原 著

一施設において16年間に経験した腹腔鏡下手術4,069例 の合併症の検討

国家公務員共済組合連合会 浜の町病院 産婦人科
片岡恵子、山田陽子、江頭活子、宮原明子
江上りか、福原正生、渡邊良嗣、中村元一

Survey for complications of 4,069 laparoscopic surgical procedures: A 16-year-experience at a single center

Keiko Kataoka, Youko Yamada, Katsuko Egashira, Akiko Miyahara,
Rika Egami, Masao Fukuhara, Yoshitsugu Watanabe, Gen-ichi Nakamura
Hamanomachi hospital, Department of gynecology and obstetrics

Since the dawn of Japanese laparoscopic surgery at our hospital, we have made an effort to pioneer the latest equipment. We have performed 4,069 laparoscopic cases in 16 years and reported a variety of complications at a single center. All cases were performed using an open-method. The ratio of gasless-to-gas methods in the cases was 6-to-4. We used a uterine manipulator in all cases, except the pregnant cases. We evaluated patients who had complications associated with laparoscopy within 5 days of surgery.

The rate of all complications was 2.58% (105/4,069). Three patients (0.074%) had urinary tract injuries, 3 patients (0.074%) had intestinal injuries, and 2 patients (0.049%) had vascular injuries in the pelvis. However, the only severe consequences of the complications involved a nephrectomy after a ureteral injury. Twenty-four of the patients (0.59%) were febrile postoperatively and 17 patients (0.42%) had wound hematomas. None of these cases had any severe consequences. We had one case that required a blood transfusion intraoperatively.

The rate of laparoscopic complications is reported to range between 0.5% and 3%. In our hospital, there was a similar incidence of complications, but there were fewer severe complications. The rate of unintended laparotomy was 1.74% (71 cases) because of severe adhesions, obesity, and unexpended hemorrhage.

We believe that this report will be of use to gynecologists with an interest in reducing the number of gynecologic laparoscopic surgeries.

検索用語：腹腔鏡下手術、周術期合併症、オープン法

腹腔鏡下手術は、その術式および使用する器具や操作の方法に改良が重ねられた結果、低侵襲治療を希望する患者の増加に伴いその数が飛躍的に増えて来た。婦人科領域においても腹腔鏡下手術の割合が増加してきており、良性疾患においては、ほぼ標準術式として認知されるようになった。

腹腔鏡下手術は従来の開腹術に比較し、1) 3次元情報の術野を2次元のモニター画面に表示している、2) 術野全体が常にモニター画面に表示

されているわけではない、3) 使用する器具が非常に特殊で操作性に制約がある、といった条件下で手術を施行している。このため術者は十分な技術を習得するとともに、腹腔鏡下手術時に起こりうる周術期合併症を熟知する必要がある。昨今十分な情報開示が求められており、患者やその家族に対する手術の説明に各施設での手術成績や合併症発生頻度を具体的に示すことが一般的に期待されている。

当院では平成2年から腹腔鏡下手術を導入し、これまで一施設として4,000例を越える症例を経験したので、これらの周術期合併症について報告する。

対象と方法

平成2年から平成17年の16年間における当院の腹腔鏡下手術症例4,069例を対象とし、それらの周術期合併症について後方視的に検討を行った。本報告での周術期合併症とは「術中、術後に手術侵襲を原因として生じた予期せぬトラブル」と定義した。開腹術への移行は、合併症の回避に相当すると考え、周術期合併症の項目として含めず別個に検討を加えた。麻酔に起因するトラブルは含まなかった。

術式は、全身麻酔と硬膜外麻酔を併用し、第1トロカー挿入は直視下開腹によるオープン法で行った。吊り上げ法と気腹法との割合はおおよそ6:4(2780例:1289例)の割合であった。妊娠症例は全て吊り上げ法を行ったが、その他の症例については、方法の選択に一定の基準は設定しておらず、術者の選択に一任した。気腹法における気腹内圧は8 mmHgに設定した。妊娠症例および挿入困難症例を除き、ウテリンマニピレーターを全例に用いた。

