子宮鏡下手術 - Nd:YAGレーザーと高周波電流 -

斉藤寿一郎、堀越裕史、石塚文平、雨宮 章

聖マリアンナ医科大学産婦人科

Hysteroscopic surgery for intra-uterine lesions.
-Nd:YAG laser and high frequency electrical power-

Juichiro Saito, Hiroshi Horikoshi, Bunpei Ishizuka, Akira Amemiya

Department of Obstetrics and Gynecology St.Marianna University School of Medicine

Abstract: Nd:YAG laser can be applied to hysteroscopic surgery, since it can pass through fluid without effect and can be transmitted through flexible fiberoptic cables. It can be delivered in pulses with non-contact mode by bare end fibers without using ceramic tips. Whereas, high frequency electrical power has been applied to hysteroscopic surgery since the time when Neuwirth applied urologic resectoscope into hysteroscopy. It has both cutting and coagulation mode and can supply stable power to extended areas, thus, is suitable to resect large amount of tissue in such cases as non-pedunculated myomas or uterine septa. We have performed 203 hysteroscopic surgeries between 1988 and 1995. Postoperative diagnoses of those cases were submucosal myomas (n=66), myoma deliveries (n=77), endometrial polyps (n=28), cervical polyps (n=8), intrauterine adhesions (n=9) and septate uterus (n=15). Nd:YAG laser was utilized in 17 cases and high frequency electrical power in 186 cases. Mean operation time was 46.3 ± 31.5 min. and mean specimen weight $13.7 \text{g} \pm 19.0 \text{g}$. When Nd:YAG laser was used, mean operating time was 60.0 ± 33.3 min. and mean specimen weight was $2.3 \pm 2.3 \text{g}$. 90% of these cases showed improvement of symptoms such as hypermenorrhea, metrorrhagia or anemia and 2nd-look hysteroscopy revealed no residual lesions in 88.3% of the cases. Among 55 infertile cases, 26 (47.3%) became pregnant post-operatively. So far, we have not experienced major complications such as perforation of the uterus, massive bleeding or TUR syndrome. Thus, our data demonstrated that hysteroscopic surgeries are safe and effective, minimally invasive procedures for the treatment of intra-uterine lesions.

I 緒言

子宮腔内病変の手術治療は、開腹術あるいは経膣・経子宮頸管的に行われ、子宮鏡下には硬性鏡にハサミ鉗子などを使用して処置をしていた。最近では泌尿

器科の経尿道的切除術で用いるレゼクトスコープを改良した子宮鏡に、Nd:YAGレーザーや高周波電流を組合せて保存的手術・治療をする子宮鏡下手術が行われている。レゼクトスコープの産婦人科領域への

図 1 子宮鏡下手術の模式図

熱源にNd:YAGレーザー装置を使用した場合はヘア
エンドファイバーによりレーザーの照射を行っている。
照射方法は接触および非接触の2つあり、穿刺法は有
茎性病変に対し接触照射を穿刺するように行い、破
壊法は隆起性腫瘍や子宮腔癒着例に非接触照射を繰
り返し破壊するように施行した。レーザー照射はフッ
トペダルを用いて照射をコントロールした。

熱源に高周波電流発生装置を使用した場合はヒステロレゼクトスコープ先端のループを病変部の押しつけるようにして手術を行った。

術後のfollow upは外来で子宮鏡を施行し、挙児希望例は手術直後に避妊リングを挿入した。避妊リングの抜去は術後3度目の月経後に行い、2nd-look子宮鏡で子宮内の改善を確認した後に妊娠を許可した。

2. 使用機器とその組み合わせ

子宮鏡は軟性鏡はフジノン処置用ヒステロファイバースコープ、硬性鏡はCIRCON ACMI社製Uterine ResectoscopeあるいはOLYMPUS社製婦人用ヒステロレセクトスコープを用いた。熱源はNd:YAGレーザー装置は米国ヘリオスレーザーソニックス社製YAGレーザー装置モデル6000型、高周波電流発生装置はValleylab社製Force-40を使用した。

われわれは初期には軟性鏡の処置孔からNd:YAGレーザーのベアエンドファイバーを挿入して行い、つぎに硬性鏡に高周波電流発生装置を使用するいわゆるヒステロレゼクトスコップで行った。最近Nd:YAGレーザーを使用するときは硬性鏡（ヒステロレゼクトスコップ）にベアエンドファイバーを挿入して行っている。

子宮鏡は硬性鏡の婦人用ヒステロレセクトスコープあるいは軟性鏡を用い、子宮鏡にCCDカメラを接続しテレビモニターの映像を見ながら手術を行った。

V 成績

1. 基礎的検討

基礎的検討は摘出子宮標本を用いて熱源の有用性、安全性を検討した。写真 1はNd:YAGレーザーを用い出力20Wで0.5秒間の照射を5回行った部位の組織像で、変性層が厚くなり止血効果があり有効であると判断し臨床に使用した。写真 2は高周波電流で切除し得られた組織標本である。熱による組織の乾燥の状態で認められ優れた凝固機能とスムーズな切開が可能であり有効であると判断した。

