

(シンポジウム「ロボット手術の最前線」)泌尿器科領域におけるRobot手術の現状

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-07-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高木, 敏男, 田邊, 一成 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10470/00032853

第 86 回東京女子医科大学学会総会
シンポジウム「ロボット手術の最前線」
泌尿器科領域における Robot 手術の現状

東京女子医科大学泌尿器科

タカギ トシオ タナベ カズナリ
高木 敏男・田邊 一成

(受理 2020 年 12 月 7 日)

The 86th Annual Meeting of the Society of Tokyo Women's Medical University's
Symposium on "Up-to-Date Robotic Surgery"
Current Status of Robot-Assisted Surgery in Urology

Toshio Takagi and Kazunari Tanabe

Department of Urology, Tokyo Women's Medical University, Tokyo, Japan

The robot-assisted surgical technique is more precise due to its clear three-dimensional vision and enhanced maneuverability. Its application is expanding gradually to several fields of surgery. In urology, robotic surgery was readily introduced, and many surgeries, such as radical prostatectomy, partial nephrectomy, radical cystectomy, pyeloplasty and sacrocolpopexy, can now be performed robotically as they have been approved by the Japanese government. Urological organs are usually located in the retroperitoneal space, which entails requiring a blind maneuver occasionally to access these organs in case of an open surgery. In contrast, laparoscopy is able to visualize small spaces; therefore, this technique offers more benefit than open surgery, especially in surgeries of the deepest organs such as the prostate or the kidney. In addition, surgeons have control over four arms during the robot-assisted surgery, which enhances the quality of the surgery and offers quick recovery for the patients. The details of urological robotic surgeries are being outlined in this section.

Keywords: robotic surgery, laparoscopic, urology

緒 言

ロボット支援手術は腹腔鏡手術の延長である。腹腔鏡手術の開腹手術を超える点として、体の深部に存在する臓器に対する良好な視野の提供と、低侵襲性にある。さらに、ロボット支援手術は従来行われてきた腹腔鏡手術（ロボットを使用しない手術）の欠点を様々な点で補っている。具体的には、ロボッ

ト支援手術はカメラと 3 本の操作アーム、つまり 4 本の手を一人の術者が操作することができ、ある程度術者の“思う通り”の手術ができる。さらに、それぞれのアームの操作性が良好であり、切除や縫合を伴う手術に正確性を担保している。このような点が、通常の腹腔鏡手術より優っている点である。

泌尿器科領域では、いち早く腹腔鏡手術が導入さ

Corresponding Author: 高木敏男 〒162-8666 東京都新宿区河田町 8-1 東京女子医科大学泌尿器科 t.takagi1192@gmail.com

doi: 10.24488/jtwmu.91.1_88

Copyright © 2021 Society of Tokyo Women's Medical University. This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC BY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original source is properly credited.

