喉頭腫瘍とレーザー

Laryngeal Tumor and Laser

井上 鐵三，田部 哲也，小倉 雅実

北原 哲，中之 坊学，大前由紀雄

防衛医科大学校耳鼻咽喉科

Tetsuzo INOUE, Tetsuya TANABE,

Masami OGURA, Satoshi KITAHARA,

Manabu NAKANOBH and Yukio OHMAE

Department of Otolaryngology, National Defense Medical College

Namiki 3-2, Tokorozawa, Saitama 359

理 學

CO₂レーザーあるいはKTP/532レーザーで治療した、声門癌T146症例について検討した。5年確定生存率は100%であった。喉頭保存率はT1a 96%, T1b 80%であった。音声機能は日常生活上満足できるものが保存された。この結果から、以下の結論を得た。1) 前連合の病変はレーザーによる切開蒸散で治療可能である。2) 声門癌T1はレーザー手術単独で治療可能である。

キーワード：CO₂レーザー， KTP/532レーザー， 喉頭腫瘍， 声門癌， 音声機能

Abstract

Forty six cases of glottic carcinomas treated with CO₂ laser or KTP/532 laser were reviewed. The 5-year determinate survival rate was 100%. The voice conservation rate was 96% for Ta and 80% for T1b. Vocal function was satisfactorily preseved for daily life. The results led to the following conclusion: 1) Lesions involving anterior commissure can be treated by laser excision and vaporization. 2) Glottic T1 carcinomas can be treated by laser surgery alone.

Key Words : CO₂ laser, KTP/532 laser, laryngeal tumor, glottic carcinoma, vocal function

1. 目的

約30年前に、レーザーという新しい光が発振されて以来、この光は精密計測・通信・加工・エネルギー開発などに広く普及したが、医学分野への応用もまた盛んに行われてきた。

耳鼻咽喉科領域においても1972年頃より熱作用による

切開あるいは蒸散能力を利用して、種々のレーザーが種々の疾患に用いられてきたが¹⁾、なかでも喉頭癌の治療においては、CO₂レーザーが導入され良好な治療成績が報告されている^{2) 3) 4)}。今回、現在までに当科で行った喉頭癌レーザー治療のうち、声門癌T1症例について検討したので報告する。

2. 対象および方法

対象は、1982年4月から1991年3月の間にレーザー手術を行った、声門部喉頭癌T1新鮮例46例（T1a 26例、T1b 20例）である。

治療は、全身麻酔、喉頭顕微鏡下に、CO₂レーザーあるいはKTP/532レーザーを用いて、腫瘍を蒸散・切除することによって行った。マイクロマニピュレーターを通した非接触照射を多く用いたが、KTP-532レーザーではハンドピースによる接触照射も併用した。

レーザー照射の条件は、当初の2～3年間は、出力5～10Watt・Defocused BeamのPulse照射で、腫瘍を蒸散することによって治療していたが、その後は通常10～20Watt・Focused BeamのContinuous WaveあるいはSuper Pulse照射を用いて、可及的短時間に病巣を切除し、必要に応じて残存組織を蒸散するようにした。

レーザー手術後は切除断端より数カ所生検を行い、切除標本とともに病理組織学的に検討し、腫瘍の残存が疑われる症例に対しては、繰り返しレーザー手術を追加するか、放射線治療の併用を行った。治療成績の判定は、間接喉頭鏡検査・喉頭ファイバースコピー・喉頭ファイバースコピー下の生検を中心に行った。

治療後の音声については、18例（T1a 9例、T1b 9例）に対し、レーザー手術後1～4年経過した時点で、日本音声言語医学会が定めた声の検査法⁵⁾に基づいて音声機能検査を実施し検討した。検査はフォノラリノグラム（リオン SH-01）を用いて、最長発声持続時間・楽な発声時（無関位発声時）の平均呼気流率・無関位発声時の声の基本周波数・無関位発声時の声の強さ・声の周波数域（声域）・声の強さ域の6項目を行い、合わせてGRBAS尺度による聴覚心理的評価も行った。

3. 成績

T1aの26症例に関しては、18例がレーザー手術単独で1次治療を終了した。残りの8例は、1次治療にレーザー手術と放射線照射を併用し、うち5例は術後照射で、3例は術前照射後の残存腫瘍に対してレーザー手術を施行した。術後照射を行った5例中3例は、レーザー治療を開始した当初の症例で、術後病理組織学的に腫瘍消失と判断したが、予防的に放射線照射を追加した症例であった。このように、T1a症例では、全例喉頭を保存して1次治療を行い得た。ただし、その後の経過観察で、レーザー手術単独の18例中1例において、5カ月後に声帯の可動性制限を認め、rT3と判断し喉頭摘出を行った（表1）。

