Original

マイクロ波凝固装置（マイクロターゼ[®]）を用いた腹腔鏡下腎部分切除術の有用性と適応

岩村正嗣 馬場志郎

Laparoscopic partial nephrectomy using microwave tissue coagulator (Microtaze[®]) :
It's feasibility and indication

Masatsugu Iwamura and Shiro Baba

Abstract

The feasibility and indication of laparoscopic partial nephrectomy for small, organ confined renal cell carcinoma (RCC) was discussed. From October 1999 to April 2004, 10 patients, who were defined as "elective" cases with normal ipsilateral kidney, underwent laparoscopic partial nephrectomy in our institute. All procedures were performed transperitoneally without clamping renal vessels. Renal parenchyma was resected with bipolar forceps in first 4 cases. In last 6 cases, microwave tissue coagulator (Microtaze[®]) was utilized for coagulating renal parenchyma around the tumor prior to transection with scissors. All procedures were completed successfully without open conversion and no major complication was observed. Estimated blood loss was significantly decreased in last 6 cases in which Microtaze[®] was used than initial 4 cases (104.2 mL vs. 1,586.2 mL). Our data indicate that Microtaze[®] is a useful tool for laparoscopic partial nephrectomy with superior capability of hemostasis. However, to reduce some reported complications, such as postoperative urine leakage and excessive renal infarction, critical selection of the patients should be important.

Key words : renal cell carcinoma, nephron sparing surgery, minimal invasive, laparoscopy

Accepted on May 6, 2004

北里大学医学部泌尿器科 〒228-8555 神奈川県相模原市北里1-15-1

Department of Urology, Kitasato University School of Medicine

Address : 1-15-1, Kitasato, Sagami-hara-city, Kanagawa, 228-8555, Japan

緒 言

小径腎細胞癌に対する腎部分切除術の長期成績は、根治的腎摘除術と比較して遜色なく、良好であることが明らかになっている¹⁾。従来、腎部分切除術の多くは腰部斜切開により後腹膜腔にアプローチし、腎の冷却下で血流を遮断して施行されてきた。この術式で腎に到達するには3層の筋層を切開しなければならず、時として肋骨の切除も余儀なくされることがある。すなわち、開放手術による腎部分切除術は機能温存手術であるにもかかわらず、少なくとも周術期においては根治的腎摘除術とほぼ同等の侵襲性を持つ術式といえることができる。

近年の腹腔鏡手術の発達と普及は著しく、泌尿器科領域においても副腎摘除術や腎摘除術をはじめ、最近では前立腺摘除術にまでその適応は拡大しており、開放手術に比較した低侵襲性が注目されている。1998年、Janetschekらは腎部分切除術を腹腔鏡下に施行し、その有用性を報告した²⁾。しかし本術式を腹腔鏡下で施行する際、実質切開に伴う出血のコントロールをいかに行うか、2次元モニター下でいかに腫瘍の3次元構築を把握して腫瘍内への切り込みを予防するかなど、克服すべきいくつかの問題点がある。我々の施設でも1999年よりelective caseの小径腎癌に対して無阻血下で腹腔鏡下腎部分切除術を施行してきた³⁾。今回、その適応と限界、更に本術式におけるマイクロ波凝固装置の有用性について検討した。

I. 対象と方法

1999年10月～2004年4月までに、10例の無症候性腎癌に対して腹腔鏡下腎部分切除術を施行した(表1)。

表1 腎癌elective caseに対する腹腔鏡下腎部分切除術

症例	腫瘍径 (mm)	HALS	手術時間 (分)	出血量 (mL)	実質切開デバイス
1	30	なし	185	620	バイポーラ鉗子
2	25	なし	200	2,990	バイポーラ鉗子
3	15	なし	240	2,140	バイポーラ鉗子
4	40	あり	160	595	バイポーラ鉗子
5	40	なし	205	20	マイクロターゼ®
6	15	なし	390	100	マイクロターゼ®
7	30	なし	175	180	マイクロターゼ®
8	20	なし	395	255	マイクロターゼ®
9	10	なし	210	50	マイクロターゼ®
10	20	なし	140	20	マイクロターゼ®
平均	24.5		230	620	

