Original

T1a 腎細胞癌に対するマイクロ波組織凝固装置による
後腹膜鏡下無阻血腎部分切除術の手術成績

田中 宣道 藤本 清秀* 穴井 智 青木 勝也 米田 龍生
平山 暁秀 石橋 道男 吉田 克法 平尾 佳彦

**Retroperitoneoscopic non-ischemic partial nephrectomy using a microwave tissue coagulator
for T1a renal cell carcinoma**

Nobumichi Tanaka, Kiyohide Fujimoto*, Satoshi Anai, Katsuya Aoki, Tatsuo Yoneda,
Akihide Hirayama, Michio Ishibashi, Katsunori Yoshida and Yoshihiko Hirao

Abstract

We evaluated the perioperative complications and preliminary oncological outcomes in patients with T1a renal cell carcinoma (RCC) who underwent non-ischemic retroperitoneoscopic partial nephrectomy by using a microwave tissue coagulator (MTC). Seventeen patients (11 men and 6 women) with T1a RCC underwent this procedure at our institute. The mean age and tumor size were 59 years (range: 33-80) and 26 mm (range: 15-40), respectively. The mean operation time and estimated blood loss were 212 min (range: 120-266) and 128 mL (range: 5-570), respectively. No patient received transfusion. No patient showed intra-operative and post-operative urine leakage, bleeding, ileus, wound infection or renal insufficiency. The mean follow-up period was 42 months (range: 1-90). During the follow-up period, no patient showed any local recurrence or distant metastasis, and all patients are alive without cancer now. Non-ischemic retroperitoneoscopic partial nephrectomy by using an MTC is a less-invasive procedure for T1a RCC in patients selected by appropriate indication criteria.

Key words: renal cell carcinoma partial nephrectomy, laparoscopic surgery, microwave tissue coagulator

Accepted on Mar. 3, 2010

奈良県立医科大学泌尿器科学教室 〒634-8522 奈良県橿原市四条町840

Department of Urology, Nara Medical University, Kashihara, Japan

*Correspondence should be addressed to: Kiyohide Fujimoto, M.D.

Department of Urology, Nara Medical University

840 Shijo-cho, Kashihara-city, Nara, 634-8522, Japan

Tel: 81-744-22-3051 Fax: 81-744-22-9282 E-mail: kiyokun@naramed-u.ac.jp

緒 言

従来の腎細胞癌に対する標準治療は根治的腎摘除術であったが、近年、画像検査で偶然発見される無症候性のstage T1腎細胞癌の増加に伴い、腎部分切除術症例も増加している。腎摘除術後の腎機能については健常側腎機能が正常であれば比較的長期間腎機能は温存されるが、異時性対側腎細胞癌のリスクや糖尿病、高血圧症の併存疾患、あるいは腎外傷などによる将来的な腎機能低下のリスクを想定した場合、腎部分切除術による患側腎機能温存の意義は高い^{1) 2)}。さらに、解剖学および機能的単腎症例では腎代替療法（血液透析や腹膜透析など）への移行を回避するため、腎部分切除術が不可避である。一方、腎細胞癌の手術治療においては、腎機能の温存と癌の根治性の双方に配慮する必要がある。

近年、腎部分切除術の治療実績の蓄積と長期成績の報告から、腫瘍径が4 cm以下のT1a症例においては、根治的腎摘除術と腎部分切除術の治療成績に差がないこと、術後腎機能の温存については腎部分切除術の方が良好なことが明らかとなり、根治的腎摘除術に代わって腎部分切除術が施行される頻度が高くなってきている^{3) - 6)}。我々は、T1a腎細胞癌に対して1993年からマイクロ波組織凝固装置（microwave tissue coagulator : MTC）を用いた無阻血腎部分切除術を積極的に行っており^{7) 8)}、2003年からは後腹膜鏡下腎部分切除術を選択的な症例に対して開始した。今回、これまでに施行したMTCを用いた後腹膜鏡下無阻血腎部分切除術症例の治療成績について報告する。

I. 対象と方法

1993年8月以降、2008年8月までに奈良県立医科大学泌尿器科および関連施設において179例（184腎）の腎細胞癌症例に対してMTCを用いた腎部分切除を施行したが、2003年8月以降17例に対してはMTCによる後腹膜鏡下無阻血腎部分切除術を施行した。症例の臨床背景、手術時間、出血量、周術期合併症、および局所再発や遠隔転移などの予後について検討した。

当科における腎細胞癌に対するMTCによる後腹膜鏡下無阻血腎部分切除術の適応は、stage T1a、単発、腎下極ないし中部の表層部にある外方突出型の類円形腫瘍を有する腎機能が良好な選択的適応症例とした（Table 1）。

Table 1 Indications of retroperitoneoscopic non-ischemic partial nephrectomy by using a microwave tissue coagulator

