

シンポジウム 1: 術式の変遷からひもとく泌尿器科手術の方向性 求められているものは何か?

腎部分切除術の術式変遷と今後の展望

徳島大学大学院医歯薬学研究部泌尿器科学分野

金 山 博 臣*

抄録:

小径腎細胞癌の手術療法は、20 年以上前には根治的腎摘除術が行われていたが、その後、低侵襲な腹腔鏡下腎摘除術が行われるようになり、さらに癌制御と腎機能温存を目的として開腹腎部分切除術が取り入れられるようになった。その後、癌制御と腎機能温存を維持しながら低侵襲を達成するために腹腔鏡下腎部分切除術が導入され普及しつつあったが、さらに安全性を確保し適応を拡大することが可能なロボット支援腎部分切除術が保険収載され、多くの施設に導入・普及されるようになってきている。今後は、腎門部腫瘍や完全埋没腫瘍、大きな腫瘍などに適応が拡大され、腎機能温存を最大化するための術式の開発・普及が進むものと思われる。

(西日泌尿. 82:16-19, 2020)

キーワード: 小径腎細胞癌, 腹腔鏡下腎摘除術, 腹腔鏡下腎部分切除術, ロボット支援腎部分切除術, 腎機能温存

はじめに

本シンポジウムでは、術式の変遷を歴史的にみてその手術に何が求められているかを明らかにし、今後の進むべき方向性を示すことが目的と考える。腎部分切除術は主に小径腎細胞癌に対して行われているが、以前は小径腎細胞癌に対しても根治的腎摘除術が行われていた。その後、腎機能温存を目的として腎部分切除術が行われるようになり、成績の向上とともに適応が拡大されるようになってきた。本稿では小径腎細胞癌の手術療法の変遷、腎部分切除術の術式と適応の変遷について解説しながら、今後の展望について考えたい。

小径腎細胞癌の手術療法の変遷

1) 根治的腎摘除術: 開腹手術から腹腔鏡手術へ

1990 年代までは、4 cm 以下の小径腎細胞癌に対しても根治的腎摘除術が実施されていた。癌を根治することが第 1 に考えられた結果、腎機能の温存は考慮せず、小さな腎細胞癌にも腎摘除術が選択されたためである。ただし、術前から腎機能障害があり腎摘除術によって血液

透析導入が必要となるような症例に対しては腎部分切除術が考慮されていた。1990 年代に入って腹腔鏡手術が導入されるようになってきた。1990 年代前半はまだ腹腔鏡手術が十分に普及しておらず、根治的腎摘除術は開腹手術が主流であったが、1990 年代後半になると腹腔鏡手術も普及するようになってきた。その後、癌の根治性とともに低侵襲性が求められるようになり、腹腔鏡下腎摘除術が広く普及するようになってきた。

2) 根治的腎摘除術から腎部分切除術へ

その後、腎摘除術では腎部分切除術に比し術後に腎機能が低下し¹⁾、新血管イベントの発生が多く全生存率が低下することが報告され²⁾、腎機能の温存を目的として小径 (T1a) 腎細胞癌に対して腎部分切除術が選択されるようになり、癌のコントロールにも差がないことが報告されるようになってきた³⁾。EAU (European Association of Urology) や AUA (American Urological Association)、日本泌尿器科学会のガイドラインでも小径 (T1a/T1b) 腎細胞癌に対しては腎部分切除術が推奨されるようになってきた。術式は腹腔鏡手術が普及していなかった当初は開腹手術が主流であったが、腹腔鏡下腎摘除術に比べて侵襲が大きく、腎機能が良好な患者は開腹腎部分切除術より低侵襲な腹腔鏡下腎摘除術を選択する場合もあった。

* 〒 770-8503 徳島市蔵本町 3-18-15
TEL 088-633-7159, FAX 088-633-7160
E-mail: kanayama.hiroomi@tokushima-u.ac.jp

