

マニピュレーターを使用せずに腹腔鏡下子宮全摘出術を施行した9症例の検討

井上浩太朗・南 星旭・平塚 由貴・高石 清美
月原 悟・申神 正子・金森 康展

総合病院山口赤十字病院 産婦人科

Study of nine cases of total laparoscopic hysterectomy performed without the use of a uterine manipulator

Kotaro Inoue · Sung Ouk Nam · Yuki Hiratsuka · Kiyomi Takaiishi
Satoru Tsukihara · Masako Sarugami · Yasunobu Kanamori

Department of Obstetrics and Gynecology, Japanese Red Cross Yamaguchi Hospital

腹腔鏡下子宮全摘出術において、安全かつ円滑に手術を進行するためには、子宮に対して適切な操作や固定が必要とされる。腹腔鏡下子宮全摘出術中のマニピュレーターによる子宮の経腔的操作・固定は、術中の視野展開に重要な役割を果たし、手術の安全性と迅速性が高まると考えられている。しかし様々な理由でマニピュレーターが挿入できない症例がある。今回、当院でマニピュレーターを使用できない症例に対して、当科独自の工夫により安全に腹腔鏡下子宮全摘術を施行した9例を経験したので報告する。

症例は、2019年4月から2024年3月までの間にマニピュレーターを使用せずに腹腔鏡下子宮全摘出術を施行した9例である。患者背景は、円錐切除術後の完全子宮口閉鎖が2例、子宮内膜異型増殖症が3例、帝王切開瘢痕部妊娠が2例、子宮頸部細胞診異常の持続が2例であった。

手術方法は、経腔的に子宮頸部を絹糸で縫合閉鎖して、vagi-pipe®(八光メディカル)内に通した絹糸の牽引とvagi-pipe®の押込みにより子宮を経腔的に保持した。ダイヤモンド配置4ポートに加え、左側腹部にトロッカーを留置し、ラチェット付き把持鉗子で子宮を把持した後、鉗子を体外固定器具で固定しながら子宮操作を行った。腹側および腔側からの子宮固定が可能となるため、十分な術野視野を確保しながら、安全に手術を遂行することができた。

手術時間は中央値で150分(102-272分)、出血量は中央値で10g(10-80g)であった。合併症は小腸損傷が1例あった。

腹腔鏡下子宮全摘出術に際して、マニピュレーターを使用できない症例でも、術中の創意工夫によって、安全に腹腔鏡手術を遂行することができると考えられた。

Proper manipulation and fixation of the uterus are necessary for a safe and smooth procedure during total laparoscopic hysterectomy (TLH). However, in some cases, manipulators cannot be inserted into the uterus for various reasons. We report nine cases of TLH in which a manipulator was not available between April 2019 and March 2024. The patient background included two cases of complete cervical atresia after conization, three cases of atypical endometrial hyperplasia, two cases of cesarean scar pregnancy, and two cases of persistent abnormal cervical cytology. The surgical method consisted of transvaginal traction with cervical silk sutures and pushing with vagi-pipe®. A trocar was placed in the left abdomen in addition to the four diamond placement ports. The uterus was manipulated by grasping it with ratcheted grasping forceps. The uterus could be fixed from the abdominal and vaginal sides, and a sufficient field could be secured, allowing the operation to be performed safely. The median operative time was 150 min, the median blood loss was 10 g, and one case involved small intestine injury. TLH can be performed safely with some ingenuity even in cases in which a manipulator cannot be used.

