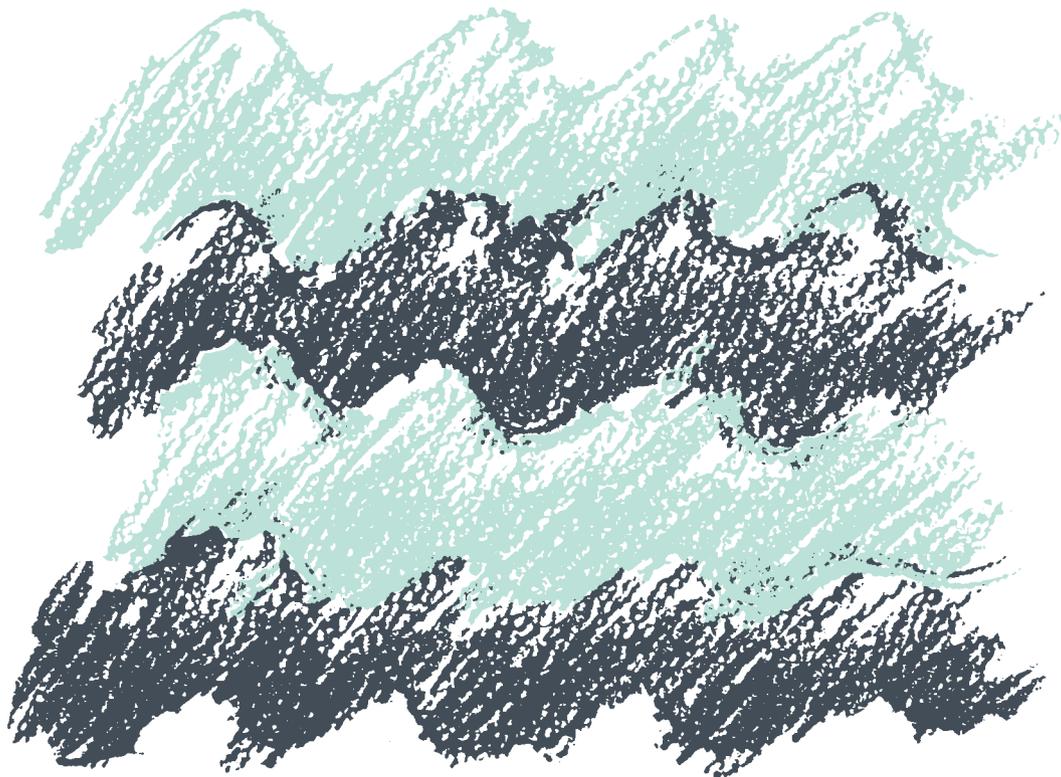


日本泌尿器科学会 推薦  
泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン

ISSN 0914-9635  
Vol.21 No.1  
Apr. 2008



# JAPANESE JOURNAL OF ENDUROLOGY AND ESWL





## 泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン

泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン作成によせて	1
泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン委員会委員	2
1. 副腎腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術	3
1. 文献検索と文献採択	4
1-1 検索方法	
1-2 検索式と検索結果	
1-3 採択基準と採択文献	
2. はじめに	5
2-1 腹腔鏡下副腎摘除術の歴史と現状	
2-2 ガイドラインの目的	
2-3 腹腔鏡下副腎摘除術を行う際に遵守すべきこと	
3. 腹腔鏡下副腎摘除術の定義と副腎到達法	6
3-1 定義	
3-2 到達法	
4. 適応基準	7
4-1 疾患について	
4-2 腫瘍径について	
4-3 到達法について	
4-4 副腎偶発腫瘍について	
5. 手術成績	8
5-1 各種副腎腫瘍を含む成績	
5-2 褐色細胞腫の成績	
5-3 到達法別の成績	
6. 低侵襲性	9
開放手術との比較	
7. 腹腔鏡下副腎部分切除術	10
8. 内分泌学的成績と制癌効果	10
9. その他	11
経済性	
10. 結論	11
11. 参考文献	11

2. 腎癌に対する腹腔鏡下根治的腎摘除術	15
1. 文献検索	16
1-1 文献検索法	
1-2 文献採択基準	
1-3 採択文献	
2. はじめに	17
2-1 腹腔鏡下根治的腎摘除術の歴史と現状	
2-2 ガイドラインの目的	
2-3 腹腔鏡下根治的腎摘除術を行う際に遵守すべきこと	
3. 腹腔鏡下根治的腎摘除術の定義	18
3-1 経腹膜到達法と後腹膜到達法	
3-2 HALS法 (hand assisted laparoscopic surgery)	
3-3 吊り上げ法 (laparoscopy-assisted radical nephrectomy)	
3-4 切離した腎臓の身体外への取り出し方法	
4. 腹腔鏡下根治的腎摘除術の適応	19
4-1 病期別適応について	
4-2 特殊な症例について	
5. 手術成績	20
6. 低侵襲性	20
7. 制癌効果	20
7-1 ポートサイト再発と局所再発	
7-2 限局癌に対する制癌効果	
7-3 進行癌に対する制癌効果	
8. 結論	21
9. 文献	22
3. 腎盂尿管癌に対する腹腔鏡下腎尿管摘除術	25
1. 文献検索と文献採択	26
1-1 文献検索法	
1-2 文献採択基準	
1-3 採択引用文献	
2. はじめに	27
2-1 腎盂尿管癌に対する治療法と本ガイドラインの目的	
2-2 腹腔鏡下腎尿管摘除術の歴史と現状	
2-3 腹腔鏡下腎尿管摘除術を行う際に遵守すべきこと	
3. 腹腔鏡下腎尿管摘除術の定義	28
3-1 腹腔鏡下腎尿管摘除術の分類	
3-2 下部尿管摘除法について	
3-3 経腹膜到達法と後腹膜到達法	

4. 腹腔鏡下腎尿管摘除術の適応	29
4-1 病期別適応について	
4-2 高齢者、肥満者への適応について	
5. 手術成績	30
6. 低侵襲性	30
6-1 手術時間と出血量について	
6-2 合併症について	
6-3 術後疼痛、回復期間について	
7. 制癌効果	31
7-1 開放手術との比較	
7-2 ポートサイト再発について	
8. その他	32
8-1 コストについて	
9. 結論	32
10. 採択文献リスト	33
4. 前立腺癌に対する腹腔鏡下根治的前立腺摘除術	37
1. 文献検索と文献採択	38
1-1 文献検索方法	
1-2 文献採択基準	
1-3 採択引用文献	
2. はじめに	39
2-1 本ガイドラインの目的	
2-2 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の歴史と現状	
2-3 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術を行う際に遵守すべきこと	
3. 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の定義と種類	40
3-1 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の定義	
3-2 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の分類	
3-3 経腹膜到達法と腹膜外（後腹膜）到達法の比較	
4. 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の適応	41
4-1 病期別適応について	
4-2 肥満者、腹部手術の既往、大きな前立腺への対応について	
5. 手術成績	41
5-1 手術時間、出血量、術中開放手術移行率	
5-2 手術合併症	
6. 低侵襲性：開放手術との比較	42
6-1 手術時間、出血量、術中合併症	
6-2 術後回復、入院期間、尿道カテーテル留置期間	
6-3 尿禁制と勃起機能	

## 目次

7. 制癌効果	43
7-1 断端癌陽性とPSA再発	
7-2 開放手術との比較	
8. その他	43
8-1 コスト	
8-2 ロボット併用手術の現状	
8-3 トレーニングモデルの開発	
9. 結論	44
10. 文献	45
5. 生体腎移植における腹腔鏡下ドナー腎摘除術	49
1. 文献検索方法	50
1-1 文献検索方法	
1-2 文献採択基準	
1-3 採択文献	
2. はじめに	51
2-1 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の歴史と現状	
2-2 本ガイドラインの目的	
2-3 腹腔鏡下ドナー腎摘除術を行う際に遵守すべきこと	
3. 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の定義と分類	52
3-1 定義	
3-2 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の分類	
4. 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の適応	53
4-1 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の適応	
4-2 異常血管、右腎摘除術について	
5. 手術成績	54
6. 低侵襲性	54
6-1 手術時間と出血量について	
6-2 術後疼痛、回復期間について	
6-3 合併症の頻度について	
7. 手術の安全性、移植腎機能	55
7-1 安全性	
7-2 腎血管処理	
7-3 移植腎機能について	
8. その他	57
8-1 コストについて	
9. 結論	57
10. 採択文献リスト	58

6. 腎盂尿管移行部通過障害に対する腹腔鏡下腎盂形成術	61
1. 文献検索・文献採択	62
1-1 文献検索方法	
1-2 文献採択基準	
1-3 採択文献	
2. はじめに	63
2-1 腎盂形成術の歴史と現状	
2-2 ガイドラインの目的	
3. 腹腔鏡下腎盂形成術の定義	64
4. 適応	65
4-1 腹腔鏡下腎盂形成術の適応	
4-2 術式を選択基準	
4-3 小児に対する適応	
5. 手術成績：標準開腹手術との比較	66
5-1 内視鏡下腎盂切開術の短所	
5-2 腹腔鏡下腎盂形成術と開腹手術	
6. 合併症	67
7. 低侵襲性：内視鏡下腎盂切開術との比較	68
8. 長期成績と効果判定基準	68
9. その他、経済性に関して	68
10. 結論	69
11. 採択文献リスト	69



# 泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン作成によせて

近年、各科領域において低侵襲手術としての各種腹腔鏡手術が開発され、その症例数は増加の一途をたどっている。しかし、時に重篤な合併症が発生し、大きな社会問題にもなっている。そこで、標準的な手術適応を可能な限り質の高いエビデンスに基づいて示し、国民が安心して手術を受けられるようにすることが切望されている。日本内視鏡外科学会は、2004年11月各科領域における内視鏡手術に関する診療ガイドライン制定のため、日本内視鏡外科学会診療ガイドライン委員会を立ち上げた。2005年4月日本Endourology & ESWL学会はその分科会として泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン委員会を組織した。本委員会は、腹腔鏡下副腎摘除術、腹腔鏡下根治的腎摘除術、腹腔鏡下尿管摘除術、腹腔鏡下根治的前立腺摘除術、腹腔鏡下ドナー腎摘除術、および腹腔鏡下腎盂形成術という泌尿器科領域における6つの代表的な腹腔鏡手術を取り上げ、evidence-based medicine (EBM) の手法により各術式別に体系化されたガイドラインを作成することとした。本ガイドラインは、適応疾患、診断、ならびに手術手技を含めた臨床技能の質向上を目指し、EBMの概念に則った情報を提供することを目的とする。

EBMに基づく診療ガイドラインの作成では、一定の基準で臨床研究論文を抽出し、統一した評価方法で論文のエビデンスレベルを評価し、推奨グレードのランクを決定していくことが求められる。しかしながら、各種腹腔鏡手術においては大規模なランダム化比較試験などのエビデンスレベルの高い文献は非常に少ない。そこで、本文中には推奨グレードは示さず、文献欄で各引用文献の末尾にエビデンスレベルを記入することとした。本ガイドラインは、泌尿器腹腔鏡手術に関するエビデンスレベルの高い研究が限られている現状の中で、現時点での指針を示すものであり、医師の判断の代替ではなく、またすべての問題に適切な解答をしているものでもない。個々の患者の治療の選択にあたっては、本ガイドラインが示すこれまでに示されたエビデンスを参考にしつつ、最終的には患者の病態、精神・身体状況の把握、さらに術者の技術を十分に勘案したうえで、十分なインフォームドコンセントに基づいて決定されなければならないのはいうまでもない。

本ガイドラインは泌尿器腹腔鏡手術に関する情報について、一般内科医を含めた医療専門職及び患者・家族に提供するものである。しかし、一般の国民にとっては専門的過ぎる内容の部分が多くのことが反省すべき点である。よって、今後のガイドラインの改訂時には一般内科医や国民向けに分かり易い内容のガイドラインの作成も追加されるべきと考える。今回作成した診療ガイドラインが実際の臨床の現場で広く活用され、今後さらに検討を重ねてより良いものになって行くことを期待する。

平成20年3月

泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン委員長  
福岡大学泌尿器科  
田中 正利

## 泌尿器腹腔鏡手術ガイドライン委員会委員

---

委員長／田中正利

### 1. 副腎腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術

小委員長／田中正利（福岡大学 泌尿器科）

桶川隆嗣（杏林大学 泌尿器科） 酒井英樹（長崎大学 泌尿器科）

田丸俊三（福岡大学 泌尿器科） 吉田正貴（熊本大学 泌尿器科）

今井常夫（名古屋大学 乳腺内分泌外科）

### 2. 腎癌に対する腹腔鏡下根治的腎摘除術

小委員長／小野佳成（愛知淑徳大学 医療福祉学部）

植村天受（近畿大学 泌尿器科） 小松和人（福井赤十字病院 泌尿器科）

中澤速和（東京女子医科大学 泌尿器科） 服部良平（名古屋大学 泌尿器科）

### 3. 腎盂尿管癌に対する腹腔鏡下腎尿管摘除術

小委員長／松田公志（関西医科大学 泌尿器科）

伊藤直樹（札幌医科大学 泌尿器科） 川喜田睦司（神戸中央市民病院 泌尿器科）

繁田正信（呉医療センター 泌尿器科） 三股浩光（大分大学 泌尿器科）

### 4. 前立腺癌に対する腹腔鏡下根治的前立腺摘除術

小委員長／寺地敏郎（東海大学 泌尿器科）

穎川 晋（東京慈恵会医科大学 泌尿器科） 川端 岳（関西労災病院 泌尿器科）

近藤幸尋（日本医科大学 泌尿器科） 中川 健（慶応義塾大学 泌尿器科）

### 5. 生体腎移植における腹腔鏡下ドナー腎摘除術

小委員長／鈴木和雄（新都市クリニック 泌尿器科）

江藤正俊（九州大学 泌尿器科） 絹川常郎（社会保険中京病院 泌尿器科）

田邊一成（東京女子医科大学 泌尿器科）

渡辺竜助（新潟県済生会三条病院 泌尿器科）

### 6. 腎盂尿管移行部通過障害に対する腹腔鏡下腎盂形成術

小委員長／馬場志郎（北里大学 泌尿器科）

岩村正嗣（北里大学 泌尿器科） 武田正之（山梨大学 泌尿器科）

永井 敦（川崎医科大学 泌尿器科） 宮嶋 哲（慶応義塾大学 泌尿器科）

### 7. 文献検索・評価支援

小委員長／原 勲（和歌山県立医科大学 泌尿器科）

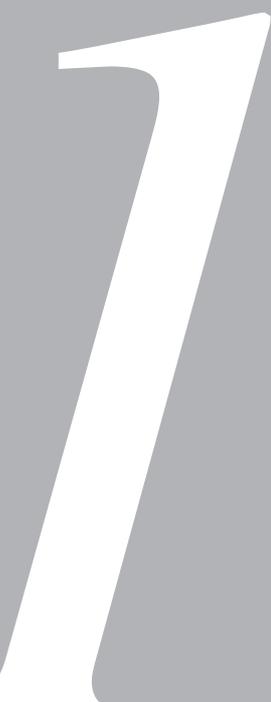
樋之津史郎（筑波大学 泌尿器科）

山口直比古（東邦大学 医学メディアセンター）

### 8. 評価

小委員長／平尾佳彦（奈良県立医科大学 泌尿器科）

筧 善行（香川大学 泌尿器科） 東原英二（杏林大学 泌尿器科）



**副腎腫瘍に対する  
腹腔鏡下副腎摘除術の  
ガイドライン**

# 1 文献検索と文献採択

## 1-1. 検索方法

英文雑誌に関してはPubMedを、和文雑誌に関しては医学中央雑誌をそれぞれデータベースとして使用した。年代は限定せずに検索し、検索日は2005年5月10日であった。

## 1-2. 検索式と検索結果

英文誌検索においては下記の検索式を用いた。

#11 Search #2 AND #10 AND humans AND (english[la] OR japanese[la])	: 401
#10 Search adrenal gland neoplasms/su	: 3,754
#2 Search laparoscopy OR laparoscop* OR peritonescop* OR retroperitonescop*	: 44,768

すなわち、まずMeSHのキーワードのlaparoscopyを含む文献と、laparoscop\*、peritonescop\*、retroperitonescop\*のいずれかの語句を含む文献をORで結んで腹腔鏡手術の大きなカテゴリとしたところヒット文献数は44,768件であった。また、副腎腫瘍に対する外科手術の文献に関しては、MeSHのキーワードのadrenal gland neoplasms/suで抽出された文献数は3,754件であった。この両者を掛け合わせ、さらに英語と日本語に絞ると文献数は401件となった。

和文誌検索においては下記の検索式を用いた。

#1 内視鏡法/TH OR 内視鏡/TH	: 107,745
#2 副腎摘出術/TH OR 副腎腫瘍/TH	: 7,742
#3 #1 AND #2	: 914
#4 #3 AND (PT=症例報告除く、会議録除く)	: 205

すなわち、内視鏡法/TH OR 内視鏡/THという検索式で抽出された文献数は107,745件であった。また、副腎摘出術/TH OR 副腎腫瘍/THという検索式で抽出された文献数は7,742件であった。さらに#1 AND #2の検索式で抽出された文献数は914件で、そのうち症例報告と会議録を除くと205件となった。

以上より英文誌と和文誌を合わせ合計606件が抽出され、このうち英文誌と和文誌の重複を除くと文献総数は595件になった。

## 1-3. 採択基準と採択文献

次に、構造化抄録作成のため6名の委員が、原則として下記基準に従い595件の文献から77件を厳選した。

### 1) 全体的除外規定

- ・同じ著者、同じ施設からの重複した報告（和文と英文の重複、単なる症例数の追加など）
- ・基礎となる臨床データが不十分な報告
- ・単なる症例報告
- ・手技、術式のみに関する報告

### 2) 手術成績の項目における除外規定

- ・症例数が50例未満の報告
- ・単一疾患（褐色細胞腫など）は症例数が20例未満の報告

## 3) 腹腔鏡手術と開放手術の比較の項目における除外規定

- ・腹腔鏡手術が20例未満の報告

## 4) 到達法の比較の項目における除外規定

- ・経腹膜到達法、後腹膜到達法がともに20例未満の報告

## 5) 副腎部分切除術の項目における除外規定

- ・5例未満の報告

さらに、77件以外にガイドライン作成において重要と考えられる文献5件（No.2、No.4、No.6、No.29、No.82）を追加し、最終的に82件を採択して構造化抄録を作成した。全82件のエビデンスレベル（I～VI）を以下に示す。

1) システマティックレビュー／メタ分析（エビデンスレベルI）	4
2) 1つ以上のランダム化比較試験（エビデンスレベルII）	0
3) 非ランダム化比較試験（エビデンスレベルIII）	0
4) 分析疫学的研究（コホート研究、症例対照研究）（エビデンスレベルIV）	5
5) 記述研究（症例シリーズ、症例報告）（エビデンスレベルV）	71
6) 患者データに基づかない専門委員会や専門家の意見（エビデンスレベルVI）	2

## 2 | はじめに

### 2-1. 腹腔鏡下副腎摘除術の歴史と現状

副腎腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術は、1992年にわが国の泌尿器科医により原発性アルドステロン症に対してはじめて行われた [1]。その後、安全性の高い低侵襲手術としてわが国をはじめ世界各国に急速に普及していった。わが国において腹腔鏡下副腎摘除術は1996年度の社会保険診療報酬に収載され、現在では5～6cm以下の良性副腎腫瘍に対する標準術式となっている。日本内視鏡外科学会が行った1992～2005年までの腹腔鏡下副腎摘除術に関する全国アンケート調査 [2] によると、総手術例数は4,909例と報告されている。その年次推移をみると1992～2000年にかけて年々急速に増加し、それ以降は年間約500例前後に安定していた。しかし、2004年から再度増加傾向にあり、2005年の年間手術例数は634例と最多であった。また、腹腔鏡下副腎摘除術を行っている九州地区の泌尿器科施設を対象に行われたアンケート調査 [3] では2000年の時点で、副腎腫瘍の約85%が腹腔鏡手術で行われ、約15%のみが開放手術で行われたと報告されている。

### 2-2. ガイドラインの目的

本ガイドラインの目的は、腹腔鏡下副腎摘除術の適応基準、手術成績、および開放手術と比べた低侵襲性などに関する、evidence-based medicine (EBM) の概念に則った情報を、臨床医を含めた医療専門職および患者・家族に提供することである。

### 2-3. 腹腔鏡下副腎摘除術を行う際に遵守すべきこと

腹腔鏡下副腎摘除術をはじめとする各種腹腔鏡手術を施行するにあたっては、日本内視鏡外科学会が作成した「内視鏡外科手術施行にあたってのガイドライン」[4]を遵守し、腹腔鏡手術技術認定取得者の下でトレーニングを完了した後、本手術を開始するのが望ましい。また、腹腔鏡手術を開始した後、独立した術者として腹腔鏡手術を施行するには、泌尿器科専門医を取得していること、助手として10例以上の経験を積んでいること、および術者として10例以上の経験を積んでいることが望ましい[4]。なお、治療の必要性、適応、治療方法、合併症とその頻度、および開放手術に移行する可能性などを患者ならびに家族に充分説明し、インフォームドコンセントを得なければならない。

## 3 腹腔鏡下副腎摘除術の定義と副腎到達法

### 3-1. 定義

腹腔鏡下副腎摘除術とは炭酸ガスで気腹を行い、開腹は行わず内視鏡および操作用の鉗子類を腹腔内または後腹膜腔内に挿入して主に副腎腫瘍を摘除する手術である。腹腔鏡下副腎摘除術における周術期管理は、開放手術と基本的には同じである。特に内分泌活性性腫瘍に関しては各種疾患別に周術期管理を熟知しておくことが重要である。腹腔鏡下副腎摘除術が開放手術と異なる点は、周囲組織と癒着が強い腫瘍や非常に大きな腫瘍などに対して本術式を行う場合には限界があること、気腹操作に伴う皮下気腫やガス塞栓、トロカール穿刺に伴う気胸や大血管損傷などの特異的な合併症が起こる可能性があることである。

### 3-2. 到達法

副腎到達法は大きく経腹膜到達法と後腹膜到達法の2種類に大別される。さらに前者は前方到達法、側方到達法の2種類、後者は側方到達法、後方到達法の2種類、合計4種類の到達法がある。経腹膜前方到達法は半側臥位で、右側では肝結腸間膜を切開し副腎に到達し、左側では下行結腸外縁でToldt白線を切開し後腹膜腔に入り、腎莖部から副腎に到達する。経腹膜側方到達法は完全側臥位で、右側では肝臓の外側、左側では脾臓の外側上方に後腹膜の切開を延長し、右側では肝臓、左側では脾臓と腓尾部を重力により内側に脱転させ副腎へ到達する。本到達法では副腎前面を完全に露出できる利点がある。後腹膜側方到達法は完全側臥位で、後腹膜腔で腎上極の前方から副腎に到達する。後腹膜後方到達法は腹臥位頭高位で、腎の背側から副腎後面に到達する[5]。

## 4 適応基準

### 4-1. 疾患について

腹腔鏡下副腎摘除術の適応疾患は、原発性アルドステロン症、クッシング症候群、褐色細胞腫などの内分泌活性を有する良性腫瘍、および神経節神経腫、内分泌非活性腺腫、骨髄脂肪腫、嚢胞などの内分泌活性の無い良性腫瘍である [2, 3, 6]。なお、内分泌非活性腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術の選択に関しては副腎偶発腫瘍のところで詳細に述べることとする。日本内視鏡外科学会による全国アンケート調査 [2] によると、1992～2005年にわが国で行われた4,909例の腹腔鏡下副腎摘除術の疾患別頻度は、原発性アルドステロン症が1,821例 (37.1%) と最も多く、次いで内分泌非活性腺腫が908例 (18.5%)、クッシング症候群が793例 (16.2%) で、以下、褐色細胞腫676例 (13.8%)、プレクッシング症候群284例 (5.8%) などの順となっている。

悪性副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術は、腹膜播種、ポートサイト再発、局所再発の可能性が高く、禁忌とされていた [7]。しかし、最近の報告では比較的小さな孤立性転移性副腎癌（肺癌、腎癌、大腸癌、乳癌、肝癌など）は被膜を越えていることが少なく、切断端の陽性率や生存率において開放手術の成績と遜色ないとする報告が多くなっている [7-16]。一方、原発性副腎皮質癌に対する腹腔鏡手術の選択に関しては依然として論議があり、コンセンサスが得られていないので [7-10, 13]、今後検討が必要である。なお、局所浸潤、全身性多発転移、局所の手術既往がある悪性腫瘍に対しては開放手術を選択すべきとされている [7, 17]。

### 4-2. 腫瘍径について

本術式開始当初は、腫瘍径が5～6 cm以下の良性腫瘍が腹腔鏡下副腎摘除術の良い適応とされていたが、最近では腫瘍径が5～6 cmより大きい腫瘍にも適応が拡大される傾向にある [18-23]。腫瘍径の上限に関しては、14～15cmの腫瘍を摘出したとの報告があるものの [24-26]、技術的困難性や悪性腫瘍の可能性から10～12cmまでの腫瘍を適応とする報告が多い [18, 19, 27, 28]。しかし、腫瘍径のみではなく、画像診断、内分泌検査、患者の全身状態、および手術チームの経験なども参考にして総合的に腹腔鏡手術の選択を決定すべきである。

### 4-3. 到達法について

前述した4種類の副腎到達法にはそれぞれ長所、短所があり、どの到達法を選択すべきかについては術者の経験に依存するが、一般的に初心者は腹腔内臓器を観察でき、スペースも広い経腹膜到達法から行うことが望ましい [5]。日本内視鏡外科学会のアンケート調査 [2] によると2005年に全国で行われた637例の腹腔鏡下副腎摘除術の到達法別内訳は、経腹膜到達法が535例 (84.0%)、後腹膜到達法が91例 (14.3%)、その他が11例 (1.7%) と経腹膜到達法が圧倒的に多い。腫瘍径が5～6 cm以下の場合、右副腎腫瘍には肝臓を挙上するだけで副腎に到達できる経腹膜前方到達法が、左副腎腫瘍には脾臓と膈尾部を脱転させ、左副腎前面を完全に露出できる経腹膜側方到達法が最も容易な到達法として推奨される。しかし、後腹膜側方到達法または後腹膜後方到達法の選択も可能である。腫瘍径が5～6 cmより大きい場合は左右とも経腹膜側方到達法が推奨される (表)。

