

Prostatectomia Robótica e Saúde Digital: Análise Bibliométrica da Colaboração e Tendências Científicas

Robotic Prostatectomy and Digital Health: A Bibliometric Analysis of Collaboration and Scientific Trends

Prostatectomía Robótica y Salud Digital: Análisis Bibliométrico de Colaboración y Tendencias Científicas

Original Recebido em: 25/02/2026

Aceito para publicação em: 02/03/2026

Marcia Duarte Moreira

Mestre em Saúde e Tecnologia no Espaço Hospitalar

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: marcia_uerj@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4341-5452>

Viviane Reis Fontes da Silva

Doutora no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: vivianereisfontes@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4174-8544>

Ricardo José Rodrigues

Especializando em Gestão Pública

Instituição de formação: Faculdade Libano

Endereço: (Araxá - Minas Gerais, Brasil)

E-mail: ricardo.rodrigues@unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-0341-117X>

Ana Carolina Nunes Ferreira

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: anacarolina.nferreira@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-7603-9564>

Ana Gabriella de Oliveira

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: anagabriella04@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-6099-5487>

Anna Livia Almeida de Sá

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: annaliviasa@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-0584-7001>

Andressa Guedes Silva Fernandes

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: andressaguedes@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-1915-6316>

Gabriel Guerra Rodrigues Bastos

Graduando em Medicina

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: Gabrielguerra@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5999-0608>

Maria Beatriz Fonseca Albuquerque

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: mariabalbuquerque@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1668-8863>

Taíssa de Oliveira Alves

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: taissa.o.alves@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-4705-8295>

Victória Borges Nascimento Almeida

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: borges.v@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-3935-5734>

Enila Ferreira Bastos

Graduanda em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: enilabastos@edu.unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2712-9990>

Carlos Roberto Lyra da Silva

Doutor em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: carlos.lyra@unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4327-6272>

Daniel Aragão Machado

Doutor em Enfermagem

Instituição de formação: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Endereço: (Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, Brasil)

E-mail: daniel.machado@unirio.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0680-5291>

RESUMO

Objetivo: analisar o perfil bibliométrico da produção científica internacional sobre prostatectomia radical assistida por robô, associada ao uso de tecnologias de saúde digital, identificando evolução temporal, colaboração científica e tendências temáticas. **Metodologia:** estudo bibliométrico descritivo com dados extraídos da base Scopus. A análise foi realizada por meio do pacote Bibliometrix, incluindo indicadores de desempenho, redes de coautoria, colaboração entre países, coocorrência de palavras-chave e mapeamento temático. **Resultados:** observou-se crescimento recente das publicações a partir de 2024, com dispersão editorial e rede de coautoria fragmentada. Países com maior infraestrutura tecnológica concentraram a colaboração internacional. No plano conceitual, destacaram-se como temas estruturantes resultados do tratamento e organização da assistência, além da emergência de telemedicina, saúde digital e eventos adversos. **Conclusão:** a interface entre cirurgia robótica e saúde digital configura campo emergente em consolidação, com implicações para prática clínica, formação profissional e pesquisa.

DESCRIPTORES: Prostatectomia; Procedimentos cirúrgicos robóticos; Telemedicina; Saúde digital; Neoplasias da próstata; Bibliometria.

ABSTRACT

Objective: to analyze the bibliometric profile of international scientific production on robot-assisted radical prostatectomy associated with digital health technologies, identifying temporal evolution, collaboration and thematic trends. **Methodology:** descriptive bibliometric study using data retrieved from the Scopus database. Analysis was performed with the Bibliometrix package, including performance indicators, co-authorship networks, country collaboration, keyword co-occurrence and thematic mapping. **Results:** a recent increase in publications was observed from 2024 onward, with editorial dispersion and fragmented co-authorship networks. International collaboration was concentrated in technologically advanced countries. Conceptually, treatment outcomes and health care delivery emerged as structuring themes, alongside telemedicine, digital health and adverse events. **Conclusion:** the intersection between robotic surgery and digital health represents an emerging field under consolidation, with implications for clinical practice, education and research.

DESCRIPTORS: Prostatectomy; Robotic surgical procedures; Telemedicine; Digital health; Prostatic neoplasms; Bibliometrics.

RESUMEN

Objetivo: analizar el perfil bibliométrico de la producción científica internacional sobre prostatectomía radical asistida por robot asociada a tecnologías de salud digital, identificando evolución temporal, colaboración y tendencias temáticas. **Metodología:** estudio bibliométrico descriptivo con datos extraídos de la base Scopus. El análisis se realizó mediante el paquete Bibliometrix, incluyendo indicadores de desempeño, redes de coautoría, colaboración entre países, coocurrencia de palabras clave y mapeo temático. **Resultados:** se observó crecimiento reciente de publicaciones desde 2024, con dispersión editorial y red de coautoría fragmentada. La colaboración internacional se concentró en países con mayor infraestructura tecnológica. Conceptualmente, destacaron resultados del tratamiento y organización de la asistencia, junto con telemedicina, salud digital y eventos adversos. **Conclusión:** la interfaz entre cirugía robótica y salud digital constituye un campo emergente en consolidación, con implicaciones para la práctica, la educación y la investigación.

DESCRIPTORES: Prostatectomía; Procedimientos quirúrgicos robóticos; Telemedicina; Salud digital; Neoplasias de la próstata; Bibliometría.

INTRODUÇÃO

A prostatectomia radical assistida por robô (RARP) consolidou-se como uma das principais abordagens minimamente invasivas para o tratamento do câncer de próstata localizado, apresentando desfechos funcionais favoráveis em contextos selecionados e melhores resultados oncológicos comparados à cirurgia aberta em seguimentos específicos (Nahas et al., 2024). Apesar de sua ampla difusão, persistem discussões relacionadas à curva de aprendizado, à concentração tecnológica em centros de alta complexidade e ao impacto econômico nos diferentes sistemas de saúde (Slusarenco et al., 2020; Bejrananda et al., 2025). Evidências recentes indicam que ganhos em continência urinária e função erétil devem ser analisados considerando heterogeneidade metodológica e possíveis vieses de seleção (Xu et al., 2024), ao passo que refinamentos técnicos e padronização das etapas cirúrgicas permanecem determinantes para a qualidade assistencial e a formação profissional (Palma-Zamora et al., 2022).

