

The Journal of Japan Society of Hysteroscopy
日本子宮鏡研究会雑誌

Vol.1 No.1
November 2019

ISSN 2434-8260

【論文】

- ・〔原 著〕 術中造影と自家製シリコンプレートを併用し、安全に子宮鏡下中隔切除術を施行した 29 例の治療成績—術後癒着予防に使用する自家製シリコンプレート作成と挿入の実際について— 逸見博文 他
- ・〔原 著〕 当科における子宮鏡下手術による胎盤ポリープの管理 黒澤大樹 他
- ・〔症例報告〕 頸管浸潤を有する子宮体癌と鑑別困難な異型ポリープ状腺筋腫に対し子宮鏡下手術で妊孕性を温存し得た 2 例 早乙女啓子 他
- ・〔総 説〕 TCR は子宮筋腫内視鏡手術の主流となる 井上滋夫
- ・〔総 説〕 モルセレーターシステムによる新たな子宮鏡手術 齊藤寿一郎 他

【プログラム・抄録集】 第 3 回学術集会 会長 楠木 泉



総 説

TCR は子宮筋腫内視鏡手術の主流となる TCR Becomes Major Treatment of Endoscopic Surgery for Uterine Myoma

井上 滋夫*
Shigeo Inoue *

佐野病院 切らない筋腫治療センター

Uterine Myoma Endoscopic Surgery Center, Institute of Minimally Invasive
Endoscopic Care, Sano hospital (iMEC, Hyogo, Japan)

(2019年7月18日受付, 2019年9月15日受理)

要 旨 腹腔鏡手術は、その初期には一部の熟達者にのみ可能な特殊な手術であった。しかし、術式の改良・技術の向上に伴い適応が拡大され、低侵襲性を求める患者の期待に応え広く普及するに至った。一方、TCRは腹腔鏡手術を凌ぐ低侵襲内視鏡手術であるにもかかわらず、現在でも多くの産婦人科医から、かつての腹腔鏡手術と同様に「適応症例が少ない minor 術式」と、見なされている。筆者は TCR の適応拡大と普及をめざして、単シーススコープ持続灌流と低電圧ボール電極を用いた「筋腫核剥離向中心切削法」を提唱してきた。この手法は特別な器具を用いずに、健常部位損傷を回避し、安全かつ効率的に筋腫を摘出することをめざして編み出したものであり、子宮鏡手術を学ぼうとする初学者に基本手技として勧めたい。多くの婦人科内視鏡医が、この手技を習得し修練を積み、不妊・不育例のみならず腹腔鏡手術が担ってきた有症状筋腫の多くが TCR に代替され、TCR は子宮筋腫内視鏡手術の主流となるだろう。

Key Words : TCR, 筋腫核剥離向中心切削法, 単シースレゼクトスコープ持続灌流, 低電圧ローラーボール電極筋腫核剥離, type2 筋腫

はじめに

筆者は 2005 年から子宮筋腫の腹腔鏡と子宮鏡手術を開始し、2010 年に専門施設を立ち上げ、2019 年 6 月までに約 2500 件の子宮筋腫内視鏡手術を手掛けてきた。TCR 例の 10% 以上が摘出筋腫重量 100 g を超え、2015 年以降の年間手術件数は、子宮鏡約 200 件、腹腔鏡約 100 件、70% 近くを子宮鏡で行うに至ったが、これは他施設で開腹・腹腔鏡の対象とされる大きな FIGO type 2 (筋腫体積の 50% 以上が筋層内) も

子宮鏡で行うからである。type 2 は過多月経・不妊不育として症例数が多いが、TCR では筋腫残存や筋層過剰切除が起きやすく子宮穿孔の危険性が高い。しかし、type 2 も筋腫核出術のように剥離できれば TCR が安全に行えるので、種々の手法が発表され、熟達した術者が効率的に摘出する術式や器具も工夫されてきた¹⁾⁻⁶⁾。筆者は type 2 の TCR が初学者でも容易にできる「筋腫核剥離向中心切削法」を提唱してきた⁷⁾⁻¹¹⁾。第 2 回日本子宮鏡研究会学術講演会では「TCR が子宮筋腫内視鏡手術の主流となるために一初心者こそ勧めたい 安全確実なテクニック」と題