結 果

腹腔鏡下手術の術式別症例数を図1に示した。漿液性卵巣嚢腫、粘液性卵巣嚢腫、皮様嚢腫等の良性卵巣腫瘍摘出術の割合が最も多く、全体の22.6%(921例)を占めており、不妊症関連手術22.2%(905例)、子宮内膜症性嚢胞摘出術22.1%(899例)がそれに次いでいた。

周術期合併症は膀胱、尿管、腸管といった他臓器の損傷(表1)、発熱などの術後のトラブル(表2)、およびその他の合併症8例(薬剤アレルギーや喘息発作など)に大別された。その頻度は4,069例中105例(2.58%)で、死亡例は認めなかった。

他臓器損傷では血管損傷が20例(0.49%)と最も多かった。18例(0.44%)がトロカー穿刺に伴ってポート部より腹腔内への強出血を認め縫合による止血操作を必要とした。大血管の損傷はなく、2例(0.049%)の腹腔内血管損傷は骨盤壁静脈叢からの出血で腹腔鏡下に止血を行った。

腸管・腸管膜損傷は3例(0.074%)で、平成15年に2例、平成16年に1例を認めた。1例目の腸

図1 術式別症例数

表1 他臓器損傷

損傷部位	例数(頻度)
血管	20 (0.49%)
トロカー挿入部出血(要止血操作)	18
腹腔内血管損傷	2
子宮穿孔	11 (0.27%)
卵管	3 (0.074%)
腸管・腸間膜	3 (0.074%)
膀胱・尿管	3 (0.074%)
皮下気腫	3 (0.074%)
皮膚の挫滅	1 (0.025%)
神経の一時的損傷	1 (0.025%)
計	45例 (1.11%)
他臓器損傷による開腹術への移行 2例(0.049%)	

表2 術後のトラブル

症状	例数(頻度)
発熱(退院延期のみ)	24 (0.59%)
術後血腫	17 (0.42%)
腸閉塞(保存療法)	3 (0.074%)
一過性排尿障害	3 (0.074%)
術後創部感染(抗生物質投与)	3 (0.074%)
創部離開(要縫合)	2 (0.049%)
計	52例(1.28%)

管損傷は腹腔鏡補助下腔式子宮全摘術中の癒着剥離の際に小腸の漿膜が損傷して筋層が露出したため、トロカー挿入部の腹壁切開創を延長して直視下に縫合、修復した。2例目は内膜症性嚢胞摘出術を行う際、不注意な鉗子操作で小腸を穿孔し、腹壁切開創を若干拡大後に小腸を腹壁外へ牽引して直視下に修復した。また、3例目は卵巣皮様嚢腫摘出術中にS.A.N.D.バルーンカテーテル®の針で小腸壁を損傷し血腫を形成したが修復処置は必要なかった。いずれの症例も後遺症はなかった。

当科での最も重篤な合併症は腹腔鏡下手術導入初期の平成3年に起きた仙骨子宮靱帯外側の子宮内膜症病変焼灼に伴う左尿管損傷であった。術後2ヶ月目に下腹部痛、腹部膨満感が出現し、感染所見、腹水貯留および左水腎症を認めた。逆行性膀胱尿管造影検査により左尿管損傷による腹腔内尿流出と腹腔内感染と診断した。開腹術を施行したが、損傷した尿管の修復は線維化のため困難で、最終的には左腎臓摘出に至った。

膀胱損傷は平成2年と平成16年に1例ずつ認めた。平成2年の症例は、子宮外妊娠手術（腹式右卵管切除術）の既往がある続発性不妊症例で、子宮と膀胱子宮窩腹膜の間に認めた術後性と思われる強固な癒着の剥離中に膀胱を損傷した。開腹術へ変更し膀胱修復を行った。平成16年の症例は、操作鉗子用の第2トロカーを恥骨部上方に挿入時に膀胱を損傷し、腹壁切開創を拡大して直視下に修復を行った。両例とも後遺症はなかった。他臓器損傷による開腹術への移行は上述した2例のみであった。その他の他臓器損傷は皮下気腫3例（0.074%）などで、いずれも保存的に治癒し後遺症を認めた症例はなかった。

