

Title	シリーズ「人体における内視鏡の世界」： 13 . 腹腔の内視鏡
Author(s)	小川, 信二
Journal	歯科学報, 101(4): 339-343
URL	http://hdl.handle.net/10130/362
Right	

教育ノート

シリーズ「人体における内視鏡の世界」

13. 腹腔の内視鏡

小川 信二

東京歯科大学市川総合病院外科

1. はじめに

腹腔内に内視鏡を挿入し、検査や簡単な処置を行う手段は、早くから婦人科領域で用いられていた。しかし、腹腔鏡をのぞけるのが術者一人だけであったことなどにより、比較的単純な操作に限られていた。近年、高性能 CCD カメラの開発により、腹腔鏡画像を十分な解像度と色再現性をもってモニター上に映し出し、複数の人間が術野を同時に観察することができるようになり、助手を要する複雑な手技を行うことが可能となった。腹腔鏡下手術の代表的な手技である、腹腔鏡下胆嚢摘出術は、1987年フランスの産婦人科医 Mouret が、婦人科の腹腔鏡処置の際に胆嚢を摘出したのが最初とされている¹⁾。翌1988年には、欧米を中心に急速に普及していった。本邦へは、1990年に導入され、やはり瞬く間に一般に普及し、現在、胆石症治療の標準術式となっており、多くの施設でほとんどの胆石症患者にこの手術法を選択している。外科手術の歴史を振り返っても、これだけの短期間に、世界中に普及した術式は、他に例をみない。このことは、腹腔鏡による手術が、従来の手術法に比べて多くの利点を有していることを表すものである。本稿では、腹腔鏡による手術の特徴、現状および将来の展望について概説する。

2. 腹腔鏡の利点と制限

内視鏡下手術は、minimum invasive surgery (近年では minimum access surgery) と呼ばれ、表1²⁾に示すような多くの利点を有する。従来法の手術に比べ、腹壁や胸壁などの健常組織の損傷が少なく、生体侵襲が小さいことが最大の利点であり、患者にとっては、きわめて大きな利益となる。一方、手術者の立場からはどうであろうか。開腹による従来の手術法では、術野を大きく展開し、目標となる臓器を色々な角度から自らの目で観察し、指で触れて確認しながら手術を進めることができる。しかし、腹腔鏡下手術でモニターに映し出される画像は二次元であり、裸眼により直視した三次元の世界から深度視覚が消失している。また、臓器に触れるのは、長い柄のついた手術器材を介してであり、指先の微妙な感覚も失われてしまう。したがって、外科医はまったく新し

表1 内視鏡外科手術の利点

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 胸壁、腹壁に機能障害が少ない ・ 術後の疼痛が少ない ・ 出血量が少ない ・ 術後癒着が少ない ・ 美容的に有利である ・ 社会生活への復帰が早い ・ 感染の危険性が少ない ・ 肉眼で見られないものが見える |
|--|

表2 内視鏡外科手術の制限

- ・ 深度感覚が失われる
- ・ 視角が制限される
- ・ 術野の展開が制限される
- ・ 指先の感覚が失われる
- ・ working space が狭い
- ・ 結紮・縫合に時間がかかる
- ・ 止血法が限定される
- ・ 手術器器，材料が高価である

く、hand-eye coordination を確立する必要がある。その他にも、腹腔鏡による視角や術野の展開も開腹法に比べ制限されるなど、様々な制約がある(表2)²⁾。こうした、「不便さ」があるにもかかわらず。鏡視下手術は、一般・消化器外科はもとより、胸部外科、心臓外科、泌尿器科、産婦人科さらには整形外科、形成外科、脳神経外科と非常に多くの領域で応用され、急速に普及している。このことは、科学技術の進歩と新しく開発される器材を取り入れ、利用することで、「肉眼でみない」、「指で触れない」といった従来の概念を打ち破る発想が生まれ、疾病治療の代価として大きな手術侵襲を必要としてきた外科治療の方法が大きく変化し、新しい段階へいくことを示唆している。

