



VIII Congresso Científico
Internacional IMEPAC
Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

A ABORDAGEM DA CIRURGIA ROBÓTICA NO TRATAMENTO DE NEOPLASIAS UROLÓGICAS

Área temática 1: Tecnologia e Saúde

Laura Quadros Fernandes¹, Lucas Borges de Carísio², Luciano Silvano Vaz do Nascimento³, Thiago Batista Pires⁴.

DOI: 10.47224/revistamaster.v10i20.775

Resumo

A cirurgia robótica tem revolucionado o tratamento oncológico urológico, destacando-se como alternativa superior às técnicas convencionais em diversos aspectos. Esta revisão analisou 17 estudos publicados entre 2020 e 2025, demonstrando que a abordagem robótica oferece vantagens significativas em prostatectomias, cistectomias e nefrectomias, com menor perda sanguínea, redução no tempo de internação e recuperação mais rápida. A precisão instrumental e visão tridimensional permitem procedimentos complexos, com preservação de estruturas vitais e resultados oncológicos equivalentes aos da cirurgia aberta. Apesar dos benefícios, desafios persistem, incluindo alto custo, necessidade de treinamento especializado e disponibilidade limitada em hospitais públicos, além da falta de padronização técnica e a necessidade de mais estudos de longo prazo. Para democratizar o acesso, são essenciais investimentos em capacitação, protocolos padronizados e avaliações de custo-efetividade, garantindo que os avanços tecnológicos beneficiem todos os pacientes. A cirurgia robótica consolida-se assim como ferramenta valiosa na urologia oncológica, embora requeira superação de barreiras para sua plena implementação.

Palavras-chave: Procedimentos Cirúrgicos Robóticos; Urologia; Neoplasias Urológicas; Oncologia Cirúrgica.

Abstract:

Robotic surgery has revolutionized urological oncology treatment, emerging as a superior alternative to conventional techniques in several aspects. This review analyzed 17 studies published between 2020 and 2025, demonstrating that the robotic approach offers significant advantages in prostatectomies, cystectomies, and nephrectomies, with reduced blood loss, shorter hospital stays, and faster recovery. The instrumental precision and three-dimensional



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

visualization enable complex procedures while preserving vital structures and achieving oncological outcomes equivalent to open surgery.

Despite these benefits, challenges persist, including high costs, the need for specialized training, and limited availability in public hospitals, along with a lack of technical standardization and the necessity for further long-term studies. To democratize access, investments in professional training, standardized protocols, and cost-effectiveness evaluations are essential to ensure these technological advancements benefit all patients. Robotic surgery thus establishes itself as a valuable tool in urological oncology, though it requires overcoming barriers for its full implementation.

Keywords: Robotic Surgical Procedures; Urology; Urologic Neoplasms; Surgical Oncology.

Afiliações:

[1] Graduanda em Medicina; Centro Universitário IMEPAC - Araguari, lauraquadross@gmail.com

[2] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC – Araguari, lucasdecarizo@hotmail.com

[3] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC - Araguari, luciano.nascimento@aluno.imepac.edu.br

[4] Médico Oncologista Clínico; Faculdade de Medicina de Petrópolis e Universidade Federal de Uberlândia, thp_udi@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia robótica emerge como um avanço significativo na medicina moderna, proporcionando maior precisão, controle e segurança em procedimentos complexos, especialmente na urologia, onde permite intervenções minimamente invasivas com visualização tridimensional e movimentos delicados, reduzindo trauma cirúrgico e acelerando a recuperação (Madureira Filho, 2015). No tratamento oncológico, destaca-se na abordagem de neoplasias urológicas (próstata, rim e bexiga), pois sua precisão favorece a remoção eficaz de tumores com preservação de estruturas vitais e menor incidência de complicações pós-operatórias comparada à cirurgia aberta tradicional (Steffens et al., 2017; Jain; Gautam, 2015). Este artigo analisa criticamente sua aplicabilidade, eficácia, vantagens e limitações na prática urológica, explorando evidências atuais e discutindo desafios e perspectivas futuras dessa abordagem terapêutica inovadora.

2 METODOLOGIA



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

Esta revisão narrativa analisou estudos sobre a aplicação da cirurgia robótica no tratamento de neoplasias urológicas, utilizando as bases PubMed, LILACS e Cochrane com os descritores "Robotic Surgical Procedures" AND "Urologic Neoplasms". Foram incluídas revisões sistemáticas e metanálises publicadas entre 2020-2025 em português ou inglês, totalizando inicialmente 1.796 artigos. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão por dois revisores independentes seguindo o protocolo PRISMA, 17 estudos foram selecionados para análise final, utilizando-se a ferramenta COPILOT (Microsoft®) para verificação de consistência textual e padronização de referências.

