

内視鏡外科手術における研究と治療の進歩

(5) 婦人科領域

東京女子医科大学医学部産婦人科学

ハシモト カズノリ
橋本 和法

(受理 平成 24年 6月 6日)

Up-to-date Information on Research and Treatment in Endoscopic Surgery
(5) Gynecological Field

Kazunori HASHIMOTO

Department of Obstetrics and Gynecology, Tokyo Women's Medical University School of Medicine

The technical development of instruments for endoscopic surgery began in the field of gynecology with the improvement of optics and instruments for laparoscopic surgery in the late 1980s. This led to further development in gynecoscopic surgery. The advantages of endoscopic surgery over open surgery, such as less trauma, less postoperative pain, shorter hospital stays and a faster recovery period, are becoming more accepted. On the other hand, surgical procedure and instruments are quite different from traditional laparotomy and transvaginal surgery, therefore different complications and incidents sometimes occur. The main endoscopic surgeries in the field of gynecology are laparoscopic surgery, transcervical resectoscopy (TCR) and falloposcopic tuboplasty (FT), and the main targets are benign gynecological disease. For example, laparoscopic cystectomy (LC) and laparoscopically assisted cystectomy (LAC) are performed for benign ovarian tumors. Laparoscopic myomectomy (LM) and laparoscopically assisted myomectomy (LAM) are performed for uterine fibroids. Procedures are selected according to various conditions. The future may bring more development in single port entries (Tanko) and robotic surgery as more minimally invasive surgery in the field of gynecology, and targets of laparoscopic surgery may extend to malignant gynecological disease. Not only minimally invasive but also a safe procedure is essential.

Key Words: minimally invasive surgery, laparoscopic surgery, transcervical resectoscopy, falloposcopic tuboplasty

はじめに

婦人科領域における腹腔鏡との大きな関わりは、1978年にドイツの Kurt Semm が自動気腹装置や手術器具を開発し、内視鏡で婦人科手術を実施し現在の腹腔鏡下手術の基礎を確立したことに始まる。次いで腹腔鏡の引き金となったのは、後にノーベル生理学・医学賞を受賞した Robert Edwards らが紹介した体外受精である¹⁾。1980年に入り、卵巣からの採卵や配偶子卵管内移植 (gamete intrafallopian transfer: GIFT) などの生殖医療に貢献した。しかしその後経腔的採卵法が出現した1985年頃からは、腹腔鏡はもっぱら不妊症の原因検査、子宮内膜症の診断や

病巣焼灼術、卵管結紮術などが行われていた。

そのような背景の下、現在の腹腔鏡下手術の普及の契機となったのは、器具類の改良や CCD (charge coupled device) カメラなど周辺機器の開発により、1987年にフランスの Philip Mouret が行った腹腔鏡下胆嚢摘出術である。1990年には我が国の外科においても導入され、1992年には保険適応となり従来法とは概念が全く異なる手術法として爆発的な普及の口火が切られた。一方、婦人科領域においても低侵襲手術 (minimally invasive surgery) として QOL (quality of life) の向上を提供する治療法として広く普及してきている。

