

<特集「各科領域における低侵襲・機能温存手術の現状と今後の展望」>

腎癌に対する低侵襲・機能温存療法

河内 明宏, 三木 恒治

京都府立医科大学大学院医学研究科泌尿器外科学*

Minimally invasive and nephron sparing treatments for renal cancer

Akihiro Kawauchi and Tuneharu Miki

Department of Urology, Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science

抄 録

限局性腎癌に対しての標準的治療法として体腔鏡下根治的腎摘除術は広く行われるようになってきた。さらに低侵襲で腎機能温存が可能である治療法として体腔鏡下腎部分切除術と経皮的局所療法がある。体腔鏡下腎部分切除術は腎癌を数ミリの正常腎実質を周囲につけて切除する方法であり、技術的な難易度の高い手術法であるが、腎機能が温存できるとともに小さな傷で痛みも少なく、開腹術と同等以上の手術結果を得ることができる、優れた方法であると考えられた。また、経皮的ラジオ波焼灼術は手術・麻酔リスクのある患者に対しても局所麻酔下に施行することが可能な代替療法である。これらの治療法の選択において低侵襲・腎機能温存療法が増加してきている。本稿ではこのような最近の状況と当科での経験を中心に報告する。

キーワード：体腔鏡下根治的腎摘除術，体腔鏡下腎部分切除術，経皮的ラジオ波焼灼術。

Abstract

For localized renal cancer, laparoscopic radical nephrectomy is becoming one of the standard treatments. Laparoscopic partial nephrectomy and percutaneous regional treatments are reported as more minimally invasive and nephron sparing treatments. Laparoscopic partial nephrectomy is a surgery in which renal cancer with surgical margin of several millimeters is resected. Technical difficulty of this procedure is high, but it is thought to be an excellent treatment because of preservation of renal function as well as small wounds, less pain and good operative results compared with open surgery. Percutaneous radiofrequency ablation is an alternative treatment in which patients with risks for surgery or anesthesia can be treated under local anesthesia. Recent trend shows increase of these minimally invasive and nephron sparing treatments. In this review, recent situation and our experiences are reported.

Key Words: Laparoscopic radical nephrectomy, Laparoscopic partial nephrectomy, Percutaneous radiofrequency ablation.

はじめに

腎癌に対する手術療法としては Gerota 筋膜、副腎も含めて腎を摘出する根治的腎摘除術が標準療法とされ、開腹術による大きな傷で行われてきた。一方で、腹腔鏡下手術の開発に伴い、良性の腎疾患に対して Gerota 筋膜、脂肪被膜を残し、腎のみを摘出する腹腔鏡下腎摘除術が 1991 年に報告され¹⁾、その後腎癌に対し経腹膜式到達法で Gerota 筋膜、副腎も含めて腎を摘出する根治的腎摘除術が 1992 年に報告された²⁾。1993 年には後腹膜鏡下根治的腎摘除術³⁾、1994 年には経腹膜式到達法にハンドアシスト法を併用した腹腔鏡下根治的腎摘除術が報告された⁴⁾。ハンドアシスト法とは 7 cm 程度の切開をおき、そこより手を挿入し、手術の補助を行う方法であり、腹腔鏡下手術の技術的な困難さや触覚がない点などを補う方法として行われている。著者らは 1999 年に後腹膜式到達法に世界で始めてハンドアシスト法を応用し、現在までに 150 例を超える症例に行った⁵⁻⁸⁾。腎癌診療ガイドラインにおいても限局性腎癌に対しての標準的治療として推奨されている⁹⁾。

腎癌に対する機能温存手術としては、腎部分切除術が腎機能障害をもつ患者に対する腎不全を避ける治療法として開発された。その後腎機能障害のない患者に対しても行われるようになり、予後に関しても根治的腎摘除術と差がないと報告されることにより、標準的な治療として確立している⁹⁾¹⁰⁾。この腎部分切除術においても低侵襲療法として腹腔鏡下腎部分切除術が開発され、開腹術と予後には差がないことが報告されている¹¹⁾。