表. 腹腔鏡下副腎摘除術における到達法

腫瘍径	患側	推奨到達法
≤5~6cm	右	経腹膜前方、後腹膜側方、後腹膜後方
	左	経腹膜側方、後腹膜側方、後腹膜後方
>5~6cm	左右	経腹膜側方

下線が最も容易な到達法。肥満の場合は経腹膜到達法が、腹部手術の既往がある場合は後腹膜到達法が推奨される。

なお、肥満患者には指標が分かりやすい経腹膜到達法が、腹部臓器の手術の既往があり癒着が予想される患者には後腹膜到達法が推奨される [5]。

#### 4-4. 副腎偶発腫瘍について

副腎偶発腫瘍に対する外科手術には論議がある。副腎偶発腫瘍に関するNIH State-of-the-Science Statement [29] では、内分泌活性を有する腫瘍、および腫瘍径が6cmより大きい内分泌非活性腫瘍は手術適応とされている。一方、内分泌非活性で4cm未満の腫瘍は経過観察で良いとされている。また、4~6cmの内分泌非活性腫瘍に関しては、急速な増大を示す、脂質含有量が少ないなどの画像所見より腺腫が否定的な場合、手術が強く推奨されている。腹腔鏡手術と開放手術のどちらを選択するかに関しては、浸潤性副腎皮質癌の可能性、手技的な問題、および外科チームの経験に依存するとされている。

## 5 | 手術成績

### 5-1. 各種副腎腫瘍を含む成績

各種副腎腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術の症例数が50例以上の手術成績を報告した18文献 [3, 24-28, 30-41] の集計結果では、平均手術時間は1.5~3時間 [24, 26, 27, 31, 32, 34-41]、平均出血量は30~100ml [3, 26, 35, 37-41]、平均入院期間は2~6日 [24, 27, 30, 32, 34, 35]、術中開放手術への平均移行頻度は0~5% [24-28, 31, 33-41] とする報告が多い。

また、40例以上の腹腔鏡下副腎摘除術症例を報告した文献のsystematic review [6] によると、集計された2,550例における術中および術後合併症を含む、合併症発生頻度は約10%であった。術中合併症としては出血が最も多く、全合併症の18.5%を占めた。しかし、輸血の頻度は2.1%と低かった。術中合併症としての臓器損傷は全合併症の4.2%を占め、主な損傷臓器は肝臓、脾臓、膵臓、腎臓、腸管、横隔膜などであった。術後合併症としては出血が最も多く、全合併症の21.5%を占めた。次に、創部合併症（血腫、感染など）、尿路感染症、血栓塞栓症などがみられた。なお、死亡率は0.2%と報告されている。

一方、わが国のアンケート調査 [2] によると、1992~2005年までに行われた4,909例のうち術中開放手術へ移行したのは159例 (3.2%) であった。術中合併症は232例 (4.7%) にみられ、その内訳は出血（開放手術により止血を要した症例）107例 (2.2%)、他臓器損傷38例 (0.8%)、炭酸ガス塞栓2例 (0.04%) な

どであった。術後合併症は142例（2.9%）にみられ、その内訳は創部感染49例（1.0%）、出血32例（0.7%）、呼吸器合併症23例（0.5%）、腹膜炎3例（0.06%）などであった。また、術後開放手術による処置を要した症例は21例（0.4%）であった。なお、死亡例が1例（0.02%）報告されている。

## 5-2. 褐色細胞腫の成績

一般に褐色細胞腫は腫瘍が大きく、また術中腫瘍の圧迫によりカテコールアミンが循環血中へ流入し、急激に血圧上昇が起こるため、本疾患に対する腹腔鏡手術は難易度が高い。しかし、血圧のコントロールを含め術前・術中管理を注意深く行い、経験を積んだ術者が腹腔鏡手術を行うのであれば安全性に問題は無いと報告されている [6, 42-48]。褐色細胞腫に対する腹腔鏡手術は原発性アルドステロン症やその他の疾患に対するそれと比べ、手術時間が長く、出血量も多く、また合併症の発生頻度も高いという報告があるが [49, 50]、これらの報告では褐色細胞腫の腫瘍径が対照疾患群に比べ有意に大きいためと思われる。一方、比較的小さな褐色細胞腫で対照疾患群と腫瘍径に差がない場合、両群間において手術時間、出血量、合併症の発生頻度に有意差はなく [51]、また比較的小さな褐色細胞腫に対する腹腔鏡下副腎摘除術は開放手術に比べ低侵襲であると報告されている [52, 53]。

## 5-3. 到達法別の成績

経腹膜到達法と後腹膜到達法がそれぞれ20例以上ある文献 [54-58] を検討した。しかし、これらの報告では経腹膜到達法の症例数が後腹膜到達法の症例数に比べ圧倒的に多く、症例数に著明な偏りがみられる。なお、到達法別の手術成績を比較したrandomized controlled trial (RCT) 研究はなかった。手術時間、出血量、開放手術への移行頻度、合併症の発生頻度、および術後回復に関して両到達法間で明らかな有意差はないとする報告が多い [54-57]。また、経腹膜前方到達法、経腹膜側方到達法、後腹膜側方到達法の3到達法を比較した症例対照研究 [58] では、手術時間は経腹膜側方到達法が短く、術後合併症の発生頻度は後腹膜側方到達法が少ないものの、出血量と術後回復において3到達法間に有意差はないと報告されている。

# 6 低侵襲性（開放手術との比較）

1種類の腫瘍に偏らず各種副腎腫瘍を対象とし、かつ腹腔鏡手術の症例数が20例以上ある16文献 [33, 59-73] を検討した。このうち腹腔鏡手術と開放手術を比較したRCT研究はなかった。症例対照研究は3文献 [33, 59, 60] 存在したが、それ以外の文献 [61-73] は全て症例シリーズによる記述研究であった。手術時間は腹腔鏡手術の方が開放手術より有意に長いとする報告が多いが [59-61, 64-71]、ラーニングカーブ効果で短縮すると報告されている [33, 60, 63, 65, 70, 71]。出血量は腹腔鏡手術の方が開放手術より有意に少ないとする報告が多い [59-61, 63-67, 70-72]。術後の鎮痛薬使用量は腹腔鏡手術の方が開放手術に比べ有意に少なく [33, 59-61, 64-68, 70-73]、また、歩行開始までの期間、経口摂取開始までの期間、術後入院期間、および社会復帰までの期間などから検討した術後回復は腹腔鏡手術の方が開放手術に比べ有意に早いと報告されている [33, 59-73]。また、合併症の発生頻度は腹腔鏡手術の方が開放手術より低いとする報告が多い [60-62, 64, 65, 67, 68, 70, 71]。現時点では、腹腔鏡手術の低侵襲性に関してエビデンスレ

ベルの高い報告は少ないものの、出血量の少なさ、術創が小さいことによる美容上の利点、疼痛の少なさ、入院期間の短さ、社会復帰への早さなどの点で、腹腔鏡手術の方が開放手術に比べ低侵襲である。

---

## 7 | 腹腔鏡下副腎部分切除術

---

腹腔鏡下副腎部分切除術は副腎機能の温存を目的として行われる。原発性アルドステロン症、褐色細胞腫、クッシング症候群、内分泌非活性腺腫、嚢胞などの各種副腎腫瘍に対して腹腔鏡下部分切除術が行われている [38, 74-82]。部分切除術の良い適応になる腫瘍は、副腎静脈からある程度離れて末梢に存在し、単発性で腫瘍径が3 cm未満の小さいものとされる [74, 79, 80]。しかし、副腎摘出組織の全割標本を検索した結果、複数結節が約10%にみられ、特に原発性アルドステロン症では多発結節が存在する頻度が約20%ないし25%と高いという報告がある [81, 82]。また、副腎部分切除後、患側副腎の微小結節の残存によると推定される高血圧と高アルドステロン値の持続が認められた症例が報告されており [82]、その適応については不完全切除や再発などのリスクを考慮した慎重な検討が必要である。

褐色細胞腫（特にMEN2）などの両側同時発生腫瘍、または片側の単副腎に発生した腫瘍が部分切除術の良い適応になる。成功すれば術後ステロイドホルモンの補充を回避することができ、患者のQOL向上につながる。どの程度副腎組織を残せば、機能が温存できるかに関しては一定の見解はない。両側褐色細胞腫または両側皮質過形成で片側を全摘、片側を部分切除する場合、または片側の単副腎において部分切除する場合、副腎組織の3分の1以上を残せば機能は温存されるという報告がある [75, 78]。また、中心静脈の温存は必要ないとされる [75, 78]。しかし、これらの報告では症例数が少なく、観察期間も短いことより、再発や副腎機能温存に関する長期の成績については、今後の研究結果を待たなければならない。

---

## 8 | 内分泌学的成績と制癌効果

---

良性の内分泌活性腫瘍に対する腹腔鏡手術の内分泌学的成績は開放手術と同等と報告されている [6]。なお、悪性腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術の制癌効果に関してはまだ症例数が少なく、また観察期間も長くはないので、今後の検討課題である。

## 9 | その他（経済性）

米国では、腹腔鏡下副腎摘除術の手術費は開放手術と比べ高いものの、その入院期間が短く、また疼痛が少ないため鎮痛剤の使用量が少ないことなどの理由により、腹腔鏡手術の総医療費は開放手術と比べ安いと報告されている [62]。一方、わが国では総医療費に両群間で差はないと報告されているが [59, 72]、これはわが国の医療保険をはじめとする医療環境が欧米と大きく異なることに起因している。

## 10 | 結論

現時点ではエビデンスレベルの高い報告は少ないものの、腹腔鏡下副腎摘除術の方が開放手術に比べ低侵襲と考えられる。腹腔鏡下副腎摘除術の手術時間は開放手術に比べ長いとする報告が多いものの、ラーニングカーブ効果により短縮する。以上より、腹腔鏡下副腎摘除術は5～6 cm以下の良性副腎腫瘍に対して開放手術に替わり、第一選択にされるべき標準術式である。なお、悪性腫瘍、特に原発性副腎皮質癌に対する腹腔鏡手術の選択に関しては、今後の検討が必要である。

## 11 | 参考文献

1. Go H, Takeda M, Takahashi H, et al: Laparoscopic adrenalectomy for primary aldosteronism: a new operative method. *J Laparoendosc Surg* 1993; 3: 455-459. (エビデンスレベルV)
2. 寺地敏郎：内視鏡外科手術に関するアンケート調査 - 第8回集計結果報告 -。(7) 泌尿器科領域. *日鏡外会誌* 2006; 11: 600-615. (エビデンスレベルV)
3. 田中正利, 内藤誠二, 古賀寛史, et al: 九州地区における腹腔鏡下副腎摘除術の動向に関する臨床的検討 第13回九州泌尿器科共同研究. *西日泌尿* 2004; 66: 733-745. (エビデンスレベルV)
4. 日本内視鏡外科学会: 内視鏡外科手術施行にあたってのガイドライン. 1992年8月29日, 1995年2月22日改訂, 1995年11月29日改訂, 1996年12月3日改訂. *日鏡外会誌* 1997; 2: 6-7. (エビデンスレベルVI)
5. 松田公志, 馬場志郎: 副腎への内視鏡的到達法の選択. 腹腔鏡下副腎摘除術の標準術式 - 第一回泌尿器科腹腔鏡下手術ワークショップ報告. *Jpn J Endourol ESWL* 1998; 11: 132-133. (エビデンスレベルVI)
6. Assalia A, Gagner M: Laparoscopic adrenalectomy. *Brit J Surgery* 2004; 91: 1259-1274. (エビデンスレベルI)
7. Saunders BD, Doherty GM: Laparoscopic adrenalectomy for malignant disease. *Lancet Oncol* 2004; 5: 718-726. (エビデンスレベルI)
8. Moinzadeh A, Gill IS: Laparoscopic radical adrenalectomy for malignancy in 31 patients. *J Urol* 2005; 173: 519-525. (エビデンスレベルV)
9. Porpiglia F, Fiori C, Tarabuzzi R, et al: Is laparoscopic adrenalectomy feasible for adrenocortical carcinoma or metastasis? *BJU Int* 2004; 94: 1026-1029. (エビデンスレベルV)

10. Sturgeon C, Kebebew E: Laparoscopic adrenalectomy for malignancy. *Surg Clin North Am* 2004; 84: 755-774. (エビデンスレベルV)
11. Sarela AI, Murphy I, Coit DG, Conlon KC: Metastasis to the adrenal gland: the emerging role of laparoscopic surgery. *Ann Surg Oncol* 2003; 10: 1191-1196. (エビデンスレベルV)
12. Feliciotti F, Paganini AM, Guerrieri M, et al.: Laparoscopic anterior adrenalectomy for the treatment of adrenal metastases. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2003; 13: 328-333. (エビデンスレベルV)
13. Kebebew E, Siperstein AE, Clark OH, Duh QY: Results of laparoscopic adrenalectomy for suspected and unsuspected malignant adrenal neoplasms. *Arch Surg* 2002; 137: 948-951. (エビデンスレベルV)
14. Heniford BT, Arca MJ, Walsh RM, Gill IS: Laparoscopic adrenalectomy for cancer. *Semin Surg Oncol* 1999; 16: 293-306. (エビデンスレベルV)
15. Bendinelli C, Lucchi M, Bucciante P, Iacconi P, Angeletti CA, Miccoli P: Adrenal masses in non-small cell lung carcinoma patients: is there any role for laparoscopic procedures? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 1998; 8: 119-124. (エビデンスレベルV)
16. 伊藤哲之, 羽渕友則, 賀本敏行, et al.: 転移性副腎腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術の検討. *Jpn J Endourol ESWL* 2003; 16: 213-216. (エビデンスレベルV)
17. Kumar U, Albala DM: Laparoscopic approach to adrenal carcinoma. *J Endourol* 2001; 15: 339-342. (エビデンスレベルV)
18. Novitsky YW, Czerniach DR, Kercher KW, Perugini RA, Kelly JJ, Litwin DE: Feasibility of laparoscopic adrenalectomy for large adrenal masses. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2003; 13: 106-110. (エビデンスレベルV)
19. MacGillivray DC, Whalen GF, Malchoff CD, Oppenheim DS, Shichman SJ: Laparoscopic resection of large adrenal tumors. *Ann Surg Oncol* 2002; 9: 480-485. (エビデンスレベルV)
20. Hobart MG, Gill IS, Schweizer D, Sung GT, Bravo EL: Laparoscopic adrenalectomy for large-volume (> or =5cm) adrenal masses. *J Endourol* 2000; 14: 149-154. (エビデンスレベルV)
21. Henry JF, Defechereux T, Gramatica L, Raffaelli M: Should laparoscopic approach be proposed for large and/or potentially malignant adrenal tumors? *Langenbecks Arch Surg* 1999; 384: 366-369. (エビデンスレベルV)
22. 青木雅信, 鈴木和雄, 平野恭弘, 影山慎二, 牛山知己, 藤田公生: 腹腔鏡下副腎摘除術における腫瘍径別手術成績の比較検討 background-matched analysis. *内分泌外科* 2003; 20: 187-190. (エビデンスレベルV)
23. 金山博臣, 井崎博文, 西谷真明, et al.: 5cm以上の副腎腫瘍に対する腹腔鏡下副腎摘除術の検討. *Jpn J Endourol ESWL* 2003; 16: 78-85. (エビデンスレベルV)
24. Kebebew E, Siperstein AE, Duh QY: Laparoscopic adrenalectomy: the optimal surgical approach. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2001; 11: 409-413. (エビデンスレベルV)
25. Shichman SJ, Herndon CD, Sosa RE, et al.: Lateral transperitoneal laparoscopic adrenalectomy. *World J Urol* 1999; 17: 48-53. (エビデンスレベルV)
26. Gagner M, Pomp A, Heniford BT, Pharand D, Lacroix A: Laparoscopic adrenalectomy: lessons learned from 100 consecutive procedures. *Ann Surg* 1997; 226: 238-246. (エビデンスレベルV)
27. Filipponi S, Guerrieri M, Arnaldi G, et al.: Laparoscopic adrenalectomy: a report on 50 operations. *Eur J Endocrinol* 1998; 138: 548-553. (エビデンスレベルV)
28. de Canniere L, Michel L, Hamoir E, et al.: Multicentric experience of the Belgian Group for Endoscopic Surgery (BGES) with endoscopic adrenalectomy. *Surg Endosc* 1997; 11: 1065-1067. (エビデンスレベルV)
29. NIH: State-of-the science statement on management of the clinically inapparent adrenal mass ("incidentaloma"). *NIH Consensus and State-of-the-Science Statements* 2002; 19(2): 1-25. (エビデンスレベルI)
30. O'Boyle CJ, Kapadia CR, Sedman PC, Brough WA, Royston CM: Laparoscopic transperitoneal adrenalectomy. *Surg Endosc* 2003; 17: 1905-1909. (エビデンスレベルV)
31. Chiu AW: Laparoscopic retroperitoneal adrenalectomy: clinical experience with 120 consecutive cases. *Asian J Surg* 2003; 26: 139-144. (エビデンスレベルV)
32. Castilho LN, Mitre AI, Arap S: Laparoscopic adrenal surgery in a Brazilian center. *J Endourol* 2003; 17: 11-18. (エビデンスレベルV)
33. Del Pizzo JJ, Shichman SJ, Sosa RE: Laparoscopic adrenalectomy: the New York-Presbyterian Hospital experience. *J Endourol* 2002; 16: 591-597. (エビデンスレベルIV)
34. Brunt LM, Moley JF, Doherty GM, Lairmore TC, DeBenedetti MK, Quasebarth MA: Outcomes analysis in patients undergoing laparoscopic adrenalectomy for hormonally active adrenal tumors. *Surgery* 2001; 130: 629-634. (エビデンスレベルV)

35. Salomon L, Soulie M, Mouly P, et al: Experience with retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy in 115 procedures. *J Urol* 2001; 166: 38-41. (エビデンスレベルV)
36. Walz MK, Peitgen K, Walz MV, et al: Posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy: lessons learned within five years. *World J Surg* 2001; 25: 728-734. (エビデンスレベルV)
37. Bonjer HJ, Sorm V, Berends FJ, et al: Endoscopic retroperitoneal adrenalectomy: lessons learned from 111 consecutive cases. *Ann Surg* 2000; 232: 796-803. (エビデンスレベルV)
38. Ishikawa T, Inaba M, Nishiguchi Y, et al: Laparoscopic adrenalectomy for benign adrenal tumors. *Biomed Pharmacother* 2000; 54 Suppl 1: 183s-186s. (エビデンスレベルV)
39. 青木雅信, 鈴木和雄, 藤田公生: 【内分泌外科 最近の進歩】 副腎手術における最近の進歩 当科における腹腔鏡下副腎摘除術8年間の検討. *日外科連合誌* 2002; 27: 20-23. (エビデンスレベルV)
40. 室田卓之, 藤田一郎, 大口尚基, 六車光英, 川喜田睦司, 松田公志: 当科における腹腔鏡下副腎摘除術63例の経験. *Jpn J Endourol ESWL* 2002; 15: 36-40. (エビデンスレベルV)
41. 間瀬隆弘, 今井常夫, 舟橋啓臣, 中尾昭公: 【内視鏡手術 難渋例よりみた限界】 当科における腹腔鏡下副腎摘出術91例の検討. *内分泌外科* 2001; 18: 192-196. (エビデンスレベルV)
42. Shen WT, Sturgeon C, Clark OH, Duh QY, Kebebew E: Should pheochromocytoma size influence surgical approach? A comparison of 90 malignant and 60 benign pheochromocytomas. *Surgery* 2004; 136: 1129-1137. (エビデンスレベルV)
43. Jaroszewski DE, Tessier DJ, Schlinkert RT, et al: Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma. *Mayo Clin Proc* 2003; 78: 1501-1504. (エビデンスレベルV)
44. Walz MK, Peitgen K, Neumann HP, Janssen OE, Philipp T, Mann K: Endoscopic treatment of solitary, bilateral, multiple, and recurrent pheochromocytomas and paragangliomas. *World J Surg* 2002; 26: 1005-1012. (エビデンスレベルV)
45. Cheah WK, Clark OH, Horn JK, Siperstein AE, Duh QY: Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma. *World J Surg* 2002; 26: 1048-1051. (エビデンスレベルV)
46. Brunt LM, Lairmore TC, Doherty GM, Quasebarth MA, DeBenedetti M, Moley JF: Adrenalectomy for familial pheochromocytoma in the laparoscopic era. *Ann Surg* 2002; 235: 713-720. (エビデンスレベルV)
47. Salomon L, Rabii R, Soulie M, et al: Experience with retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma. *J Urol* 2001; 165: 1871-1874. (エビデンスレベルV)
48. 間瀬隆弘, 今井常夫, 菊森豊根, 柴田有宏, 中尾昭公: 【内視鏡下手術の全て】 腎・副腎の手術 褐色細胞腫に対する腹腔鏡下副腎摘出術. *外科治療* 2002; 86: 915-920. (エビデンスレベルV)
49. Kim AW, Quiros RM, Maxhimer JB, El-Ganzouri AR, Prinz RA: Outcome of laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytomas vs aldosteronomas. *Arch Surg* 2004; 139: 526-529. (エビデンスレベルV)
50. Gagner M, Breton G, Pharand D, Pomp A: Is laparoscopic adrenalectomy indicated for pheochromocytomas? *Surgery* 1996; 120: 1076-1079. (エビデンスレベルV)
51. Kalady MF, McKinlay R, Olson JA, Jr, et al: Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma. A comparison to aldosteronoma and incidentaloma. *Surg Endosc* 2004; 18: 621-625. (エビデンスレベルV)
52. Kim HH, Kim GH, Sung GT: Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma: comparison with conventional open adrenalectomy. *J Endourol* 2004; 18: 251-255. (エビデンスレベルV)
53. Tanaka M, Tokuda N, Koga H, Kimoto Y, Naito S: Laparoscopic adrenalectomy for pheochromocytoma: comparison with open adrenalectomy and comparison of laparoscopic surgery for pheochromocytoma versus other adrenal tumors. *J Endourol* 2000; 14: 427-431. (エビデンスレベルV)
54. Terachi T, Yoshida O, Matsuda T, et al: Complications of laparoscopic and retroperitoneoscopic adrenalectomies in 370 cases in Japan: a multi-institutional study. *Biomed Pharmacother* 2000; 54 Suppl 1: 211s-214s. (エビデンスレベルV)
55. Takeda M: Laparoscopic adrenalectomy: transperitoneal vs retroperitoneal approaches. *Biomed Pharmacother* 2000; 54 Suppl 1: 207s-210s. (エビデンスレベルV)
56. 吉田正貴, 稲留彰人, 米納誠, et al: 腹腔鏡下手術 Borderless時代を迎えて泌尿器科医はいかにあるべきか? 腹腔鏡下副腎摘除術の臨床的検討 learning curveと合併症について. *西日泌尿* 1999; 61: 267-273. (エビデンスレベルV)
57. 今川全晴, 奈須伸吉, 三股浩光, 中川昌之, 野村芳雄, 溝口裕昭: 腹腔鏡下手術 Borderless時代を迎えて泌尿器科医はいかにあるべきか? 腹腔鏡下副腎摘除術の臨床的検討 後腹膜的到達法の基本手技を中心に. *西日泌尿* 1999; 61: 258-262. (エビデンスレベルV)
58. Suzuki K, Kageyama S, Hirano Y, Ushiyama T, Rajamahanty S, Fujita K: Comparison of 3 surgical approaches to laparoscopic adrenalectomy: a nonrandomized, background matched analysis. *J Urol* 2001; 166: 437-443. (エビデンスレベルIV)

59. Imai T, Kikumori T, Ohiwa M, Mase T, Funahashi H: A case-controlled study of laparoscopic compared with open lateral adrenalectomy. *Am J Surg* 1999; 178: 50-53. (エビデンスレベルⅣ)
60. Vargas HI, Kavoussi LR, Bartlett DL, et al: Laparoscopic adrenalectomy: a new standard of care. *Urology* 1997; 49: 673-678. (エビデンスレベルⅣ)
61. Jacobsen NE, Campbell JB, Hobart MG: Laparoscopic versus open adrenalectomy for surgical adrenal disease. *Can J Urol* 2003; 10: 1995-1999. (エビデンスレベルⅤ)
62. Zeh HJ, 3rd, Udelsman R: One hundred laparoscopic adrenalectomies: a single surgeon's experience. *Ann Surg Oncol* 2003; 10: 1012-1017. (エビデンスレベルⅤ)
63. 飯沼昌宏, 土谷順彦, 羽瀧友則, et al: 秋田大学における鏡視下副腎摘出術の検討. *泌尿紀要* 2004; 50: 401-404 (エビデンスレベルⅤ).
64. Hallfeldt KK, Mussack T, Trupka A, Hohenbleicher F, Schmidbauer S: Laparoscopic lateral adrenalectomy versus open posterior adrenalectomy for the treatment of benign adrenal tumors. *Surg Endosc* 2003; 17: 264-267. (エビデンスレベルⅤ)
65. 横井繁明, 高橋義人, 出口隆, et al: 副腎腫瘍に対する腹腔鏡手術と開放手術の比較検討. *泌尿紀要* 2002; 48: 203-206. (エビデンスレベルⅤ)
66. Bolli M, Oertli D, Staub JJ, Harder F: Laparoscopic adrenalectomy: the new standard? *Swiss Med Wkly* 2002; 132: 12-16. (エビデンスレベルⅤ)
67. Brunt LM, Doherty GM, Norton JA, Soper NJ, Quasebarth MA, Moley JF: Laparoscopic adrenalectomy compared to open adrenalectomy for benign adrenal neoplasms. *J Am Coll Surg* 1996; 183: 1-10. (エビデンスレベルⅤ)
68. Hazzan D, Shiloni E, Golijanin D, Jurim O, Gross D, Reissman P: Laparoscopic vs open adrenalectomy for benign adrenal neoplasm. *Surg Endosc* 2001; 15: 1356-1358. (エビデンスレベルⅤ)
69. Ichikawa T, Mikami K, Komiya A, et al: Laparoscopic adrenalectomy for functioning adrenal tumors: clinical experiences with 38 cases and comparison with open adrenalectomy. *Biomed Pharmacother* 2000; 54 Suppl 1: 178s-182s. (エビデンスレベルⅤ)
70. Guazzoni G, Montorsi F, Bocciard A, et al: Transperitoneal laparoscopic versus open adrenalectomy for benign hyperfunctioning adrenal tumors: a comparative study. *J Urol* 1995; 153: 1597-1600. (エビデンスレベルⅤ)
71. Winfield HN, Hamilton BD, Bravo EL, Novick AC: Laparoscopic adrenalectomy: the preferred choice? A comparison to open adrenalectomy. *J Urol* 1998; 160: 325-329. (エビデンスレベルⅤ)
72. 米納誠, 吉田正貴, 池田和義, et al: 腹腔鏡下副腎摘除術の臨床的検討 開放手術との比較について. *内分泌外科* 1999; 16: 217-221. (エビデンスレベルⅤ)
73. Kwok KC, Lo CY: Applicability and outcome of laparoscopic adrenalectomy. *Asian J Surg* 2003; 26: 71-75. (エビデンスレベルⅤ)
74. Iihara M, Suzuki R, Kawamata A, et al: Adrenal-preserving laparoscopic surgery in selected patients with bilateral adrenal tumors. *Surgery* 2003; 134: 1066-1072. (エビデンスレベルⅤ)
75. Brauckhoff M, Thanh PN, Gimm O, Bar A, Brauckhoff K, Dralle H: Functional results after endoscopic subtotal cortical-sparing adrenalectomy. *Surgery Today* 2003; 33: 342-348. (エビデンスレベルⅤ)
76. Sasagawa I, Suzuki Y, Itoh K, et al: Posterior retroperitoneoscopic partial adrenalectomy: clinical experience in 47 procedures. *Eur Urol* 2003; 43: 381-385. (エビデンスレベルⅤ)
77. Kok KY, Yapp SK: Laparoscopic adrenal-sparing surgery for primary hyperaldosteronism due to aldosterone-producing adenoma. *Surg Endosc* 2002; 16: 108-111. (エビデンスレベルⅤ)
78. Ikeda Y, Takami H, Niimi M, Kan S, Sasaki Y, Takayama J: Laparoscopic partial or cortical-sparing adrenalectomy by dividing the adrenal central vein. *Surg Endosc* 2001; 15: 747-750. (エビデンスレベルⅤ)
79. Imai T, Tanaka Y, Kikumori T, et al: Laparoscopic partial adrenalectomy. *Surg Endosc* 1999; 13: 343-345. (エビデンスレベルⅤ)
80. Walz MK, Peitgen K, Saller B, et al: Subtotal adrenalectomy by the posterior retroperitoneoscopic approach. *World J Surg* 1998; 22: 621-626. (エビデンスレベルⅤ)
81. 渡辺竜助, 車田茂徳, 内藤雅晃, 高橋公太: 【副腎疾患の機能温存手術】 副腎機能温存手術は有用か 主病変及びその周囲微小結節の有無からみた検討. *内分泌外科* 2003; 20: 241-244. (エビデンスレベルⅤ)
82. Ishidoya S, Ito A, Sakai K, et al: Laparoscopic partial versus total adrenalectomy for aldosterone producing adenoma. *J Urol* 2005; 174: 40-43. (エビデンスレベルⅤ)



