喉頭レーザー手術の現況

田部哲也、中之坊学、北原 哲、小倉雅実、井上鐵三

防衛医科大学校耳鼻咽喉科

Laser Surgery of Larynx - up to date -

Tetsuya Tanabe, Manabu Nakanoboh, Satoshi Kitahara,
Masami Ogura and Tetsuzo Inouye

Department of Otolaryngology, National Defense Medical College

Abstract: CO₂ laser and Nd:YAG laser have been used in the treatment of laryngeal diseases for the past twenty years, and recently KTP laser has been also used. Endolaryngeal laser surgery has been performed for over 300 patients during 1980 to 1994 in our clinic. We present the method and the usefulness of laser surgery to larynx. There are following three methods of endolaryngeal laser surgery ; 1 Microsurgery via micromanipulator with KTP or CO₂ . 2 Microsurgery via handpiece with Nd:YAG or KTP. 3 Flexible endoscopic surgery with CO₂ , Nd:YAG or KTP. The operator should know merits and demerits of each lasers and select the method of surgery. Laser surgery is useful to treat bilateral vocal fold paralysis, laryngeal stenosis (web), leukoplakia, laryngeal papillomatosis and T1 glottic cancer.

I はじめに

レーザーの臨床医学への応用は、近年めざましいものがある。喉頭領域においても、レーザーが持つ利点（出血が少ない、微細な切開蒸散が可能、遠隔操作が可能、内視鏡下に使用可能など）を利用して、各種のレーザーが用いられている。喉頭に対して用いられてきたレーザーは、主としてCO₂ レーザー・Nd:YAGレーザー・KTPレーザーの3機種である。このうちCO₂ レーザーが最も多く用いられており、またKTPレーザーは数年前より我が国にも導入され使用頻度も増してきている。喉頭レーザー手術の現況として、当科での経験を中心に紹介する。

II 喉頭レーザー手術方法

喉頭レーザー手術は内視鏡下手術であり、喉頭レ

ーザー手術に用いられる内視鏡は、直達喉頭鏡及び撓性内視鏡（図1）である。直達喉頭鏡を用いた喉頭顕微鏡手術では、マイクロマニピュレーターを用いる方法とハンドピースを用いる方法とがある。さきに述べた3機種のレーザーについて、手術方法別にレーザー使用の可否適否を表1に示す。

喉頭のレーザー手術方法には、このように種々のものがあるが、残存組織に与える障害を最小限にとどめる照射条件を設定する必要がある。レーザーが喉頭疾患の治療に用いられはじめた当初、従来の鉗子・メスなどによる手術と比較して、術後組織の浮腫が少ない・創傷治癒（上皮化）が早い・瘢痕形成が少ないなどの利点が考えられた。しかし、犬の喉頭を用いた比較実験（声帯上皮を鉗子またはCO₂ レーザーで除去）で、レーザーを用いたほうで、再

上皮化が遅れ、炭化物に対する反応と思われる粘膜下の巨細胞の存在や術後声帯筋の浮腫も認め、最終的に上皮下により多くの線維化が観察されたとする報告¹⁾もある。このように、レーザーというメスは当初考えられていたように全てが優れているというのではなく、使用方法によってはより大きな障害を引き起こし得ることを念頭に置いておくことが大切である。

喉頭のレーザー手術における、創傷治癒後の機能障害は、主として残存組織に加えられた熱作用によると思われる。それゆえ、術者は、波長の持つ特性を知り、周囲組織に与える熱作用を最小にとどめ、かつ目的とする切開・蒸散が行える照射条件を選択するよう心掛ける必要がある²⁾。

図1 撚性内視鏡に通した各種レーザー導光用光ファイバー

表1 喉頭レーザー手術方法

レーザー	導光方法	LMS		FF
		MM	HP	
CO ₂	多関節ミラー	◎	X	X
	光ファイバー	X	X	△
Nd-YAG	光ファイバー	X	○	○
KTP/532	光ファイバー	○	◎	◎

