早期胃癌に対するレーザー内視鏡治療

——接触照射法と非接触照射法の特徴——

Laser Endoscopic Treatment for Early Gastric Cancer

——Comparing the contact method with the noncontact method——

田尻久雄, 小黒八七郎
国立がんセンター病院内科

Hisao Tajiri and Yanao Oguro

Department of Internal Medicine, National Cancer Center Hospital

A comparison of the contact and the noncontact treatment methods has demonstrated the superior advantages of the former: 1) a good field of vision could be maintained due to less smoke, 2) reproducible radiation on the lesion was possible, 3) damage to the blood and mucous membrane by the tip of the fiber was avoidable, 4) pain and abdominal distention was reduced by the use of water delivery instead of gas. In the treatment of early gastric cancers, some portions such as the prepylorus and upper part of the corpus, which were especially difficult to irradiate with the noncontact method, can now be treated with ease. Moreover, the margin of the cancerous lesion can be first irradiated correctly as the marking line by the contact probe because it is most important to recognize the definite margin of the lesion before treatment.

Until now, 83 patients having a total of 89 lesions with early gastric cancer have been treated by laser endoscopic treatment. Of these, 42 lesions were treated by the contact method or the combination of both methods. Especially, effective-rate was 100% for IIa, gastritis-like cancer less than 2cm and focal cancer in adenoma.

要 旨

接触照射法の利点は、①煙の発生が少なく、観察中の視野を確保しやすい、②目的部位に再現性のある照射が行える、③プローブの燃焼破損が少ない、④アシストガスの代りにアシスト水を用いて照射可能であることから患者の苦痛を軽減させうる、などの点がある。早期胃癌の治療に際しては、病巣の大きさ、存在部位に応じて非接触照射法も適宜用いるが、とくに幽門前部や胃体中～上部の病変では正面視での照射が困難で不確実に

なるため、接触照射法が選択される。また、病巣の範囲を正確に把握して治療を行うことは重要な点であるが、われわれは接触照射法で初めに境界部をマーキングしてから照射を進めている。以上のような接触照射法の利点を取り入れて当センターではこれまでに早期胃癌83例89病変のレーザー内視鏡治療を行ってきた。そのうち42病変は接触照射法あるいは両者の併用により治療してきた。

特に2 cm以下のⅡa,胃炎類似型およびfocal cancer in adenomaのものは100%の有効率である。

はじめに

胃癌に対する内視鏡治療は、最近次第に普及し一般化されたものになりつつあり、根治を目的とした早期胃癌の内視鏡治療の適応についても、これまでの多数の切除例による検討からかなり明らかにされてきている。内視鏡治療の主なものには、高周波電流を用いた内視鏡ポリペクトミー、レーザー内視鏡、局所注射療法、ストリッパバイオプシー、マイクロ波などが挙げられる。本稿では、とくに早期胃癌に対するレーザー内視鏡治療における接触照射法と非接触照射法の特徴について述べる。

1. レーザー内視鏡治療の方法

悪性腫瘍に対するレーザー治療は二つの方法に大別されるが、一つはレーザー光線のもつ高出力特性を利用した腫瘍の焼灼法であり、他方はレーザー光線の波長特性を利用した光線力学的治療法(Photodynamic Therapy: PDTと略)である。前者には主にNd:YAGレーザーが使用されている。後者には主にアルゴン・ダイ・レーザーが使われ、近年、金蒸気レーザーやエキシマ・ダイ・レーザーの臨床応用も進められている。

腫瘍焼灼法は高出力ゆえ腫瘍が短時間で破壊・燃焼され(蒸散作用と呼ばれる)、早期胃癌のみならず、進行胃癌(特に噴門癌)の狭窄解除にも用いられる。PDTは腫瘍親和性光感受性物質とレーザー光線との相互作用による光化学反応によって腫瘍が治療される。この場合、数百mWの出力を用いるので正常組織にレーザー光線が照射されても障害は少なく、悪性腫瘍のみを選択的に治療することができる。光線の組織透過性の問題、腫瘍変性を得るまでの所要時間から適応は早期癌に絞られている。

Nd:YAGレーザー焼灼法には、接触照射法と非接触照射法がある。非接触照射法は40~60Wの出力で1回のショット時間0.5~1.0秒の間歇照射で、病巣との距離を1~2 cm位離して照射する方法である。一方、接触照射法は、耐熱性のセラミック性プローブを石英ファイ

バーに装着する方法で15~25Wのより低い出力で安定した十分な蒸散効果が得られる。このプローブには切開、凝固、蒸散、高拡散など目的に応じて各種の形状のものを選択しうる。早期胃癌に対して接触照射法を行う場合、主として蒸散用ラウンドチップが用いられる。