3) 開腹腎部分切除術からより低侵襲な腹腔鏡下腎部分切除術へ

その後、腹腔鏡手術が普及するにつれて、腎部分切除術も腹腔鏡手術が行われるようになった。開腹手術では阻血時間は比較的短く、難しい症例でも腎を冷却することで長時間の阻血が可能である。一方、腹腔鏡下腎部分切除術では腎動脈の剥離や腫瘍の切除・実質の縫合など技術的に難易度が高く阻血時間が長くなるため、埋没型や腫瘍が大きい場合は困難である。また、腹腔鏡下腎部分切除術の手法習得には多くの症例の経験が必要である。しかし、患者さんの希望に応えるため、多くの施設で腹腔鏡下腎部分切除術が導入された。腫瘍径が小さく突出型の比較的容易な場合は腹腔鏡下腎部分切除術が選択され、腎門部腫瘍、埋没腫瘍、径が大きい腫瘍など難しい症例では開腹腎部分切除術が選択される場合が多かった。

4) ロボット支援腎部分切除術の導入・普及

2011～2012年頃より本邦においてもロボット支援腎部分切除術(Robot-assisted Partial Nephrectomy: RAPN)が実施されるようになり、2016年4月に保険収載されると多くの施設で導入され急速に普及した。4 cm以下のT1aでは可能な限り、4 cm～7 cmのT1b腫瘍に対しても可能であれば腎部分切除術が推奨されており、T1a/T1bの症例に対して多くの施設でRAPNが導入されてきた。開腹腎部分切除術との比較では、RAPNは手術時間が長くなるが、出血が少なく輸血率が低い、術後合併症が少なく入院期間が短いなどの報告があり⁴⁾、腹腔鏡下腎部分切除術との比較では、腎実質の温存・腎機能の温存に優れているなどの報告がある⁵⁾。多くの施設でRAPNの比率が高くなり、ダヴィンチが導入されている施設では腹腔鏡手術はすべてRAPNに置き換わったものと思われる。また、手術手技の習得度にもよるが開腹手術もRAPNへの移行が進んでいるものと思われる。我々の施設でも、腹腔鏡下腎部分切除術はすべてRAPNとなり、単腎症例や腎機能低下のある難易度の高い症例のみ開腹腎部分切除術を行っている。腎門部や埋没型など難易度の高い症例もRAPNに移行している。

5) 小径腎細胞癌に対する術式変遷のまとめ

以上のように、小径腎細胞癌の術式の変遷は、開腹根治的腎摘除術、腹腔鏡下腎摘除術、開腹腎部分切除術、腹腔鏡下腎部分切除術、ロボット支援腎部分切除術へと移り変わってきた。その中で、腎機能が良好で腎部分切除術が困難な症例に対しては低侵襲な腹腔鏡下腎摘除術が選択される場合もある。最終的な目標は、癌のコントー

ル、腎機能の温存、低侵襲の達成であり、この目標を達成できる術式を選択することになる。現状では、手術支援ロボットが導入されている施設では、ほとんどの症例にRAPNが行われており、一部の症例で開腹腎部分切除術、腹腔鏡下腎摘除術が選択される。

ロボット支援腎部分切除術の展望

1) ロボット支援腎部分切除術の適応拡大

RAPNの普及に伴い、腎部分切除術の適応が拡大してきた。T1aだけではなく、T1bやT2にもRAPNが試みられ、良好な成績が報告されるようになってきた^{6) 7)}。また、腎門部腫瘍や完全埋没腫瘍においてもRAPNが試みられている^{8) 9)}。ヴァインセントを用いた術前3D画像の構築や、術中エコー・術中ナビゲーションなどを用いることによって、RAPNの適応が拡大するものと思われる。しかし、RAPNは難易度の高い手術手技であり、重大な合併症を引き起こす可能性のある術式である。決して無理をせず、手術手技の習得度に応じて症例ごとに慎重に手術適応を決めるべきであることは言うまでもない。

2) 腎機能温存最大化のために

小径腎細胞癌に対する腎部分切除術の目的は、癌のコントロールと腎機能温存、およびQOLの維持である。腎部分切除術において腎機能温存を最大化するためには、阻血時間の短縮と腎実質喪失の最小化が必要である。阻血時間の究極の短縮は無阻血である。RAPNにおいて、阻血した場合に比べて無阻血により腎機能障害がより軽度になり、周術期の合併症もあまり変わらないとの報告がある¹⁰⁾。また、ソフト凝固を用いて腎実質の縫合をしないRAPNの報告があり、T1aに比べてT1bでは阻血時間が長くなり合併症が増えると報告されている¹¹⁾。今後、腎機能障害をできるだけ軽減する方法が検討されてくるものと思われるが、習熟度に応じた取り組みが重要であり、決して危険な試みをするべきではない。