**腎癌に対する  
腹腔鏡下根治的腎摘除術の  
ガイドライン**

# 1 文献検索

## 1-1. 文献検索法

今回のガイドラインはEBMに基づくものであるため、論文検索、構造化抄録の作成を以下の手順で行った。論文検索は英文および和文に限定した。英文雑誌に関してはPubMedを、また和文雑誌に関しては医学中央雑誌をデータベースとして2005年5月10日に、尿路系体腔鏡下手術が開始された1990年以前の文献も含めて文献検索した。

MeSHのキーワードの中にkidney neoplasmsがあり、これをキーワードに検索したところ、38,083件が該当した。さらに腹腔鏡手術およびヒトに関する論文で検索をすすめると、440件の文献が抽出された。この440件の文献には腎盂腫瘍に対する腎尿管全摘除術に関するものも含まれているが、腎摘除術と腎尿管全摘除術の双方を含む文献が存在している可能性を考慮し、この440件の文献を採択することとした。

### 【用いた検索式】

#21 Search #15 NOT #20	:	381
#20 Search nephroureterectomy	:	819
#15 Search #2 AND #12 AND #13	:	440
#13 Search kidney neoplasms	:	38,083
#12 Search humans AND (English[la] OR Japanese[la])	:	6,855,365
#2 Search laparoscopy OR laparoscop* OR peritoneoscop* OR retroperitoneoscop*	:	44,768
自然語：腎盂腫瘍、腎腫瘍		

シソーラス：腎臓摘出術、腎臓腫瘍（腎盂腫瘍、腎細胞癌含む）

検索によって腎盂腫瘍と腎細胞癌を区別することは不可能であった。すなわち、腎臓腫瘍/THで掛け合わせると799件が該当し、症例報告と会議録を除くことにより144件の文献が抽出された。

この中には腎摘除術と腎尿管全摘除術の双方に関する文献が含まれているが、腎尿管全摘除術を含む文献を除外すれば、双方を取り扱っている文献を見落とす可能性があるため、この144件の文献を採択することとした。

### 【用いた検索式】

#1 内視鏡法/TH or 内視鏡/TH	:	107,745
#2 腎臓腫瘍/TH	:	22,490
#3 #1 and #2	:	799
#4 #3 and (PT=症例報告除く, 会議録除く)	:	144

## 1-2. 文献採択基準

上記の方法で採択された文献を対象に、以下に述べる除外規定にしたがって文献を選択した。

### 1) 全体的除外規定

- ・基礎となる臨床データが不十分な報告
- ・単なる症例報告

副作用、ポート再発、再発に関する症例報告は採用した。

**2) 適応・手術成績の項目における除外規定**

- ・症例数が50例未満の報告（初期の報告については20例未満の報告でも採用した。）

**3) 体腔鏡手術と開腹術との比較の項目における除外規定**

- ・体腔鏡手術が50例未満の報告（初期の報告については20例未満の報告でも採用した。）

**4) 到達法の比較の項目における除外規定**

- ・経腹膜到達法、後腹膜到達法がそれぞれ20例未満の報告

**1-3. 採択文献**

最終的に検索された100件の文献に1件の文献が追加され、これらから更に41件の文献を厳選した。これらの中には、条件をそろえた対照を選択した症例対照研究は含まれていなく、前向き無作為比較試験は1件しかなく、他は、後ろ向き比較試験、または症例シリーズ・症例報告であった [1]。なお、1件の前向き無作為比較試験は経腹膜到達法と後腹膜到達法を比較したものであった。冒頭に記載された5名のガイドライン作成委員が構造化抄録を作成し、その構造化抄録に基づいてこのガイドラインを作成した。

## 引用文献41論文のエビデンスレベル

1) システマティックレビュー／メタ分析（エビデンスレベル I）	0
2) 1つ以上のランダム化比較試験（エビデンスレベル II）	0
3) 非ランダム化比較試験（エビデンスレベル III）	1
4) 分析疫学的研究（コホート研究や症例対照研究）（エビデンスレベル IV）	22
5) 記述研究（症例シリーズ、症例報告）（エビデンスレベル V）	16
6) 患者データにもとづかない、専門委員会や専門家個人の意見（エビデンスレベル VI）	2

## 2 はじめに

**2-1. 腹腔鏡下根治的腎摘除術の歴史と現状**

1990年米国において世界で初めて腹腔鏡下腎摘除術が施行され、1992年には小さな腎癌に対して腹腔鏡下根治的腎摘除術が行われた [2-4]。その後、腹腔鏡手術は従来の開腹手術と比較して、創が小さく、術後の疼痛が少ないことなどからQOLに優れた低侵襲手術として急速に普及した。腹腔鏡下根治的腎摘除術は、当初、小さな腎癌に対してのみ施行されたが、普及とともに手術手技も向上し、新しい手術機器の開発も行われるようになったことから、次第に大きな腎癌に対しても施行されるようになってきた [5-7]。わが国では2002年4月から腹腔鏡手術の保険適応が腎癌にも拡大されたこともあり、2006年の日本内視鏡外科学会の集計によると全国で4,848例の腹腔鏡下根治的腎摘除術が施行されている [8]。現在では、ステージ I の限局性腎細胞癌に対しては、開腹手術と比較してQOLが良好で長期制癌効果がほぼ同等であることが明らかにされ、いわゆる標準的治療として施行される場合が多くなってきている [9, 10]。

**2-2. ガイドラインの目的**

本ガイドラインの目的は、腎細胞癌に対する腹腔鏡手術には根治的腎摘除術と腎部分切除術が行われて

いるが、特に腹腔鏡下根治的腎摘除術の有用性と安全性および侵襲度や制癌効果を従来の開腹手術と比較検討したevidence-based medicine (EBM) の概念に則った情報を提供し、現時点での腹腔鏡下根治的腎摘除術の腎細胞癌治療のなかでその位置づけと適応を明らかにすることである。

### 2-3. 腹腔鏡下根治的腎摘除術を行う際に遵守すべきこと

腎細胞癌に対して腹腔鏡下根治的腎摘除術を施行するにあたっては、日本内視鏡外科学会が作成した「内視鏡外科手術施行にあたってのガイドライン」[11]を遵守し、腹腔鏡手術技術認定医の下でトレーニングを完了した後、本手術を開始するのが望ましい。また、治療の必要性、適応、治療方法、合併症とその頻度、および開放手術に移行する可能性などを患者ならびに家族に十分に説明し、インフォームド・コンセントを得なければならない。

## 3 腹腔鏡下根治的腎摘除術の定義

「腹腔鏡手術」とは気腹（腹腔内に二酸化炭素をほぼ8～12mmHgで送気注入し、その圧力で腹壁を挙上し、手術操作を行うための空間を作る）を行い、開腹は行わずに腹腔鏡及び操作用の鉗子を操作孔より腹腔内に挿入して腹腔鏡観察下に手術操作を行う手術である。腎細胞癌に対する腹腔鏡手術が開腹手術と異なる点は、根治的腎摘除術に伴う各種の手術操作を開腹して直視下で行う代わりに、腹腔鏡観察下で行う点である。①腫瘤塊に触れずに腎血管を切離すること ②副腎、周囲脂肪織とともに腎臓を一塊として腎筋膜に包んで遊離するなどについては腹腔鏡下手術と開腹手術ではほぼ同等の手術が行われる。

腎への到達経路として経腹膜的あるいは後腹膜的などの到達の方法（経腹膜 [2-6, 12, 13] / 後腹膜 [1, 14-17]）があり、手術手技として鉗子のみで操作するか、手による介助を追加するか（pure-laparoscopy / hand assisted laparoscopic surgery ;HALS [18-25]）がある。

### 3-1. 経腹膜到達法と後腹膜到達法

経腹膜的到達法の方が腹腔鏡手術での臓器のorientationがつけやすく、視野も良好であり、広く行われている。後腹膜到達法は肥満症例では困難な場合もあるが、術者が熟練すれば腎門部の処置は経腹膜到達法より早く行うことができる [1]。

### 3-2. HALS法 (hand assisted laparoscopic surgery)

腹腔鏡下根治的腎摘除術では、全ての手術操作が腹腔鏡観察下で行われた場合でも、遊離した腎臓を腹腔内から摘出するのに腹部に5～7cmの小切開が必要となる。はじめから、この小切開創を利用して術者あるいは助手の手を腹腔内に挿入して行うHALS法も行われる。

### 3-3. 吊り上げ法 (laparoscopy-assisted radical nephrectomy)

「吊り上げ法」（気腹を用いなくて専用器具で腹壁を吊り上げて手術操作の空間を作り、腹腔鏡および操作用の鉗子を腹腔内に挿入して手術操作を行う手術）による腹腔鏡下根治的腎摘除術もある。費用が安いという長所があるが、気腹に比べて確保できる腹腔内スペースが狭いため、この手術を施行している施設

は極めて少ない [26-28]。

### 3-4. 切離した腎臓の身体外への取り出し方法

本手術では切離した腎臓をそのままトロカー孔から体外へ取り出すことは不可能な為、いくつかの方法が考案されている。癌組織であるために播種の危険性を最小にする必要から袋に収納することは一般的に行われている。そのうえで ①そのままintact removalあるいは ②細切morcellation, ③分割fractionationし小さくして摘出する方法が現在までになされている。しかし各方法に於いて播種の可能性、危険性、病理学的検索の確実性あるいは創の大きさが異なるため、一般的に使用されている方法はない。また、腹腔鏡手術では創の位置を変えることが可能であり、それにより痛みや運動障害は軽減されるため、創の大きさに対する評価も分かれている [6, 10, 17, 29-31]。

## 4 腹腔鏡下根治的腎摘除術の適応

### 4-1. 病期別適応について

腎細胞癌に対する腹腔鏡手術は、これまでの報告では、長径7cm以下の大きさのステージⅠの限局性腎細胞癌については開腹手術と比較して制癌効果の面では無病生存率や患者生存率に差がなく、感染症をはじめとする術中術後合併症は少ないという結果が報告されている [9, 10]。侵襲性の観点からは、開腹手術と比較して術後創痛に対する鎮痛剤の必要量が少ないこと、および手術後の入院期間が短いことを利点として、腹腔鏡手術を推奨する文献が多いようである。ただし、腫瘍の大きさと占拠部位の条件によっては、たとえステージⅠであっても腹腔鏡手術が非常に困難な症例があることを考慮するべきである。

ステージⅡの腫瘍径が7cmより大きい腎腫瘍や、転移のある腎腫瘍についての腹腔鏡手術例は多数例ではないが一部の施設から報告されている。これらの報告によれば開放手術と比較しても手術成績に遜色のないことが述べられている。またLevel 1までの腎静脈内腫瘍塞栓のある腎腫瘍例や、T4腎腫瘍例でも腹腔鏡手術が可能であったとの報告もあり、手術手技の向上さえあればhigh stageのRCCに対しても可能であることは示されているが、今後症例数を増やし、長期予後などは検討すべき段階である。現時点でhigh stage例に腹腔鏡手術を行う場合には、十分なインフォームド・コンセントのもとで行うことが望まれる。[13, 14, 16, 32]。

### 4-2. 特殊な症例について

高齢者、肥満者、透析患者など開腹手術に対して危険度の高い患者に発症した腎細胞癌症例に、低侵襲性を利点とする腹腔鏡手術を積極的に利用し良好な成績が報告されつつある。しかし、実施にあたっては腹腔鏡手術に十分習熟した医師により施行されるべきであり、かつ周術期の管理は細心の注意を払う必要がある [33-36]。

## 5 | 手術成績

腎細胞癌に対する本手術は、ステージⅠおよびⅡの限局性腎癌に対してのみならず、最近では、ステージⅢの腎静脈内に腫瘍塞栓のある症例やステージⅣの遠隔転移のある症例の原発巣を除去する cytoreductive surgery としても行われ、腎癌に対する標準的治療法の一つになっている [13, 16, 31, 32]。限局性腎癌に対しては手術時間3～6時間、出血量は100～300ml程度であると報告されており、開創手術に比べて手術時間が少し長くなるものの、出血量は少ない [5, 6, 10, 12, 18, 31]。出血や腎臓の周囲臓器の損傷等による開腹手術への移行は3～8%と報告されている [5, 6, 12, 22]。合併症の頻度については、どの程度の合併症を含めるかの基準が報告者によって異なるため、開腹手術に比べ変わらないとするものから、少し高いとする報告もある [5, 6, 12, 15, 22, 37]。ただし、腎動脈、腎静脈および下大静脈等の大血管を損傷すると、開腹手術と比較して適切な対処を行うまでに時間を要する可能性があり、場合によっては患者の生命に影響をおよぼすことを考慮に入れておくべきである。

## 6 | 低侵襲性

開腹手術との大きな違いは創が極めて小さいことである。腹腔鏡下根治的腎摘除術は低侵襲を最大の利点にしている手術であり、これが、世界的に爆発的に数が増加している理由であると考えられる。開腹手術との比較で報告されている腹腔鏡下腎摘除術の入院期間は腹腔鏡手術で1.6日から12.7日（平均4.8日）開腹手術では4.8日から20.7日（平均8.4日）であり、日常生活に復帰できる期間は腹腔鏡手術群で2～4週（平均3.2週）に対し開腹手術群では3～10週（平均7.4週）と腹腔鏡手術群で有意に短いものであった。術後の使用した痛み止めも腹腔鏡手術のほうが開腹手術よりも1/7から1/2の使用量であったと報告されている [3, 5, 6, 10, 13, 14, 18, 19, 24, 26, 31, 33]。

## 7 | 制癌効果

本手術の長期制癌効果に関しては、未だ報告が少なく、また、病期別の成績を述べるに十分な報告はない。

### 7-1. ポートサイト再発と局所再発

腹腔鏡手術に特有の操作孔のまわりに癌が播種、再発するいわゆるポートサイト再発や局所再発については症例報告が散見される程度であり、ポートサイト再発も採取用の袋を使用しなかった等の特殊な症例

に限られ [30, 38, 39]、また、局所再発は開腹手術と変わりなく [16, 30, 37]、腎細胞癌では懸念するほどのことではないと考えられる。

### 7-2. 限局癌に対する制癌効果

2002年、3施設においてcT1 or 2N0M0の腎細胞癌患者に対して腹腔鏡下根治的腎摘除術を施行後1年以上経過した64例と、開腹手術を施行後同様に経過した69例の長期制癌効果を検討した報告によると、5年非再発率は前者92%、後者91%と差はみられず、また、5年患者生存率でもそれぞれ81%、89%であったことから、腹腔鏡手術であれ、開腹手術であれ、根治的腎摘除術であれば制癌効果に差はないと結論づけている [37]。最近の報告では、腹腔鏡下根治的腎摘除術を受けたpT1N0 or XM0の腎細胞癌患者169例の5年非再発率は91%、5年癌特異的生存率は94%であり、開腹手術を受けた69例のpT1N0M0腎細胞癌患者の5年非再発率87%、5年癌特異的生存率94%と有意差を認めない。cT2N0M0腎細胞癌患者に対しても、根治術であれば腹腔鏡手術と開腹手術との間に制癌効果に差は認められていない [5, 10, 12, 32, 40]。

### 7-3. 進行癌に対する制癌効果

T3N0M0およびT4N0M0の進行性腎細胞癌症例に対する腹腔鏡手術施行症例数は少なく、今後検討すべき問題である [13, 16, 32]。

また、転移を有する腎癌の原発巣に対するcytoreductive surgeryとしての腹腔鏡手術は、これまで報告されている観察期間（2-3年）に関する限り、開腹手術と比し患者生存率に差はみられない。腹腔鏡手術施行症例では、開腹手術症例と比べ術後比較的早期からIL2やインターフェロン等の免疫賦活剤の投与が可能と考えられ、予後の改善が得られる可能性があるが、これについても施行例が少なく、今後の検討が必要である [13, 41]。

## 8 | 結論

現時点ではエビデンスレベルの高い研究はないものの、腹腔鏡下根治的腎摘除術の方が開腹手術に比べ低侵襲と考えられ、手術時間は長くかかるものの、出血量は少ないことが認められている。また、制癌効果については、限局性腎細胞癌症例では腹腔鏡手術は開腹手術と同等との報告が多く、ステージIの腎細胞癌では標準的治療法と認められている。ステージIIでは、技術的に摘除が可能か否かに係っている。一方、ステージIII、ステージIVの進行性腎細胞癌症例に対する腹腔鏡手術の適応については、技術的に難易度が高く、未だ経過観察期間が短く報告されている範囲では、制癌効果は開腹手術に比べ劣らないが現時点では結論を出すことはできない。

以上より腹腔鏡下根治的腎摘除手術は、ステージI腎細胞癌に対する低侵襲手術として標準的治療の一つになりつつある。ステージIIについては症例の特殊性と術者の経験と技術によって適応が分かれる。ステージIII以上の進行性腎細胞癌に対しての適応は長期成績の報告がまだないため、今後の検討が必要である。

## 9 | 文献

1. Desai MM, Strzempkowski B, Matin SF, Steinberg AP, Ng C, Meraney AM, Kaouk JH, Gill IS: Prospective randomized comparison of transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol* 2005; 173: 38-41. (エビデンスレベルⅢ)
2. Matsuda T, Terachi T, Mikami O, Komatz Y, Yoshida O: Laparoscopic nephrectomy with lymphadenectomy for renal cell carcinoma: initial two cases. *Minimally invasive therapy* 1993; 221-226. (エビデンスレベルⅤ)
3. 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: 1222-4. (エビデンスレベルⅤ)
4. McDougall E, Clayman RV, Elashry OM: Laparoscopic radical nephrectomy for renal tumor: the Washington University experience. *J Urol* 1996; 155: 1180-5. (エビデンスレベルⅣ)
5. Chan DY, Cadeddu JA, Jarrett TW, Marshall FF, Kavoussi LR: Laparoscopic radical nephrectomy: cancer control for renal cell carcinoma. *J Urol* 2001; 166: 2095-9; discussion 2099-100. (エビデンスレベルⅣ)
6. Dunn MD, Portis AJ, Shalhav AL, Elbahnasy AM, Heidorn C, McDougall EM, Clayman RV: Laparoscopic versus open radical nephrectomy: a 9-year experience. *J Urol* 2000; 164: 1153-9. (エビデンスレベルⅣ)
7. 西山直樹, 藤田民夫, 絹川常郎, 山田伸, 上平修, 服部良平, 小野佳成, 大島伸一: 腫瘍径5cm以上の腎癌に対するリンパ節郭清を伴う腹腔鏡下根治的腎摘除術. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2002; 15: 23-26. (エビデンスレベルⅣ)
8. 内視鏡外科手術に関するアンケート調査 - 第8回集計結果報告 -. *日本内視鏡外科学会雑誌* 2006; 11: 600-615 (エビデンスレベルⅥ)
9. Makhoul B, De La Taille A, Vordos D, Salomon L, Sebe P, Audet JF, Ruiz L, Hoznek A, Antiphon P, Cicco A, Yiu R, Chopin D, Abbou CC: Laparoscopic radical nephrectomy for T1 renal cancer: the gold standard? A comparison of laparoscopic vs open nephrectomy. *BJU Int* 2004; 93: 67-70. (エビデンスレベルⅣ)
10. Saika T, Ono Y, Hattori R, Gotoh M, Kamihira O, Yoshikawa Y, Yoshino Y, Ohshima S: Long-term outcome of laparoscopic radical nephrectomy for pathologic T1 renal cell carcinoma. *Urology* 2003; 62: 1018-23. (エビデンスレベルⅣ)
11. 日本内視鏡外科学会: 内視鏡外科手術施行にあたってのガイドライン. 1992年8月29日, 1995年2月22日改訂, 1995年11月29日改訂, 1996年12月3日改訂. *日本内視鏡外科学会雑誌* 1997; 2(1): 6-7. (エビデンスレベルⅥ)
12. Ono Y, Kinukawa T, Hattori R, Gotoh M, Kamihira O, Ohshima S: The long-term outcome of laparoscopic radical nephrectomy for small renal cell carcinoma. *J Urol* 2001; 165: 1867-70. (エビデンスレベルⅣ)
13. Walther MM, Lyne JC, Libutti SK, Linehan WM: Laparoscopic cytoreductive nephrectomy as preparation for administration of systemic interleukin-2 in the treatment of metastatic renal cell carcinoma: a pilot study. *Urology* 1999; 53: 496-501. (エビデンスレベルⅣ)
14. Gill IS, Schweizer D, Hobart MG, Sung GT, Klein EA, Novick AC: Retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy: the Cleveland clinic experience. *J Urol* 2000; 163: 1665-70. (エビデンスレベルⅣ)
15. Gill IS, Meraney AM, Schweizer DK, Savage SS, Hobart MG, Sung GT, Nelson D, Novick AC: Laparoscopic radical nephrectomy in 100 patients: a single center experience from the United States. *Cancer* 2001; 92: 1843-55. (エビデンスレベルⅣ)
16. Desai MM, Gill IS, Ramani AP, Matin SF, Kaouk JH, Campero JM.: Laparoscopic radical nephrectomy for cancer with level I renal vein involvement. *J Urol* 2003; 169: 487-91. (エビデンスレベルⅤ)
17. Matin SF, Gill IS: Modified Pfannenstiel incision for intact specimen extraction after retroperitoneoscopic renal surgery. *Urology* 2003; 61: 830-2. (エビデンスレベルⅤ)
18. Nakada SY, Fadden P, Jarrard DF, Moon TD: Hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy: comparison to open radical nephrectomy. *Urology* 2001; 58: 517-20. (エビデンスレベルⅣ)
19. 田中正利, 北条守文, 江藤正俊, 野間秀也, 野村博之, 山口秋人, 内藤誠二: 【泌尿器科悪性腫瘍の腹腔鏡下手術】 腎細胞癌に対するハンドアシスト法による腹腔鏡下根治的腎摘除術. *日本内視鏡外科学会雑誌* 2002; 7: 641-645. (エビデンスレベルⅣ)
20. 河内明宏, 藤戸章, 三木恒治: 【腹腔鏡下根治的腎摘除術標準術式】 ハンドアシスト法を用いた後腹膜鏡下根治的腎摘除術. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2003; 16: 24-29. (エビデンスレベルⅤ)