* inoueshigeo@msn.com

して、「単シーススコープ持続灌流」と「低電圧ボール電極筋腫核剥離法」を紹介したが、本論文では実際の症例を提示し、この手法を詳説する（図1-図4）。

方法

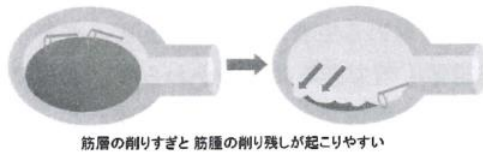
診断 術前治療 術前処置

突出率が低くても安全に手術可能な術式なので、突出率評価のための子宮鏡検査は必須ではない。漿膜側筋層の厚さと筋腫の形態把握のため術前診断にはMRI 3方向撮像を勧める。

安全な手術環境を確保するため、子宮内膜萎縮と筋腫体積縮小効果が高いGnRH アゴニスト・アンタゴニストは、術前治療として必須である。

手術前日に入院、経膈エコーで筋腫の位置と大きさを確認。吸水性頸管拡張器を1本挿入する。「ラミケンR 3mm」が挿入しやすい。疼痛のため挿入困難の場合はキシロカインスプレーを使用する。ミソプロス

一般的な切削法



筋腫核剥離向中心切削法

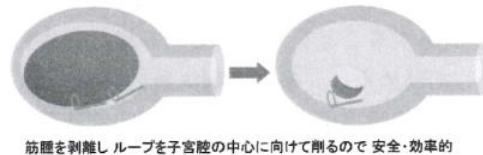


図1 筋腫核剥離向中心切削法 概念図

筋腫の内腔隆起部から切削を開始すると筋層の削りすぎや筋腫の削り残しが起こりやすいが、筋腫核剥離を先行させループを子宮腔の中心に向けて切削すれば安全で効率的である。

ローラーボール電極による筋腫核剥離

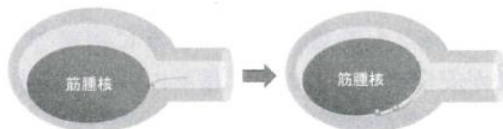


図2 ローラーボール電極による剥離操作 概念図

筋腫筋層境界から低電圧凝固モードのローラーボール電極を筋腫偽被膜と筋腫核の間隙に潜り込ませる。持続通電で電極を前後に転がし、全周性に可能な限り奥まで剥離を進める。

ツールが子宮鏡の前投薬として海外では一般的に用いられており、日本ではサイトテック[®]錠 200 として入手可能なので筆者はラミケンR 挿入後に経口投与している。保険適応ではないが、頸管軟化作用に優れ、ヘガールによる頸管拡張が安全容易になる。

使用器材

ヒステロレゼクトスコープ 12°, 24Fr. モノポーラ、単シース単コックを推奨する。切開は pure cutting mode 60-70 W 391 KHz, 凝固 standard mode 30-40 W 562 KHz としている。

灌流液は 3% D-ソルビトール液（ウロマチック S）を用い、TUR 用ドレープを装着し、筋腫切片搬出や電極交換のためのスコープ抜去時に流出した排液と、スコープ頸管間隙から流出した排液を回収する。

灌流シース、灌流ポンプ、吸引ポンプ、加圧バッグは使用しない。十分な頸管拡張により、灌流液バッグと子宮の落差約 80 cm の静水圧だけで明瞭な視界維持が可能な持続灌流ができる。

水中毒対策

使用灌流液量を IN (Intake) とし、回収排液量を OUT (Output) として IN/OUT バランスを計算する。排液には血液が混入し分離困難なため出血量の測定は不可能である。

