消化器進行癌に対するレーザー手術の応用とその効果

Clinical application and its appraisal of the laser surgery to advanced carcinoma of the digestive organs

今野哲朗、佐野文男、白戸博士、能登哲光、樟本賢首、佐藤直樹
西田 修、秦 温信、中西昌美、内野純一

Tetsuro Konno, Fumio Sano, Hiroshi Shiroto, Hiromitsu
Noto, Kenju Kusumoto, Naoki Sato, Osamu Nishida,
Yoshinobu Hata, Masami Nakanishi, Junichi Uchino

北海道大学医学部第1外科

First Department of Surgery, Hokkaido University, School of Medicine

In the advanced carcinoma of the digestive organs, the local recurrence is a major problem in surgery. We have applied a laser irradiation to the area after lymph node dissection in the surgery for the carcinoma of the GI tract and to the raw surface of the liver after hepatic resection. Experimental study demonstrated that the laser surgery have an advantage to prevent the local recurrence. Of 133 patient undergoing the laser surgery, ten patients underwent the laser irradiation and none of these developed the local recurrence so far after 4 years in the longest-term follow up. 47 patients underwent hepatic resection using a laser knife and proved to be a good prognosis. Postoperative prognosis although enough estimation can not be made is preliminarily favorable as a whole.

はじめに

する臨床応用の成績について報告する。

レーザーメス是一般外科領域における悪性腫瘍、特に消化器癌の手術に利用され、その有用性が報告されているが、いまだレーザー光の特性を十分発揮されるような利用法は確立されていない。¹⁾²⁾³⁾

そこで今回は、当科で行なっている消化器進行癌に対するレーザー手術の適応について述べるとともに、レーザー手術の局所再発抑制効果について、実験的に検討した結果と、消化器進行癌に対

1. レーザー手術の適応

消化器進行癌に対するレーザー手術の適応にあたって、まず消化器進行癌の問題点について述べる。進行癌で問題となってくるのは、第1に再発である(図1)。当科で経験した消化管悪性腫瘍の手術成績をみると、大腸・直腸癌の治癒切除例の38%に再発をみている。再発に関する因子を

みると、その大半が局所およびリンパ系の再発によるものである。従って従来の腫瘍切除部位の処理およびリンパ郭清の方法では、治療成績の向上には限界がある。第2に進行癌では術中操作による腫瘍細胞の散布が問題となる。第3にさらに進行すると腹膜、横隔膜への直接浸潤や播種が問題となる。

このような観点から、最近われわれは消化管悪性腫瘍、特に進行癌に対しては、腫瘍切除部位、および従来通りの定形的なリンパ郭清を行なった後の郭清術野にレーザー照射を行ない、また腹膜、横隔膜への直接浸潤や播種巣へは病巣の切除後レーザー照射を行なってきた(図1)。

1. 再 発

- 2. 直接浸潤、腹膜播種巣……………レーザー照射
- 3. 術中操作による腫瘍細胞の散布……………レーザー照射

図1. 消化器進行癌の問題点

肝など実質臓器癌では断端再発が問題となる。そこでわれわれは肝癌の手術に際し、レーザーメスで切離し、切離面に対しレーザー照射を行ってきた。つまり消化器進行癌に対するレーザー手術の適応の主眼点は、初回手術において根治性を高め、局所再発を抑制することにある。

2. 実験成績

レーザー手術の局所再発抑制効果をみるため、DAB誘発実験肝癌による、担癌ラットを用い、鋼刃メスおよびレーザーメスを用いて腫瘍切除を行ない、腫瘍再発と生存日数について比較検討した。図2の上段は鋼刃メスおよびレーザーメスに

術野腫瘍細胞散布例の生存率

図2. 担癌ラットにおける腫瘍切除後の生存率

よる腫瘍切除後の生存率を示すが、鋼刃メス群10例中4例が腫瘍切除後23日から64日までに再発死亡したのに対し、レーザーメス群では10例中1例が腫瘍切除後23日に再発死亡したが、その後3カ月目までに再発はみられていない。

下段は腫瘍細胞を散布しながら腫瘍切除を行ない、さらにレーザーメス群では腫瘍切除部位に広範囲にレーザー照射を行なった場合の生存率を示すが、鋼刃メス群では10例中5例が腫瘍切除後23日から43日までに再発死亡したのに対し、レーザーメス群では3カ月目まで再発死亡はみえていない。