## 2 腎癌に対する腹腔鏡下根治的腎摘除術のガイドライン

21. Nelson CP, Wolf JS Jr: Comparison of hand assisted versus standard laparoscopic radical nephrectomy for suspected renal cell carcinoma. *J Urol* 2002; 167: 1989-94. (エビデンスレベルⅣ)
22. Patel VR, Leveillee RJ: Hand-assisted laparoscopic nephrectomy for stage T1 and large stage T2 renal tumors. *J Endourol* 2003; 17: 379-83. (エビデンスレベルⅣ)
23. Stifelman MD, Handler T, Nieder AM, Del Pizzo J, Taneja S, Sosa RE, Shichman SJ: Hand-assisted laparoscopy for large renal specimens: a multi-institutional study. *Urology* 2003; 61: 78-82. (エビデンスレベルⅣ)
24. Lee SE, Ku JH, Kwak C, Kim HH, Paick SH: Hand assisted laparoscopic radical nephrectomy: comparison with open radical nephrectomy. *J Urol* 2003; 170: 756-9. (エビデンスレベルⅣ)
25. Tanaka M, Tokuda N, Koga H, Yokomizo A, Sakamoto N, Naito S: Hand assisted laparoscopic radical nephrectomy for renal carcinoma using a new abdominal wall sealing device. *J Urol* 2000; 164: 314-8. (エビデンスレベルⅣ)
26. Nishiyama T, Terunuma M: Laparoscopy-assisted radical nephrectomy in combination with minilaparotomy: report of initial 7 cases. *Int J Urol* 1995; 2: 124-7. (エビデンスレベルⅤ)
27. Suzuki K, Ihara H, Kurita Y, Kageyama S, Masuda H, Ushiyama T, Ohtawara Y, Kawabe K: Laparoscopy-assisted radical nephrectomy without pneumoperitoneum. *Eur Urol* 1994; 25: 237-41. (エビデンスレベルⅤ)
28. 鈴木和雄, 青木高広, 青木雅信, 速水慎介, 高山達也, 平野恭弘, 影山慎二, 牛山知己, 藤田公生: 腎臓 腎細胞癌31例に対する腹腔鏡補助下根治的腎摘除術の経験. *尿路悪性腫瘍研究会記録*2000; 27: 8-9. (エビデンスレベルⅤ)
29. User HM, Nadler RB: Novel technique of renal entrapment for morcellation. *J Urol* 2003; 169: 2287-8. (エビデンスレベルⅤ)
30. Fentie DD, Barrett PH, Taranger LA: Metastatic renal cell cancer after laparoscopic radical nephrectomy: long-term follow-up. *J Endourol* 2000; 14: 407-11. (エビデンスレベルⅤ)
31. Shalhav AL, Leibovitch I, Lev R, Hoening DM, Ramon J: Is laparoscopic radical nephrectomy with specimen morcellation acceptable cancer surgery? *J Endourol* 1998; 12: 255-7. (エビデンスレベルⅤ)
32. Fenn NJ, Gill IS: The expanding indications for laparoscopic radical nephrectomy. *BJU Int* 2004; 94: 761-5. (エビデンスレベルⅤ)
33. Baldwin DD, Dunbar JA, Parekh DJ, Wells N, Shuford MD, Cookson MS, Smith JA Jr, Herrell SD, Chang SS, McDougall EM: Single-center comparison of purely laparoscopic, hand-assisted laparoscopic, and open radical nephrectomy in patients at high anesthetic risk. *J Endourol* 2003; 17: 161-7. (エビデンスレベルⅣ)
34. Gulati M, Meng MV, Freise CE, Stoller ML: Laparoscopic radical nephrectomy for suspected renal cell carcinoma in dialysis-dependent patients. *Urology* 2003; 62: 430-6. (エビデンスレベルⅤ)
35. Varkarakis I, Neururer R, Harabayashi T, Bartsch G, Peschel R: Laparoscopic radical nephrectomy in the elderly. *BJU Int* 2004; 94: 517-20. (エビデンスレベルⅤ)
36. Fugita OE, Chan DY, Roberts WW, Kavoussi LR, Jarrett TW: Laparoscopic radical nephrectomy in obese patients: outcomes and technical considerations. *Urology* 2004; 63: 247-52; discussion 252. (エビデンスレベルⅣ)
37. Portis AJ, Yan Y, Landman J, Chen C, Barrett PH, Fentie DD, Ono Y, McDougall EM, Clayman RV: Long-term followup after laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol* 2002; 167: 1257-62. (エビデンスレベルⅣ)
38. Iwamura M, Tsumura H, Matsuda D, Kurosaka S, Yoshida K, Baba S: Port site recurrence of renal cell carcinoma following retroperitoneoscopic radical nephrectomy with manual extraction without using entrapment sac or wound protector. *J Urol* 2004; 171: 1234-5. (エビデンスレベルⅤ)
39. Chen YT, Yang SS, Hsieh CH, Wang CC: Hand port-site metastasis of renal-cell carcinoma following hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy: case report. *J Endourol* 2003; 17: 771-5. (エビデンスレベルⅤ)
40. Cadegdu JA, Ono Y, Clayman RV, Barrett PH, Janetschek G, Fentie DD, McDougall EM, Moore RG, Kinukawa T, Elbahnasy AM, Nelson JB, Kavoussi LR: Laparoscopic nephrectomy for renal cell cancer: evaluation of efficacy and safety: a multicenter experience. *Urology* 1998; 52: 773-7. (エビデンスレベルⅣ)
41. Finelli A, Kaouk JH, Fergany AF, Abreu SC, Novick AC, Gill IS: Laparoscopic cytoreductive nephrectomy for metastatic renal cell carcinoma. *BJU Int* 2004; 94: 291-4. (エビデンスレベルⅣ)



# 3

## 腎盂尿管癌に対する 腹腔鏡下腎尿管摘除術の ガイドライン

# 1 文献検索と文献採択

## 1-1. 文献検索法

文献検索は英文および和文に限定した。英文雑誌に関してはPubMedを、また和文雑誌に関しては医学中央雑誌をデータベースとして2005年5月10日に、尿路系体腔鏡下手術が開始された1990年以前の文献も含めて文献検索した。用いた検索式は以下のとおりである。

#26 Search #17 OR #24 00: 46: 47	:	164
#24 Search #2 AND #20 AND #12 00: 34: 08	:	147
#20 Search nephroureterectomy 00: 18: 04	:	819
#17 Search #2 AND #16 AND #12	:	51
#16 Search ureteral neoplasms	:	2,800
#12 Search humans AND (english[la] OR japanese[la])	:	6,855,365
#2 Search laparoscopy OR laparoscop* OR peritonescop* OR retroperitonescop*	:	44,768

すなわち、まずSearch laparoscopy OR laparoscop\* OR peritonescop\* OR retroperitonescop\*で腹腔鏡手術全般を検索して44,768件を抽出した。そのうち、MeSHのキーワードとしてureteral neoplasmsとnephroureterectomyとで絞込検索し、それぞれ51件と147件のヒトに関する英文および和文文献を抽出した。その結果、総計164件の文献を抽出した。

## 1-2. 文献採択基準

### 1) 全体的除外規定

- ・同じ著者、同じ施設からの重複された報告（和文と英文の重複、単なる症例数の追加など）
- ・基礎となる臨床データが不十分な報告
- ・単なる症例報告
- ・手技、術式のみに関する報告

### 2) 適応・手術成績の項目における除外規定

- ・症例数が20例未満の報告

### 3) 体腔鏡下手術と開腹術との比較の項目における除外規定

- ・体腔鏡下手術が10例未満の報告

### 4) 到達法の比較の項目における除外規定

- ・到達法別にそれぞれ10例未満の報告

### 5) 合併症は1例報告も入れる。

### 6) ReviewはSystematic reviewだけを加える。

## 1-3. 採択引用文献

上記の基準にもとづき37論文を選択した。前向き無作為比較試験は1件も見つけることができず、条件をそろえた対照を選択した症例対照研究が2論文（エビデンスレベルⅣ）、それ以外の35論文はすべて後ろ向き比較試験、または症例シリーズ、症例報告であった（エビデンスレベルⅤ）。これらの文献について、

5名の専門家が構造化抄録を作成した。

採択された37論文のほかに、腹腔鏡下腎尿管摘除術の最初の報告（1論文）および尿管下端処理法を記載した1論文、計2論文を追加採択、さらに、文献検索では検出されなかった3論文を加え、計42論文を引用文献として採用した。

引用文献42論文のエビデンスレベル

1) システマティックレビュー／メタ分析（エビデンスレベルⅠ）	0
2) 1つ以上のランダム化比較試験（エビデンスレベルⅡ）	0
3) 非ランダム化比較試験（エビデンスレベルⅢ）	0
4) 分析疫学的研究（コホート研究や症例対照研究）（エビデンスレベルⅣ）	2
5) 記述研究（症例シリーズ、症例報告）（エビデンスレベルⅤ）	38
6) 患者データにもとづかない、専門委員会や専門家個人の意見（エビデンスレベルⅥ）	2

## 2 はじめに

### 2-1. 腎盂尿管癌に対する治療法と本ガイドラインの目的

腎盂尿管癌（上部尿路癌）に対する標準的治療は、患側の腎および尿管を、尿管膀胱接合部（尿管口）を含めて全摘除するものである。最下部で異型度が低く単発の場合は、尿管部分切除術＋尿管膀胱新吻合術も考慮される術式である。また、対側腎機能が障害されている場合には、経尿道的または経皮的尿路内視鏡手術で腫瘍の切除、焼灼術が選択されることもある。これらの治療法のそれぞれの適応基準については、腎盂尿管癌診療ガイドラインで議論されるべき事項であり、本ガイドラインでは腹腔鏡下腎尿管摘除術に限って検討を行う。すなわち、本ガイドラインは、腎盂尿管癌に対する腹腔鏡下腎尿管摘除術の有用性、安全性と根治性を従来の開放手術と比較検討し、現時点での腹腔鏡下腎尿管摘除術の位置づけと適応を示すことを目的とする。

### 2-2 腹腔鏡下腎尿管摘除術の歴史と現状

1991年に米国から腹腔鏡下腎摘除術がはじめて報告された [1]。腹腔鏡下腎尿管摘除術では、腹腔鏡下腎摘除術に加えて下部尿管を尿管口を含めて摘除しなければならない。1991年に尿管口を経尿道的に切開する方法を用いて、はじめて腹腔鏡下腎尿管摘除術が報告された [2]。その後も、下部尿管の切除法には様々な工夫がなされるとともに [2-6]、腎摘除術は腹腔鏡下に行い、下部尿管切除は下腹部切開で従来と同様の開放手術として施行する腹腔鏡補助下腎尿管摘除術が、広く行われてきた。さらに、下部尿管摘除の開放創を腎摘除術に先立っておき、その創から術者の手を腹腔内に挿入して腹腔鏡下に腎摘除術操作を行う、用手補助下腹腔鏡下腎尿管摘除術も開発されている。わが国における腹腔鏡下腎尿管摘除術は、内視鏡外科学会が行った全国アンケート調査 [7] によると、1992年から2005年までに腹腔鏡手術1,960例、用手補助手術475例、総計2,435例行われた。そのうち腎盂尿管癌に対するものは、1,991例であった。特に2000年以降増加が著しい。2002年には腹腔鏡下腎尿管手術がわが国の保険適応となり、腹腔鏡下腎尿管摘除術も保険診療として広く行われるようになった。

### 2-3. 腹腔鏡下腎尿管摘除術を行う際に遵守すべきこと

腎盂尿管癌に対する腹腔鏡下腎尿管摘除術を施行するにあたっては、「内視鏡外科手術施行にあたってのガイドライン」[8]を遵守するとともに、泌尿器腹腔鏡技術認定取得医のもとでトレーニングを完了した後、開始するのが望ましい。また、治療の必要性、適応、治療方法、合併症とその頻度、および開放手術に移行する可能性などを患者ならびに家族に充分説明し、インフォームドコンセントを得なければならない。

## 3 腹腔鏡下腎尿管摘除術の定義と種類

腹腔鏡下腎尿管摘除術は、気腹操作を行うことによって術野を確保しながら、内視鏡視野のもとに、鉗子を用いて（助手補助手術では術者の片手も用いて）腎摘除術を行い、さらに下部尿管を尿管口まで、内視鏡操作または開放手術操作によって摘出する。

### 3-1. 腹腔鏡下腎尿管摘除術の分類

腹腔鏡下腎尿管摘除術は、大きく、以下の3手法に分けることができる。

- a) 純粋な腹腔鏡下腎尿管摘除術：腎および尿管口を含めた尿管のすべてを腹腔鏡下に遊離する方法
- b) 腹腔鏡補助下腎尿管摘除術：腎を腹腔鏡下に遊離した後に下腹部切開で下部尿管の切除を開放手術と同様の手法で行う方法
- c) 助手補助腹腔鏡下腎尿管摘除術：下腹部の創から術者（または助手）の手を腹腔内に挿入して腹腔鏡下に腎の遊離を行い、下部尿管の切除を開放手術と同様の手法で行う方法

これらの手法についてはそれぞれ長所と短所が議論されているが[9]、現時点では客観的データが乏しく結論に至っていない。

### 3-2. 下部尿管摘除法について

下部尿管摘除法として開放手術による方法以外に以下の手法が報告されている。

- a) 腹腔鏡用ステイプラーを用いて膀胱尿管接合部を切離する方法[3]
- b) 経皮経膀胱的に腹腔鏡用のポートを2本留置し、膀胱内から尿管口を処理し、尿管断端を糸で結紮する方法[4]
- c) 経皮経膀胱的に腹腔鏡用のポートを1本留置し、経尿道的に尿管口周囲を切開し、最後に尿管をポートから挿入した糸で結紮する方法[5]
- d) 経尿道的に尿管口周囲と膀胱筋層内尿管周囲を切開剥離し、尿管を膀胱外に引き抜くPluck法[6]

ステイプラーによる尿管下端の処理については、ステイプラーの膀胱内迷入を認めていないとの報告[10]のほかに、6ヵ月後の膀胱鏡検査でステイプラーを発見したが結石形成は見られていないとの報告があった[11]。

### 3-3. 経腹膜到達法と後腹膜到達法

3-1、3-2で示したいずれの方法も、腹腔内から後腹膜を切開して到達する経腹膜到達法と、最初か

ら後腹膜腔にスペースを作成して手術操作を行う後腹膜到達法に細分される。従来の開放手術では後腹膜到達法が標準手術として行われてきた。腹腔鏡下腎尿管摘除術でも、後腹膜到達法は、術後の尿管切離部からの尿漏れへの対処などでより合理的であるとの意見もあるが [12-14]、両到達法を比較するデータは示されていない。

---

## 4 腹腔鏡下腎尿管摘除術の適応

---

腎盂尿管癌に対する腹腔鏡下腎尿管摘除術の適応に関しては、前向き無作為比較試験が存在せず、また後ろ向き記述研究の経過観察期間が短いなどの制約がある中でのガイドラインである。

### 4-1. 病期別適応について

---

多数の後ろ向き記述研究の結果から、腎盂尿管癌で腎尿管摘除術の適応となる症例のうち、明らかなリンパ節転移を認めない臨床病期T2までの症例は、腹腔鏡下腎尿管摘除術の適応となる。

T3症例については、臨床病期別の比較研究が認められないことから結論を出すことはできない。T3以上の症例を含んだ研究で開放手術と同等の制癌効果が発表されていることから、非適応とすることは証明されていない。

尿管腫瘍に対して、腎摘除術を腹腔鏡手術で行い尿管腫瘍の摘除は開放手術で行う腹腔鏡補助下腎尿管摘除術は、進行尿管腫瘍症例でも適応となる。

周囲臓器への腫瘍浸潤や広範なリンパ節転移が明らかな症例については、報告がほとんどなく、今後の検討が必要である。これまでの腹腔鏡下腎尿管摘除術の報告では、リンパ節郭清の範囲や適応、手技について記載した報告は限られている。

後述するように、従来の開放手術と腹腔鏡下腎尿管摘除術の成績を比較したすべての後ろ向き記述研究で、再発率、無病生存率に有意差を認めていない。一方、術中出血量は腹腔鏡手術が少ないとの報告が多く、術後歩行開始までの期間、食事開始までの期間、入院期間、回復期間については、腹腔鏡手術がより短いとの報告が多数を占める。十分な腹腔鏡手術の経験を有する施設においては、早期の腎盂尿管癌に対して腹腔鏡下腎尿管摘除術は推奨される術式と考える。

### 4-2. 高齢者、肥満者への適応について

---

腎盂尿管癌は高齢者に多いことから、高齢者あるいは超高齢者での適応が問題となる。高齢者に対する腹腔鏡下腎副腎手術について65歳以上と未満で比較検討した報告 [15]、および80歳以上の超高齢者に対する腎摘除術または腎尿管摘除術の成績を腹腔鏡手術と開放手術で比べた報告 [16] において、腹腔鏡手術の安全性と早期回復が示されている。また、高度肥満症例への適応については、腹腔鏡手術 [17]、用手補助腹腔鏡手術 [18] とともに、非肥満症例に対する腹腔鏡手術と比べて、手術時間、出血量、合併症の頻度、入院期間に有意差がないことが報告されている。このように、高齢者や肥満症例においても、腹腔鏡手術は選択肢となりうる。

## 5 | 手術成績

手術症例数20例以上の手術成績を報告した文献の集計 [5, 6, 12, 19-32] では、平均手術時間は腹腔鏡手術、腹腔鏡補助下手術、用手補助下手術ともに4から6時間、平均出血量200から500ml、平均入院期間4から10日、術中開放手術への移行頻度は0-10%、とする報告が多い。開放手術への移行については、5施設の116例中5例4%と報告されている [33]。2004年にそれまでの報告をReviewし377例をまとめた報告 [19] では、手術時間は平均で276.6分、出血量は240.9ml、合併症はマイナーが12.9%、メジャーが5.6%と報告している。死亡例については、内視鏡外科学会が行った全国アンケート調査によると2,435例中で2例0.08%報告されている [7]。

## 6 | 低侵襲性

腹腔鏡手術と開放手術を比較した無作為比較研究論文は検索できなかった。多くの文献が症例シリーズによる記述研究で、そのうち腹腔鏡手術の症例数が10例以上ある文献 [12, 13, 19-25, 30, 32, 34-38] を検討した。症例対照研究が1論文認められた。

### 6-1. 手術時間と出血量について

2004年にそれまでの報告をReviewし377例をまとめた報告では、手術時間は腹腔鏡手術が長く、出血量は腹腔鏡手術が少ない結果であった [19]。用手補助腹腔鏡下腎尿管摘除術11例と同時期に行った開放手術のうち年齢、性別、ASA分類の一致した11例を比較検討した症例対照研究では、手術時間に差がなく、出血量は用手補助腹腔鏡手術で有意に少ないと報告している [35]。

そのほかの記述研究では、手術時間については、腹腔鏡手術（用手補助下を含む）と開放手術で差がないとの報告が多いが [20, 21, 32, 34, 38]、腹腔鏡手術が長いとの報告 [22, 23, 36, 37]、逆に腹腔鏡手術が短い [12, 24] との報告も見られる。術中出血量については、腹腔鏡手術が開放手術より少ないとの報告が大半であり [12, 13, 21-23, 32, 34, 38]、両者で差がないとの報告も認められた [24, 37]。

以上のように、手術時間については腹腔鏡手術が開放手術より長いまたは同等、出血量は開放手術より少ないと判断された。

### 6-2. 合併症について

合併症については、15の腹腔鏡手術のシリーズ（計312例）と11の開放手術のシリーズ（計206例）を比較したReview [19] によると、重症合併症は腹腔鏡手術で0-19%、平均5.6%、開放手術で0-29%、平均8.3%、軽症合併症は腹腔鏡手術で0-40%、平均12.9%、開放手術で0-45%、平均14.1%であった。両者に差を認めない。その他の記述研究 [12, 20-22] でも、合併症の頻度は腹腔鏡手術と開放手術とで差がないと報告されている。合併症の中で、腹腔鏡手術に特有のものとしては、経膀胱的尿管下端処理での多量の灌流液

の後腹膜腔溢流 [12]、ステイプラーでの膀胱閉鎖部位からの尿漏れ [22, 24]、ポートサイトヘルニア [29]、高二酸化炭素血症 [30] などが見られた。リンパ節郭清に起因する合併症としてリンパ漏の報告もあるが [24]、開放手術と頻度、程度の違いがあるかどうかは不明である。

#### 6-3. 術後疼痛、回復期間について

用手補助下腹腔鏡手術11例と開放手術11例を比較した症例対照研究では、硬膜外麻酔薬および入院期間は前者が有意に短いと報告した [35]。そのほかの論文でも、術後歩行までの期間 [12, 21, 37]、食事開始までの期間 [12, 21, 22, 36-38]、術後鎮痛薬使用量 [12, 21-23, 34, 37]、入院期間 [12, 13, 21, 23, 34, 36]、術後回復期間 [12, 13, 21-23, 36]、のいずれにおいても腹腔鏡手術が開放手術より優れており、開放手術の方が良いとの報告は見られなかった。前向き無作為比較試験は見られないものの、腹腔鏡手術の術後回復は開放手術より早い傾向があると考えられる。

また、手術の体型への影響をCTで検討した論文では、上腹部に大きな手術創のない腹腔鏡下腎尿管摘除術では、開放手術と比べて術前と術後の体型の変化が少ないことを報告している [39]。

---

## 7 制癌効果

---

20例以上の腹腔鏡下腎尿管摘除術の術後制癌効果を報告した論文では、膀胱再発は4.5-55% [2, 5, 6, 10, 12, 19, 22, 23, 25-30, 32, 33]、遠隔転移は0から28% [2, 5, 6, 12, 19, 22, 23, 25-30, 32, 33]、局所再発は0-15% [19, 22, 23, 25, 27, 29, 33]、2年癌特異的生存率は77-94% [22, 32, 33]、5年癌特異的生存率は81% [19]、5年転移なし生存率は72% [25] と報告されている。

#### 7-1. 開放手術との比較

1991年から2004年までの報告をReviewして腹腔鏡手術（用手補助を含む）と開放手術を比較した論文によると、術後膀胱再発率の平均はそれぞれ24.0%、24.7%、局所再発率の平均はそれぞれ4.4%、6.3%、遠隔転移率の平均はそれぞれ15.5%、15.2%、2年無病生存率の平均はそれぞれ75.2%、76.2%、5年全生存率の平均はそれぞれ81.2%、61%であった [19]。術後7年間の経過観察から腹腔鏡手術と開放手術の予後を比較検討した論文でも、局所再発、膀胱再発、1年と5年の転移なし生存率に差を認めていない [25]。そのほかの記述研究でも、断端陽性率 [12]、術後膀胱再発 [23,24,32,38]、遠隔転移 [38]、局所再発 [23] に差が認められていない。転移なし生存率についても、2年 [32] および5年 [24] で差のないことが示されている。なお、これらの論文におけるpT3以上の浸潤性腫瘍の割合は、腹腔鏡手術で12から35%、開放手術で18から59%で、多くの論文で2群間に差を認めていない。

以上のように、これまでのところ、腹腔鏡手術で有意に再発率が高い、あるいは生存率が低いとの報告は見られない。しかし、5年以上の経過観察症例に基づいた報告が少なく、最終的な結論を出すことはできない。

#### 7-2. ポートサイト再発について

創が小さく気腹操作を行う腹腔鏡手術の問題点として、ポートサイトの再発がある。これまで7例報告

されており [19, 26, 40, 41]、小切開創から摘出用バッグに収納せずに組織を摘出したためと思われるものの他に、組織摘出とは関連のないポートサイトへの転移症例もある。Grade 3の悪性度の高い症例での再発報告が多い。腎盂尿管癌に対する腹腔鏡手術では、気腹操作による腫瘍の播種、ポートサイト再発を予防するために、術中に腫瘍や尿路を損傷しないこと、遊離臓器の体外への摘出に際しては、余裕のある創からの摘出以外は摘出用バッグに収納することが不可欠である。

---

## 8 | その他

---

### 8-1. コストについて

---

開放手術と腹腔鏡手術についてコストを比較した記述研究では、腹腔鏡手術では開放手術より術中コストが増加しているものの術後コストは減少し、総コストは減少または微増と報告している [36, 42]。わが国での比較がなく判断は難しいが、腹腔鏡手術は開放手術より手術コストは高いものの、入院期間全体を比較すると大きな差はないと考えられる。

---

## 9 | 結論

---

現時点ではエビデンスレベルの高い前向き比較研究の報告はないものの、腹腔鏡下腎尿管摘除術の方が開放手術に比べ低侵襲と考えられる。腹腔鏡下腎尿管摘除術の手術時間は開放手術に比べ長いとする報告があるものの、技術の向上とともに同等またはより早くなりうる。制癌効果については、腹腔鏡下腎尿管摘除術は開放手術と同等との報告が多いが、経過観察期間が短いことから結論を出すことはできない。異型度が高い症例ではポートサイトへの再発症例の報告があり、留意すべきである。

以上より腹腔鏡下腎尿管摘除術は、早期腎盂尿管癌に対する低侵襲手術として適切と考えられる。進行期腎盂尿管癌に対する適応に関しては今後の検討が必要である。

下部尿管の処理方法については、腫瘍の位置、進行度に合わせて、腫瘍細胞の播種の起こりにくい方法を選択し、尿管口を含めた摘除が必要である。リンパ節郭清に関しては、開放手術で治療する際と同様の適切な対処が求められる。

## 10 | 採択文献リスト

(\*印は文献検索で検索され、採択基準には満たないもののガイドライン作成過程で採用した論文、\*\*印は文献検索では検索されず、ガイドライン作成過程で別途採用した論文を示す。)

- \*\*1. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, Dierks SM, Merety KS, Darcy MD, Long SR, Roemer FD, Pingleton ED, Thomson PG. Laparoscopic nephrectomy. *N. Engl. J. Med.* 1991; 324: 1370-1. (エビデンスレベルV)
- \*2. Clayman RV, Kavoussi LR, Figenshau RS, Chandhoke PS, Albala DM: Laparoscopic nephroureterectomy: initial clinical case report. *J Laparoendosc Surg* 1991; 1: 343-9. (エビデンスレベルV)
3. Kerbl K, Chandhoke P, McDougall E, Figenshau RS, Stone AM, Clayman RV: Laparoscopic stapled bladder closure: laboratory and clinical experience. *J Urol* 1993; 149: 1437-9; discussion 1439-40. (エビデンスレベルV)
- \*4. Gill IS, Soble JJ, Miller SD, Sung GT: A novel technique for management of the en bloc bladder cuff and distal ureter during laparoscopic nephroureterectomy. *J Urol* 1999; 161: 430-4. (エビデンスレベルV)
5. Stifelmann MD, Sosa RE, Andrade A, Tarantino A, Shichman SJ: Hand-assisted laparoscopic nephroureterectomy for the treatment of transitional cell carcinoma of the upper urinary tract. *Urology* 2000 1; 56: 741-7. (エビデンスレベルV)
6. 伊藤直樹, 国島康晴, 立木仁, 高橋聡, 松川雅則, 高橋敦, 舛森直哉, 塚本泰司: ハンドアシスト法とpluck techniqueによる腹腔鏡下腎尿管全摘術の臨床的検討. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2004; 17: 27-30. (エビデンスレベルV)
- \*\*7. 内視鏡外科手術に関するアンケート調査 - 第8回集計結果報告【7】 泌尿器科領域. *日本内視鏡外科学会雑誌* 2006; 11: 600-615. (エビデンスレベルVI)
- \*\*8. 日本内視鏡外科学会: 内視鏡外科手術施行にあたってのガイドライン. 1992年8月29日, 1995年2月22日改訂, 1995年11月29日改訂, 1996年12月3日改訂. *日鏡外会誌* 1997; 2(1): 6-7. (エビデンスレベルVI)
9. Landman J, Lev RY, Bhayani S, Alberts G, Rehman J, Pattaras JG, Figenshau RS, Kibel AS, Clayman RV, McDougall E: Comparison of hand assisted and standard laparoscopic radical nephroureterectomy for the management of localized transitional cell carcinoma. *J Urol* 2002; 167: 2387-91. (エビデンスレベルV)
10. Yoshino Y, Ono Y, Hattori R, Gotoh M, Kamihira O, Ohshima S: Retroperitoneoscopic nephroureterectomy for transitional cell carcinoma of the renal pelvis and ureter: Nagoya experience. *Urology* 2003; 61: 533-8. (エビデンスレベルV)
11. Baughman SM, Sexton W, Bishoff JT: Multiple intravesical linear staples identified during surveillance cystoscopy after laparoscopic nephroureterectomy. *Urology* 2003; 62: 351. (エビデンスレベルV)
12. Gill IS, Sung GT, Hobart MG, Savage SJ, Meraney AM, Schweizer DK, Klein EA, Novick AC: Laparoscopic radical nephroureterectomy for upper tract transitional cell carcinoma: the Cleveland Clinic experience. *J Urol* 2000; 164: 1513-22. (エビデンスレベルV)
13. Matsui Y, Ohara H, Ichioka K, Terada N, Yoshimura K, Terai A, Arai Y: Retroperitoneoscopy-assisted total nephroureterectomy for upper urinary tract transitional cell carcinoma. *Urology* 2002; 60: 1010-5. (エビデンスレベルV)
14. Kawauchi A, Fujito A, Soh J, Ukimura O, Mizutani Y, Miki T: Hand-assisted retroperitoneoscopic radical nephrectomy and nephroureterectomy. *J Endourol* 2004; 18: 365-9. (エビデンスレベルV)
15. Matin SF, Abreu S, Ramani A, Steinberg AP, Desai M, Strzempkowski B, Yang Y, Shen Y, Gill IS: Evaluation of age and comorbidity as risk factors after laparoscopic urological surgery. *J Urol* 2003; 170: 1115-20. (エビデンスレベルV)
16. Hsu TH, Gill IS, Fazeli-Matin S, Soble JJ, Sung GT, Schweizer D, Novick AC: Radical nephrectomy and nephroureterectomy in the octogenarian and nonagenarian: comparison of laparoscopic and open approaches. *Urology* 1999; 53: 1121-5. (エビデンスレベルV)
17. Kapoor A, Nassir A, Chew B, Gillis A, Luke P, Whelan P: Comparison of laparoscopic radical renal surgery in morbidly obese and non-obese patients. *J Endourol* 2004; 18: 657-60. (エビデンスレベルIV)
18. Hedican SP, Moon TD, Lowry PS, Nakada SY: Hand-assisted laparoscopic renal surgery in the morbidly and profoundly obese. *J Endourol* 2004; 18: 241-4. (エビデンスレベルV)
19. Rassweiler JJ, Schulze M, Marrero R, Frede T, Palou Redorta J, Bassi P: Laparoscopic nephroureterectomy for upper urinary tract transitional cell carcinoma: is it better than open surgery? *Eur Urol* 2004; 46: 690-7. (エビデンスレベルV)

