Tecnical Steps

Adrenalectomia Transabdominal por Via Robótica: Proposta de Técnica Cirúrgica

Robotic Transabdominal Adrenalectomy: Proposed Surgical Technique

Mariana Mourão[1], Sofia C. Guerreiro[1], Rui Leal[2], Paula Tavares[1], Susana Cadilha[3], Hugo Pinto Marques[1]

1. Serviço de Cirurgia Geral, Hospital Curry Cabral, ULS São José, Lisboa, Portugal
2. Área Cirúrgica, Bloco Operatório Central, Hospital Curry Cabral, ULS São José, Lisboa, Portugal
3. Serviço de Anestesiologia, Hospital Curry Cabral, ULS São José, Lisboa, Portugal

Corresponding Author/Autor Correspondente:
Mariana Mourão [marianamourao8@gmail.com]
Rua João Villaret n 36 6A, 2620-280 Portugal

https://doi.org/10.34635/rpc.1182

RESUMO

A adrenalectomia minimamente invasiva é o tratamento de eleição para a maioria das lesões suprarrenais com indicação cirúrgica, sendo a via robótica uma evolução da laparoscopia convencional. Este artigo apresenta de forma detalhada a técnica cirúrgica de adrenalectomia transabdominal robótica, incluindo posicionamento do doente, colocação dos trocares, *docking* e etapas cirúrgicas fundamentais. São descritas as particularidades técnicas das abordagens direita e esquerda, com ênfase no controlo vascular e na dissecção segura da glândula. Aborda-se ainda a extração da peça operatória e os cuidados pós-operatórios, habitualmente associados a recuperação rápida e internamento curto. A técnica demonstra segurança, baixa taxa de complicações e vantagens perioperatórias em centros experientes. A padronização dos passos cirúrgicos e a abordagem multidisciplinar são essenciais para otimizar resultados e garantir a segurança do procedimento.

Palavras-chave: Adrenalectomia/métodos; Procedimentos Cirúgicos Robóticos

Received/Recebido: 14/03/2026 **Accepted/Aceite:** 21/05/2026 **Published online/Publicado online:** 05/06/2026 **Published/Publicado:** 31/07/2026

© Portuguese Society of Surgery 2026. Re-use permitted under CC BY-NC. No commercial re-use.
© Sociedade Portuguesa de Cirurgia 2026. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

ABSTRACT

Minimally invasive adrenalectomy is the treatment of choice for most adrenal lesions requiring surgical intervention, with the robotic approach representing an evolution of conventional laparoscopy. This article presents in detail the technique of robotic transabdominal adrenalectomy, including patient positioning, trocar placement, docking, and the fundamental surgical steps. The technical particularities of the right and left approaches are described, with emphasis on vascular control and safe gland dissection. Specimen extraction and postoperative care are also addressed, typically associated with rapid recovery and short hospital stay. The technique demonstrates safety, low complication rates, and perioperative advantages in experienced centers. The standardization of surgical steps and a multidisciplinary approach are essential to optimize outcomes and ensure procedural safety.

Keywords: Adrenalectomy/methods; Robotic Surgical Procedures

INTRODUÇÃO

A adrenalectomia por via minimamente invasiva é atualmente o tratamento de referência para a maioria das lesões suprarrenais com indicação para resseção cirúrgica.[1]A abordagem laparoscópica foi descrita pela primeira vez por Gagner *et al* em 1992[2] contudo nas últimas duas décadas, a cirurgia robótica emergiu como uma alternativa à laparoscopia convencional, desde a sua primeira descrição por Horgan and Vanuno em 2021.[3] Oferece potenciais vantagens técnicas, incluindo visualização tridimensional aumentada, maior amplitude e precisão de movimentos dos instrumentos e ergonomia superior para o cirurgião.[4]

A adrenalectomia robótica pode ser realizada através de uma abordagem transabdominal (lateral) ou retroperitoneal (posterior). A via transabdominal lateral é particularmente adequada para tumores de maiores dimensões (≥6 cm), lesões com suspeita de malignidade ou em doentes obesos.[4,5] Estudos recentes demonstram que a abordagem robótica está associada a menor perda hemática, menor taxa de conversão para cirurgia aberta e internamento hospitalar mais curto.[6,7]

