総 説

腹腔鏡下手術

＜現状の問題点の分析と将来への対応＞

慶應義塾大学医学部泌尿器科学教室

田 崎 寛

UROLOGIC LAPAROSCOPIC SURGERY
Present Status and Prospects for the Future

Hiroshi Tazaki

Department of Urology, Keio University, School of Medicine

The present status of urologic laparoscopic surgery in Japan is characterized by expanding indications to adrenalectomies, challenging nephrectomies including malignancies, and developing direct approach to the retro-peritoneal space for urologic disorders. Despite these trends in urologic laparoscopic surgery, few major complications have been reported but the real incidence is conceivable to be similar to the incidence reported from other countries.

The surgical risks including operating time and length of hospital stay are not diminished comparing with open surgeries. Particularly, length of hospital stay is not significantly shortened by laparoscopic surgery in Japan comparing to the reports from other countries. This might be mainly caused by the difference of medicare system and customs between Japan and the other countries.

In general, urologic laparoscopic surgery in Japan is aggressively extending its indications and technical modifications, and rapidly accumulating the cases; however, discussions on its true merits and basic research on surgical therapeutics seemed to be overlooked. Major tasks for the future are to improve the instruments and technology, and to improve learning curve by establishing efficient educational courses.

Key words: laparoscopic surgery, complication, indication

要旨: 泌尿器科領域における腹腔鏡下手術のわが国における現状について分析してみると、特徴として副腎摘出術が多いこと、腎摘出術の適応が腎細胞癌に拡大されつつあること、さらに後腹膜腔への直接のアプローチ方法が開発されていることに集約される。このような急速な発展にも拘わらず、重篤な合併症の報告は少なく、その種類と頻度は諸外国の報告とほぼ同程度と推定される。

手術時間、在院日数については開腹手術より短縮するには至らず、特に在院日数は諸外国の腹腔鏡下手術より延長している。この理由は主として医療制度と長年の習慣の差によると考えられる。

一般にわが国における腹腔鏡下手術は、適応の拡大、手技の改良、症例の累積には積極的であるが、真の有用性や外科治療学の基本に関する検討が不足している傾向がある。器械器具の改良と共に教育の充実によって学習曲線の改善をはかることが将来へ向けての重要な課題と考えられる。

キーワード: 腹腔鏡下手術, 合併症, 適応

緒 言

腹部一般外科の領域で腹腔鏡下手術がわが国に導入されて約5年を過ぎ、胆嚢摘出手術については予想を上回る急速な普及を遂げた。それ以外の腹腔鏡下手術

についてはその適応もまた結果も必ずしも満足できるものでないと言われている。

この手術の本来の目的が第一に侵襲を少なくすること、第二に入院期間を短縮させ、全体の経費を削減さ

せること、第三に社会復帰を早くさせること、さらに美容上も好ましいことにあるとされている。これらに十分に应えていない現状に問題は集約されよう。

諸外国に比較してわが国の医療制度は極めて異常な経緯をもって現在に至っている。すなわち医療における技術や手技を評価しないこの状態から見る限り、わが国の医療は腹腔鏡下手術による治療のメリットには合致しない点が少なくないとも考えられる。

泌尿器科領域の腹腔鏡下手術は一般外科にやや遅れてスタートしたが、基本的には同様の問題点を抱えたまま経緯している。しかし歴史的に見ても泌尿器科で扱う臓器は一般外科とも婦人科とも異なった特殊な位置にあり、今後の発展については予想し難い点が少なくない。

以上のようなわが国の情勢を踏まえた上で、1994年における泌尿器科領域の腹腔鏡下手術の現状を分析し、将来への対応について考察してみたい。

I. 歴 史

腹腔鏡は婦人科領域で最初に診断目的として使用された。すなわち最初の腹腔鏡検査は1946年 Decker¹⁾によって cludoscopy として行われた。cludoscopy とは腔の前壁である clude sac を通して骨盤腔内にスコープを挿入する技術である。この時に実際に使われたのは既に泌尿器科で日常的に使われていた膀胱鏡であった。それ以前に人体において腹腔を内視鏡で観察したという Jacobaeus²⁾の報告があるが、実際に診断的な価値を認めたのは婦人科領域で、卵管や卵巣の疾患の診断であった。その後急性の虫垂炎と骨盤腔内の炎症性疾患との鑑別に多く応用されるようになり、operative pelvioscopy として骨盤腔内の炎症性疾患の切開排膿、卵巣腫瘍の切開、膿瘍の切開排膿などのために実用的に行われるようになった^{3)~5)}。