キーワード：腹腔鏡下子宮全摘出術, 子宮マニピュレーター, 合併症

Key words: total laparoscopic hysterectomy (TLH), uterine manipulator, complications

緒言

近年、婦人科手術は開腹手術から腹腔鏡手術へと移行してきており、悪性腫瘍においても腹腔鏡手術を行う症例が増えてきている。腹腔鏡下子宮全摘出術(total laparoscopic hysterectomy: TLH)は、低侵襲で、術後

疼痛が少なく、早期の社会復帰が可能であること¹⁾などの利点から良性疾患を中心に幅広く普及している。TLHでは術中合併症を回避し円滑に手術進行するためには十分な視野確保が必要である。マニピュレーターによる子宮の経腔的操作は、術中に子宮を操作および固定ができるため、視野展開や腔管切開を行う際の適正位置の

保持を行うことに重要な役割を果たし、手術の安全性と迅速性が高まると考えられている。しかし、妊娠中、悪性疾患の可能性がある、子宮口が完全閉鎖しているなどの理由で通常通りにマニピュレーターの挿入が困難な場合や不適切である場合がある。今回は当科におけるマニピュレーターを使用せずにTLHを施行した9例を対象に、手術時の工夫や安全性の評価を目的として、手術時間・出血量・術中合併症について後方視的に検討したので報告する。

方 法

2019年4月から2024年3月までの6年間に当院で婦人科疾患に対してTLHを施行した425例のうち、マニピュレーターを使用せずに腹腔鏡下子宮全摘出術を施行した9症例と同時期にマニピュレーターを使用し、腹腔鏡下子宮全摘出術を施行した416症例について、年齢、手術時間、出血量および術中合併症について比較し、有効性と安全性を検証した。

症例の背景としては、マニピュレーターを使用していない群の内訳は、子宮頸部円錐切除後の完全子宮口閉鎖が2例、子宮内膜異型増殖症が3例、帝王切開瘢痕部妊娠が2例、子宮頸部細胞診異常の持続が2例であった(表1)。

当院でのTLHは通常、オープン法、ダイヤモンド4孔式でアプローチし、マニピュレーターを使用した術式を採用している。マニピュレーターを挿入せずに行ったTLHの手術方法は、すべての症例でまず経腔的に子宮頸部を絹糸で2カ所Z縫合閉鎖し、牽引糸をvagi-パイプ®内を通し、子宮を牽引保持した。その後、二酸化炭素ガスにより気腹し、ポート配置は4孔式ダイヤモンド

法でポート挿入後に、子宮牽引用の鉗子を挿入する目的で左側腹部にポートを追加して5ポートとして手術を行った(図1)。左側腹部のポートからは子宮固定用の鉗子を挿入した。子宮固定用の鉗子は把持力の強いラチェット付き把持鉗子を使用した。また、長時間子宮を把持、固定する必要があったためラチェット付き把持鉗子はエンドスコープホルダー®(平和医療器械)(図2A, B)に固定した。通常のマニピュレーターを使用したTLHの場合には側方アプローチによる広間膜後葉の展開はマニピュレーターを用いて子宮を左右に固定することで視野確保を行っているが、把持鉗子による切離した子宮円靱帯を把持することに子宮操作を行い、マニピュレーター使用しなくとも十分な術野視野を確保することができ、尿管を確認してから子宮動脈を同定し2-0吸収糸にて結紮した。骨盤漏斗靱帯もしくは卵管間膜を切離し、卵巣固有靱帯を切断した。子宮広間膜後葉を切開し、仙骨子宮靱帯をエンシール®(エチコン)で切断した。膣円蓋部で膣を切開し、子宮切離後、膣管より子宮を摘出し、断端部の両端を1-0吸収糸でZ縫合し、その間を1-0 STRATAFIX®(エチコン)で連続縫合した。腹腔内洗浄後、アドスプレー®(テルモ)を噴霧した。その後、インジゴカルミン1Aを静脈注射し、生理食塩水150mlで膀胱を膨満させ、硬性膀胱鏡で膀胱内を観察し、両側尿管口からの尿流を確認して手術を終了した。

今回は、年齢、手術時間、出血量および手術中の合併症の有無について検討した。統計学的検討はFisher検定、Mann-Whitney U検定法を用い、 $P < 0.05$ を統計学的に有意とした。