A análise descritiva dos dados identificou padrões e divergências nos resultados, com foco em três eixos principais: eficácia e segurança da técnica robótica, comparação com outras abordagens cirúrgicas e desafios de implementação. Observou-se que muitos estudos foram conduzidos em centros de referência, potencialmente superestimando resultados em comparação com a realidade de hospitais menos especializados. Esta limitação reforça a necessidade de estudos multicêntricos e padronização de protocolos para melhorar a validade externa das conclusões e reduzir vieses na avaliação da tecnologia robótica na prática urológica oncológica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cirurgia robótica tem se mostrado eficaz em diversos procedimentos urológicos oncológicos, incluindo prostatectomia radical, cistectomia radical e nefrectomia parcial. Estudos recentes destacam sua aplicação em casos complexos, como prostatectomia de salvamento assistida por robô (sRARP) em recidivas pós-radioterapia (Thakker et al., 2024) e cistectomia radical assistida por robô (RARC) para câncer de bexiga (Khetrapal et al., 2023). A técnica também se mostra vantajosa em nefrectomias parciais para tumores renais (Qu et al., 2024) e nefroureterectomias robóticas, com resultados comparáveis às abordagens abertas e menor morbidade (Wen et al., 2025). Além disso, o sistema robótico tem sido utilizado com sucesso em casos desafiadores como



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

trombectomia da veia cava inferior (Garg et al., 2022), consolidando seu papel na urologia oncológica moderna.

Os benefícios perioperatórios da cirurgia robótica incluem menor perda sanguínea, redução no tempo de internação e recuperação mais rápida quando comparada a técnicas abertas (Yang et al., 2024). A visão tridimensional e os instrumentos articulados permitem dissecação precisa em espaços anatômicos restritos, particularmente útil na preservação de feixes neurovasculares durante prostatectomias (Thakker et al., 2024). Pesquisas também apontam menor necessidade de transfusões sanguíneas (Imada et al., 2022) e redução de complicações pós-operatórias como íleo paralítico e infecções (Fallara et al., 2023). Essas vantagens são atribuídas à maior mobilidade instrumental e visão ampliada do sistema robótico, que facilitam a manipulação em áreas de difícil acesso.

Do ponto de vista oncológico, a cirurgia robótica demonstra resultados equivalentes às técnicas convencionais, com margens cirúrgicas negativas e sobrevida livre de progressão comparáveis. Estudos sobre cistectomia radical assistida por robô (RARC) não encontraram diferenças significativas na sobrevida global quando comparada à abordagem aberta (Khetrapal et al., 2023). Da mesma forma, nefrectomias parciais robóticas apresentaram resultados oncológicos semelhantes aos da cirurgia aberta, mesmo em tumores complexos (Li et al., 2023). A análise de nefroureterectomias robóticas também confirmou equivalência em desfechos de longo prazo (Wen et al., 2025), demonstrando que a abordagem minimamente invasiva não compromete o controle da doença.

Apesar das vantagens, a implementação da cirurgia robótica enfrenta desafios significativos, incluindo alto custo de aquisição e manutenção dos equipamentos. No Brasil, por exemplo, o custo inicial dos sistemas robóticos pode ultrapassar R\$ 2 milhões, com despesas anuais de em média 150 mil (Brasil, 2018; Ho et al., 2012), valores incompatíveis com a estrutura financeira do SUS, onde procedimentos equivalentes possuem tetos de apenas R\$ 3.500 (Brasil, 2023). Além disso, a curva de aprendizado para procedimentos complexos pode ser longa, exigindo centenas de casos para domínio



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

(An et al., 2024), e a disponibilidade limitada em hospitais públicos restringe o acesso equitativo (Zhang et al., 2024).

Outros desafios incluem a seleção adequada de pacientes, pois tumores muito avançados podem não se beneficiar da abordagem minimamente invasiva (Thakker et al., 2024), e a falta de padronização técnica em alguns procedimentos, como nas variações de dissecação linfonodal pélvica em cistectomias (Lopes et al., 2025). A necessidade de estudos de longo prazo também persiste, já que alguns benefícios perioperatórios ainda carecem de confirmação em sobrevida global (Dong et al., 2022). Superar esses obstáculos exigirá investimento em treinamento, desenvolvimento de protocolos cirúrgicos padronizados e avaliações rigorosas de custo-efetividade para cada aplicação específica (Barbash; Glied, 2010).

