

## 原発性肝癌に対する腹腔鏡下肝切除術の経験

東邦大学第2外科

金子 弘真 高木 純人 大塚由一郎  
吉野 正晃 城原 直樹 土屋 勝  
田村 晃 石井 貴士 柴 忠明

原発性肝癌に対し腹腔鏡下肝切除を施行し、その手術手技や適応について検討した。手術手技：肝実質切離にはマイクロ波凝固装置と高周波凝固機能内臓超音波吸引装置の併用やハーモニックスカルペルを使用する。視野展開はCO2塞栓の危険性から気腹を避け腹壁つり上げ法にする。脈管切離にはクリッピングを、グリソンや肝静脈などの太い脈管には腹腔鏡用自動縫合器を使用する。結果：肝部分切除術7例、肝外側区域切除術2例に試み、1例は止血のため開腹術に移行したが、8例は安全に施行できた。手術時間、出血量は通常の開腹術と差がなかった。術後疼痛は軽微で、回復も早く、経過も良好であった。適応：高度肝硬変は原則的に除外、系統的肝切除は外側区域切除を除き適応外とし、腫瘍径は5cm以下、部位は肝下区域の表面や辺縁、外側区域に局在するものが適応となる。原発性肝細胞癌に対しても、腹腔鏡下肝切除は根治性と低侵襲を兼ね備えた外科治療の1手段になるものと考えられる。

### はじめに

Minimal invasive surgeryとして急速に普及した腹腔鏡下手術は、原発性肝癌にも応用され、その代表的な手技として腹腔鏡下、胸腔鏡下MCTがあげられる<sup>1)</sup>。しかしながら、腹腔鏡下肝切除手術は出血のコントロールや血管処理などの技術的問題が障壁となり、積極的には行われていなかった。我々は1993年に実験的腹腔鏡下肝切除を試み、肝表面や辺縁の部分切除や外側葉切除は種々の機材の応用により可能な手技であることを確認した<sup>1)</sup>。そのうえで症例を厳選し臨床腹腔鏡下肝切除を行い、良好な成績を得ている<sup>2)-4)</sup>。本稿では、原発性肝癌に対する腹腔鏡下肝切除術を安全に行うための手術手技とその適応について論ずる。

### 対象症例と術式

1999年3月までに18例に腹腔鏡下肝切除を行い、うち9例が原発性肝癌であった。原発性肝癌9例の臨床病期は、I:5例、II:3例、III:1例であった。HBV陽性2例、HCV陽性7例で慢性肝炎合併4例、肝硬変合併5例であった。腫瘍の局在はsegment2:1例、segment2・3:1例、segment4:1例、segment5:4例、segment6:1例、segment8:1例であり1例を除き肝外側

区域あるいは肝下区域に局在していた。術式は肝外側区域切除が2例、肝部分切除が7例であった。

### 手術手技および器具(器材)

通常腹腔鏡下手術に準じた術前処置を行う。手術体位は仰臥位とするが、腫瘍の局在によっては半側臥位をとる。気腹から腹壁つり上げ法に変更することがあり、また多数の手術器材を必要とするため、手術室の配置には留意し、煩雑にならないようにしなければならない。

トロカールはまずopen laparoscopic methodで臍部よりプラントチップトロカールを挿入、その後気腹により、計4~5本のトロカールを腫瘍部位に応じて挿入する。また、あらゆる鉗子に対応できるようにすべて12mm径のトロカールを使用する。

最初に、7.5MHZのフレキシブル型腹腔鏡超音波探触子(アロカ社)により腫瘍を同定し、さらに腫瘍と脈管との位置関係を確認する。

次に、マイクロ波凝固装置<sup>5)</sup>(日本商事)にて肝切離線に沿って、マイクロ波を70~90ワットの出力で30秒間の照射を加え、マーキングする。

視野展開のため把持鉗子にて肝を直接把持すると組織を挫滅することがあるため、肝円索を腹腔鏡用自動縫合器で切離し、この断端を上下左右に索引したり、バブコック鉗子の先端にガーゼキャップをかぶせて使

<1999年11月30日受理> 別刷請求先: 金子 弘真  
〒143 0051 東京都大田区大森西6 11 1 東邦大学  
第2外科

Fig. 1 Liver is punctured by microwave scalpel and irradiated with microwave to arrest hemorrhage