T1bの20症例では、10例がレーザー手術単独で1次

表1. T1a症例の治療結果

	制御	残存	再 発
レーザー単独	18	0	1/18 (6%)
レーザー後放射線	5*	0	0/5 (0%)
放射線後残存腫瘍にレーザー	3	0	0/3 (0%)
計	26	0	1/26 (4%)

*うち3例は予防的照射
再発の1例は喉頭摘出

表2. T1b症例の治療結果

	制御	残存	再 発
レーザー単独	10	0	1/10 (10%)
レーザー後放射線	5*	0	1/5 (20%)
放射線後残存腫瘍にレーザー	3	2	0/3 (0%)
計	18	2	2/18 (11%)

*うち3例は予防的照射
残存・再発の4例は喉頭摘出

治療を終了した。残りの10例中5例は、レーザー手術後放射線照射で1次治療を終了したが、このうち3例は、レーザー治療を開始した当初の症例で、術後病理組織学的に腫瘍消失と判断したが、予防的に照射を追加した症例であった。他の5例は、術前照射後の残存腫瘍に対してレーザー手術を施行した症例で、うち3例で腫瘍は消失したが、2例では腫瘍が残存し喉頭を摘出した。このように、T1b症例では、20例中18例で喉頭を保存して1次治療を行い得た。その後の経過観察においては、レーザー手術単独の10例中1例で4カ月後に再発を認め、また術後照射を行った5例中1例で2年後に再発を認め、喉頭摘出となった（表2）。

全症例について、レーザー治療を開始した前期25症例（1982～1986）と、その後の後期21症例（1987～1991）とに分けて、治療成績を比較検討した（表3）。まず、前期の25症例では、8例がレーザー手術単独で1次治療を終了した。このうち1例でその後再発を認め、喉頭摘出を行った。9例はレーザー手術後放射線照射で1次治療を終了したが、このうち6例は術後病理組織学的に腫瘍消失と判断したが、予防的に照射を追加した症例であった。他の8例は、術前照射後の残存腫瘍に対してレーザー手術を施行した症例で、うち6例で腫瘍は消失したが、2例では腫瘍が残存し喉頭摘出を行った。つぎに、後期の21症例では、20例がレーザー手術単独で1次治療を終了した。このうち1例でその後再発を認め、喉頭摘出を行った。残りの1例はレーザー手術後腫瘍が残存し

表3 レーザー治療前期と後期の結果

	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例は喉頭摘出

図1. 前連合部腫瘍の治療経過

放射線照射を追加して1次治療を終了した。後期においては、T1症例はレーザー手術を第一選択としたため、術前照射を行った症例はなかった。

前期の25例をまとめると、喉頭を保存して治療できたものは、レーザー手術単独が7例(28%)、レーザー手術と放射線照射の併用が14例(56%)であり、喉頭摘出を要したものが4例(16%)であった。後期の21例をまとめると、喉頭を保存して治療できたものは、レーザー手術単独が19例(90%)、レーザー手術と照射の併用が1例(5%)であり、喉頭摘出を要したものは1例(5%)であった。

つぎに、T1b20症例のうち前連合に腫瘍を認めた18例について検討した。15例(83%)は、3回までのレーザー手術(1回12例、2回1例、3回2例)で制御されたが、3例(17%)は腫瘍の残存を認めた。この3例中1例は、放射線治療を行い治癒したが、他の2例は喉頭摘出を要した。また、レーザー手術で腫瘍消失と判断した15例のうち2例は後に再発を認めており、これらはレーザー手術を2ないし3回行った症例であった。以上18例の前連合部腫瘍に対する治療経過を図1に示した。この結果をまとめると、最終的にレーザー手術で制御されたものは、18例中13例(72%)で、うち12例はレーザー手術回数1回であった。1回のレーザー手術後に、腫瘍

の残存を認めた6例のうち、レーザーあるいは照射の追加で治療できたものは2例であり、他の4例は最終的に喉頭摘出を要した。

喉頭保存率については、1次治療においては、46例中44例(96%)が喉頭を保存して治療を終了していた。このうち、3例に再発を認め、最終的にはT1の喉頭保存率は89%という結果であった。

全症例の経過観察期間は、1年1カ月から9年11カ月(平均4年10カ月)であり、死亡例は、T1aでの他因死1例のみであった。生存率は、3年・5年確定生存率ともに100%であった。