この実験結果よりレーザー手術群に腫瘍再発の抑制効果が認められることから、消化器進行癌に対するレーザー手術の有用性が示されていると考える。

3. 臨床成績

1979年以来レーザーメスを消化器癌の手術

に導入し1984年7月までに133例にレーザー手術を施行してきた(表1)。肝の悪性腫瘍が84例(63%)、消化管のそれは33例(25%)となっている。深達度PM以上の消化管や、直径2cm以上の原発性肝癌など進行癌は101例を数える。そのうち根治性を高める目的で腫瘍切除部位およびリンパ郭清後の郭清術野にレーザー照射した症例は消化管で10例、内訳は食道2例、胃1例、大腸・直腸7例である。最長生存は4年と再発もなく全例生存中である。胆、膵は高度進行癌が多く、根治切除をめざしたレーザー手術例はなかった。肝では、試験切除を除き根治性をめざしたレーザー手術施行例は47例であった(表1)。

	レーザー手術例	進行癌	場所およびリンパ郭清 部位レーザー照射
消化管	33	24	10
食道	5	3	2
胃	8	8	1
大腸・直腸	20	13	7
肝	84	61	47
胆・膵	16	16	0
計	133	101	57

表1. 消化器癌に対するレーザー手術症例

肝癌のレーザー手術成績をKaplan-Meier法およびCox-Mantelテストを用いて検討すると、1区域および2区域切除ともレーザー手術群に良好な生存率が得られた。しかし2区域切除ではレーザーメス群が3例と少ないため問題が残る、三区域切除においては両者に生存率の差はみられなかった(図3)。

そこで1区域切除および1区域以下切除のレーザー手術群に良好な生存率が得られた理由を調べるため、両者の背景因子を比較検討した(表2)。年齢、切除範囲〔亜区域切除以下(HrO)、亜区域切除(HrS)、1区域切除(Hr1)〕、腫瘍径、被膜形成の有無、進展度、硬変の有無といった因子では両者間に決定的な差はない。しかし肝切離面から腫瘍までの最短距離が10mm以内のもの、すなわちTW(+)例が非レーザー群では全例に、レーザー群では10例中6例のみに認めた。すなわち根治性に最も関与するとされるTW因子の差

図3. 肝癌のレーザー手術成績

が生存率の差となって現われたものと思われる。レーザー手術では止血的切開が可能なため^{2,4)}腫瘍から距離をはなしての切除が可能となる。

	非レーザー n=7	レーザー n=10
年齢	58.9±3.9	54.0±3.0
術式		
HrO	3 (43%)	3 (30%)
HrS	3 (43%)	5 (50%)
Hr1	1 (14%)	2 (20%)
肝切離面 Tw (+)	7 (100%)	6 (60%)
腫瘍径 (cm)	5.1±1.9×4.1±1.0	3.6±0.9×3.2±0.6
被膜形成 Fc (+)	6 (86%)	8 (80%)
進展度	3 (43%)	2 (20%)
(漿膜浸潤 血管浸潤 肝内転移)		
硬変 Z (+)	6 (86%)	7 (70%)

表2. 1区域またはそれ以下の切除例の背景因子
—非レーザー群とレーザー群の比較—

4. レーザー手術の臨床応用

レーザーメスは食道、胃、大腸など消化管悪性腫瘍に対しては、表3に示したごとく、鋼刃メスと同様に切開、切離、仙骨前面や側方郭清およびリンパ郭清の際に利用出来る。進行癌では、特にリンパ郭清後の郭清術野、腫瘍切除部位および腹膜浸潤巣へのレーザー照射が適応となる⁴⁾⁵⁾