LMS : Laryngomicrosurgery FF : Flexible Fiberscope
MM : Micro Manipulator HP : Hand Place

Ⅲ 臨床応用

1 両側声帯麻痺

本疾患治療の原則は、できるだけ良好な音声を保ちかつ十分な気道を確保することであり、近年レーザーを用いた手術法もいくつか紹介されている。

Ossoffら³⁾は、CO₂ レーザーによる喉頭顕微鏡手術下の披裂軟骨摘出術を報告し、最小限の音声障害で十分な気道が確保されたとしている。またPrasadら⁴⁾はレーザーで声帯突起を含む声帯部分切除を行い良好な気道と音声を得られたとしている。Remsenら⁵⁾は声帯筋のみを全長にわたり楔状に切除し粘膜を外側に牽引する方法を述べている。

演者らは、片側声帯部分切除を行っているが、手術は容易であり、十分な気道確保と良好な音声を得られている(図2)。

図2 両側反回神経麻痺症例
右声帯切除直後(左)と術後8ヶ月(右)

2. 喉頭狭窄・横隔膜症

前連合部の web で薄膜様のものは、レーザーによる切開蒸散に適している。ただし、創部を開放のままにすると再癒着の可能性はあり、プレート留置・フィブリン糊塗布といった工夫が必要である(図3)。声門下におよぶ、厚い web の場合には、これをレーザーで蒸散することも可能であるが、より高率に再癒着・瘢痕形成がみられ、結局外切開による形成手術を要することがある。このような症例に対して、安易にレーザー手術を選択することは諫められるべきである。

3. Laryngomalacia

本治療にSeidら⁶⁾は、CO₂ レーザーを用いて披裂喉頭蓋ひだを切斷した3症例を報告している。これ

により、喉頭蓋は前方に移動し、披裂部は後方のより正常な部位に位置し、すべての症例で症状は軽快したとしている。ただ、1例で一時的な誤嚥を認めている。また Hollinger⁷⁾は、laryngomalaciaを解剖学的に4つのタイプ（1. 披裂喉頭蓋ひだおよび楔状軟骨が内側に陥入する。2. 長く管状の喉頭蓋が吸気時にくるまる。3. 披裂軟骨が前内方の喉頭内腔へ陥入する。4. 吸気時に喉頭蓋が咽頭後壁および声帯にむかって後方に移動する。）にわけ、13症例に対してCO₂ レーザー手術を行っている。手術法として、楔状軟骨を含んだ声門上組織の切除・余剰な披裂部粘膜の切除・披裂喉頭蓋ひだの切断が行われており、13例中12例が軽快している。

以上のように、レーザーを用いることにより、比較的安全かつ容易に治療を行いうる可能性が示されている。

4. ポリープ・結節・ポリープ様変性

これらの疾患に対して、レーザー手術が行なわれたこともあったが、術後の音声に特に優れているわけでもなく、かえって熱作用によって周囲の正常組織を障害する危険性も示唆されており、現在ではレーザーが用いられることはほとんどない。

5. 肉芽腫

本疾患に関しては、従来の方法と比べてレーザー手術が優れている点または劣った点は特に無く、術者の好みによると思われる。演者らは比較的好んで用いている。

図3 外傷性喉頭狭窄症例 声門部の狭窄を除去後シリコンシートを留置

6. 上皮肥厚性疾患（白斑症）

レーザーを用いて、粘膜層のみを蒸散することにより、目的とする病巣のみを選択的に除去することができる。また、小病変であれば、フレキシブルファイバースコープ下の蒸散も可能である（図4）。

7. 乳頭腫

レーザー手術による喉頭乳頭腫の治療は、有用かつ成績もよく、従来行われていた鉗子による鉗除といった方法と比べて優れているといえる。成人における限局した乳頭腫は、1回のレーザー手術で除去でき再発もほとんどないといえる（図5）。