A abordagem multidisciplinar associada a standardização da técnica cirúrgica é fundamental para otimizar os resultados perioperatórios e garantir a segurança do procedimento

TÉCNICA CIRÚRGICA

1. PREPARAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA E ANESTESIA

É realizada a avaliação pré-operatória do doente pela Endocrinologia e Anestesiologia com optimização da terapêutica de acordo com a patologia. Os doentes com feocromocitoma são particularmente desafiantes em termos anestésicos, obrigando a uma ação coordenada com a cirurgia. A cirurgia é realizada sob anestesia geral.

2. POSICIONAMENTO DO DOENTE

O doente é posicionado em decúbito lateral contralateral à glândula a ser ressecada. Utiliza-se um colchão de vácuo para assegurar o posicionamento e proteger adequadamente os pontos de pressão. A mesa operatória é fletida e os membros inferiores são ligeiramente descendidos para aumentar o espaço de trabalho e otimizar a exposição do retroperitoneu (Fig. 1).



Figure 1: Posicionamento adrenalectomia esquerda.

3. PONTOS DE REFERÊNCIA E *DOCKING*

A cirurgia é realizada com o sistema robótico da Vinci® Xi, equipado com câmara tridimensional de 30°.

Após a realização do pneumoperitoneu através de uma técnica *standard* (pressão de 12-15 mmHg), são colocados os trocares. As portas dos trocares são alinhadas numa configuração horizontal, de acordo com as regras habituais

da cirurgia robótica, com espaçamento de aproximadamente 8 cm entre elas para minimizar o risco de colisão dos braços robóticos. São utilizadas uma pinça (*grasper*) fenestrada com energia bipolar e um *vessel sealer*

Para adrenalectomia direita utilizam-se quatro braços robóticos e uma porta para o assistente.[2] A configuração típica inclui:

- Porta da câmara (8 mm): linha medioclavicular
- Restantes portas robóticas (8 mm): distribuídos ao longo da margem costal, horizontais (não acompanhado o rebordo costal como na laparoscopia convencional)
- Portal de assistência (12 mm): para laqueação vascular e aspiração.

Para_adrenalectomia esquerda utilizam-se apenas três braços robóticos e uma porta para o assistente. A configuração é semelhante, mas dispensa a 4ª porta robótica devido à ausência de necessidade de retração hepática. Esta pode ser colocada em caso de dificuldade técnica.

A plataforma robótica é acoplada (*docking*) pelo dorso do doente.

4. TEMPO DE CONSOLA – ADRENALECTOMIA TRANSABDOMINAL

Adrenalectomia direita

A adrenalectomia direita apresenta maior complexidade técnica devido à relação anatómica da glândula suprarrenal com o fígado e a veia cava inferior.[8]

Passos cirúrgicos principais:

1. Mobilização do ângulo hepático do cólon: O ângulo hepático do cólon é mobilizado inferiormente através da secção do ligamento hepato-cólico, permitindo acesso ao espaço retroperitoneal.

2. Retração hepática: O fígado é retraído superiormente para permitir exposição adequada da região suprarrenal direita. A separação do ligamento triangular direito pode ser necessária para otimizar a exposição.

3. Exposição da veia cava inferior: O peritoneu é aberto para expor a veia cava inferior. A dissecção procede de forma médio-lateral até identificação da veia suprarrenal direita (Fig. 2).