全例が対側腎正常のelective caseであり、腫瘍径は15～40 mm (平均24.5mm)であった。腫瘍の局在は上極3例、下極3例で、4例は腎前面に位置していた。手術はすべて経腹膜的に無阻血下で施行され、9例は純腹腔鏡下手術、1例(症例4)でhand-assisted laparoscopic surgery (HALS)を併用した。

本術式では4本のポートを用いるが、いずれのポートからも内視鏡、超音波プローブ、マイクロ波凝固装置が挿入可能なように、トロッカーサイズはすべて12mmとした。腎実質の切開に先立ち、全例で超音波検査を行った。超音波検査では腫瘍径の測定とともに腫瘍の形状、特に実質内に埋没している腫瘍の形状を十分観察し把握した。またドップラー法を用いて腫瘍周囲の血管についても観察を行い、サテライト腫瘍の有無についても可及的に検索した。腎実質切開法は初期の4例ではバイポーラ鉗子で凝固切開し、その後の6例ではマイクロ波凝固装置で実質を凝固後ハサミにて切開した(図1, 2)。マイクロ波凝固装置の出力は70W、凝固30秒、解離15秒とし、腫瘍の辺縁に沿って約8 mm間隔で穿刺した。切除腎組織はただちに体外に摘出して偽被膜の損傷を確認し、必要に応じて追加切除を行った。切離面は圧迫止血後にargon-beam coagulator (ABC)で焼灼、止血を確認してフィブリングルーで被覆した(図3)。10例の経過観察期間は1～44ヵ月(平均20.3ヵ月)であった。

II. 結果

全例で腹腔鏡下手術を完遂し得た。腫瘍は1例を除く9例で2～5 mmの正常腎組織をつけた状態で摘出できたが、症例5では腫瘍偽被膜内への切り込みを認め、追加切除を施行した。手術時間は140～390分(平均230

図 1

図 2

図 3

分), 出血量は20~2,990mL (平均620mL)であり, 1例に輸血を要した(症例2). 実質切開にマイクロ波凝固装置を用いた6例では, バイポーラ鉗子を用いた群に比べて有意に出血量が減少した(1,586.3mL vs. 104.2mL, $p < 0.05$).

術後に後出血や尿漏などの合併症は認められず, 経過は全例で良好であり, 現在までに局所再発, 遠隔転移は認めていない. 術前後の総腎機能に有意差はなく, 術後の分腎機能検査においても患側腎機能は概ね良好に保たれていた.

同時期に施行された開放手術との手術成績を比較し, 表2に示した. 腹腔鏡下手術は開放手術に比較してやや手術時間が長い傾向を認めたが, 術後入院期間や就業可能となるまでの術後療養期間ともに有意に短縮していた.

表2 腎癌elective caseに対する腎部分切除術

	開放手術	腹腔鏡下手術
症例数	29	10
平均手術時間(分)	188 (140~335)	230 (140~395)
平均出血量(mL)	475 (130~1,650)	697 (20~2,990)
歩行開始*(POD)	3 (2~8)	2 (1~2)
食事開始*(POD)	2 (1~5)	2 (1~3)
術後入院日数*	14 (8~26)	8 (5~13)
就業可能*(POD)	35.0	18.2
同腎再発率	1 (3.4%)	0 (0%)

*: 中央値, POD: post operative day.

Ⅲ. 考察

計4cm未満の小径腎癌に対する腎部分切除術の治療効果は, その長期成績が明らかになったことでほぼ確立された¹⁾. しかし, 腹腔鏡下で腎部分切除術を行う際, ①腎実質切開時の出血コントロール, ②2次元モニター下での腫瘍の3次元構築の把握などが問題となる.