術後のトラブルは52例（1.28%）であった。発熱24例（0.59%）や術後に判明した腹腔内血腫17例（0.42%）、腸閉塞3例（0.074%）を認めたが、保存療法のみで軽快した。

手術操作に起因する同種血輸血は腹腔鏡下手宮外妊娠手術の1例のみであった。左尿管近傍に妊娠していた腹腔妊娠症例で、止血困難のため開腹術に移行している。術中に1,000gの出血を認め、濃厚赤血球2単位の輸血を行った。

術式別の合併症割合の比較では、それぞれ2～5%で有意差を認めず、子宮内膜症性嚢胞症例など癒着の頻度が高い症例に合併症が多い印象があったが、結果として特定の術式に合併症が多い傾向はなかった（図2）。

図3に開腹術への移行について示した。開腹術への移行は71例（1.74%）であった。子宮内膜症性や術後性の強固な癒着症例が54例と最も多く、術中出血が1,000gを超過したことが原因となった症例が6例であった。「肥満」のみが開腹術への移行の理由となった症例は4例で、BMI（Body mass index）が平均27.5であった。

図2 術式別合併症数

図3 開腹術への移行原因

考 察

婦人科領域における腹腔鏡下手術の症例数は年々増加している。手術器具の改良・開発や経験症例数の増加に伴う術者の技術の向上により、対象疾患の内容も診断的な症例からより治療的な症例へと変遷してきている。特に卵巣嚢腫や子宮外妊娠といったいわゆる良性疾患では現在、標準術式になりつつあるといっても過言ではない。当院は腹腔鏡下手術の黎明期から同手術に積極的に取り組んできており、一施設での経験が蓄積されてきた。当院の婦人科手術全体に占める腹腔鏡下手術の割合は平成2年の導入初年度5.9%（16/268例）から平成17年には51.8%（571/1102例）に増加している。手術内容も導入初期には不妊症に関連する症例（軽度な癒着の剥離や多嚢胞性卵巣症候群における卵巣多孔形成術等）などの簡単な手術操作を行う症例が多数であったが、近年子宮筋腫核出術や腹腔鏡補助下腔式子宮全摘術といったより高度な技術を要する手術が増えた。平成17年に至っては子宮筋腫核出術および腹腔鏡補助下腔

式子宮全摘術が全腹腔鏡手術の17% (97/571例) を占めるようになり、それ以降飛躍的に増加しつつある。

手術内容の高度化、複雑化に伴い、周術期合併症も多様化して頻度も増加することが予想されたが、先に当院で行った報告によれば¹⁾、むしろ発生頻度は減少し、初期に起こった尿管損傷以外には後遺症を伴う重篤な合併症は認めなかった。婦人科領域の腹腔鏡下手術の全合併症頻度は0.05~3%^{2,3,4,5)}と言われている。合併症の定義は施設や報告によって様々で、単純に発生頻度のみを比較することはできないが、個々の定義に沿って検討すると当院における合併症頻度2.58% (105/4,069例) は特に高い割合ではないと考えられた。

1 > 他臓器損傷について

1) 腸管損傷

重要な合併症の一つである腸管損傷は0.05~0.3%との報告がされている⁴⁾。Chapronらの報告によれば腹腔鏡下手術の難易度が高くなれば腸管損傷の頻度も上昇し、その30%が第2トロカー挿入時に起こるとされる²⁾。当院で起こった3例(0.074%)は、腹壁切開創の若干拡大による修復で対応可能であったが、今後もさらに難易度の高い術式が増加することが考えられ、注意を要する。

2) 膀胱損傷

婦人科領域の腹腔鏡下手術における膀胱損傷の頻度は2%で、第2、3トロカー挿入時に多く、当該施設の症例数が100例を越えると著明に減少するとの報告がある³⁾。当院では導入初期と後期に1例ずつ認めているが、導入後期の症例はやはり第2トロカー挿入時に起こっていた。トロカー設置部位の決定は術者の経験や技術習得の程度によるものが大きい、高度な癒着を認める症例では膀胱の位置の特定が難しかった。