出血が多い状況では流入コックを全開とし最大流量で視界を確保するが、出血が少なければ流量は制限す

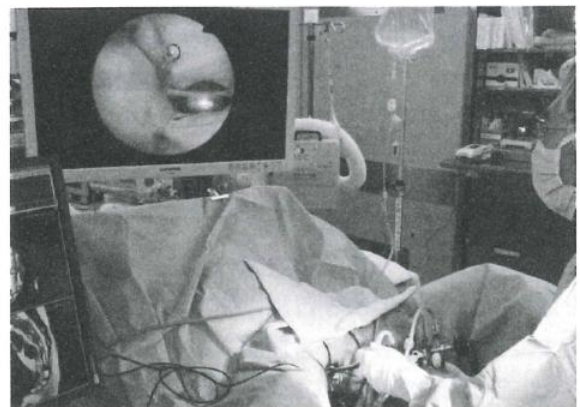


図3 単シース持続灌流・ローラーボール電極による前壁 type 2 の筋腫核剥離操作

十分に頸管拡張すれば単シースでも持続灌流可能である。水中毒予防のため灌流液流入量は視界が確保できる最小量にする。偽被膜-筋腫間の結合織を通電離断しているが、引き切りが可能なボール電極は安全性が高い。

る。流量が多ければ血液が洗い流され視界がよくなるが、灌流内圧が高まり水中毒のリスクが高まる。視界が確保できる最小流量にすると出血点が確認でき、逐次止血が可能となり過剰な灌流液の体内流入も抑制できる。

容器に貯留した排液を重量として計測することは、バッグ内残量を体積として目測するより正確である。単位時間当たりの使用量は変動するので、IN/OUTバランスは単位時間当たりの体積ではなく、単位使用量あたりの重量として、バッグ交換時に計算する。ウロマチックSは1バッグ3000mlと表記されているが、実測に基き1バッグ3100gとして計算している。およそ15分ごとの排液容器交換の際に、混入血液濃度、凝血塊の有無を目視で確認し、30分ごとに手術室内で血中電解質を測定し水中毒の早期発見に備えている。

手術手技

手術直前に抗生剤を点滴する。桜井腔鏡を装着、塚原腔部鉗子で頸管を把持し、ヘガール頸管拡張器17号まで拡張する。子宮腔が延長した高度肥満例ではスコープが目標の筋腫まで届かないことがあり、腔鏡をはずせば手術が可能になるが灌流排液のドレーブ外への流出が増える。また、「腔鏡が脱落しやすい腔」では再装着のたびに手術が中断するが、このような場合は腔鏡を両側大腿内側に絹糸で縫い付けて固定する。

「子宮腔内に灌流液を保持するため頸管を拡張しすぎはならない」とする見解があるが、拡張により灌流液のターンオーバーが促進され、むしろ視界は明瞭になる。スコープの操作性も向上するから安全な子宮鏡手術のためには拡張は十分行うべきである。

筋腫と卵管口の位置確認後、スコープを抜去。外子宮口より22Gカテラン針で筋腫筋層境界部を狙い刺入する。プランジャー（内筒）を引き、血液吸引がなければピトレシン加生食（パンプレシンとして20単位を生食100mlで希釈）10mlを注射する。血管内に注入しなければ大きな問題はなく、筋腫近傍の筋層に刺入できればよい。

再度スコープを挿入し、ループ電極を筋腫筋層境界に沿わせて凝固モード30W連続通電で移動させると、内膜が除去され剥離開始部位が明らかになる。ボール電極に交換し、凝固モード30Wで結合織・栄養血管を離断し、全周性に剥離を進める。突出率が高い小さな筋腫なら、剥離操作だけで筋腫が完全に遊離するので、胎盤鉗子で搬出できる。筋腫筋層境界が明確なら

ループ電極による内膜除去操作は省略できる。

剥離が進むとループ電極を筋腫筋層間隙に入れることが可能になり、筋腫の外側から子宮腔の中心に向かって切削する（筋腫核剥離向中心切削法）。スコープ先端を筋腫の奥まで挿入し、プレードを筋腫に向け筋腫を捉えた手ごたえを確認、奥の筋層に接触しないように電極を引き切開モード60Wで通電する。筋腫表面の円弧に沿わせスコープ全体を手前に移動し長い切片で切削する。切削完了直前に通電を終了しつつ、電極で切削切片を把持し搬出する（逐次搬出）。再挿入時に切削部位からの出血があれば止血する（逐次止血）。

