手術手技

Myoma pseudocapsuleを意識した筋腫核出と縫合 ～Bottomを拾わない～

JA長野厚生連南長野医療センター篠ノ井総合病院¹⁾、富山県立中央病院²⁾、富山大学医学部産科婦人科³⁾
西村良平¹⁾、谷村悟²⁾、竹村京子³⁾、飴谷由佳²⁾、舟本 寛²⁾

Myoma Enucleation and Suturing without Lifting the Bottom Layer to Conserve the Myoma Pseudocapsule

Ryohei Nishimura¹⁾, Satoshi Tanimura²⁾, Kyoko Takemura³⁾,
Yuka Ametani²⁾, Hiroshi Funamoto²⁾

Minaminagano medical center Shinonoi General Hospital¹⁾,
Toyama Prefectural Central Hospital²⁾, University of Toyama³⁾

Abstract

Introduction: The myoma pseudocapsule (MPC) is a metaplastic connective tissue formed by the displacement of the normal muscle layer by a uterine myoma; it plays an important role in wound healing throughout the body. However, few studies have specifically addressed the procedures for its preservation in laparoscopic myomectomy (LM). We have devised a procedure, termed as “MPC accurately conserved LM” (Mac-LM), for myoma enucleation and suturing that conserves the MPC.

Patients and Methods: Muscle layer recovery in patients who underwent Mac-LM was evaluated 3 months postoperatively via contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI). We compared blood loss and suturing time between eight patients with interstitial myoma who underwent Mac-LM and eight patients who underwent conventional LM. Mac-LM was performed in the following manner: (1) A dilute vasopressin solution with indigo carmine was injected into the MPC layer. (2) Enucleation was performed to conserve the stained MPC. (3) After confirming the absence of bleeding from the MPC, a single-layer suture was inserted in the muscle layer alone without lifting the bottom.

Results: MRI of the Mac-LM patients, performed 3 months postoperatively, did not reveal any contrast defects or thinning of the muscle layer. Blood loss was 101 mL and 250 mL, and the suturing time was 13 min and 28 min for the Mac-LM and conventional LM groups, respectively.

Discussion: Staining to visualize the MPC reduced injury during enucleation, while decreasing blood loss. There were no problems with muscle recovery.

Conclusions: Mac-LM may be a useful therapeutic procedure for interstitial myoma.

Key words: myoma pseudocapsule, myomectomy, laparoscopy

【緒 言】

Myoma pseudocapsule (MPC) は子宮筋腫に圧排された正常筋層が化生して生じた結合組織である¹⁾。血管や神経を含み創傷治癒に重要な役割を果たし、Laparoscopic myomectomy (LM) においてMPCを温存することは重要であるとTinelli

は報告している²⁾。しかしMPCを温存する具体的な手技はこれまで示されていない。そこで我々はLMでMPCの温存を可能とする新たな筋腫核出・縫合法 (MPC accurately conserved LM : Mac-LM) を考案・実践し、術後の造影MRI検査により創部の修復を検討した。また、新たな手技により侵襲が増えていないか確認するため、同時期に

腹腔鏡研修を開始した医師による従来法例と後方視的に比較検討した。

【方法と対象】

Mac-LMは次の3つのステップからなる。①バソプレシン200倍希釈液にインジゴカルミンを加えMPCの層へ局所注射する（図1-a）。インジゴカルミン・バソプレシンの使用は患者に個別に同意を得ておこなった。局所注射する際には針先を子宮筋腫に当て、そこからわずかに戻した位置でおこなう。MPCの層にうまく入れば抵抗なく注入でき、疎な結合組織であるMPCはきれいに染色される。②子宮筋腫を十分に切開して子宮筋腫を露出させ、染色されたMPCを温存するよう子宮筋腫を核出する（図1-b、c）。MPCと子宮筋腫の間の結合はゆるいため子宮筋腫とMPCを把持しカウンタートラクションをかければ容易に筋腫とMPCは分離し核出できる。③MPCからの出血がないことを確認し、縫合は核出部の底にあるMPCの層は縫合せず（いわゆる“bottomを拾う”）ことをおこなわず）筋層のみ1層でおこなう（図1-d）。縫合にはモノフィラメント吸収糸を用いてZ縫合をおこなう。

ポート配置はダイヤモンド型で、デバイスはモノポーラー（PLOBE PLUS II[®]：ETHICON）とシーリングシステム（BiClamp[®]：ERBE）を使用した。

対象は筋層内筋腫に対して筆者（腹腔鏡修練医）

がMac-LMを施行した8例（Mac-LM群）とした。なおMPCの分布が偏る粘膜下筋腫や、MPCがあまり存在しない漿膜下筋腫の症例は対象から除外した。筋層修復を評価するために術後3か月に造影MRIを施行し、筋層の造影不良部位や筋層菲薄化の有無を検討した。またMac-LMにより患者への侵襲が増えていないかを評価するために、手術時間や核出時間、縫合時間、出血量を後方視的に検証した。同時期に腹腔鏡研修を開始した別の修練医がおこなった従来のLM（MPCは意識せず核出し、死腔を作らないようBottomを拾い縫合する）の8例（従来法群）と比較検討をおこなった。各項目の検定はWilcoxonの順位和検定を用い、 $p<0.05$ を有意差とした。またMac-LM群では。本論文の研究は富山県立中央病院倫理委員会第54116番で承認されている。