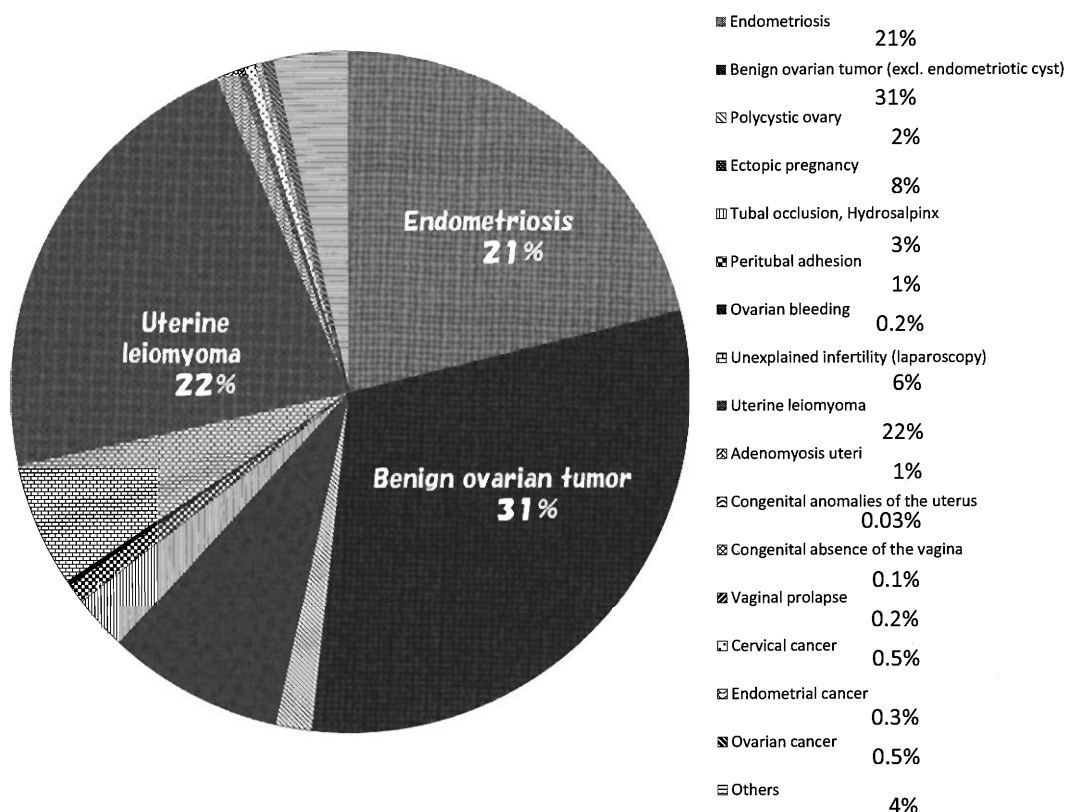


Fig. 1 The ratio of the gynecological disease performed surgery laparoscopically in Japan (Year 1990 ~ 2009)

本稿では我が国における婦人科領域における内視鏡手術（腹腔鏡下手術，子宮鏡下手術，卵管鏡下手術）の現況と将来の展望について紹介する。

1. 腹腔鏡下手術

腹腔鏡下手術は開腹手術と比較して手術創部が小さいため，美容的に優れかつ痛みも軽減し，術後の鎮痛剤の使用量が減少するという利点がある。また在院日数の短縮による早期の社会復帰も期待できる。

一方，従来法である開腹手術や腔式手術とは手術手技や使用する器具類は大きく異なり，そのことによる合併症や偶発症の発生は少ない。

Fig. 1 は 1990 年～2009 年の婦人科領域における対象疾患別症例数と頻度を示すが，総症例数は 198,030 例であった。そのうち良性卵巣腫瘍が 60,602 例 (31%) と最も多く，次いで子宮筋腫が 43,682 例 (22%)，子宮内膜症が 41,936 例 (21%) であった²⁾。

以下代表的な婦人科領域における腹腔鏡下手術の術式について説明する。

1) 付属器切除術 卵巣腫瘍切除術

腹腔鏡下の卵巣手術には付属器切除術，嚢腫切除術などがあるがいずれも良性卵巣腫瘍に対して適応される術式であり，悪性が疑われる場合は通常開腹

手術が選択される。嚢腫切除術が適応される場合と，付属器切除術が適応される場合があるが，年齢および挙児希望などの条件や嚢胞の状態によって術式が選択される。腹腔鏡下付属器温存手術には，腹腔鏡下卵巣嚢腫摘出術 (laparoscopic cystectomy : LC) と腹腔鏡補助下卵巣嚢腫摘出術 (laparoscopically assisted cystectomy : LAC) がある。大きな卵巣嚢腫 (径 10cm 以上) の場合や感染症があり腹腔内の洗浄をより厳密に行わなければならない症例においては LAC が選択されるが，腹腔内操作のみで治療が完遂できると判断された場合には LC が選択される。

2) 子宮全摘術

良性子宮疾患 (子宮筋腫や子宮腺筋症など) に対する単純子宮全摘術を腹腔鏡下に行う場合には主として以下の方法に分類される。子宮動脈の処理を腔式に行う腹腔鏡補助下腔式子宮全摘術 (laparoscopically assisted vaginal hysterectomy : LAVH)，子宮動脈の処理までを腹腔鏡下に行う腹腔鏡下子宮全摘術 (laparoscopic hysterectomy : LH)，すべての処置を腹腔鏡下に行う全腹腔鏡下子宮全摘術 (total laparoscopic hysterectomy : TLH) の 3 つである。