3. 腹腔鏡下手術の現況

前述のごとく、1990年に我が国に導入された腹腔鏡下手術は、その適応症例、疾患、領域を拡大しながら、短期間に急速に広まっていった。1996年2月には、旧内視鏡外科研究会から発展的に改組された日本内視鏡外科学会が発足し、2000年1月現在、3,951名の個人会員が登録されるに至っている。本学会では、会員を対象としたアンケートを2年に1回施行しており、内視鏡手術開始から1999年12月31日までを調査対象期間とした第5回の集計結果³⁾が報告されている。以下、この結果をもとに、内視鏡手術の現況について述べることにしたい。

1) 内視鏡外科手術総数の推移

1999年の1年間に行われた内視鏡外科手術の症

例総数は45,661例であり、1992年(約10,000例)の4.5倍に増加している。1990年から1999年末までにすべての領域を合わせると240,465例に内視鏡下の手術が行われていた。この数字は、アンケートを送った2,534施設中、回答を得られた1,154施設の集計であり、内視鏡手術の急速な増加が示されたものである。

2) 腹部外科領域の内視鏡外科手術

腹部外科領域における内視鏡外科の疾患別症例数の推移を図1に示した。(回答施設数752施設)1990年以来、年を追って増加し、1999年の1年間に25,470例(全手術の55.8%)、1999年末までの総数で147,739例(61.4%)の手術が施行されている。特に、腹腔鏡下胆嚢摘出術は、1999年の1年間で17,446例が行われ、開腹下、腹腔鏡下胆嚢摘出術の比率は図2の如く推移しており、標準術式が腹腔鏡下手術に代わったことが示された。図3に当院における腹腔鏡下胆嚢摘出術の体表術野を示した。前記アンケートの回答より、現在、我が国で行われている腹部外科領域の内視鏡外科手術をまとめると、表3のごとくである。この他にも、胸部外科、産婦人科、泌尿器科、整形外科、形成外科など多くの領域で、様々な術式に腹腔鏡が利用されている。それぞれの術式については、紙面の関係上、他書に譲るものとする。

3) 合併症

腹腔鏡下手術の術式が多岐にわたるにつれ、様々な偶発症・合併症の報告が見られる。概要すると、術野の確保のための気腹操作およびトラ

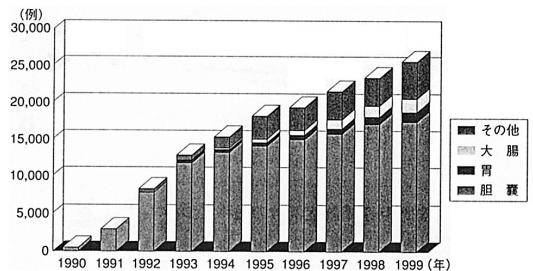


図1 腹部外科領域の疾患別総症例数の推移

文献3) 図2より引用

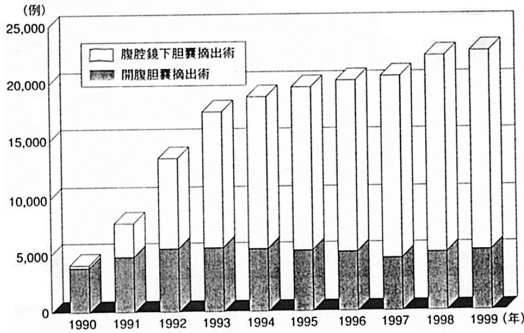


図2 開腹下、腹腔鏡下の胆嚢摘出術の比率
文献3) 図8より引用



図3 腹腔鏡下胆嚢摘出術の体表面術野

カール刺入によるもの、術操作中の臓器損傷、術中・術後の出血、術後の呼吸器合併症、皮下気腫、肩痛などが挙げられる。1999年末までの総症例数147,739例中、偶発症・合併症は1145例(0.78%)に認められ、そのうち開腹移行ないし術後開腹により処置を要した症例は360例(0.24%)であった。また、気腹針による大血管損傷や術後出血、縫合不全、臓器損傷などにより32例(0.02%)の死亡例が報告されている。

4. 腹腔鏡下手術を支える装置・器具

腹腔鏡を使った手術は、腹腔内に空間を作製し、そこに対外からイメージ機器を挿入し術野の観察を行い、また、その空間を利用して手術操作を行う。したがって、腹腔鏡下手術を行うための装置・器具はイメージを得るためのもの、腹腔内