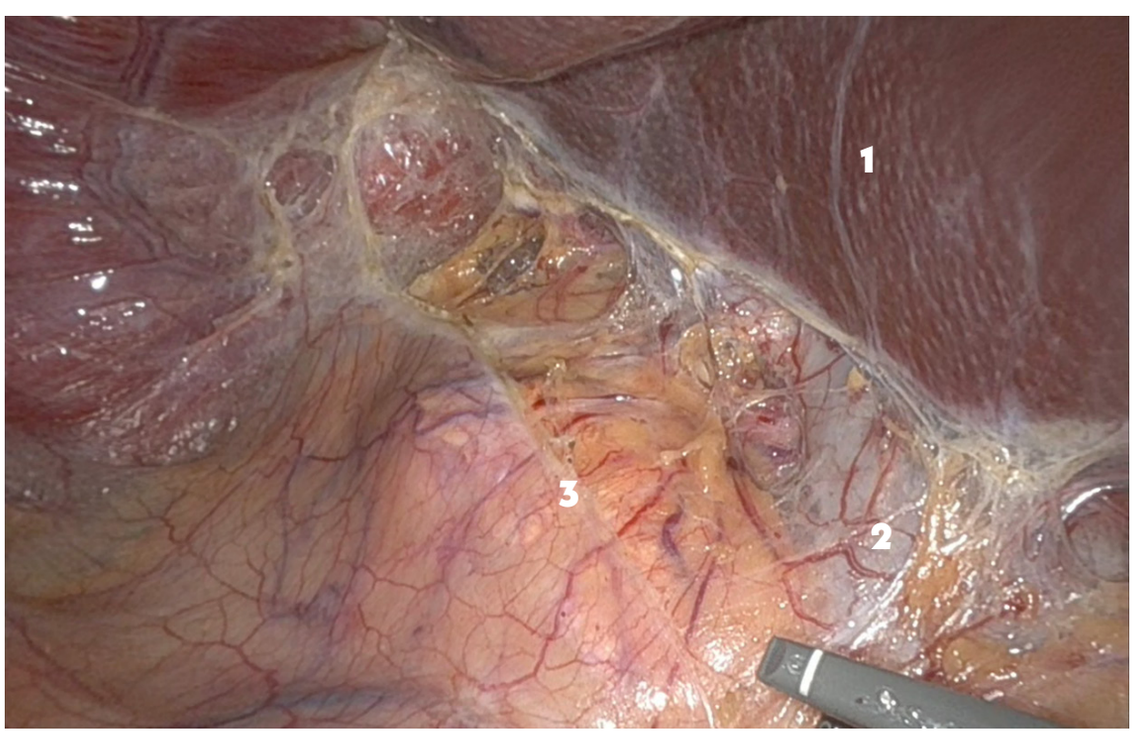


Figura 2: Exposição supra-renal direita.
1. Fígado tracionado medialmente
2. Veia cava inferior exposta após abertura de peritoneu
3. Supra-renal direita

4. Identificação e controlo da veia suprarrenal: A veia suprarrenal direita, tipicamente curta (5-10 mm) e de trajeto anterior, é cuidadosamente isolada através de dissecção ao longo da margem lateral da veia cava inferior. A veia é laqueada pelo assistente de mesa com clips de 5 mm ou *hem-o-locks* e seccionada (Fig. 3). Ponderar sempre a possibilidade da existência de uma veia acessória.

5. Dissecção circunferencial: Após controlo vascular, procede-se à dissecção circunferencial da glândula utilizando dispositivo robótico de selagem vascular (*vessel-sealing device*). A dissecção inicia-se superior e lateralmente, progredindo para as margens inferior e medial (Fig. 4). Deve ser evitada a manipulação direta da glândula para evitar lesão da cápsula.



Figura 3: Laqueação da veia supra-renal direita.

