

## Pielolitotomia Robótica como Alternativa à Nefrolitotomia Percutânea em Casos Complexos: Revisão de Indicações e Resultados

## Robotic Pyelolithotomy as an Alternative to Percutaneous Nephrolithotripsy for Complex Cases: A Review of Indications and Outcomes

Diogo de Jesus Soares Freire<sup>1</sup>; Victor Hugo Mosquera Filho<sup>1</sup>; Júlia Pereira de Lira Marques<sup>1</sup>; Eduarda Fernandes de Castro e Nascimento<sup>1</sup>; Sofia Massa Valle<sup>2</sup>; Dr. Carlos Watanabe<sup>2</sup>

### Introdução

A nefrolitotomia percutânea (PCNL, do inglês *Percutaneous Nephrolithotomy*) é atualmente o tratamento-padrão recomendado pela American Urological Association (AUA) e pela European Association of Urology (EAU) para cálculos renais maiores que 2 cm. Entretanto, o procedimento apresenta morbidade considerável, incluindo sangramento, sepse, lesão parenquimatosa e formação de fistulas arteriovenosas, com taxas globais de complicações variando de 18,5% a 27,7% — sendo transfusão em 5–24,2%, infecção urinária em 8,7–16,8% e necessidade de analgesia prolongada em 17,3% — além de taxas de retratamento que podem alcançar 30–40% (1,2,3,4,5,6).

Nesse contexto, a pielolitotomia robótica (RPL, do inglês *Robotic Pyelolithotomy*) emergiu como uma alternativa minimamente invasiva, que preserva o parênquima renal e reduz potencialmente o trauma tecidual (1,2,3,4,5,7,8,9). Esta revisão tem como objetivo delinear as indicações precisas para o uso da RPL e comparar sua segurança e eficácia em relação à PCNL no manejo de condições clínicas específicas, especialmente em pacientes de alto risco ou com anatomia renal complexa (1,3,4,10).

### Metodologia

<sup>1</sup> Centro Universitário de Brasília (CEUB), Brasília - DF, Brasil. E-mail: [djsfmsc@gmail.com](mailto:djsfmsc@gmail.com)

<sup>2</sup> Hospital Sírio Libanês, Brasília - DF, Brasil.

Foi conduzida uma revisão narrativa das bases de dados PubMed/MEDLINE e EMBASE (desde sua criação até julho de 2025), utilizando os descritores: “*robotic pyelolithotomy*”, “*RPL*”, “*percutaneous nephrolithotomy*” e “*PCNL*”. Foram incluídos estudos comparativos, revisões sistemáticas, séries de casos extensas e relatos clínicos relevantes. Os principais desfechos analisados incluíram taxa livre de cálculos (*stone-free rate*), tempo operatório, complicações, necessidade de transfusão e tempo de internação hospitalar.

## Resultados

Em séries comparativas envolvendo cálculos renais volumosos, a pielolitotomia robótica e a nefrolitotomia percutânea apresentaram taxas livres de cálculos em 12 meses semelhantes (73–92%) e incidências gerais de complicações comparáveis (14–27%), com eventos graves (Clavien-Dindo  $\geq$  III) ocorrendo em proporções de um dígito em ambas as técnicas (4).

Contudo, em pacientes entre 50 e 80 anos, a RPL demonstrou resultados significativamente superiores: maior taxa livre de cálculos (90,3% vs. 60,8%;  $p < 0,001$ ), menor taxa global de complicações (6,5% vs. 27,7%;  $p < 0,05$ ) — incluindo menor necessidade de analgesia prolongada (12,9% vs. 17,3%) — e menor tempo de internação (média de 1,8 vs. 4,0 dias;  $p < 0,001$ ), à custa de maior tempo operatório (165 vs. 127 minutos;  $p = 0,016$ ) (1,3,4,5).

De forma geral, a RPL também se associou a menor perda sanguínea estimada (média de 38–44 mL) e menor tempo de hospitalização (1,7–2,6 dias vs. 3–7 dias), embora o tempo cirúrgico varie conforme a localização do cálculo, a complexidade anatômica e a experiência do cirurgião (3,6,11).