さらに低侵襲である腎機能温存療法として体外よりの穿刺による経皮的局所療法があり、現在までに凍結療法、ラジオ波焼灼術 (RFA)¹²⁾、マイクロ波凝固術、エタノール注入などが報告されている。一般的に手術療法に対するリスクのある症例や手術療法を拒否する患者に対する治療法として用いられている。これらの治療法のうち RFA は腎癌診療ガイドラインにおいて小さな腎癌に対する代替療法となりうるとされ

ている⁹⁾。

以上の腎癌に対する低侵襲・機能温存療法につき当科の成績も含め、概説する。

腹腔鏡下根治的腎摘除術

泌尿器科領域においては関連するほとんどの臓器が腹膜外にあるため、腹腔に到達せずに直接アプローチをする腹膜外式到達法あるいは後腹膜鏡下手術が多く行われており、これらを含めて広義の腹腔鏡下手術あるいは腹腔鏡下手術と呼ばれる。

腹腔鏡下根治的腎摘除術は当科を含めた多くの施設で開腹術に代わって限局性腎癌の第 1 選択の手術となりつつある。腹腔鏡下根治的腎摘除術においては経腹膜アプローチと後腹膜アプローチにおいて手術成績に差はないと報告されている。近年は pure laparoscopic technique による手術が主流となっており、ハンドアシスト法は困難な症例やトラブルに対する処理の際に用いられる。

術式としては当科では主に後腹膜アプローチにより行っており、関連施設の症例も含め現時点で 400 例を超える症例数となっている。図 1 のごとく 4 本の 12 mm トロカールを留置し、腎動脈、腎静脈、尿管を切断後、腎周囲を剥離し、最も尾側の創を 4~5 cm に広げて腎を摘出する (図 2)。

本法は開腹術と比較して傷が小さいばかりでなく、手術時間は同等で、出血量、痛みが少なく、入院期間が短く、術後回復が早いなどの多くの利点がある⁵⁾。また、最近 3 年および 5 年癌特異生存率が 94% および 92% であり、開腹術

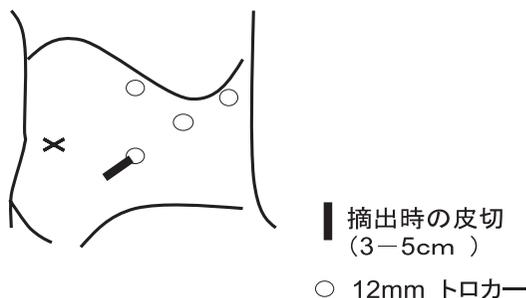


図1 後腹膜鏡下腎摘除術のトロカール配置と皮切

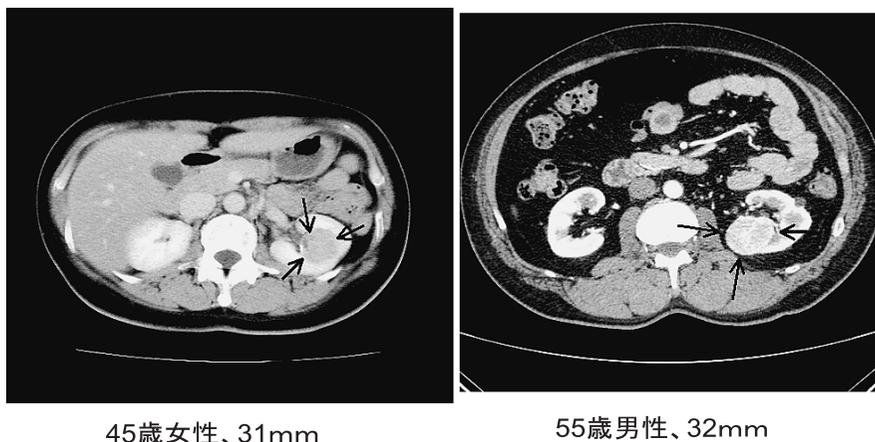


図2 体腔鏡下根切的腎摘除術症例
矢印のような腎の中央部で腎門部に近い腫瘍は部分切除困難であるため、体腔鏡下根切的腎摘除術を選択する。

の93%および91%と差がなく、腫瘍制御という観点からも開腹術と同等であった⁸⁾。

体腔鏡下腎部分切除術

本法は腎癌を数ミリの正常腎実質を周囲につけて切除する方法である(図3)が、腎臓は血流が多く、そのまま剪刀で切り込むと多量の出血をする。このため、一時的に腎血流を遮断し、腫瘍切除と止血縫合を行う必要がある。ただ、阻血時間は長くとも5~60分以内とされており、この制限時間のなかで体腔鏡下に切除、止血、縫合等をすばやく行う必要があり、難度