これに対して外科領域では Semm ら⁶⁾⁷⁾が応用可能な器具を多く開発し、これはついに胆嚢摘出術に結実することになった^{8)~10)}。1985年頃には既にビデオガイド手術の時代に入っている。この間の CCD カメラの発明によってモニタースクリーンを術者のみならず助手が共に見て手術が進められるようになったことは画期的な進歩であった。

泌尿器科学の領域では、停留精巣の腹腔鏡による診断に始まった¹¹⁾。これは婦人科領域の骨盤内視鏡の応用とも言えるが、小児においてはできるだけ侵襲を少なくしようとの考慮に始まったことである。しかしながら、6歳以下の小児に対しては実際上腹腔鏡検査は

侵襲が大きいことがあり、その適応は狭いと考えられてきた¹²⁾。腹腔鏡による停留精巣の診断はその後前立腺癌症例における staging lymphadenectomy に発展する契機となった^{13)~15)}。

一方、1991年には Clayman ら¹⁴⁾が腹腔鏡による腎摘出術に成功。その適応は限られるものの画期的な出来事であった。1993年に至り、副腎摘出術がわが国で率先して始められ、泌尿器科領域で最良の適応疾患であると考えられるようになった¹⁷⁾。しかし、内分泌外科が独立している施設では、副腎摘出術はその診療科の領域に属するとの主張があって当然である。一般に疾患を臓器別に分類するか機能別に分類するかで治療の選択の基準に大きなギャップが存在しているのは事実だが、最近のように治療技術の進歩が先行すると、古い技術にこだわっている限り領域を守ることが困難になっている現実を認めない訳にはいかない。

わが国においては、腹腔鏡下副腎摘出術に代表される境界領域の新技術はやはり積極的に取り組んだ科に属すべきと考える。ただしそれに伴う条件として技術が先行しすぎて科学としての理論の裏付けを伴わずに、さらに医の論理を忘れて推進させてはならないということである。

II. 現 状

このような観点から、泌尿器科領域の腹腔鏡下手術の現状を分析してみると、技術のみ先行したような腹腔鏡下手術、例えば Kozminski¹⁸⁾が行った回腸導管造設術とか Schuessler¹⁹⁾が行った前立腺全摘などの報告について考えてみると、このような複雑な手術が腹腔鏡下で行われること自体に問題があり、歴史上の記録として残ることはあっても、医学の進歩の大きな流れから見れば否定的な意見が大勢を占める現状と思われる。以上のように泌尿器科の腹腔鏡下手術の歴史を医学の進歩として見た場合に1994年現在、技術、理論、実用性の間にアンバランスが存在し、その調整ができていない状態と考えられる。

以下いくつかの問題点を取り上げて考察をしてみたい。

1. 適応

1994年1月末までに泌尿器科領域で行われている腹腔鏡下手術の適応について分析してみた。まず手術の種類について腹腔鏡下手術研究会の1993年、1994年の発表から抜粋し、Table 1に示した。発表症例数についてはこの研究会でも、また他学会、他研究会の発表とも重複している可能性が大きいので、ここには示さ

Table 1 Recent Trends of Laparoscopic Surgery

Organ : Type of Surgery

	1993	1994
1) Adrenals : Adrenalectomy (pheochromocytoma)	5 (0)	14 (2)
2) Kidney : Nephrectomy (malignant diseases) other renal surgery	10 (2) 0	12 (5) 2
3) Retro-Peritoneal Space : ureterolysis tumors in retro-peritoneal space ureteral stone	0 0 0	5 1 1
4) Infertility : Varicocelelectomy	10	8
5) Pelvic nodes : Pelvic lymphadenectomy	6	10
6) Testis : Orchidopexy	3	1
7) Bladder : Diverticulectomy	0	2
	34	56

Ref.: Numbers of presentation at Annual Meeting of Research Society of Japanese Urologic Laparoscopic Surgery.

