

PLESを用いたAnatrophic partial nephrectomy:より腎機能温存を目指した手術手技

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/40300

PLES を用いた Anatrohic partial nephrectomy

—より腎機能温存を目指した手術手技—

藤田 博*¹ 野原 隆弘 並木 幹夫 平田 昭夫*²

* 1 金沢大学大学院医学系研究科泌尿器科学 * 2 福井県立病院泌尿器科

要旨：近年，泌尿器科分野でも minimally invasive surgery が広まっている。われわれはミニマム創内視鏡下手術（PLES：Portless endoscopic surgery）下に腫瘍の栄養血管のみを阻血することでよりよい腎機能温存を目指した Anatrohic partial nephrectomy を考案した。7 症例に対して行ったが腎機能はより温存されている傾向が認められた。手術手技を含めて報告する。

key words 腎部分切除術，低侵襲手術，腎機能温存

はじめに

小径の腎細胞癌に対しては腎部分切除術が広く行われている。術後の腎機能温存の観点より腎部分切除術が根治的腎摘除術に比べて勝っていることは明らかである。しかし，単腎症例や腎機能障害が高度な症例においては腎部分切除術を行っても透析治療を免れない症例も時として経験する。そこでわれわれはより腎機能温存を目指した腎部分切除術；Anatrohic partial nephrectomy を考案し，2005年1月より行っている。Anatrohic partial nephrectomy とは造語である。1980年代，腎石切術に対して，出血のコントロールの目的で切開部位を栄養している seg-

mental artery のみを阻血する Anatrohic nephrolithotomy¹⁾ に由来する。すなわち腫瘍の栄養血管のみを阻血し，阻血による腎機能障害を最小限にすることを目指した。

近年の泌尿器科領域における低侵襲手術 Minimally invasive surgery として腹腔鏡下内視鏡手術とミニマム創内視鏡下手術 PLES²⁾ が普及しつつある。蓄積された開放手術の経験，技量を生かせ，腎機能温存の観点をふまえれば，Anatrohic partial nephrectomy を行うには PLES が適していると考えている。手術は腰部斜切開にて PLES に準じて行った。通常の開放手術に比べると手術時間が長い，腎動脈本幹から segmental artery まできれいに露出させる必要があり，手術時間が長い一因と思われた。症例数が少ないこと，長期観察が必要であることは言うまでもないが，術後の腎機能は通常の腎部分切除と比べてより腎機能が温存されていると考えられた。腎機能温存，低侵襲を考えれば，PLES 下に行う Anatrohic partial nephrectomy はよりよい腎部分切除術の一つと思われる。

Anatrohic partial nephrectomy with PLES operative technich — to preserve renal function maximally —
Hiroshi Fujita *¹, Takahiro Nohara, Mikio Namiki and Akio Hirata *²

Department of Integrative Cancer Therapy and Urology
Kanazawa University Graduate School of Medical Science *¹;
Department of Urology, Fukui Prefectural Hospital *²