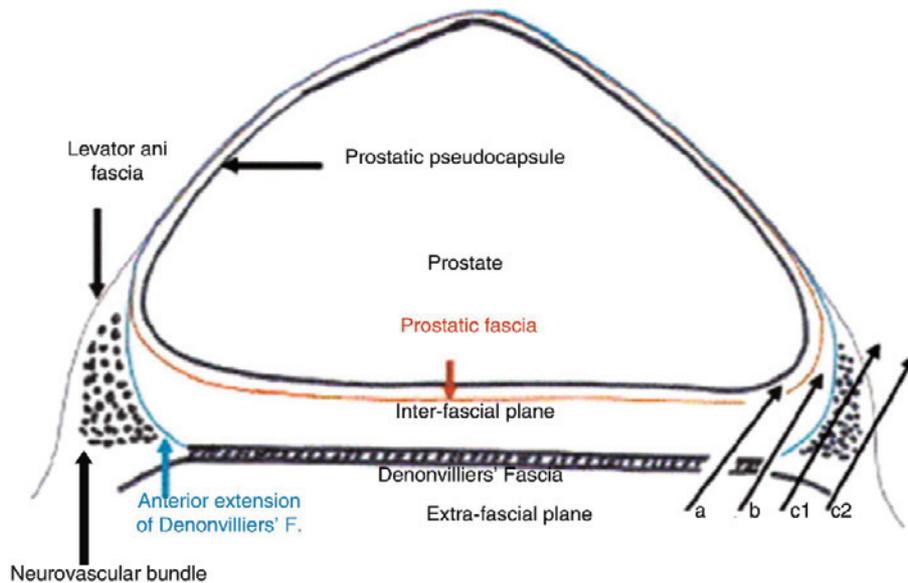


Figure 1. Technique for preserving the sexual function while performing prostatectomy for prostate cancer.

れている。その理由として、対象となる臓器が体の深部に存在することから、開腹手術の時代には、視野の確保に苦勞してきたという事実がある。例えば前立腺は骨盤の最深部に存在し、開腹手術では時として盲目的な用手的作業を要する。そのため、細かい血管からの出血は避けられず、視野が不良となることがある。腹腔鏡手術ではそのような深い部分においても良好な視野を確保し、丁寧な手術が可能となっている。それゆえ、ロボット支援手術においてもいち早く導入され、その利点を享受している。

本稿においては、泌尿器科領域で保険適応となっている前立腺全摘除術、腎部分切除術、膀胱全摘除術、腎盂形成術、仙骨腫固定術について現状を解説する。保険点数については令和2年度の診療報酬である。

根治的前立腺全摘—2012年承認

保険点数：開腹 40,180点、腹腔鏡 77,430点、ロボット支援 95,280点。

本邦ではロボットを保有している施設であれば、前立腺癌に対する根治的前立腺全摘除術はほぼ全例をロボット支援手術で行っている。限局性前立腺癌に対する治療方法は、放射線治療もあるが、ロボット支援手術の普及により、手術治療が増えている傾向がある。ハイリスク症例に対しては、リンパ節郭清を行っている。癌の手術で最も重要なことは癌制御であるが、ロボット支援手術においてはその精密さからQOLの維持が可能となり、かつ、重要視され

ている。前立腺全摘においては術後尿失禁の予防、勃起機能の温存が重要なアウトカムとなっている。まず、尿失禁についてであるが、大切な点として解剖構造を可能な限り温存することである。具体的には、尿道長の確保、膀胱頸部の温存、前立腺前腔の温存などがある。前立腺前腔（レチウス腔）温存手術については、Eganらの報告¹⁾では、術早期のみならず、長期的にも尿失禁の改善を認めている。勃起機能については、前立腺を取り巻く勃起神経をいかに温存するかが重要である。Figure 1に示すように、前立腺周囲には複数の膜構造が存在する。最も前立腺に近い層(a)で剥離すれば多くの神経を温存できるが、癌の局在によっては断端陽性になるリスクがある。それゆえ、やや外側のbの層で神経温存する場合がある。c1ないしc2の層での剥離となると、神経温存は困難となる。Sooriakumaranら²⁾は開腹手術とロボット支援手術、そして剥離層別の勃起機能についての比較検討を行っている。端的にいえば、開腹手術よりロボット支援手術で、また、より前立腺に近い層での剥離において、良好な勃起機能の温存に寄与していた。

