

腹腔鏡下腎部分切除術の治療成績

岡本 雅之, 田口 功, 奥野 優人
石田 貴樹, 岡村 泰義, 川端 岳
関西労災病院泌尿器科

CLINICAL OUTCOME OF LAPAROSCOPIC PARTIAL NEPHRECTOMY

Masayuki OKAMOTO, Isao TAGUCHI, Masato OKUNO,
Takaki ISHIDA, Yasuyoshi OKAMURA and Gaku KAWABATA
The Division of Urology, Kansai Rosai Hospital

The purpose of this study was to evaluate the safety and feasibility of laparoscopic partial nephrectomy with a small renal tumor. Between September 2004 and October 2014, 69 patients who underwent laparoscopic partial nephrectomy in Kansai Rosai Hospital were examined. The mean patient age was 60.3 years, and the mean tumor size was 24.5 mm. The mean estimated blood loss was 111 cc. The mean cold ischemic time was 59.7 minutes, and the mean warm ischemic time was 31.3 minutes. There were 5 complications: intraoperative ureteral injury, blood transfusion, postoperative perinephric hematoma, port-site bleeding, urinary fistula, respectively. All of the cases were cured with non-surgical treatment except ureteral injury which was repaired intraoperatively. The postoperative eGFR loss was 11%. At present, no patients have developed local recurrence or distant metastasis. The initial outcome of laparoscopic partial nephrectomy in our hospital was satisfactory in terms of safety, renal function and cancer control.

(Hinyokika Kiyo 61 : 317-320, 2015)

Key words : Clinical outcome, Laparoscopic partial nephrectomy

緒 言

検診の導入に伴い、超音波検査などにより偶然発見される小径腎腫瘍が増加している。小径腎腫瘍に対する腎部分切除術については、近年の慢性腎臓病 (CKD) の考えの普及、根治的腎摘除術より優れた腎機能の温存、心血管系イベントの抑制効果、ひいては粗生存率の向上をもたらすとする欧米の報告から、本邦においても積極的に行われている¹⁻⁴⁾。

これに伴い、腹腔鏡下腎部分切除術 (LPN) も行われる機会が増えているが、本術式は泌尿器腹腔鏡手術のなかでも難易度の高い手術とされている。

今回、われわれは当科にて腎腫瘍に対して施行した LPN を安全性、腎機能保持ならびに腎細胞癌症例における癌制御の面から検討した。

対 象 と 方 法

2004年9月から2014年10月までに当科にて LPN を施行した69症例を対象とした。LPN の適応は腫瘍径 4 cm 以下の T1a 腫瘍で画像所見上偽被膜を有し、超音波で局在診断可能な外方突出型腫瘍を原則とした。

当科での手術手技を示す。腫瘍の部位にもよるが、腎周囲の冷却が容易という観点から後腹膜アプローチを好んで用いた。術中に尿路が開放する可能性のある場合は麻酔導入後にあらかじめ先穴尿管カテーテルを

患側腎盂に挿入し、腫瘍切除中にインジゴカルミン入り生理食塩水を滴下した。通常は4ポートで行い、まず腎周囲の剥離を行った後、腎茎血管の剥離を行い、腎動静脈あるいは腎動脈のみにテーピングを施行した。腹腔鏡用超音波プローブで腫瘍とその周囲の観察を十分に行い、切除予定ラインを腎被膜にマーキングした。太い血管の開放が予想される場合は腎動静脈を個別にブルドック鉗子で阻血したが、2011年10月以降は腫瘍の部位により、ストルツ社製のキドニークランプ® (Fig. 1) を、角度的に腫瘍周囲に装着可能と考えられるいずれかの 12 mm ポートより挿入、切除予定ラインより約 1~2 cm 外側の腎実質にかけ阻血を行った。腫瘍切除面の止血、尿路開放部の縫合を行ったのちクランプを解除、必要に応じ腎実質の縫合を追加した。

後腹膜アプローチでは阻血後にポート孔からクスコ式腔鏡を用いて後腹膜腔にスラッシュアイス (1,000 ml) を充填し、腎を十分冷却させた後に剪刀により腫瘍に 5 mm 程度の正常腎実質を付けて cold cut した。



Fig. 1. The kidney clamp has a ratchet handle, an outer sheath, and a loop. The shaft is 10 mm in diameter and 29 cm in length.