の高い術式である。

著者らも2002年よりT1の腫瘍に対し、大きさや腫瘍の位置を考慮して本法を施行し、現在80例を超える日本でも有数の経験数となっている¹³⁾¹⁴⁾。

著者らは腫瘍の位置を主に考慮し、経腹膜式到達法と後腹膜式到達法を選択している。すなわち、腹側や上極の腫瘍の場合は経腹膜式到達法、背側の腫瘍の場合は後腹膜式到達法を主に選択する。血流遮断は腹腔鏡用ブルドック鉗子またはサティンスキー鉗子を用いて行う。

手術結果を開腹術と比較すると、手術時間は

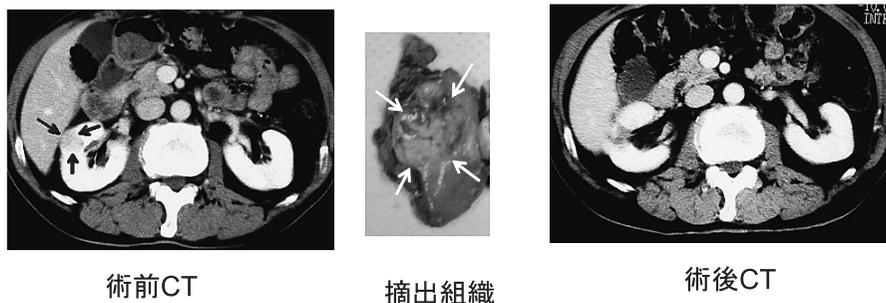


図3 体腔鏡下腎部分切除術症例
術前CTにて径25mmの腎癌を認め(矢印)、体腔鏡下腎部分切除術を施行した(摘出組織の腎癌:白矢印)。術後4年間再発を認めていない。

本法が長かったが、阻血時間、出血量等には差がなく、術後の鎮痛剤の使用量は本法が少なかった。術後の外科的断端は開腹術で2例陽性であったが、本法ではすべて陰性で完全に切除できていた。腎機能に関しては血清クレアチニン値が両術式とも術後3ヶ月でほぼ術前レベルに回復していたが、腎摘除術を行った症例と比較すると、有意に低値を示し、腎機能が温存できていることを示していた(図4)。このように、体腔鏡下腎部分切除術は小さな傷で痛みも少なく、開腹術と同等以上の手術結果を得ることができる、優れた方法であると考えられた。本法は増加しており、今後T1a(4cm以下)の腎癌の標準的治療の一つになると考えられる。

経皮的ラジオ波焼灼術 (Radiofrequency ablation, RFA)

RFAは原発性および転移性肝腫瘍に対する低侵襲治療として行われていたが、現在では様々な腫瘍に対して施行されている。腎腫瘍に対するRFAに関しては、1997年にZlottaら¹¹⁾が初めて報告して以来、数多くの報告がなされており¹⁵⁾、特に小径の腎腫瘍に対しては良好な治療

結果が示されている。当科においても2000年よりでは手術リスクのある患者および手術療法を望まない患者に積極的に行っている¹⁶⁾。この治療では局所麻酔下に14Gの針を経皮的に穿刺し、腫瘍を焼灼する。プローブの選択により最大4cm×3cmの腫瘍を焼灼可能である。穿刺法はCTガイドと超音波ガイドがあるが、最近では当院放射線科に協力していただき、主にCTガイドで行っている。