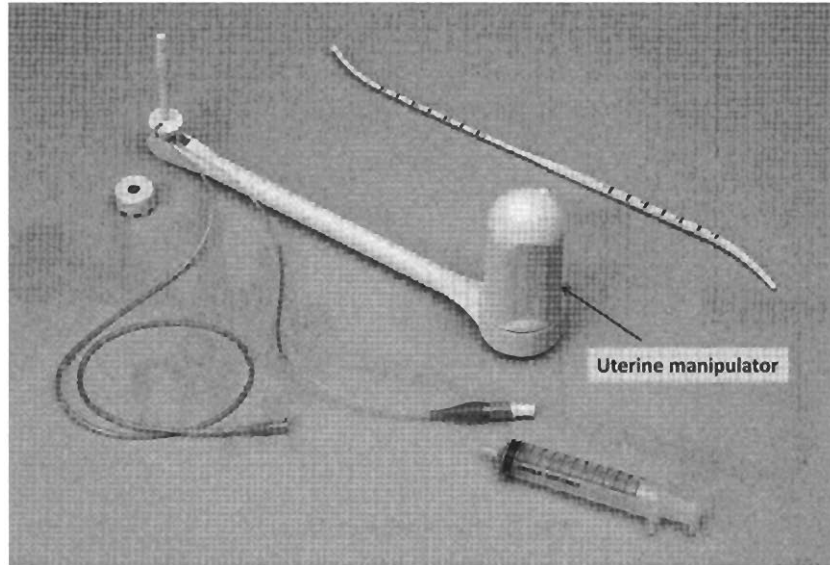


Fig. 2 Uterine manipulator

This instrument is essential for some procedures in gynecological laparoscopy. However, it must meet a variety of demands. For example, the uterine manipulator ensures a good view of the surgical field in laparoscopic hysterectomy. In addition, a uterine manipulator can help to create the tension on the tissue that is useful for cutting the adhesions of endometriosis.

LAVH, LH, TLH のいずれを選択するかに関しては、一般的には腔式子宮全摘術、LAVH や LH が困難な症例、すなわち経腔的アプローチが困難な症例に対しては、TLH が適しているといえる。つまり、未経産女性や既往帝王切開術例などのように経腔分娩の既往のない例、子宮内膜症などのような骨盤内癒着を疑わせる症例、子宮が大きくて小骨盤腔に入ってこない症例などが対象となる。

3) 子宮筋腫核出術

腹腔鏡下の子宮筋腫核出術には、すべての操作を腹腔鏡下で行う腹腔鏡下子宮筋腫核出術 (laparoscopic myomectomy : LM) と腹壁に小切開を加えてそこからの操作の補助で行う腹腔鏡補助下子宮筋腫核出術 (laparoscopically assisted myomectomy : LAM) がある。核出した筋腫核の細切および搬出には、現在電動式モルセレーターが最も広く用いられている。本装置は操作を誤ると重大な合併症を引き起こす可能性があり、基本的な注意事項を厳守する必要がある。モルセレーターを使用しない方法としては、ダグラス窩を開放して筋腫を搬出する方法がある。子宮筋腫核出術は妊孕性温存手術であり術後の妊娠、分娩に関しては施設により様々で一定の見解はない。しかしながら筋腫核出後の妊娠中に子宮破裂の報告もみられることから、注意深い妊娠の経過観察が必要である。

4) 子宮内膜症

子宮内膜症の手術適応は薬物療法が無効な疼痛(月経困難症など)、一定以上の大きさの卵巣子宮内膜症性嚢胞(チョコレート嚢腫)、内膜症が原因と考えられる不妊症などがある。手術の対象は腹膜病変、嚢胞、ダグラス窩深部病巣などで、ほとんどの症例で腹腔鏡下での手術が可能であるが、重症腹膜炎の既往や頻回の開腹手術などによる広範な癒着が疑われるものは開腹手術にすることも考えるべきである。また嚢胞性病変においては、卵巣悪性腫瘍の鑑別などの術前の評価や、直腸の癒着が疑われる場合は腸管の前処置など術前の準備も重要である。手術の際は Fig.2 のような子宮操作器具を挿入し、第三助手により子宮を前後左右に、また頭側、尾側に移動させることにより円滑な鏡視下操作が可能となる。

