頭頸部腫瘍に対するレーザー外科の経験

江口 実美・吉江 信夫・大橋 徹・仲田 充雄

Laser Surgery for the Head and Neck Tumors

Sanetomi Eguchi, Nobuo Yoshie, Toru Ohashi, Mistuo Nakata

(The University of Tsukuba)

20 cases (14 patients) of head and neck tumors were treated by Co₂ laser surgery in ENT clinic, the University of Tsukuba, during the period from Nov. 1, 1979 to Aug. 15, 1980.

It was thought that laser surgery is a powerful treatment for benign tumors and local recurrence of malignant primary tumors.

It was speculated that laser surgery will be desirable treatment for malignant melanoma and small, superficial primary cancer.

It was concluded that 50W~60W, defocused beam vaporization (1 mm~2 mm) for benign tumors, and 1 mm~0.5 mm beam vaporization for malignant tumors are recommendable laser conditions for the head and neck tumors.

はじめに

炭酸ガスレーザーが1965年 C. K. N. Patel¹⁾ によって開発されて以来、レーザーのメスとしての医学的応用がなされるようになっていく。本邦においては、1969年滝沢²⁾ らによって開発が始められ、ようやく、外科領域での臨床応用が試みられつつある。耳鼻咽喉科（頭頸部）領域での炭酸ガスレーザー手術の臨床応用の歴史は浅く、10年に満たない^{3)~8)}。

著者らは、炭酸ガスレーザーの持つ特徴、すなわち、出血が少ない。熱作用による殺菌効果、限局的組織侵襲、腫瘍細胞の転移防止効果、術後疼痛が少ない。速い創傷治癒、などを生かしたレーザー外科の有効性を各種頭頸部領域疾患に対して試みているので、これまでに経験した臨床実績とその経験から考えられる問題点について報告する。

対象症例

昭和54年11月1日から昭和55年8月15日までの期間に筑波大学耳鼻咽喉科においてレーザー手術を行った件数は20件、症例としては14例である。そのうちわけは表1に示すごとく、良性腫瘍4例（舌リンパ管腫、舌乳頭腫、舌白斑症、喉頭乳頭腫の各1例）と悪性腫瘍10例（上顎扁

平上皮癌局所再発3例、口蓋扁平上皮癌1例、舌根部悪性黒色腫1例、翼突部軟骨肉腫1例、上咽頭扁平上皮癌局所再発2例、頬粘膜扁平上皮癌局所再発1例、下咽頭扁平上皮癌再発1例）である。

表1 筑波大学耳鼻咽喉科レーザー症例(昭和54年11月1日~55年8月15日)

症 例	年 令	性 別	病 名	レーザー条件	出血量(ml)	麻酔法	そ の 他
良性腫瘍							
1.	7	女	舌リンパ管腫	Cont. 60w. Vapo.	極 少	全麻	
2.	9	男	舌乳頭腫	0.3秒. 60w. Cut.	" "	" "	(喉頭戴開術)
3.	40	女	喉頭乳頭腫	0.3秒. 50w. Vapo.	10	" "	
4.	30	男	舌白板症	Cont. 50w. Vapo.	極 少	局麻	
悪性腫瘍							
5.	62	男	上顎癌術後再発	Cont. 50秒. Vapo.	極 少	局麻	
6.	60	女	"	"	580	全麻	(上顎, 鼻根部, 眼窩切除)
7.	61	男	"	"	700	"	(上顎, 下顎切除)
8.	41	男	口蓋癌	Cont. 50w. Cont.	2,800	"	(口蓋切除)
9.	59	女	舌根部悪性黒色腫	" Cut. Vapo.	90	"	(側咽頭切開)
10.	37	女	翼突部軟骨肉腫	Cont. 50w. Vapo.	1,700	"	(腫瘍摘出)
11.	56	男	上咽頭癌	"	2,400	"	(両顎部郭清)
12.	78	男	"	"	極 少	局麻	
13.	69	男	頬粘膜癌	"	"	"	
14.	64	男	下咽頭癌	"	"	"	

(注) Cont : Continuous
Vapo : Vaporization
Cut : Cutting

使 用 装 置

今回使用した炭酸ガスレーザー手術装置は持田製薬が開発した Medilaser-S, Model MEL-442 である。本装置は0W~60Wの連続可変出力を持ち、二関節マニピレーターを有し、光軸ずれがなく、レーザー出力減衰が少ない。レー