key words : partial nephrectomy, minimally invasive surgery, renal function

* 1 金沢市宝町 13-1 (076-265-2393) 〒 920-8640

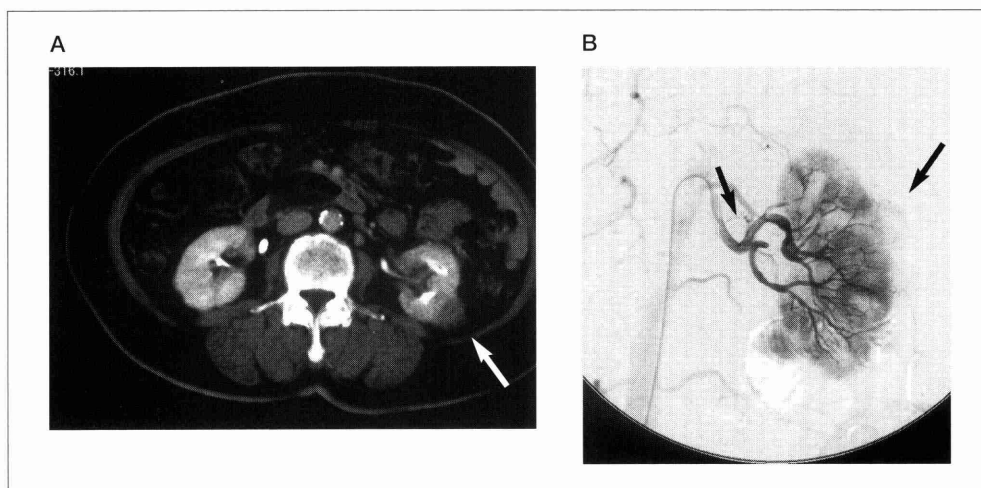


図1 高度の腎機能障害を有する症例4の術前画像

A：血管撮影時CT；右腎外側に突出した径2.5cmの腫瘍

B：血管撮影；腎動脈は腎基部脂肪織で分枝。上方の枝（矢印）腫瘍の栄養血管。

I. 術前画像検査（図1）

DIP, 3D-CT, 血管撮影を行う。血管撮影は栄養血管の同定に必須である。腎機能障害を有する症例では単純CT, 血管撮影を行う。腎機能障害を有する症例でも少量の造影剤であれば腎機能に対する影響は少ないことから血管撮影は可能である。しかし、十分な利尿をかけた方がよい。

II. 術式

1. 体位, 皮切

患側腎挙上位とする。術前のKUB, DIP, 3D-CTで腎門部と腫瘍の位置を予測し, 11ないし12肋骨を適宜摘除した腫瘍の位置により安全に手術を行える長さの腰部斜切開を加える。PLES手術において5～6cmの皮切で根治的腎摘除術を行っている施設もあるが, 本手術の場合, 腎動脈を分枝まで露出させる必要があり不測の事態に備えてすぐに創を延長できるように現在は7～8cmの切開としている。

2. 腎基部へのアプローチ, 腎の授動

皮下組織, 筋層を電気メスにて切開する。筋層の比較的薄い女性では3層の筋線維の走行に沿ったmuscle splittingでもよい。肋骨下の横筋筋膜をメッセンバウムで鋭的に切開し, 後腹腔へ到る。大腰筋上部にあるflank padを鈍的に摘除する（flank padは摘除しなくてもよいが, 摘除したほうがその下にある外側円錐筋膜がよく見える）。外側円錐筋膜を鋭的に切開する（切開は腎

の上極, 下極に到るまで縦方向に十分に行う)。外側円錐筋膜とGerota筋膜との間の層を剥離し, まず腎後面から腎基部へ到る。PLES鉤で腎を上方へ挙上するようにして緊張をかけながら金属吸引管で鈍的に剥離する。腎周囲の脂肪と腎基部の脂肪は色調が異なり, 腎周囲脂肪織と腎基部脂肪織の境界にPLES鉤の先端をかけるようにする。リンパ組織が集束する白い帯状の組織の下に腎動脈が存在する。これを剥離して腎動脈本幹を同定し, 血管テープで把持する。ついで腫瘍が腎上極や後面にある場合, 剥離は上極, 下極に到るまで十分に行い, 全周性に剥離する。下極や外側の腫瘍では上極の剥離は適宜行うのみでよい。腎前面はGerota筋膜前葉と外側円錐筋膜から連続する癒合筋膜との間で剥離するが, 癒合筋膜は正中付近では薄く, 腹膜とともに裂けやすいので注意する。なお腎前面の剥離は腸ペラで腎を背側へ押し下げるようにし, 金属吸引管で剥離すると容易である。腎の剥離を十分行った後, 5～10cm用プロトラクターをGerota筋膜と外側円錐筋膜, 癒合筋膜との間にかける。そうすることで切開部の十分な間口とworking spaceを確保することができる。この手順で十分なworking spaceができると後の操作が非常にやりやすい。また, 十分な腎の授動が有用な理由は血管損傷への対応が迅速に行える点, 後述する腫瘍の部分切除が体表付近で行うことができる点である。術前に行った血管撮影, 3D-CTで腫瘍の栄養血管（本幹から分枝した動脈または直接大動脈から分枝した動脈）を鈍的に剥離を進めながら同定し, 血管テープで