5) 異所性妊娠(子宮外妊娠)

異所性妊娠では卵管妊娠の頻度が最も高く、性成熟期女性における代表的な緊急疾患の一つであり、以前は破裂や多量の腹腔内出血をきたして診断され緊急開腹手術となることが多かった。しかし近年、経腔超音波断層法の普及や高感度 hCG (human chorionic gonadotropin) 検出薬の開発により破裂前に診断され、妊娠初期の異常妊娠を疑われる症例が増えてきたことから、卵管妊娠に対しては腹腔鏡下手術が第一選択と考えられている。腹腔鏡下卵管妊娠

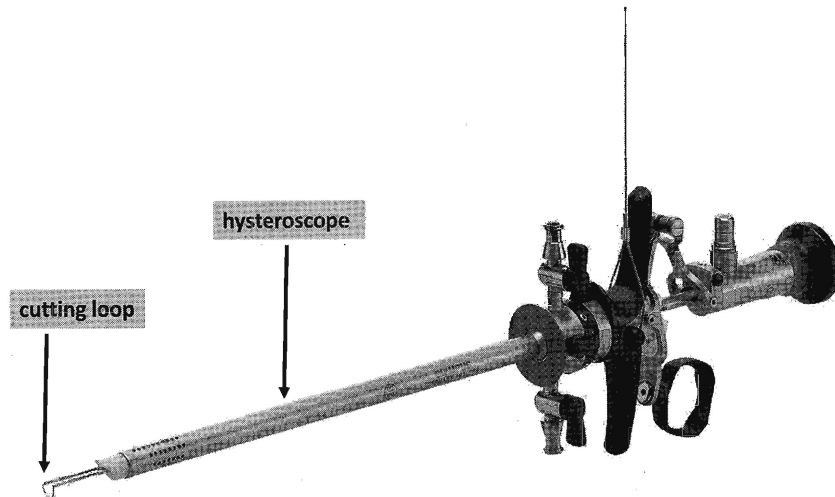


Fig. 3 Hysteroscopescope

The hysteroscopescope, with a cutting loop electrode or a right-angled knife electrode, was used as a standard instrument for all operative procedures such as transcervical resection of submucosal type myoma, endometrial polyp, adhesion of the uterine cavity and partial septate uterus.

手術は妊孕性温存を目的とした卵管切開術と根治手術を目的とした卵管摘出術の2つが代表的手術である。

6) 不妊

不妊症に腹腔鏡下手術を行う具体的対象となるのは以下の場合である。

(1) 腹腔内の状況を検索するための診断的腹腔鏡

主として細径内視鏡が用いられるが、適応となるのは原因不明不妊の症例に対してである。これには事前の不妊検査において不妊因子が特定できない場合と、不妊原因が認められそれに対し適切な治療が行われたにもかかわらず妊娠が成立しない場合がある。

(2) 卵管の器質的障害あるいは骨盤内癒着に対する腹腔鏡下手術

事前の検索にて卵管周囲や骨盤内に癒着が想定される場合が適応となる。ただし、その程度が重要であり手術操作を行っても妊孕性の改善が期待できないと判断される場合や、手術操作を行ううえで臓器損傷などの危険性が高いと判断される場合は、本手術の適応とはならない。

(3) 多嚢胞卵巣症候群 (polycystic ovary syndrome : PCOS) に対する卵巣表面多孔術

排卵障害の原因として PCOS が占める頻度は高い。形態的な多嚢胞卵巣、内分泌学的異常(血清 LH 高値または男性ホルモン高値)を主徴とするが、その病態生理は完全には解明されていない。術式のポイントは、卵巣表面の皮質を数カ所穿通し、集簇している小卵胞の一部を焼灼することである。

