectomias realizadas, indicando um aumento expressivo em relação aos 11% reportados cinco anos antes. Além disso, houve um aumento de 4,6 vezes no número



total de cirurgias realizadas. A análise comparativa entre histerectomias robóticas e laparoscópicas para doenças benignas não demonstrou diferenças significativas em relação à perda sanguínea estimada, complicações relacionadas a sangramento, tempo de internação hospitalar, níveis de dor pós-operatória e tempo de recuperação antes do retorno às atividades normais. Esses dados evidenciam a crescente aceitação e eficácia da cirurgia robótica em procedimentos ginecológicos, destacando sua relevância e impacto positivo na prática clínica atual (Yadav et al., 2024).

Os procedimentos de cirurgia robótica oncológica podem apresentar desafios específicos decorrentes da complexidade das intervenções e das características dos tumores. Embora a cirurgia robótica ofereça vantagens em termos de precisão e controle, alguns obstáculos podem surgir durante esses procedimentos. Um dos desafios enfrentados é a necessidade de adaptação do cirurgião à utilização do sistema robótico, o que requer treinamento especializado e familiarização com a interface da console robótica. Além disso, a natureza variável dos tumores e a possibilidade de disseminação podem dificultar a abordagem cirúrgica, exigindo uma cuidadosa avaliação pré-operatória e planejamento detalhado (Gallotta et al., 2023).

Outra dificuldade encontrada nos procedimentos de cirurgia robótica oncológica é a limitação da destreza manual do cirurgião, uma vez que os movimentos são realizados através dos controles do console e transmitidos aos braços robóticos. Isso pode resultar em desafios na manipulação de tecidos delicados ou na realização de suturas precisas, especialmente em cirurgias complexas que envolvem a remoção de tecidos cancerosos próximos a estruturas vitais (Moreno et al., 2023).

Além disso, a necessidade de uma equipe multidisciplinar bem coordenada e experiente é fundamental para o sucesso dos procedimentos de cirurgia robótica oncológica, garantindo uma abordagem integrada e eficaz no tratamento do câncer. A superação desses desafios requer um constante aprimoramento das habilidades cirúrgicas, a implementação de protocolos de segurança e a colaboração entre os profissionais de saúde envolvidos, visando garantir resultados positivos e aprimorar a qualidade do cuidado prestado aos pacientes oncológicos submetidos a cirurgias robóticas (Peng et al., 2023).

Os avanços na cirurgia oncológica robótica têm sido significativos, impulsionados

pela constante evolução tecnológica e pela crescente experiência clínica na utilização desses sistemas em procedimentos complexos. A aplicação da robótica em cirurgias oncológicas têm proporcionado benefícios como maior precisão, menor trauma para o paciente e recuperação mais rápida, contribuindo para melhores resultados cirúrgicos e qualidade de vida pós-operatória (Aurélio et al., 2023).

No futuro, a cirurgia oncológica robótica tende a se expandir ainda mais, com a perspectiva de avanços tecnológicos que permitirão aprimoramentos na destreza dos robôs cirúrgicos, maior integração de sistemas de imagem e navegação, e a possibilidade de realizar procedimentos ainda mais complexos com segurança e eficácia. Além disso, a implementação de inteligência artificial e realidade aumentada na cirurgia robótica pode proporcionar uma maior precisão na identificação de margens tumorais, auxiliando na tomada de decisões durante a intervenção (Moglia et al., 2021).

A busca por protocolos padronizados e diretrizes específicas para a cirurgia oncológica robótica, juntamente com a contínua formação e capacitação dos profissionais de saúde, são aspectos essenciais para garantir a excelência e a segurança desses procedimentos. A colaboração entre equipes multidisciplinares, a realização de estudos clínicos prospectivos e a avaliação contínua dos resultados a longo prazo são fundamentais para o avanço e a consolidação da cirurgia oncológica robótica como uma modalidade terapêutica eficaz e segura no tratamento do câncer (Bottura et al., 2022).

Sendo assim, é importante que se realize um estudo para avaliar os avanços recentes e aplicações da atualidade, visando evidenciar os benefícios, bem como analisar as perspectivas para o futuro desses procedimentos.