写真 1 摘出子宮にNd:YAGレーザーを照射した組織標本

写真 2 高周波電流で摘出子宮を切除した組織標本

2. 手術成績

1988年1月から1995年3月までに1560例の子宮内の観察および処置を行った。このうち子宮鏡下手術は粘膜下筋腫66例、筋腫分婭77例、子宮内膜ポリープ28例、子宮頸管ポリープ8例、子宮腔癒着症9例、中隔子宮15例の計203例に実施し17例にNd:YAGレーザーを186例に高周波電流を使用した。手術時間は平均 46.3 ± 31.5 分、検体重量は平均 13.7 ± 19.0 gでNd:YAGレーザーを用いた場合の手術時間は平均 60.0 ± 33.3 分、検体重量は平均 2.3 ± 2.3 gだった(表 1)。子宮腔内の隆起性病変は術後90%以上の症例が過多月経、不正出血、貧血などの症状改善を認め、2nd-look子宮鏡での残存病変は88.3%で存在しなかった(表 2)。55例の挙児希望のうち術後26例、47.3%が妊娠した。Nd:YAGレーザーを用いた5例は4例、90.0%が妊娠した(表 3)。妊娠総数を生児数で除した生児獲得率は挙児希望例が16.1%から45.4%、習慣流産例では0.0%から42.9%と著明に向上した(表 4)。

表 1 子宮鏡下手術の成績
- 手術時間と検体重量 -

1989年5月～1995年3月			
子宮鏡診断	症例数	手術時間 Mean $\pm$ S.D. 分	検体重量 Mean $\pm$ S.D. g
子宮筋腫			
粘膜下筋腫	66 (6)	70.9 $\pm$ 32.3	14.8 $\pm$ 17.0
筋腫分婭	77 (2)	28.7 $\pm$ 19.1	22.7 $\pm$ 22.8
子宮内膜ポリープ	28 (5)	38.4 $\pm$ 24.4	2.9 $\pm$ 3.8
子宮頸管ポリープ	8 (2)	27.5 $\pm$ 30.8	4.3 $\pm$ 2.8
子宮腔癒着症	9 (1)	39.4 $\pm$ 10.8	0.0 $\pm$ 0.0
中隔子宮	15 (1)	69.9 $\pm$ 29.4	1.0 $\pm$ 0.0
総 数	203 (17)	46.3 $\pm$ 31.5 (60.0 $\pm$ 33.3)	13.7 $\pm$ 19.0 (2.3 $\pm$ 2.3)

()はNd:YAGレーザー手術の成績

表 2 子宮鏡下手術の術後経過
症状改善と病変残存の有無

子宮鏡診断	症例数	症状改善 %	2nd-look子宮鏡で 残存なし %
子宮筋腫			
粘膜下筋腫	66 (6)	82.1 (33.3)	67.7 (33.3)
筋腫分婭	77 (2)	100 (100)	97.7 (100)
子宮内膜ポリープ	28 (5)	100 (100)	100 (100)
子宮頸管ポリープ	8 (2)	100 (100)	100 (100)
総 数	179 (15)	94.2 (73.3)	88.3 (73.3)

()はNd:YAGレーザー手術後の成績

表 3 子宮鏡下手術後の妊娠率
- 挙児希望例 -

1989年5月～1995年3月				
	子宮鏡下手術		Nd:YAGレーザー	
	症例数	妊娠率 %	症例数	妊娠率 %
不妊症例				
粘膜下筋腫	14	42.9 (6/14)	1	100 (1/1)
子宮内膜ポリープ	19	36.8 (7/19)	1	0 (0/1)
子宮頸管ポリープ	3	33.3 (1/3)	1	100 (1/1)
子宮腔癒着症	4	25.0 (1/4)	1	100 (1/1)
中隔子宮	6	33.3 (2/6)	0	
習慣流産例				
粘膜下筋腫	1	100 (1/1)	0	
子宮腔癒着症	2	100 (1/1)	0	
中隔子宮	6	100 (1/1)	1	100 (1/1)
総 数	55	47.3 (26/55)	5	80.0 (4/5)

表 4 子宮鏡下手術
- 挙児希望症例 -

	挙児希望 55 (5)		習慣流産 9 (1)	
	術前	術後	術前	術後
妊娠総数	56 (5)	33 (4)	24 (2)	14 (1)
正常産	9 (1)	14 (2)	0 (0)	6 (0)
早産	0 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)
流産	47 (4)	10 (2)	24 (2)	5 (1)
妊娠継続中		8 (0)		2 (0)
生児	9 (1)	15 (2)	0 (0)	7 (0)
生児獲得率 %	16.1 (20.0)	45.4 (50.0)	0 (0)	42.9 (0)