両側性腎癌、心機能障害、呼吸機能障害などを持つ患者40例に対してRFAを施行し、術後の画像検査で造影効果が消失し完全奏功(CR)と診断されたものは34例(85.0%)であった(図5)。合併症は一過性の血尿1例と腎周囲血腫2例を認めたが、いずれも保存的に経過観察可能であった。治療効果の検討においては腫瘍径3cm以下のものでCR率93%と治療効果が高く、3cm以下の腫瘍が本法のよい適応であると考えている。術後の腎機能に関しても術前と変化を認めず、腎機能も十分温存できていた(図6)。

各治療法の選択

T1a腎癌に対するこれらの低侵襲・機能温存

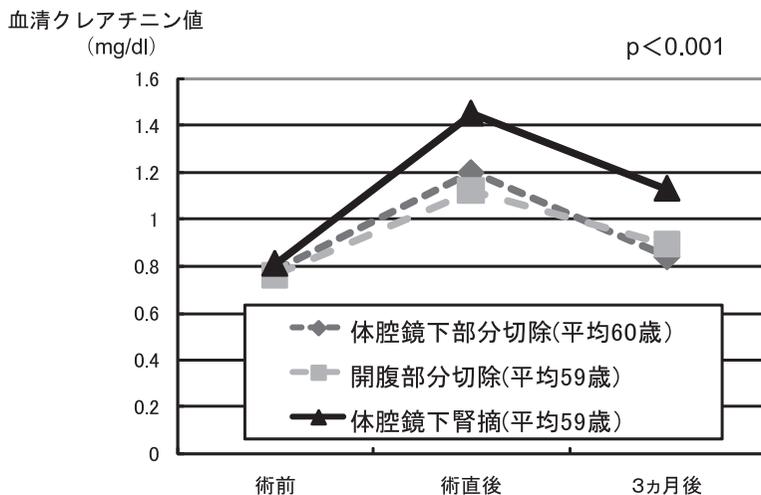


図4 体腔鏡下腎部分切除術、開腹腎部分切除術、体腔鏡下根治的腎摘除術における腎機能の変化

術前、術直後においては3群で差はないが、3ヵ月後では腎摘除を行った群は他の2群と比較して有意に血清クレアチニン値が高値を示した。

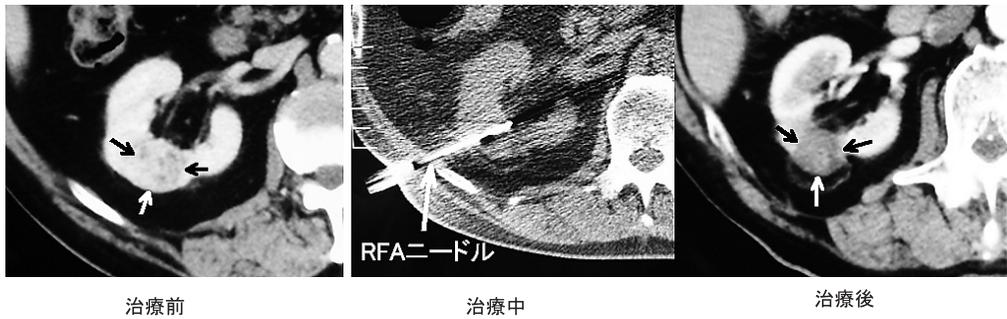


図5 腎癌に対するCTガイド下RFA

径28mmの右腎癌(矢印)に対し、CTガイド下RFAを施行し、治療後は造影効果が消失しCRとなった。その後3年間再発を認めていない。

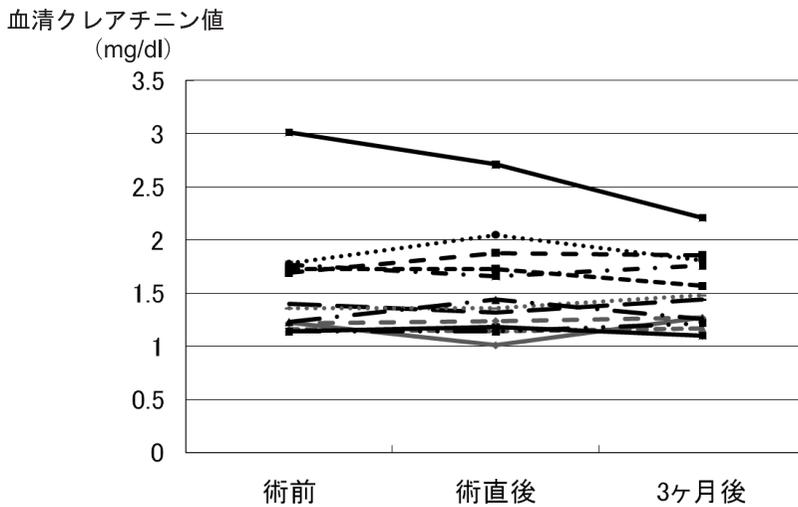


図6 RFA後の腎機能の変化

術前と比較し術直後、3カ月後ともに有意差を認めなかった。

療法の最近の選択方針を図7に示す。まず、手術リスクや年齢等を考慮し、リスクがある場合や本人や家族が手術を望まない場合は局所麻酔で治療可能であるRFAを選択する。手術が可能な症例に対しては腫瘍の大きさや位置を考慮し、部分切除可能である場合は体腔鏡下腎部分切除術を選択する。部分切除不可能である場合は体腔鏡下腎摘除術を選択する(図2)。2003年から2008年までの160例のT1a腎癌の治療選択を見ると(表)、2007年9月までの121症例中50%において体腔鏡下腎摘除術が選択されて

いた。これに対してそれ以降の1年間の39例においては、体腔鏡下根治的腎摘除術は28%に減少し、体腔鏡下腎部分切除術が41%と最も多く、RFAも31%と増加していた。この、より低侵襲で機能温存可能な治療法の増加は技術的な進歩により以前は困難であった部分切除術が可能となったことや、論文・学会発表やインターネットなどからの情報を得て来院する患者や紹介をしていただく医療機関が増加していることなどが原因と考えられる。

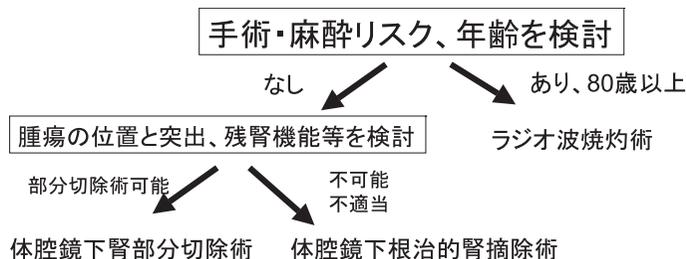


図7 T1a腎腫瘍(径4cm以下)に対する低侵襲・機能温存療法選択方針

表 T1a腎腫瘍に対する治療選択

2003年1月から2008年9月の160例を2007年9月までの121例とそれ以降の1年間の39例に分けて検討した。

期間	体腔鏡下腎摘除術	体腔鏡下腎部分切除術	ラジオ波焼灼術	計
2003年1月 —2007年9月	60例(50%)	36例(30%)	25例(21%)	121例
2007年10月 —2008年9月	11例(28%)	16例(41%)	12例(31%)	39例