【結 果】

術後3ヵ月にMac-LM群に施行した造影MRIでは子宮筋層の造影不良部位やあきらかな筋層菲薄化を認めた症例はなかった（図2）。またMac-LM群と従来法群の比較検討では、両群の背景についてMac-LM群の筋腫径の中央値は60.5mm、筋腫重量の中央値は118.5gであり、従来法群よりやや筋腫は小さい傾向にあるものの有意差は認められなかった（表1）。Mac-LM群の出血量（中央値）は101ml、筋腫核出時間（中央値）は16.5分、縫合時間（中央値）は13分であった（表2）。

図1 MPC accurately conserved LM (Mac-LM) のステップ
a: バソプレシン200倍希釈液＋インジゴカルミンをmyoma pseudocapsule (MPC) の層へ局所注射する
b: 筋層を十分に切開し子宮筋腫を露出させる
c: 染色されたMPC(*)を温存するよう子宮筋腫を核出する
d: 縫合は切開した筋層のみおこない、BottomにあたるMPCは縫合しない

図2 術前と術後3ヵ月のMRI（Mac-LM群より2例）
術後3ヵ月の造影MRIでは核出部の子宮筋層の造影不良部位は認めなかった

表1 患者背景

	Mac-LM (n=8)	従来法 (n=8)	検定結果
年齢	36.5(29-40)	38.5(34-44)	n.s.
筋腫重量 (g)	118.5 (38-152)	195(71-305)	n.s.
筋腫径 (mm)	60.5(35-68)	80(46-100)	n.s.
筋腫個数	2(1-5)	3(1-4)	n.s.

*中央値 (範囲)

n.s. not significant

表2 手術結果

	Mac-LM (n=8)	従来法 (n=8)	検定結果
手術時間(分)	122(75-206)	194(92-231)	n.s.
核出時間(分)	16.5(9-57)	33(16-65)	n.s.
縫合時間 (分)	13(8-32)	28(13-65)	p<0.05
出血量 (ml)	101.5(34-175)	250(100-550)	p<0.01

*中央値 (範囲)

n.s. not significant

Mac-LM群で従来法群より有意に悪化した項目は認めなかった。またMac-LM群と従来法群ともに、術後に輸血や再手術を必要とする症例は認めなかった。

【考 察】

MPCは子宮筋腫周囲の筋層に生じる厚さ数mmの疎な結合組織である。増大した子宮筋腫に圧排された正常筋層が化生をを起こしてMPCは生じる¹⁾。MPCは血管を多く含んでいるため、超音波カラー Dopplerでは筋腫の周囲に多くの血管像を認め“ring of fire”と呼ばれる像を呈することが知られている³⁾。またJerzyらはcorrosion castingと呼ばれる、血管のみを残しその他の組織を処理する特殊な方法で子宮筋腫を評価した。処理後の電子顕微鏡での観察で、子宮筋腫核内には血管が存在せず子宮筋腫周囲のMPCに血管が存在していることを報告した⁴⁾。MPCには血管が多く含まれているため、子宮筋腫核出時にMPCを損傷することは出血につながる。

またMPCには多くの神経線維と神経伝達物質 (encephalin, oxytocin, vasoactive intestinal peptide, substance P) が含まれている。これらの神経伝達物質は創傷治癒や組織再生に良い影響を与え、将来の妊娠時の子宮破裂のリスクを減らすとされている^{5,6)}。さらにその後の妊孕性にも影響を与えるとされ、TinelliらはMPCの温存に留意して施行したLM235例の予後を追跡し報告している。その中で不妊が主訴であった患者の74%で妊娠している。分娩は33%で予定帝王切開、66%で経膈分娩をおこなったが経過中に子宮破裂を

きたした症例は1例も認めなかった⁷⁾。

こういった経緯からTinelliは子宮筋腫核出時にはMPCは温存されるべきと述べている²⁾。しかしTinelliはMPC温存のための具体的な手技については示していない。そこで我々は腹腔鏡熟練者でなくともLMにおいてMPCを愛護的に扱い温存できる術式としてMac-LMを考案した。