3) 尿管損傷

尿管損傷の頻度は、一般には0.5~2.5%であり、膀胱近傍の癒着剥離操作や止血操作に伴って起こっている⁴⁾。止血操作に頻用されるモノポーラ電極電気メスはバイポーラ電極電気メスと比較して操作性に優れる反面、組織変性が深く広範囲である。尿管の走行は解剖学的に予測可能であり、子宮付属器領域の子宮内膜症性病変を焼灼する際には十分に尿管存在部位に注意する必要がある。しかし、モノポーラ電極の電気メスを用いる際には周辺臓器へのスパークも尿管損傷の原因となり得ることが報告されており⁴⁾、予測不可能な場合もあることを認識しておくべきである。当院で唯一重

篤であったモノポーラ電極電気メスによる子宮内膜症病変焼灼が原因と推定される尿管損傷は、術直後には無症状であり症状発現までに2ヶ月を要した。確定診断に至り適切な処置を行うまでに長期間を有し、結果的に大きな後遺症に至った。同様に他施設でも術後3週間目で腹水貯留により尿管損傷が見つかった症例が報告されているため⁴⁾、尿管損傷については術後長期にわたりその発生の可能性を念頭に置く必要があると思われる。

4) 血管損傷

腹部大動脈などの大きな血管の損傷の頻度はおおむね0.03~0.05%との報告が多くクローズド法の第1トロカー挿入時に起こっている^{1,2,3,4,5)}。当院では当初より安全性を考慮して全例直視下に開腹するオープン法を選択しており、第1トロカー挿入時における腹腔内血管の損傷は認めなかった。当院で行っている腹腔鏡透過光による浅腹壁動静脈の損傷は回避が比較的容易であるが、肥満による腹壁の肥厚が認められると、このような予防法は困難だった。また、筋層内の血管など、深部の腹壁動静脈については同定が困難であり、トロカー針先端が鋭利な場合は、血管損傷を起こしやすいため、先端が鈍で損傷を起こしにくい形状のものをを用いる必要があると思われる。当院では、このような出血を防ぐ方法として、メスで皮膚切開を入れた後、先にペアン鉗子などで腹腔鏡直視下に筋膜、腹膜を穿通せしめ、挿入経路を確保した後、先端が鈍の内筒を使ってトロカーを挿入する工夫をしている。

2 > 皮下気腫とオープン法について

平成16年に行われた産婦人科内視鏡手術に関するアンケート調査によれば気腹法に伴う偶発合併症として最も多いものは皮下気腫(113例:0.84%)であった⁶⁾。皮下気腫は第1トロカー刺入時に起こりやすく、その多くがクローズド法で発生している。クローズド法には、挿入が早く時間が短縮できる、トロカー設置創からのガス漏出が少ない、切開創がより小さくなるといった利点がある⁷⁾。しかし、皮下気腫や大血管損傷といった重篤な合併症を起こすリスクが高くなることが考えられ、合併症予防の観点からは直視下に腹腔内到達可能なオープン法が優れていると考えられる^{8,9)}。実際、全例オープン法を行っている当院での皮下気腫は3例(0.074%)と極めて少なく、オープン法はより安全な腹腔内到達法と考えられる。当院での皮下気腫発生は気腹法での手術時に腹腔内への送気を止めずにフィブリンのり噴霧を行ったこと、

第1 トロカーの腹腔内到達を未確認のまま送気したことが原因であった。本来、気腹法でフィブリンのり噴霧を行うことは禁忌とされているが、予想できない出血などが起こり、やむなく使用することがある。その場合はガス流出口を確保した上で送気を中断して行う必要があり、操作の十分な確認が必要である。