4 CONCLUSÃO

A cirurgia robótica consolida-se como avanço significativo no tratamento oncológico urológico, demonstrando vantagens como menor perda sanguínea, redução no tempo de internação, recuperação mais rápida e menores taxas de complicações perioperatórias (Yang et al., 2024; Fallara et al., 2023), com precisão instrumental e visão tridimensional que permitem abordagens complexas como prostatectomias de salvamento (Thakker et al., 2024) e nefrectomias parciais (Li et al., 2023), apresentando resultados oncológicos equivalentes à cirurgia aberta (Khetrapal et al., 2023; Wen et al., 2025). Entretanto, sua implementação enfrenta desafios como alto custo, necessidade de treinamento especializado (Fallara et al., 2023), limitação de acesso em instituições públicas (Zhang et al., 2024), ausência de padronização técnica e necessidade de estudos de longo prazo (Dong et al., 2022), com a aplicação da metodologia PRISMA revelando vieses como heterogeneidade nas técnicas e superestimação de resultados por estudos em centros de excelência, destacando a necessidade de protocolos padronizados e estudos multicêntricos para validar conclusões e democratizar os benefícios desta tecnologia.



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

5 REFERÊNCIAS

AN, S. et al. Comparação entre derivação urinária extracorpórea e intracorpórea após cistectomia radical assistida por robô para câncer de bexiga: uma meta-análise. *American Journal of Men's Health*, v. 18, n. 5, 2024.

DONG, L. et al. Análise de rede bayesiana de resultados oncológicos de longo prazo de cistectomia radical aberta, laparoscópica e assistida por robô para câncer de bexiga. *Medicina*, v. 101, n. 34, p. e30291, 2022.

FALLARA, G. et al. Uma revisão sistemática e meta-análise da cistectomia radical assistida por robô versus aberta: nossa posição e perspectivas futuras. *Minerva Urologia e Nefrologia*, v. 75, n. 2, p. 134-143, 2023.

GARG, H. et al. Uma década de nefrectomia radical assistida por robótica com trombectomia da veia cava inferior: uma revisão sistemática e metanálise de resultados perioperatórios. *The Journal of Urology*, v. 208, n. 3, p. 542-560, 2022.

IMADA, S. et al. Impacto da cirurgia assistida por robô na redução de casos anuais de transfusão de sangue no Japão: aplicação de meta-análise e dados abertos do NDB. *Journal of Robotic Surgery*, v. 16, n. 5, p. 1229-1232, 2022.

JAIN, Saurabh; GAUTAM, Gagan. Robotics in urologic oncology. *Journal of minimal access surgery*, v. 11, n. 1, p. 40-44, 2015.

KHETRAPAL, P. et al. Cistectomia radical assistida por robô versus cistectomia radical aberta: uma revisão sistemática e meta-análise de resultados perioperatórios, oncológicos e de qualidade de vida usando ensaios clínicos randomizados. *European Urology*, v. 84, n. 4, p. 393-405, 2023.

LI, K. P. et al. Comparação entre nefrectomia parcial minimamente invasiva e nefrectomia parcial aberta para tumores renais complexos: uma revisão sistemática e meta-análise. *International Journal of Surgery*, v. 109, n. 6, p. 1769-1782, 2023.



**VIII Congresso Científico
Internacional IMEPAC**

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

LOPES, R. et al. Dissecção de Linfonodos Pélvicos Antes Versus Após Cistectomia Radical: Uma Revisão Sistemática e Meta-Análise. *International Brazilian Journal of Urology*, v. 51, n. 2, e20240490, 2025.

MADUREIRA FILHO, Delta. A cirurgia robótica. Uma realidade entre nós. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 42, p. 281-282, 2015.

QU, H.; WANG, K.; HU, B. Meta-análise dos resultados clínicos da nefrectomia parcial assistida por robô e da nefrectomia parcial aberta clássica. **International Journal of Surgery**, v. 110, n. 10, p. 6268-6281, 2024.

STEFFENS, Daniel et al. Robotic surgery in uro-oncology: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Urology**, v. 106, p. 9-17, 2017.

THAKKER, P. U. et al. Uma revisão abrangente do estado atual da prostatectomia de salvamento laparoscópica assistida por robô. **International Brazilian Journal of Urology**, v. 50, n. 4, p. 398-414, 2024.

WEN, H. et al. Efeitos prognósticos de diferentes técnicas de nefroureterectomia para carcinoma urotelial do trato urinário superior: uma meta-análise em rede. **BMC Cancer**, v. 25, n. 1, p. 375, 2025.

YANG, Z. et al. Cistectomia radical aberta, laparoscópica e assistida por robô para câncer de bexiga: uma revisão sistemática e meta-análise em rede. **International Brazilian Journal of Urology**, v. 50, n. 6, p. 683-702, 2024.

ZHANG, K. Y. et al. Eficácia e segurança da cistectomia total assistida por robô: uma revisão sistemática e meta-análise. **Asian Journal of Surgery**, v. 47, n. 4, p. 2028-2032, 2024.