20. McNeill SA, Chrisofos M, Tolley DA: The long-term outcome after laparoscopic nephroureterectomy: a comparison with open nephroureterectomy. *BJU Int* 2000; 86: 619-23. (エビデンスレベルV)
21. Kawauchi A, Fujito A, Ukimura O, Yoneda K, Mizutani Y, Miki T: Hand assisted retroperitoneoscopic nephroureterectomy: comparison with the open procedure. *J Urol* 2003; 169: 890-4; discussion 894. (エビデンスレベルV)
22. Shalhav AL, Dunn MD, Portis AJ, Elbahnasy AM, McDougall EM, Clayman RV: Laparoscopic nephroureterectomy for upper tract transitional cell cancer: the Washington University experience. *J Urol* 2000; 163: 1100-4. (エビデンスレベルV)
23. Hsueh TY, Huang YH, Chiu AW, Shen KH, Lee YH: A comparison of the clinical outcome between open and hand-assisted laparoscopic nephroureterectomy for upper urinary tract transitional cell carcinoma. *BJU Int* 2004; 94: 798-801. (エビデンスレベルV)
24. 吉野能, 小野佳成, 服部良平, 後藤百万, 山本徳則, 吉川羊子, 加藤真史, 荒木英盛, 小松智徳, 松川宜久, 田承賢, 大島伸一: 腎盂尿管癌に対する後腹腔鏡下腎尿管摘除術. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2004; 17: 10-15. (エビデンスレベルV)
25. Bariol SV, Stewart GD, McNeill SA, Tolley DA: Oncological control following laparoscopic nephroureterectomy: 7-year outcome. *J Urol* 2004; 172: 1805-8. (エビデンスレベルV)
26. Wolf JS Jr, Dash A, Hollenbeck BK, Johnston WK 3rd, Madii R, Montgomery JS: Intermediate followup of hand assisted laparoscopic nephroureterectomy for urothelial carcinoma: factors associated with outcomes. *J Urol* 2005; 173: 1102-7. (エビデンスレベルV)
27. Matin SF, Gill IS: Recurrence and survival following laparoscopic radical nephroureterectomy with various forms of bladder cuff control. *J Urol* 2005; 173: 395-400. (エビデンスレベルV)
28. McGinnis DE, Trabulsi EJ, Gomella LG, Strup SE: Hand-assisted laparoscopic nephroureterectomy: description of technique. *Tech Urol* 2001; 7: 7-11. (エビデンスレベルV)
29. Jarrett TW, Chan DY, Cadeddu JA, Kavoussi LR: Laparoscopic nephroureterectomy for the treatment of transitional cell carcinoma of the upper urinary tract. *Urology* 2001; 57: 448-53. (エビデンスレベルV)
30. 仲野正博, 横井黎明, 高橋義人, 石原哲, 出口隆, 前田真一, 宇野裕巳, 竹内敏視: 腎盂尿管腫瘍に対する腹腔鏡補助下腎尿管全摘除術の検討. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2003; 16: 228-232. (エビデンスレベルV)
31. 魚住二郎, 井口厚司, 藤山千里, 坂本直孝, 明利浩行, 西村和重, 狩野武洋, 塚原常宏, 南里正晴, 中島啓二, 真崎善二郎: 腎盂尿管腫瘍に対する後腹腔鏡下ハンドアシスト法による腎尿管摘除術の検討. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2003; 16: 223-227. (エビデンスレベルV)
32. 繁田正信, 碓井亜: 上部尿路上皮腫瘍に対する後腹腔鏡補助下腎尿管全摘除術. *臨床泌尿器科* 2003; 57: 783-790. (エビデンスレベルV)
33. El Fettouh HA, Rassweiler JJ, Schulze M, Salomon L, Allan J, Ramakumar S, Jarrett T, Abbou CC, Tolley DA, Kavoussi LR, Gill IS: Laparoscopic radical nephroureterectomy: results of an international multicenter study. *Eur Urol* 2002; 42: 447-52. (エビデンスレベルV)
34. Klingler HC, Lodde M, Pycha A, Remzi M, Janetschek G, Marberger M: Modified laparoscopic nephroureterectomy for treatment of upper urinary tract transitional cell cancer is not associated with an increased risk of tumour recurrence. *Eur Urol* 2003; 44: 442-7. (エビデンスレベルV)
35. Stifelman MD, Hyman MJ, Shichman S, Sosa RE: Hand-assisted laparoscopic nephroureterectomy versus open nephroureterectomy for the treatment of transitional-cell carcinoma of the upper urinary tract. *J Endourol* 2001; 15: 391-5; discussion 397. (エビデンスレベルIV)
36. Seifman BD, Montie JE, Wolf JS Jr: Prospective comparison between hand-assisted laparoscopic and open surgical nephroureterectomy for urothelial cell carcinoma. *Urology* 2001; 57: 133-7. (エビデンスレベルV)
37. 尾本和也, 江藤正俊, 内藤誠二: 腎盂尿管腫瘍に対するハンドアシスト法を用いた後腹腔鏡下腎尿管全摘除術. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2004; 17: 21-26. (エビデンスレベルV)
38. 桶川隆嗣, 小田金哲広, 加藤司顯, 三浦一郎, 奴田原紀久雄, 東原英二: 腎盂尿管腫瘍に対する後腹腔鏡下腎尿管全摘除術の検討. *Japanese Journal of Endourology and ESWL* 2004; 17: 3-9. (エビデンスレベルV)
39. Yoshimura K, Ichioka K, Matsui Y, Terai A, Arai Y: Alteration of body configuration after retroperitoneoscopic nephrectomy and nephroureterectomy. *BJU Int* 2005; 95: 384-8. (エビデンスレベルV)
40. Matsui Y, Ohara H, Ichioka K, Terada N, Yoshimura K, Terai A: Abdominal wall metastasis after retroperitoneoscopic assisted total nephroureterectomy for renal pelvic cancer. *J Urol* 2004; 171: 793. (エビデンスレベルV)

### 3 腎盂尿管癌に対する腹腔鏡下腎尿管摘除術のガイドライン

41. Ong AM, Bhayani SB, Pavlovich CP: Trocar site recurrence after laparoscopic nephroureterectomy. J Urol 2003; 170: 1301. (エビデンスレベルV)
42. Meraney AM, Gill IS: Financial analysis of open versus laparoscopic radical nephrectomy and nephroureterectomy. J Urol 2002; 167: 1757-62. (エビデンスレベルV)



# 4

## 前立腺癌に対する 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の ガイドライン

# 1 文献検索と文献採択

## 1-1. 文献検索方法

文献検索は英文および和文に限定した。英文雑誌に関してはPubMedを、和文雑誌に関しては医学中央雑誌をそれぞれデータベースとして使用した。検索日は2005年5月10日とし、腹腔鏡下根治的前立腺摘除術が最初に報告された1997年以前の文献も改めて検索した。

英文誌検索には下記の検索式を用いた。

#2 Search laparoscopy OR laparoscop* OR peritoneoscop* OR retroperitoneoscop*	: 44,768
#12 Search humans AND (English[1a] OR Japanese[1a])	: 6,855,365
#26 Search prostatectomy	: 16,157
#27 Search #2 AND #12 AND #26	: 371

すなわち、まずMeSHのキーワードのlaparoscopyを含む文献と、laparoscop\*、peritoneoscop\*、retroperitoneoscop\*のいずれかの語句を含む文献をORで結んで腹腔鏡手術の大きなカテゴリーとして44,768編を抽出した。また、前立腺癌に対する外科手術の文献に関しては、MeSHのキーワードのprostatectomyで抽出された文献数は16,157編であった。この両者を掛け合わせ、さらに英語と日本語に絞ると文献数は371編になった。

和文誌検索には下記の検索式を用いた。

#1 内視鏡法/TH or 内視鏡/TH	: 107,745
#2 前立腺腫瘍/TH or 前立腺摘出術/TH	: 18,568
#3 #1 and #2	: 502
#4 #3 and (PT=症例報告除く, 会議録除く)	: 162
#5 前立腺肥大症/TH	: 4,465
#6 #4 not #5	: 143
#7 #6 and (SB=看護)	: 17
#8 #6 not #7	: 126

すなわち、内視鏡法/TH OR 内視鏡/THという検索式で抽出された文献数は107,745編であった。また前立腺腫瘍/TH OR前立腺摘出術/THという検索式で抽出された文献数は18,568編であった。#1 and #2の検索式で抽出された文献数（症例報告と会議録を除く）は162編であった。この中には前立腺肥大症や看護に関する文献も含まれるため、これを除外し最終的に126編となった。

以上より英文誌と和文誌を合わせ合計497編が抽出され、このうち英文誌と和文誌の重複を除くと文献総数は482編になった。

## 1-2. 文献採択基準

次に、構造化抄録の作成のため、原則として下記除外規定に従い482編の文献から113編を厳選した。さらに、2005年5月以降2006年8月までの文献についても同様の採択基準に基づいて19文献を追加採用した。

### 1) 全体除外規定

- ・ 同じ著者、同じ施設からの重複した報告（和文と英文の重複、単なる症例数の追加など）
- ・ 基礎となる臨床データが不十分な報告

- ・単なる症例報告
- ・手技、術式のみに関する報告
- 2) 適応・手術成績の項目における除外規定
  - ・症例数50例未満の手術成績に関する報告
- 3) 腹腔鏡手術と開放手術との比較の項目における除外規定
  - ・症例数50例未満の手術成績に関する報告
- 4) 特記すべき合併症は1例報告も採択する。
- 5) ReviewはSystematic reviewのみを採択する。

### 1-3. 採択引用文献

1) Systematic review/メタ分析 (エビデンスレベル I)	: 4
2) 1つ以上のランダム化比較試験 (エビデンスレベル II)	: 0
3) 非ランダム化比較試験 (エビデンスレベル III)	: 5
4) 分析疫学的研究 (コホート研究や症例対照研究) (エビデンスレベル IV)	: 32
5) 記述研究 (症例シリーズ、症例報告) (エビデンスレベル V)	: 85
6) 患者データに基づかない、専門委員会や専門家個人の意見 (エビデンスレベル VI)	: 6
合計	: 132

## 2 はじめに

### 2-1. 本ガイドラインの目的

腹腔鏡下根治的前立腺摘除術は、その基となる開放根治的前立腺摘除術が高度な技術を要する手術だと考えられているため、泌尿器科領域の他の腹腔鏡手術と比較しても、難易度は比較的高いと認識されている。また、後にも触れるがその術式も幾つかの方法が知られており、それぞれに特徴(長所・短所)があり、標準的な術式が確立するまでに至っていない。従って本ガイドラインでは、腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の現時点における有用性と安全性を開放手術と比較検討し、術式を選択する意思決定の際の情報を提供することを目的とする。さらに、本術式の今後の課題や方向性についても触れる。

### 2-2. 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の歴史と現状

1997年米国のSchuesslerら [1]、Raboyら [2] が、世界初の腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の報告を行ったが、その相反する結論から日本では受容されるまでに至らず、根治的前立腺摘除術はその後もしばらくはWalshらの改良を基にした開放恥骨後式手術が標準的であった。しかし1999年フランスのGuillonneauらの報告 [3] を契機として、我が国でも腹腔鏡下根治的前立腺摘除術が開始された。その背景として、この時期にはまず泌尿器科領域でも副腎・腎や骨盤リンパ節を対象とした腹腔鏡手術の経験の蓄積があり、既にその導入の下地が熟成されていたことが挙げられる。さらに、開放根治的前立腺摘除術の術式改良がほぼ飽和状態に達しており、腹腔鏡の導入により、副腎で得られたのと同様に前立腺でも局所のより詳細

な解剖が明らかにされ、そのために却って安全に手術が行えるのではないかという期待が高まったことも推測される。その後術式の改良や新たな器機の導入、制度の整備などが進み、腹腔鏡手術に熟練した泌尿器科医がいる認定施設において、標準的な治療法として確立しつつ現在に至っている。

### 2-3. 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術を行う際に遵守すべきこと

本術式を施行するにあたっては、日本内視鏡外科学会の「内視鏡外科手術を行うにあたってのガイドライン」を遵守するとともに、泌尿器腹腔鏡技術取得者のもとでトレーニングを完了した後、開始するのが望ましい。さらに、本術式を施行する施設は、2006年4月1日からの保険適応に伴い、厚生労働省より示された「腹腔鏡下前立腺悪性腫瘍手術の施設基準」(1) 泌尿器科を標榜している病院であること、(2) 腹腔鏡下腎摘出術及び腹腔鏡下副腎摘出術を、術者として、合わせて20例以上実施した経験を有する常勤の泌尿器科の医師が2名以上いること、(3) 当該手術に習熟した医師の指導の下に、当該手術を術者として10例以上実施した経験を有する常勤の泌尿器科の医師が1名以上いること、(4) 当該保険医療機関において腹腔鏡下前立腺悪性腫瘍手術が10例以上実施されていること、(5) 関係学会から示されている指針に基づき適切に実施されていること、を満たしていることが要求される。また、患者ならびに家族には、治療の必要性、適応、治療方法、合併症とその頻度、および開放手術への移行や輸血の可能性などを充分説明し、インフォームドコンセントを得なければならない。

## 3 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の定義と種類

### 3-1. 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の定義

腹腔鏡下根治的前立腺摘除術とは、気腹操作を行い術野を確保しながら、内視鏡視野の下に鉗子、器具類を用いて、前立腺と精嚢を摘出し、尿道と膀胱を吻合する手術である。高周波電流による止血操作をできるだけ回避することにより、前立腺背外側を走る陰茎海綿体神経血管束の温存を意図した術式も開放手術と同様に行われる。

### 3-2. 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の分類

到達法により経腹膜到達法と腹膜外（後腹膜）到達法に、前立腺の剥離手順により順行性と逆行性に、また前立腺近傍後側方を走行する陰茎海綿体神経（いわゆる勃起神経）血管束の温存と非温存などによる分類が行われている。所属リンパ節である閉鎖リンパ節領域の縮小骨盤リンパ節郭清術についても施行する場合と省略される場合とに分類される。

### 3-3. 経腹膜到達法と腹膜外（後腹膜）到達法の比較

経腹膜到達法では、腹腔内から腹膜を切開し後腹膜Rezius腔に到達する。精嚢の剥離はDouglas窩から行う方法と、腹膜外到達法と同じようにRezius腔を展開し、膀胱頸部の切離後に行う方法がある。腹膜外到達法では、最初からRezius腔にスペースを作成して手術操作を行う。腹腔鏡下根治的前立腺摘除術では、当初精嚢剥離の容易さから経腹膜到達法が行われたが、従来の開放恥骨後式根治的前立腺摘除術に準じて

行える腹膜外到達法も広まっている。腹膜外到達法では腸管損傷の危険性が少なく、早期に膀胱頸部に到達できるという利点が手術成績を改善すると考えられたが、殆どの報告では両到達法間で、手術時間、輸血率、在院日数、カテーテル留置期間、合併症、断端陽性率における統計学的な差はないとしている [4-6]。ただ、腹膜外到達法では手術開始直後に炭酸ガス濃度が上昇する傾向にあり、麻酔上注意する必要がある [6]。

---

## 4 腹腔鏡下根治的前立腺摘除術の適応

---

### 4-1. 病期別適応について

開放手術と同様に限局性前立腺癌が手術適応となる。特にPSA<10ng/ml, Gleasonスコア7以下でT1c-T2bまでが、良好な治療成績が得られるという点で理想的な適応基準と考えられる。一方、Gleasonスコア8以上、あるいはPSA 20ng/ml以上、さらには局所T3症例は適応外ではないものの、期待余命やQOLなども考慮して対応すべきである。

### 4-2. 肥満者、腹部手術の既往、大きな前立腺への対応について

患者のBMI (body mass index) や前立腺容積は手術成績へは影響しないとの報告があり [8]、肥満者や大きな前立腺症例を適応外とする根拠はない。しかし、手技に熟達するまでは開放手術でも比較的難易度の高い100gを越える、あるいは20gに満たない前立腺に対する腹腔鏡手術は、避けた方がよいと思われる。鼠径ヘルニアの既往も同様に手術成績への影響は少ないとされる [9]。一方で、肥満 (BMI>30)・骨盤内手術既往の患者背景が開放手術への移行率に影響する [10] との報告もあり、慎重な対応が必要と考えられる。

---

## 5 手術成績

---

### 5-1. 手術時間、出血量、術中開放手術移行率

手術例数が100例以上の単一施設での手術成績を報告した文献の集計結果 [11-18] では、平均手術時間は2.5~5.5時間、平均出血量は250~600ml、平均カテーテル留置期間は2~10日、輸血率は0~6%、開放手術への平均移行頻度は0~7%とする報告が多い。

### 5-2. 手術合併症

腹腔鏡下根治的前立腺摘除術症例を集計したsystematic review [19] によると、術中合併症は17.1%

に認められ、再手術が必要な合併症は3.7%に発生したと報告されている。合併症の具体例として、出血、腸管損傷、尿路（膀胱、尿道、尿管）、血管損傷、神経損傷（閉鎖神経）などが挙げられている [20, 21]。重大な合併症である直腸損傷の発生は1～2%とされるが、術中に発見された場合は開放手術と同様に即時修復により一次治癒可能と報告されている [22]。これらの合併症は、経験の浅い場合に頻度が高く、技術の習得により頻度を減らすことが可能であるとされる [19]。わが国のアンケート調査による276例の集計によると [23]、開放手術への移行は28例（10.1%）であった。術中合併症は67例（24.3%）に発生したが、主な術中合併症は皮下気腫28例（10.1%）、膀胱損傷15例（5.4%）、直腸損傷11例（4.0%）、尿管損傷3例（1.1%）であった。再手術を要した症例が3例（1.1%）であり、輸血は37例（13.4%）に行われたと報告されている。

腹腔鏡手術の合併症に関する報告は多いが、集計の方法が施設、報告毎でまちまちであり他施設との比較が難しい。最近では、腹腔鏡手術合併症の重症度についてClavien分類を用いて集計し、多施設で比較検討する報告も散見される [24]。

## 6 低侵襲性：開放手術との比較

腹腔鏡下根治的前立腺摘除術と開放手術である恥骨後式根治的前立腺摘除術とを比較したランダム化比較試験は検索できなかった。多くの文献が非ランダム化比較試験 [25-29] で、systematic reviewが2編 [30, 31] 認められた。

### 6-1. 手術時間、出血量、術中合併症

非ランダム化比較試験の諸報告によると、腹腔鏡手術では恥骨後式根治的前立腺摘除術に比べて手術時間は長く、出血量、輸血頻度は少ないとの結果が多かった。術中合併症の発生率は腹腔鏡手術の4-17%に対して、恥骨後式手術で8.4-18%と両者に差を認めていない [32]。

### 6-2. 術後回復、入院期間、尿道カテーテル留置期間

術後疼痛について疼痛スコアを用いて比較した報告によれば、術後1日目で腹腔鏡手術ではスコア4で恥骨後式手術ではスコア7と有意に腹腔鏡手術で疼痛は軽減されたとの報告がある [33]。入院期間も腹腔鏡手術で短いとの報告が多い [25]。腹腔鏡手術初期症例では、吻合部尿漏が多くカテーテル留置期間も開放手術と差を認めなかった [25]。しかし、腹腔鏡手術の手技の習熟に伴いカテーテル留置期間は短縮可能で、Abbouらのグループが行った腹腔鏡手術後のカテーテル留置期間短縮の前向き研究では、113例のうち96例（84.9%）が術後2-4日でカテーテル抜去可能だったと報告している [34]。

### 6-3. 尿禁制と勃起機能

2003年までのSystematic reviewによると、術後12ヶ月の時点での尿禁制率は腹腔鏡手術で60-94%、恥骨後式手術で61-98%と有意差が認められていない [19]。勃起機能の回復率も、腹腔鏡手術で34-67%であるのに対して恥骨後式手術では31-79%と両者に差を認めない。わが国のHaraらの術後QOLに関する調査によれば [35]、腹腔鏡手術を受けた患者は手術に対して好意的態度を示したものの、術後6ヶ月

の時点において尿禁制と性生活のQOLに恥骨後式手術との差を認めなかったと報告している。一方で、Namikiらは多施設共同研究において術後1ヶ月では排尿に関するQOLは腹腔鏡手術で低いと報告し [29]、Roumeguereらも非ランダム化前向き比較試験において尿禁制の回復は腹腔鏡手術より恥骨後式手術で早かったとしている [26]。しかし、いずれの報告においても経験症例の少ない腹腔鏡手術と、経験症例がより蓄積した開放手術の比較結果という側面もある。腹腔鏡手術症例の勃起回復率に関しては、術後1年の時点で片側温存で53.8%、両側温存で58.8%だったとの報告があるが、観察期間が短く、さらなる追跡が望まれる [36]。

---

## 7 制癌効果

---

### 7-1. 断端癌陽性とPSA再発

---

制癌効果として検討されているのは、手術標本の断端陽性の有無とPSAによる生化学的再発の2つである。腹腔鏡手術症例100例以上を集計している報告のみ検討したところ、断端陽性率は、overallで16-26% [19] だった。病理病期別では、pT2で7.4-18.9%、pT3で25.2-42%、[37, 38]、部位別では、尖部44.4%、膀胱頸部13.9%、後側面41.6% [39] に認められた。Gleason score別では、2-4, 5-6, 7, 8-10でそれぞれ0, 15%, 21%, 30% [40] であった。断端陽性の予測因子として、術前PSA、臨床病期、病理病期、Gleason scoreの4つが挙げられ、神経血管束温存は関連なかったと報告されている [40]。

生化学的再発については、術後3年で全例の9.5-11.0%にPSA再発が見られたと報告されている [37, 40]。病理病期別には、pT2aで3.2-8.2%、pT2bで6.5-12%、pT3aで15.9-23%、pT3bで23.9-56% にPSA再発が起こった。

### 7-2. 開放手術との比較

---

限局性前立腺癌371例に恥骨後式、会陰式、腹腔鏡下の3術式を施行し、比較検討したAbbouらの報告 [39] によれば、断端陽性率は、恥骨後式18.9%、会陰式13.9%、腹腔鏡下18.9%で有意差はない。部位別頻度は尖部、膀胱頸部、後側面の順に、恥骨後式50%、29.1%、20.8%、会陰式33.3%、41.7%、25%、腹腔鏡下44.4%、13.9%、41.6%と、恥骨後式で尖部、会陰式で膀胱頸部、腹腔鏡下では尖部ないし後側面のリスクが比較的高かった。

---

## 8 その他

---

### 8-1. コスト

---

2006年4月1日より腹腔鏡下根治的前立腺摘除術は公的保険の適用がみとめられ、手術点数が45,300点

に設定された。一方、従来の開放手術は30,100点である。これに伴い本術式の患者負担は、高度先進医療時代の約40～50万円から、保険3割負担で約15万円となっている。海外でのコストについての詳細な比較検討によると腹腔鏡手術は開放手術に比べて高コストであるが、その理由は腹腔鏡手術で早期退院により入院室料や薬剤費用は軽減されるものの、手術機材や手術室により多くの費用がかかることによると報告されている [41]。

### 8-2. ロボット併用手術の現状

ロボット手術支援装置は日本でも導入している施設が増えているとはいえ、まだ一般的ではない。海外では、Vattikuti InstituteでDa Vinci Systemを用いて精力的に行われており、1,100例の集計で、平均の手術時間160分、出血量163ml、在院日数1日、合併症発生率5%、断端陽性率6%、カテーテル留置期間7日と好成績を報告している [42]。ロボット手術の利点としては、尖部処理と尿道膀胱吻合が容易、入院期間が短い、手術手技習得が容易などが挙げられる。特に、開放根治的前立腺摘除術の豊富な経験者は、ロボティックインターフェイスを利用することで、より少数の腹腔鏡手術経験で短期間に本術式をマスターできるという。欠点は、コストが高いことであるが、今後、器械本体価格や維持費が低下することで大幅なコスト低下が期待できる可能性もある。

### 8-3. トレーニングモデルの開発

腹腔鏡手術において、適正なトレーニングモデルを構築することは被訓練医の早期の技能習得に役立つだけでなく、その標準術式の確立と改良においても重要である。本術式の場合、Learning curveを短くする因子として、術者の熟練度やロボットの使用、術式の確立、術中指導医の存在などが報告されている。Abbouらのグループでは、実際にトレーニングプログラムを開発し、その有用性を検証している [43]。

