特集／腹腔鏡下のMinimally invasive surgery におけるレーザーの応用

子宮病変に対する腹腔鏡下手術へのレーザー応用 Laparoscopic Myomectomy using a Nd : YAG Laser

森田 峰人

東邦大学医学部第1産科婦人科学教室

〒143 東京都大田区大森西6-11-1

TEL 03-3762-4151 FAX 03-3765-7671

Mineto MORITA

First Department of Obstetrics and Gynecology, Toho University

6-11-1, Omorinishi, Ota-ku, Tokyo, 143 JAPAN

要 旨

現在、婦人科領域における腹腔鏡下レーザー手術の適応と考えられる疾患には、子宮内膜症、子宮外妊娠、卵巣嚢腫、子宮筋腫などがある。今回、子宮病変に対する腹腔鏡下手術へのレーザー応用として、子宮筋腫核出術における有用性について検討した。

1991年1月より1995年6月まで4年6ヵ月の間に東邦大学大森病院において腹腔鏡下に子宮筋腫を核出した33例を対象として筋腫核の大きさ、手術所要時間、術後入院日数の検討を行った。手術施行患者の年齢は、25才から42才、平均年齢32.9才で、摘出した筋腫核は合計51個であった。摘出した筋腫核の大きさは最小10mmから最大85mmまでで、平均は31.5mmであり、20～40mm程度の筋腫核が最も多く摘出された。腹腔鏡下手術の所要時間は最短で32分、最長で210分であり、平均104.6分を要した。術後平均入院日数は3.1日であり、ほとんどの症例（85％）は術後3日目以内に退院が可能であった。

腹腔鏡下の筋腫核出術は、筋腫核の大きさも十分な大きさまで対応が可能であり、手術時間や入院日数の面からみても、非常に有用な治療法であると考えられる。

キーワード：腹腔鏡下手術，Nd：YAGレーザー，筋腫核出術

Abstract

Laparoscopic myomectomy was performed in 33 patients. The indication for laparoscopy were pelvic mass and/or infertility. Nd : YAG laser was used for the uterine incision. Myometrium and serosa were sutured. Myomas were removed through the 10mm trocar puncture site, the suprapubic puncture site or the cul-de sac after fragmentation of large myomas. Fifty one myomas were removed laparoscopically. No complication was observed. In selected cases, laparoscopic myomectomy appears to be a safe technique with the advantages of laparoscopic surgery.

Key words : Laparoscopic surgery, Nd : YAG laser, Myomectomy

1. はじめに

婦人科領域の腹腔鏡下手術へのレーザー応用は1980年代後半より始まり現在までで約10年が経過した。著者らは1988年より腹腔鏡下手術にNd-YAGレーザーの使用を開始した。当初はフリービームによる凝固や蒸散により子宮内膜症病変の焼灼¹⁾や子宮外妊娠における卵管切除²⁾などを行っていたが、コンタクトチップで使えるようになり、応用範囲は飛躍的に拡大した。現在、婦人科領域における腹腔鏡下レーザー手術の適応と考えられる疾患には、子宮内膜症^{3, 4)}、子宮外妊娠⁵⁾、卵巣嚢腫、子宮筋腫⁶⁾などがある。その処置内容としては、子宮内膜症に対しては腹膜病変の切除・蒸散、卵巣チョコレート嚢胞摘出、仙骨子宮靱帯切除が、子宮外妊娠に対しては卵管部分切除、卵管線状切開が、卵巣嚢腫に対しては嚢腫摘出、付属器切除が、子宮筋腫に対しては筋腫核出、子宮全摘がそれぞれ行われている。今回、子宮病変に対する腹腔鏡下手術へのレーザー応用として、子宮

筋腫核出術における有用性について検討した。

2. 腹腔鏡下手術におけるレーザーの選択

腹腔鏡下の手術へレーザーを応用するに当たって、レーザーそのものの特性や性質を十分に理解し、腹腔鏡下手術に必要とされる要素を備えたレーザーを選択する必要がある。現在、腹腔鏡下で使用可能なレーザーは、CO₂、アルゴン、KTP、Nd-YAG、Ho-YAGなどである。各種レーザーの特徴を表1に示したが、それぞれ一長一短があり、手術操作内容によりその選択基準は異なるものとなる。各種レーザーの生体吸収深度(図1)をみると、CO₂レーザーは周囲組織への熱損傷が極めて限定されたものであり、それに対して、Nd-YAGは広範囲に組織の破壊が起こるが、同時に強力な止血効果を発揮する。Nd-YAGを接触型で用いれば、CO₂のような限定された効果となり、Nd-YAGレーザーは、接触型と非接触型で全く違った効果を発揮することが可能な