腹腔鏡下手術では腎の冷却は比較的困難であり, 腎部分切除術における実質の切開は無阻血下で行われてきた. JanetscekらはNeo:YAGレーザー, バイポーラ鉗子, 超音波駆動メスを用いて実質切開を行った結果, バイポーラ鉗子による切開法が最も止血コントロールに優れていたと報告した²⁾. 我が国ではマイクロ波凝固装置が使用可能であり, Yoshimuraらは6例に使用し極めて良好な止血効果を報告している⁴⁾. 今回の我々の検討でも, マイクロ波凝固装置の止血能は他のデバイスに比較して明らかに優れており, その有用性が確認された.

マイクロ波凝固装置はプローブを中心に径1cmの範

表 3 北里大学泌尿器科における腎癌 elective case に対する腎部分切除術の適応

1. 部分切除術（開放手術）
 - (1) 無症候性偶発癌
 - (2) 偽被膜を有する単発性腫瘍
 - (3) 径 4 cm 未満
2. 腹腔鏡下腎部分切除術
 - 上記 (1)～(3) に加えて
 - (4) 径の 50 % 以上が実質面から突出
 - (5) 近接する腎盂・腎杯から腫瘍底までの距離が 1 cm 以上
 - (6) 局在部位と腫瘍径
 - 腎門部：適応外
 - 腎外縁：径 3 cm 未満
 - 腎前後面：径 2 cm 未満
 - 腎上下極：上記 (1)～(5) を満たせば大きさは問わない

囲の組織を凝固する。本機器は止血能に優れている反面、熱凝固が腎盂・腎杯に及ぶと、壊死に陥った組織が術後に開放して尿瘻を形成する危険性がある。また腎門部付近での使用は主幹動脈レベルでの血管を閉塞し、予想以上に広範な腎梗塞を引き起こす可能性もある。したがって腫瘍底面と腎盂・腎杯との間に 1 cm 以上の距離があることが望ましく、また腎門部近傍の腫瘍に対しては適応外とすべきである。表 3 に我々の施設での腎部分切除術の適応を示した。

腹腔鏡手術での視野は原則として 1 方向であり、モニターを通しての 2 次元画像であるため、特に腎組織内に埋没した腫瘍の 3 次元的な構造を把握することが困難な場合がある。このことは、腫瘍切離時に腫瘍内へ切り込む危険性や切除断端が陽性となる可能性が開放手術に比べて高いことを意味している。これらの危険性を可及的に減少させるために、腹腔鏡下での超音波検査を施行し

て腫瘍の構築を把握すること、切離面を死角なく観察できるように腎を剥離して可動性を持たせること、いずれのポートからも内視鏡、超音波プローブ、マイクロ波凝固装置が挿入可能なようにポートはすべて 12mm を用いることなどの工夫が必要である。

結 語

腹腔鏡下腎部分切除術は開放手術に比較して明らかに侵襲性である。マイクロ波凝固装置は止血能に優れ、無阻血下腹腔鏡下腎部分切除術において極めて有用な機器であるが、正常組織への熱凝固の影響を考慮すると、その適応は開放手術に比べて更に制限されるべきと考えられる（表 3）。今後、腹腔鏡下での有効な腎冷却法や 3 次元画像モニターシステムの開発、術者の手技の向上などにより、腹腔鏡下腎部分摘除術の適応は開放手術のそれと同等なものになり得るものと期待される。

References

- 1) Fergany AF, Hafez KS, Novic AC : Long-term results of nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma : 10 years follow-up. J Urol **63** : 442-445, 2000
- 2) Janetschek G, Daffner P, Peschel R, Bartsch G : Laparoscopic nephron sparing surgery for small renal cell carcinoma. J Urol **159** : 1152-1155, 1998
- 3) 岩村正嗣：腹腔鏡下腎部分切除術の適応と有用性。泌尿器外科 **16** (Suppl.) : 401-403, 2003
- 4) Yoshimura K, Okubo K, Ichioka K, Terada N, Matsuta Y, Arai Y : Laparoscopic partial nephrectomy with a microwave tissue coagulator for small renal tumor. J Urol **165** : 1893-1896, 2001