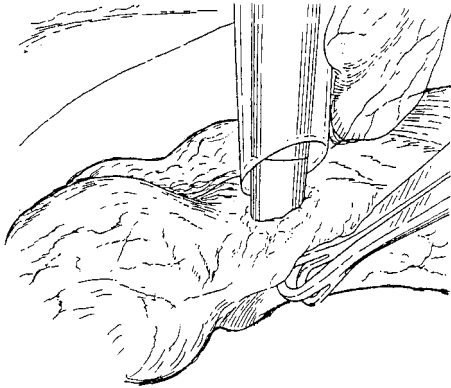


Fig. 2 Hepatic parenchyma is divided with ultrasonic surgical dissector

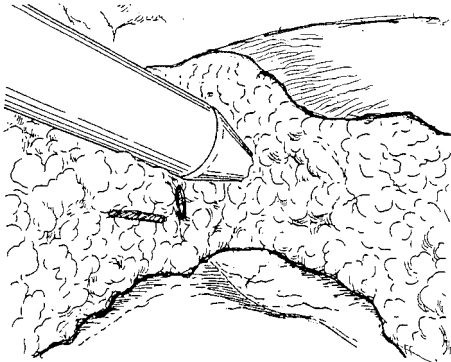


Fig. 3 Hepatic parenchyma is divided with laparoscopic coagulating shears

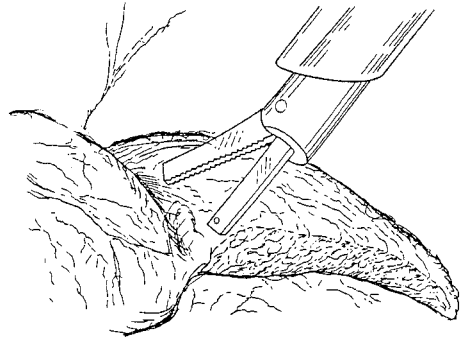
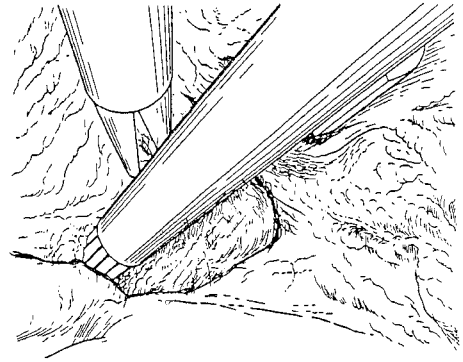


Fig. 4 Left Glisson's sheath is transected by Endocutter



用し、良好な視野の確保につとめ組織の挫滅を防ぐ。

肝実質切離に際し case1, 3では肝辺縁の腫瘍に対し気腹を併用していた。しかし、実験的検討から気腹での肝実質切離において肝静脈が損傷されれば炭酸ガスによる塞栓を引き起こすことが確認された<sup>6</sup>ため、その後の症例では皮下つり上げ法<sup>7</sup>(瑞穂医科)からパロリフト<sup>8</sup>(オリジン社)を用いた腹壁全層つり上げ法を使用した。

肝実質切離にはマイクロ波凝固装置 (Fig. 1) と高周波切開および凝固機能内臓の超音波吸引装置腹腔鏡下外科手術用超音波メス<sup>9</sup>(オリンパス社)を併用し (Fig. 2)、露出された脈管は Clipping の後切離していく。最近の症例 (case4, 5, 6, 7, 9) では、ハーモニックスカルペル (ジョンソン・エンド・ジョンソンメディカル社) を多用している (Fig. 3)。肝外側区域切除ではグリソンや肝静脈などの太い脈管に対し腹腔鏡

用自動縫合器 (vascular type) を使用する (Fig. 4)。また、肝実質切離の際出血のコントロールが困難と予測される場合は、肝十二指腸韧带に血管テープを通し、Pringle 法による肝阻血に備える。

切除終了後、肝組織はナイロンバッグに収納し、切除肝が大きければトロカールの刺入創を広げて腹腔外へ取り出す。

切除断端の止血にはアルゴンビームコアグレーター<sup>10</sup>(パーチャー社)を3L/min, 50~70Wの条件で使用するが、この際腹腔内圧の上昇に留意し、トロカールバルブをオープンにしている。さらに、生体組織接着剤あるいは吸収性組織止血剤にて止血凝固をより確実にする。

## 結 果

開腹移行例は肝切除終了後肝摘出直前に原因不明の出血により開腹に移行し、圧迫のみで止血しえた本手

Table 1 Demographics and outcome of patients with hepatocellular carcinoma undergoing laparoscopic hepatectomy.