表1 患者背景

| 症例 | 年齢 (歳) | 病名 | 手術時間 (分) | 出血量 (g) | 合併症 |
|-----|-----------|-------------|-------------|------------|----------|
| 1 | 51 | 子宮内膜異型増殖症 | 152 | 10 | (-) |
| 2 | 27 | 帝王切開瘢痕部妊娠 | 245 | 20 | (-) |
| 3 | 45 | 子宮内膜異型増殖症 | 150 | 80 | (-) |
| 4 | 45 | 子宮内膜異型増殖症 | 136 | 10 | (-) |
| 5 | 71 | 子宮頸部細胞診異常持続 | 113 | 10 | (-) |
| 6 | 36 | 帝王切開瘢痕部妊娠 | 151 | 10 | (-) |
| 7 | 68 | 子宮頸部細胞診異常持続 | 272 | 10 | 小腸損傷(臍部) |
| 8 | 59 | 円錐切除後 | 102 | 10 | (-) |
| 9 | 42 | 月経モリミナ | 102 | 10 | (-) |
| 中央値 | 45 | | 150 | 10 | |

成 績

手術成績をマニピュレーターの使用の有無で比較検討した結果を示す(表2)。マニピュレーターを使用しなかった9例は、年齢は中央値で45歳(27-71歳)、手術時間は中央値で150分(102-272分)、出血量は中央値で10g(10-80g)であった。術中合併症は小腸損傷が1例あった。マニピュレーターを使用した416症例は、年齢は中央値で47歳(30-81歳)、手術時間は中央値で138.5分(60-449分)、出血量は中央値で10g(10-810g)、術中合併症は腸管損傷が1例、膀胱損傷および尿管損傷が1例あった。マニピュレーター使用の有無で比較した結果、年齢の中央値ではマニピュレーターを使用しなかった症例は45歳であり、マニピュレーターを使用

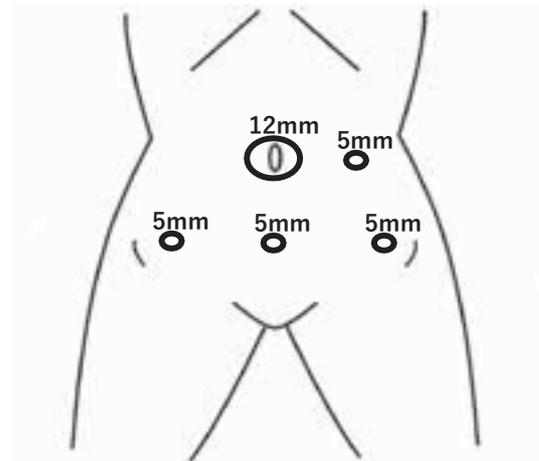


図1 マニピュレーターを使用しない際のポート配置図

(A)



(B)

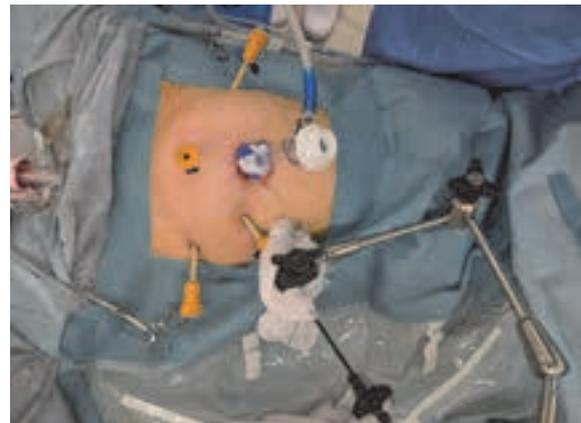


図2

(A)：ラチェット付き把持鉗子とエンドスコープホルダー[®]
 (B)：ラチェット付き把持鉗子をポートから挿入後、エンドスコープホルダー[®]に固定した。

表2 マニピュレーター使用の有無での手術成績の比較検討

| | マニピュレーターなし (n=9) | マニピュレーターあり (n=416) | P value |
|---------|---------------------|-----------------------|----------|
| 年齢(歳) | 45 | 47 | P=0.9331 |
| 手術時間(分) | 150 | 138.5 | P=0.5255 |
| 出血量(g) | 10 | 10 | P=0.2097 |
| 合併症(例) | 1 | 2 | P=0.0623 |