A incorporação de estratégias de e-health redefiniu o cuidado perioperatório e o seguimento oncológico. O monitoramento eletrônico de sintomas demonstrou impacto positivo em desfechos clínicos e sobrevida em oncologia (Basch et al., 2017), enquanto modelos de acompanhamento remoto mediados por plataformas digitais mostraram-se seguros e eficazes quando comparados à vigilância presencial tradicional (Denis et al., 2020). No contexto do câncer de próstata, aplicativos móveis e recursos digitais vêm sendo empregados para educação em saúde, reabilitação funcional e promoção do autocuidado (Rincon et al., 2017), e a telemedicina consolidou-se como componente estruturante da prática urológica contemporânea (Novara et al., 2020).

Além disso, a implementação de instrumentos eletrônicos de desfechos reportados pelo paciente (ePROMs) tem ampliado a centralidade do paciente na avaliação terapêutica e na tomada de decisão clínica (Nittas et al., 2019). No cenário nacional, destaca-se o desenvolvimento da mHealth “Guia Uro”, validada por especialistas com índice de validade de conteúdo considerado excelente, direcionada ao suporte educativo e ao autocuidado domiciliar de homens submetidos à RARP (Moreira e Machado, 2024).

A consolidação da saúde digital no Brasil tem sido impulsionada por políticas públicas voltadas à transformação tecnológica do Sistema Único de Saúde (SUS), com destaque para iniciativas que articulam ensino, pesquisa e extensão na formação de recursos humanos e na qualificação dos serviços. O PET-Saúde: Informação e Saúde Digital, iniciativa do Ministério da Saúde em parceria com o Ministério da Educação (Brasil, 2026), integra ações de ensino e

serviço com foco na transformação digital do SUS. Nesse contexto, o projeto da UNIRIO “Fortalecendo a saúde digital através das ações de ensino, pesquisa e extensão: a contribuição da UNIRIO no contexto do SUS”, contemplado no âmbito do PET-Saúde Digital no Estado do Rio de Janeiro, estrutura-se em três eixos estratégicos: cultura de saúde digital e educação permanente (Eixo 1), soluções tecnológicas e serviços digitais (Eixo 2) e interoperabilidade e análise de dados em saúde (Eixo 3). A proposta evidencia o esforço institucional de integrar formação acadêmica, inovação tecnológica e necessidades do SUS.

Essa convergência entre tecnologia cirúrgica avançada e saúde digital sinaliza uma transformação no modelo assistencial, combinando inovação técnica, monitoramento remoto e educação em saúde. Entretanto, ainda é limitada a compreensão sistematizada sobre como a produção científica tem integrado essas dimensões, especialmente no que se refere às redes de colaboração e aos tópicos emergentes. Estudos bibliométricos demonstram potencial para mapear a estrutura e a dinâmica do conhecimento nesse campo (Zhao et al., 2025), justificando a realização dessa investigação.

Assim, o objetivo deste estudo é analisar o perfil bibliométrico da produção científica sobre RARP associada a tecnologias de *e-health*, identificando crescimento temporal das publicações, redes de coautoria e principais tendências temáticas. Diante disso, formula-se a seguinte questão de pesquisa: como se configura a produção científica internacional sobre prostatectomia radical assistida por robô, integrada a estratégias de *e-health*, em termos de evolução temporal, colaboração científica e tópicos emergentes?

METODOLOGIA

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo bibliométrico, descritivo e quantitativo, destinado a analisar a produção científica internacional sobre RARP associada a tecnologias de *e-health*. A bibliometria foi empregada como método para examinar padrões de produção, colaboração científica e tendências temáticas, permitindo mapear a estrutura e a dinâmica do conhecimento nesse campo.

Estratégia de busca e delimitação temática

A estratégia de busca foi estruturada com base no mnemônico PICo (“*Population, Interest, Context*”), utilizado de forma orientadora para delimitação temática e construção da *string* de busca, sem caracterizar o estudo como revisão sistemática. **P (*Population*)**: pacientes submetidos à prostatectomia radical assistida por robô. **I (*Interest*)**: tecnologias de *e-health* (telemedicina, *mHealth*, saúde digital, ePROMs). **Co (*Context*)**: cuidado perioperatório e seguimento no câncer de próstata. Com base nesses elementos, foi elaborada

a seguinte estratégia de busca: (“robot-assisted radical prostatectomy” OR “robotic prostatectomy”) AND (“e-health” OR “digital health OR mHealth” OR “telemedicine” OR “electronic patient-reported outcomes” OR “ePROM”) AND (“prostate cancer”). Os dados foram obtidos por meio da interface da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, no dia 5 de janeiro de 2026.

Procedimentos de análise bibliométrica

A análise bibliométrica foi conduzida no ambiente R (*R Core Team*), utilizando o pacote *Bibliometrix* e sua interface gráfica *Biblioshiny*. O *Bibliometrix* constitui ferramenta consolidada para análise quantitativa da produção científica, permitindo avaliação de desempenho, redes de colaboração e estrutura conceitual do campo investigado (Aria e Cuccurullo, 2017). Os dados foram importados em formato BibTeX e submetidos às seguintes etapas:

Normalização e padronização dos dados

Foi realizada padronização automática de nomes de autores, instituições e palavras-chave por meio da função *metaTagExtraction()* do pacote, reduzindo ambiguidade nominal. Para análise de redes, utilizou-se normalização por *Association Strength*, recomendada para matrizes de coocorrência por minimizar viés decorrente do tamanho absoluto das unidades analisadas (Aria e Cuccurullo, 2017).

Método de contagem

Adotou-se o método de contagem completa (*full counting*) para análise de coautoria e coocorrência, no qual cada ocorrência recebe peso unitário. Esse método é amplamente utilizado em estudos exploratórios de redes por preservar a intensidade real das conexões científicas, especialmente em campos emergentes. Para análise de produtividade institucional e por país, aplicou-se contagem baseada em afiliação do autor correspondente.