術後の音声機能については、最長発声持続時間の平均は13sec程度で、正常より短い結果であったが、T1aとT1bに差を認めなかった。無関位発声時の平均呼気流量率は、正常値を上回っているものが多く、T1bでは特に顕著であった。無関位発声時の声の基本周波数も正常値より大きく、T1bではT1aより多少大きく、かつ、ばらつく傾向が見られた。無関位発声時の声の強さは、T1a・T1bともにほぼ正常範囲であった。声域(声の周波数域)は正常より狭く、高音低音ともに出しにくく、特に低い声が出にくい傾向があった。この傾向はT1bでより強く認められた。声の強さ域は狭く、T1aでは特に小さい声が出しにくく、T1bでは小さい

表 4. 発声機能検査成績

		T1a 9 例の平均	T1b 9 例の平均
最長発声持続時間 (sec)		13.3	13.5
平均呼気流率 (m / sec)		264	339
基本周波数 (Hz)		174	185
音圧レベル (dB)		86	81
声 域	下限 (Hz)	126	156
	上限 (Hz)	259	268
	幅 (半音)	25	17
声 の 音 圧 レ ベ ル 域	下限 (dB)	79	77
	上限 (dB)	95	89
	幅 (dB)	16	12

声大きい声ともに出にくい傾向が見られた(表4)。
 嗄声の聴覚心理的評価は、嗄声のないもの(G0)あるいは軽度のもの(G1)はT1aで5例(56%)、T1bで4例(44%)と大きな差はなかったが、T1bでは嗄声の高度のもの(G3)を2例に認めた。嗄声の性質としては、T1a、T1bともに氣息性因子が最も強く、ついで粗造性因子が強く、努力性因子はT1bで1例に認めたのみであり、無力性因子は全例に認めなかった。

以上をまとめると、無関位発声時の基本周波数は正常より高く、声域は狭くなり、特に低い声が出にくい傾向があった。声の強さは、無関位発声時ではほぼ正常であったが、音圧レベル域の幅が狭く、また声を小さくすることが難しい傾向であった。嗄声の主なる性質は氣息性嗄声であり、発声持続時間は正常より短かった。

4. 考 察

喉頭癌治療にCO₂レーザーが用いられ、20年が経過しようとしているが、最近では、その使用方をexcisional biopsyに限るとする報告が多い^{3) 6) 7)}。すなわち、適応を声門癌T1のうち、腫瘍が声帯膜様部に限局したもの(前連合と声帯突起に腫瘍を認めないもの)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。これで治癒率90%前後が期待でき、この診断を兼ねた治療法は、現在確立されたと言ってもよい。

当科においては、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きた。その治療成績は、レーザー手術単独治癒例は57%で、放射線照射併用を含めた咽頭保存治癒例は89%であった。レーザー手術単独治癒例が少ないのは、レーザー手術前期(1982~1986)において、術後予防的に照射を併用した症例が

あったことと、レーザー手術が不十分であったことが原因として考えられる。レーザー手術後期(1987~1991)では、T1症例の90%がレーザー手術単独で治癒しており、照射併用の1例を含めると、20例(95%)が咽頭を保存して治癒しており、優れた治療成績といえる。

レーザー手術後期においてレーザー手術単独での治癒率が向上した理由として、手術手技上以下のような点が上げられる。すなわち、喉頭室方向の十分な切除が必要なものでは、あらかじめ仮声帯を切除してから腫瘍を切除する。切除あるいは蒸散の深さについては、明らかに表層のもの以外は、模様部では声帯靱帯あるいは声帯筋のレベルまで、前連合では甲状軟骨を露出するまで行う。声帯後方の病巣に対しては挿管チューブを喉頭鏡先端で前方に圧排し術野をとる。照射方法としては蒸散を行わず、腫瘍は極力一塊として切除し、切除後に腫瘍の残存が疑われる場合には蒸散を追加する、などである。

前連合の腫瘍をレーザーで制御できるかという点については議論のあるところで^{8) 9) 10)}、今回の対象症例においても、前連合部の腫瘍に対するレーザー手術の結果は、1回の手術で制御された症例は2/3程度しかなく、またレーザー手術を繰り返しても制御できる率は少なく、前連合に腫瘍を認めるT1b症例はレーザー手術の適応にならないという考え方もできる。ただし、今回の症例のうち、レーザー手術後期の症例(6例)に限ると、前連合の腫瘍に対して甲状軟骨が一部露出するまで切除蒸散を行ったことにより、5例(83%)が1回のレーザー手術で治癒し、残りの1例もレーザー手術の追加で治癒した。今後症例を重ねて検討が必要ではあるが、現在では前連合に腫瘍が存在する症例も、甲状軟骨が露出するまでレーザー照射を行うことにより、レーザー手術単独で制御可能と考えている。