ザーは、連続動作と0.02~9.99秒間で0.01秒ステップ可変パルス動作との動作切替が可能である(図1)。

図1. 持田製薬開発炭酸ガスレーザー装置. 右に全体像, 左にマニピレーター部の拡大を示す。

治療法と経過・成績

レーザー条件: 舌乳頭腫例と喉頭乳頭腫例計2例について、0.3秒パルス照射を行った以外はすべて持続照射を行った。出力は50W~60Wを用い、Cutting (組織切開)を行ったもの2

例, Vaporization (組織気化)を行ったもの11例, Cutting と Vaporization を併用したもの1例である。

麻酔: 舌白斑症例, 上咽頭癌局所再発例, 上

頸癌局所再発例、頬部粘膜癌局所再発例、下咽頭癌局所再発例（症例4, 5, 12, 13, 14）では局所麻酔下に行っているが、その他の症例では全身麻酔下に行った。

出血量：手術操作のうちの一部として合わせてレーザー手術を行ったもの（症例 6, 7, 8, 9, 10, 11）では多量の出血がみられているが、これは主手術操作によるものであって、レーザー手術によるものではなく、レーザー手術のみを行った例（1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14）での出血は極めて少量である。

疼痛：術後疼痛は殆んど訴えなかった。

治療及び経過：良性腫瘍例では、舌のリンパ管腫、乳頭腫、白斑例に対しては開口位で舌を挺出させ、また、喉頭乳頭腫では喉頭戴開術を行って声門下腔を充分直視下においてレーザー手術を行っている。いずれも、疼痛は極めて少なく、すみやかな創面治癒経過を示し良好な経過であった。図2に舌乳頭腫例（症例2）の術前、術直後、術後5日目、退院時の所見を示し図3に喉頭乳頭腫例（症例4）の術前、術直後の状態を示す。出血量が少なく、速やかな治癒過程を示している。

悪性腫瘍例については、上顎癌再発例（症例5, 6, 7）では、翼突部、眼窩、篩骨部、耳前

部に生じた局所再発腫瘍を Vaporization することによってよくコントロールすることが出来ている。図4に左耳前部に生じた再発腫瘍例（症例5）の術前と治癒後の状態を示す。図5に篩骨部に生じた再発腫瘍とその治癒後の状態を示す。上咽頭癌例では新鮮例（症例11）においては、軟口蓋正中切離を行って上咽頭を直視下におき、また、局所再発例（症例12）では軟口蓋、咽頭側索部の再発腫瘍へ直接 Vaporization を行ない、再発をみていない。図6に症例12の術前、退院時所見を示す。口蓋癌例と翼突部軟骨肉腫例の2例は腫瘍の消失を来すことなく再発死亡した。

舌根部悪性黒色腫瘍（症例9）では、咽頭側切開によって下咽頭を露出し、腫瘍をその有茎基部にて切除後、ただちに、周囲2cm範囲内をレーザー焼灼した。図7に症例9の咽頭側切開孔からみた術前の腫瘍とその術後の所見を示す。少ない出血で完全に気化消去させることが出来ている。

しかし、局麻下で行った、舌白斑症（症例4）と上咽頭癌再発例（症例12）、上顎癌局所再発例（症例5）では焼灼時に発生する多量の煙が患者の吸気中に混入し、強い咳と息苦しさを訴えた。

考

以上紹介して来た臨床経験から考えられる問題点について若干の考按を加えたい。

1. Cutting か, Vaporization か……炭酸ガスレーザーは、その波長が 10.6μ であり、組織の色調に影響されることなく切開、凝固を行うことが出来るという特徴を持っているので、必ずしも一定した色調を有しない腫瘍組織のレーザー手術には、他の種類のレーザーよりも有力である。現在までわれわれは、良性腫瘍では切除摘出または気化消去を目的として Cutting または、Vaporization を併用して来ており、悪性腫瘍例では、腫瘍組織を健康組織から切除摘出するためよりもむしろ、レーザーの持つ腫

按

瘍細胞の転移防止と気化消去の特徴を出かして、Vaporization を行って来ている。顔面、舌、口腔などの良性腫瘍では、その基部を確認後健康部から Cutting を行って、完全に摘出されるが、下咽頭、声門、声門下腔などの深部のものでは focused beam による手術操作は、ミスショットや over cutting による副損傷の危険があるので、Vaporization の方が安全のように思われる。また、白斑症や角化症など表皮層にのみ病変があるものでは Vaporization の方が適切であり、一方、基部が明確とならないリンパ管腫や血管腫などでも、Vaporization の方が確実に消去しうようである。悪性腫瘍

例では, Vaporization による腫瘍の気化消去を目的として行っているが, 耳前部や頭蓋底の一部, 眼窩内など, 再発腫瘍の底部が骨によって境されていて, 深部への浸潤が防護されている部での気化消去は完全に行うことが出来る. また, 硬膜に達した腫瘍でも小さいものであれば Vaporization を適切に行うことによって出血も少なく, 硬膜の外膜までを気化することが出来て, 再発腫瘍をコントロールすることが出来る. しかし, 翼突部, 上顎部, 下顎部など, その深部に大血管があり, しかも, 癌浸潤深度が確実につかめないものでは, レーザーは腫瘍の上層から気化焼灼していくのであるから, その効果の到達度を確認しながら, 一方では癌組織の残存の有無を明視しながら, 血管損傷に注意しつつ行うことが大切で, 熟練を要する問題であり, しかも, 腫瘍消失までにかなりの長時間を要するという欠点がある.