腎部分切除術—2016年承認

保険点数：開腹 42,770点、腹腔鏡 64,720点、ロボット支援 70,730点。

T1腎癌(7cm以下の限局性腎癌)に対して保険適応となっている。東京女子医科大学病院では2013年より開始し、2019年度に320例施行している。T1

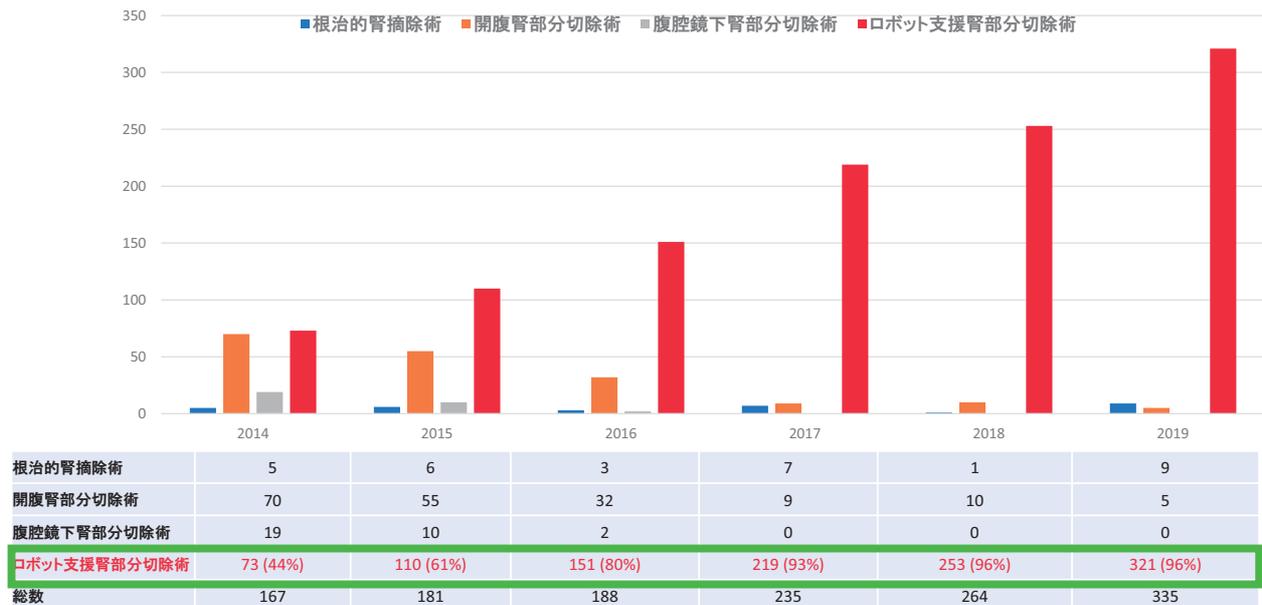


Figure 2. Results of the robot-assisted technique employed to remove the localized nephroma of 7 cm or less.

腎腫瘍に対して約96%に行っており、症例数は年々増加傾向であり（Figure 2）、国内最多の症例数である。腎部分切除術の目的は癌制御を担保した上での腎機能の最大限の温存である。高齢化社会において慢性腎臓病が社会的な問題となっている。2004年に発表されたGoらの報告³⁾では、慢性腎臓病が進行するにつれ、虚血性心疾患などが増加し、その後の生存率に関連があるとされている。その報告を元に、腎癌患者においても多くの腎機能を温存することにより、長期生存を期待している。重要なアウトカムである癌断端陰性、腎機能温存、合併症なしを目指して特に気をつけている点は、アプローチ方法と切除方法である。ロボット支援腎部分切除術におけるアプローチは、経腹膜的アプローチと、経後腹膜アプローチがある。腎臓の背側にある腫瘍については、経後腹膜アプローチ、腹側にある腫瘍は経腹膜アプローチにて行っている。その中間にある外側に位置する腫瘍については、現在経後腹膜アプローチにて行っている。我々の経験では、経後腹膜アプローチの方が、手術時間が短く、出血量も少ないなどの良好な周術期成績を達成している⁴⁾。また、経後腹膜アプローチの方が、術後回復が早いという報告をしている⁵⁾。切除方法であるが、腫瘍の偽被膜に沿って切除する、核出術を積極的に行っている。正常腎実質を腫瘍側につけて切除する標準的切除術よりも、多くの腎実質温存が可能で、良好な周術期成績を得て