ないこととした。この発表数から見ると、副腎腫瘍に対する腹腔鏡下手術を行う施設が急増していることがわかる²⁰⁾。また、前年まで原発性アルドステロン症、クッシング症候群の腺腫に限られていた対象が褐色細胞腫に対しても適応を拡大している施設が目につく。

一方で適応は後腹膜腔へ拡がりつつあり、後腹膜腔線維化症に対する尿管剥離術、尿管狭窄の剥離術、腎盂形成術、腎嚢胞の切除などの報告は泌尿器科独自の適応として国内、国外ともに増加の傾向にある^{21)~25)}。腹腔鏡を補助的に使い、従来の内視鏡と併用しての膀胱憩室の手術も行われている。

2. 手術侵襲

Table 2は筆者の施設で1991年より1993年12月迄に行われた腹腔鏡下手術の手術数を示したものである。前立腺癌の病期診断のためのリンパ節摘出、不妊のための精索静脈瘤手術と副腎摘出が80%以上を占めるが副腎を除いて前二者は諸外国でも標準の手術となっている^{26)~28)}。手術侵襲に関して手術時間、在院日数については開腹手術とほとんど変わらないという報告が多い。諸外国では腹腔鏡下手術によって手術侵襲は改善されるという報告が多いが、これは医療経済システムの差により、入院期間を極端に短縮することを目標としているためである。わが国の医療制度は世界から見れば甚しく特殊であり、本手術の導入を契機に世界に準じた考え方によって行くことが望まれる。一方、手術時間の短縮には、本手術に習熟するまでの時間と修達度を示す学習曲線 (learning curve) が関係する。将来に向けて効率の良い教育コースの導入が必要でその教育効果は最初から自学自習の症例とコースを受けた後の症例を比較すれば手術時間に明白に反映されるはずである。

3. 合併症

腹腔鏡下手術の合併症については多くは報告されていない。最近の Capelouto & Kavoussi²⁹⁾の報告によれば327例の患者の腹腔鏡下手術において手術中に起きた合併症は14例 (4.3%) でそのうちの9例は血管損傷であり、4例が内臓損傷であったとしている。術後に起こる合併症は41例 (12.5%) でむしろ血管に対する損傷は少なく、創感染、消化器の合併症、特にイレウスが多い。泌尿器科系臓器の合併症は少なく、尿閉あるいは陰囊の皮下気腫による腫脹がある。その他閉鎖神経の麻痺、下肢の深在静脈血栓 (deep vein throm

Table 2 Invasiveness of Laparoscopic Surgery

Method	No.	Operation time(min)	Hospital stay
lymphadenectomy(for prostate Ca)	22	159±72.7	3.8±2.3
varicocele ligation(for varicocele)	22	74±24.7	3.3±0.6
adrenalectomy(for adrenal tumor)	12	287±79.6	6.4±1.2
nephrectomy(for non-functioning kidney)	4	343±152	9.0±3.8
diverticulectomy(for vesical dive.)	2		
ureteroureterostomy (for ureteral stricture and retrocaval ureter)	2		
others	4		
total	68		
Period	1991, 5, 23—1993, 12, 9	age	6-78
Keio Univ. Hosp.		(mean)	(48±19)
		male/female	55/13

Table 3 Complications of Laparoscopic Surgery

Complications	Intra-operative	Post-operative	totals
Major complications			
vascular injury	3	1	4
compartment syndrome		1	1
totals	3(4.4%)	2(3.0%)	5(7.4%)
Minor complications			
subcutaneous emphysema	6		6
subcostal pain		3	
fever		2	2
wound infection		1	1
totals	6(8.8%)	6(8.8%)	12(17.6%)
Total complications	9(13.2%)	8(11.8%)	17(25.0%)

Keio Univ. Hosp.

bosis)である。筆者の施設における1991年より1993年末までの腹腔鏡下手術の合併症はTable 3に示すとおりである。最も多かったのは術中の止血が不十分で再手術になった3例(4.4%)で前述のCapelouto & Kavoussiの報告と殆ど同率である。特殊な例としては術後起こった下肢のcompartment syndromeで下肢切断の危険に陥った症例である。この症例については早期に診断できたために、保存的治療で事無きを得た。