表3 腹部外科領域で施行されている腹腔鏡下手術

胆嚢・総胆管	大腸・小腸
胆嚢摘出術	小腸部分切除術
総胆管切開術	結腸部分切除術
経胆嚢管切石術	右半結腸切除術
食道	左半結腸切除術
胃食道逆流症に対する手術 (食道裂孔ヘルニアを含む)	低位前方切除術
食道抜去術	全結腸切除術
食道切除術	肝臓・膵臓・脾臓
食道憩室切除術	肝切除術
粘膜炎腫瘍切除術	マイクロ波凝固壊死療法
アカラシア手術	嚢胞開窓術
食道気管支瘻切除術	膵体尾部切除術
胃・十二指腸	幽門輪温存脾頭十二指腸合併切除術
胃・十二指腸穿孔閉鎖術	膵楔状切除術
迷走神経切離術	膵臓摘出術
胃内手術	その他
胃局所切除術	鼠径ヘルニア根治術
幽門側胃切除術	虫垂切除術
噴門側胃切除術	イレウス解除術
胃全摘術	胃腸吻合術
	人工肛門造設術

にスペースを作り保持するためのもの、そして手術操作に用いるものの3つに大別される。

1) イメージに関する装置・器具

腹腔鏡に限ることではないが、内視鏡は、かつて、検査目的に用いられていた光学式視管を用いた硬性鏡と、光ファイバーを用いた電子式内視鏡の2種類であった。硬性鏡は光学視管内の画像損失が小さく、非常に明瞭なイメージが接眼部に伝達されるが、視軸が固定されているため、得られる視野が制限される。それに対しファイバースコープでは、ファイバーを使用することで視軸の自由度を増し、より広い術視野が得られるが、画像伝達時の損失が光学式に比べてやや大きくなる。しかし、これらの双方の欠点は、技術革新によって補われつつある。すなわち、最近、最も繁用されている電子スコープでは、CCD(charge - coupling de vice)によって得られた画像が電子信号化されてモニターに映し出され、また、デジタル信号化により、ほとんど劣化することなく記録することが可能である(図4)。



図4 電子内視鏡
(FUJINON EL 2 - TF410)

2) 術野確保のための装置と器具

腹腔内にスペースを確保する方法としては、腹腔内にガスを注入する気腹法と、腹壁を器具で挙上する吊り上げ法がある。気腹法では、小切開もしくは直接穿刺によって腹腔内に留置したカニューレより、気腹装置を用いて炭酸ガスを注入し、腹腔内圧を8～12mmHgに保つことでスペースを確保する。ちょうど後楽園の東京ドームを想像していただければ理解しやすい。非常に良好な視野を得ることができ、広く一般に取り入れられている方法であるが、ガスによるガス塞栓や腹腔内圧による循環障害、吸収される炭酸ガスによる呼吸障害などの合併症が心配される。これに対し吊り上げ法は、腹壁全層もしくは皮下に専用の装置を挿入し腹壁全体を吊り上げる方法である。上記のような気腹に伴う合併症の心配はなくなるが、前者に比べ視野の確保が難しく、また、吊り上げ装置の装着により手術操作が制限されるなどの欠点がある。

3) 手術操作に関する器具

器具類には、組織の把持・圧排・剥離などを行う鉗子類、管腔構造物の結紮の代わりに圧挫し閉鎖するクリップアプライヤー、エネルギーを供給し組織の切離、凝固を目的とした器機、遠隔操作による縫合や吻合を可能にしたステイプラーなどがある。電気エネルギーを超音波振動エネルギーに変換し、高速で振動する金属ブレードにより生じる摩擦熱を利用して組織を凝固切開する超音波