Construção das redes e definição de limiares

As redes de coautoria, colaboração entre países e coocorrência de palavras-chave foram construídas por meio da função *biblioNetwork()* e visualizadas com *networkPlot()*.

Foram definidos os seguintes critérios:

1. Limiar mínimo de 3 publicações por autor para inclusão em rede de coautoria.
2. Limiar mínimo de 5 ocorrências para palavras-chave na análise de coocorrência.
3. Aplicação do algoritmo de layout *Fruchterman-Reingold*, adequado para visualização de redes de média densidade.
4. Identificação de clusters por modularidade (*Louvain clustering*).

Análise temática

A estrutura conceitual foi examinada por meio da função *thematicMap()*, que classifica os temas com base em centralidade (grau de interação com outros temas) e densidade (desenvolvimento interno do cluster). Foram identificados: temas motores; temas básicos; temas emergentes ou declinantes e temas altamente especializados.

Essa abordagem permite compreender a maturidade e o posicionamento estratégico dos tópicos no campo da interface RARP e *e-health*.

A busca foi realizada na base de dados Scopus (Elsevier), por sua ampla cobertura multidisciplinar e robustez para análises bibliométricas. Foram considerados termos em título, resumo e palavras-chave.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos: artigos originais e revisões, bem como, editoriais publicados no período de 2000 a 2026; documentos indexados na base selecionada; trabalhos redigidos em língua inglesa. O período de 2021 a 2026 foi definido como a fase mais recente de consolidação da integração entre cirurgia robótica e saúde digital, marcada pela expansão acelerada da telemedicina e do monitoramento remoto após a pandemia de COVID-19. O recorte temporal favorece a análise atualizada das tendências temáticas, da estrutura colaborativa e da dinâmica de produção científica nesse campo em transformação. Foram excluídos: carta ao editor, notas técnicas e erratas; documentos duplicados; estudos que abordassem exclusivamente RARP sem interface com tecnologias digitais; trabalhos que tratassem apenas de *e-health* sem relação com prostatectomia robótica. A seleção foi realizada com base na leitura de título e resumo para verificação de aderência temática.

Extração e tratamento dos dados

Os registros recuperados foram exportados em formato BibTeX contendo metadados completos (autores, afiliações, palavras-chave, ano de publicação, periódicos, citações). Os dados foram analisados no software R (versão atual), utilizando o pacote Bibliometrix e sua interface gráfica Biblioshiny.

Procedimentos de análise bibliométrica

Foram realizadas as seguintes análises: Desempenho científico: evolução temporal das publicações; países, instituições e autores mais produtivos; índices de produtividade e impacto. Análise de colaboração científica: redes de coautoria entre autores; redes institucionais; colaboração internacional entre países. Análise temática: Coocorrência de palavras-chave; mapa temático (*thematic map*) com base em centralidade e densidade; identificação de tópicos emergentes e tendências evolutivas. Os mapas de rede foram gerados com algoritmo de *Fruchterman-Reingold*, e os clusters foram definidos por modularidade.

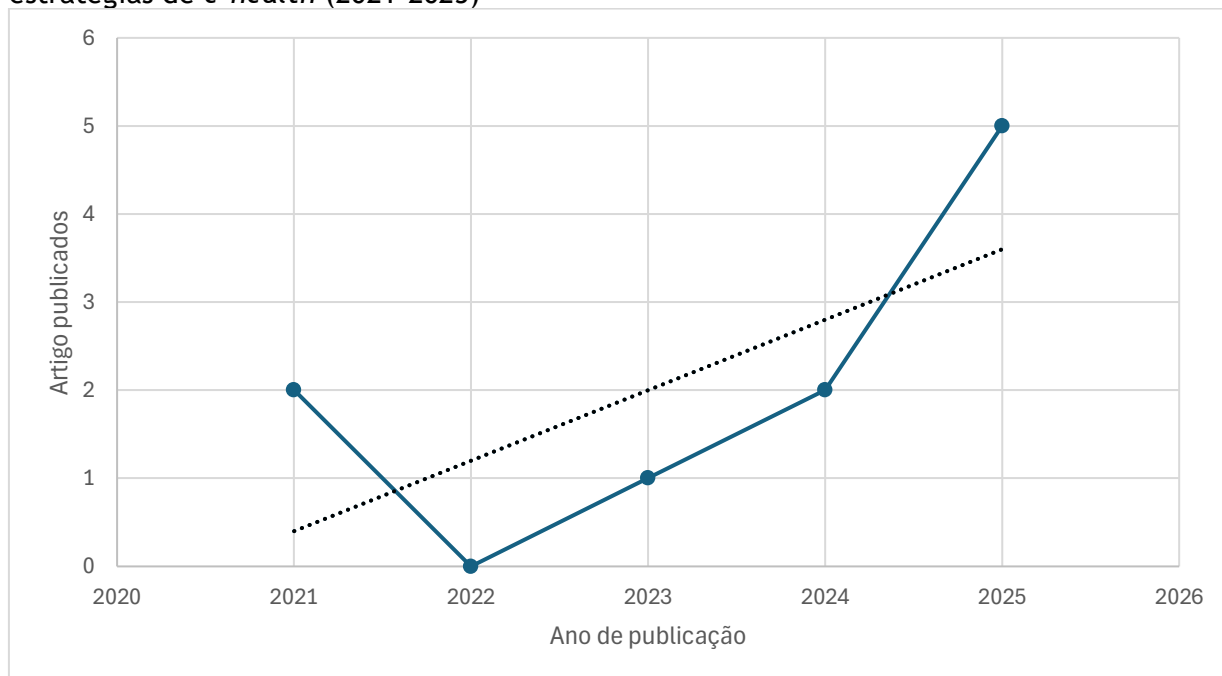
RESULTADOS

A análise do corpus revelou um total de 10 documentos, publicados no período de 2021 a 2025, distribuídos em 10 fontes distintas. A taxa de crescimento anual foi de 25,74%. A idade média dos documentos foi de 2,2 anos, com média de 8 citações por documento. No que se refere ao conteúdo, identificaram-se 168 *Keywords Plus* e 41 palavras-chave dos autores.

O corpus envolveu 95 autores, sem ocorrência de autoria individual, resultando em média 11,5 coautores por documento. A taxa de coautoria internacional foi de 40%.