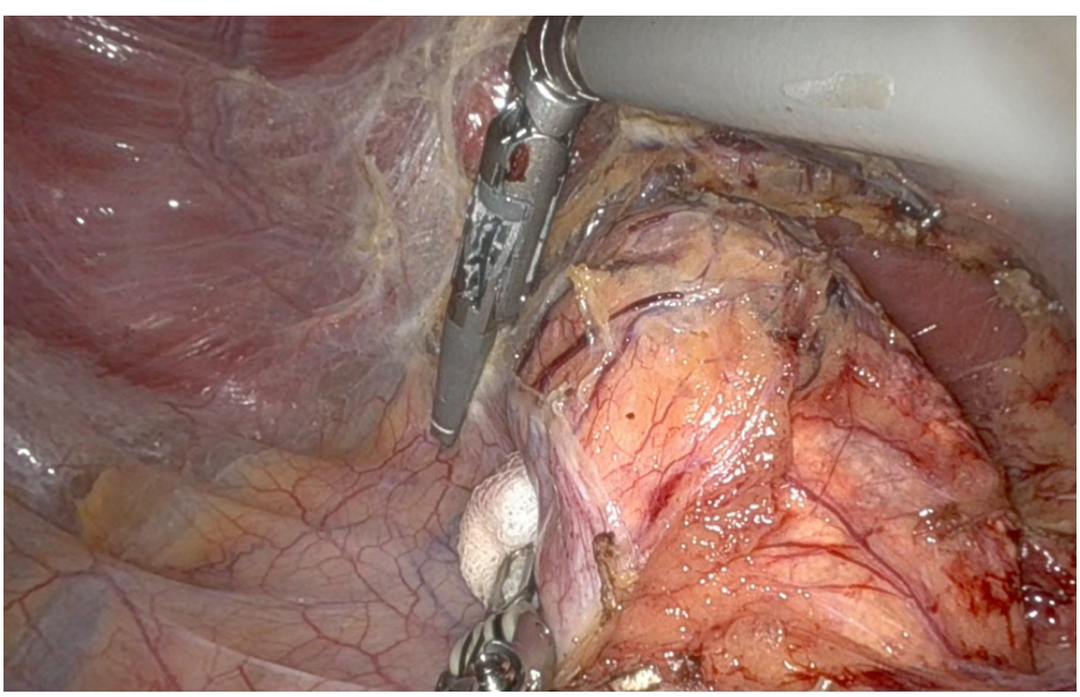


Figura 4: Disseção supra-renal direita.

Adrenalectomia esquerda

Na adrenalectomia esquerda, a existência de uma veia suprarrenal mais longa e a exposição da glândula facilitam a abordagem cirúrgica, mas não devemos esquecer as suas relações com o pâncreas e vasos esplénicos.

Passos cirúrgicos principais:

1. Mobilização do ângulo esplénico: O ângulo esplénico do cólon é mobilizado inferiormente para expor a glândula suprarrenal esquerda (Figs. 5 e 6).