気腹による合併症では^{30)~32)}皮下気腫が少なくないが塞栓や血栓は比較的少ないことがわかっている。しかし気腹による視野の確保が泌尿器科の手術で必須かどうかは十分討議されていない。後腹膜腔をバルーンで広げるとか、気腹を行わずつり上げ方式で行うといった工夫がされている³³⁾。

4. 皮膚切開の追加

腹腔鏡下手術でかなりの大きさの臓器を摘出する場合、まずラップザックに入れ、機械を使って組織を細切するか³⁴⁾追加の皮膚切開を行っても摘出するかは議論の多いところである。切り取った臓器を摘出するためだけに切開を加えるくらいなら、初めから最小の切開の開腹手術で術野の展開の改良を考えるほうがよいとの反論もある。その方が小さい侵襲で短時間で終り経費も少ないという訳である。

一方、泌尿器科の対象臓器は後腹膜腔なのだから腹膜腔を経由する腹腔鏡は本来のアプローチ方法ではない。後腹膜への直接到達法と泌尿器内視鏡が主体で腹腔鏡は補助的であるべきだとの考えがある³⁵⁾³⁶⁾。

Kozminskiによる回腸導管造設の報告は小腸の切

離吻合は腹腔内で腹腔鏡下に行っているが、尿管吻合はきわめて難しいので、皮膚切開を置きその創から導管と尿管を引き出して直视下に体外で行ったものである。

以上のように泌尿器科領域の腹腔鏡手術については手技や適応の拡大に終始し、本来の目的である低侵襲、患者のQOLについては一定の見解のないまま進行している感がある。医学、医療の進歩に技術が最優先される時代にあっても科学的論理と社会、経済的基盤に立つ倫理観が求められなければならない。その上で新しいものへの対応には一つの哲学が必要である³⁷⁾。以下に述べる悪性腫瘍に対する腹腔鏡下手術の適応はその課題の一つと理解されたい。

5. 悪性腫瘍について

腎細胞癌の症例に対して腹腔鏡下腎摘出術が正しい適応になるかどうかについて結論は得られていない。集団検診が普及しているわが国では、諸外国に比較して直径2.0cm以下の早期の腎癌が発見される率が高い³⁸⁾。その場合には腹腔鏡下腎摘出術が適応とされ、実際かなりの数の手術が行われている。

腹腔鏡下手術研究会における報告を見ると、1993年に比べて1994年には腎細胞癌に対する腎摘出術の発表数は急増しているのみならず、根治的腹腔鏡下腎摘出術として発表されるようになった。これは腎茎処理、あるいは脂肪膜の剝離に対して開腹手術と同様の手術が可能だとの主張と考えられる^{39)~41)}。これに対してたとえ小さな腫瘍であっても、手術中にまったく腎に触れないで開腹手術⁴²⁾と同様のノータッチ手術は不可能だとの考えもある⁴³⁾。腎細胞癌が血行性に転移しやすいことは周知の通りであるが、実際の程度腫瘍に触れると転移を促進するかを示すデータはない。

一方、前述のように追加切開を行わないで剝離した腎を摘出しようと思えば、摘出標本からの正確な病期診断は事実上不可能になる。ラップザックに入れたあとモーセレーターで細切した場合は原発巣の浸潤度も不明となる。また腎細胞癌ではたとえ原発巣は小さくても周囲に娘腫瘍、あるいはサテライト病変が存在する可能性がある。

一方、これら偶発腎細胞癌の症例は、本来健康な人のグループから発見されるのであるから、侵襲はできるだけ小さく、早期に社会復帰させることこそ肝要だとする考えもある。また腎機能保存の観点からは腎部分切除術、腫瘍核出術等の保存的手術を主張する立場もある^{42)~46)}。この議論に解決の糸口を求めて、筆者と

大家ら⁴⁷⁾は開腹手術による摘出腎標本を3mm スライスで連続的に切片として検索し、腎細胞癌の多発性に関して検討した。1990年より1993年までの94例（男71

例、女23例）の腎細胞癌のうち59例（63%）が偶然発見された症例である。結果は94例中7例（7.4%）に主病変以外に癌を認めた。そのうち1例は術前の画像診

Fig. 1 Wound healing process following (A) open surgery and (B) laparoscopic trocker insertion. Rabbit model. 14POD, Mallory staining.