A Figura 1 apresenta a produção científica anual no período de 2021 a 2025. A produção científica distribuiu-se entre 2021 e 2025, com maior concentração no ano de 2025 (5; 50%), seguido de 2021 (2; 20%) e 2024 (2; 20%). Não foram identificadas publicações em 2022 (0; 0%). Observa-se tendência de crescimento nos últimos dois anos do período analisado.

Figura 1 - Produção científica anual sobre prostatectomia radical robótica associada a estratégias de *e-health* (2021-2025)

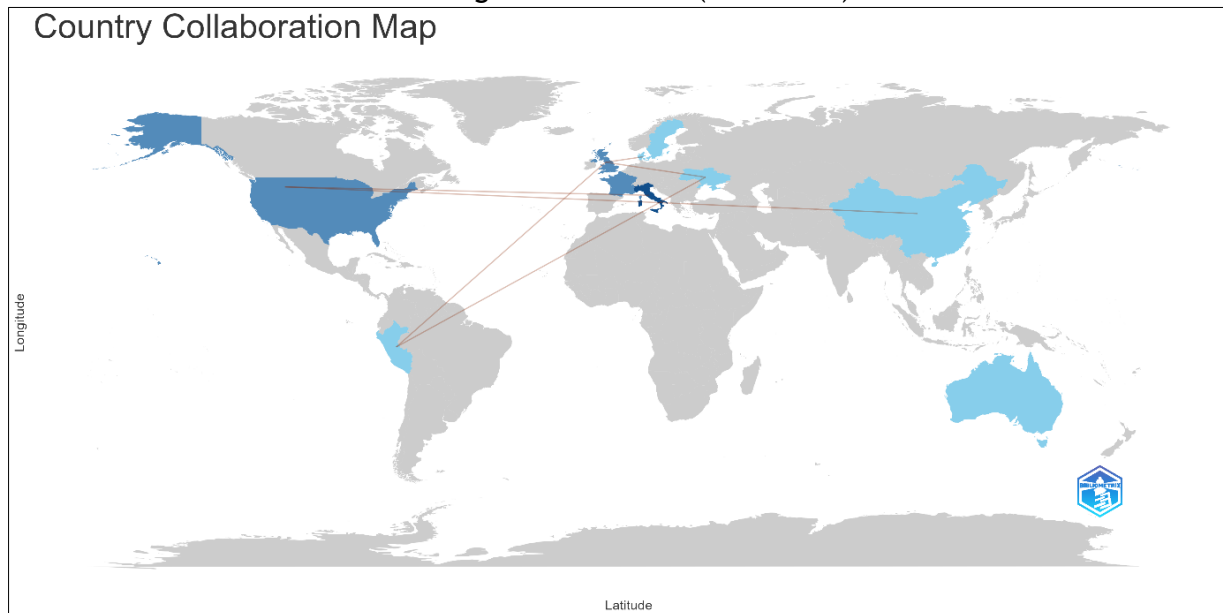


Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados extraídos da Scopus e analisados no software Bibliometrix (2026)

A Figura 2 demonstra que a produção está distribuída entre diferentes países, com destaque para Estados Unidos, países europeus e Ásia. A colaboração científica internacional envolveu países da América do Norte, Europa, Ásia, Oceania e América do Sul. Observa-se maior concentração de produção nos Estados Unidos, seguidos por países europeus. As conexões intercontinentais indicam cooperação científica entre América do Norte e Europa, bem como interações pontuais com Ásia e América do Sul.

A taxa de coautoria internacional foi de 40%, evidenciando presença relevante de parcerias transnacionais, embora ainda com densidade colaborativa moderada, compatível com o número reduzido de publicações identificadas.

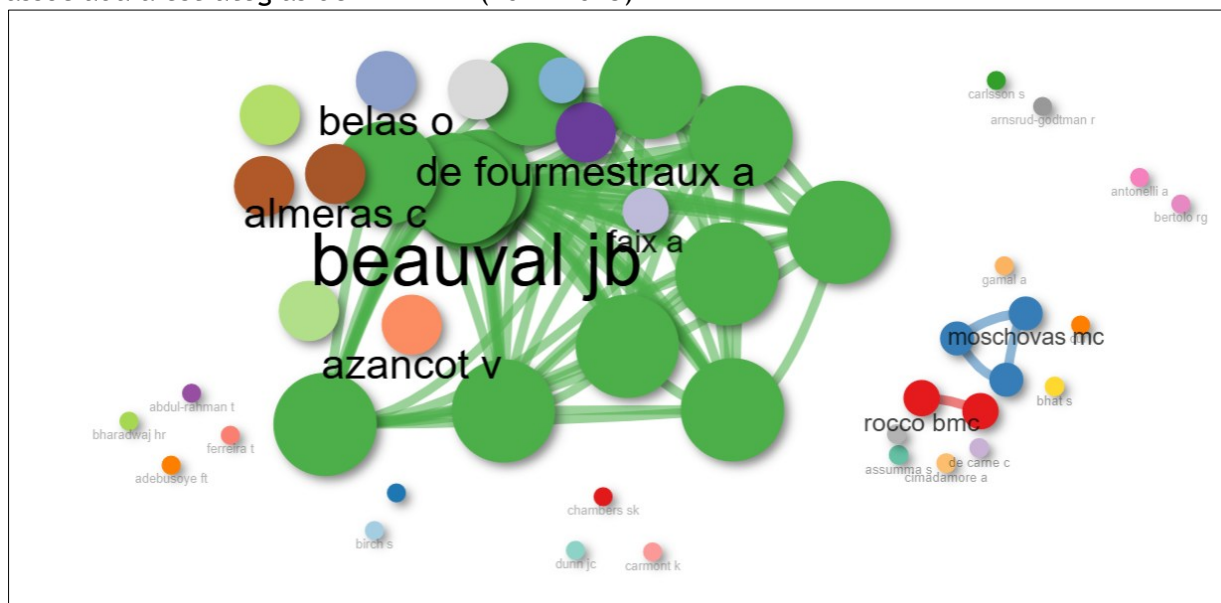
Figura 2 - Mapa de colaboração internacional na produção científica sobre prostatectomia radical robótica associada a estratégias de *e-health* (2021-2025)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da Scopus analisados no Bibliometrix (2026)

A Figura 3 apresenta a rede de coautoria entre pesquisadores. A rede revela estrutura fragmentada, composta por pequenos clusters colaborativos, sem identificação de um núcleo central dominante. Embora a média de coautores por documento tenha sido elevada 11(,5), indicando colaboração intragrupo expressiva, observa-se baixa interconectividade entre diferentes grupos de pesquisa. Esse padrão sugere que o campo ainda se encontra em fase de consolidação científica, com múltiplos núcleos independentes de investigação.