また、前述した子宮筋腫に対する腹腔鏡(補助)下子宮筋腫核出術や卵巣嚢腫(胞)に対する腹腔鏡下卵巣嚢腫(胞)摘出術、後述する粘膜下筋腫や子宮内膜ポリープに対する子宮鏡下手術も不妊症に対する治療となる。

2. 子宮鏡下手術

子宮鏡には診断的子宮鏡(ヒステロファイバースコープ:軟性鏡)である子宮鏡検査と、治療的子宮鏡(ヒステロレゼクトスコープ:硬性鏡)である子宮鏡下手術がある。ヒステロレゼクトスコープは外套管、光学視管(スコープ)、内套管、ハンドル部分(操作部)からなる(Fig. 3)。子宮腔内病変の治療を目的とする子宮鏡手術は Neuwirth が初めて報告した³⁾。林らが「経頸管的切除術(transcervical resection : TCR)」として、専用機器の開発と光源、光学機器、パワーソース(熱源)などの周辺機器の進歩によって以下の疾患の治療において安全性、簡便性および汎用性の高い術式として発展、普及している⁴⁾。

1) 粘膜下筋腫

粘膜下筋腫の最長径、子宮内腔の突出度、悪性病変がないことなどを確認して子宮鏡下手術の適応を考慮する。

2) 子宮内膜ポリープ

スコープを用いての直視下切除は容易に施行できる。

3) 子宮腔癒着症

妊孕能の回復を目的として行うため、子宮内膜の機能をできるだけ損なわずに子宮内腔を本来の容積

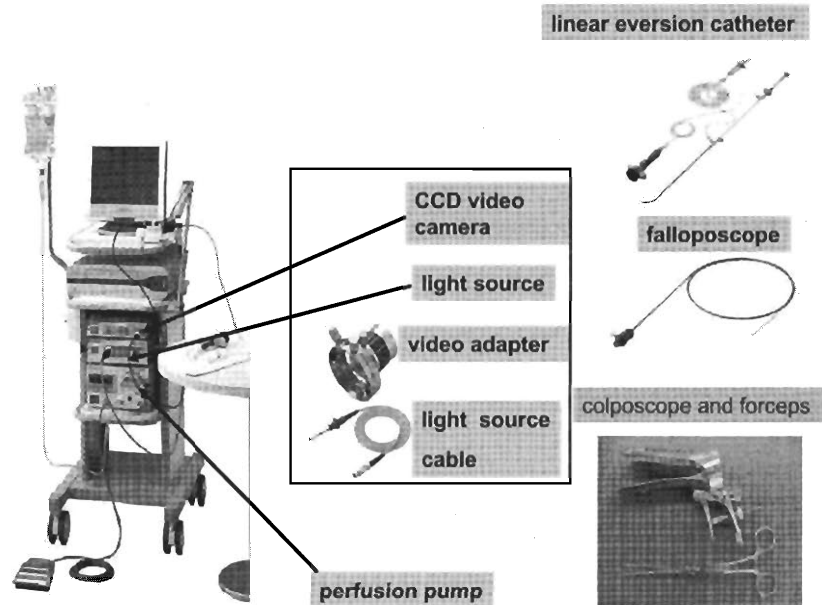


Fig. 4 Falloposcopic tuboplasty (FT) system

The FT catheter system consists of three units: a charge coupled device video camera and light source, a falloscope, and a linear eversion catheter. FT is a surgical technique of recanalization of the occluded fallopian tube.

に回復することに留意することが重要である。

4) 中隔子宮

先天的に遺残した中隔はそれを取り除くことにより、妊孕性を高めることを目的とする。

3. 卵管鏡下手術

卵管内腔の病変、特に卵管通過障害に対する観察と治療（再疎通術）を同時に行う卵管鏡下卵管形成（falloscopic tuboplasty：FT）治療法であるFTシステムが開発された⁹⁾。