Fig. 2 Wound healing process following (A) open surgery and (B) laparoscopic trocker insertion. Rabbit model. Elastica-Van-Gieson staining.

断で2個の病変が確認されていたが他は連続切片検索ではじめて明らかになった。進展度にしたがった多発症例の頻度は、pT1, 12例中1例, pT2, 56例中2例, pT3a, 20例中3例, pT3b, 6例中1例であった。また腫瘍の直径が2.5cm以下でも多発症例があり、主病変よりの距離は1.0cmから4.5cmにわたっていた。

このように多発性の観点から腎細胞癌を検索すると、臨床的に証明できないサテライト病変がいわゆる偶発癌にも存在し、その部位も原発巣から一定の傾向を示さないことから、腹腔鏡下手術では術中にこれらの潜在的腫瘍を播種させる危険をとまなうと考えられる^{(48)~(50)}。腎盂尿管癌における腹腔下の全摘術に膀胱部分切除術を加え適応とする向きが多いが、この場合はリンパ行性転移が主で、術中の操作は転移の促進に影響は少ないことは確かである。しかしこの腫瘍も悪性度、浸潤度ともに臨床診断を超えている例が少なくないことから適応は慎重に決めるべきである⁽⁵¹⁾。筆者らの施設では悪性腫瘍の腹腔鏡下腎摘出術は行っていない。しかしこれが正しいか否かを実証するには、恐らく10年単位の経過観察が必要である。

6. 腹腔鏡下手術と開腹手術の治癒過程の比較

腹腔鏡下手術が開腹手術に比較して本当に患者のQOLを向上させているのであれば創傷治癒過程でその差が明瞭に示されてよいはずである。家兎を用いた動物実験で教室の大家は剪刀による切開創と腹腔鏡下手術で使用するトロッカーによる穿刺創を比較検討した。経時的にそれぞれの組織を病理学的に検討した結果、切開縫合の場合は2週後でも炎症性細胞の浸潤を認め、治癒過程の遅延を示していたが、穿刺により伸展拡大された組織では組織の損傷の範囲は局限しており(Fig. 1A, B), エラスチカ・ワンギーソン染色で膠原線維の差として治癒速度が定量的に示されていた⁽⁵²⁾⁽⁵³⁾(Fig. 2A, B)。さらに泌尿器科の対象臓器は後腹膜腔にあり、腹腔内と異なり周囲はすべて結合組織なので、その治癒過程は腹腔内の手術後とは大いに異なる。このような基礎研究の上に⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁵⁾、泌尿器内視鏡と腹腔鏡を組み合わせることで今後発展が期待できるものと考えられる。

III. 将来への対応

わが国における泌尿器科領域の腹腔鏡下手術は、以上述べたごとく多くの問題を含みながらも急速に普及しつつある。今や全国の中小病院でも設備備品を揃えて腹腔鏡下手術ができる体制に入ろうとしている。この手術が導入された3年程前の将来展望ではかなり明

るいものがあったが、1994年の初頭現在では不安定要素が多い事実を指摘しなければならない。3年前、適応に関してはより拡大される可能性が示唆されていたし、また機械の進歩もさらに速いと予想されていた。特にビデオシステムにおけるバーチャル・リアリティ(virtual reality)の応用とか3次元の手術の応用、さらにはマイクロマシンの発達などが予想されていた。しかし、泌尿器科領域の腹腔鏡下手術の適応は拡大しないばかりかむしろ縮小傾向にあるのはやはり対象臓器が後腹膜腔にあるためであろう。

一方前述のように手技が先行して新治療に関する医学的理論、患者のQOLを含む倫理的容認、さらに経済を主とする医療全体の基本的問題が十分に考慮されず、従って長期的な展望が不透明のまま手術が次々に行われ現在に至っている。この間設備備品を揃えたために腹腔鏡下手術が本来の適応をこえて選択されるようなことがあってはならないはずである。

