症例報告

子宮頸部筋腫症例に対する腹腔鏡下子宮筋腫核出術における 出血量軽減のための戦略

～ネラトン法による子宮動脈血流の一時的遮断～

埼玉医科大学総合医療センター 産婦人科¹⁾、

埼玉医科大学総合医療センター 総合周産期母子医療センター 母体・胎児部門²⁾

一瀬俊一郎¹⁾、鮫島浩輝²⁾、木崎雄一郎²⁾、五味陽亮²⁾、

松永茂剛¹⁾、長井智則¹⁾、高井 泰¹⁾、関 博之²⁾

Temporary uterine artery occlusion with a Nelaton catheter reduces bleeding during laparoscopic myomectomy for cervical fibroids

Shunichiro Ichinose¹⁾, Kouki Samejima²⁾, Yuichiro Kizaki²⁾, Yousuke Gomi²⁾,

Shigetaka Matsunaga¹⁾, Tomonori Nagai¹⁾, Yasushi Takai¹⁾, Hiroyuki Seki²⁾

SAITAMA Medical Center Department of gynecology¹⁾,

Center for Maternal, Fetal and Neonatal Medicine²⁾

Abstract

Laparoscopic myomectomy (LM) is currently widely used as surgical treatment for uterine fibroids; however, it may be technically challenging in some patients with cervical fibroids in whom laparotomy needs to be performed. Reportedly, preoperative uterine artery embolization and intraoperative cutting and ligation of the uterine artery reduce intraoperative bleeding during myomectomies. Notably, maintaining maximal uterine blood flow is necessary in patients who desire fertility preservation; unfortunately, currently, no such method is available.

We describe two patients in whom LM was safely performed using a polyvinyl chloride Nelaton catheter for temporary intraoperative ligation and occlusion of the uterine artery. No major complications were observed intra- or postoperatively in either case. Laparoscopic surgery can be safely performed even in patients undergoing myomectomy for cervical fibroids if intraoperative bleeding is minimal and well controlled. Temporary ligation and occlusion of the uterine artery using a Nelaton catheter reduces intraoperative bleeding and is a simple, minimally invasive, inexpensive and effective strategy in such cases.

Key words: cervical fibroid, laparoscopic myomectomy, uterine artery ligation

【緒 言】

近年、子宮筋腫に対する手術療法として、妊孕性温存の必要がある場合、低侵襲な腹腔鏡下子宮筋腫核出術 (laparoscopic myomectomy; 以下、LM) が選択されることが多いが、子宮頸部筋腫症例については、手術難易度の高さから、開腹手術が選択されることがある。

子宮筋腫核出術での術中出血量軽減のための工夫として、術前に子宮動脈塞栓術 (uterine

artery embolization; 以下、UAE) を行う方法や術中に子宮動脈の結紮・切断を行う方法などの報告があるが、挙児希望のある症例に対しては可能な限り子宮血流を温存できる方法が望ましく、そのための確立された方法はない。

今回我々は、3次元CT (3D-CT) を用いた術前画像診断により子宮頸部筋腫への血流評価を行ったのち、血流優位側の子宮動脈本幹を単離・剖出した上で、一時的にポリ塩化ビニル製ネラトンカテーテルと共に結紮して術中のみ血流を遮断する

ことにより、安全に腹腔鏡下子宮筋腫核出術(LM)が施行できた症例を経験したため報告する。

なお、対象となる2症例においては、学術論文で症例報告を行うことに関して文書による同意を得た。

本論文の内容に関し開示すべきCOI関係にある企業等はない。

【症例1】

42歳1妊0産。近医で体外受精による不妊治療中に子宮頸部筋腫の増大傾向を認め、当院に紹介となった。MRIで子宮頸部前壁に8.7 cmの筋腫を認めた(図1)。今後妊娠成立時に子宮筋腫の変性や炎症に伴う合併症が発生することを回避するため筋腫核出術後の妊娠が望ましいと判断した。