FTシステムは円筒状の伸長性バルーンカテーテルとその内側に微細で曲げられる卵管鏡を組み込んだシステムで、それに接続するCCDビデオカメラ、テレビモニター、光源装置、灌流ポンプから構成される（Fig. 4）。卵管鏡下手術の適応は卵管閉鎖および卵管狭窄などの卵管通過障害であるが、原則としてFTカテーテルの全長が10cmであることから、経頸管FTでは子宮から10cmまでに存在する卵管の閉塞ないし癒着による狭窄の病変に対する卵管形成が可能である。すなわち、間質部、狭部、膨大部の病変が適応となる。采部先端の病変である卵管留水症は、卵管が拡張し延長しているため、腹腔鏡下に卵管采の形成が必要となり、加えてFTの経卵管アプローチが有効である場合が少なくない。また、卵管周囲および卵管采癒着を生じていることが多く、同時に腹腔鏡での癒着剝離などの治療が必要と

なるため、その可能性が高いときは、FTを腹腔鏡と同時に行うことが望ましい。卵管鏡下手術は卵管性不妊症において、体外受精技術とは異なる病変部位を改善するための治療技術として普及が期待される治療法である。

4. 保険適応について

婦人科疾患における保険認可は1994年に子宮付属器腫瘍摘出術、子宮内膜症病巣除去術、卵巣部分切除術、子宮付属器癒着剝離術、子宮外妊娠手術の5つの術式に適用され、翌1995年には子宮全摘出術が追加された。その後も保険点数の改正や保険適応の術式追加があり、2010年4月現在での保険適応はTableに示す状況にある⁶⁾。

現状での腹腔鏡下手術は悪性腫瘍に対する保険適応はないが、2008年7月に腹腔鏡下子宮体癌根治手術（手術進行期分類Ib期までの子宮体癌に限る）が先進医療として認められた。

5. 腹腔鏡下手術の将来への展望

1) 単孔式手術

腹腔鏡下手術の低侵襲性をさらに進めたのが、3～4カ所の創部からポートを挿入する腹腔鏡下手術に対して、臍部1カ所から複数のトロカールを挿入する「単孔式手術」である。同一創から鉗子やスコープなどの器具を同時に挿入、使用しなければならないため、器具間の干渉を避けるように工夫された開創器

Table Medical fee points of endoscopic surgery in the field of gynecology (Revised, April 1, 2010)

術式	区分番号	報酬点数 (2010)
子宮内膜症病巣除去術	K863	19,100
子宮鏡下子宮中隔切除術, 子宮内腔癒着切除術	K863-2	14,300
子宮筋腫摘出(核出)術	K872-2	28,940
子宮鏡下有茎粘膜下筋腫切除術, 子宮内膜ポリープ切除術	K872-3	4,730
子宮鏡下子宮筋腫摘出術	K873	14,470
膣式子宮全摘術	K877-2	38,500
広靭帯内腫瘍摘出術	K878-2	21,640
子宮付属器癒着剥離術	K886-2	17,900
卵巣部分切除術	K887-2	14,470
卵管結紮術	K887-2-2	14,470
卵管口切開術	K887-3-2	14,470
多嚢胞性卵胞性卵巣焼灼術	K887-4	15,860
子宮付属器腫瘍摘出術(両側)	K888-2	25,480
卵管全摘術, 卵管腫瘍全摘術, 子宮卵管留血腫手術	K888-2-2	25,480
卵管形成手術(卵管・卵巣移植, 卵管架橋等)	K890	21,060
卵管鏡下卵管形成術	K890-2	35,700

や彎曲した鉗子およびスコープなどの専用デバイスが必要である。SILS(single incision laparoscopic surgery), LESS(laparo-endoscopic single-site surgery), S-Portal(single-portal)など術式の表記が統一されていないが, 日本内視鏡学会において用語の混乱を避けるため, 学会として「単孔式手術(Tanko)」と呼称することに決定された。単孔式手術は現時点では自由度が小さく, 特殊な技術を要する手術であることは否めない。しかし医療機器の発達が目覚ましいものがあるため, 今後さらに使いやすい器具が開発され, それに応じて本術式も発展していく可能性がある。婦人科領域では, 子宮全摘術⁷⁾や子宮筋腫核出術⁸⁾などに応用されており, 将来が期待される術式と考えられる。