このような不安定な状態が、そう長く続くはずがなく、必ず近い将来、腹腔鏡手術には転換期が来るものと思われる。またそれを契機に全く新しい発想による機器や手技の革命的变化が起こる可能性もある。何と云っても現在の機械は扱いにくく、器用、不器用、経験の有無が結果に直接影響するが、機器の革命的变化に伴って教育が容易になり、学習曲線(learning curve)がもっとゆるやかで、かつ短期に終了するようなかたちをとれば⁽⁵⁶⁾、泌尿器科領域の腹腔鏡下手術の将来に展望が開けるものと思われる。

文 献

- 1) Decker, A.: Pelvic culdoscopy. in Meigs, J.V., Sturgis, S.H., eds., Progress in Gynecology. New York: Grune & Stratton, 1946.
- 2) Jacobaeus, H.C.: Über die Möglichkeit, die Zystoskopie bei Untersuchung seröser Hohlräume anzuwenden. Munch. Med. Wochenschr., 57, 2090—2092, 1910.
- 3) Semm, K.: Tissue-puncher and loop-ligation—New aids for surgical therapeutic pelviscopy (laparoscopy): Endoscopic intra-abdominal surgery. Endoscopy, 10, 119—127, 1978.
- 4) Semm, K.: History. in Sanfilippo, J.S., Levine, R.L., eds., Operative Gynecologic Endoscopy. New York: Springer-Verlag, 1989.
- 5) Semm, K.: Advances in pelviscopic Surgery (appendectomy). Curr. Prob. Obstet. Gynecol., 5, entire issue, 1982.
- 6) Semm, K.: Endoscopic Intraabdominal surgery. Kiel, Germany: Christian-Albrechts-