## Discussão

Os dados disponíveis reforçam a pielolitotomia robótica como uma alternativa viável e segura à nefrolitotomia percutânea em casos selecionados, sobretudo em pacientes com anatomia renal desfavorável, risco cirúrgico elevado ou falha em terapias prévias (3,6,11). A abordagem robótica preserva o parênquima renal, proporciona visualização ampliada e precisão instrumental superior, o que resulta em menores taxas de complicações, sangramento reduzido

e recuperação mais rápida, mantendo taxas de sucesso equivalentes ou superiores às da PCNL (1,3,4,7,8).

## Conclusão

A pielolitotomia robótica deve ser considerada uma alternativa válida à nefrolitotomia percutânea em pacientes com maior risco de complicações, anatomia renal complexa, necessidade reconstrutiva associada ou falha de tratamentos prévios. A técnica oferece taxas livres de cálculo comparáveis ou superiores, menor perda sanguínea, menor morbidade e menor tempo de internação, embora apresente tempo operatório variável. Estudos prospectivos multicêntricos são essenciais para refinar a seleção de pacientes, avaliar a sustentabilidade econômica e validar os desfechos em longo prazo (1,2,3,4,6,7,8,9,11).

**Palavras-chave:** Pielolitotomia robótica; Nefrolitotomia percutânea; Cálculos renais complexos; Cirurgia minimamente invasiva

**Keywords:** Robotic pyelolithotomy; Percutaneous nephrolithotomy; Complex renal stones; Minimally invasive surgery

## Referências

- [1] TU, H.-A. et al. Comparative Analysis of Surgical Outcomes Between Robotic-Assisted Pyelolithotomy and Mini-Percutaneous Nephrolithotomy for Renal Stones Larger Than 2 cm in Older Adults: A One-Year Follow-Up Study. International Journal of Nephrology and Renovascular Disease, v. 18, p. 177–185, 17 jun. 2025.
- [2] HASAN, O. et al. Robotic Surgery for Stone Disease. Current Urology Reports, v. 24, n. 3, p. 127–133, mar. 2023.
- [3] WANG, L. et al. Robotic pyelolithotomy for treating large renal stone disease: a systematic review and single-arm meta-analysis. Journal of Robotic Surgery, v. 18, n. 1, p. 316, 9 ago. 2024.

- [4] MORETTO, S. et al. Percutaneous nephrolithotomy vs. robotic pyelolithotomy for large renal stones: an inverse probability treatment weighting analysis. *Minerva Urology and Nephrology*, v. 76, n. 6, jan. 2025.
- [5] ZAZZARA, M. et al. Robotic pyelolithotomy for the treatment of large renal stones: a single-center experience. *Minerva Urologica e Nefrologica*, v. 71, n. 5, out. 2019.
- [6] SWEARINGEN, R. et al. Zero-fragment Nephrolithotomy: A Multi-center Evaluation of Robotic Pyelolithotomy and Nephrolithotomy for Treating Renal Stones. *European Urology*, v. 72, n. 6, p. 1014–1021, dez. 2017.
- [7] ARON, S. et al. Robotic-assisted laparoscopic pyelolithotomy in a horseshoe kidney. *The Canadian Journal of Urology*, 2024.
- [8] CHOW, A. K.; DEANE, L. A. Robotic Pyelolithotomy for the Intact Removal of a Complete Staghorn Calculus: A Feasible Approach Even After a Previous Open Pyelolithotomy. *Urology*, v. 127, p. 133, maio 2019.
- [9] SIDDIQUI, K. M.; ALBALA, D. M. Robotic-assisted surgery and treatment of urolithiasis. *International Journal of Surgery*, v. 36, p. 673–675, dez. 2016.
- [10] EUROPEAN SOCIETY OF RESIDENTS IN UROLOGY (ESRU) AND YOUNG ACADEMIC UROLOGISTS (YAU) et al. The fight between PCNL, laparoscopic and robotic pyelolithotomy: do we have a winner? A systematic review and meta-analysis. *Minerva Urology and Nephrology*, v. 74, n. 2, mar. 2022.
- [11] MAHMUD, H. et al. Robot-Assisted Pyelolithotomy in Pelvic Kidney. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 24, p. 7727, 18 dez. 2024.