おわりに

小径腎細胞癌に対する手術は癌制御を目的とした腎摘除術から始まり、低侵襲な腹腔鏡下腎摘除術、腎機能温存のための腎部分切除術、腎機能温存と低侵襲を目的とした腹腔鏡下腎部分切除術、さらに安全で確実なロボット支援腎部分切除術へと変遷してきた。今後、安全性を担保しながらより困難な症例への手術適応の拡大、さらなる腎機能温存のための術式開発へと挑戦が続くものと思われる。

文 献

- 1) Huang, W. C. et al.: Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study. *Lancet Oncol.* **7**: 735–740, 2006.
- 2) Huang, W. C. et al.: Partial nephrectomy versus radical nephrectomy in patients with small renal tumors — is there a difference in mortality and cardiovascular outcomes? *J. Urol.* **181**: 55–62, 2009.
- 3) Cr  pel, M. et al.: A population-based comparison of cancer-control rates between radical and partial nephrectomy for T1A renal cell carcinoma. *Urology.* **76**: 883–888, 2010.
- 4) Tsai, S-H. et al.: Open versus robotic partial nephrectomy: Systematic review and meta-analysis of contemporary studies. *Int. J. Med. Robotics Comput. Assist. Surg.* 2019 Feb; 15(1):e1963. doi: 10.1002/rcs.1963. Epub 2018 Nov 6.
- 5) Tachibana, H. et al.: Robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy: A propensity score-matched comparative analysis of surgical outcomes and preserved renal parenchymal volume. *Int. J. Urol.* **25**: 359–364, 2018.
- 6) Kim, D. K. et al.: Comparison of trifecta and pentafecta outcomes between T1a and T1b renal masses following robot-assisted partial nephrectomy (RAPN) with minimum one year follow up: can RAPN for T1b renal masses be feasible? *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0151738 March 17, 2016
- 7) Bertolo, R. et al.: Outcomes of robot-assisted partial nephrectomy for clinical T2 renal tumors: A multicenter analysis (ROSULA Collaborative Group). *Eur. Urol.* **74**: 226–232, 2018.
- 8) Sunaryo, P. L. et al.: A multi-institutional analysis of 263 hilar tumors during robot-assisted partial nephrectomy. *J. Robot. Surg.* 2019 Sep 26. doi: 10.1007/s11701-019-01028-8.
- 9) Harke, N. N. et al.: Are there limits of robotic partial nephrectomy? TRIFECTA outcomes of open and robotic partial nephrectomy for completely endophytic renal tumors. *J. Surg. Oncol.* **118**: 206–211, 2018.
- 10) Kaczmarek, B. F. et al.: Off-clamp robot-assisted partial nephrectomy preserves renal function: a multi-institutional propensity score analysis. *Eur. Urol.* **64**: 988–993, 2013.
- 11) Tohi, Y. et al.: Comparison of perioperative outcomes of robot-assisted partial nephrectomy without renorrhaphy: Comparative outcomes of cT1a versus cT1b renal tumors. *Int. J. Urology.* **26**: 885–889, 2019.

CHANGES AND FUTURE PROSPECTS OF SURGICAL PROCEDURE FOR PARTIAL NEPHRECTOMY

HIROOMI KANAYAMA

Department of Urology, Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima University,
Tokushima, Japan

Abstract:

Radical nephrectomy was the surgical treatment for small renal tumors up until 20 years ago. After that, laparoscopic nephrectomy was introduced as a form of minimal invasive surgery for the treatment of small renal tumors. Moreover, open partial nephrectomy was incorporated to achieve cancer control and nephron preservation. For the purpose of achieving cancer control, nephron preservation, and minimum invasiveness, laparoscopic partial nephrectomy was also introduced and its use has become widespread. Recently, robot-assisted partial nephrectomy has been introduced in many hospitals after being approved

by the Ministry of Health, Labor and Welfare for the treatment of renal tumors that measure less than 7 cm. In the future, the indication for robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy will be expanded to include large tumors, hilar tumors, or completely endophytic tumors, and new surgical techniques will be introduced that enable maximum nephron preservation.

(Nishinoh J. Urol. **82** : 16-19, 2020)

key words : Small renal cancer, laparoscopic nephrectomy, laparoscopic partial nephrectomy, robot-assisted partial nephrectomy, nephron preservation