- Unicersitat, 1984.
- 7) Semm, K.: The endoscopic intra-abdominal suture. *Geburtshilfe Frauenheilkd*, 42, 56—57, 1982.
 - 8) Abd El Ghany, A.B., Holley, M.P. and Cuschieri, A.: Percutaneous stone clearance of the gallbladder through an access cholecystectomy. *Surg Endosc.*, 3, 126—130, 1989.
 - 9) Reddick, E.J., Olsen, D., Daniell, J., Saye, W., McKernan, B., Miller, W. and Hoback, M.: Laparoscopic laser cholecystectomy. *Laser Med Surg News Adv Feb.*, 1989, p. 38—40.
 - 10) Zucker, K.A., Bailey, R.W., Gadacz, T.R. and Imbembo, A.L.: Laparoscopic guided cholecystectomy. *Am. J. Surg.*, 161, 36—44, 1991.
 - 11) Lowe, D.H., Brock, W.A. and Kaplan, G.W.: Laparoscopy for localization of nonpalpable testes. *J. Urol.*, 131, 728, 1984.
 - 12) Elder, J.S.: Laparoscopy and Fowler-Stephens orchiopexy in the management of the impalpable testis. *Urol. Clin. North Am.*, 16, 399—411, 1989.
 - 13) Winfield, H.N. and Ryan, K.J.: Experimental laparoscopic surgery: Potential clinical applications in urology. *J. Endourol.*, 4, 37, 1990.
 - 14) Winfield, H.N., Donovan, J.F., See, W.A., et al.: Urological laparoscopic surgery. *J. Urol.*, 146, 941—945, 1991.
 - 15) Schuessler, W.W., Vancailli, T.G., Reich, H. and Griffith, D.P.: Transperitoneal endosurgical lymphadenectomy in patients with localized prostate cancer. *J. Urol.*, 145, 988—991, 1991.
 - 16) Clayman, R.U., Kavoussi, L.R., Soper, N.J., et al.: Laparoscopic nephrectomy: Review of the initial 10 cases. *J. Endourol.*, 6, 127—132, 1992.
 - 17) Suzuki, K., Kageyama, S., Ueda, D., Ushiyama, T., Kawabe, K., Tajima, A. and Aso, Y.: Laparoscopic adrenalectomy; clinical experience with 12 cases. *J. Urol.*, 150, 1099—1102, 1993.
 - 18) Kozminski, M. and Partamian, K.O.: Case report of laparoscopic ileal loop conduit. *J. Endourol.*, 6, 147—150, 1992.
 - 19) Schuessler, W.W., Kavoussi, L.R., Clayman, R.V. and Vancaillie, T.H.: Laparoscopic radical prostatectomy: Initial case report. *J. Urol.*, 147, 246A, 1992.
 - 20) Higashihara, E., Tanaka, Y., Horie, S., Aruga, S., Nutahara, K., Homma, Y., Minowada, S. and Aso, Y.: A case report of laparoscopic adrenalectomy. *Jpn. Urol.*, 83, 1130—1133, 1992.
 - 21) Kavoussi, L.R., Clayman, R.V., Brunt, L.M. and Soper, N.J.: Laparoscopic ureterolysis. *J. Urol.*, 147, 426—430, 1992.
 - 22) Rubenstein, S.C., Hulbert, J., Pharand, D., Schuessler, W.W., Vancaillie, T.G. and Kavoussi, L.R.: Laparoscopic ablation of symptomatic renal cysts. *J. Urol.*, 150, 1103—1106, 1993.
 - 23) Nieh, P.T. and Bihrlle, W.: Laparoscopic marsupialization of massive renal cyst. *J. Urol.*, 150, 171—173, 1993.
 - 24) Schuessler, W.W., Grune, M.T., Tecuanhuey, L.V. and Preminger, G.M.: Laparoscopic dismembered pyeloplasty. *J. Urol.*, 150, 1795—1799, 1993.
 - 25) Fahlenkamp, D., Schonberger, D.B. and Loening, S.A.: Laparoscopic lymphocele drainage after renal transplantation. *J. Urol.*, 150, 316—318, 1993.
 - 26) Jarow, J.P., Assimos, D.G. and Pittaway, D.E.: Effectiveness of laparoscopic varicocelectomy. *Urology*, 42, 544—547, 1993.
 - 27) Donovan, J.F. Jr. and Winfield, H.N.: Laparoscopic varix ligation. *J. Urol.*, 147, 77—81, 1992.
 - 28) Schuessler, W.W., Pharand, D. and Vancaillie, T.G.: Laparoscopic standard pelvic node dissection for carcinoma of the prostate: Is it accurate? *J. Urol.*, 150, 898—901, 1993.
 - 29) Capelouto, C.C. and Kavoussi, L.R.: Complications of laparoscopic surgery. *Urology*, 42, 2—12, 1993.
 - 30) Bard, P.A. and Chen, L.: Subcutaneous emphysema associated with laparoscopy. *Anesth Analg.*, 71, 101—102, 1990.
 - 31) Yacoub, O.F., Cardona, I. Jr., Coveler, L.A. and Dodson, M.G.: Carbon dioxide embolism during laparoscopy. *Anesthesiology*, 57, 533—535, 1982.
 - 32) Shulman, D. and Aronson, H.B.: Capnography in the early diagnosis of carbon dioxide embolism during laparoscopy. *Can. Anaesth. Soc. J.*, 31, 455—459, 1984.
 - 33) Higashihara, E., Tanaka, Y., Takeuchi T., Nutahara, K., Minowada, S. and Aso, Y.: Laparoscopic Adrenalectomy. *Jpn. J. Endourol. E.S.W.L.*, 6-2, 148—151, 1993.
 - 34) Urban, D.A., Kerbl, K., McDougall, E.M., Stone, A.M., Fadden, P.T. and Clayman, R.V.: Organ entrapment and renal morcellation: Permeability studies. *J. Urol.*, 150, 1792—1794, 1993.