## 9 | 結論

現時点ではエビデンスレベルの高い前向き比較研究の報告はないものの、腹腔鏡下根治的前立腺摘除術は開放手術と比べ周術期成績は低侵襲と考えられる。しかし、手術時間は開放手術より長いとする報告もある。また、制癌効果や尿禁制の回復、勃起能の回復には差がないとする報告が多いが、術後早期の尿禁制の回復が開放手術に劣るとする報告もある。本術式の難易度は比較的高い。手技に習熟するまでは文献的知識のみに頼らず、前立腺の大きさに関して極端な症例を避け、肥満の強い症例や骨盤内手術既往のある症例も避けるような常識的な判断も必要である。さらに、安全確実かつ迅速に本術式を行うためには、腹腔鏡の拡大視野下における前立腺周囲の微細解剖の熟知と、腹腔鏡下剥離縫合手技の十分な修得が求められる。

## 10 | 文献

1. Schuessler WW, Schulam PG, Clayman RV, Kavoussi LR Laparoscopic radical prostatectomy: initial short-term experience. *Urology* 1997; 50: 854-7. (エビデンスレベルV)
2. Raboy A, Ferzli G, Albert P Initial experience with extraperitoneal endoscopic radical retropubic prostatectomy. *Urology* 1997; 50: 849-53. (エビデンスレベルV)
3. Guillonnet B, Vallancien G Laparoscopic radical prostatectomy: initial experience and preliminary assessment after 65 operations. *Prostate* 1999; 39: 71-5. (エビデンスレベルV)
4. Meininger D, Byhahn C, Wolfram M, Mierdl S, Kessler P, Westphal K Prolonged intraperitoneal versus extraperitoneal insufflation of carbon dioxide in patients undergoing totally endoscopic robot-assisted radical prostatectomy. *Surg Endosc* 2004; 18: 829-33. (エビデンスレベルIII)
5. Ruiz L, Salomon L, Hoznek A, Vordos D, Yiou R, de la Taille A, Abbou CC Comparison of early oncologic results of laparoscopic radical prostatectomy by extraperitoneal versus transperitoneal approach. *Eur Urol* 2004; 46: 50-6. (エビデンスレベルIII)
6. Cathelineau X, Cahill D, Widmer H, Rozet F, Baumert H, Vallancien G Transperitoneal or extraperitoneal approach for laparoscopic radical prostatectomy: a false debate over a real challenge. *J Urol* 2004; 171: 714-6. (エビデンスレベルIV)
7. Maldonado-Valadez R, Teber D, Erdogru T, Safi KC, Frede T, Rassweiler J The impact of neoadjuvant hormonal therapy on the outcome of laparoscopic radical prostatectomy: a matched pair analysis. *J Urol* 2006; 175: 2092-6. (エビデンスレベルIII)
8. Brown JA, Rodin DM, Lee B, Dahl DM Laparoscopic radical prostatectomy and body mass index: an assessment of 151 sequential cases. *J Urol* 2005; 173: 442-5. (エビデンスレベルIV)
9. Erdogru T, Teber D, Frede T, Marrero R, Hammady A, Rassweiler J The effect of previous transperitoneal laparoscopic inguinal herniorrhaphy on transperitoneal laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2005; 173: 769-72. (エビデンスレベルIV)
10. Bhayani SB, Pavlovich CP, Strup SE, Dahl DM, Landman J, Fabrizio MD, Sundaram CP, Kaouk JH, Su LM Laparoscopic radical prostatectomy: a multi-institutional study of conversion to open surgery. *Urology* 2004; 63: 99-102. (エビデンスレベルV)
11. Rhee HK, Triaca V, Sorcini A, Tuerk IA" Transperitoneal laparoscopic radical prostatectomy: descending technique. *J Endourol* 2004; 18: 601-4. (エビデンスレベルV)
12. Rassweiler J, Sentker L, Seemann O, Hatzinger M, Rumpelt HJ Laparoscopic radical prostatectomy with the Heilbronn technique: an analysis of the first 180 cases. *J Urol* 2001; 166: 2101-8. (エビデンスレベルV)
13. Terachi T, Usui Y Clinical outcomes and problems in laparoscopic radical prostatectomy. *Nippon Rinsho* 2005; 63: 267-70. (エビデンスレベルV)
14. Guillonnet B, Cathelineau X, Doublet JD, Vallancien G Laparoscopic radical prostatectomy: the lessons learned. *J Endourol* 2001; 15: 441-8. (エビデンスレベルV)
15. Hoznek A, Salomon L, Olsson LE, Antiphon P, Saint F, Cicco A, Chopin D, Abbou CC Laparoscopic radical prostatectomy. The Creteil experience. *Eur Urol* 2001; 40: 38-45. (エビデンスレベルIV)
16. Goeman L, Salomon L, De Taille AL, Vordos D, Hoznek A, Yiou R, Abbou CC Long-term functional and oncological results after retroperitoneal laparoscopic prostatectomy according to a prospective evaluation of 550 patients. *World J Urol* 2006; 24: 281-8. (エビデンスレベルV)
17. Stolzenburg JU, Rabenalt R, DO M, Ho K, Dorschner W, Waldkirch E, Jonas U, Schutz A, Horn L, Truss MC Endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy: oncological and functional results after 700 procedures. *J Urol* 2005; 174: 1271-5. (エビデンスレベルV)
18. Rozet F, Galiano M, Cathelineau X, Barret E, Cathala N, Vallancien G Extraperitoneal laparoscopic radical prostatectomy: a prospective evaluation of 600 cases. *J Urol* 2005; 174: 908-11. (エビデンスレベルV)
19. Trabulsi EJ, Guillonnet B Laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2005; 173: 1072-9. (エビデンスレベルI)
20. Soulie M, Salomon L, Seguin P, Mervant C, Mouly P, Hoznek A, Antiphon P, Plante P, Abbou CC Multi-institutional study of complications in 1085 laparoscopic urologic procedures. *Urology* 2001; 58: 899-903. (エビデンスレベルIV)

21. Vallancien G, Cathelineau X, Baumert H, Doublet JD, Guillonnet B Complications of transperitoneal laparoscopic surgery in urology: review of 1,311 procedures at a single center. *J Urol* 2002; 168: 23-6. (エビデンスレベルV)
22. Guillonnet B, Gupta R, El Fettouh H, Cathelineau X, Baumert H, Vallancien G Laparoscopic [correction of laparoscopic] management of rectal injury during laparoscopic [correction of laparoscopic] radical prostatectomy. *J Urol* 2003; 169: 1694-6. (エビデンスレベルV)
23. 田中正利, 東原英二, 原林透, 中川健, 穎川晋, 牛山知己, 小野佳成, 戸澤啓一, 寺地敏郎, 川喜田睦司, 川端岳, 内藤誠二 日本の腹腔鏡下前立腺全摘除術における合併症の調査 (日本Endourology and ESWL学会学術委員会報告) *Japanese Journal of Endourology and ESWL*; 16: 72-7. (エビデンスレベルVI)
24. Stolzenburg JU, Rabenalt R, Do M, Lee B, Truss MC, Schwaibold H, Burchardt M, Jonas U, Liatsikos EN Categorisation of complications of endoscopic extraperitoneal and laparoscopic transperitoneal radical prostatectomy. *World J Urol* 2006; 24: 88-93. (エビデンスレベルV)
25. Artibani W, Grosso G, Novara G, Pecoraro G, Sidoti O, Sarti A, Ficarra V Is laparoscopic radical prostatectomy better than traditional retropubic radical prostatectomy? An analysis of peri-operative morbidity in two contemporary series in Italy. *Eur Urol* 2003; 44: 401-6. (エビデンスレベルIV)
26. Roumeguere T, Bollens R, Vanden Bossche M, Rochet D, Bialek D, Hoffman P, Quackels T, Damoun A, Wespes E, Schulman CC, Zlotta AR Radical prostatectomy: a prospective comparison of oncological and functional results between open and laparoscopic approaches. *World J Urol* 2003; 20: 360-6. (エビデンスレベルIV)
27. Ghavamian R, Knoll A, Boczek J, Melman A Comparison of operative and functional outcomes of laparoscopic radical prostatectomy and radical retropubic prostatectomy: single surgeon experience. *Urology* 2006; 67: 1241-6. (エビデンスレベルIV)
28. Guazzoni G, Cestari A, Naspro R, Riva M, Centemero A, Zanoni M, Rigatti L, Rigatti P Intra- and peri-operative outcomes comparing radical retropubic and laparoscopic radical prostatectomy: results from a prospective, randomised, single-surgeon study. *Eur Urol* 2006; 50: 98-104. (エビデンスレベルIV)
29. Namiki S, Egawa S, Terachi T, Matsubara A, Igawa M, Terai A, Tochigi T, Ioritani N, Saito S, Arai Y Changes in quality of life in first year after radical prostatectomy by retropubic, laparoscopic, and perineal approach: Multi-institutional longitudinal study in Japan. *Urology* 2006; 67: 321-7. (エビデンスレベルIV)
30. Rassweiler J, Schulze M, Teber D, Seemann O, Frede T Laparoscopic radical prostatectomy: functional and oncological outcomes. *Curr Opin Urol* 2004; 14: 75-82. (エビデンスレベルI)
31. Tooher R, Swindle P, Woo H, Miller J, Maddern G Laparoscopic radical prostatectomy for localized prostate cancer: a systematic review of comparative studies. *J Urol* 2006; 175: 2011-7. (エビデンスレベルI)
32. Salomon L, Sebe P, De la Taille A, Vordos D, Hoznek A, Yiou R, Chopin D, Abbou CC Open versus laparoscopic radical prostatectomy: part I. *BJU Int* 2004; 94: 238-43. (エビデンスレベルIV)
33. Remzi M, Klingler HC, Tinzl MV, Fong YK, Lodde M, Kiss B, Marberger M Morbidity of laparoscopic extraperitoneal versus transperitoneal radical prostatectomy versus open retropubic radical prostatectomy. *Eur Urol* 2005; 48: 83-9. (エビデンスレベルIV)
34. Nadu A, Salomon L, Hoznek A, Olsson LE, Saint F, de La Taille A, Cicco A, Chopin D, Abbou CC Early removal of the catheter after laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol* 2001; 166: 1662-4. (エビデンスレベルV)
35. Hara I, Kawabata G, Miyake H, Nakamura I, Hara S, Okada H, Kamidono S Comparison of quality of life following laparoscopic and open prostatectomy for prostate cancer. *J Urol* 2003; 169: 2045-8. (エビデンスレベルV)
36. Salomon L, Anastasiadis AG, Katz R, De La Taille A, Saint F, Vordos D, Cicco A, Hoznek A, Chopin D, Abbou CC Urinary continence and erectile function: a prospective evaluation of functional results after radical laparoscopic prostatectomy. *Eur Urol* 2002; 42: 338-43. (エビデンスレベルV)
37. Rassweiler J, Schulze M, Teber D, Marrero R, Seemann O, Rumpelt J, Frede T Laparoscopic radical prostatectomy with the Heilbronn technique: oncological results in the first 500 patients. *J Urol* 2005; 173: 761-4. (エビデンスレベルV)
38. Katz R, Salomon L, Hoznek A, de la Taille A, Antiphon P, Abbou CC Positive surgical margins in laparoscopic radical prostatectomy: the impact of apical dissection, bladder neck remodeling and nerve preservation. *J Urol* 2003; 169: 2049-52. (エビデンスレベルV)
39. Salomon L, Anastasiadis AG, Levrel O, Katz R, Saint F, de la Taille A, Cicco A, Vordos D, Hoznek A, Chopin D, Abbou CC Location of positive surgical margins after retropubic, perineal, and laparoscopic radical prostatectomy for organ-confined prostate cancer. *Urology* 2003; 61: 386-90. (エビデンスレベルV)

#### 4 前立腺癌に対する腹腔鏡下根治的前立腺摘除術のガイドライン

40. Guillonnet B, el-Fettouh H, Baumert H, Cathelineau X, Doublet JD, Fromont G, Vallancien G Laparoscopic radical prostatectomy: oncological evaluation after 1,000 cases a Montsouris Institute. J Urol 2003; 169: 1261-6. (エビデンスレベルV)
41. Anderson JK, Murdock A, Cadeddu JA, Lotan Y Cost comparison of laparoscopic versus radical retropubic prostatectomy. Urology. 2005; 66: 557-60. (エビデンスレベルIV)
42. Menon M, Tewari A, Peabody JO, Shrivastava A, Kaul S, Bhandari A, Hemal AK Vattikuti Institute prostatectomy, a technique of robotic radical prostatectomy for management of localized carcinoma of the prostate: experience of over 1100 cases. Urol Clin North Am 2004; 31: 701-17. (エビデンスレベルV)
43. Katz R, Nadu A, Olsson LE, Hoznek A, de la Taille A, Salomon L, Abbou CC A simplified 5-step model for training laparoscopic urethrovesical anastomosis. J Urol 2003; 169: 2041-4. (エビデンスレベルV)



# 5

## 生体腎移植における 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の ガイドライン

# 1 文献検索方法

## 1-1. 文献検索方法

文献検索は英文および和文に限定した。英文雑誌に関してはPubMedを、また和文雑誌に関しては医学中央雑誌をデータベースとして2005年5月10日に、尿路系体腔鏡下手術が開始された1990年以前の文献も含めて文献検索した。用いた検索式は以下のとおりである。

#38 Search #32 OR #37 Sort by: Journal Name 01:34:12	:	392
#37 Search donor AND nephrectomy AND #2 AND #12 01:30:04	:	380
#32 Search #30 OR #31 01:17:43	:	357
#31 Search #2 AND (#26 OR #28) AND nephrectomy AND #12	:	345
#30 Search #2 AND (#26 OR #28) AND #27 AND #12	:	
#28 Search live donor	:	4,065
#27 Search kidney transplantation	:	55,178
#26 Search tissue donors OR living donor	:	35,573
#12 Search humans AND (English [la] OR Japanese [la])	:	6,855,365
#2 Search laparoscopy OR laparoscopy* OR peritonoscopy* OR retroperitoneoscopy*	:	44,768

検索式と検索結果：MeSHのキーワードの中にtissue donor, living donor, live donorがあり、これらをORでくくり、さらにMeSHキーワードの中のkidney transplantationとANDで結んだ。これらの検索結果から言語を日本語と英語に絞った結果、242件がヒットした。さらに、MeSHキーワードの中のkidney transplantationの代わりにnephrectomyをフリーキーワードで検索し345件抽出。これら二つのカテゴリーをORで結ぶと357件がヒットした。念のため、タイトルと抄録中にdonorとnephrectomyをフリーワードとして含む文献（腹腔鏡、ヒト、日本語、英語に絞る）を検索すると380件となり、これと先の357件をORで結び、最終的に392編の論文をリストアップした。

## 1-2. 文献採択基準

### 1) 全体的除外規定

- ・手技、術式のみに関する報告
- ・同じ著者、同じ施設からの重複された報告（和文と英文の重複、単なる症例数の追加など）
- ・基礎となる臨床データが不十分な報告

### 2) 適応・手術成績の項目における除外規定

- ・症例数が50例未満の報告

### 3) 腹腔鏡手術と開腹術との比較の項目における除外規定

- ・腹腔鏡手術が20例未満の報告

### 4) 術式、到達法の比較の項目における除外規定

- ・到達法、pure laparo, LAS, HALSなどの術式がそれぞれ20例未満の報告

### 5) 合併症は1例報告も入れる。

### 6) ReviewはSystematic reviewだけを加える。

### 1-3. 採択文献

最終的に54論文を選択したが、前向き無作為比較試験は1件をみるのみで、これ以外はすべて後ろ向き比較試験、または症例シリーズ、症例報告であった。これらの文献について、5名の専門家が構造化抄録を作成した。これらの構造化抄録に加え、生体腎移植ドナーに関するガイドライン1編、および最近米国で問題になっている腎血管の処理方法(特にクリップの危険性)に関して2006年に報告された全米アンケート調査の結果報告1編を追加し、計56論文を引用文献として採用した。

引用文献56論文のエビデンスレベル

1) システマティックレビュー／メタ分析 (エビデンスレベル I)	0
2) 1つ以上のランダム化比較試験 (エビデンスレベル II)	1
3) 非ランダム化比較試験 (エビデンスレベル III)	12
4) 分析疫学的研究 (コホート研究や症例対照研究) (エビデンスレベル IV)	8
5) 記述研究 (症例シリーズ、症例報告) (エビデンスレベル V)	35
6) 患者データにもとづかない、専門委員会や専門家個人の意見 (エビデンスレベル VI)	0

## 2 はじめに

### 2-1. 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の歴史と現状

1994年に韓国から腹腔鏡を用いた皮膚小切開法によるドナー腎摘除術が報告された [1]。炭酸ガス気腹を用いた経腹的腹腔鏡下ドナー腎摘除術は1995年に米国ではじめて報告された [2]。当初は健常者である生体腎移植ドナーに対して腹腔鏡手術を施行することに懐疑的な意見が多く見られたが、その後多数例の良好な手術成績 [3] が報告されるようになり、主に米国を中心として徐々に広がっていった。1998年にはハンドアシスト法による腹腔鏡下ドナー腎摘除術が施行され [4]、2000年には経後腹膜到達法による腹腔鏡下ドナー腎摘除術が報告された [5]。わが国においては1995年に腹壁吊り上げ法による腹腔鏡補助下ドナー腎摘除術が最初に報告された [6]。その後、経後腹膜到達法 [7]、経腹ハンドアシスト法 [8] など様々な術式が行われるようになった。

### 2-2. 本ガイドラインの目的

本ガイドラインは、生体腎移植ドナーに対する腹腔鏡下ドナー腎摘除術の低侵襲性、安全性、移植腎機能などを従来の開放手術と比較検討し、現時点での腹腔鏡下ドナー腎摘除術の位置づけと適応を示すことを目的とする。

### 2-3. 腹腔鏡下ドナー腎摘除術を行う際に遵守すべきこと

生体腎移植ドナー腎摘除術の最大のポイントは手術の絶対的安全性および移植腎機能保持である。手術によってドナーに少しでも生命の危険が生じたり、移植腎機能を損ねるようでは、腎提供者の尊い意志を

踏みにじることになる。

米国UNOS登録施設での腹腔鏡下生体腎ドナー腎摘出術（ハンドアシスト法を含む）5,168例の集計において、死亡例が2例、術後植物状態になった症例が1例みられている [9]。本来健康な腎提供者に対してメスをいれるドナー腎摘除術において、このような深刻な合併症は絶対に避けなければならない。腹腔鏡下ドナー腎摘除術を施行する際には、腎癌や無機能腎などに対する腹腔鏡下腎摘除術に習熟しておくこと、ドナー、受腎者およびその家族から十分なinformed consentを得ることが肝要である。手術手技としては、腎静脈、腰静脈などからの出血や腎動脈の攣縮に特に注意が必要であり、慎重かつ愛護的剥離操作が要求される。手術に難渋し、出血や臓器損傷などの危険性が少しでもあれば躊躇せず、直ちに開放手術に移行することが最も重要であり、このことを常に念頭におき手術に臨むべきである。

## 3 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の定義と分類

### 3-1. 定義

腹腔鏡下ドナー腎摘除術は、気腹操作を行うことによって術野を確保しながら、内視鏡視野のもとに、鉗子を用いて（用手補助手術：hand-assisted laparoscopic surgery; HALSでは術者の片手も用いて）腎摘除術を行う方法である。手術の安全性、移植腎機能保持などの理由から最初に皮膚小切開をおき、内視鏡補助下に行う方法は、腹腔鏡補助ドナー腎摘除術、Video assisted minilaparotomy surgeryなどと呼ばれ、厳密には腹腔鏡下ドナー腎摘除術とは区別される。

### 3-2. 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の分類

腹腔鏡下ドナー腎摘除術は経腹腔到達法と経後腹膜到達法に大別され、さらにそれぞれの到達法はハンドアシスト法併用の有無によって分けられる。また、健常人からの移植腎摘出という特殊な術式のため、炭酸ガス気腹を行わない腹壁吊り上げ法などによる腹腔鏡補助ドナー腎摘除術、Video assisted minilaparotomy surgeryも内視鏡を用いた低侵襲性手術として報告されている。

- 1) 経腹腔到達法による腹腔鏡下ドナー腎摘除術：経腹的にトロッカーを穿刺し、腹膜後葉を開き腎に到達する方法である。術野が広く、腎、尿管などのオリエンテーションが付きやすいという長所があるが、腸管や腹腔内臓器損傷、腸管癒着の可能性があること、腹腔内を気腹するため術後の肩放散痛、軽度麻痺性イレウスの可能性があることなどの短所がある。
- 2) 経後腹膜到達法による腹腔鏡下ドナー腎摘除術：後腹膜を拡張することにより操作野を作成し腎に到達する方法である。腹腔内操作を行わない、腎血管に到達するのが容易であるという長所があるが、操作野が狭くオリエンテーションが付きにくい、腎動脈を剥離してから静脈の剥離を行う必要がある（血管攣縮の問題）などの短所がある。
- 3) 用手補助手術：創から術者（または助手）の手を術野に挿入して腹腔鏡下に腎の剥離を行う方法。触

覚が得られる、予期せぬ出血等に対して即座に用手的に対処出来るといった長所があるが、創痛がやや強くなること、手が術野を妨げ邪魔になる（特に経後腹膜到達法）という短所がある。

- 4) 腹壁吊り上げ法などによる、炭酸ガス気腹を用いない腹腔鏡補助皮膚小切開ドナー腎摘除術：炭酸ガス気腹の腎機能への影響がない、予期せぬ出血などに対して即座に開放手術に移行出来るという長所があるが、創痛がやや強くなること、術野が比較的狭く腹腔鏡手術操作がやりにくいという短所がある。また、多くの剥離操作が小切開創からの直視下の操作になるため、腹腔鏡手術の範疇には入らないという意見もある。

これらの手法についてはそれぞれ長所と短所が議論されているが、現時点では客観的データが乏しく結論に至っていない。また、炭酸ガス気腹が移植腎機能に与える影響についても現時点では移植腎機能に影響がないとする報告 [10, 11] が主流を占めているが、長期にわたる客観的なデータは得られていない。

## 4 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の適応

### 4-1. 腹腔鏡下ドナー腎摘除術の適応

腹腔鏡下ドナー腎摘除術の適応、あるいは推奨度については、ハンドアシスト法と開放手術との前向き無作為比較試験が1編 [12] みられるのみであり、断定的なコメントをすることはできない。Wolfら [12] は、無作為比較試験を行った結果、ハンドアシスト法は開放手術と比較して手術時間、温阻血時間は有意に長かったが、低侵襲性に優れ、移植腎機能にも差がなかったと報告し、ハンドアシスト法はドナー腎摘除術として有用であると述べている。

少なくとも20件以上の腹腔鏡下ドナー腎摘除術の経験を有し、手技に習熟した術者であれば腹腔鏡下ドナー腎摘除術の適応は従来の開放性ドナー腎摘除術の適応 [13] と同様である [14]。以下に述べるように、異常血管を有する腎および右腎に対する腹腔鏡下ドナー腎摘除術の成績は、開放手術あるいは左腎に対する手術の成績と差がないという報告が多い。しかし、高度肥満症例に対する腹腔鏡下ドナー腎摘除術は難易度が高く、すべての医療機関で施行しうるものではないとの報告 [15] もある。本術式が開始された当初は複数血管を有する腎、肥満ドナー、右腎摘については相対的適応外とされた時期もあり、術者の技量に応じた慎重なドナー選択が必要である。

### 4-2. 異常血管、右腎摘除術について

異常血管を有する腎に対するドナー腎摘除術に関して、腹腔鏡手術と開放手術とを比較した論文が発表されている [16, 17]。いずれの報告も、拒絶反応や合併症の頻度、術後早期および後期の移植腎機能、移植腎生着率に差はなかったと報告している。

右腎は腎静脈が短く、下大静脈に接している。補液の負荷、マニトール投与などによる強制利尿をかけた場合、緊満した下大静脈やその分枝から思わぬ大量出血を来す可能性がある。右腎に対する腹腔鏡下ドナー腎摘除術に関する最近の報告としては、開放性右腎摘出術と比較した報告 [18]、左腎に対する腹腔

鏡下ドナー腎摘除術と比較した報告 [19] がある。いずれの報告においても合併症や術後の腎機能に差はなく、右腎に対する腹腔鏡下ドナー腎摘除術は安全に施行しうると報告している。

## 5 | 手術成績

単一施設における腹腔鏡下ドナー腎摘除術（ハンドアシスト法、後腹膜鏡下も含む）の50例以上の報告 [20-25] によると、95～98%が左腎摘出であり、平均手術時間は155～253分、平均出血量は33～334ml、平均温阻血時間は1.7～4.9分、平均入院期間は1.7～6.3日、Major complicationは0～7.6%、Minor complicationは8.9～17.1%、開腹移行は0～2.1%、輸血例は0～3.4%であった（表1）。

表1. 腹腔鏡下ドナー腎摘除術、手術成績のまとめ

文献	術式	例数	平均手術時間 (分)	出血量 (ml)	WIT (分)	術後入院期間(日)	合併症 (Major, %)	合併症 (Major, %)	開腹移行 (%)	輸血 (%)
20	LDN	381	253±55	334±690	4.9±3.4	3.3±4.5	7.6	8.9	2.1	3.4
21	LDN	738	202±52	128±194	2.8±1.5	2.7±1.7	6.8	17.1	1.6	
22	HALS	51	155			5	0.0	13.6		
23	LDN	500				1.7			1.8	
24	HALS	100	168±47	33.5±40	4.0±1.6		0.0		0	0
25	Retro	122							0.8	

LDN: laparoscopic donor nephrectomy

HALS: hand-assisted laparoscopic surgery

Retro: retroperitoneoscopic donor nephrectomy

## 6 | 低侵襲性

### 6-1. 手術時間と出血量について

腹腔鏡下ドナー腎摘除術もしくはハンドアシスト併用手術と開放手術を比較した大規模もしくは小規模の前向き無作為比較試験は前述した1編のみであった。

多くの文献が無作為割付によらない過去のコントロールを有するもの、すなわち、ハンドアシストを含む腹腔鏡下手術と、それ以前の開放手術を比較検討した記述研究（症例シリーズ）であり、次いで、無作

為割付によらない同時期の開放手術をコントロールとするものが多かった。

手術時間は腹腔鏡下手術の方が開放手術より有意に長いとする報告 [26-31] がある一方、開放手術と差がないとする報告 [7, 29, 32-35] もある。また、最近の症例を検討した結果、開腹手術より短くなったとの報告もある [36]。