術前にリュープロレリン塩酸塩1.88 mgを4週毎に4コース投与し、子宮筋腫への血流評価のため造影CT検査を施行した。造影CT検査では、筋腫は右子宮動脈から豊富な血流を受けていた。(図2)。術中出血に備えて自己血回収システムを準備した。

パラレル法でトロッカーを挿入した。臍部5 mmカメラポート、右下腹部12 mm、左下腹部・左中腹部に5 mmのトロッカーとした。術前の3D-CTで主栄養血管と推定された右子宮動脈本幹を周囲の結合組織や静脈から単離した。長さ2 cmに切断した12 Frネラトンカテーテルを12 mm

図1 症例1のMRI T2強調像
子宮頸部前壁に直径8.7cmの子宮筋腫を認める。

トロッカーから腹腔内に搬入し、右子宮動脈の分岐部から約2 cm骨盤側で、ネラトンカテーテルと共にポリグラクチン縫合糸によるスリッポットで結紮し血流を遮断した(図3)。200倍希釈バソプレッシン約6 mlを子宮筋腫に局注の上、筋腫核出を行なった。筋腫核出後の子宮筋層を0号モノフィラメント吸収糸を用いて3層で縫合修復した。子宮創部の止血が得られていることを確認したのちに、右子宮動脈とネラトンカテーテルを共に結紮した糸を切断・回収し、ネラトンカテーテルも回収した。子宮動脈結紮から解除までの時間は23分間であった。子宮動脈結紮解除後にも子宮創部からの出血がないことを確認した。核出した筋腫核は腹腔内で電動モルセレーターを用いて

図2 症例1の3D-CT画像
右子宮動脈本幹から豊富な血流を受けている造影効果を認める。

図3 症例1の術中所見
ネラトンカテーテルと共に3-0ポリグラクチン縫合糸を用いて一時的に子宮動脈本幹を結紮した。

細切してから体腔外に回収し、子宮創部に癒着防止材を貼付した。腹腔内ドレーンを留置し手術終了した。手術時間4時間20分、出血量200 mlであり、術中合併症なく、自己血回収システムは用いることなく終了した。

【症例 2】

37歳2妊0産。MRIで6 cmの子宮頸部筋腫を認めた（図4）。挙児希望があり、今後妊娠成立時に子宮筋腫の変性や炎症に伴う合併症が発生することを回避するため筋腫核出術後の妊娠が望ましいと判断した。

術前にリュープロレリン塩酸塩1.88 mgを4週毎に5コース投与し、子宮筋腫への血流評価のため造影CT検査を施行した。造影CT検査では、筋腫は右子宮動脈から豊富な血流を受けていた（図5）。術中出血に備えて術前に自己血を貯血し、術中自己血回収システムも準備した。

パラレル法でトロッカーを挿入した。臍部5 mmカメラポート、右下腹部12 mm、左下腹部・左中腹部に5 mmのトロッカーとした。症例1と同様に術前の3D-CTにより主栄養血管と推定された右子宮動脈本幹を周囲の結合組織や静脈から単離した。長さ2 cmに切断した12 Frネラトンカテーテルを12 mmトロッカーから腹腔内に搬入し、右子宮動脈の分岐部から約2 cm骨盤側で、ネラトンカテーテルと共にポリグラクチン縫合糸によるスリップノットで結紮し血流を遮断した。子宮

筋層に200倍希釈バソプレッシン約4 mlを局注し、筋腫核出を行なった。筋腫核出後の子宮筋層を0号モノフィラメント吸収糸を用いて3層で縫合修復した。子宮創部の止血が得られていることを確認したのちに、右子宮動脈とネラトンカテーテルを共に結紮した糸を切断・回収し、ネラトンカテーテルも回収した。子宮動脈結紮から解除までの時間は26分間であった。子宮動脈結紮解除後にも子宮創部からの出血がないことを確認した。核出した筋腫核は腹腔内で電動モルセレーターを用いて細切してから体腔外に回収し、子宮創部に癒着防止材を貼付した。腹腔内ドレーンを留置し手術終了した。手術時間2時間17分、出血は少量であり、術中合併症なく、自己血回収システムは用いることなく終了した。