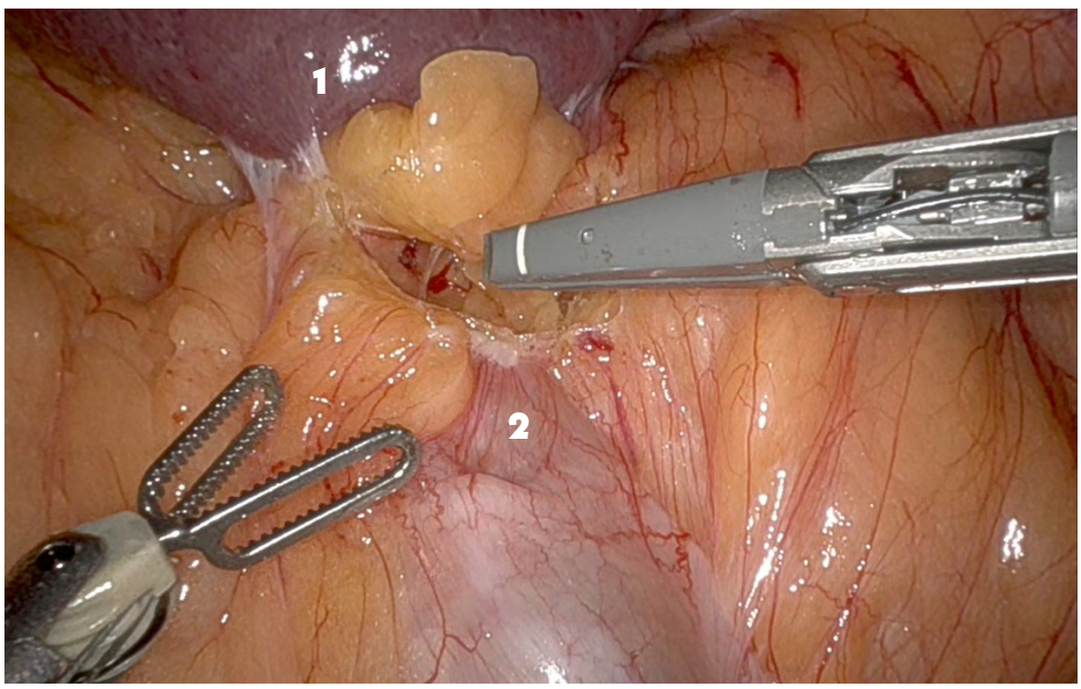


Figura 5: Libertação do ângulo esplénico do cólon. **1** – Baço; **2** – Cólon.

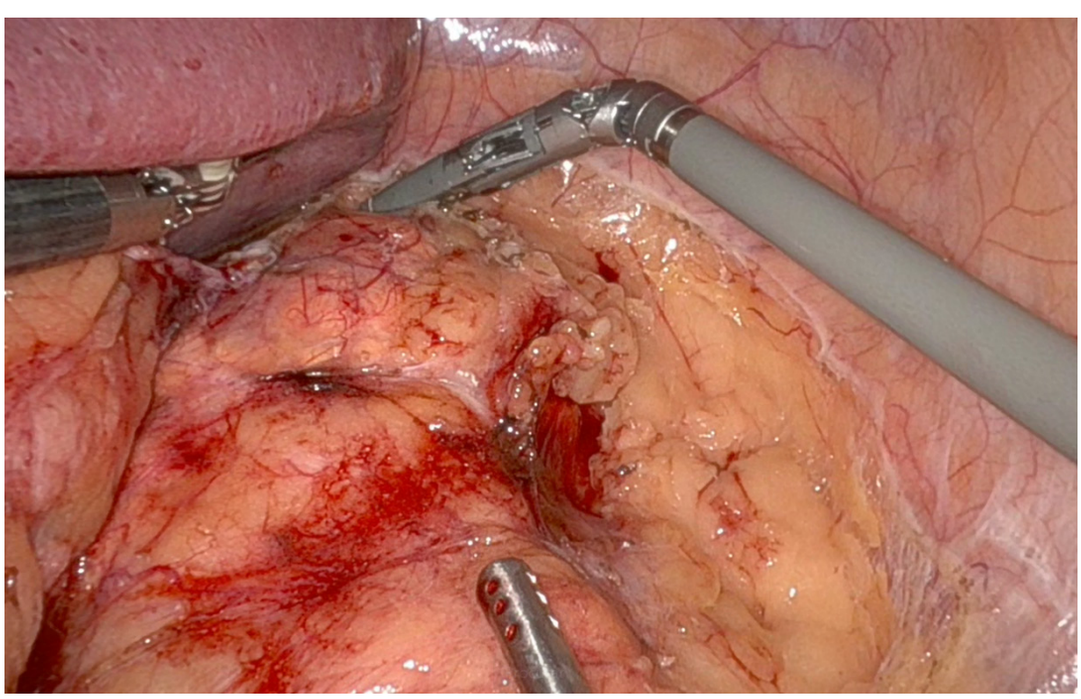


Figura 6: Exposição supra-renal esquerda.

2. Libertação do baço e seu rebatimento para a direita do doente.

3. Identificação da veia suprarrenal: A veia suprarrenal esquerda, mais longa que a contralateral, é cuidadosamente isolada. Esta drena tipicamente para a veia renal esquerda (Fig. 7).

4. Laqueação vascular: A veia suprarrenal é laqueada e seccionada. A artéria polar superior do rim deverá ser preservada.

5. Dissecção completa: Procede-se à dissecção completa da glândula dos tecidos circundantes utilizando o dispositivo de selagem vascular.

Extração da suprarrenal

Após mobilização completa da glândula, devendo ser garantida uma resseção R0 macroscópica, a peça cirúrgica é colocada num saco de extração endoscópico (*endobag*) e extraído através da porta do assistente (12 mm) (Fig. 8).