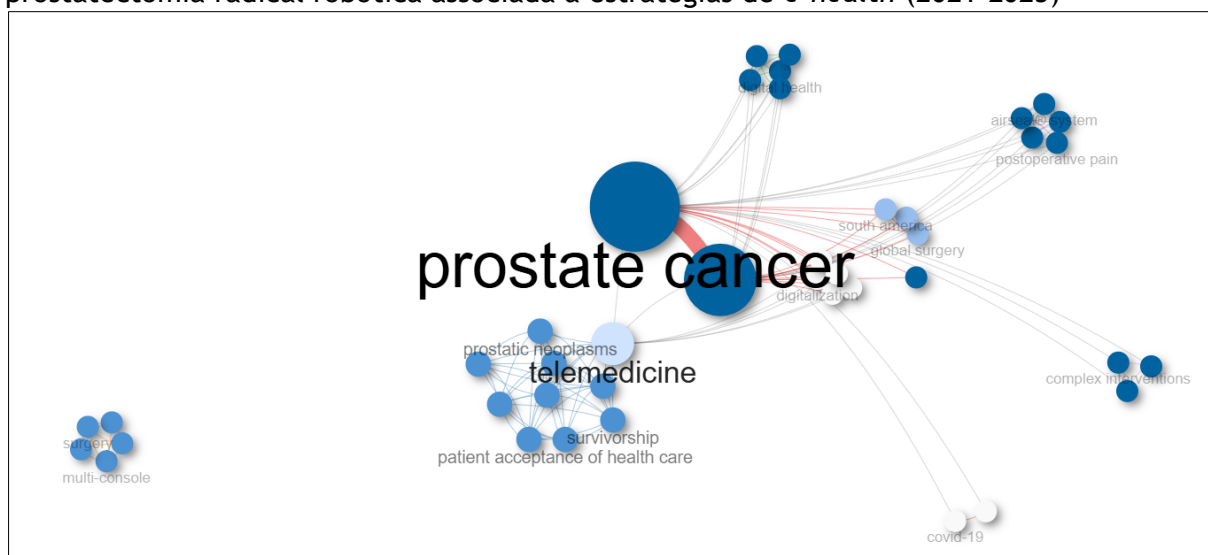
Figura 3 - Rede de coautoria na produção científica sobre prostatectomia radical robótica associada a estratégias de *e-health* (2021-2025)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da Scopus analisados no Bibliometrix (2026)

A Figura 4 evidencia a centralidade do termo “*prostate câncer*” como núcleo estruturante da produção científica. Termos como “*telemedicine*”, “*digital health*” e “*survivorship*” aparecem como subclusters conectados, indicando integração progressiva de tecnologias digitais ao cuidado oncológico. A presença periférica de termos como “*COVID-19*” sugere influência contextual temporária no desenvolvimento da temática.

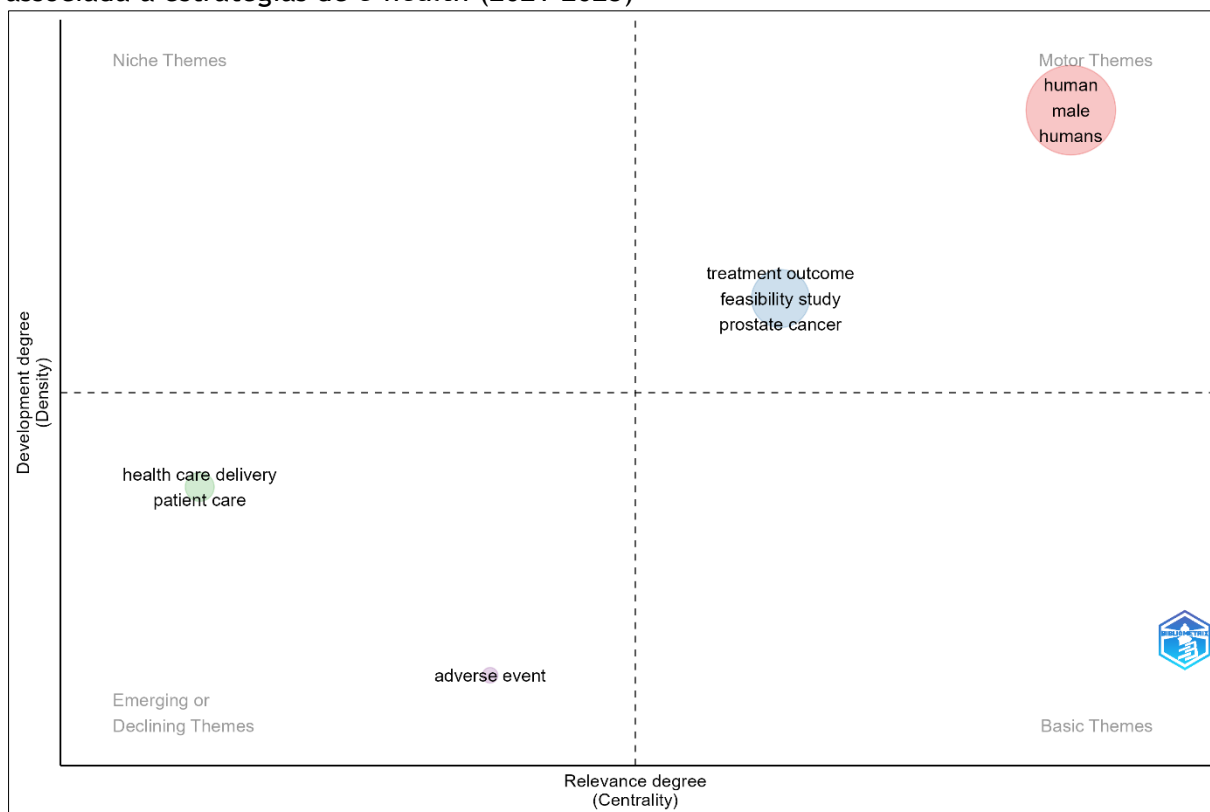
Figura 4 - Rede de coocorrência de palavras-chave na produção científica sobre prostatectomia radical robótica associada a estratégias de *e-health* (2021-2025)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da Scopus analisados no Bibliometrix (2026)