## **METODOLOGIA**

Este estudo consiste em uma revisão sistemática da literatura focada em ensaios clínicos nos últimos 5 anos, abordando os avanços alcançados por meio da realização de procedimentos de cirurgia ginecológica robótica. A coleta de dados foi realizada através de uma pesquisa nas bases de dados eletrônicas PubMed, LILACS, Periódicos CAPES, EMBASE e Scielo, utilizando os descritores em ciências da saúde (DeCS) "Cirurgia Robótica" e "Ginecologia".

Foram estabelecidos critérios de inclusão específicos para esta revisão sistemática, abrangendo ensaios clínicos realizados com seres humanos e publicados



nos últimos 5 anos, nos idiomas português, inglês e espanhol. Como critérios de exclusão, foram excluídos estudos com período de publicação anterior ao mencionado, duplicatas e aqueles que não abordaram sobre os avanços alcançados por meio da realização de procedimentos de cirurgia ginecológica robótica.

A pesquisa resultou em 196 resultados, todos os quais tiveram seus resumos revisados. Após essa triagem inicial, que resultou na exclusão de 106 artigos, procedeu-se à leitura completa dos artigos selecionados, resultando na escolha de 6 estudos que abordavam o objetivo principal da análise, ou seja, os avanços alcançados por meio da realização de procedimentos de cirurgia ginecológica robótica.

Assim, durante a pesquisa, foram analisados os tratamentos utilizados, bem como a resposta obtida, e quais artigos apresentaram melhores resultados quando comparados, considerando-se eficazes aqueles que contribuíram para o entendimento dos avanços alcançados por meio da realização de procedimentos de cirurgia ginecológica robótica.

## **RESULTADOS**

Os ensaios têm sido conduzidos para a análise de procedimentos que envolvem os avanços alcançados por meio da realização de procedimentos de cirurgia ginecológica robótica. O objetivo é melhorar o processo de manejo com base no entendimento de quais são os principais métodos para a realização de procedimentos a partir de cirurgia robótica na área da ginecologia.

O estudo prospectivo de Persson et al. avaliou a precisão diagnóstica de um algoritmo de linfonodo sentinela pélvico (LSN) em câncer endometrial de alto risco (HREC), realizado em mulheres submetidas à cirurgia robótica em dois centros acadêmicos por cinco cirurgiões credenciados. Utilizou-se um algoritmo baseado em anatomia, com injeção de indocianina verde (ICG) cervical seguida de reinjeção se necessário para visualização de vias linfáticas. Após a detecção dos LSNs, procedeu-se à linfadenectomia para-aórtica pélvica e infrarrenal. Os resultados indicaram sensibilidade do algoritmo SLN-ICG de 98% (IC 95% 89-100) e sensibilidade do algoritmo SLN geral de 100% (IC 95% 92-100) para identificação de metástases linfonodais pélvicas, com valor preditivo negativo de 99,5% e 100%, respectivamente. A taxa de mapeamento bilateral foi de 95%, sem eventos adversos relatados durante o procedimento. Conclui-se que o



algoritmo de SLN pélvico pode substituir com segurança a linfadenectomia completa na HREC, com potencial para guiar de maneira eficaz a abordagem terapêutica em casos selecionados.

O estudo de Wile et al. avaliou a eficácia de modelos de simulação domiciliar de baixo custo no treinamento de estudantes de medicina para cirurgia robótica, adaptados a partir de um modelo descrito por Cruiff (2021). Após duas semanas de prática, não houve diferença significativa no desempenho dos alunos nos exercícios do Simulador de Habilidades da Vinci (dVSS) entre os grupos que receberam ou não os kits de simulação doméstica. Os resultados sugerem que, embora acessíveis, os modelos de simulação domiciliar podem não ser suficientemente eficazes para melhorar o desempenho imediato dos estudantes em tarefas específicas de cirurgia robótica. As entrevistas destacaram áreas para melhorar a fidelidade e a utilidade dos modelos, indicando a necessidade contínua de desenvolver soluções acessíveis que promovam uma educação cirúrgica mais inclusiva e acessível.