すべて中央値

した症例は47歳 ($p=0.9331$) であった。手術時間の中央値ではマニピュレーターを使用しなかった症例では150分であり、マニピュレーターを使用した症例では138.5分 ($p=0.5255$) であった。出血量の中央値ではマニピュレーターを使用しなかった症例では10gであり、マニピュレーターを使用した症例では10g ($p=0.2097$) であった。術中合併症の有無に関してはマニピュレーターを使用しなかった症例が1例であり、マニピュレーターを使用した症例では2例 ($p=0.0623$) であった。両群間に統計学的な有意差を認めなかった。

考 案

腹腔鏡手術は低侵襲であり、早期の社会復帰が可能であることから婦人科手術において腹腔鏡手術の症例件数は増えており、子宮摘出術においてもTLHが主流となってきている。TLHにおいて術野の展開は合併症を避けるために必須の手技である。マニピュレーターは、子宮を操作することが可能であり、術中に良好な視野を保つことができる。また、子宮を適切な位置で保持することが可能であり、手術スペースを確保することや、組織間に適切な緊張をかけることで、組織の剥離を容易に行うことができるなど重要な役割を果たす。そのため、TLHの際にマニピュレーターを用いて子宮を操作することは種々の合併症発症のリスクを抑え、安全に子宮摘出術を行うことができると考えられている²⁾。マニピュレーターを使用しなくても有害事象の発生率に差はないとする報告もある³⁾ が、その場合は十分な訓練と経験が必要であるとも報告⁴⁾ されている。また、内視鏡手術では限られた鉗子数で手術をすることが多く、マニピュレーターを使用できない症例では、補助鉗子を助手が用いて術者の操作との干渉を避けつつ、子宮を牽引・保持する場合があるが、助手のある程度の経験が求めら

れる。そのため、助手の鉗子操作の影響を受けずに子宮を操作、保持する工夫が必要である。当科でTLHを行う際は通常、カップ付きマニピュレーターを挿入することで、子宮の操作、保持を行っている。今回の報告のように、マニピュレーターを挿入できない場合の工夫として、左側腹部の5mmトロッカーから子宮把持目的で鉗子を挿入すること、経腔的に子宮頸部を絹糸で縫合し縫合糸をvagi-パイプ[®]内に通すことを行っている。補助鉗子を挿入することで、子宮動脈処理の際には円靭帯をこの鉗子で把持することで子宮を牽引することができる(図3A)。また、補助鉗子を使用する際には、エンドスコープホルダー[®]を用いることで補助鉗子を固定することができるため、補助鉗子を助手が用いた場合の術者の操作との干渉を避けることもでき、助手の習熟度に関係なく子宮を牽引、保持することができる。

また、補助鉗子を使用する目的で、通常の4孔式ダイヤモンド法でポート挿入後に、左側腹部にポートを追加して5ポートとして手術を行った場合、助手による補助鉗子の操作が必要となり、助手の人員を増やさなければならぬが、今回用いた体外固定器具であるエンドスコープホルダー[®]を使用する方法では、助手を増やすことなく手術を進行できることと、術者と助手の干渉を増やすことなく手術を遂行できる利点があると考えられる。通常の子宮マニピュレーターを使用できる症例であれば、カップ付きマニピュレーターを頭側に押し込むことで容易に腔側から子宮を支えることが可能であり、カップが腔円蓋部に密着することで腔管切開時の切開ラインを明確にすることができる。マニピュレーターを使用できない症例では、腔側からの子宮保持が困難な場合や円蓋部からvagi-パイプ[®]が離れてしまい、膀胱剥離時の膀胱損傷や腔切開時の尿管損傷の危険性がある。そのため、当院では経腔的に子宮頸部を絹糸で縫合し縫