【考 察】

子宮頸部筋腫の発生頻度は稀であり、すべての子宮筋腫の5%とされる¹⁾。子宮頸部から発生する筋腫は腹腔外で発育し、尿管、血管、膀胱などに隣接している。子宮頸部周囲には主な栄養血管である子宮動脈や尿管などの臓器が密集しており、一定の大きさを持った子宮筋腫が発育すると、周囲の臓器との位置関係が変わり、筋腫核出術の際には体部筋腫に比べ他臓器損傷のリスクが高くなる。また子宮頸部は直接栄養血管が流入しているため筋腫核出時の出血が増加することが推測される。

LMにおける術中出血量軽減の戦略としては、子宮動脈の結紮・凝固切断^{2,9,10)}、血管クリップでの一時的遮断^{3,6)}、UAE後の手術⁷⁾、オクルージョンバルーン併用下での手術⁸⁾などの報告がありそ

図4 症例2のMRI T2強調像
子宮頸部前壁に直径6cmの子宮筋腫を認める。

図5 症例2の3D-CT画像
右子宮動脈本幹から豊富な血流を受けている造影効果を認める。

の出血量軽減効果が報告されている。

子宮動脈の結紮・凝固切断は、術後の子宮血流の永続的な減少による妊孕性低下が危惧される。両側子宮動脈結紮を行ってもその後の妊娠率や生産率に影響を及ぼさないという報告もあるが^{9,11)}、ラットにおいて妊娠中の片側子宮動脈結紮により胎仔体重および胎盤重量が減少したという報告もあり¹³⁾、ヒトでも妊娠後に胎盤機能不全・胎児発育不全などが起こる可能性がある。妊娠合併症の頻度を低減させる観点から、可能な限り子宮動脈の血流は温存した方が良いと考える。

血管クリップによる子宮動脈血流遮断は、術中の着脱の手技は簡便だが、専用の機材の導入を必要とし、また機材が高価（アプライヤー、リムーバー、クリップ1本のセットで約57万円）であることが難点である。また、血管クリップでの挟鉗では圧の調節ができず、血管壁への影響は不明であり、特に血管内の血栓形成が一つの問題となる³⁾。動脈血栓の場合、血管内皮細胞に大きな損傷ができ、さらにその下の層まで損傷が及んでいる場合に血栓ができると考えられる³⁾。挟鉗が内皮細胞の深部にまで損傷を及ぼしてしまった場合には血栓形成することがあり³⁾、その結果子宮動脈の永久塞栓と同じ状態になる可能性がある。

UAE後の手術、またはオクルージョンバルーン留置下での手術は、術中操作は特別なものを必要としないが、カテーテル治療を専門とする放射線科IVR（interventional radiology）医との連携が必要であり、処置も容易ではない。また患者の放射線被曝が問題となる。UAE後、少なくとも一時的には内膜を含む正常子宮組織も阻血効果を受け、菲薄あるいは萎縮傾向となる¹²⁾。正常細動脈の速やかな再疎通と再構築で梗塞からは免れ機能も正常化するが、強度の塞栓を受けた場合には損傷内膜あるいは永久的萎縮内膜となり無月経を生じるため、妊孕性低下につながる可能性が高い¹²⁾。

子宮動脈挟鉗の時間とその後の子宮機能との関連を示す報告は少ないが、3時間の挟鉗を解除したのちに子宮の色調が速やかに回復し子宮創部からの少量の出血がみられ、子宮への血流は速やかに回復したとの報告があり³⁾、子宮動脈の一時的な結紮・挟鉗・塞栓はその後の子宮機能に影響を与えない可能性がある。