切除面は2012年までは腎実質縫合を全症例に行っており、ボルスターとしてサージセル®アブソーバブル・ヘモスタットを枕状に形成したものを使用していたが、最近では尿路が開放された場合には開放部を3-0吸収糸でZ縫合、もしくは連続縫合し、タコシール®を貼付後に腎実質は0吸収糸で連続縫合し、尿路の開放がなかった場合にはVIO®システムによるソフト凝固により止血を行い、タコシール®を貼付後にボルヒール®を散布し、腎実質は縫合していない。

経腹的アプローチでは腎の冷却は行わず、その他の手技は同様に行った。

安全性に関しては術中出血量、周術期合併症の有無で評価を行い、腎機能に関しては推定糸球体濾過値(eGFR: ml/min/1.73 m²)を術翌日および3~6カ月後に測定し、術後腎機能の推移を評価した。さらに術後3カ月以降にDTPA腎シンチグラムを施行しえた27症例に関して分腎比を用いて患側腎機能の評価を行った。術後再発や転移は術後6カ月ごとにCTを施行し、5年目以降は1年ごとに評価した。統計学的解析にはWilcoxon t-test および Mann-Whitney U-test を用い、P<0.05を有意差ありと判定した。

結 果

1. 患者背景 (Table 1)

全症例 (n=69) の平均年齢は60.3 (21~85) 歳、男女比は51:18で、患側は右:左が41:28で、平均腫

Table 1. Patient characteristics

平均年齢	60.3 (21-85)
性別 (男・女)	51・18
患側 (右・左)	41・28
平均腫瘍径 (mm)	24.5 (8-82)
RENAL nephrometry score	
Low/Moderate/High	36/33/0
到達法 後腹膜・経腹	60・9

Table 2. Surgical outcome

平均手術時間 (分)	277 (134-450)
阻血方法	腎門部クランプ法46例, 腎実質クランプ法22例, 無阻血1例
平均阻血時間 (分)	
冷阻血 (n=36)	59.7 (22-112)
温阻血 (n=33)	31.3 (8-71)
平均出血量 (ml)	111 (少量-1,600)
腎実質縫合 (あり・なし)	39・30
合併症	
術中	尿管損傷1例, 輸血1例
術後	腎周囲血腫1例, ポート部出血1例, 尿瘻1例
術式変更	1例 (腹腔鏡下腎摘へ移行)

瘍径は24.5 (8~82) mm であった。RENAL nephrometry score は low が36例, moderate が33例で, high 症例は認めなかった。到達法は後腹膜アプローチが60例, 経腹膜アプローチが9例であった。

2. 手術成績 (Table 2)

平均手術時間は277 (134~450) 分, 阻血方法は腎門部クランプ法46例, 腎実質クランプ法22例, 無阻血1例, 平均阻血時間は冷阻血が59.7 (22~112) 分, 温阻血が31.3 (8~71) 分, 平均出血量は111 (少量~1,600) ml であった。また腎実質の縫合を施行した症例が39例で, 施行しなかった症例が30例であった。腎実質の縫合を施行しなかった症例群で, 施行した症例群と比較して有意に阻血時間が短くなったが, 手術時間, 出血量に有意差を認めなかった。さらに初期 (n=35) と後期 (n=34) の症例に分けて検討を行ったところ, 平均手術時間, 平均阻血時間, 平均出血量は各々278.5→275.5分, 56.4→35.1分, 134.3→88.1 ml と阻血時間が短くなり, 出血量が少なくなる傾向にあったが, いずれも有意差を認めなかった。合併症としては術中に尿管損傷を1例, 輸血を1例に認めた。術後に腎周囲血腫, ポート部出血, 尿瘻を各々1例ずつ認めたが, 術中に尿管の端々吻合により修復を行った尿管損傷の1例を除きいずれも保存的に治療可能であった。術式の変更は1例に認め, 術中出血により腹腔鏡下腎摘除術に移行した。