おわりに

以上、腎癌に対する低侵襲・機能温存療法の現況について述べた。今後さらに低侵襲・機能

温存療法の適応範囲が拡大し、新しい治療法も開発されていくと予想され、当科においてもさらに体に優しく、機能を保つことのできる治療を提供していきたいと考えている。

文 献

- 1) Clayman RV, Kavoussi LR, Soper N, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. J Urol 1991; 146: 278-282.
- 2) Ono Y, Sahashi M, Yamada S, Ohshima S. Laparoscopic nephrectomy without morcellation for renal cell carcinoma: report of initial 2 cases. J Urol 1993; 150: 1222-1224.
- 3) Gaur DD, Agarwal DK and Purohit KC. Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy: Initial case report. J Urol 1993; 149: 103-105.
- 4) Tierney JP, Oliver SR, Kusminsky RE, et al. Laparoscopic radical nephrectomy with intra-abdominal manipulation. Min Inv Ther 1994; 3: 303-305.
- 5) Kawauchi A, Fujito A, Ukimura O, Soh J, Mizutani Y, Imaide Y and Miki T. Hand Assisted Retroperitoneo-
- 6) Kawauchi A, Fujito A, Soh J, et al. Hand-assisted retroperitoneoscopic radical nephrectomy and nephroureterectomy. J Endourol 2004; 18: 365-369.
- 7) Kawauchi A, Fujito A, Soh J, et al. Learning curve of hand-assisted retroperitoneoscopic nephrectomy in less-experienced laparoscopic surgeons. Int J Urol 2005; 12: 1-6.
- 8) Kawauchi A, Yoneda K, Okihara K, Soh J, Naitoh Y, Mizutani Y, Miki T. Oncological Outcome of Hand-assisted Laparoscopic Radical Nephrectomy. Urology 2007; 69: 53-56.
- 9) 日本泌尿器科学会編. 腎癌診療ガイドライン 2007年版. 金原出版, 東京, 2007年.