() はNd:YAGレーザー手術後の成績

VI 考察

Nd:YAGレーザーのペアエンドファイバーはセラミックチップを使用する必要がなく、液体中の通過性が良好でエネルギーが水に吸収されず非接触照射が可能で止血能に優れているので子宮鏡下手術に適している。子宮鏡下Nd:YAGレーザー手術は子宮腔癒着の剥離および子宮内膜ポリープ、子宮頸管ポリープ、有茎性粘膜下筋腫の切除に有用である。しかし、一回の照射による組織への影響がわずかなため大きい病変には使用困難であった。高周波電流は切開と凝固の2つのモードがありそれぞれに接触、非接触照射が可能である。そのため、切開モードでの乾燥止血や凝固モードでの切開もできる。われわれの使用している高周波電流発生装置は表層を炭化する凝固を行い深層に及ぶ壊死や細胞崩壊が少なく優れた凝固機能を発揮する。また、広範囲に安定したエネルギーを供給するため一回の操作でスムーズに多量の組織の切開に必要な無茎性粘膜下筋腫や中隔子宮の手術には最適である。対極板に異常があった時に出力を停止する対極板接触監視装置や漏電遮断器により安全性の飛躍的な向上が計られている。

子宮鏡の硬性鏡は光学的な特徴と十分な持続灌流のため視野は鮮明で拡大され操作性に優れているが観察部位への到達が強制的、直線的である。そのため、子宮穿孔の危険性があり習熟を要した。軟性鏡は観察部位への到達が容易であるが解像力と操作性に劣る。

子宮腔内病変の経腔・経子宮頸管的なブラインド操作は不十分なことがある。開腹手術は目視下に行

うことができるが子宮筋層に直接切開を加えるため、子宮内腔の狭小化、癒着、血液貯留、感染、腹腔内操作で起こる周囲臓器との癒着を招く可能性がある。しかし、子宮鏡下手術は病変を的確に切除するためにこれらのことを解決できる。このため、妊娠に重要な卵管間質部への安全性の配慮ができ、有効な治療効果を得るための数回に分けた手術も可能である。また、開腹手術に比べ侵襲、術後の疼痛が少ない。このため、入院期間の短縮と術後の外来でのfollow up (2nd-look子宮鏡) が可能である。

子宮鏡下手術後の早産例は習慣流産だった1例のみであり妊娠を継続する場合に子宮頸管や子宮内に及ぼす影響は少ないことを示している。分娩は筋腫核出術後、子宮双角形成術後の2例以外は全て経腔分娩であった。これは本術式が子宮筋層に大きな切開を加えないため、妊娠・分娩への影響が少なく創部破裂の懸念による帝王切開の可能性が少ないことを示唆している。

子宮鏡下手術の最大の問題点は適応症例の選択や手技の修得に経験を要することである。その他に症状が改善しない場合や2nd-look子宮鏡で残存のある場合の再手術、術中の止血が困難な場合や再手術で症状改善が困難と思われる場合の開腹手術への移行、子宮壁の穿孔、出血、電解質異常-TUR syndrome (低Na血症)、感染などの合併症を伴うなどが挙げられる。しかし、現在まで開腹手術に至った例や重篤な合併症を認めた例は一例も経験していない。

VII 結論

Nd:YAGレーザーのペアエンドファイバーは子宮腔癒着の剥離、子宮内膜ポリープなどに適しており、高周波電流は広範囲に安定したエネルギーを供給するため一回の操作でスムーズに多量の組織の切開が必要な大きな病変に適している。子宮鏡の硬性鏡は軟性鏡に比べ視野が鮮明で操作性に優れている。これらの機器を組み合わせた子宮鏡下手術はMinimally invasive surgeryとして大きく注目される安全な確で効果的な術式と考える。

VIII 文献

- 1) Neuwirth, RS : A new technique for and additional experience with hysteroscopic resection of submucous fibroids. Am J Obstet Gynecol, 131 :91-94, 1978.
- 2) Goldrass MH, et al. : Laser photovaporization of endometrium for the treatment of menorrhagia. Am J Obstet Gynecol, 140: 14-19, 1981.
- 3) 林 保良, 宮本尚彦, 岩田嘉行 : レゼクトスコープによるTCR-Transcervical Resection-. 産科と婦人科, 54 :175-179, 1987.
- 4) 斉藤寿一郎ほか : 子宮内病変に対する癒着防止の工夫-経経管的切除術-. 産婦人科手術, 4 : 19-25,1993.