2) Robotic surgery

遠隔操作が可能な手術用ロボットは, 1999年に米国のIntuitive Surgical社により, 腹腔鏡下手術支援ロボットda Vinci[®] surgical systemとして開発されるに至った。本systemの利点は従来の鉗子では不可能な動きを容易に行え, 手ブレを鉗子操作に伝えることなく, また操作速度をdowngradeできるため, 安全に確実な操作が行えることである。また, 術野は3Dモニター画面で10倍まで拡大可能であるため, 術者は従来の腹腔鏡下手術のように遠近感覚に慣れる必要もなく, さらにきめ細かい操作が可能である⁹⁾。米国では婦人科領域においては, 2005年に子宮筋腫核出術と子宮全摘術(robotic-assisted laparoscopic hysterectomy: RALH)がFDA(Food

and Drug Administration)の承認を得ているが, 上記理由により今後我が国の婦人科領域においても広く普及する可能性がある。

おわりに

腹腔鏡下手術は婦人科領域においても, 近年急速に浸透してきている手術方法である。現状での腹腔鏡下手術は良性の婦人科疾患に限られているが, 今後は婦人科悪性疾患に対してもエビデンスの集積により拡大されていく可能性がある。その際重要なことは腹腔鏡下手術の利点である低侵襲に手術を行えることは勿論であるが, かつ「安全に」施行できることが重要である。

文 献

- 1) Edwards RG, Steptoe PC, Purdy JM: Establishing full-term human pregnancies using cleaving embryos grown in vitro. Br J Obstet Gynecol **87**: 737-756, 1980
- 2) 北野正剛, 山下裕一, 白石憲男ほか: 内視鏡外科手術に関するアンケート調査—第10回集計結果報告—. 日内視鏡外会誌 **15**: 565-679, 2010
- 3) Neuwirth RS: A new technique for and additional experience with hysteroscopic resection of submucous fibroids. Am J Obstet Gynecol **131**: 91-94, 1978
- 4) 林 保良, 宮本尚彦, 友松守彦ほか: 新しい婦人科用レゼクトスコープの開発—経頸管的切除術(TCR)および子宮内膜破壊術(EA)への応用—. 日産婦内視鏡会誌 **4**: 56-61, 1988
- 5) Kerin J, Surrey E, Daykhovskiy L et al: Development and application of a falloposcope for transvaginal endoscopy of the fallopian tube. J Laparosc Surg **1**: 47-56, 1990
- 6) 日本医師会: 改訂診療報酬点数表参考資料(平成22年4月1日実施)

- 7) **Langebrette A, Qvigstad E**: Total laparoscopic hysterectomy with single-port access without vaginal surgery. *J Minim Invasive Gynecol* **16**: 609-611, 2009
- 8) **Kikuchi I, Kumakiri J, Kuroda K et al**: A novel modification of traditional 2-port laparoscopic surgery using a 5-mm flexible scope. *J Minim Invasive Gynecol* **16**: 734-738, 2009
- 9) **Payne TN, Dauterive FR**: A comparison of total laparoscopic hysterectomy to robotically assisted hysterectomy: surgical outcomes in a community practice. *J Minim Invasive Gynecol* **15**: 286-291, 2008

本シリーズの今後の掲載予定

執筆者	所属	タイトルまたはテーマ	掲載号
神尾孝子	外科学 (第二)	巻頭言	82 (1)
神崎正人	外科学 (第一)	(1) 胸部外科領域: 胸腔鏡下手術	82 (1)
笹川 剛	消化器外科学	(2) 消化器外科領域 ①上部消化管: 胃癌	82 (2)
板橋道朗	外科学 (第二)	(2) 消化器外科領域 ②下部消化管: 大腸癌	82 (2)
中島一朗	腎臓外科	(3) 泌尿器科領域 ①腎臓	82 (3)
飯塚淳平	泌尿器科学	(3) 泌尿器科領域 ②前立腺	82 (3)
飯原雅季	内分泌外科	(4) 内分泌外科領域	82 (4)
橋本和法	産婦人科学	(5) 婦人科領域	82 (4)
村田泰章	整形外科科学	整形外科領域	
木附 宏	戸田中央総合病院脳神経外科	脳神経外科領域	
伊関 洋	先端生命医科学研究所	内視鏡の今後の展望	

※小児外科領域は「世川 修:小児科領域における研究と治療の進歩 (12) 小児内視鏡 (腹腔鏡・胸腔鏡) 手術. 81 (5): 356-362, 2011」をご覧ください。