3. 腎機能

術前, 術直後, 3~6カ月後の腎機能を推定糸球体濾過値 (eGFR) で評価を行ったところ, 術前が69.9 ml/min/1.73 m², 術直後が57.4 ml/min/1.73 m², 3~6カ月後が63.1 ml/min/1.73 m² であり, いずれも術前と比較して有意に低下していた。キドニークランプを用いた腎実質クランプ法を行った症例群と腎門部クランプ法を行った症例群の比較および腎実質縫合の有無別に腎機能の比較を行ったがいずれも有意差を認めなかった。術前 eGFR との比較による減少率は直後が19%で, 3~6カ月後が11%であった。また術後3カ月以降にDTPA腎シンチを施行しえた27症例で, 患側腎機能と健側腎機能を比較すると (計算式: 患側腎術後×健側腎術前/健側腎術後×患側腎術前), 平均71%であり, 患側腎機能の術前からの減衰率: (患側腎術前%-患側腎術後%)/患側腎術前% は平均17.9%であった。

Table 3. Pathology of the resected specimen

腎細胞癌	59例
腎血管筋脂肪腫	8例
オンコサイトーマ	1例
IgG4 関連腎疾患	1例

4. 病理組織 (Table 3) および癌制御

病理組織の結果は腎細胞癌59例, 腎血管筋脂肪腫 8 例, オンコサイトーマと IgG4 関連腎疾患がそれぞれ 1 例ずつであった。腎細胞癌であった症例を含め全例において切除断端は陰性で, 経過観察期間 (中央値12カ月, 1~108カ月) 中に再発および転移を認めなかった。

考 察

2011年版腎癌診療ガイドラインでは, 腫瘍径 4 cm 以下 (T1a) の腎癌患者に対する腎部分切除術は, 根治的腎摘除術と比較して制癌性は同等であり, 腎機能保持の面では優れた成績を示し, 全死亡率, 非癌関連死亡率を低下させる可能性があり, 標準的術式として推奨されている⁵⁾。しかしながら LPN が開腹術と比べて低侵襲であるかという疑問に関しては, 前者は術者の技量による所が大きく, 総合的に判断すると現段階においては結論が出ていない⁶⁾。

腎部分切除術の手術侵襲は, 手術成績, 周術期合併症, 制癌効果, 術後の残腎機能を総合的に評価する必要性があり今回これらの点に関して検討を行った。

まず到達法に関しては, 腫瘍の部位にもよるが, 腎周囲にスラッシュアイスを充填する冷却法がより容易に可能であるという観点からできるだけ後腹膜アプローチ法を採用している。阻血時間に関しては安部ら⁷⁾の冷却を併用した LPN の文献的レビューでは阻血時間の平均 (あるいは中央値) が35~60.2分となっており, われわれのデータも同様の結果であった。術後の腎機能低下に寄与するのは, 阻血時間ではなく, 術前の腎機能低下例, 70歳以上の高齢者が有意な因子であるとの報告や⁸⁾, 腎の体積の減少が最も有意な因子であるとの報告も見られるが⁹⁾, 阻血時間は可及的に短い方が良いと考えられるため, 阻血時間を短縮する様々な工夫が試みられている。われわれは腎血管の血流遮断を行わない代替法として2011年10月からキドニークランプ®を用いて腫瘍周囲の腎実質を挟み込んで部分的に血流遮断する方法を腎上極もしくは下極の腫瘍に関して採用し, 従来行ってきた腎門部クランプ法との比較検討を現在すすめている。

合併症に関しては, LPN の術中合併症の頻度は 0~71.5%, 術後合併症は6.4~25%と報告されている。主なものは, 術後早期の出血, 遅発性出血, 尿瘻, 血腫, 腎不全などである⁶⁾。われわれの症例では再手術や生命に関わる重大な合併症を認めず, 術中に尿管損傷を 1 例, 輸血を 1 例, 術後に腎周囲血腫, ポート部出血, 尿瘻をそれぞれ 1 例 (各1.4%) ずつ認めた。術中の尿管損傷は腹腔鏡下に修復可能であり, 術後の尿瘻に関しては尿管ステントの留置のみで軽快した。また輸血を要した症例は82歳, 男性の埋没