(A)



(B)



図3 手術所見

(A)：ラチェット付き把持鉗子で子宮円靭帯を把持し、子宮を牽引・固定することができる。矢印はラチェット付き把持鉗子で右子宮円靭帯を把持・牽引した。

(B)：子宮頸部牽引糸を牽引しながら、vagi-パイプ[®]を押し込むことで、腔円蓋部の切開ラインを明確にすることができた。

合糸をvagi-パイプ[®]内に通すことを行っている。縫合糸を牽引しながらvagi-パイプ[®]を頭側に押し込むことで膣円蓋部にvagi-パイプ[®]を密接することが可能となる。また、vagi-パイプ[®]を押し込みながら子宮頸部に縫合した糸を牽引する(図3B)ことにより、膣側からも子宮を支えることができ、膣管切開時のvagi-パイプ[®]に沿わせて切開する際に、マニピュレーターを使用した場合と同様に膣円蓋部の切開ラインを明確にすることができ、尿管を避けながら安全に膣管切開を行うことができた。

マニピュレーターを使用できない症例でのTLHに際して、多くの代替的な子宮マニピュレーション方法が報告されている。子宮にかけた牽引糸を助手の補助鉗子で牽引する方法としては、子宮円索の断端を鉗子で把持して牽引する方法⁵⁾、経腔的にダグラス窩にトロッカーを挿入し、そこから補助鉗子を挿入して子宮にかけた牽引糸を把持し、子宮操作を行う方法⁶⁾、子宮円索と卵管、卵巢固有靭帯を一括して縫縮した後、その牽引糸を鉗子で把持して子宮を牽引する方法⁷⁾、内子宮口レベルにテープを巻いて、そのテープを鉗子で牽引する方法⁸⁾などがある。これらの方法では、牽引方向を自由に変えることができる利点があるが、一方で、操作に不慣れた助手がマニピュレーターの操作を行うと、子宮の適切な操作や保持ができなくなる場合があり、術野で十分な手術スペースが確保できない場合や、臓器の位置関係が変化する場合があり、手術の遂行が困難になることがある。また、子宮に牽引糸をかけ、腹壁に固定する方法では、子宮底正中筋層にかけた牽引糸を下腹壁正中に固定して用いる方法がある^{9) 10)}。この方法では、牽引糸が固定されるため、助手鉗子は不要であるが、容易に牽引方法を変えることができない点が問題となる。今回、当院で行った方法は、通常の4孔式ダイヤモンド法に追加して左側腹部にポートを追加する必要があるが、子宮の牽引方向を任意で変更できる点で利点がある。また、子宮固定用の鉗子として把持力の強いラチェット付き把持鉗子を使用することと、対外固定器具であるエンドスコープホルダー[®]を用いて把持鉗子を把持するため、鉗子操作の緩み等が原因となる術野視野がかわることがない点で利点があると考えられる。このように術者がエンドスコープホルダー[®]を用いた補助鉗子の把持を行うことは、新たなポートから挿入した補助鉗子を使用する助手と干渉することがなく、子宮を牽引、操作、固定することができることと、助手の熟練度に関係なく手術を行うことができることが利点であり、安全かつ円滑に手術を遂行できると考えられる。

婦人科腹腔鏡手術における術中合併症の発生割合は、2018年の日本産科婦人科内視鏡学会の報告では2.35%とされている。術中に500mLを超える出血は1.71%、腸管

損傷は0.15%、膀胱損傷は0.13%、尿管損傷は0.07%と報告されている¹¹⁾。当院でのTLH 425例での術中合併症の発生割合は0.70%であり、全国平均を下回っている。マニピュレーターを使用せずに行ったTLHでは、術中合併症は小腸損傷を1例認めた。小腸損傷の原因としては、以前の腹腔鏡手術による臍部への小腸癒着が原因で臍部のポート挿入時に小腸損傷を認めしたが、子宮摘出時の合併症は認めず、当院で行った補助鉗子および経腔操作による子宮操作での手術方法は安全に遂行できていると考えられた。