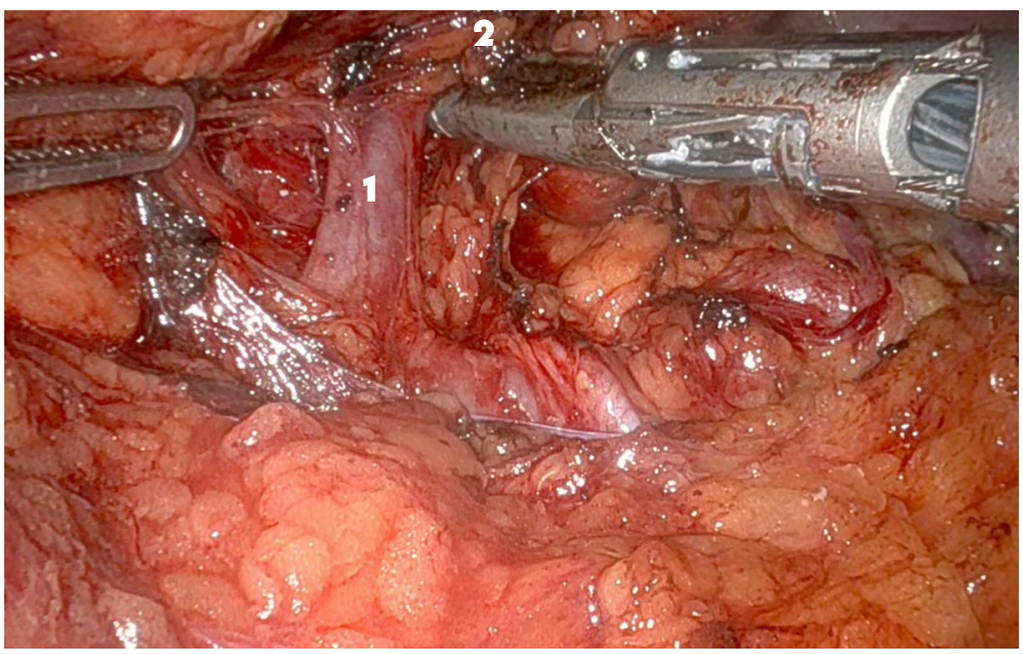


Figura 7 – Laqueação veia supra-renal esquerda.
1 – Veia supra-renal esquerda; **2** – Supra-renal esquerda.

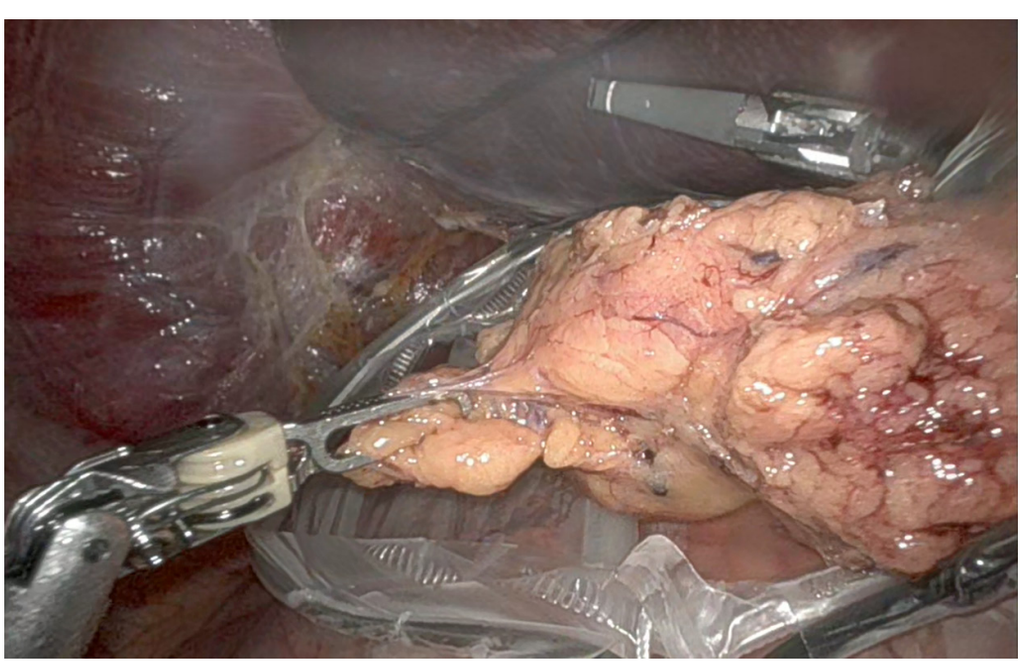


Figura 8: Extração de peça com saco endoscópico.