型の腫瘍で, 術中の出血量は 800 cc であった。術式変更については, 術前の CT では認識できなかった腎動脈が別にあり切除面からの出血のコントロールがつかず, 腹腔鏡下腎摘除術に移行した症例を 1 例 (1.4%) 認めた。本症例は LPN 開始初期の症例であり, 技術的に未熟であった事も一因であり, VIO® システムによるソフト凝固やタコシール®が使用できる現在においては止血可能であろうと考えている。また主に再発・転移の検索目的に術後 6 カ月までに最低 1 回, その後 5 年間は半年ごとに可能な限り造影 CT を行っているが, 今までのところ仮性動脈瘤は指摘されていない。

腎機能に関しては, Shikanov¹⁰⁾ らは LPN の13カ月後における eGFR loss が-11~-16%であったと報告しており, われわれのデータもほぼ同様の結果であった。また患側腎機能の評価目的に行った DTPA 腎シンチでは術前の腎機能の差を調整した算出法で, 健側腎と比べて平均71%まで低下していた。これに関しても木下ら¹¹⁾が73例の検討で平均75.4%と報告しており, ほぼ同様の結果であった。

癌制御に関しては経過観察期間内 (中央値12カ月, 1~108カ月) に再発, 転移を認めず良好な結果であった。

最近の腎細胞癌に対する LPN 後の癌特異生存率はきわめて良好で, 小径腎細胞癌については3~5年で91.4~100%と言われている¹²⁾。一方, 切除断端陽性率は0~2.9%に見られ局所再発の要因と考えられるが, これが生存率を左右する要因にはならないと言う意見が多い^{12,13)}。腎細胞癌は晩期再発の報告も散見されるため, 今後も引き続き経過観察を行っていく予定である。

結 語

1. 2004年9月から2014年10月までに69症例に LPN を施行した。
2. LPN は技術的難易度は高いものの, 安全性, 腎機能保持, 癌制御の面から積極的に推奨される。

文 献

- 1) Huang WC, Levey AS, Serio AM, 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 WC, Elkin EB, Levey AS, 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**: 55-61, 2009
- 3) Weight CJ, Larson BT, Fergany AF, et al.: Nephrectomy induced chronic renal insufficiency is associated

- with increased risk of cardiovascular death and death from any cause in patients with localized cT1b renal masses. *J Urol* **183**: 1317-1323, 2010
- 4) 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
- 5) 日本泌尿器科学会編：腎癌診療ガイドライン2011年版
- 6) 日本泌尿器内視鏡学会編：泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン2014年版
- 7) 安部崇重, 佐澤 陽, 原林 透, ほか：冷却併用腹腔鏡下腎部分切除術. *Jpn J Endourol* **24**: 228-232, 2011
- 8) Desai MM, Gill IS, Ramani AP, et al.: The impact of warm ischemia on renal function after laparoscopic partial nephrectomy. *BJU Int* **95**: 377-383, 2005
- 9) Song C, Bang JK, Park HK, et al.: Factors influencing renal function reduction after partial nephrectomy. *J Urol* **181**: 48-53, 2009
- 10) Shikanov S, Lifshitz D, Chan AA, et al.: Impact of ischemia on renal function after laparoscopic partial nephrectomy: a multicenter study. *J Urol* **183**: 1714-1718, 2010
- 11) 木下秀文, 松田公志：腹腔鏡下腎部分切除術：腎機能. *泌尿器外科* **24**: 601-604, 2011
- 12) Poppel HV: Efficacy and safety of nephron-sparing surgery. *Int J Urol* **17**: 314-326, 2010
- 13) Bensalah K, Pantuck AJ, Leclercq NR, et al.: Positive surgical margin appears to have negligible impact on survival of renal cell carcinomas treated by nephron-sparing surgery. *Eur Urol* **57**: 466-473, 2010
- (Received on January 26, 2015)
(Accepted on April 22, 2015)