経内視鏡に腫瘍を蒸散させる際、非接触照射法で行うと煙が発生して視野の妨げとなり、特に食道~噴門部の管腔の狭い部位で治療する際には、その影響は著しい。一方、接触照射法では煙の発生は少なくなり、視野が確保しやすい。また、この方法は、従来の非接触照射法に比べ、確実に目的とした部位に再現性のある照射が行え、血液や粘液中でも燃焼破損が生じず、治療時間の短縮が可能となった事が大きな利点といえる。しかもアシストガスの代わりにアシスト水を用いて照射が可能となり患者の苦痛を軽減させるようになった。以上の事から最近では、食道癌や噴門部癌の狭窄解除や食道癌術後の吻合部狭窄には接触照射法が用いられる事が多い。¹⁾ 早期胃癌の場合は、病巣の大きさ、存在部位に応じて非接触照射法も選択し、両者を併用する使い方がされている。また、レーザー治療中にある程度の出血を生じたり、浮腫が生じ癌の境界が不明瞭になるので、我々は接触照射法で初めに病巣より5 mm以上外側に正確にマーキングするようにしている。次いで辺縁境界から順次その内部に向かって照射を行っている。

また、最近ではバルーンを用いたNd:YAGレーザーによる治療も臨床応用されている。レーザーバルーンはLatexでできており、バルーンを介してレーザーを照射する。この方法は、血管内視鏡に用いられたものであるが、食道や胃の治療に使われ始めている。^{2) 3)}

とくに食道や噴門部、幽門前部の治療の場合粘液や蠕動運動の影響を受けずに病巣を正面像として良好な視野で非接触照射する場合に有用な方法の一つである。

2. 早期胃癌に対する内視鏡治療の適応

内視鏡治療法の進歩と適応症の確立により、適応のあ

る早期胃癌は内視鏡によって根治治療が可能となってきた。当センターにて過去25年間に切除された単発性早期胃癌1600例のうち、内視鏡写真良好な1430例の術前内視鏡的形態像と病変の大きさから転移のない早期胃癌のタイプを検討した。その結果、1 cm以下のポリープ型及び胃炎類似型（ほとんど平坦でひだ集中に乏しい型）、更に2 cm以下のⅡ a型で転移を認めなかった。更に組織型別にみると、胃炎類似型では2 cm以下の分化型腺癌は転移を認めなかった。したがって上記の病変は、内視鏡治療で十分根治の可能性があると考えられる。⁴⁾

一方、最近の日本消化器内視鏡学会のシンポジウムなどに^{5) 6)}おける討論を要約すると、径1 cm以下のⅠ型、Ⅱ a型、Ⅱ c型でUI(-)かつ分化型の癌病巣というのがほぼ一致の得られた絶対的適応である。

3. 治療効果判定

レーザーを含めた内視鏡治療の効果判定については、現在大きく二通りに考えられる。第一の考え方は、現時点では限られた対象であること、合併症のため長期間経過観察の困難な例が多いこと、レーザー治療後局所再発する例は2年以内であり、2年以上遺残・再発がなければ局所治癒と見做しうること、さらに早期胃癌の術後経過の成績では、約3年で再発はほとんどなくなることなどから、内視鏡治療後一応3年を目途にするという考え方である。他の意見は、リンパ節転移の診断が確実にできていない限り手術例以上の長期経過観察が必要であるとする考え方であり、現状では統一した効果判定基準は設けられていない。しかしながら、少なくともレーザー治療後2年以内は頻回に内視鏡検査を行って追跡し、それ以後も長期に経過観察することが重要である。

当センターでは、経過観察例については治療後1年以上生検で癌陰性のものを有効として判定し、有効率を算

出しているが、近い将来3年以上あるいは5年以上経過例での有効率を算出すべきと考えている。

4. レーザー内視鏡の治療効果

国立がんセンターでは、これまでに83例89病変の早期胃癌にレーザー内視鏡治療を施行してきたが（表1）、外科的手術にて組織学的に病巣の消失が確認されたもの（12病変中6病変）及び経過観察例で治療後1年以上生検で癌陰性が持続しているもの（57病変中53病変）を有効とし得た。治療1年未満の経過観察例7病変と他病死した7例7病変及び追跡不能例6例6病変を判定保留とすると有効率は86%であった。しかしながら、2 cm以下のⅡ a型、胃炎類似型およびfocal cancer in adenomaのものは有効率100%であり（表2）、これらのタイプはレーザー内視鏡で根治可能と考えられた。尚、それらのうち11例が5年以上生存し、生検癌陰性にて経過観察されている。

上記のレーザー内視鏡治療例のうち42病変に接触照射法による治療が行われた。そのうち16病変は非接触照射法と併用して治療された。病変の部位についてみると、幽門部とくに幽門前部や体中部～体上部の小弯～後壁の

表1 Type of Lasers and Specification of 83 patients with Early Gastric Cancer Treated by Laser Endoscopy

Type of Lasers	Macroscopic Type		Total
	elevated	depressed	
Nd : YAG	39 (2)	38 (5)	77 (7)
PDT	2 (0)	5 (2)	7 (2)
Nd:YAG+PDT	1 (1)	4 (2)	5 (3)
Total	42 (3)	47 (9)	89 (12) lesions

Numbers in parentheses show resected cases.
National Cancer Center Hospital, Tokyo, Jan., 1990.