2. 出力の問題…レーザーのエネルギーは出力と時間との積で表わされるといわれるが, 実際の臨床においては, 単位部位を単位時間に焼灼するには, 焦点直径 (focus) の程度と出力とにかかっている. 滝沢²⁾によれば, 頭皮では焦点直径0.5mmで60W以上, 硬膜切開には focused beam で 20W~30W, 筋組織は30W~50W, 皮膚の血管腫では defocused beam (直径数mm) で50Wが適量であるという. われわれの経験では, 10W, 20W, 30W, 40Wについて試みてみたが, 満足しうる焼灼力と切開速度を示さなかった. 頭頸部領域腫瘍に対して応用する場合, 良性腫瘍, 悪性腫瘍を問わず, 50W~60W の focused beam による Cutting と defocused beam による Vaporization とが適していると考えている. 血管腫, 乳頭腫, 白斑症などでは, 焦点1mm~2mmの defocused beam, 50W~60Wによって Vaporization が満足されるが, この同一条件を悪性腫瘍に応用することは不適であって, 焦点をしぼって 1.0mm~0.5mm 程度にしないと十分に腫瘍細胞気化の目的を達しない. しかし, 硬膜へ達している

再発腫瘍では, 焦点2mm程度の defocused beam によって低いエネルギーで少しづつ気化させた方が安全であると思われた.

3. 局所麻酔か, 全身麻酔か…頭頸部領域では, 他の領域と異って術野が気道または気道に接近した部位であることも特徴である. レーザー外科は出血が少ないという特色があるが, 著しく多量の煙を生じるという欠点もある. 実際にこの多量の煙は気道に対しては刺激性が強く, 気道刺激によって強い咳発作を誘発する. 出来るだけ吸引によって排煙を行うが, 術野が口腔, 咽頭, 喉頭などでは患者の吸気中に多量の煙が混入し, 強い息苦しさを訴えるために, 全身麻酔下に行う方が安全で確実にように考えられる. しかし, 耳前部, 眼窩, 顔面, 前額部, 顎部などでは, 気道への気流をブロックしておけば局所麻酔下に行うことも出来る. 一方, 術野以外の健康部の焼灼を防ぐためには, 生食ガーゼでカバーしておくことが大切であり, また, 全身麻酔下に行う場合には, 術野と挿管チューブとが接近している部位, 例えば, 口内, 咽頭, 喉頭などでは, レーザーによるチューブ誤損傷を防ぐために生食ガーゼで防護したり, アルミフویلを巻いたりしているが, レーザー手術用の麻酔チューブの開発が望まれるところである.

4. 本装置について…各種の頭頸部腫瘍の治療のためには, 前述のごとく, 50W~60Wの出力が適切であった. 本装置は0W~60Wの連続可変出力となっているので, 頭頸部領域の良性腫瘍のみならず, 悪性腫瘍の治療にも適した装置である. 一方, 口内, 咽頭, 鼻腔, 顎下部などは, 術野が平面的でなく, 立体的, 空間的に特殊な形態の部位であり, このような部位のレーザー手術では, その光線が直進性であるだけに, マニピレーターのたぐみな行動性が望まれる. 本装置のマニピレーターは, 関節が少なく光軸ずれがないという長所を有しているが, 微妙な行動性に乏しいという短所があり, 頭頸部領域での応用には未だ改良されるべき点が残っ

ている。また、口腔、鼻腔などの診療では、膝状の摂子が使われている。これは術者の器具を保持手が、視野を防げないようにするための構

造である。頭頸部腫瘍レーザー手術では、膝状マニピレーターが必要であると考えて試作を急いでいる。

ま と め

1. 筑波大学耳鼻咽喉科で昭和54年11月1日から昭和55年8月15日までの間に行った20件14例の頭頸部領域腫瘍に対するレーザー手術の成績とその経験から考えられる問題点について報告した。