表1 各種レーザーの比較

	CO ₂	Nd-YAG	contact YAG	KTP
波 長(nm)	10,600	1,064	Hot knife	532
生体吸収深度(mm)	0.5	5	熱伝導による	2
水の吸光度	大	小	水による冷却	小
切 開 能 力	◎	△	◎	○
止 血 能 力	△	◎	△	○
蒸 散 能 力	◎	△	×	○
ファイバー使用	×, △	○	○	○
非 接 触 照 射	○	○	×	○
コンタクトチップ	不要	不要	要	不要

図1 各種レーザーの生体吸収深度

レーザーである。また、伝達様式によりレーザーを分類すると、ファイバー内を導光できるものとできないものに分類され、アルゴン、KTP、Nd-YAG、Ho-YAGはファイバー内を導光でき、ファイバー先端からでたビームは急速に拡散するため、その外科的有効射程距離は約2.5cmといわれている。一方CO₂レーザーは先端から約1.2cmの距離で焦点を結び、ファイバーのように急激に拡散しないため、到達距離が非常に長い特徴がある。腹腔鏡下で使用するためには、ファイバーであればどのような穴からでも腹腔内へ導光できるが、CO₂レーザーの場合は特殊なセットと連結管が必要となり、ファイバーオプティックレーザーのほうが腹腔鏡下手術への利用は容易であると考えられる。これらのことを総合して、著者らはNd-YAGレーザーを接触型と非接触型の両方で使用している。

3. 対象および方法

1991年1月より1995年6月まで4年6ヵ月の間に東邦大学大森病院において腹腔鏡下に子宮筋腫を核出した33

例を対象として筋腫核の大きさ、手術所要時間、術後入院日数の検討を行った。腹腔鏡は全例全身麻酔下に炭酸ガスによる気腹法で行った。著者らの腹腔鏡下子宮筋腫核出術におけるレーザーの使用は、Nd-YAGの接触型により、腹膜や子宮漿膜・筋層の切開、筋腫核の周囲組織からの剥離、筋腫核の切除などに利用している。筋腫核出術の手順(表2)は、腹腔内を十分に観察して筋腫核の位置や個数を確認した後に、(1)核出する筋腫核周囲に100倍希釈したバゾプレッシンを局注、(2)子宮漿膜や筋層の切開、(3)筋腫核を把持鉗子で掴み牽引しながら周囲組織より剥離、(4)子宮壁切開創の縫合、(4)核出筋腫核の細切、腹腔外への搬出の順で行われる。

4. 成績

手術施行患者の年齢は、25才から42才、平均年齢32.9才で、摘出した筋腫核は合計51個であった。

摘出した筋腫核の大きさとその個数を図2に示す。筋腫核の大きさは最小10mmから最大85mmまでで、平均は31.5mmであり、20~40mm程度の筋腫核が最も多く摘出された。

腹腔鏡下手術の所要時間別症例数を図3に示す。所要時間は最短で32分、最長で210分であり、平均104.6分を要した。

術後の入院日数を図4に示す。術後平均入院日数は3.1日であり、ほとんどの症例(85%)は術後3日目以内に退院が可能であった。

5. 考案

腹腔鏡下に摘出可能な子宮筋腫は、漿膜下、筋層内および靱帯内の筋腫であり、粘膜下や頸部筋腫はその対象

表2 腹腔鏡下筋腫核出術の手順

- 1) 腹腔内の観察
- 2) 子宮の把持
- 3) バゾプレッシンの局注
- 4) 筋腫核頂部の子宮漿膜、筋層の切開
- 5) 筋腫核の牽引
- 6) 筋腫核の剥離
- 7) 子宮壁切開創の縫合
- 8) 筋腫核の細切、腹腔外への搬出

図2 筋腫核の大きさと個数

図3 手術時間別症例数

表3 腹腔鏡下筋腫核出術の報告

	使用機器	症例数	筋腫核サイズ (mm)	核出個数	手術時間 (分)	入院日数 (日)
Dubuisson(1991)	monopolar	43	38.9±19.3 (10-110)	92	114.3±60 (25-240)	2.79±1.19 (1-4)
Nezhat (1991)	CO ₂ Nd-YAG	158	(20-150)	347	116 (50-190)	19.6時間 (7-48)
Hasson (1992)	CO ₂ Nd-YAG	56	(30-160)	144	157 (45-443)	1
森田 (1995)	Nd-YAG	33	31.5±15.6 (10-85)	51	104.6±37 (32-210)	3.1±0.8 (2-6)