表2 Efficiency of Endoscopic Laser Treatment for Early Gastric Cancer

Type	Effective	Non-effective	Total	Effective rate
Ⅱ a ≤ 2 cm	25	—	25	100% (48 / 48)
Focal cancer in adenoma	6	—	6	
"Gastritis-like" type ≤ 2 cm	17	—	17	
others	11	10	21	52% (11 / 21)
Total	59	10	69*	86% (59 / 69)

*excluding 20 lesions followed up less than 1 year from the last laser irradiation
National Cancer Center Hospital, Tokyo, Jan., 1990.

病変が42病変中32病変(76%)と多かった。これらの部位は非接触照射法では正面視で照射が困難でかつ不確実となるために接触照射法が選択されたものである。接触照射法による治療効果を検討すると、1年未満の死亡例および1年未満の経過例を除いた33病変中“有効”と判定しえたのは28病変であり、有効率は85%であった。無効とされた5例は、全て病巣の大きさが3～4 cmのものかあるいはsm浸潤が中等度以上あると考えられた症例であり、接触照射法・非接触照射法の何れを用いたとしても局所根治は困難な症例であった。

胃癌のレーザー内視鏡治療において、接触照射法の導入により、従来は治療困難であった部位にも容易かつ十分な治療が行えるようになったことが先に述べた利点のほかに特記すべきことである。

5. 偶発性について

全国集計¹⁾によるレーザー治療の偶発性は、2040例中46例で2.3%に当たる。このうち穿孔8例、出血32例、その他が6例であり、出血例が多かった。当センターではNd:YAGレーザー治療における偶発症として、4例の動脈性出血を経験している。いずれも接触照射法を試みた初期の頃で、接触型プローブを組織に接触して照射し、同部位の組織が癒着したままでプローブを離し、剥離した組織と共に小動脈血管の損傷をきたしたと考えられた。この点を防ぐために現在は接触型プローブを組織から離す際に、レーザーを照射しながらゆっくりとプローブを引くように心がけている。

おわりに

早期胃癌のレーザー内視鏡治療について主に接触照射法と非接触照射法とを比較し述べた。接触照射法が開発され、臨床に導入されてから未だ5年も経ていないが、その技術は普及し今や日常必要不可欠なものとなっている。ところで早期胃癌に対する内視鏡治療では、まず切除回収法(ストリップバイオブシーなど)を第一に選択すべきであるという方向に向かっている。したがって、今後レーザー内視鏡で代表される組織破壊法の対象は、切除回収法の対象外の病変(2 cm以上の病巣、潰瘍性病変を伴う病巣、sm癌など)と切除回収法の取り残し病変になると思われる。このような病変をも確実に効果的に治療し得るレーザー内視鏡の確立が今後の重要な課題であろう。

文 献

- 1) Tajiri H, Oguro Y: Contact Nd: YAG laser

treatment of gastrointestinal cancer.

“Advances in Nd: YAG Laser Surgery” ed by Joffe SN, Oguro Y. 1988 pp74～78. Springer-Verlag, New York.

- 2) 島村善行, 遠藤善裕, 石井正則, 他: 早期胃癌の診断およびレーザー治療におけるoptical laser balloonの有用性, 消化器内視鏡の進歩, 33: 130-133, 1988.
- 3) 藤沢武彦, 山口豊, 崎尾秀彦, 他: 上大静脈内腫瘍に対する内視鏡的Nd: YAGレーザー照射の可能性に関する実験的研究, 日本レーザー医学会誌, 9: 49-52, 1988
- 4) 田尻久雄, 吉田茂昭, 小黒八七郎, 他: 早期胃癌の内視鏡的治療, 消化器内視鏡1: 197-204, 1989.
- 5) 比企能樹, 岡崎幸紀: 消化器癌に対する内視鏡的治療-その適応と効果判定-第32回日本消化器内視鏡学会総会抄録, Gastroenterol Endosc., 29: 1294-1315, 1987.
- 6) 井田和徳, 比企能樹: シンポジウムIV消化器腫瘍に対する内視鏡的治療の方法論とその評価, 第34回日本消化器内視鏡学会総会抄録, Gastroenterol Endosc., 30: 1115-1141, 1988.
- 7) 渡辺豊, 小黒八七郎, 竹本忠良, 他: 消化器癌の内視鏡的レーザー治療の動向-レーザー内視鏡委員会による第5回集計報告-消化器内視鏡の進歩, 33: 121-125, 1988.