- 10) Fergany AF, Hafez KS, Novick AC. Long-term results of nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: 10-year followup. *J Urol* 2000; 163: 442-445.
- 11) Gill IS, Matin SF, Desai MM, Kaouk JH, Steinberg A, Mascha E, Thornton J, Sherief MH, Strzempkowski B, Novick AC. Comparative analysis of laparoscopic versus open partial nephrectomy for renal tumors in 200 patients. *J Urol* 2003; 170: 64-68.
- 12) Zlotta AR, Wildschutz T, Raviv G et al. Radiofrequency interstitial tumor ablation (RITA) is a possible new modality for treatment of renal cancer: ex vivo and in vivo experience. *J. Endourol* 1997; 11: 251-258.
- 13) 邵 仁哲, 河内明宏, 藤戸 章, 米田公彦, 内藤泰行, 水谷陽一, 三木恒治. 腎動脈遮断による腹腔鏡下腎部分切除術. *日EE会誌* 2005; 18: 75-79.
- 14) 三神一哉, 河内明宏, 浮村 理, 邵 仁哲, 内藤泰行, 水谷陽一, 三木恒治. 腹腔鏡下腎部分切除術(阻血法). *日EE会誌* 2007; 20: 18-22.
- 15) Gervais DA, McGovern FJ, Arellano RS, McDougal WS, Mueller PR. Radiofrequency ablation of renal cell carcinoma: part 1, indications, results and role in patient management over a 6-year period and ablation of 100 tumors. *AJR* 2005; 185: 64-71.
- 16) Ukimura O, Kawauchi A, Fujito A et al. Radiofrequency ablation of renal cell carcinoma in patients who were at significant risk. *Int J Urol* 2004; 11: 1051-1057.

著者プロフィール



河内 明宏 Akihiro Kawauchi

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科泌尿器外科学 准教授

略 歴：1984年3月 京都府立医科大学医学部 卒業

1984年5月 京都府立医科大学泌尿器科

1991年10月 京都府立医科大学助手

1998年2月 京都府立医科大学講師

2003年4月～現職

専門分野：エンドウロジー，泌尿器科腫瘍学，小児泌尿器科学

- 業 績：1. Naya Y, Kawauchi A, Yoneda K, Ushijima S, Naitoh Y, Soh J, Itoh Y, Mizutani Y, Miki T. A comparison of cooling methods for laparoscopic partial nephrectomy. *Urology* 2008; 72: 687-9.
2. Kawauchi A, Yoneda K, Okihara K, Soh J, Naitoh Y, Mizutani Y, Miki T. Oncological Outcome of Hand-assisted Laparoscopic Radical Nephrectomy. *Urology* 2007; 69: 53-6.
3. Kawauchi A, Inoue Y, Hashimoto T, Tachibana N, Shirakawa S, Mizutani Y, Ono T, Miki T. Restless legs syndrome in hemodialysis patients: health related quality of life and laboratory data analysis. *Clin Nephrol* 2006; 66: 440-6.
4. Hjalmas K, Arnold T, Bower W, Caione P, Chiozza LM, von Gontard A, Han SW, S. Husman DA, Kawauchi A, Lackgren G, Lottmann H, Mark S, Rittig S, Robson L, Vande Walle J, Yeung CK, on behalf of the International Children's Continence Society (ICCS). Nocturnal enuresis; an international evidence based treatment strategy. *J Urol* 2004; 171: 2546-61.