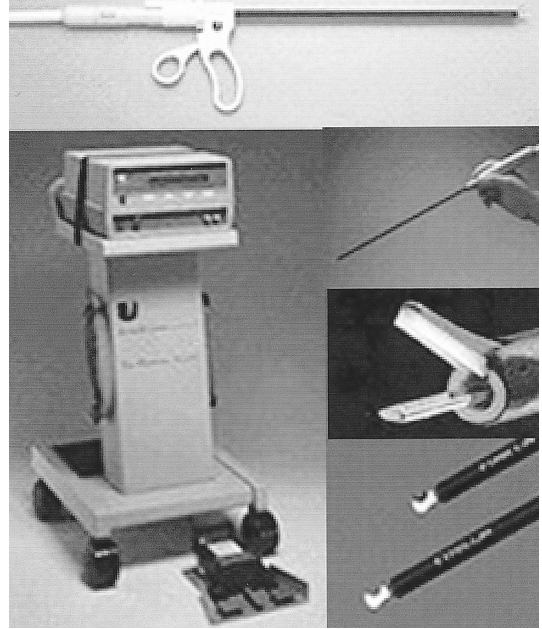


図5 超音波凝固切開装置
(ハーモニクスカルベル
ジョンソン・エンド・ジョンソン社)
a) ハーモニクスカルベル本体
b) LCS Laparoscopic Coagulation Shears
10mm ピストルグリップ
c) 彎曲型ブレード(5mm)使用例
d) LCS パームブレード(10mm)
e) フック型ブレード

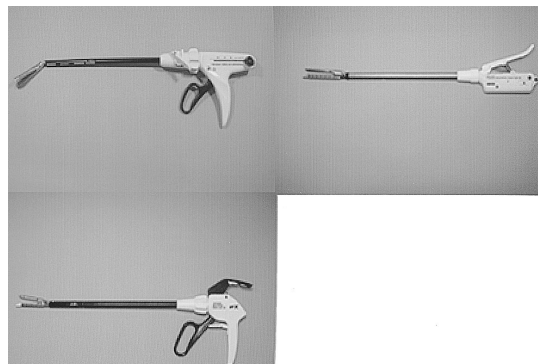
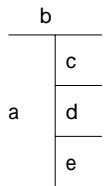


図6 鏡視下手術用自動吻合器
(タイコ ヘルスケア ジャパン社)

凝固切開装置(図5)の登場や、用途に合わせた各種自動吻合器(図6)の改良などの技術革新により、腹腔鏡下手術の世界が急速に進歩したといえ

る。次々に登場するこれらの器具の特徴や使用方法を熟知し、適切に使用することがトラブルの防止につながり、腹腔鏡下手術のさらなる発展につながることになる。

5. 内視鏡手術の経済効率

内視鏡手術が急速に普及をしていったそもそもの理由は、患者に対する侵襲を少なくし、しかも当初の目的に沿った治療が可能であり、極めて効率良い治療法であることによる。侵襲が少ないことより、入院期間の短縮が可能となり、その結果として医療経済効率が論じられるようになった。では、腹腔鏡(体腔鏡下)手術の導入で、実際に医療経済学的効率が上がる結果となっているだろうか。それぞれの疾患において、術前検査や準備については、従来法と差はないものと思われる。術後入院日数に関しては、ほぼすべての対象疾患において著しく短縮が見られ、入院費の抑制に寄与している。しかし、手術自体に支払われる診療報酬は、96年4月の改訂に伴い、従来法の報酬に特定保険材料の使用分が加味された(十分に考慮されているとはいいい難いが)保険点数が決められた。そのため、入院期間にかかる総治療費としては、従来法による入院治療との間に優位な差

が見られないことが多く、医療経済学的効率が良いとはいいい難い状況にある。

6. おわりに

本稿では、20世紀終盤の10年間に華々しく登場し、瞬く間に普及し、進歩を遂げた鏡視下手術(特に腹腔鏡下手術)の歴史と我が国における現況を概説した。新世紀に入り、科学技術の一層の進歩を受け、遠隔操作手術やロボット手術の導入などの先進的展開を見せる一方、適応症例の再検討やトレーニング法やガイドラインの確立など、10年間の再評価が必要な時期にさしかかっている。しかし、内視鏡手術は、概念にとらわれない柔軟な思考と研究者、開発者とのより深い協力により、今後もなお大きく発展する可能性を秘めている。

引用文献

- 1) 二川俊二, 吉野肇一他: 腹腔鏡下手術・手術, 48: 678, 1994.
- 2) 出月康夫: 内視鏡手術 - 現況と展望・医学のあゆみ, 179: 527~529, 1996.
- 3) 日本内視鏡外科学会: 内視鏡外科手術に関するアンケート調査 - 第5回集計結果報告 - . 日本内視鏡外科学会雑誌, 5: 569~642, 2000