A Figura 5 apresenta o mapa temático (centralidade × densidade). O cluster envolvendo “*treatment outcome*”, “*feasibility study*” e “*prostate câncer*” posiciona-se como tema motor, caracterizado por alta centralidade e desenvolvimento interno. “*Health care*” “*delivery*” e “*patient care*” configuram temas básicos estruturantes, enquanto “*adverse event*” surge como tema emergente ou de baixa densidade conceitual. Esses achados indicam que a literatura tem priorizado avaliação de resultados clínicos, com expansão progressiva para modelos assistenciais digitais.

Figura 5 - Mapa temático da produção científica sobre prostatectomia radical robótica associada a estratégias de *e-health* (2021-2025)



Fonte: Elaborado pelos autores com base em dados da Scopus analisados no Bibliometrix (2026)

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam o crescimento recente da produção científica na interface entre RARP e estratégias de e-health, especialmente a partir de 2024-2025. Esse aumento se deve, especialmente, à consolidação da cirurgia robótica como abordagem predominante para câncer de próstata localizado em diversos sistemas de saúde e ao concomitante avanço das pesquisas em saúde digital no contexto oncológico, ambos refletidos por tendências bibliométricas observadas na literatura (He et al., 2025; Zhao et al., 2025).

Ensaios clínicos e estudos comparativos recentes demonstram que a RARP apresenta resultados funcionais favoráveis em continência urinária e função erétil, com desfechos oncológicos, comparados aos da via aberta em seguimentos específicos (Nahas et al., 2024). Esses achados reforçam a centralidade temática observada no cluster “treatment outcome” identificado como tema motor no mapa temático (Bejrananda et al., 2025).

A fragmentação observada na rede de coautoria sugere que o campo ainda se encontra em fase de consolidação, com múltiplos grupos independentes de investigação. Esse padrão é coerente com a dinâmica de campos tecnológicos emergentes, em que a difusão inicial ocorre de forma descentralizada antes da formação de núcleos consolidados de liderança científica, conforme descrito em redes colaborativas de pesquisa (Newman, 2001; Denis et al., 2019).

Estudos sobre dinâmica de inovação cirúrgica indicam que a adoção de tecnologias robóticas é fortemente influenciada por fatores institucionais, curva de aprendizado e infraestrutura tecnológica (Abboudi et al., 2014; Barbash e Glied, 2010; Di Maio et al., 2016).

No plano conceitual, a presença de termos como “telemedicine” e “digital health” conectados ao núcleo “prostate câncer” confirma a integração progressiva da saúde digital ao seguimento pós-operatório e à reabilitação funcional. Evidências robustas demonstram que o monitoramento eletrônico de sintomas pode melhorar desfechos clínicos, qualidade de vida e até sobrevida em pacientes oncológicos (Basch et al., 2017; Denis et al., 2019). Além disso, estudos recentes indicam que o uso sistemático de instrumentos eletrônicos de desfechos reportados pelo paciente (ePROMs) está associado à detecção precoce de eventos adversos e melhor coordenação do cuidado em oncologia (Kotronoulas et al., 2014; Di Maio et al., 2015). No contexto específico do câncer de próstata, o telemonitoramento tem se mostrado seguro e viável, especialmente para acompanhamento funcional e vigilância pós-operatória, quando comparado ao modelo tradicional presencial (Denis et al., 2020; Naik et al., 2022).

O posicionamento de “health care delivery” como tema básico estruturante sugere que o debate tem migrado do foco exclusivamente técnico-cirúrgico para modelos assistenciais digitais integrados. A consolidação da telemedicina na prática urológica, especialmente após a pandemia de COVID-19, reforça essa transformação organizacional, com a adoção de “telehealth” como parte integrante do cuidado clínico em urologia (Gadzinski e Ellimoottil, 2020; Naik et al., 2022; Abboudi et al., 2014).

A identificação do termo “adverse event” como tema emergente é consistente com uma mudança recente do foco puramente descritivo (complicações e classificações) para modelos proativos de detecção precoce, nos quais sinais e sintomas são capturados fora do ambiente hospitalar e acionam respostas clínicas em tempo oportuno. Em cenários de

prostatectomia (incluindo a via robótica), essa agenda tende a ganhar densidade porque eventos como retenção urinária, infecção, dor não controlada, sangramento tardio, complicações de cateter e piora funcional podem ocorrer no domicílio e nem sempre são comunicados com rapidez no seguimento tradicional (Barbash e Glied, 2010).

Nesse contexto, a integração de ePROMs na oncologia urológica tem sido defendida como estratégia para antecipação de eventos adversos e suporte à tomada de decisão clínica (Kotronoulas et al., 2014). Além do suporte conceitual, começam a surgir evidências aplicadas na própria urologia: um estudo prospectivo com aplicativo móvel no perioperatório da prostatectomia radical mostrou não apenas melhora de continência em 6 semanas, mas também redução de complicações $\geq$ grau 2 e tendência a menor readmissão, sugerindo que o monitoramento remoto pode impactar segurança e desfechos assistenciais (Rincon et al., 2017). De forma complementar, a viabilidade de coletar ePROs por app em pacientes com câncer de próstata foi demonstrada em piloto com boa aceitabilidade, reforçando que a captura digital de sintomas e qualidade de vida é operacionalmente factível e pode sustentar vigilância pós-tratamento mais responsiva (Mediavilla et al., 2025; Ficarra et al., 2012).