肝など実質臓器に対しては、切離面および切離面の残存腫瘍に対する照射・焼灼、腹膜や横隔膜などへの直接浸潤や転移巣への照射が適応となる⁴⁾⁶⁾ (表3)。

消化管悪性腫瘍

無血的切開・切離
大網や腹膜の切離
仙骨前面や側方郭清
系統的リンパ郭清

○リンパ郭清部位
○腫瘍切除部位
○腹膜浸潤巣

○印 進行癌に適用

肝など実質臓器

無血的切開、切離
○切離面に対する照射
○切離面の残存腫瘍に対する照射・焼灼
○横隔膜、腹膜などへの直接浸潤、転移巣への照射・焼灼

表3. 消化器癌に対するレーザー手術の応用

次に個々の消化器癌に対するレーザー手術の臨床応用例を示す。

食道癌の手術に際しては、従来通り食道全摘し、ついで後縦隔のリンパ郭清後、郭清術野の散布癌細胞や遺残癌細胞を対象に広範なレーザー照射を

図4. 食道全摘後、後縦隔へのレーザー照射

行なう。図4の症例は胸骨縦切開にて食道全摘を行なったが、術後1年2カ月たった現在、再発もなく生存中である。

胃癌手術では、胃切除後、従来通り、定形的な系統的リンパ郭清を行なった後、腹腔動脈周辺部や網嚢後壁部へレーザー照射を行なう。レーザー照射は散布癌細胞の焼灼やリンパ管の凝固・閉鎖に働き、転移や再発の予防に有効と考えられる。

結腸や直腸癌に対しては、腫瘍切除部位の後腹膜、リンパ郭清後の郭清術野、特に直腸切除の際の仙骨前面や側方郭清後の郭清術野や直腸と接する小骨盤前壁へのレーザー照射が主たる適応となる(図5)。

図5. 仙骨前面へのレーザー照射

実質臓器である肝癌に対しては、肝切離面に広範な照射を行なっている。Na-YAGレーザーを用

図6. CO₂ defocused beam
による肝切離面照射

図 7. 肝癌の横隔膜への直接浸潤を示す

いて肝切除を行ない、Nd-YAG Coagulator または CO₂ defocused beam にて肝切離面を照射する(図 6)。肝切離面に対するレーザー照射は、遺残癌細胞の焼灼やリンパ管の凝固閉塞に有効で肝癌細胞の移行を防止し再発を抑制できる可能性がある。

横隔膜、腹膜などへの直接浸潤や播種をおこした症例に対しては(図 7)、病巣切除後、切除部位をレーザー照射している(図 8)。

おわりに

消化器癌に対するレーザー手術においては、いまだレーザー光の特徴を十分に発揮された利用法は確立されておらず、試行錯誤の状態である。レーザー手術の適応は、従来の鋼刃メスで行なっていた操作部位へ、かわってレーザーメスを導入する方法と、レーザー光の特性を生かした特殊な利用法の二通りある。後者の適応は可成り限定されたものにならざるを得ないが、広範なレーザー照射が可能である特性を生かして、われわれは消化器癌、特に進行癌に対し、従来通りリンパ郭清を行なった後、郭清術野にレーザー照射を行ってきた。消化器癌の治癒切除例の成績をみても局所およびリンパ系の再発が多いことから、今後治療成績を向上させるには、従来のリンパ郭清を徹底するとともに、郭清術野にレーザー照射を行なうことは意義があると考えられる。消化器進行癌に

図 8. 左の症例で、横隔膜浸潤部位の切除後、切除部位および肝切離面へのレーザー照射を示す

に対するレーザー手術の適応を、初回手術において根治性を高め、局所再発の抑制に主眼点をおいて進めており、近接予後の面からは有効であったと考えられる。

文 献

- 1) 佐野文男, 葛西洋一, 中島保明, 他: 炭酸ガスレーザーメスの一般外科的応用, 医科器械学, 50: 33, 1980
- 2) 葛西洋一, 佐野文男: レーザーメス, 一般外科への応用, 臨床外科, 37(4): 467, 1982
- 3) 佐野文男, 葛西洋一, 中島保明, 他: 消化器癌におけるレーザー手術の効用とその限界, 日本レーザー医学会誌, 3: 127, 1982
- 4) 佐野文男, 中西昌美, 葛西洋一, 他: 腹部手術におけるレーザーの応用, 手術, 37: 299, 1983
- 5) 葛西洋一, 今野哲朗, 中西昌美, 他: ME 機器の消化器外科領域への応用, メデカルコンパニオン, 4(8): 1007, 1984
- 6) 葛西洋一, 佐野文雄: レーザー治療: レーザーと肝臓外科, 医学のあゆみ, 124: 538, 1983