筋腫が大きく完全剥離しても胎盤鉗子で搬出できない場合は、切削し分割して搬出する。筋層から完全に遊離した筋腫でもモノポーラ電極での切削は可能である。

筋腫体積減少に伴い筋層が収縮し残存筋腫が押し出される。突出率が低い大きな筋腫では剥離・切削を交互に繰り返す。

切削が進むと筋腫切断面と剥離筋層からの出血が増えてくる。ピトレシンの効果は短時間で消失するので、30分ごとに筋層内局注を追加する。子宮収縮が不十分な場合や制御困難な出血には、22Gカテラン針でPGF2αの筋層内局注を経腔的に行なう。

筋腫搬出終了後、剥離しきれない残存筋腫があればボール電極で焼灼蒸散し、凝固止血する。ループ電極でピンポイント止血を行い、手術を終了する。この手術手技はYouTubeに動画で解説している¹²⁾。

経腔エコーで子宮腔内と子宮周囲を観察後、腔内にガーゼを入れ用手双合圧迫をする。ガーゼ抜去後出血が続く場合は頸管裂傷のこともあるので、必要があれば縫合する。子宮腔内からの出血であれば、再度圧迫を続ける。血性浸出液程度になれば腔内にヨードホルムガーゼを充填し、麻酔覚醒を依頼する。IUDと術後の抗生剤は不要。夜間に出血量が増えた場合は、ほとんどの場合PGF2αの点滴で抑制できる。

術後処置 術後検診

手術翌日にヨードホルムガーゼを抜去、問題なければ退院とする。1週間後に外来診察、子宮腔内血腫と残存筋腫の有無を超音波で観察する。3か月後に月経について問診、超音波で観察している。

考察

子宮筋腫は周囲の筋層を圧排伸展し発育する。周囲

の筋層は菲薄化し神経血管叢と膠原線維を含む偽被膜となり疎な結合織で固定される。筋腫の栄養血管は偽被膜内に血管網を形成し偽被膜内側で筋腫を剥離すれば出血が少なく核出できるので、筋腫核出では正しい層で剥離することが重要とされてきた。子宮鏡手術においても、偽被膜内側で剥離する手技として Mazzon が無通電ループによる Cold loop 法を発表し³⁾、本邦では剥離を目的とした林式電極や、鏡筒・ループ電極で筋腫・筋層を押す前進剥離法が紹介されている^{5),6)}。

筋腫剥離の重要性

作業スペースが狭小な子宮鏡手術ではスコープが対象に接近した状態でオリエンテーションをつけなければならぬ。大きな筋層内筋腫などでは切削を進めると筋腫境界の認識が困難になり、「どこで何を切っているのか」わかりにくくなる。先に剥離をすれば筋腫の全体像が把握でき、手術経験が浅い術者でも安全に効率的に手術を行えるので、手術可能な症例が増える¹²⁾。

ローラーボール電極

ボールが回転可能な構造の凝固・蒸散用の電極であるが、以下の理由で筋腫剥離に有用である。

①転がり摩擦：ローラーボールにより滑り摩擦が転がり摩擦に転換され、筋腫筋層間隙へスムーズに挿入できる。②先端角度：ボールに角度があり曲面である筋腫表面に沿った動きが可能である。0度（水平）の剥離電極やコールドループでは電極の押し込み時に剥離できるが、筋腫の最大径を超えて挿入した時は筋腫表面との接触を失うため剥離不能となる。ローラーボールは筋腫表面に沿って動き筋腫の裏に回り込めるので「引く剥離」も可能である。③凝固止血：偽被膜筋腫間で剥離すれば出血を最小にできるが、血管の離断は避けられず動脈からは出血し静脈へは灌流液が流入する。安全な手術操作には明瞭な視界の維持が必要なので離断動脈の熱凝固は必須であり、水中毒を防ぐためには離断静脈も熱凝固すべきである。ボール電極は剥離操作と同時に動静脈の熱凝固が可能である。筋腫筋層間の結合が強固な部位ではボール電極を筋腫筋層間の結合織の奥に入れ、切開モードで引き切れれば周囲筋層損傷や穿孔の恐れなく安全に離断でき、抵抗がなく出血がない場合は無通電で剥離が可能である。低電圧ローラーボール電極では持続通電でも穿孔を生じることなく、癒着や瘢痕形成もほとんど起こらず内膜が再生し、妊娠分娩例も多数ある¹²⁾。