1. Asymptomatic clinical T1a tumor
2. Solitary and superficial tumor
3. Round or ellipsoid exophytic tumor with the pseudocapsule
4. Lateral tumor in the lower pole or middle portion
5. Elective indication with normal renal function

MTCによる後腹膜鏡下腎部分切除術の手術方法⁸⁾の概要を記す。体位は腎体位とし、原則的にポート位置は臍高で、まず鎖骨中線上に設置したカメラポートから後腹膜腔拡張用バルーンを用いて操作腔を展開し、後腋窩線上および腹直筋外側に操作鉗子用ポートを設置した。円錐外側筋膜を切開し、Gerota筋膜に包まれた腎を必要最小限に授動する。腫瘍周囲のGerota筋膜を切開し、腎周囲脂肪組織の剝離を進め、腫瘍を確認したら周囲の実質表面を完全に露出させる。あらかじめ画像を熟読し、腫瘍径や深度、あるいは腎洞脂肪組織やcollecting system、血管など腫瘍周囲の構造物を確認し、穿刺凝固と切除を行う。腫瘍周囲に7 mmの正常組織のマージンを取り、腹腔鏡用のMTCモノポーラ型電極（先端角度可変型）を用いて腫瘍周囲を約8 mmの間隔で包囲凝固（出力55～60W、凝固時間30秒、解離時間15秒）する。凝固終了後、剪刀やメスで凝固部中央を切開し、正常マージンを付けて腫瘍を切除する。切除に際しては、インジゴカルミンの静注により切除面からの尿漏を確認し、腎盂腎杯が開放された場合は吸収糸でwater-tightに縫合修復する。小血管は結紮し、切除面からのoozingは圧迫止血を行う。開放した腎周囲脂肪組織を修復し、ドレーンチューブは術翌日まで留置する。

II. 結果

後腹膜鏡視下無阻血腎部分切除術を施行した17例の背景をTable 2に示す。性別は男性11例、女性6例で、平均年齢は59±20歳（33～80歳）であった。平均腫瘍径は26±7 mm（15～40mm）、患側は右6例、左11例で、患側腎における腫瘍の局在部位は腎中部6例、腎下極11例であった。手術成績はTable 3に示した。平均手術時間は212±60分（中央値：182分）、平均出血量は128±206mL（中央値：25mL）で、初期症例の3例に200mLを超える出血を認めたが、輸血を必要とした症例や開腹術に移行

Table 2 Patients' characteristics

No. of patients	17
Gender (male/female)	11 / 6
Age (yrs)	59±20 (range: 33-80)
Tumor diameter (mm)	26±7 (range: 15-40)
Laterality (right/left)	6 / 11
Tumor location (middle/lower pole)	6 / 11
Indication	All elective cases

した症例はなかった。また、腎盂腎杯開放、術後尿漏、術後出血、創感染、腸閉塞、腎機能低下などの合併症は1例も認めなかった。術後平均観察期間42±32ヵ月（中央値：28ヵ月）において、局所再発や遠隔転移を認めた症例はなく、全例癌なし生存している。

Ⅲ. 考察

当施設では、1993年に開放手術におけるMTCを用いた無阻血腎部分切除術の第1例目を施行して以来、腎細胞癌に対する患側腎温存手術としての有用性および安全性について報告してきた^{7) 8)}。また、腎部分切除術および根治的腎摘除術の術後腎機能を予測するために、3次元画像構築ソフトを用いて術前画像から術後に残存する機能的腎実質体積（FRPV）および腎機能を算出し実測値と比較したところ、腎摘出術群および腎部分切除群において術後実測FRPVは予測FRPVと強く関連し、術後腎機能は術前の画像から予測可能であることを報告した⁹⁾。腎摘除術においては、術後の腎実質体積の実測値が予測値より大きくなり健側腎の代償性肥大がみられ、健側の術後腎機能実測値は予測値より高くなっていた。一方、腎部分切除術症例においては喪失する機能的腎実質体積はマージン体積分のみとわずかであり、対側腎は代償性肥大を起こさず、術後腎機能の実測値は予測値とほぼ一致しており、腎機能が確実に温存されることが示された。

また、従来の根治的腎摘除術と比較しても、腎部分切除術の治療成績は同等であるという結果から、長期の腎機能温存が図れる腎部分切除術が選択的に施行される症例が増加しているが^{3) - 6)}、さらに、泌尿器科領域における鏡視下手術の普及に伴い、腹腔鏡や後腹膜鏡下に行わ

Table 3 Complications and prognosis

Mean operation time	212±60 min (median: 182)
Mean estimated blood loss	128 ±206 mL (median: 25)
Transfusion	none
Collecting system injury	none
Postoperative urine leak	none
Postoperative bleeding	none
Postoperative renal dysfunction	none
Mean follow-up period	42±32 months (median: 28)
Oncological results	Local recurrence : none Metastatic recurrence : none (All alive without cancer)