今回我々は、術前に3D-CTで子宮頸部筋腫への血流評価を行ったのち、血流優位側の子宮動脈本幹を単離・剖出した上で、一時的にネラトンカテー

テルと共に結紮することを試みた。3D-CTで血流評価を行う利点として、流入血管の太さを評価することにより左右の子宮動脈のどちらが血流優位側か同定し片側のみの結紮が行えること、立体的な血管評価により術中の子宮動脈の同定が容易になることが挙げられる。我々が行なった子宮動脈本幹のネラトンカテーテルとの共結紮は、子宮動脈本幹を単離する手技や適切な力で結紮する手技の習得は必要であるものの、腹腔内へのカテーテルの搬入が容易であること、子宮動脈単独での結紮と比較し結紮糸を安全に切断しやすいこと、結紮を解除することにより即時の血流再開が見込まれるため子宮血流の永続的な減少が起きないこと、スリップノットを用いた結紮力の調節により子宮動脈の完全閉塞を防ぎ、また広範囲に子宮動脈を圧迫できることで血管内皮を損傷するリスクを下げ、結果として動脈内血栓形成の可能性が低くなること、専用の機材を要さずコストが安価（ネラトンカテーテル1本で40円程度）であること、患者に対し低侵襲であることが利点と考える。ただし、比較的小さなネラトンカテーテルの切片を腹腔内で使用するため紛失には注意が必要であり、確実な回収を要する。

【結 論】

子宮頸部筋腫に対する筋腫核出術においても、適切な術前画像診断と術中の出血量軽減の工夫により、安全な腹腔鏡下手術が可能である。術中出血量軽減のために子宮動脈をネラトンカテーテルと共に一時的に結紮する手法は、簡便で低侵襲かつ安価であり有用であると考えられた。

なお本論文の要旨は第55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) Matsuoka S, et al.; Strategy for laparoscopic cervical myomectomy.; J Minim Invasive Gynecol. 2010; 17(3): 301-5.
- 2) Nishi T, et al.; Laparoscopic Uterine Artery Ligation for Myomectomy; 日産婦内視鏡会誌、2010; 26(2): 482-485
- 3) Ishikawa H, et al.; Temporal interruption of uterine artery using endovascular clip in laparoscopical resection of adenomyosis uteri; 日産婦内視鏡会誌、2003; 19(2): 85-88

- 4) Wang CJ, et al.; A transient blocking uterine perfusion procedure to decrease operative blood loss in laparoscopic myomectomy.; Chang Gung Med J. 2008; 31(5): 463-8.
- 5) Kwon YS, et al.; Transient occlusion of uterine arteries with endoscopic vascular clip preceding laparoscopic myomectomy.; J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2013; 23(8): 679-83.
- 6) Vercellino G, et al.; Laparoscopic temporary clipping of uterine artery during laparoscopic myomectomy. ; Arch Gynecol Obstet. 2012; 286(5): 1181-6.
- 7) Ustunsoz B, et al.; Is uterine artery embolization prior to myomectomy for giant fibroids helpful? ;Diagn Interv Radiol 2007; 13: 210-212
- 8) Michal M, et al.; Uterine Artery Embolization Versus Laparoscopic Uterine Artery Occlusion: The Outcomes of a Prospective, Nonrandomized Clinical Trial. Cardiovasc Intervent Radiol 2012
- 9) Alborzi S, et al.; A comparison of combined laparoscopic uterine artery ligation and myomectomy versus laparoscopic myomectomy in treatment of symptomatic myoma. Fertil Steril 2009; 92: 742-747.
- 10) Liu WM, et al.; Efficacy of combined laparoscopic uterine artery occlusion and myomectomy via minilaparotomy in the treatment of recurrent uterine myomas. Fertil Steril 2007; 87: 356-361.
- 11) Sanders AP, et al.; Reproductive Outcomes Following Uterine Artery Occlusion at the Time of Myomectomy: Systematic Review and Meta-analysis.; J Obstet Gynaecol Can. 2019 pii: S1701-2163 (19) 30661-9.
- 12) 吉野内光夫ら; 拳児希望者に対する子宮動脈塞栓術; 産婦治療 102 (増刊) : 736-740, 2011.
- 13) He Wen-Rongら; 妊娠ラット子宮動脈結紮による慢性胎児胎盤低酸素症における胎盤のエンドセリン遺伝子発現の検討; 東女医大誌66(5), 330-337, 1996

投稿日：2020年1月27日

採択日：2020年5月20日