Em conjunto, os achados indicam que a produção científica sobre RARP associada a e-health encontra-se em expansão recente, com estrutura colaborativa ainda fragmentada e consolidação temática centrada em avaliação de resultados clínicos e modelos assistenciais digitais. A tendência é de maior integração entre cirurgia robótica e monitoramento remoto, reforçando a transição para modelos híbridos de cuidado oncológico (Slusarenco et al., 2020).

Na interpretação dos achados, é necessário considerar limitações inerentes ao delineamento e ao próprio corpus analisado. Primeiro, o número reduzido de documentos ($n=10$) e a janela temporal curta (2021-2025) tendem a produzir redes com baixa densidade, aumentando a sensibilidade a escolhas operacionais (por exemplo, frequência mínima de termos e remoção de nós isolados), o que pode amplificar a aparência de fragmentação na coautoria e deslocar clusters no mapa temático. Segundo, a dependência de uma única base (Scopus) pode introduzir viés de cobertura (periódicos, idiomas e indexação), afetando estimativas de produtividade por país e a visibilidade de linhas aplicadas (por exemplo, implementações locais de mHealth) (Basch et al., 2016).

Terceiro, a estrutura conceitual é particularmente vulnerável à variabilidade terminológica: autores podem empregar sinônimos (“*digital health*”, “*telehealth*”, “*telemedicine*”, ‘ePROMs’), e termos indexados genéricos podem contaminar mapas quando se utiliza campo de indexação em vez de palavras-chave dos autores; por isso, a curadoria e a padronização de descritores são decisivas. Além disso, estudos bibliométricos descrevem

dinâmica e estrutura do conhecimento, mas não substituem avaliação de efetividade clínica das intervenções digitais, cuja evidência deriva de desenhos analíticos próprios, como ensaios e estudos de implementação (Basch et al., 2017; Gadzinski e Ellimoottil, 2020). Talvez, a rápida aceleração da telemedicina após a COVID-19 pode ter produzido um “efeito de época”, elevando temporariamente certos tópicos e exigindo reavaliação quando o corpus se ampliar (Gadzinski e Ellimoottil, 2020).

Implicações para prática, ensino e pesquisa

Os achados deste estudo indicam que a integração entre prostatectomia radical assistida por robô e estratégias de *e-health* não constitui apenas uma tendência tecnológica, mas uma transformação organizacional no modelo de cuidado ao paciente com câncer de próstata.

Para a prática assistencial, os resultados sugerem a necessidade de incorporação estruturada de ferramentas digitais como telemonitoramento, ePROMs e aplicativos de autocuidado no seguimento pós-operatório, visando antecipação de eventos adversos, melhoria da comunicação clínico-paciente e fortalecimento da continuidade do cuidado. No campo do ensino, a consolidação progressiva desse eixo demanda atualização curricular nas áreas de enfermagem, medicina e demais profissões da saúde, incorporando competências em saúde digital, análise de dados clínicos e uso ético de tecnologias remotas. A formação interprofissional torna-se estratégica, sobretudo em contextos de alta complexidade tecnológica como a cirurgia robótica. Para a pesquisa, a fragmentação identificada nas redes de coautoria evidencia oportunidade para fortalecimento de colaborações multicêntricas e internacionais, ampliando robustez metodológica e impacto científico. Além disso, a emergência do tema “*adverse event*” aponta para agenda investigativa futura centrada em segurança digitalmente mediada, avaliação de custo-efetividade e mensuração de impacto assistencial no mundo real.

CONCLUSÕES

O presente estudo evidenciou que a produção científica internacional na interface entre prostatectomia radical assistida por robô (RARP) e estratégias de *e-health* encontra-se em expansão, com maior concentração de publicações a partir de 2024-2025. Apesar do número ainda limitado de estudos, observa-se tendência de crescimento, indicando consolidação progressiva do campo.

A análise de desempenho revelou elevado volume de coautoria por publicação, sugerindo colaboração intragrupo consistente. Entretanto, a rede de coautoria demonstrou

estrutura fragmentada, com múltiplos núcleos independentes de investigação e ausência de um cluster central dominante, caracterizando fase ainda inicial de consolidação científica.

No plano conceitual, o mapa temático indicou centralidade do eixo “*treatment outcome*” associado ao câncer de próstata, refletindo manutenção do foco clínico-cirúrgico. Contudo, a presença estruturante de termos como “*health care delivery*”, “*telemedicine*” e “*digital health*” sinaliza migração do debate para modelos assistenciais híbridos, nos quais cirurgia robótica e monitoramento digital integram-se ao cuidado longitudinal. A emergência do termo “*adverse event*” sugere tendência futura de intensificação das investigações sobre segurança, telemonitoramento e integração de ePROMs no seguimento pós-operatório.

Os achados indicam que a convergência entre tecnologia cirúrgica avançada e saúde digital representa transformação relevante no modelo assistencial contemporâneo, combinando inovação técnica, acompanhamento remoto e centralidade do paciente. No contexto brasileiro, iniciativas alinhadas à agenda de saúde digital do SUS reforçam a pertinência estratégica do tema para formação profissional e avaliação tecnológica.

Conclui-se que o campo apresenta características de área emergente, com crescimento recente, estrutura colaborativa ainda em consolidação e expansão temática orientada para modelos digitais integrados de cuidado. Estudos futuros, com ampliação temporal do corpus e incorporação de múltiplas bases, poderão aprofundar a compreensão da maturidade científica e do impacto assistencial dessa interface tecnológica.

REFERÊNCIAS

Abboudi H, Khan MS, Guru KA, Froghi S, de Win G, Van Poppel H, Dasgupta P, Ahmed K. Learning curves for urological procedures: a systematic review. *BJU International*. 2014;114(4):617-629. Available from: <https://doi.org/10.1111/bju.12315>.

Aria M, Cuccurullo C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *J Informetr*. 2017;11(4):959-75. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>.

Barbash GI, Glied SA. New technology and health care costs – the case of robot-assisted surgery. *New England Journal of Medicine*. 2010;363(8):701-704. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMp1006602>

Basch E, Deal AM, Kris MG, Scher HI, Hudis CA, Sabbatini P, et al. Symptom monitoring with patient-reported outcomes during routine cancer treatment: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Oncology*. 2016;34(6):557-565. Available from: <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.63.0830>.