Após a revisão da hemóstase, a colocação de dreno abdominal não é realizada por rotina.

A porta de 12 mm é encerrada sob visão direta para prevenir hérnias incisionais.

5. CUIDADOS PÓS-OPERATÓRIOS

A dor pós-operatória é tipicamente ligeira a moderada, devendo ser preferida uma analgesia multimodal, minimizando o uso de opioides. A alimentação oral pode ser iniciada precocemente, tipicamente 6-12 horas após a cirurgia.

A recuperação dos doentes é habitualmente rápida, com um tempo mediano de internamento de 1-2 dias, sendo frequente a alta hospitalar no primeiro dia pós-operatório em centros experientes.[9]

Deve ser realizada avaliação por endocrinologia em todo o período peri-operatório, com ajuste terapêutico aquando da alta.

DISCUSSÃO

A adrenalectomia robótica transabdominal representa uma evolução técnica significativa no tratamento cirúrgico da patologia adrenal. A evidência acumulada demonstra que esta abordagem é segura, eficaz e oferece vantagens específicas em determinados contextos clínicos.[5,7,10]

A taxa global de complicações da adrenalectomia robótica é baixa (1,6%-18,6%).[9,11] As complicações *minor* (Clavien-Dindo I-II) incluem infeções superficiais do local cirúrgico ou retenção urinária transitória. As complicações *major* (Clavien-Dindo ≥III) são raras (5%) e podem incluir hérnias incisionais, hemorragia que requer transfusão ou reintervenção.[11]

Estudos comparativos demonstram que a cirurgia robótica está associada a menor perda hemática, menor taxa de conversão para cirurgia aberta e internamento mais curto comparativamente à laparoscopia convencional.[6,12]

A ausência de *feedback* táctil é compensada pela visualização tridimensional aumentada e a maior amplitude de movimentos, que facilitam a dissecção precisa das estruturas vasculares, particularmente relevante na identificação e controlo da veia suprarrenal direita, que apresenta um trajeto curto e relação íntima com a veia cava inferior. Tem ainda vantagem na realização de cirurgias tecnicamente mais desafiantes, nomeadamente tumores de grandes dimensões ou adrenalectomias parciais.[4,7]

A avaliação das curvas de aprendizagem demonstra melhorias progressivas e significativas no tempo operatório e a segurança do procedimento.[5,9,13]

Os custos são superiores, embora análises de custo-efetividade em centros de alto volume demonstrem sustentabilidade económica.[5]

CONCLUSÃO

A adrenalectomia transabdominal por via robótica constitui uma técnica segura e eficaz, com vantagens demonstradas em casos selecionados. A standardização da técnica cirúrgica, realizada em centros de grande volume, com particular atenção às diferenças anatómicas entre os lados direito e esquerdo, é fundamental para otimizar os resultados perioperatórios. A evidência atual suporta a sua utilização preferencial em tumores volumosos, feocromocitomas e doentes com características anatómicas desafiantes, particularmente em centros com experiência robótica estabelecida.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Conflitos de Interesse: Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.
Apoio Financeiro: Este trabalho não recebeu qualquer subsídio, bolsa ou financiamento.
Proveniência e Revisão por Pares: Não solicitado; revisão externa por pares.

ETHICAL DISCLOSURES

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.
Financial Support: This work has not received any contribution grant or scholarship.
Provenance and Peer Review: Not commissioned; externally peer-reviewed.

DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO

MM: Conceitualização, redação — preparação do rascunho original, revisão, edição
SCG: Conceitualização, redação — preparação do rascunho original, visualização
PT: Revisão, edição, supervisão
RL, SC e HPM: Supervisão e revisão.
Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada.

CONTRIBUTORSHIP STATEMENT

MM: Conceptualization, writing—original draft preparation, review, editing
SCG: Conceptualization, writing—original draft preparation, review
PT: Review, editing, supervision
RL, SC and HPM: Supervision and revision.
All authors approved the final version to be published.

REFERÊNCIAS

1. Fassnacht M, Tsagarakis S, Terzolo M, Tabarin A, Sahdev A, Newell-Price J, et al. European Society of Endocrinology clinical practice guidelines on the management of adrenal incidentalomas, in collaboration with the European Network for the Study of Adrenal Tumors. Eur J Endocrinol. 2023;189:G1-G42. doi: 10.1093/ejendo/lvad066.
2. Gagner M, Lacroix A, Bolté E. Laparoscopic adrenalectomy in Cushing's syndrome and pheochromocytoma. N Engl J Med. 1992, 327:1033. doi:10.1056/NEJM199210013271417.
3. Horgan S, Vanuno D. Robots in laparoscopic surgery. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2001;11:415-9. 10.1089/10926420152761950.
4. Piccoli M, Pecchini F, Serra F, Nigro C, Colli G, Gozzo D, et al. Robotic Versus Laparoscopic Adrenalectomy: Pluriannual Experience in a High-Volume Center Evaluating Indications and Results. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2021;31:375-81. doi: 10.1089/lap.2020.0839.
5. De Crea C, Pennestrì F, Voloudakis N, Sessa L, Procopio PF, Gallucci P, et al. Robot-assisted vs laparoscopic lateral transabdominal adrenalectomy: a propensity score matching analysis. Surg Endosc. 2022;36:8619-29. doi: 10.1007/s00464-022-09663-3.
6. Vatansever S, Nordenström E, Raffaelli M, Brunaud L, Makay Ö; EUROCRINE Council. Robot-assisted versus conventional laparoscopic adrenalectomy: Results from the EUROCRINE Surgical Registry. Surgery. 2022;171:1224-30. doi: 10.1016/j.surg.2021.12.003.
7. Grunberg N, Michot N, Dussard D, Saint-Marc O, Guillermou H, Salamé E, et al. Robotic Adrenalectomy Is Associated With Shortened Hospital Stay and in Large Tumors (≥ 6 cm) May Reduce Complications. World J Surg. 2026;50:451-60. doi: 10.1002/wjs.70221.
8. Krane LS, Shrivastava A, Eun D, Narra V, Bhandari M, Menon M. A four-step technique of robotic right adrenalectomy: initial experience. BJU Int. 2008;101:1289-92. doi: 10.1111/j.1464-410X.2008.07433.x.
9. Mourao M, Guerreiro SC, Tavares P, Pinto Marques H. Robotic Adrenalectomy: A Portuguese National Health Service Experience. Cureus. 2026;18:e103202. doi: 10.7759/cureus.103202.
10. Esposito G, Mullineris B, Colli G, Curia S, Piccoli M. Robotic Versus Laparoscopic Adrenalectomy for Adrenal Tumors: An Up-to-Date Meta-Analysis on Perioperative Outcomes. Cancers. 2025;17:150. doi: 10.3390/cancers17010150.
11. Kim K, Park D, Oh MY, Chai YJ, Kim HY. Safety and Surgical Outcomes of Robotic Adrenalectomy From a 15-Year Experience at a Single Institution. Sci Rep. 2024;14:12174. doi:10.1038/s41598-024-63105-9.
12. Isiktas G, Akgun E, Berber E. Laparoscopic Versus Robotic Lateral Transabdominal Adrenalectomy. J Surg Oncol. 2024;129:224-7. doi:10.1002/jso.27493.
13. Collins RA, Wang TS, Dream S, Solórzano CC, Kiernan CM. Adoption of robotic adrenalectomy: a two institution study of surgeon learning curve. Ann Surg Oncol. 2023;30:4167-78. 10.1245/s10434-023-13406-6.