図4 術後入院日数

とならない。また、筋層内でも筋腫核と子宮内腔の間が5mm以下のものは適応外である。子宮筋腫核出術は、妊孕性の保持を目的とした場合に選択される術式であり、

子宮を温存する本術式では術後の妊娠が最も重要な目的であり、子宮に対する熱損傷や術後の癒着はその後の結果を左右する因子となる。そのため、可能な限り出血が少なく、侵襲の少ない手術操作が要求され、レーザーを用いることでより有効な手術が可能であると考えている。今回の著者らの成績と諸家の報告⁷⁻⁹⁾を比較検討しても(表3)、使用機器は様々であるが、筋腫核の大きさも十分な大きさまで腹腔鏡下での対応が可能であり、手術時間や入院日数の面からみても、非常に有用な治療法であると考えられる。

腹腔鏡下に筋腫核出を行う際の最も時間を要する処置は、核出した筋腫核の腹腔外への搬出であり、手術時間が長時間を要した症例での時間の割当はほとんどが細切操作であるといっても過言ではない。筋腫核の大きさと搬出経路により所要時間は大きく異なり、できるだけ小さな傷で搬出するためには時間と労力を必要とする。こ

の筋腫核の細切操作は、レーザー、鉗鉗子、クラッシンググーピングフォースェップス、SEMMセットなどにより行うが、著者らの経験では、レーザーでの筋腫核の細切は、切開能に優れたcontact YAGを用いてもその操作性には問題があり、4～5 cmを超えるような筋腫核の細切には非常に多くの時間と労力を要することから、鉗鉗子やSEMMセットを選択すべきであると考ええる。

レーザーの応用は、腹腔鏡下の筋腫核出術において、子宮漿膜や筋層の切開、筋腫核の剝離操作に対して非常に有用なものであるが、本手術は、必ずしもレーザーを用いなくても可能な手術でもある。しかしながら、レーザーを用いる利点として、極めて正確な作業が可能である点、ファイバーが非常に細い点、ファイバーはそれ一つで多くの機能を有する点などがあり、最も重要なことは、これらが常に安定した状態で供給されるという点である。処置に応じて適切に選択すれば、常に安定した操作が可能となり、非常に有能な手術機器となり得ると考えられ、今後は、さらに腹腔鏡下での利用が普及して行くものと思われる。

6. 結論

1. 腹腔鏡下子宮筋腫核出術においてNd-YAGを用い、その有用性を検討した。
2. Nd-YAGレーザーを腹膜、子宮漿膜・筋層の切開、筋腫核の剝離、筋腫核の細切に使用したが、筋腫核の細切は他の腹腔鏡下器具が適していた。
3. レーザーには、極めて正確な作業が可能である点、ファイバーが非常に細い点、ファイバーはそれ一つで多くの機能を有する点などの利点がある。子宮を温存する本術式では術後の妊娠が最も重要な目的であり、子宮に対する熱損傷や術後の癒着はその後の結果を左右する因子となる。そのため、可能な限り出血が少なく、侵襲の少ない手術操作が要求され、レーザーを用いることでより有効な手術が可能になると考えられる。

本論文の要旨は第16回日本レーザー医学会大会（於横浜）において発表した。

参考文献

- 1) 小島栄吉, 森田峰人, 油田啓一他: 子宮内膜症に対する腹腔鏡下YAGレーザー治療; 産婦治療57: 402-406, 1988.
- 2) 矢野義明, 間崎和夫, 大高 究他: 卵管妊娠に対する腹腔鏡下治療後の尿中hCG推移; 産婦内視鏡会誌6: 32-37, 1990.
- 3) 小島栄吉, 矢野義明, 森田峰人他: 卵巣チョコレート嚢胞に対するレーザー腹腔鏡治療の検討 産婦内視鏡会誌43: 309-314, 1991.
- 4) 森田峰人, 矢野義明, 片桐由起子他: 月経困難症と不妊を伴う子宮内膜症患者における腹腔鏡直視下レーザー手術の治療効果; エンドメトリオーシス研究会誌15, 41-46, 1994.
- 5) 森田峰人, 矢野義明, 久保春海他: 子宮外妊娠の腹腔鏡下治療; 産婦治療70: 137-141, 1995.
- 6) 森田峰人, 矢野義明, 久保春海他: 腹腔鏡下子宮筋腫核出術; 産婦内視鏡会誌11: 189-192, 1996.
- 7) Dubuisson, J. B., Mandelbrot, L., Lecuru, F., et al: Myomectomy by laparoscopy: a preliminary report of 43 cases; Fertil. Steril. 56: 827-830, 1991.
- 8) Nezhat, C., Nezhat, F., Silfen, S.L., et al: Laparoscopic myomectomy; Int. J. Fertil. 36: 275-280, 1991.
- 9) Hasson, M., Rotman, C., Rana, N., et al: Laparoscopic myomectomy; Obstet. Gynecol. 80: 884-888, 1992.