逐次搬出・逐次止血

子宮腔内に貯留した筋腫切片は、切削対象部位の認識を不確実にし、健常部位の損傷や切削済み切片の二度切りの原因となるので、逐次搬出は安全と効率のために重要であり、穿孔の早期発見にも役立つ。

逐次搬出のためのスコープの抜去・挿入は子宮腔内の血液や debris の排出と灌流液ターンオーバーを促進し、灌流内圧が下がり水中毒回避と明瞭な視界維持に役立つ。

向中心切削法

剥離せずに type 2 筋腫を摘出しようとする時、電極のブレードは子宮の中心から子宮の外側に向かって筋腫を切削することになり、筋層の過剰切削・穿孔が生じる危険がある。筋腫を剥離し、筋層と筋腫の間隙からブレードを筋腫に向ければ、子宮腔の中心に向かって切削できるので、筋層の過剰切削や誤認による切削は起こらず安全性が高い。

結論

ボール電極による剥離は特別な器具を必要とせず、筋腫筋層境界を正しく同定すれば容易に剥離でき、誤切削・過剰切削などの健常部位の損傷が起こらない、初学者にも安全な手技である。

大きな type 2 筋腫が TCR の対象となれば、腹腔鏡手術が担ってきた有症状筋腫の多くは TCR に代替できる。腹腔鏡が開腹手術を減らしたように、次は TCR が婦人科内視鏡手術の主流となるだろう。

利益相反 開示すべき利益相反はない。

文献

- 1) Saccardi C, Conte L, Fabris A, et al: Hysteroscopic enucleation in toto of submucous type 2 myomas: long-term follow-up in women affected by menorrhagia. J Minim Invasive Gynecol. 2014; 21: 426-430.
- 2) Zayed M, Fouda UM, Zayed SM, et al: Hysteroscopic myomectomy of large submucous myomas in a 1-step procedure using multiple slicing sessions technique. J Minim Invasive Gynecol. 2015; 22: 1196-1202.
- 3) Mazzon I, Favilli A, Grasso M, et al: Is cold loop hysteroscopic myomectomy a safe and effective technique for the treatment of submucous myomas with intramural development? A series of 1434 surgical procedures: J Minim Invasive Gynecol. 2015; 22: 792-798.

- 4) Pakrashi T. New hysteroscopic techniques for sub-mucosal uterine fibroids: Curr Opin Obstet Gynecol. 2014; 26: 308-313.
- 5) 林 保良 他. 子宮筋腫の保存的治療 子宮鏡下筋腫切除術 新しい筋腫剥離ループの開発. 日本生殖外科学会雑誌. 2005; 18: 74-77.
- 6) 巨大粘膜下筋腫に対して TCR を行った結果術後速やかに妊娠し経膈分娩となった 1 症例. 小林 栄仁 他. 大阪労災病院医学雑誌. 2006; 29: 48-52.
- 7) 井上滋夫. 機能温存手術 筋層内筋腫に対する子宮鏡手術頸管機能温存手術としての検討 筋腫核剥離向中心切除法による 2 期的 TCR. 産婦人科手術 2011; 22: 65-72.
- 8) 井上滋夫. 妊娠希望者に対する粘膜下筋腫治療 子宮鏡下子宮筋腫摘出術 筋腫核剥離向中心切除法. OGS NOW No.13 機能温存の手術 東京: メジカルビュー社, 2013, 40-53.
- 9) 井上滋夫. レゼクトスコープの使い方 基礎から難症例攻略まで. OGS NOW No.18 よりよい婦人科手術のための器具の使い方 東京: メジカルビュー社, 2014, 124-137.
- 10) 井上滋夫. 安全確実な子宮鏡下子宮筋腫摘出術—筋腫核剥離向中心切除法の勧め—. 日産婦誌 2015; 67: 1420-1427.
- 11) 井上滋夫. 子宮筋腫核出術 [3] TCR (Trans Cervical Resection). 改訂第 2 版 産婦人科手術スタンダード 東京: メジカルビュー社, 2017, 188-195.
- 12) 神戸 切らない筋腫治療センター https://www.youtube.com/channel/UCKr6mEiAF4_IGpMfcfaW_w (最終アクセス日 2019 年 7 月 10 日)