出血量は腹腔鏡下手術の方が開放手術より有意に少ないとする報告 [3, 27, 28] と差がないとする報告 [35] がある。

### 6-2. 術後疼痛、回復期間について

術後の鎮痛薬使用量は腹腔鏡下手術の方が開放手術に比べ有意に少ない [3, 26-28, 30]。

歩行開始までの期間、経口摂取開始までの期間、術後入院期間、社会復帰までの期間などは腹腔鏡手術の方が開放手術に比べ有意に早く [3, 26-28, 30, 32-35]、退院後の満足度も高い [37]。

### 6-3. 合併症の頻度について

術中および術後早期合併症の発生頻度については、多くの報告が腹腔鏡手術と開放手術とに有意な差はなかったと報告している [3, 26-28, 32, 33, 36]。術後の腎盂拡張や腎周囲の液体貯留など、尿管関連合併症も差がなく [38]、術式にかかわらず尿管への血流を温存させることが重要であると述べている [39]。しかし、米国UNOSから発表された開放性ドナー腎摘除術5,660例、腹腔鏡下ドナー腎摘除術5,168例、合計10,828例の合併症に関するアンケート結果をまとめた報告では、再手術を必要とする合併症および必要としない合併症ともに開放手術の方が有意に低かったと報告されている [9]。また、手術を安全に行うための手段として、CT血管造影で腎動脈および腎静脈とその流入分枝を術前評価することが有用であるとの報告もある [40]。合併症の詳細については次項参照。

## 7 | 手術の安全性、移植腎機能

### 7-1. 安全性

腹腔鏡下ドナー腎摘出術において腹腔鏡手術手技が関与したと思われる合併症例としての報告をまとめた。

腹腔鏡手術手技に起因すると思われる死亡例として、肝の受動の際、右横隔膜静脈を損傷し脳のガス塞栓症を起こし死亡した症例が報告されている [41]。前述した、1999年1月から2001年7月までに米国UNOSに登録された243施設中、アンケート調査に回答のあった171施設、5,168件の腹腔鏡下ドナー腎摘除術（ハンドアシスト含む）において、ハンドアシスト法によるドナー腎摘除術後5日目の肺塞栓症による死亡例1例と詳細不明の死亡例1例、および術中出血、低血圧による植物状態が1例報告されている。また、術後再手術を必要とした症例は44例であった。一方、同時期に施行された5,660例の開放性ドナー腎摘除術においては死亡例が無かった（表2） [9]。

腸管の合併症として、後腹膜腔への小腸ヘルニア、ポートサイトヘルニア、ハンドアシスト法切開部からのSpigelian Hernia（腹直筋外縁ヘルニア）、小腸重積が報告されている [42-46]。ハンドアシスト法における用手的剥離操作が原因と思われる膀胱損傷が2例報告されている [47]。内科的合併症として横紋筋

融解症の1例報告が2編ある [48, 49]。前述のUNOSの集計によれば、横紋筋融解症は開放手術0件、腹腔鏡下ドナー腎摘除術4例、ハンドアシスト法2件となっている。稀な合併症として、腎摘出側の尿管断端から尿路への大量出血 [50]、陰部大腿神経へのクリッピングが原因と思われる腸骨から鼠径部の痛み [51] の報告もある。

表 2. Morbidity and mortality after living kidney donation, 1999-2001: survey of United States transplant centers [9]

	Open	HALS	Non-HALS	TOTAL(Rate)
症例数	5,660	2,239	2,929	10,828
死亡例 (死亡の理由)	0	1 (肺塞栓)	1 (詳細不明)	Mortality: 2/10,828 (0.03%)
再手術 再手術の理由	25/5,660 (0.4%) (ヘルニア多い)	23/2,239 (1.0%) (ヘルニア多い)	21/2,929 (0.8%) (出血多い)	
横紋筋融解症	0	2	4	

HALS: hand-assisted laparoscopic surgery

## 7-2. 腎血管処理

2006年、米国移植学会会員に対して施行した「ドナー腎摘除術（開放手術含む）における出血の合併症に関するアンケート調査」の結果が報告された [52]。213施設から回答があり、腎動脈からの出血は66例に認められた。66例のうち、2例が死亡、2例が腎不全となった。19例に輸血が施行され、29例に再開腹手術または腹腔鏡手術から開放手術への移行が必要であった。腎動脈の止血方法について詳細に検討した結果、非吸収糸を用いた“oversew（かがり縫い）”および“suture ligation（針糸結紮）”が最も安全性が高く、クリップ使用群は非使用群と比べて有意に出血頻度が高かった。死亡および腎不全の4例はいずれも通常の金属クリップを使用していた。非吸収性ロッキングクリップ（Hem-o-lock<sup>TM</sup>）使用例においても術中または術後の遅発性腎動脈出血が8例に見られた。以上より、腹腔鏡下ドナー腎摘除術における腎動脈処理には、腎動脈を貫通する止血法（針糸によるoversew or suture ligationおよびGIA surgical stapler or TA staplerを用いた器械縫合切離）が最も安全であると結論している。

2004年8月にタイコヘルスケア ジャパン株式会社から、腹腔鏡手術用金属クリップを腎動脈の処理に使用することを禁止する旨の発表があり、2006年4月にはエムシーメディカル株式会社より、非吸収性ロッキングクリップ（Hem-o-lock<sup>TM</sup>）を腹腔鏡下ドナー腎摘除術における腎動脈処理に使用することは禁忌である旨の発表があった。ドナー腎摘除術は移植腎の動脈を可及的に長く取りたいために通常の腎摘除術より切断端の切り代が短くなりやすく、そのため通常の腎摘除術とは異なり腎動脈を貫通する止血法が推奨される。

以上により、現時点では腹腔鏡下ドナー腎摘除術における腎動脈処理方法としては、針糸によるoversew or suture ligation およびGIA surgical stapler or TA surgical staplerを用いた器械縫合切離が推奨される。なお、GIA surgical staplerを使用する場合はミスファイヤーの危険性に十分注意する必要がある。

### 7-3. 移植腎機能について

レシピエントの移植腎機能についても、腹腔鏡手術と開放手術との間に差がないとする報告が多い [26, 27, 30, 32-34, 36, 39]。術後に透析を必要とした症例が多いとの報告[53]もあるが、UNOSの多数例の報告で、移植腎機能、透析を必要とした症例数ともに差を認めていない [54]。

## 8 | その他

### 8-1. コストについて

手術に要するコストは腹腔鏡手術の方が開腹手術に比べて高いとする報告 [36] と、差がないとする報告 [30] がある。Buellらは、ハンドアシスト法による腹腔鏡下ドナー腎摘除術ではディスポ製品などの費用がかさむが、手術時間、入院期間の短縮により、総額の比較では開放手術と差がなかったと報告している [30]。また、低侵襲性に優れた腹腔鏡下ドナー腎摘除術を導入することにより生体腎移植が増加したという報告 [55, 56] もあり、今後、社会保障費全体としての検討も必要と思われる。

## 9 | 結論

現時点ではエビデンスレベルの高い立証はないものの、腹腔鏡下ドナー腎摘除術の方が開放手術に比べ低侵襲と考えられる。腹腔鏡下ドナー腎摘除術の手術時間は開放手術に比べ長いとする報告が多いが、技術の向上とともにその差は縮まりつつある。移植腎機能については、ほとんどの報告が開放手術と同等と述べているが、経過観察期間が短いことから結論を出すことはできない。合併症に関しては開放手術と比較して差がないとの報告が多いが、UNOSの多数例の報告では開放手術の方が有意に低かったと報告されている。腹腔鏡下ドナー腎摘除術においては合併症に十分留意する必要がある。

以上より、腹腔鏡手術、移植医療に熟練した医師によって行われる腹腔鏡下ドナー腎摘除術は低侵襲手術として適切と考えられる。

しかし、米国UNOSの統計で腹腔鏡下ドナー腎摘除術5,168件中、死亡例2例、植物状態1例が報告されている。

我が国において腹腔鏡下ドナー腎摘除術を施行する場合は、腎に対する腹腔鏡手術に習熟し、かつ、開放性ドナー腎摘除術に精通した術者が施行する必要がある。それぞれの手術に精通した術者が摘出手術チームを組むことも推奨される。また、腹腔鏡下ドナー腎摘除術を新たに導入する医療施設にあつては、腹腔鏡手術技術認定取得者の指導のもとに開始することが望ましい。術者は、本手術施行前にドナーおよびその家族に対して腹腔鏡下ドナー腎摘除術の長所、短所、合併症、米国での死亡例、開放手術移行の必要性などを十分説明し、インフォームドコンセントを得る必要がある。

## 10 | 採択文献リスト

1. Yang SC, Lee DH, Rha KH, Park K: Retroperitoneoscopic living donor nephrectomy: two cases. *Transplant Proc* 1994; 26: 2409. (エビデンスレベルV)
2. Ratner LE, Ciseck LJ, Moore RG, Cigarroa FG, Kaufman HS, Kavoussi LR: Laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplantation* 1995; 60: 1047-9. (エビデンスレベルV)
3. Flowers JL, Jacobs S, Cho E, Morton A, Rosenberger WF, Evans D, Imbembo AL, Bartlett ST: Comparison of open and laparoscopic live donor nephrectomy. *Ann Surg* 1997; 226: 483-9; discussion 489-90. (エビデンスレベルIII)
4. Wolf JS Jr, Tchetgen MB, Merion RM: Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy. *Urology* 1998; 52: 885-7. (エビデンスレベルV)
5. Gill IS, Uzzo RG, Hobart MG, Strem SB, Goldfarb DA, Noble MJ: Laparoscopic retroperitoneal live donor right nephrectomy for purposes of allotransplantation and autotransplantation. *J Urol* 2000; 164: 1500-4. (エビデンスレベルV)
6. Suzuki K, Ushiyama T, Ishikawa A, Saisu K, Shinbo H, Aoki M, Mizuno T, Kageyama S, Usami T, Mugiya S, Fujita K: Clinical experience with laparoscopy-assisted live donor nephrectomy. *Nippon Hinyokika Gakkai Zasshi* 1996; 87: 748-53. (エビデンスレベルV)
7. 近藤樹里, 山田英夫, 有田誠司, 坂本薫: 【新しい外科治療 現状と今後の展開】臨床応用レベルでの話題 生体腎移植における鏡視下腎摘術の導入. *外科治療* 2004; 90: 3-20. (エビデンスレベルIII)
8. 中島一朗, 唐仁原全, 佐藤純彦, 安藤哲郎, 浦島良典, 工藤真司, 南木浩二, 津田信次, 甲斐耕太郎, 川瀬友則, 中村道郎, 瀧之上昌平, 寺岡慧: 生体腎ドナーに対する腹腔鏡下腎摘術100症例の検討. *移植* 2004; 39: 77-84. (エビデンスレベルV)
9. Matas AJ, Bartlett ST, Leichtman AB, Delmonico FL: Morbidity and mortality after living kidney donation, 1999-2001: survey of United States transplant centers. *Am J Transplant* 2003; 3: 830-4. (エビデンスレベルV)
10. Hawasli A, Oh H, Schervish E, Frontera R, Gonsheva I, Khoury H: The effect of pneumoperitoneum on kidney function in laparoscopic donor nephrectomy. *Am Surg* 2003; 69: 300-3; discussion 303. (エビデンスレベルIII)
11. Mertens zur Borg IR, Lim A, Verbrugge SJ, IJzermans JN, Klein J: Effect of intraabdominal pressure elevation and positioning on hemodynamic responses during carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic donor nephrectomy: a prospective controlled clinical study. *Surg Endosc* 2004; 18: 919-23. (エビデンスレベルIII)
12. Wolf JS Jr, Merion RM, Leichtman AB, Campbell DA Jr, Magee JC, Punch JD, Turcotte JG, Konnak JW: Randomized controlled trial of hand-assisted laparoscopic versus open surgical live donor nephrectomy. *Transplantation* 2001; 72: 284-90. (エビデンスレベルII)
13. Kasiske BL, Ravenscraft M, Ramos EL, Gaston RS, Bia MJ, Danovitch GM: The evaluation of living renal transplant donors: clinical practice guidelines. *Ad Hoc Clinical Practice Guidelines Subcommittee of the Patient Care and Education Committee of the American Society of Transplant Physicians J Am Soc Nephrol* 1996; 7: 2288-313. (エビデンスレベルIV)
14. Giessing M: Laparoscopic living-donor nephrectomy. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: iv36-40. (エビデンスレベルIV)
15. Jacobs SC, Cho E, Dunkin BJ, Bartlett ST, Flowers JL, Jarrell B, Jacobs SC: Laparoscopic nephrectomy in the markedly obese living renal donor. *Urology* 2000; 56: 926-9. (エビデンスレベルIV)
16. Hsu TH, Su LM, Ratner LE, Trock BJ, Kavoussi LR: Impact of renal artery multiplicity on outcomes of renal donors and recipients in laparoscopic donor nephrectomy. *Urology* 2003; 61: 323-7. (エビデンスレベルIV)
17. Troppmann C, Wiesmann K, McVicar JP, Wolfe BM, Perez RV: Increased transplantation of kidneys with multiple renal arteries in the laparoscopic live donor nephrectomy era: surgical technique and surgical and nonsurgical donor and recipient outcomes. *Arch Surg* 2001; 136: 897-907. (エビデンスレベルIV)
18. Buell JF, Edye M, Johnson M, Li C, Koffron A, Cho E, Kuo P, Johnson L, Hanaway M, Potter SR, Bruce DS, Cronin DC, Newell KA, Leventhal J, Jacobs S, Woodle ES, Bartlett ST, Flowers JL: Are concerns over right laparoscopic donor nephrectomy unwarranted? *Ann Surg* 2001; 233: 645-51. (エビデンスレベルIII)
19. Posselt AM, Mahanty H, Kang SM, Stoller ML, Meng MV, Roberts JP, Freise CE: Laparoscopic right donor nephrectomy: a large single-center experience. *Transplantation* 2004; 78: 1665-9. (エビデンスレベルIII)

## 5 生体腎移植における腹腔鏡下ドナー腎摘除術のガイドライン

20. Su LM, Ratner LE, Montgomery RA, Jarrett TW, Trock BJ, Sinkov V, Bluebond-Langner R, Kavoussi LR: Laparoscopic live donor nephrectomy: trends in donor and recipient morbidity following 381 consecutive cases. *Ann Surg* 2004; 240: 358-63. (エビデンスレベルV)
21. Jacobs SC, Cho E, Foster C, Liao P, Bartlett ST: Laparoscopic donor nephrectomy: the University of Maryland 6-year experience. *J Urol* 2004; 171: 47-51. (エビデンスレベルV)
22. Maartense S, Bemelman WA, Gerritsen van der Hoop A, Meijer DW, Gouma DJ: Hand-assisted laparoscopic surgery (HALS): a report of 150 procedures. *Surg Endosc* 2004; 18: 397-401. (エビデンスレベルV)
23. Leventhal JR, Kocak B, Salvalaggio PR, Koffron AJ, Baker TB, Kaufman DB, Fryer JP, Abecassis MM, Stuart FP: Laparoscopic donor nephrectomy 1997 to 2003: lessons learned with 500 cases at a single institution. *Surgery* 2004; 136: 881-90. (エビデンスレベルV)
24. Nakajima I, Tojimbara T, Sato S, Kai K, Kawase T, Nakamura M, Fuchinoue S, Teraoka S: Hand-assisted laparoscopic live donor nephrectomy: report of 100 cases. *Transplant Proc* 2004; 36: 1898-900. (エビデンスレベルV)
25. 田邊一成, 宮本直志, 徳本直彦, 石田英樹, 白川浩樹, 南里正行, 石川暢夫, 新村浩明, 瀬戸口誠, 東間絃: 後腹膜鏡下ドナー腎摘除術後の移植腎機能について. *腎移植・血管外科* 2004; 16: 4-9. (エビデンスレベルV)
26. Lewis GR, Brook NR, Waller JR, Bains JC, Veitch PS, Nicholson ML: A comparison of traditional open, minimal-incision donor nephrectomy and laparoscopic donor nephrectomy. *Transpl Int* 2004; 17: 589-95. (エビデンスレベルV)
27. Biancofiore G, Amorose G, Lugli D, Bindi L, Esposito M, Pasquini C, Bellissima G, Fossati N, Meacci L, Pieri M, Vistoli F, Boggi U, Pietrabissa A, Mosca F: Perioperative anesthetic management for laparoscopic kidney donation. *Transplant Proc* 2004; 36: 464-6. (エビデンスレベルV)
28. Tanabe K, Miyamoto N, Tokumoto T, Yamamoto H, Ishida H, Kondo T, Okuda H, Shinmura H, Shirakawa H, Shimizu T, Ishikawa N, Toma H: Retroperitoneoscopic live donor nephrectomy: extended experience in a single center. *Transplant Proc* 2004; 36: 1917-9. (エビデンスレベルV)
29. Sundqvist P, Feuk U, Haggman M, Persson AE, Stridsberg M, Wadstrom J: Hand-assisted retroperitoneoscopic live donor nephrectomy in comparison to open and laparoscopic procedures: a prospective study on donor morbidity and kidney function. *Transplantation* 2004; 78: 147-53. (エビデンスレベルV)
30. Buell JF, Hanaway MJ, Potter SR, Cronin DC, Yoshida A, Munda R, Alexander JW, Newell KA, Bruce DS, Woodle ES: Hand-assisted laparoscopic living-donor nephrectomy as an alternative to traditional laparoscopic living-donor nephrectomy. *Am J Transplant* 2002; 2: 983-8. (エビデンスレベルV)
31. Vats HS, Rayhill SC, Thomas CP: Early postnephrectomy donor renal function: laparoscopic versus open procedure. *Transplantation* 2005; 79: 609-12. (エビデンスレベルIII)
32. Khauli RB, Hussein M, Shaar A, Madi R, Medawar W, Habbal A, Kazma A, Dagher F: A prospective evaluation of laparoscopic donor nephrectomy versus open donor nephrectomy. *Transplant Proc* 2003; 35: 2552. (エビデンスレベルV)
33. Simforoosh N, Bassiri A, Ziaee SA, Tabibi A, Salim NS, Pourrezagholi F, Moghaddam SM, Maghsoodi R, Shafi H: Laparoscopic versus open live donor nephrectomy: the first randomized clinical trial. *Transplant Proc* 2003; 35: 2553-4. (エビデンスレベルV)
34. El-Galley R, Hood N, Young CJ, Deierhoi M, Urban DA: Donor nephrectomy: A comparison of techniques and results of open, hand assisted and full laparoscopic nephrectomy. *J Urol* 2004; 171: 40-3. (エビデンスレベルV)
35. Tsuchiya N, Iinuma M, Habuchi T, Ohyama C, Matsuura S, Sato K, Satoh S, Kato T: Hand-assisted retroperitoneoscopic nephrectomy for living kidney transplantation: initial 44 cases. *Urology* 2004; 64: 250-4. (エビデンスレベルIII)
36. Velidedeoglu E, Williams N, Brayman KL, Desai NM, Campos L, Palanjian M, Wocjik M, Bloom R, Grossman RA, Mange K, Barker CF, Naji A, Markmann JF: Comparison of open, laparoscopic, and hand-assisted approaches to live-donor nephrectomy. *Transplantation* 2002; 74: 169-72. (エビデンスレベルV)
37. Perry KT, Freedland SJ, Hu JC, Phelan MW, Kristo B, Gritsch AH, Rajfer J, Schulam PG: Quality of life, pain and return to normal activities following laparoscopic donor nephrectomy versus open mini-incision donor nephrectomy. *J Urol* 2003; 169: 2018-21. (エビデンスレベルV)
38. Lind MY, Hazebroek EJ, Kirkels WJ, Hop WC, Weimar W, Ijzermans JN: Laparoscopic versus open donor nephrectomy: ureteral complications in recipients. *Urology* 2004; 63: 36-9; discussion 39-40. (エビデンスレベルIV)

39. Philosophe B, Kuo PC, Schweitzer EJ, Farney AC, Lim JW, Johnson LB, Jacobs S, Flowers JL, Cho ES, Bartlett ST: Laparoscopic versus open donor nephrectomy: comparing ureteral complications in the recipients and improving the laparoscopic technique. *Transplantation* 1999; 68: 497-502. (エビデンスレベルⅢ)
40. Lewis GR, Mulcahy K, Brook NR, Veitch PS, Nicholson ML: A prospective study of the predictive power of spiral computed tomographic angiography for defining renal vascular anatomy before live-donor nephrectomy. *BJU Int* 2004; 94: 1077-81. (エビデンスレベルⅢ)
41. Boghossian T, Henri M, Dube S, Bendavid Y, Morin M: Laparoscopic nephrectomy donor death due to cerebral gas embolism in a specialized transplant center: risk zero does not exist. *Transplantation* 2005; 79: 258-9. (エビデンスレベルⅤ)
42. Regan JP, Cho ES, Flowers JL: Small bowel obstruction after laparoscopic donor nephrectomy. *Surg Endosc* 2003; 17: 108-10. (エビデンスレベルⅤ)
43. Knoepp L, Smith M, Huey J, Mancino A, Barber H: Complication after laparoscopic donor nephrectomy: a case report and review. *Transplantation* 1999; 68: 449-51. (エビデンスレベルⅤ)
44. Lowry PS, Moon TD, D'Alessandro A, Nakada SY: Symptomatic port-site hernia associated with a non-bladed trocar after laparoscopic live-donor nephrectomy. *J Endourol* 2003; 17: 493-4. (エビデンスレベルⅤ)
45. Slakey DR, Teplitsky S, Cheng SS: Incarcerated Spigelian hernia following laparoscopic living-donor nephrectomy. *JLS* 2002; 6: 217-9. (エビデンスレベルⅤ)
46. Madden RL, Kurbanov A, Benedetto BJ, Lipkowitz GS: Early small bowel obstruction complicating hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy: an uncommon etiology. *Surg Endosc* 2002; 16: 1108. (エビデンスレベルⅤ)
47. Metcalfe PD, Hickey L, Lawen JG: Bladder perforation during laparoscopic donor nephrectomy. *Can J Urol* 2004; 11: 2456-8. (エビデンスレベルⅤ)
48. Troppmann C, Perez RV: Rhabdomyolysis associated with laparoscopic live donor nephrectomy and concomitant surgery: a note of caution. *Am J Transplant* 2003; 3: 1457-8. (エビデンスレベルⅤ)
49. Kuang W, Ng CS, Matin S, Kaouk JH, El-Jack M, Gill IS: Rhabdomyolysis after laparoscopic donor nephrectomy. *Urology* 2002; 60: 911. (エビデンスレベルⅤ)
50. Chung SY, Chon CH, Ng CS, Fuchs GJ: Spontaneous, unremitting gross hematuria occurring one week after laparoscopic donor nephrectomy. *Int Braz J Urol* 2004; 30: 398-9. (エビデンスレベルⅤ)
51. Sandford R, Nicholson ML: Genito-femoral nerve entrapment: a complication of stapling the ureter during laparoscopic live donor nephrectomy. *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16: 2090-1. (エビデンスレベルⅤ)
52. Friedman AL, Peters TG, Jones KW, Boulware LE, Ratner LE: Fatal and nonfatal hemorrhagic complications of living kidney donation. *Ann Surg* 2006; 243: 126-30 (エビデンスレベルⅣ)
53. Nogueira JM, Cangro CB, Fink JC, Schweitzer E, Wiland A, Klassen DK, Gardner J, Flowers J, Jacobs S, Cho E, Philosophe B, Bartlett ST, Weir MR: A comparison of recipient renal outcomes with laparoscopic versus open live donor nephrectomy. *Transplantation* 1999; 67: 722-8. (エビデンスレベルⅤ)
54. Troppmann C, Ormond DB, Perez RV: Laparoscopic (vs open) live donor nephrectomy: a UNOS database analysis of early graft function and survival. *Am J Transplant* 2003; 3: 1295-301. (エビデンスレベルⅤ)
55. Schweitzer EJ, Wilson J, Jacobs S, Machan CH, Philosophe B, Farney A, Colonna J, Jarrell BE, Bartlett ST: Increased rates of donation with laparoscopic donor nephrectomy. *Ann Surg* 2000; 232: 392-400. (エビデンスレベルⅣ)
56. Kuo PC, Johnson LB: Laparoscopic donor nephrectomy increases the supply of living donor kidneys: a center-specific microeconomic analysis. *Transplantation* 2000; 69: 2211-3. (エビデンスレベルⅢ)



**腎盂尿管移行部通過障害に対する  
腹腔鏡下腎盂形成術の  
ガイドライン**

# 1 | 文献検索・文献採択

## 1-1. 文献検索方法

文献検索は英文および和文に限定した。英文雑誌に関してはPubMedを、また和文雑誌に関しては医学中央雑誌をデータベースとして使用した。文献検索日は2005年5月10日で、尿路系腹腔鏡下手術が開始された1990年以前の文献も含めて検索した。MeSHのキーワードとしてureteral obstruction/suにより検索して、ヒトに関する文献を167件抽出した。さらに術式名から“pyeloplasty”（腎盂形成術）あるいは“pyelotomy”（内視鏡下腎盂切開術）により検索し、腹腔鏡手術の大きなカテゴリーおよびヒトに関する論文に絞り、各々127件、8件の論文を検索した。これら3つのカテゴリーから総計200件の文献を抽出した。用いた検索式は以下のとおりである。

#34 Search #31 OR #33 OR #33	:	200
#33 Search #2 AND #12 AND #32	:	8
#32 Search pyelotomy	:	88
#31 Search #28 OR #30 00:57:18	:	199
#30 Search #2 AND #27 AND #12	:	127
#29 Search pyeloplasty	:	789
#28 Search #2 AND #27 AND #12	:	167
#27 Search ureteral obstruction/su	:	2,454
#12 Search humans AND (English OR Japanese)	:	6,855,365
#2 Search laparoscopy OR laparoscop* OR peritoneoscop* OR retroperitoneoscop*	:	44,768

### 和文誌検索

#1 内視鏡法/TH or 内視鏡/TH	:	107,745
#2 腎盂尿管移行部狭窄/TH or 腎盂形成術/TH or 腎盂切開術TH	:	471
#3 #1 AND #2	:	155
#4 #3 AND (PT=症例報告除く、会議録除く)	:	37