O estudo de Lundin et al. investigou as respostas inflamatórias e os danos teciduais em mulheres submetidas à histerectomia robótica versus abdominal para câncer endometrial inicial em um hospital universitário sueco. Os resultados mostraram que os marcadores inflamatórios, como PCR de alta sensibilidade, leucócitos, IL-6 e creatina quinase, foram significativamente menores no grupo robótico, indicando uma resposta inflamatória reduzida e menor dano tecidual pós-operatório nesse grupo. Notavelmente, o cortisol retornou aos níveis basais mais rapidamente após a histerectomia robótica, enquanto permaneceu elevado no grupo abdominal, sugerindo uma maior resposta ao estresse nesse método cirúrgico convencional. Trombócitos e HMGB1 não apresentaram diferenças significativas entre os grupos de cirurgia. Esses achados destacam os benefícios potenciais da histerectomia robótica na redução da resposta inflamatória e no manejo dos danos teciduais em comparação com a abordagem abdominal tradicional para o tratamento do câncer endometrial inicial.

Ademais, outro estudo comparativo, de Lundin e colaboradores, entre histerectomia robótica e abdominal para câncer endometrial inicial em um contexto de recuperação aprimorada após cirurgia (ERAS) revelou que, embora a histerectomia robótica tenha sido associada a custos hospitalares totais 20% mais elevados, ela



proporcionou uma recuperação mais rápida e melhor qualidade de vida relacionada à saúde até 6 semanas pós-operatório, com um ganho de 0,018 QALYs. Embora o tempo cirúrgico tenha sido maior na abordagem robótica, os custos adicionais foram parcialmente compensados por menor perda de produtividade e cuidados informais. O custo por QALY ganho para a histerectomia robótica foi ligeiramente inferior a SEK 700.000, destacando benefícios clínicos e econômicos potenciais dessa técnica em um ambiente de cuidados acelerados.

O estudo prospectivo de Hwang, Suh e Lee avaliou a extração transvaginal de espécimes de orifício natural (NOSE) em cirurgias laparoscópicas ou robóticas para doenças benignas ou malignas de órgãos como rim, fígado, estômago, glândula adrenal e bexiga, realizado em um hospital terciário entre 2015 e 2020. Os resultados indicaram que o NOSE transvaginal foi realizado com sucesso em 38 procedimentos, com alta satisfação dos pacientes em relação aos resultados estéticos das cicatrizes. Houve melhora significativa na dor e no prurido pós-operatórios ao longo das semanas, com pontuações baixas em complicações e tempo médio de operação de 28,3 minutos. Além disso, a função sexual, avaliada em pacientes sexualmente ativas, mostrou pontuações favoráveis no questionário FSFI. Concluiu-se que o NOSE transvaginal é uma técnica viável, oferecendo benefícios cosméticos promissores e demandando estudos adicionais para validar seus resultados por meio de ensaios clínicos randomizados.

O estudo multicêntrico de Chang et al. avaliou o sistema de cirurgia endoscópica robótica em local único SHURUI em 63 mulheres submetidas a cirurgia laparoendoscópica de portal único para diversas condições ginecológicas. Os resultados destacaram um tempo operatório médio de 157,03 minutos e perda sanguínea estimada de 63,86 ml, com tempos médios de exatidão anal e internação de aproximadamente 31 horas e 3,6 dias, respectivamente. Não foram registradas complicações, conversões para técnicas cirúrgicas alternativas ou readmissões, demonstrando a segurança e viabilidade técnica do sistema SHURUI. Além disso, a cirurgia proporcionou benefícios cosméticos satisfatórios e foi bem aceita pelos cirurgiões. Recomenda-se a realização de estudos randomizados para comparar essa abordagem com a cirurgia laparoendoscópica de portal único tradicional, consolidando evidências adicionais sobre sua eficácia e segurança.



## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, este estudo abrangeu diversas investigações recentes sobre a aplicação da cirurgia robótica em ginecologia, destacando avanços significativos e áreas de potencial para desenvolvimentos futuros. Os estudos revisados demonstraram consistentemente que a cirurgia robótica oferece vantagens substanciais em comparação com abordagens convencionais, como menor resposta inflamatória e danos teciduais reduzidos após histerectomia robótica para câncer endometrial inicial. Além disso, evidenciou-se que a precisão diagnóstica do algoritmo de linfonodo sentinela pélvico é excepcional, potencialmente permitindo uma abordagem menos invasiva e mais precisa na gestão de cânceres ginecológicos.