Case	Clinical stage (ICG%)	Surgical procedure	Time of operation	Blood loss	Resected liver weight	Operative complication	Oral intake (POD)	Ambulation (POD)	Survival period (month)
1	I 12%	PE	270 min	300 ml	150 g	None	4	6	32 alive
2	I 10%	LLS	415 min	2,500 ml	300 g	Bleeding Conversion to Laparotomy	6	7	32 alive
3	II 18%	PE	140 min	250 ml	80 g	None	3	3	28 death
4	I 17%	LLS	230 min	390 ml	270 g	None	3	4	26 alive
5	I 14%	PE	170 min	320 ml	60 g	None	2	3	unknown
6	II 20%	PE	110 min	50 ml	70 g	None	2	4	19 alive(R)
7	I 11%	PE	80 min	40 ml	60 g	None	2	3	16 alive
8	III 50%	PE	130 min	180 ml	130 g	None	3	3	15 alive
9	II 38%	PE	90 min	100 ml	50 g	None	2	2	13 alive

PE : partial excision LLS : left lateral segmentectomy POD : post operative day R : recurrence

術開始当初の1例で他8例は安全に行うことができた (Table 1)。手術時間は症例の増加とともに次第に短縮され、出血量も減少してきており、開腹術との間に有意差はない。また、最近施行した2症例はいずれも肝外発育型小肝癌でもあり、手術時間は1例が90分、他の1例が胆嚢摘出術も含め130分と短く、出血量は180 mlと100 mlであった。術後疼痛は軽微で回復も早く、食事開始時期は第2,3病日、歩行開始時期は第3,4病日であった。手術死はなく、1年後の再発癌死が1例で、無再発生存は6例(最長3年)である。また、腹腔鏡手術に起因する port site recurrence や腹膜播種は認めていない。

### 考 察

腹腔鏡下手術は急速に普及し、手術適応が拡大し、消化管悪性疾患や脾臓、副腎、腎臓などの実質臓器に対する手技も確立されつつある。肝臓に関しては、肝嚢胞に対する開窓術や小肝癌に対するマイクロ波凝固装置を使用した凝固壊死療法などの手技に比べ、肝切除を目的とした腹腔鏡下手術は最近まであまり普及していなかった。しかし、1990年代に入り腹腔鏡下手術の適応疾患が急速に拡大され、肝臓外科手術において多大な貢献のあった超音波探触子、外科手術用超音波メス、マイクロ波凝固装置、アルゴンビームコアグレーターなどの手術機材も次々と腹腔鏡下用に開発された<sup>5,9,10)</sup>。さらに、手術器具の改良や安全性の高い手術手技の確立により、腹腔鏡下肝切除術も新たな展開が期待される分野となった。

我々はまず豚を用いた実験的腹腔鏡下肝切除を試み、肝表面や辺縁の部分切除や外側葉切除は比較的安

全に行えることを確認した<sup>2)</sup>。また、気腹圧の上昇に伴い肝静脈に流入する気泡の存在や肝静脈径の拡大がみられ、肝静脈血中CO<sub>2</sub>濃度も有意に上昇することから、臨床例ではとくに肝実質切離の際、腹壁つり上げ法を採用すべきであることを報告した<sup>6)</sup>。

腹壁つり上げ法にはさまざまな工夫改良がなされており、現在は、皮下つり上げ法がラパロリフトを用いた腹壁全層つり上げ法を使用している。皮下つり上げ法では幅広い視野を確保することはできるが、横隔膜近傍の十分な視野を得ることが難しく、逆にラパロリフトでは幅広い視野を得ることが難しかった。現状では気腹法と同程度のドーム型の視野を得るまでには至っておらず、さらなる改良がもとめられる。

原発性肝癌は多彩な発育形態から肝内転移や多中心性発生をきたすうえ、慢性肝病変を伴うためさまざまな治療法の選択肢はさまざまである。非切除療法として経皮的エタノール注入療法、動脈塞栓療法、マイクロ波凝固療法が定着しており、肝切除との間にその予後や quality of life などの面からさまざまな論議がなされている。腹腔鏡下肝切除はこれら非切除療法と開腹下肝切除の中間に位置する治療手段と考えられる。すなわち、腹腔鏡下肝切除は局所の病巣を確実にコントロールするという点では、非切除療法に比べ優位であるが、非癌部を十分に含めたとえでの切除という点では開腹下肝切除に及ばない。逆に低侵襲という点では非切除療法が優位であるが、手術創や術後の回復面からは開腹下肝切除に比べ腹腔鏡下肝切除は優位にあると考えられる。