Mac-LMは筋腫縫合、筋腫核出のそれぞれの局面で工夫をおこなっている。

Mac-LMでは、MPCからの出血がなければMPCを縫合せず (いわゆる“bottomを拾わず”) 筋層のみの縫合としている。LMでは子宮筋層を切開し子宮筋腫を露出させて核出する。切開した筋層は縫合をおこなわなければいけないが、bottomは正常筋層が筋腫に圧排されてできたスペースであり筋繊維の連続性が絶たれているわけではないので縫合する必要はないと思われる (図3)。MPCでおおわれたbottomのスペースは自然にリモデリングされ正常筋層となる。これまでは術後血腫形成の恐れ、さらには筋層修復への影響などから縫合時にbottomを拾うことが推奨されてきた。血腫形成や筋層修復の評価法には定まったものはないが、森本らの報告では術後3か月の造影MRIで造影不良域を評価することで筋層修復の目安としていた⁸⁾。我々も今回は森本らと同様の方法で評価をおこなった結果、全例で修復は良好であった。Mac-LMの術後MRIの結果からすればbottomを拾わない縫合でも術後血腫形成や筋層修復の不良などはおこさない可能性が示唆される。ただし子宮筋腫核出時にMPCを損傷し出血している場合には血腫形成のリスクはある。特に

図3 Mac-LMの縫合

- a: 子宮筋腫核出時には子宮筋層を切開して筋腫を露出する（青矢印）
b: 切開した筋層は縫合をおこなうが、bottomは筋線維の連続性が絶たれていないので縫合する必要はない

MPCの底部は剥離時にカメラの死角になりやすく、強い牽引によりMPCが破綻しやすいので慎重にMPCを剥離することが望ましい。出血した場合デバイスの焼灼で止血できることが多いが、止血が不十分な場合には一部でbottomを拾った縫合をおこなうことも必要となる。

子宮筋腫核出時にMPCを損傷することは出血につながる。しかしMPCは厚さ数mmの組織であり開腹術では視認が難しい状況であった。核出時にMPCの層に入ってしまうMPCを損傷すれば出血量の増大につながる。LMでは拡大視野により熟練した術者であればMPCを術中に視認することは可能となった。しかし腹腔鏡修練医では視認が難しく、術中にMPCを損傷し出血が増加することがあった。我々は、出血量軽減目的で使用していたバソプレシンにインジゴカルミンを加え、MPCに局所注射して染色することでMPCの視認を可能とした（なおバソプレシンの使用は適応外使用となるため患者への十分な説明と同意が必要である）。これにより子宮筋腫とMPCの境界が明

瞭となり、腹腔鏡修練医でもMPCを損傷せずに核出できた。また従来法と比べて縫合時間の短縮と出血量の減少が期待できる可能性を示した。

Mac-LMは腹腔鏡修練医が全例執刀したが、日本産科婦人科内視鏡学会への合併症報告が必要となるような症例はなかった。また手技についても特別な技術は必要としないことから、腹腔鏡修練医でもおこなうことは可能と思われる。

今回の統計学的検証は後方視的であり症例の選択バイアスがある。今後、対象を無作為化した前方視的な研究も今後検討されなければいけない。また筋腫部位により症例を限定していることもあり、すべての筋腫症例でMac-LMを安全におこなえることにはならない。現時点では筋層内筋腫であること、MPCが十分に染色され視認されていること、核出後にMPCから出血がないことを満たした場合にのみMPCを縫合しない（bottomを拾わない）ことが可能であると考えられる。

【結 語】

MPCの温存が子宮修復に有用な可能性が指摘されている。私たちはMPCを視認可能な状態にした後に剥離し、出血がなければMPCを縫合しないことでMPCを温存するMac-LM手技を試みた。術後のMRIで子宮筋層の修復に問題は無く、後方視的検討ではあるが従来法と比べ患者侵襲が増すということもなかった。今後MPC温存手技のさらなる工夫と長期的な予後や症例の選択についても検討が必要と思われる。

本論文の要旨は第58回日本産科婦人科内視鏡学会において発表した。

すべての著者は開示すべき利益相反はない。

【参考文献】

- 1) Tinelli A, et al. Myoma pseudocapsule: A distinct endorino-anatomical entity in gynecological surgery. Gynecol Endocrinol 20-9; 25: 661-668
- 2) Tinneli A. Uterine Fibroid Pseudocapsule: an Update of its Importance in Fibroid Management and Female Reproduction. Int J Gynecol, Obst Rep Res 2014; 1 : 7-10
- 3) Y. Sun, et al.: Immunohistochemical localization of nerve fibers in the pseudocapsule of fibroids. Eur J Histochem 2014; 58: 2249
- 4) Jerzy A.Walocha, et al. Vascular system of

- intramural leiomyomata revealed by corrosion casting and scanning electron microscopy. Hum Reprod 2003; 5 : 1088-1093
- 5) Malvasi A, et al.: Distribution of substance P(SP) and vasoactive intestinal peptide(VIP) in pseudocapsules of uterine fibroids. Peptides 2011; 32: 327-32
 - 6) Tinelli A, et al.: Ultrasound evaluation of uterine healing after laparoscopic intracapsular myomectomy: an observational study. Hum Reprod 2012; 27: 2664-2670
 - 7) Tinelli A, et al.: Laparoscopic myomectomy focusing on the myoma pseudocapsule: technical and outcome reports. Hum Reprod 2012; 2 : 427-435
 - 8) 森本千恵子、他：子宮筋腫核出術後造影MRIによる核出部の血流回復の検討、日産婦内視鏡学会、2016 ; 31(2) : 368-375.

投稿日：2019年2月3日

採択日：2019年6月17日