結 語

腹腔鏡下子宮全摘出術に際して、マニピュレーターを使用できない症例でも、術前の経腔的な処置や、術中の体外固定器を用いた子宮の操作・保持によって、安全かつ円滑に腹腔鏡下子宮全摘術を遂行できると考えられた。

今回の論文に関して、開示すべき利益相反はありません。

文 献

- 1) Garry R, Founrtan J, Mason S, Napp V, Clayton R, Ohilips G, Whittakaer M, Lilford R, Brindgman J. The eValuate study: two parallel randomised trials, one comparing laparoscopic with abdominal hysterectomy, the other comparing laparoscopic with abdominal hysterectomy, the other comparing laparoscopic with vaginal hysterectomy. *BMJ* 2004; 328: 129-133.
- 2) van den Haak L, Alleblas C, Nieboer T E, Rhemrev J P, Jansen E W. Efficacy and safety of uterine manipulators in laparoscopic surgery: a review. *Arch Gynecol Obstet* 2015; 292: 1003-1011.
- 3) Mebes I, Diedrich K, Banz-Janzen C. Total laparoscopic hysterectomy without uterine manipulator at big uterus weight (>280 g). *Arch Gynecol Obstet* 2012; 286: 131-134.
- 4) Zygouris D, Chalvatzas N, Gkoutzioulis A, Anastasiou G, Kavallaris A. Total laparoscopic hysterectomy without uterine manipulator. A retrospective study of 1023 cases. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2020; 253: 254-258.
- 5) Meng S, LI Z, Chen L, Yang X, Su P, Wang Y, Yi P. Laparoscopic radical hysterectomy for cervical cancer by pulling the round ligament without a uterine manipulator. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2021; 264: 31-35.

- 6) Kanao H, Matsuo K, Aoki Y, Tanigawa T, Nomura H, Okamoto S, Takeshima N. Feasibility and outcome of total laparoscopic radical hysterectomy with no-look no-touch technique for FIGO IB1 cervical cancer. *J Gynecol Oncol* 2019; 30: e71.
- 7) Yuan P, Liu Z, Qi J, Yang X, Hu T, Tan H. Laparoscopic radical hysterectomy with enclosed colpotomy and without the use of uterine manipulator for early-stage cervical cancer. *J Minim Invasive Gynecol* 2019; 26: 1193-1198.
- 8) Mabuchi S, Niuro E, Nagayasu M. The development of a new uterine manipulation method during minimally invasive radical hysterectomy. *J Minim Invasive Gynecol* 2021; 28: 1000-1005.
- 9) Puntambelar S P, Patil A M, Rayate N V, Puntambekar S S, Sathe R M, Kulkarni M A. A novel technique of uterine manipulation in laparoscopic pelvic oncosurgical procedures: "the uterine hitch technique". *Minim Invasive Surg* 2010; 2010: 836027.
- 10) Sekiyama K, Ando Y, Taga A, Kozono Y, Higuchi T, Fujii S. Laparoscopic technique for step-by-step nerve-sparing Okabayashi radical hysterectomy. *Int J Gynecol Cancer* 2020; 30: 276-277.
- 11) Taniguchi F, Wada-Hiraike O, Hirata T, Tajima H, Masuda H, Kitade M, Kumakiri J, Uchiide I, Saito J, Kurose K, Takeshita T, Harada T. Surgical Outcome Research Committee in Japan Society of Gynecologic and Obstetric Endoscopy and Minimally Invasive Therapy (JSGOE). *J Obstet Gynecol Res* 2018; 44: 2067-2976.

【連絡先】

井上浩太郎
総合病院山口赤十字病院産婦人科
〒753-8519 山口県山口市八幡馬場 53-1
電話：083-923-0111 FAX：083-925-1474
E-mail：lalala3201@gmail.com