2. 良性腫瘍例は最適例である。悪性腫瘍では、局所再発腫瘍のコントロールに有力であり、悪性黒色腫症例は他に有力治療法がないだけに有望な適応例である。悪性腫瘍でも表在性の小癌腫では新鮮例の第1治療法となりうるであろう。

3. 悪性腫瘍再発例であっても表在性、限局性なものは基底が骨によって境されているもの（顔面、頭部、眼窩、翼突部の一部など）では、完全に気化消去することが出来るが、頸部、翼突部などで大血管があり、しかも腫瘍浸潤の深度が明確でないものは不適である。

4. 頭頸部領域腫瘍に対するレーザー条件は良性、悪性を問わず50W～60Wの出力が必要であり血管腫、乳頭腫、白斑症などでは焦点1mm～2mmの defocused beam の Vaporization, 悪性腫瘍では焦点1.0mm～0.5mm の beam の Vaporization か Cutting, 硬膜へ達している再発腫瘍に対しては焦点2mm程度の defocused beam によって少しづつ外膜までを Vaporization すると安全である。

5. 麻酔はレーザーによって生じる多量の煙が気道へ入ることを防止出来る部位（顔面、頭部、眼窩、頸部など）で、表在性、小腫瘍であれば局所麻酔下に行うことが出来るが、全身麻酔下の方がより安全であり、その他の部位や深在性の浸潤腫瘍では気化消去させる場合でも安全確実である。しかし多量の煙は、術者にとっても視野を障害し気道を刺戟するので排煙法の開発が考えられなければならない。

6. 頭頸部領域は術野がせまく、麻酔チューブが通る部位である。健康組織の誤焼灼防止には生食ガーゼで術野以外を被う必要があり、麻酔チューブの損傷防止には生食ガーゼ、アルミフオイルによる防護を行っているが、レーザー外科用の麻酔チューブの開発が望まれる。

7. マニピレーターに関しては、頭頸部領域の解剖学的特殊性を考慮した機能、形態のものの改良、試作が必要である。

文

献

- 1) C.K.N. Patel: High power carbon dioxide lasers, *Scient. Am.* 219: 23～33, 1968.
- 2) 滝沢利明: 脳外科用炭酸ガスレーザーメス実用機開発の研究。Co₂レーザーメス, 臨床ガイド, 頁5～46, 1976年, メジカルビュー社。
- 3) 三橋重信, 他: レーザー手術, 耳鼻 25: 364～377, 1979.
- 4) 村上嘉彦, 他: レーザー手術. 耳鼻 25: 358～363, 1979.
- 5) H. Lenz et. al: Biophysikalische Grundlagen der Laserchirurgie und ihre bisherige Anwendung im HNO-Bereich. *Laryng. Rhinol.* 55: 529～544, 1976.
- 6) M. B. Bassat et al.: The Co₂ laser in surgery of the tongue. *British J. of Plastic Surgery* 31: 155～156, 1978.
- 7) M. B. Bassat et al.: Treatment of hereditary haemorrhagic telangiectasia of the nasal mucosa with the carbon dioxide laser, *British J. of Plastic Surgery* 31: 157～158, 1978.
- 8) K. Burian et al.: Zur mikrochirurgischen Therapie von Stimmband Karzinomen mit dem Co₂-Laser. *Laryng. Rhinol.* 58: 551～556, 1979.

A

B

C

D

図2. 症例2. 9才, 男, 舌乳頭腫. A; 術前. B; 術中, Cutting によって切除を行っている. 出血殆んどなし. C; 術後5日目の状態, 術創周辺から上皮化が進んでいる. D; 退院時治癒所見.

A

B

図3. 症例4. 40才, 男, 喉頭乳頭腫. 喉頭截開術にて声門下に腫瘍を出す. A; 術前所見 (矢印). B; 術後所見.

A

B

図4. 症例5. 62才, 男, 上顎癌術後側頭部再発. A; 黒線は Cutting による皮切部で, 辺縁の腫瘍は Vaporization した. B; 術後所見.

A

B

図5. 症例7. 61才, 男, 上顎癌術後篩骨部再発. A; 術前所見(矢印), B; 術後所見.

A

B

図6. 症例12. 78才, 男, 右上咽頭癌動注放射線併用療法後に左軟口蓋への局所再発. A; 術前所見, B; 術後退院時.

A

B

図7. 症例9. 59才, 女, 舌根部悪性黒色腫. A; 右咽頭側切開にて下咽頭を出し, 腫瘤(矢印)をみる. 術前所見. B; Cutting によって腫瘤摘出後, その周辺を Vaporization した. 術後所見. 出血が極めて少い.

原稿到着: 昭和55年9月19日
別刷請求先: 江口実美
〒305 茨城県新治郡桜村
筑波大学耳鼻咽喉科