いる⁶⁾。ただし、偽被膜が存在しない腫瘍も約10～20%存在するため、その適応については術前に十分検討すべきである⁷⁾。

根治的膀胱全摘除術—2018年承認

保険点数（回腸または結腸導管を利用して尿路変更を行うもの）：開腹 107,800点、腹腔鏡 117,790点、ロボット支援 腹腔鏡と同じ点数。

保険点数は腹腔鏡手術と同様である。ロボットを保有する病院の多くはロボット支援手術を行っている。ただし、開腹手術と比較した前向き研究では、ロボット支援手術の周術期成績の優位性は示されていない⁸⁾。また、手術点数についてもロボット手術で多くの加算がついているわけではない現状を考えると、コスト的にもロボット支援手術で不利な状況である。その状況下においてもロボット支援手術が広まっているのは、前立腺・腎臓で多くのロボット支援手術を経験していることにより、我々がロボット支援手術に慣れていることが考えられる。前述の前向き研究は開腹手術に熟練した術者からの報告であり、今後膀胱全摘除術を始める若手医師にとっては、おそらくロボット支援手術が慣れた手術手技であることから、さらにロボット支援膀胱全摘除術が増えることが考えられる。尿路再建（回腸導管、代用膀胱）については、ロボット支援で体腔内（ICUD）、あるいは小切開にて体腔外（ECUFD）で行うかは、施設の方針によって異なっている。

腎盂形成術—2020年承認

保険点数：開腹 33,120点, 腹腔鏡 51,600点, ロボット支援 腹腔鏡と同じ。

腎盂尿管移行部狭窄症に対して行われる手術である。悪性腫瘍と比較すると希な手術である。

仙骨固定術—2020年承認

保険点数：開腹 28,210点, 腹腔鏡 48,240点, ロボット支援 腹腔鏡と同じ。

子宮脱などの骨盤臓器脱に対する手術である。婦人科で行うこともある。

まとめ

海外では、泌尿器科領域の手術の多くがロボット支援手術で行われている。本邦においてもさらに適応が広がることが予測される。さらに、国内産ロボットの生産も開始され始めている状況から、ロボットそのものの値段、消耗品の値段も今後下がること期待される。より多くの患者さんに、技術進歩による利益の享受を得られることを期待しているところである。

開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) **Egan J, Marhamati S, Carvalho FLF et al:** Retzius-sparing robot-assisted radical prostatectomy leads to durable improvement in urinary function and quality of life versus standard robot-assisted radical prostatectomy without compromise on oncologic efficacy: single-surgeon series and step-by-step guide. *Eur Urol* 2020, doi: 10.1016/j.eururo.2020.05.010
- 2) **Sooriakumaran P, Pini G, Nyberg T et al:** Erectile function and oncologic outcomes following open retropubic and robot-assisted radical prostatectomy: results from the laparoscopic prostatectomy robot open trial. *Eur Urol* **73**: 618–627, 2018
- 3) **Go AS, Chertow GM, Fan D et al:** Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N Engl J Med* **351**: 1296–1305, 2004
- 4) **Takagi T, Yoshida K, Kondo T et al:** Comparisons of surgical outcomes between transperitoneal and retroperitoneal approaches in robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy for lateral renal tumors: a propensity score-matched comparative analysis. *J Robot Surg* 2020, doi: 10.1007/s11701-020-01086-3
- 5) **Kobari Y, Takagi T, Yoshida K et al:** Comparison of postoperative recovery after robot-assisted partial nephrectomy of T1 renal tumors through retroperitoneal or transperitoneal approach: A Japanese single institutional analysis. *Int J Urol* 2020, doi: 10.1111/iju.14424
- 6) **Takagi T, Kondo T, Tachibana H et al:** Comparison of surgical outcomes between resection and enucleation in robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors according to the surface-intermediate-base margin score: a propensity score-matched study. *J Endourol* **31**: 756–761, 2017
- 7) **Takagi T, Yoshida K, Kondo T et al:** Peritumoral pseudocapsule status according to pathological characteristics from robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy for localized renal cell carcinoma. *Int J Urol* **26**: 446–450, 2019
- 8) **Bochner BH, Dalbagni G, Sjoberg DD et al:** Comparing open radical cystectomy and robot-assisted laparoscopic radical cystectomy: a randomized clinical trial. *Eur Urol* **67**: 1042–1050, 2015