3 >開腹術への移行

開腹術への移行そのものを合併症数に含めている報告もある²⁾。しかし、より大きな合併症を回避するために施行されていることから今報告では合併症の範囲に入れず、別個に検討することとした。開腹術への移行の報告は0.32~1.2%と施設間に差があるが、術者の経験年数が増加するに従いその率は減少するとの報告がある^{2,4,5)}。開腹術への移行や合併症の起こる背景として癒着や術中出血といった個々の症例の状況も一因であるが、手術技術の未熟さや不適切な術式や器具の選択といった術者の経験によるものも大きいと思われる。当院では腹腔鏡下手術の経験年数が25年以上1名、20年以上1名、15年以上2名と、4名の日本産科婦人科内視鏡学会技術認定医を有している。経験に応じて年々難易度の高い症例でも腹腔鏡下手術を選択する傾向にあるため開腹術への移行の頻度は、近年逆に微増している¹⁾。開腹移行症例の増減に関しては単純な議論はできないが、経験数の増加、手術手技の向上により難易度の高い症例に対しても腹腔鏡下手術を行うことは妥当と考えられた。しかし「腹腔鏡下手術の対象外である」と判断された場合には、より確実に安全性の高い開腹術に変更することが重篤な合併症を回避でき、何よりも良性疾患による後遺症の発生を予防する上で重要であると考えられる。当院では術中出血が1,000gに達した症例、視野不良が吊り上げ法・気腹法を併用してもなお改善されなかった症例（高度癒着、肥満）は開腹術に移行していることから、これらがおおよその目安となり得ると思われる。

結 論

腹腔鏡下手術はその低侵襲性から入院期間の短縮、疼痛の軽減、早期の社会復帰といった恩恵を患者にもたらしてきたが、その一方で特異な操作方法や使用器具の特性などから思わぬ合併症を引き起こす可能性が残されている。高度な技術を習得していても合併症を皆無とすることは困難であるため、可能性のある合併症について十分理解し

なくてはならない。これまで一施設においての1,000例以上を対象とするまとまった合併症報告は少なかったが^{9,10)}、本検討を通して当施設の経験の蓄積を十分に患者側に情報提供できるようになった。また婦人科良性疾患においては腹腔鏡下手術を完遂することにこだわらず、安全で確実性のある手術を目指すことが重要であると思われる。当院では手術器具一つとっても数多の試行錯誤や工夫を重ねてきており、本合併症頻度報告は婦人科領域における腹腔鏡下手術に有用な情報を示唆できるものと考えている。

“本論文の要旨は第59回日本産科婦人科学会において発表した。”

参考文献

- 1) 山田 陽子、福原 正生、中村 元一、他：当科での腹腔鏡下手術における対象症例の変遷および合併症に関する検討 日本産科婦人科内視鏡学会雑誌 2007; 23(1): 186-189
- 2) Charles Chapron, et al: Surgical complications of diagnostic and operative gynecological laparoscopy: a series of 29 966 cases, Human Reproduction 1998; 13(4): 862-872
- 3) Kathie M Dalessandri, et al: Laparoscopic Hernia Repair and Bladder Injury: JSLS 2001; 5: 175-177
- 4) Borten M: Laparoscopic Complications: Prevention and Management 1986; 331, B. C. Decker, Tronto
- 5) Franck Leonard, et al: Perioperative morbidity of gynecological laparoscopy: Acta Obstet Gynecol Scand 2000; 79: 129-134
- 6) 産婦人科内視鏡学会に関するアンケート調査-2004年度集計結果報告-日本産科婦人科内視鏡学会雑誌 2005; 21(2): 451-457
- 7) Frank William Jansen, et al: Complications of laparoscopy: An inquiry about closed- versus open-entry technique: American Journal of Obstetrics and Gynecology 2004; 190: 634-638
- 8) B. J. Bonjer, et al: Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery: British Journal of Surgery 1997; 84: 599-602
- 9) Malcom G. Munro: Laparoscopic access: complications, technologies, and techniques: Current Opinion in Obstetrics and Gynecology 2002; 14: 365-374
- 10) Leng J, et al: Complications in laparoscopic gynecologic surgery: Chin Med Sci J 2000; 15(4): 222-226
- 11) Miranda CS, Carvajal AR: Complications of operative gynecological laparoscopy JSLS 2003; 7(1): 53-58