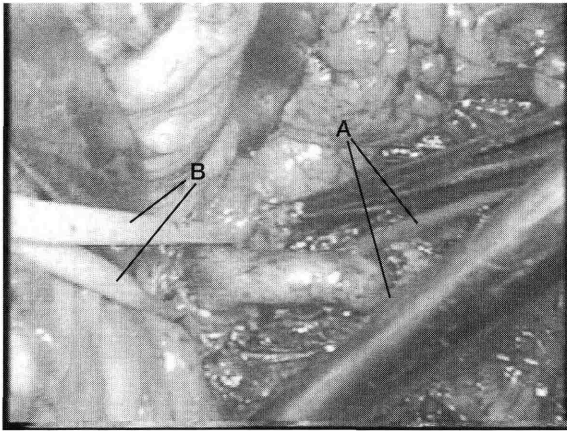


図2 赤色の血管テープ(A)で腎動脈本幹、青色の血管テープ(B)で上方に分岐した栄養血管を確保している。いつでも腎動脈本幹を阻血できるようにしておく。

把持する(図2)。なお、栄養血管が本幹から分岐する分岐部が腎実質と非常に近い場合、腎茎部脂肪織からの出血や動脈の損傷が危惧されるため、術前の画像所見および実際の手術所見で分岐確保が困難な症例では、本幹を阻血することを常に考慮する必要がある。

3. 腫瘍の摘除

体表に近いところで操作できるように腸巾を使い腎を腹側に持ち上げるようにする。腫瘍が腎表面に突出していれば腫瘍の同定は容易だが、腎実質に埋没している腫瘍では腫瘍から十分離れた部位より腎周囲脂肪織と腎実質との間を剥離する。通常の腎部分切除術と同様に超音波を用いて腫瘍の位置を確認し、電気メスにて切開ラインを決定する。基本的に腫瘍表面の脂肪織を一緒に摘除するようにする。先だって確保しておいた腎動脈本幹と分岐の両方にターニケットをかけておく。阻血する前にインジゴカルミンを静注しておく。分岐のみを阻血した後、スラッシュアイスを腎周囲におき腎を十分に冷却する。腎実質の切開はメッシュンバウム、メスの柄、電気メスを適宜用いて行う。5mm程度の正常腎組織をつけて切開するようにする。腫瘍の栄養血管は画像にて同定してあるものの実際に切り込む腎実質の血流は他の分岐より供給されている場合がある。その場合、出血量が多くなり、かつ切開操作に支障をきたすことになる。当院ではパルス波を用いた電気メス(コンメドシステム5000(小林メディカル))を用いて凝固止血を行っている。動脈性出血に対しては3-0吸収糸によるZ縫合による止血を行うが、oozingに対してはコンメドシステム5000に

よる凝固止血で十分に止血効果が得られる。コンメドシステム5000はパルス波を用いることで電圧を2倍にできるという物理特性を有しており、通電すると広汎に焼痂が形成される。しかも浅く焼痂が形成されるため、熱変性による腎実質へのダメージを少なくすることが期待できる。止血効率がよければ阻血時間も短くなる。栄養動脈のみの阻血とコンメドシステム5000の使用にて止血が困難であった症例はなく、腎静脈の阻血も不要であった。インジゴカルミンの流出の有無で尿路が開放していないかを十分に確認する。開放した尿路は粘膜を3-0吸収糸にてwater-tightに縫合する。

4. 腎実質の縫合、閉創

1-0吸収糸を切除断端縁より数mm離れた部位より切除最深部をカバーするように運針する。切除面の上端から下端にかけて5mm程度の間隔で糸をかけておく。腫瘍切除面が広い場合は適宜サージセルを置く。サージセルを置く方が腎実質の密着度が高いと考えられる。運針しておいた結紮糸を順次結紮する。この際、第一結紮のノットを助手にモスキートにて把持してもらうとノットが緩まない。動脈性出血が高度であった症例では縫合面にフィブリン糊を散布した。最後に腎動脈の阻血を解除し、温生食にて冷却部位を温め、洗浄する。腎周囲脂肪織を3-0吸収糸で縫合閉鎖する。10mmプリーツドレーンを置き、閉創する。