問題になるのは、治療後の音声機能であるが、T1症例の放射線治療後とレーザー治療後の音声を比較した報告をみると^{11) 12) 13)}、いずれも放射線治療例の方が優れている。レーザー手術例の音声障害の程度は多少劣る程度であり、日常生活上の支障はないと付加されているものの、レーザー手術の短所といわざるをえない。今回、自験例の音声を検討した結果では、最長発声持続時間は正常より短く、低い声や小さい声が出にくい傾向があり、聴覚心理的評価で83%に嗄声を認めた。これらの障害の程度は、これまでに報告されたレーザー手術後の音声障害と比べてより高度であった。この理由としては、レーザー単独で治療することを目的としたため、従来の報告例より、切除範囲が広いものが多かったためと思われる。ただ、音声障害が高度の症例においても、日常生活上の支障はなく、悪性腫瘍という疾患の特殊性を考えると、ほぼ満足できる音声機能を保つことができたと考えている。

以上のことをまとめて考えると、声門部喉頭癌T1症例は、レーザー手術単独で90%の治癒率が得られ、もしレーザー手術で腫瘍が消失しなかった場合でも、放射線治療を追加することにより、喉頭を保存して治癒せしめることができる(治癒率は95%)。術後の音声は、放射線治療と比べて多少劣ってはいるものの、治療期間が短い、咽喉頭炎に悩まされない、放射線誘発癌の心配がないといった利点の臨床的意義は大きく、悪性腫瘍治療の第一目標である腫瘍の制御を考えると、T1症例の治療は、レーザー手術を第一選択とする意味は十分にあると考える。

5. 結 論

1) 声門部喉頭癌T1症例のレーザー手術単独治癒率は約90%である。もし、レーザー手術で腫瘍が消失しなかった場合でも、放射線治療を追加することにより、喉頭を保存して治癒せしめることができる。

2) 前連合に腫瘍が存在する症例も、甲状軟骨が露出するまでレーザー照射を行うことにより、レーザー手術単独で制御可能と考える。

3) レーザー治療後の音声は、最長発声持続時間は正常より短く、低い声や小さい声が出にくい傾向があり、聴覚心理的評価で83%に嗄声を認めた。ただ、音声障害が高度の症例においても、日常生活上の支障はなく、悪性腫瘍という疾患の特殊性を考えると、ほぼ満足できる音声機能を保つことができたと考える。

文 献

- 1) Strong MS and Jako GJ : Laser surgery in the larynx - clinical experience with continuous CO₂ laser. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 81 : 791~798, 1972.
- 2) Inouye T : Application of CO₂ laser to the carcinoma of the larynx. *Auris Nasus Larynx* 12(Suppl. II) : 178~181, 1985.
- 3) Ossoff RH, Sisson GA and Shapshay SM : Endoscopic management of selected early vocal cord carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 94 : 560~564, 1985.
- 4) 田部哲也, 井上鐵三, 小倉雅実他 : 声門部癌T1, T2症例に対するレーザー治療と放射線治療の比較検討, *頭頸部腫瘍* 16(2) : 103~108, 1990.
- 5) 日本音声言語医学会編 : 声の検査法, 65~73頁, 187~191頁, 214~240頁, 医歯薬出版, 東京, 1982
- 6) Blakeslee D, Vaughn CW, Shapshay SM et al : Excisional biopsy in the selective management of T1 glottic cancer : A three-year follow-up study. *Laryngoscope* 94 : 488~494, 1984.
- 7) Koufman JA : The endoscopic management of early squamous carcinoma of the vocal cord with the carbon dioxide surgical laser : Clinical experience and a proposed subclassification. *Otolaryngol Head and Neck Surg*. 95 : 531~537, 1986.
- 8) Davis RK, Jako GJ, Hyams VJ et al : The anatomical limitations of CO₂ laser cordectomy. *Laryngoscope* 92 : 980~994, 1982.
- 9) Krespi YP and Meltzer CJ : Laser surgery for vocal cord carcinoma involving the anterior commissure. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 98 : 105~109, 1989.
- 10) 井上鐵三, 田部哲也 : 前交連におよぶ声門癌のレーザー手術. *JOHNS* 6 : 1383~1386, 1990.
- 11) Hirano M, Hirade Y and Kawasaki H : Vocal function following carbon dioxide laser surgery for glottic carcinoma. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 94 : 232~235, 1985.
- 12) 湯本英二, 岡本和憲, 河村祐二他 : 喉頭癌治療におけるレーザー手術の応用と術後発声機能. *日耳鼻* 88 : 728~733, 1985.
- 13) 上垣克己 : 声帯に対するレーザー手術後の発声機能.

耳鼻 34 : 837~858, 1988.