Basch E, Deal AM, Dueck AC, Scher HI, Kris MG, Hudis C. Overall survival results of a trial assessing patient-reported outcomes for symptom monitoring during routine cancer treatment. *JAMA* 2017;318(2):197-8. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2017.7156>.

- Bejrananda T, Khaing W, Veettil SK, Thongseiratch T, Chaiyakunapruk N. Economic evaluation of robotic-assisted radical prostatectomy: A systematic review and meta-analysis. *European Urology Open Science* 2025;72:17-28. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.euros.2025.01.011>.
- Denis F, Lethrosne C, Pourel N, Molinier O, Pointreau Y, Omont J. Randomized trial comparing a web-mediated follow-up with routine surveillance in lung cancer patients. *Journal of the National Cancer Institute* 2020;109(9). Available from: <https://doi.org/10.1093/jnci/djaa099>.
- Denis F, Basch E, Septans AL, Bennoune J, Urban T, Dueck AC. Two-year survival comparing web-based symptom monitoring vs routine surveillance following treatment for lung cancer. *JAMA* 2019; 321(3):306-7. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2018.18085>.
- Di Maio M, Basch E, Bryce J, Perrone F. Patient-reported outcomes in the evaluation of toxicity of anticancer treatments. *Nat Rev Clin Oncol* 2016 May;13(5):319-25. Available from: <https://doi.org/10.1038/nrclinonc.2015.222>.
- Ficarra V, Novara G, Rosen RC, Artibani W, Carroll PR, Costello A, et al. Systematic review and meta-analysis of studies reporting potency rates after robot-assisted radical prostatectomy. *European Urology*. 2012;62(3):418-430. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2012.05.046>.
- Gadzinski AJ, Ellimoottil C. Telehealth in urology after the COVID-19 pandemic. *Nat Rev Urol* 2020;17(7):363-4. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41585-020-0336-6>.
- He J, Wei C, Su S, Luo Y, Li Y, Han K, et al. Frontiers and hotspots of 3D technology in prostatectomy from 1999 to 2024: a bibliometric analysis and visualization. *Gland Surg* 2025; 14(3): 436-50. Available from: <https://doi.org/10.21037/gs-2024-483>.
- Kotronoulas G, Kearney N, Maguire R, Harrow A, Di Domenico D, Croy S, et al. What is the value of the routine use of patient-reported outcome measures toward improvement of patient outcomes, processes of care, and health service outcomes in cancer care? A Systematic Review of Controlled Trials. *J Clin Oncol* 2014;32(14):1480-1501. Available from: <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.53.5948>.
- Mediavilla, B. G. et al. Feasibility and patient compliance to electronic patient-reported outcome collection using the Wave Health platform in prostate cancer care: a multicenter pilot study. *European Journal of Oncology & Urology*, v. 15, p. 102-110, 2025. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.euo.2025.00066-9>.
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. PET-Saúde: Informação e Saúde Digital. Brasília: Ministério da Saúde; 2026.
- Moreira MD; Machado DA. Desenvolvimento de mHealth para a promoção do autocuidado em prostatectomizados por técnica robótica [dissertação]. Rio de Janeiro (Brasil): Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2024.
- Nahas WC, Rodrigues GJ, Rodrigues Gonçalves FA, Sawczyn GV, Barros GG, Cardili L et al. Perioperative, oncological, and functional outcomes between robot-assisted laparoscopic prostatectomy and open radical retropubic prostatectomy: a randomized clinical trial. *J Urol* 2024 Jul;212(1):32-40. Available from: <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003967>.
- Naik N, Nandyal SR, Nayak SG, Shah M, Ibrahim S, Hameed BMZ et al. Telemedicine and Telehealth in Urology: Uptake, Impact and Barriers to Clinical Adoption. *Front Surg* 2022; 9:911206. Available from: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.911206>.
- Newman MEJ. Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical Review E*. 2001;64(1):016131. Available from: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.64.016131>.

Newman MEJ. The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2001;98(2):404-9. Available from: <https://doi.org/10.1073/pnas.98.2.404>.

Nittas V, Lun P, Ehrler F, Puhan MA, Mütsch M. Electronic patient-generated health data to facilitate prevention and health promotion: a scoping review. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(10):e13320. Available from: <https://doi.org/10.2196/13320>.

Novara G, Checcucci E, Crestani A, Abrate A, Esperto F, Pavan N, et al. Telehealth in Urology: A Systematic Review of the Literature. How Much Can Telemedicine Be Useful During and After the COVID-19 Pandemic? *European Urology*. 2020;78(6):786-811. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2020.06.025>.

Palma-Zamora I, Abdollah F, Rogers C, Jeong W. Robot-assisted radical prostatectomy: Advancements in surgical technique and perioperative management. *Front Surg* 2022;9. Available from: <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.944561>.

Rincon E, Monteiro-Guerra F, Rivera-Romero O, Dorronzoro-Zubiete E, Sánchez-Bocanegra CL, Gabarron E. Mobile Phone Apps for Quality of Life and Well-Being Assessment in Breast and Prostate Cancer Patients: Systematic Review. *JMIR mHealth and uHealth*. 2017;5(12):e187. Available from: <https://doi.org/10.2196/mhealth.8741>.

Slusarenco RI, Mikheev KV, Prostomolotov AO, Sukhanov RB, Bezrukov EA. Analysis of learning curve in robot-assisted radical prostatectomy performed by a surgeon. *Adv Urol* 2020 May;2020:9191830. Available from: <https://doi.org/10.1155/2020/9191830>.

Xu M-Y, Zeng N, Ma S, Hua Z-J, Zhang S-H, Xiang J-C et al. A clinical evaluation of robotic-assisted prostatectomy (RARP) in located prostate cancer: A systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Oncology/Hematology* 2024; 204. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2024.104514>.

Zhao K, Li Z, Li C, Zhou Z, Xioa X, Wang W et al. Global research on robot-assisted prostatectomy: a bibliometric and visualization analysis. *J Robot Surg* 2025 Dec;20(1):113. Available from: 10.1007/s11701-025-03083-w.