## 1-2. 文献採択基準

文献の絞り込み基準は、以下の如くである。

### 1) 全体的除外規定

- ・同じ著者、同じ施設からの重複された報告（和文と英文の重複、単なる症例数の追加など）
- ・基礎となる臨床データが不十分な報告
- ・単なる症例報告

### 2) 適応・手術成績の項目における除外規定

- ・症例数が20例未満の報告

### 3) 腹腔鏡手術と開腹術との比較の項目における除外規定

- ・腹腔鏡手術が10例未満の報告

## 4) 到達法の比較の項目における除外規定

・経腹膜到達法、後腹膜到達法がそれぞれ10例未満の報告

## 5) 合併症は1例報告も入れる。

## 6) ReviewはSystematic reviewだけを加える。

最終的に131件に厳選して5名の専門家が構造化抄録を作成した。

さらに、英国のNational Institute for Clinical Excellenceで2002年11月に文献検索され、2004年に英国で発表されたガイドライン“Laparoscopic Pyeloplasty”（IP Guidance Number: IPG0046）の中で参照されたnon-randomized comparative studyの4件とCase seriesの1文献（4文献は今回の検索に一致）を参考とした。検索された文献の多くはAnderson-Hynes法〔1〕とFenger法〔2〕がまとめて報告されていることもあり、今回のガイドラインではこれらを区別せずに、後腹膜到達法も含め「腹腔鏡下腎盂形成術」として取り扱うこととした。

## 1-3 採択文献

上記の基準にもとづき29論文を選択した。システマティックレビュー／メタ分析は、腎機能診断と医療経済解析の2件を除き、腹腔鏡下腎盂形成術が技術として定着したという文献を1件見るのみであった。分析疫学的研究が2論文（エビデンスレベルⅣ）、それ以外の24論文はすべて後ろ向き比較試験、または症例シリーズ、症例報告であった（エビデンスレベルⅤ）。これらの文献について、5名の専門家が構造化抄録を作成した。

採択された29論文のほかに、腎盂形成術の最初の報告（1論文）、腹腔鏡下腎盂形成術の最初の報告（1論文）、腎盂切開術に関する初期の報告（1論文）、交差血管に関する評価（1論文）、ならびに最近の泌尿器科医アンケートに関する1論文を追加採択し、計34論文を引用文献として採用した。

## 引用文献34論文のエビデンスレベル

1) システマティックレビュー／メタ分析（エビデンスレベルⅠ）	3
2) 1つ以上のランダム化比較試験（エビデンスレベルⅡ）	0
3) 非ランダム化比較試験（エビデンスレベルⅢ）	0
4) 分析疫学的研究（エビデンスレベルⅣ）	3
5) 記述研究（症例シリーズ、症例報告）（エビデンスレベルⅤ）	28
6) 患者データにもとづかない、専門委員会や専門家個人の意見（エビデンスレベルⅥ）	0

## 2 はじめに

## 2-1 腎盂形成術の歴史と現状

腎盂形成術は、腎盂尿管移行部通過障害（狭窄）あるいは先天性尿管付着位置異常による水腎症とその症候を改善する目的で適応される。腎盂尿管移行部通過障害による水腎症には胎児期・乳幼児期・小児

期に水腎症で発見される先天性移行部通過障害（以下狭窄）と、成人になり間歇的水腎症を繰り返しながら痙攣発作を発症する成人発症型の移行部狭窄とに分けられる。前者にはほとんど交差血管の関与はなく [3] むしろ腎盂尿管移行部の筋層の先天的な発育障害によるもので、先天性尿管付着位置異常を除けば生後水腎症は徐々に改善する症例もある。しかし後者の場合の多くは交差血管が関与することがあり、水腎症が急速に進行する為に腎痙攣を起こす事が多い [4, 5]。したがって、腎盂尿管移行部狭窄が疑われる症例では術前に狭窄部を交差する血管の存在を確認することは重要で、その結果は術式の選択に大きく影響するといえる [5, 6]。表1に腎盂尿管移行部狭窄の原因と交差血管の関係を示す。

開腹手術による腎盂形成術の臨床成績はきわめて良好ではあるが、上腹部の開創を伴うために侵襲性が大きいことが欠点である。このような欠点を改善する目的で、尿管鏡や腎盂鏡による内視鏡下腎盂切開術（endopyelotomy）が導入されたが、交差血管の有無により一定の成績が達成できない欠点がある。腹腔鏡下（経腹膜到達法または後腹膜到達法）腎盂形成術は、上記の両者の欠点を改善する新しい術式として多くの施設で導入されつつある。今回、腹腔鏡下腎盂形成術のガイドラインを作成するにあたり、もっとも多く検討されている腹腔鏡下Anderson-Hynes腎盂形成術 [6] と腹腔鏡下Fenger形成術 [2] のエビデンスに重点をおいて検討した。

表1. 腎盂尿管移行部通過障害の原因と交差血管の関係

	交差血管なし	交差血管あり	
		通過障害の原因となる	通過障害の原因とならない
移行部固有通過障害がない		A	
移行部固有通過障害がある	C	B	D

編みかけの部分の組み合わせで水腎症が発生する。移行部固有通過障害では水腎症は必発であるが交差血管の存在は通過障害を引き起こす場合と引き起こさない場合がある。交差血管がありそれが通過障害の原因となっている場合（A、Bの部分）では内視鏡下腎盂切開術による成績が低下する。

## 2-2. ガイドラインの目的

このガイドラインの作成目的は、(1) 1990年代に開発されて、本邦で最近保険収載となった腹腔鏡下腎盂形成術の手術成績、有用性、侵襲性と安全性を、従来の標準術式である開腹による腎盂形成術あるいは内視鏡下腎盂切開術と比較検討すること、(2) 腎盂尿管移行部狭窄に対する腹腔鏡手術の意思決定を支援するために腹腔鏡下腎盂形成術の適応基準に関して、evidence-based medicine (EBM) の概念に則った情報を一般実地医家、一般泌尿器科医に提供すること、である。

# 3 | 腹腔鏡下腎盂形成術の定義

腎盂形成術には開腹手術、内視鏡下腎盂切開術（Endopyelotomy）ならびに腹腔鏡下腎盂形成術がある。

腎盂形成術とは、1) 腎盂と尿管の連続性を保って移行部の尿の排出機能を改善する術式と、2) 狭窄部を切除し(腎盂と尿管の連続性を断って)移行部を形成する術式がある。開腹による腎盂形成術のなかで、狭窄部を切除して腎盂を再吻合するAnderson-Hynes法 [1] は、標準的術式として評価されている。

内視鏡下腎盂切開術とは経皮的あるいは経尿道的に尿路内腔に挿入された内視鏡により狭窄部を切開して尿管ステントを一定期間留置する術式であり、腎盂と尿管の連続性は保たれる術式といえる。

腹腔鏡下腎盂形成術とは、通常的气腹による経腹膜到達法による狭義の腹腔鏡手術の他に、後腹膜到達法による手術を含むものである。開腹手術と同様に狭窄部を切除して腎盂を再吻合するAnderson-Hynes法 [7] の他に、狭窄部を縦切開してから尿管軸に対して水平方向に縫合するFenger法 [2] も行われている。この他に、交差する腎動脈分枝血流を温存するために腎外腎盂前面に移動変位して固定するHellstroem手術がある [8]。狭窄部の剥離や吻合に関しては開腹手術とほぼ同質の手術が行われる。尿管ステントの留置は、術前に逆行性に行う方法と、術中に切開部位から順行性に留置する方法がある [9]。

---

## 4 適応

---

腹腔鏡手術には、開腹手術と異なる高度の知識や技術が要求されるために、各施設の手術チームの熟練度や経験数を説明した上で、十分なインフォームド・コンセントのもとに行うべきである。2000年に報告された米国の泌尿器科専門医601名を対象としたアンケート調査 [10] によると、62%が経尿道的腎盂切開術の技術を獲得しており、術式の選択では交差血管合併症例を禁忌とするが経尿道的腎盂切開術を第1選択肢とするとの回答が一番多かった。2000年までの米国では腹腔鏡手術を臨床で行っている泌尿器科医は教育施設の勤務医の7%にすぎず、交差血管を伴うことが判明した症例では開腹手術が選択される傾向にあった。2005年にも同様のアンケート調査 [11] が391名を対象として行われているが、交差血管を伴う症例では教育施設に所属する専門医の67%が腹腔鏡下手術を選択するのに対して、開業医の77%は依然として開腹手術を選択している。このことから術式の選択は、術者の経験やトレーニングに大きく影響を受けることは明らかである。

本邦では過去2年間、腹腔鏡下腎盂形成術は地域基幹病院や教育病院を中心に急速に普及してきた。また、本邦では経尿道的内視鏡下腎盂切開術を容易にするAccucise™を使用できないために米国とは医療事情が大きく異なっており、腹腔鏡下腎盂形成術の普及は今後も進むと考えられる。十分な腹腔鏡手術経験を備えた施設での実施を前提として、以下のような症例に腹腔鏡下腎盂形成術を第1選択肢とすることを推奨する。

### 4-1. 腹腔鏡下腎盂形成術の適応

---

従来の開腹による腎盂形成術の適応となる症例は腹腔鏡下腎盂形成術の適応である。

### 4-2. 術式の選択基準

---

#### 1) 腹腔鏡下腎盂形成術

腹腔鏡下Fenger法 [2] は以下のような症例で適応とされる。

- ・腎外腎盂が小さい症例。

- ・交差血管を伴わない症例。
- ・狭窄部位の長さが1 cm未満の症例

このような症例を除いてはAnderson-Hynes法 [7] を第1選択肢とすることを推奨する。尿路感染症が無く、腎盂結石を合併している症例に対しては腹腔鏡下Anderson-Hynes法 [7] の適応が選択肢に含まれる。

文献検索では、交差血管のある症例で腎外腎盂が小さい症例にもFenger法 [2] を適応している。この場合にはHellstroem手術 [8] との併用も考えられる。

## 2) 腹腔鏡下腎盂剥離術についての小委員会の意見

通過障害の原因が交差血管のみによるものか、移行部固有の原因によるものかを腹腔鏡下剥離術直後の観察のみで判定することは困難である。

交差血管を伴わない症例では、腎盂尿管移行部の癒着剥離のみで経過を観た症例で再発が認められることもあり、腹腔鏡下癒着剥離術単独では所定の治療効果は望めないことがあることに留意する (表1 A、B、D)。

## 3) 内視鏡下腎盂切開術の適応

患側腎機能が全腎機能の5分の1以上腎機能が保存されている症例であれば、腹腔鏡下Fenger法 [2] 適応症例にも内視鏡下腎盂切開術は適応となる [17]。また、その低侵襲性のゆえに、開腹手術が不成功になった場合に考慮される選択肢の一つといえる [12]。

## 4) 初期手術不成功例に対する適応

内視鏡下腎盂切開術後の不成功例に対して、あるいは腹腔鏡下腎盂形成術後の再発例に対する術式選択については十分なエビデンスが得られていない。

### 4-3. 小児に対する適応

腹腔鏡下腎盂形成術は当初は成人を対象に行われていたが、手術機器が最小化するに従い幼児にも適応が拡大され、開腹手術と比較しても同様の手術成績を示している [13]。小児においては、多くは生後6か月以上に適応されているが年齢に関しては未だ十分な根拠が得られていない。今後、ロボットの導入により小児への適応は容易になると考えられる。

---

# 5 | 手術成績：標準開腹手術との比較

---

## 5-1. 内視鏡下腎盂切開術の短所

内視鏡下腎盂切開術は、開腹手術の侵襲性を軽減するために開発された。経皮的あるいは経尿道的に鏡視下でDavis ureterotomy [14] を行う方法であるが、本邦では使用可能器具 (Accucise™: Applied Medical Technology, Calif, U.S.A.) が使用できないため、順行性に経皮的に作成された腎瘻を介して腎盂尿管移行部を全層切開しステントを術後数週間留置していることが多い。内視鏡下腎盂切開術が第一選択肢として適応された症例の成績をみると、腎外腎盂が顕著に拡張している症例や交差血管を伴う症例で

は、交差血管を伴わない症例と比較すると、有意に長期的成績の低下あるいは再発が認められることが明らかにされた[15-17]。また交差血管の術中損傷により出血量が多くなることも技術的な問題となっている。実際には腎盂切開術と標準開腹術式をランダム化比較した試験は報告がないが[6]、一連の症例研究から[16, 18]現時点では術前に行うべき尿管内腔超音波断層[5]、経皮的腎盂尿管造影[19]、helical CT[20]、カラードップラー[21]などの画像診断の重要性は否定できない。術前に尿管内腔超音波断層法により交差血管を認めた症例での前向き研究[19]でも経尿道的内視鏡下腎盂切開術の治療成績は55%と低下することが報告されている。

このように腎盂切開術はその適応面において症例や施設間で選択が分かれることがあり、開腹による腎盂形成術と同様の成功率を得られない点で問題が有る。

## 5-2. 腹腔鏡下腎盂形成術と開腹手術

文献検索により、標準術式である開腹手術と腹腔鏡下腎盂形成術とを比較したランダム化比較試験の報告は認められなかった。しかし、腹腔鏡下腎盂形成術の有効性や安全性に関しては、腎盂尿管移行部狭窄による水腎症とその症候を改善するために適応されるに十分な根拠があると考えられる。開腹手術と腹腔鏡下腎盂形成術との比較研究が6件報告されている[22-27]。平均観察期間は11か月から22か月と比較的短期間であるが、腹腔鏡手術の成功率は88%から100%で、開腹による標準的な腎盂形成術の成功率(86~100%)と比較して有意差のない成績を示している。腹腔鏡手術では交差血管の血流保存にも有効である。術前から認められる腹痛は、腹腔鏡手術後に62%から88%の症例で消失し、開腹手術での消失率60~68%と比較しても同等といえる。術直後の疼痛も有意に少なく[26, 28]、在院日数も開腹手術では2.3~13.4日に対し、腹腔鏡手術で1.4~5.8日と明らかに短縮する。

要約すると開腹手術による腎盂形成術と比較し、腹腔鏡手術では手術時間は長くなるがその成功率は開腹術と同等であり、しかも開腹手術より術後の疼痛が少なく[28]、術後の回復や社会復帰に要する期間が有意に短いといえる。ただし、腹腔鏡下腎盂形成術の中で前述した術式間で有効性に差があるかに関しては信頼性のある臨床試験はきわめて少ない[29]。

## 6 合併症

腹腔鏡下腎盂形成術後の合併症は12~25%に認められるが、いずれも重篤な合併症は報告されていない。開腹手術では術後の合併症は11~40%に認められており、腹腔鏡手術の合併症が特に多いとはいえない。腹腔鏡下腎盂形成術に特異的な合併症として、腎盂内血腫、ステントの脱落もしくは移動、などがあげられる。これらの合併症の頻度は交差血管の存在に影響されることはなく、吻合部再狭窄の頻度も両者間で有意差は認められない。また、検索し得た症例シリーズでの開腹手術移行例はきわめて少なく5.5%以下であり[30]、死亡事例は報告されていない。

## 7 低侵襲性：内視鏡下腎盂切開術との比較

腎盂尿管移行部狭窄に対する手術で、もっとも侵襲性が低いと考えられる術式は、経尿道的内視鏡下腎盂切開術（Acucise™ endopyelotomy）である [23]。患者の在院期間を比較すると開腹術では7.3日、腹腔鏡下腎盂形成術は3.1日、経皮的内視鏡下腎盂切開術で3日、経尿道的内視鏡下腎盂切開術0.2日と報告されている [23]。しかし、本邦で行われている経皮的内視鏡下腎盂切開術と腹腔鏡下腎盂形成術との侵襲性の比較に関しては信頼性のある臨床試験は報告されていない。適当なクリニカルパスを適切に導入すると、腹腔鏡下腎盂形成術でも術後在院期間を平均1.1日に短縮することも可能である [31]。

## 8 長期成績と効果判定基準

腹腔鏡下腎盂形成術の長期成績は、他の術式より歴史が浅いこともあり、12か月以上の成績報告は少ない [2, 32]。平均術後観察期間が17か月から25か月で、成功率は97% [32] から98% [2] となっており、開腹手術と比較しても遜色のない長期成績といえる。術後の効果判定基準は自覚症状ではアナログ疼痛スケールを用いていることが多い。客観的な腎機能の評価法として、術後の静脈性尿路造影、利尿レノグラム、腎シンチグラム、などが用いられている。

O'Reilly [33] は、水腎、尿管の程度の評価と外科治療結果の評価を行うためにレノグラムの手技を標準化について報告している。利尿レノグラムの核種としては<sup>99m</sup>Tc-MAG3が最も一般的で優れている。利尿剤投与のタイミングとして、核種静注後20分、静注前15分、同時投与があるが、核種静注後20分がもっとも一般的であり、現在も推奨される。評価において最も注意すべき点は、患側腎GFRが15mL/min未満の場合と巨大な水腎症の場合では結果がfalse-positive (poor washout) となることである [33]。<sup>99m</sup>Tc-MAG3利尿レノグラムは術前と、術後6か月、1年で比較することが望ましい。

## 9 その他、経済性に関して

本邦での腹腔鏡手術の診療報酬は、使用するディスプレイ製品が高価なこともあり、開腹手術に比較するとコスト高となる。米国の医療環境は本邦のそれと異なるが、開腹手術よりは総医療費は腹腔鏡手術の方がわずかであるが安くなっている [27, 34]。

## 10 | 結論

腹腔鏡下腎盂形成術は、標準術式と同等の有効性と安全性を示し、術後の疼痛が軽減され早期の社会復帰を可能とする優れた第一選択術式として、現状の標準術式である開腹による腎盂形成術の適応症例のすべてに推奨しうる。とくに、内視鏡下腎盂切開術で有効性が問題とされる ①交差血管がある症例、②狭窄部が1 cm以上の症例、③腎外腎盂の大きな水腎症 などの症例には、熟練した手術チームが利用可能であれば、適応を考慮されることが望ましい。

## 11 | 採択文献リスト

(\*印は文献検索では検索されず、ガイドライン作成過程で別途採用した論文を示す。)

- \* 1. Anderson, J.C. and Hynes, W.: Retrocaval ureter: a case diagnosed preoperatively and treated successfully by a plastic operation. Br.J.Urol., 21: 209-214, 1949 (エビデンスレベルV)
2. Janetschek G, Peschel R, Altarac S, Bartsch G. Laparoscopic and retroperitoneoscopic repair of ureteropelvic junction obstruction. Urol., 47: 311-316. 1996(RefNo 3172) (エビデンスレベルV)
- \* 3. Ross JH, Kay R, Knippe NS, Streem SB. The absence of crossing vessels in association with ureteropelvic junction obstruction detected by prenatal ultrasonography. J Urol 1998; 160: 973-975. (エビデンスレベルV)
4. Frauscher F, Janetschek G, Klauser A, Peschel R, Halpern EJ, Pallwein L, Helweg G, zur Nedden D, Bartsch G: Laparoscopic pyeloplasty for UPJ obstruction with crossing vessels: contrast-enhanced color Doppler findings and long-term outcome. Urol., ; 59(4): 500-5, 2002(RefNo 3097) (エビデンスレベルV)
5. Parkin J, Evans S, Kumar PV, Timoney AG, Keeley FX: Endoluminal ultrasonography before retrograde endopyelotomy: can the results match laparoscopic pyeloplasty? BJU Int; 91(4): 389-91, 2003(RefNo 3079) (エビデンスレベルV)
6. Gupta M, Smith A D: Crossing vessels at the ureteropelvic junction: do they influence endopyelotomy outcome? J Endourol; 10(2): 183-7, 1996(RefNo 3365) (エビデンスレベルV)
- \* 7. Schuessler, WW, Grune MT, Tecuanhuey LV, et al: Laparoscopic dismembered pyeloplasty. J.Urol., 150: 1795-1799, 1993(エビデンスレベルV)
8. Meng, M.V. and Stoller, M.L.: Hellstroem technique revisited: Laparoscopic Management of ureteropelvic junction obstruction. Urol., 62: 404-409, 2003(RefNo 3061) (エビデンスレベルV)
9. Mandhani A, Goel S, Bhandari M: Is antegrade stenting superior to retrograde stenting in laparoscopic pyeloplasty? J Urol 2004 Apr; 171(4): 1440-2(RefNo 3039) (エビデンスレベルV)
10. Kim HL, Hollowell CM, Patel RV, Bales GT, Clayman RV, Gerber G : Use of new technology in endourology and laparoscopy by American urologists: internet and postal survey. Urology 2000 Nov 1; 56 (5): 760-5 (RefNo 3299) (エビデンスレベルIV)
- \* 11. Tan B.J., Rastinehad, A.R., Marcovich, R., Smith A.D., Lee, B.R.: Trends in ureteropelvic junction obstruction management among urologists in the United States. Urol., 65, 260-264, 2005(エビデンスレベルIV)
12. Jabbour ME, Goldfischer ER, Klima WJ, Stravodimos KG, Smith AD: Endopyelotomy after failed pyeloplasty: the long-term results. J Urol; 160: 690-2; discussion 692-3. 1998(RefNo 3329) (エビデンスレベルV)

13. Tan HL: Laparoscopic Anderson-Hynes dismembered pyeloplasty in children using needlescopic instrumentation. *Urol Clin North Am* 2001 Feb; 28(1): 43-51, viii. (RefNo 3114) (エビデンスレベル V)
- \* 14. Smart, W.R.: An evaluation of intubation ureterotomy with a description of surgical technique. *J. Urol.*, 85: 512-524, 1961(エビデンスレベル V)
- \* 15. Van Cangh PJ, Wilmart JF, Opsomer RJ, et al: Long-term results and late recurrence after endoureteropyelotomy: a critical analysis of prognostic factors. *J.Urol.*, 151: 934-937, 1994(エビデンスレベル V)
16. Van Cangh PJ, Nesa S, Tombal B: The role of endourology in ureteropelvic junction obstruction. *Curr Urol Rep* 2001 Apr; 2(2): 149-53. (Ref No 3278) (エビデンスレベル V)
17. Bernardo N, Smith AD: Endopyelotomy review. *Arch Esp Urol*; 52(5): 541-8. 1999(Ref No 3138) (エビデンスレベル V)
18. Cassis, A.N., Brannen, G.E., Bush, W.H., Correa, R.J. and Chambers, M.: Endopyelotomy: Review of results and complications. *J.Urol.*, 1492-1495, 1991(Ref No 3408) (エビデンスレベル V)
19. Wang, W., LeRoy, A.J., McKusick, M.A., Segura, J.W. and Patterson, D.E.: Detection of crossing vessels as the cause of ureteropelvic junction obstruction: The role of antegrade pyelography prior to endopyelotomy. *J. Vasc. Interv. Radiol.*, 15: 1435-1441, 2004(Ref No 3244) (エビデンスレベル V)
20. El-Nahas AR, Abou-El-Ghar M, Shoma AM, Eraky I, El-Kenawy MR, El-Kappany H : Role of multiphasic helical computed tomography in planning surgical treatment for pelvi-ureteric junction obstruction. *BJU Int* 2004 Sep; 94(4): 582-7. (RefNo 3246) (エビデンスレベル V)
21. Frauscher F, Janetschek G, Helweg G, Strasser H, Bartsch G, zur Nedden D: Crossing vessels at the ureteropelvic junction: detection with contrast-enhanced color Doppler imaging. *Radiology* 1999 Mar; 210 (3): 727-31. (RefNo 3141) (エビデンスレベル V)
22. Bauer JJ, Bishoff JT, Moore RG, Chen RN, et al. Laparoscopic versus open pyeloplasty: Assessment of objective and subjective outcome. *Journal of Urology* 1999;162(3 Part 1):692-5. (RefNo 3137) (エビデンスレベル IV)
23. Brooks JD, Kavoussi LR, Preminger GM, Schuessler WW, et al. Comparison of open and endourologic approaches to the obstructed ureteropelvic junction. *Urology* 1995; 46(6): 791-5. (RefNo 3176) (エビデンスレベル V)
24. Soulie M, Thoulouzan M, Seguin P, Mouly P, et al. Retroperitoneal laparoscopic versus open pyeloplasty with a minimal incision: Comparison of two surgical approaches. *Urology* 2001; 57 (3): 443-7. (RefNo 3116) (エビデンスレベル V)
25. Bonnard A, Fouquet V, Carricaburu E, Aigrain Y, El-Ghoneimi A : Retroperitoneal laparoscopic versus open pyeloplasty in children. *J Urol* 2005 May; 173(5): 1710-3; discussion 1713. (RefNo 3001) (エビデンスレベル V)
26. Klingler HC, Remzi M, Janetschek G, Kratzik C, Marberger MJ: Comparison of open versus laparoscopic pyeloplasty techniques in treatment of uretero-pelvic junction obstruction. *Eur Urol* 2003 Sep; 44 (3): 340-5. (RefNo 3063) (エビデンスレベル V)
27. Baldwin DD, Dunbar JA, Wells N, McDougall EM: Single-center comparison of laparoscopic pyeloplasty, Acucise endopyelotomy, and open pyeloplasty. *J Endourol* 2003 Apr; 17(3): 155-60 (RefNo 3070) (エビデンスレベル V)
28. Kaynan, A.M., and Winfield, H.N.: A transperitoneal laparoscopic approach to Endourology. *Current Urol. Reports*, 2: 154-164, 2001(RefNo 3093) (エビデンスレベル V)
29. Casale P, Grady RW, Joyner BD, Zeltser IS, Figueroa TE, Mitchell ME: Comparison of dismembered and nondismembered laparoscopic pyeloplasty in the pediatric patient. *J Endourol* 2004 Nov; 18 (9): 875-8. (RefNo 3009) (エビデンスレベル V)
30. Kaouk, J.H. and Gill, I.S.: Laparoscopic reconstructive urology. *J.Urol.*, 170: 1070-1078, 2003 (RefNo 3058) (エビデンスレベル I)
31. Webster TM, Baumgartner R, Sprunger JK, Baldwin DD, McDougall EM, Herrell SD: A clinical pathway for laparoscopic pyeloplasty decreases length of stay. *J Urol* 2005 Jun; 173(6): 2081-4. (RefNo 3239) (エビデンスレベル V)
32. Chen RN, Moore RG, Kavoussi LR : Laparoscopic pyeloplasty. Indications, technique, and long-term outcome. *Urol Clin North Am* 1998 May; 25(2): 323-30. (RefNo 3147) (エビデンスレベル V)
33. O'Reilly PH : Standardization of the renogram technique for investigating the dilated upper urinary tract and assessing the results of surgery. *BJU Int* 2003 Feb; 91(3): 239-43(RefNo 3080) (エビデンスレベル I)
34. Gettman MT, Lotan Y, Roerhborn CG, Cadreddu JA, Pearle MS : Cost-effective treatment for ureteropelvic junction obstruction: a decision tree analysis. *J Urol* 2003 Jan; 169(1): 228-32(RefNo 3082) (エビデンスレベル I)



---

**Japanese Journal of Endourology and ESWL**

2008年4月発行

1部本体価格 5,000円

発行 日本Endourology・ESWL学会

東京都文京区湯島2-17-15

斉藤ビル5階

Tel. 03-5842-3870

Fax. 03-5842-3871

制作・印刷 ヨシダ印刷株式会社

---