れる腎部分切除術施行例も少しずつ増加している^{10) 11)}。一般的に腎部分切除術では、腎動脈に血流遮断を加え施行するため、阻血時間の延長とともに術後腎機能に及ぼす影響が大きくなる可能性がある¹²⁾。そして、出血をコントロールするために確実な止血操作が要求されるが、鏡視下手術では腎実質の縫合操作に高度な技術と熟練が必要であり、一般的に開放手術より阻血時間が長くなる傾向にある。この点、MTCを用いた腎部分切除術は無阻血での手術が可能であることから、時間的な制約を受けないという利点がある。しかし一方で、本術式にはいくつかの技術的な制約もあり、腎基部近傍の腫瘍や実質に埋没するタイプの腫瘍では、正確なMTCの電極穿刺が困難なことから、当施設では腎下極や中部の表層に存在する腫瘍型4 cm以下の外方突出型腫瘍が最もよい適応であると考えている。

今回、腎細胞癌に対して施行したMTCによる後腹膜鏡下無阻血腎部分切除術症例の手術成績について報告した。腫瘍サイズ、形態、あるいは部位などから適応症例を慎重に選択すれば、開放手術同様に安全に施行できる有用性の高い術式であると考えられる。

結 語

T1a腎細胞癌に対するMTCを用いた後腹膜鏡下無阻血腎部分切除術は、適切な症例を選択することにより、開放手術と同様に安全に施行できる低侵襲な手技であるが、今後さらに症例を集積し検討していく必要がある。

References

- 1) Malcolm JB, Bagrodia A, Derweesh IH, Mehrazin R, Diblasio CJ, Wake RW, Wan JY, Patterson AL: Comparison of rates and risk factors for developing chronic renal insufficiency, proteinuria and metabolic acidosis after radical or partial nephrectomy. *BJU Int* **104**: 476-481, 2009
- 2) Jeon HG, Jeong IG, Lee JW, Lee SE, Lee E: Prognostic factors for chronic kidney disease after curative surgery in patients with small renal tumors. *Urology* **74**: 1064-1068, 2009
- 3) Lau WK, Blute ML, Weaver AL, Torres VE, Zincke H: Matched comparison of radical nephrectomy vs nephron-sparing surgery in patients with unilateral renal cell carcinoma and a normal contralateral kidney. *Mayo Clin Proc* **75**: 1236-1242, 2000
- 4) Gilbert SM, Russo P, Benson MC, Olsson CA, McKiernan JM: The evolving role of partial nephrectomy in the management of renal cell carcinoma. *Curr Oncol Rep* **5**: 239-244, 2003
- 5) Novick AC : Laparoscopic and partial nephrectomy. *Clin Cancer Res* **10**: 6322S-6327S, 2004
- 6) Joniau S, Vander Eeckst K, Van Poppel H: The indications for partial nephrectomy in the treatment of renal cell carcinoma. *Nat Clin Pract Urol* **3**: 198-205, 2006
- 7) Hirao Y, Fujimoto K, Yoshii M, Tanaka N, Hayashi Y, Momose H, Samma S, Okajima E, Uemura H, Yoshida K, Ozono S: Non-ischemic nephron-sparing surgery for small renal cell carcinoma: complete tumor enucleation using a microwave tissue coagulator. *Jpn J Clin Oncol* **32**: 95-102, 2002
- 8) 藤本清秀, 田中宣道, 平尾佳彦 : 限局性腎細胞癌における開腹腎部分切除術. *泌外* **21** : 1499-1506, 2008
- 9) Tanaka N, Fujimoto K, Tani M, Yoshii M, Yoshida K, Hirao Y, Ozono S: Prediction of postoperative renal function by preoperative serum creatinine level and three-dimensional diagnostic image reconstruction in patients with renal cell carcinoma. *Urology* **64**: 904-908, 2004
- 10) Marszalek M, Meixl H, Polajnar M, Rauchenwald M, Jeschke K, Madersbacher S: Laparoscopic and open partial nephrectomy: a matched-pair comparison of 200 patients. *Eur Urol* **55**: 1171-1178, 2009
- 11) Heuer R, Gill IS, Guazzoni G, Kirkali Z, Marberger M, Richie JP, de la Rosette JJ: A critical analysis of the actual role of minimally invasive surgery and active surveillance for kidney cancer. *Eur Urol* **57**: 223-232, 2010
- 12) Thompson RH, Frank I, Lohse CM, Saad IR, Fergany A, Zincke H, Leibovich BC, Blute ML, Novick AC: The impact of ischemia time during open nephron sparing surgery on solitary kidneys: a multi-institutional study. *J Urol* **177**: 471-476, 2007