しかし、再発性・多発性の乳頭腫においては、病巣の広がり・気道の状況・腫瘍の増殖速度などから判断しながら、レーザー手術を一定期間ごとに繰り返すことが必要となる。この際には、以下の点に留意する。観察し得る全ての病巣を一度に蒸散した場

図4 局所麻酔、撻性内視鏡下に白斑を蒸散

図5 喉頭乳頭腫症例 術前（左）と術直後（右）

合には、ウィルスや腫瘍細胞の播種を予防できる・次回までの手術の間隔をのばせる・短期的には良好な音声を得られるなどの利点がある一方、より大きな瘢痕形成により、気道狭窄や長期的な音声の悪化（web形成・披裂間の瘢痕化・声帯の瘢痕化などにより）の危険性があるといった点である。

8. 悪性腫瘍

喉頭癌治療にCO₂ レーザーが用いられ、20年余が経過しているが、最近では、その使用法をを excisional biopsyに限るとする報告が多い。すなわち、適応を声門癌T1のうち、前連合と声帯突起に腫瘍を認めない声帯膜様部に限局したものとしている。この際の切除は、粘膜層のみかせいぜい声帯靱帯までにとどめるため、術後の音声障害も軽微である。これで、治療率90%前後が期待でき、この診断を兼ねた治療法は確立されたと言ってよい。

当科においては、適応を広げ声門癌T1 症例は原則としてレーザー手術を第一選択として治療を行っており、満足すべき治療成績が得られている⁸⁾ (図6、表2)。

図6 声門部喉頭癌T1a症例

治療前(左上)、術後1ヶ月(右上)

1年半後(左下)、4年後(右下)

表2 声門癌T1 46症例の治療成績

	前期25例(1982~1986)			後期21例(1987~1991)		
	制御	残存	再発	制御	残存	再発
レーザー単独	8	0	1/8 (13%)	20	0	1/20 (5%)
レーザー後放射線	9	0	1/9 (11%)	1	0	0/1 (0%)
放射線後残存腫瘍にレーザー	6	2	0/6 (0%)	0	0	0/0 (0%)
計	23	2	2/23 (9%)	21	0	1/21 (5%)

* うち6例は予防的照射
残存・再発の5例は喉頭癌

IV まとめ

両側反回神経麻痺、喉頭狭窄、上皮肥厚性疾患、喉頭乳頭腫瘍、声門部喉頭癌に対するレーザー手術の有用性は広く認められてきており、一つの治療手段として定着してきた。

レーザーおよび周辺機器の開発により、さらなる臨床応用の拡大が期待される。

文 献

- 1) Durkin GE et al : Wound healing of true vocal cord squamous epithelium after CO₂ laser ablation and cup forceps stripping. Otolaryngol Head Neck Surg 95 : 273-277, 1986.
- 2) 田部哲也 : 喉頭癌のレーザー治療に関する研究 耳鼻臨床 86 : 731-754, 1993.
- 3) Ossoff RH et al : Endoscopic laser arytenoidectomy for the treatment of bilateral vocal cord paralysis. Laryngoscope 94 : 1293-1297, 1984.
- 4) Prasad U et al : CO₂ surgical laser in the management of bilateral vocal cord paralysis. J Laryngol Otol 99 : 891-894, 1985.
- 5) Rensen K et al : Laser lateralization for bilateral vocal cord adductor paralysis. Otolaryngol Head Neck Surg 93 : 645-649, 1985.
- 6) Seid AB et al : Laser division of the aryepiglottic folds for severe laryngomalacia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 10 : 153-158, 1985.
- 7) Holinger LD et al : Surgical management of severe laryngomalacia. Laryngoscope 99 : 136-142, 1989.
- 8) Inouye T et al : Carcinoma of the larynx : role of laser surgery. Trans Am Laryngol Assoc 114 : 121-127, 1993.