- 35) Kiyotaki, S., Yoshida, T., Nogaki, J. and Okada, K.: Laparoscopic adrenalectomy. *Jpn. Surg.*, 5, 121—126, 1992.
 - 36) Gaur, D.D.: Laparoscopic operative retroperitoneoscopy: Use of a new device. *J. Urol.*, 148, 1137—1140, 1992.
 - 37) Clayman, R.V. and Kavoussi, L.R.: Laparoscopic urology: Past, present, and future. *World J. Surg.*, 17, 57—60, 1993.
 - 38) Aso, Y. and Homma, Y.: A survey on incidental renal cell carcinoma in Japan. *J. Urol.*, 147, 340—343, 1992.
 - 39) Ono, Y., Katoh, N., Kinukawa, T., Sahashi, M., Matsuura, O., Hirabayashi, S., Yamada, S. and Ohshima, S.: Laparoscopic Nephrectomy; results of initial 14 cases and procedure for renal cell carcinoma. *Jpn. Urol.*, 84, 1618—1623, 1993.
 - 40) Ono, Y., Kinukawa, T., Sahashi, M., Katoh, N., Matsuura, O., Hirabayashi, S., Yamada, S., Suenaga, H. and Ohshima, S.: Laparoscopic nephrectomy in 10 patients with renal disease. *Jpn. J. Endourol. E.S.W.L.*, 5, 146—149, 1992.
 - 41) Ono, Y., Sahashi, M., Suenaga, H. and Ohshima, S.: Laparoscopic nephrectomy. *Jpn. J. Urol.*, 83, 390—394, 1992.
 - 42) Moll, V., Becht, E. and Ziegler, M.: Kidney preserving surgery in renal cell tumors: Indications, techniques and results in 152 patients. *J. Urol.*, 150, 319—323, 1993.
 - 43) Robson, C.J., Churchill, B.M. and Anderson, W.: The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J. Urol.*, 101, 297—300, 1969.
 - 44) Mukamel, E., Konichezky, M., Engelstein, D. and Servadio, C.: Incidental small renal tumors accompanying clinically overt renal cell carcinoma. *J. Urol.*, 140, 22—25, 1998.
 - 45) Rosenthal, C.L., Kraft, R. and Zingg, E.J.: Organ-preserving surgery in renal cell carcinoma: Tumor enucleation versus partial kidney resection. *Eur. Urol.*, 10, 222—225, 1984.
 - 46) Blackley, S.K., Ladaga, L., Woolfitt, R.A. and Schelhammer, P.F.: Ex situ study of the effectiveness of enucleation in patients with renal cell carcinoma. *J. Urol.*, 140, 6—9, 1988.
 - 47) Tazaki, H., Oya, M., Baba, S. and Nakamura, K.: Incidence of daughter tumors accompanying small renal cell carcinoma: A histopathological study. *Proceedings. 3rd international symposium.* ed. Murphy, G.P., p. 306—308, S.C.I. Ltd., Paris, 1993.
 - 48) Stockdale, A.D. and Pocock, T.J.: Abdominal wall metastasis following laparoscopy: A case report. *Eur. J. Surg. Oncol.*, 11, 373—376, 1985.
 - 49) Cava, A., Roman, J., Gonzalez Quintela, A., Martin, F. and Aramburo, P.: Subcutaneous metastasis following laparoscopy in gastric adenocarcinoma. *Eur. J. Surg. Oncol.*, 16, 63—66, 1990.
 - 50) Dobronte, Z., Wittman, T. and Karacsony, G.: Rapid development of malignant metastases in the abdominal wall after laparoscopy. *Endourology*, 10, 127—130, 1978.
 - 51) Tazaki, H., Oya, M., Baba, S. and Uchida, A.: The value of ultrasonography, CT, angiography and MRI in the diagnosis and staging of asymptomatic renal masses. *Proceedings. 3rd international symposium.* ed. Murphy, G.P., p. 299—301, S.C.I.Ltd., Paris, 1993.
 - 52) Cohen, I.K. and Diegelmann, R.F.: Wound healing. *Surgery: Scientific principles and practice.* ed. Greenfield, L.J., p. 86—102, J.B. Lippincott Co., Philadelphia, 1993.
 - 53) Diegelmann, R.F., Lindblad, W.J. and Cohen, I. K.: Fibrogenic processes during tissue repair. in: Nimmi, M.E., ed., *Collagen: Biochemistry and biomechanics*, vol. 2, Boca Raton, FL, CRC Press, 1988.
 - 54) Park, Y.C., Hashimoto, K., Umekawa, T., Ohnishi, N., Kiwamoto, H., Esa, A., Kohri, K. and Kurita, T.: Laparoscopic nephrectomy in the dog—Procedure and risk of surgery—. *Jpn. J. Endourol. E.S.W.L.*, 6, 60—62, 1993.
 - 55) Higashihara, E., Kameyama, S., Tanaka, Y., Horie, S., Syama, T., Kano, M., Asakage, H., Nutahara, K., Minowada, S. and Aso, Y.: Laparoscopic nephrectomy: Animal experiment and clinical application. *Jpn. J. Urol.*, 83, 395—400, 1992.
 - 56) Sosa, R.E.: Editorial: Laparoscopy. *J. Urol.*, 150, 1110—1111, 1993.
-