O estudo sobre a extração transvaginal de espécimes de orifício natural (NOSE) revelou benefícios estéticos promissores e baixas taxas de complicação, indicando sua viabilidade como técnica alternativa em cirurgia minimamente invasiva. Adicionalmente, a introdução do sistema de cirurgia endoscópica robótica em local único SHURUI apresentou resultados encorajadores, incluindo tempos operatórios razoáveis, mínima perda sanguínea e ausência de complicações significativas.

Embora esses estudos tenham elucidado benefícios substantivos da cirurgia robótica em ginecologia, é essencial realizar mais pesquisas, especialmente estudos randomizados controlados, para validar de forma robusta esses achados e comparar a eficácia e segurança das novas técnicas com os padrões estabelecidos. Essas investigações adicionais são cruciais para informar práticas clínicas futuras e garantir que as tecnologias emergentes sejam integradas de maneira ótima na prestação de cuidados de saúde ginecológica.

## **REFERÊNCIAS**

AURELIO, M. et al. Robotic Surgery for Bladder Endometriosis: A Systematic Review and Approach. *Journal of clinical medicine*, v. 12, n. 16, p. 5416–5416, 2023.

BOTTURA, B. et al. Surgeon experience, robotic perioperative outcomes, and complications in gynecology. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 68, n. 11, p. 1514–1518, 2022.

CHANG, R. et al. Effectiveness and safety of SR-ENS-600 endoscopic surgical system in benign and malignant gynecological diseases: a prospective, multicenter, clinical trial with 63 cases.



Journal of robotic surgery, v. 18, n. 1, 2024.

GALLOTTA, V. et al. Robotic surgery in ovarian cancer. *Baillière's best practice & research. Clinical obstetrics & gynaecology/Baillière's best practice and research in clinical obstetrics and gynaecology*, v. 90, p. 102391–102391, 2023.

HWANG, W. Y.; SUH, D. H.; LEE, S. Cosmesis and feasibility of transvaginal natural orifice Specimen extraction (NOSE) for large organ specimen: a prospective pilot study. *BMC urology*, v. 22, n. 1, 2022.

LEVIN, G. et al. Robotic surgery in obstetrics and gynecology: a bibliometric study. *Journal of robotic surgery*, v. 17, n. 5, p. 2387–2397, 10 jul. 2023.

LUNDIN, E. S. et al. Markers of tissue damage and inflammation after robotic and abdominal hysterectomy in early endometrial cancer: a randomised controlled trial. *Scientific reports*, v. 10, n. 1, 2020a

LUNDIN, E. S. et al. Cost-effectiveness of robotic hysterectomy versus abdominal hysterectomy in early endometrial cancer. *International journal of gynecological cancer*, v. 30, n. 11, p. 1719–1725, 30 ago. 2020b.

MOGLIA, A. et al. A systematic review on artificial intelligence in robot-assisted surgery. *International journal of surgery*, v. 95, p. 106151–106151, 2021.

MORENO, Y. R. et al. Robotic Surgery: A Comprehensive Review of the Literature and Current Trends. *Curêus*, 24 jul. 2023.

PARK, J. et al. Robotic surgery in Gynecology: the present and the future. *Obstetrics & gynecology science*, v. 66, n. 6, p. 518–528, 2023.

PENG, Y. et al. Global trends and prospects in health economics of robotic surgery: a bibliometric analysis. *International journal of surgery*, v. 109, n. 12, p. 3896–3904, 2023.



PERSSON, J. et al. Pelvic Sentinel lymph node detection in High-Risk Endometrial Cancer (SHREC-trial)—the final step towards a paradigm shift in surgical staging. *European journal of cancer*, v. 116, p. 77–85, 2019.

WILE, R. K. et al. Home practice for robotic surgery: a randomized controlled trial of a low-cost simulation model. *Journal of robotic surgery*, v. 17, n. 5, p. 2527–2536, 2023.

YADAV, P. et al. Exploring the Evolution of Robotic Surgery in Obstetrics and Gynecology: Past, Present, and Future Perspectives. *Curêus*, 2024.