III. 結果

2005年1月から2005年12月にかけて表1のごとく7例の症例に対してAnatrophic partial nephrectomyを行った。最初の4例はすでにあるいは今後腎機能低下が予測される症例であり、症例5,6の2例は組織型同定のために行った。症例7は腎機能障害を有さない偶発癌の症例である。平均手術時間は211分、平均出血量301gであった。症例3,7で阻血時間が若干長い。腫瘍が突出しておらず、術中エコーで確認しながら腫瘍を摘出したためである。当院および関連病院2施設において1994年1月から2004年12月に行った腎部分切除術31例における平均手術時間は186分、平均出血量351gであり、Anatrophic partial nephrectomyでは腎動脈本幹、栄養動脈を確保する時間の分、平均で手術時間が25分長

表1 anatrophi partial nephrectomy を行った7症例

	年齢	性別	患側	腫瘍径 (cm)	手術時間 (min)	出血量 (g)	阻血時間 (min)	24hCcr (ml/min)		組織型
								(前)	(後)	
症例1	62	M	右	4.5cm	380	690	25	52.0	51.1	腎細胞癌
症例2	62	M	右	1.5cm	200	340	17	108.9	108.2	腎細胞癌
症例3 (単腎)	58	F	左	1.5cm	200	170	30	87.0	83.6	腎細胞癌
症例4	74	F	右	2.5cm	195	140	10	17.3	24.6	黄色肉芽腫性腎盂腎炎
症例5	64	M	左	3.5cm	190	50	17	99.1	77.0	腎細胞癌
症例6	64	M	右	3.2cm	117	345	4.5	124	115	オンコサイトーマ
症例7	62	F	右	2.4cm	195	370	35	95.7	81.0	腎細胞癌
平均	63.7			2.7cm	211	301	19.8	83.4	77.2	

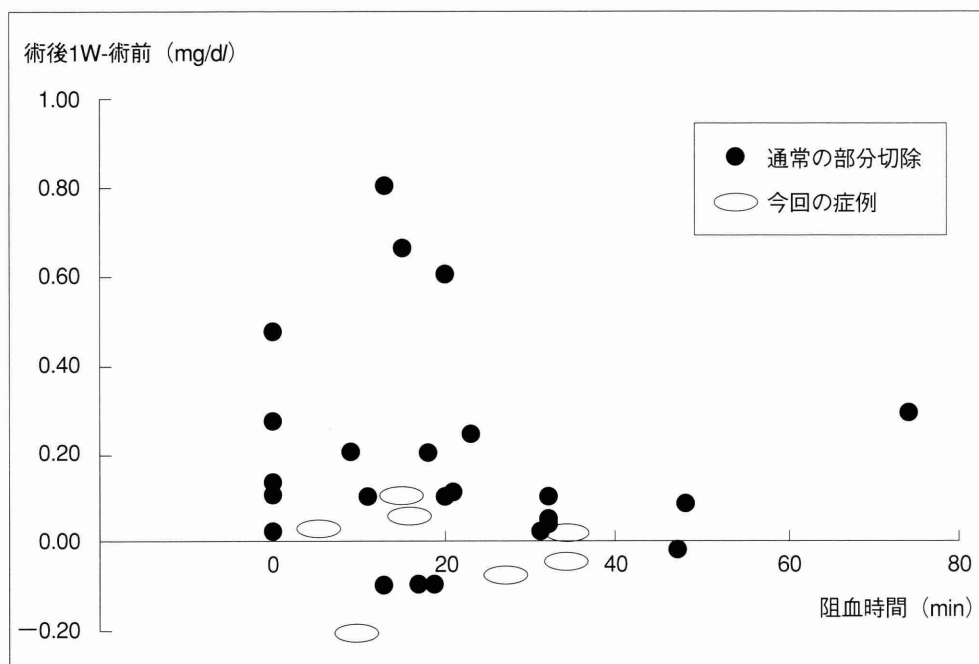


図3 血清Cr値の変化と阻血時間

かった。阻血時間はそれぞれ19.8分、23.8分であり、ほぼ同等であった。術中の complication は特に認められず、創延長を要した症例はなかった。術前後の腎機能の評価として術後1週間後の血清Cr-術前の血清Crを用いた。横軸が阻血時間、縦軸が術後1週間後の血清Cr-術前の血清Crである(図3)。症例は少ないもののAnatrophic partial nephrectomyの方が腎機能が温存されている傾向が認められた。

IV. 考察

現在、4cm以下の小径腎細胞癌に対しては腎部分切除術が広く行われている。しかし、単腎症例における腎部分切除術では13~26%の頻度で急性腎不全になりうるという報告や、腎部分切除後、健側腎に比べて約20%の腎機能低下が生じうる

という報告³⁾がある。腎機能障害を有した症例や単腎症例においてはさらに腎機能を温存しうる手術法が求められ、通常腎部分切除術に加えて何らかの工夫が必要であると考えられる。

術後の腎機能低下の一因として虚血後再灌流障害や動脈の攣縮による腎血流の低下が挙げられる。当科でも以前、腎部分切除(通常腎部分切除術)後に患側腎機能が廃絶した症例を経験しており、可能なら阻血範囲を最小限にできれば術後の腎機能低下を最小限にすることができると考えられる。そこでわれわれは栄養血管のみを阻血することで腎機能のよりよい温存ができるのではないかと考えた。腎切石術に対して、出血のコントロールかつ腎全体の虚血による腎機能低下を少なくする目的で切開部位を栄養しているsegmental arteryのみを阻血するAnatrophic nephrolithotomyにヒントを得てAnatrophic partial

nephrectomy と名付けた。術前に先に述べた画像検査を行い、腫瘍の栄養血管を同定しておく。腎基部脂肪織より中枢で分枝していれば栄養血管を確保することは困難ではない。しかし、腎実質の極めて近い部位で分枝している場合は困難となることがある。術中の所見で栄養血管を確保することができるか否かを決めなければならない。今後、栄養血管を確保できなかった症例については術前の画像所見と照らし合わせて予測できる指標を検討したいと考えている。

術後の腎機能を（術後1週間後の血清Cr - 術前の血清Cr）にて評価した。まだ7例の経験しかなく統計処理できないが、当院および関連病院で行われた通常の部分切除術と比べて術後の腎機能は温存されている傾向が認められた。さらに長期成績と症例を重ねて検討する予定である。また、通常の小径腎細胞癌症例に対しても適応を拡大していきたい。

さて、近年泌尿器科領域において低侵襲手術 Minimally invasive surgery として腹腔鏡下内視鏡手術とミニマム創内視鏡下手術 (PLES) が普及しつつある。それぞれに利点、欠点があり、症例や疾病、患者の希望をふまえて慎重に術式を決定すべきである。腎部分切除術の場合、阻血時

間の短縮、有効な腎の冷却が術後の腎機能低下を防ぐ点で重要と思われる。阻血時間は動脈性出血に対するZ縫合や凝固止血といった止血操作や腎実質の縫合の効率に依存すると考えられる。すなわち、特に運針操作が重要といえる。この点はNovick からも指摘しており⁴⁾、現状では腎部分切除術に関してはPLESの方が腎機能温存の観点より良好と言わざるを得ない。これまでの開放手術手技を生かして行え、かつ、より腎機能の温存が期待できる本術式はよりよい腎部分切除術の一つとなりうると思われる。

文 献

- 1) Namiki M, Ito H, Yoshioka T, et al: Modified anatrophic nephrolithotomy. *Urology* **11** (3): 265-269, 1983
- 2) 木原和徳: ミニマム創内視鏡下泌尿器手術, 第1版第1刷, 医学書院, 東京, 25-51, 85-99, 2002
- 3) Ghavamian R, Chevillie JC, Lohse CM, et al: Renal cell carcinoma in the solitary kidney: an analysis of complications and outcome after nephron sparing surgery. *J Urol* **168** (2): 454-459, 2002
- 4) Novic AC.: Laparoscopic and partial nephrectomy. *Clin Cancer Res* **10**: 6322-6327, 2004