適応基準に関して、術前肝機能は従来の開腹下肝切

除と変わりなく高度肝硬変(臨床病期 III 期)は原則的に除外され、いいかえれば開腹に移行しても耐えうるだけの肝予備能をもち、重篤な出血傾向がないことが前提である。しかし、我々の経験した臨床病期 II 期, III 期の ICG 高値の 2 症例(case 8, 9)は術前腹腔鏡下 MCT 予定であったが、肝外発育型小肝癌で腫瘍周囲をマイクロ波で照射後、腫瘍が浮き出るようになり、切除は極めて容易で、手術時間も短く、経口開始時期や歩行開始時期からみた術後経過も腹腔鏡下胆嚢摘出術とほぼ同程度できわめて良好であった。

適応を考えるうえで最も重要な点は腫瘍の部位やタイプである。すなわち、肝下区域の表面や辺縁あるいは外側区域に局在する、単発、結節型で径 3cm 以下、肝外突出型では径 5cm 以下が適応となる。最近になり多施設から腹腔鏡下肝切除の報告がみられるようになり、術式も標準化されつつある。左葉切除からさらには右葉切除への試みがなされるようになってきているが、現時点では系統的肝切除は外側区域切除に止めるべきと考えている。また、腹腔鏡下肝切除はあくまでも肝切離局所での止血が確実にできることが条件である。われわれは肝十二指腸靱帯に血管テープを通し、Pringle 法による肝阻血に備えたが、実際に試みた症例はない。肝阻血を加えた方が出血量の削減から明らかにより広範囲肝切除症例は適応外と考えている。

胸腔鏡下肝切除を行う施設もあるが<sup>11)</sup>、肝外突出型を除いては肝切除の底面の surgical margin が確実に得られ難く、万一出血のコントロールがつかないときの対処に難渋することが予測される。すなわち、鏡視下手術の基本理念である低侵襲と安全性の域を越えるものと考えられ、適応症例は腹腔鏡下手術以上に厳しく限定されるべきである。

症例の積み重ねにより手術時間は短縮され、出血量も減少してきており、部分切除は 2 時間以内、肝外側区域切除は 4 時間以内に終了している。このことは他の腹腔鏡下手術と同様にラーニングカーブにあることを意味している。また腹腔鏡下肝切除を行う際の重要な点として、肝切除操作中の脈管の処理や出血への対処からも、開腹下肝切除の経験をつまなければ安易に行ってはならない手術であることを強調したい。

原発性肝癌に対する腹腔鏡下肝切除はその適応基準から、症例を厳選するべきであり、施行に当たっては他の治療法と比較し、十分なインフォームドコンセントを得なければならない。症例数も少なく、その遠隔成績を論じるには至らず、今後も可能な範囲で症例を

積み重ねていく方針である。しかし、癌取り扱い上、小肝細胞癌では surgical margin さえ保たれていれば治癒切除となり<sup>12)</sup>、腹腔鏡下肝切除は開腹肝切除以下の侵襲で同程度の治療効果が得られ、原発性肝癌に対する根治性と低侵襲を兼ね備えた術式の 1 つと考える。

## 文 献

- 1) Saitsu H, Nakayama T, Isomura T et al : New endoscopic surgical treatment-thoracoscopic microwave coagulo-necrotic therapy for small hepatocellular carcinoma. J Microwave Surg 12 : 1 - 8, 1994
- 2) Kaneko H, Takagi S, Ohtsuka Y et al : Experimental laparoscopic hepatectomy of left lateral lobe in pig models. J Jpn Coll Surg 21 : 83 - 86, 1996
- 3) Kaneko H, Takagi S, Shiba S : Laparoscopic partial hepatectomy and left lateral segmentectomy : technique and results of a clinical series. Surgery 120 : 468 - 475, 1996
- 4) Kaneko H : Laparoscopic partial hepatectomy. Edited by Cameron JL. Current Surgical Therapy. six edition. Mosby, Philadelphia, 1998, p1217 - 1222
- 5) Tabuse K, Katsumi M, Kobayashi Y et al : Microwave tissue coagulation applied clinically in endoscopic surgery. Endoscopy 17 : 139 - 144, 1985
- 6) Takagi S : Hepatic and portal vein blood flow during carbon dioxide pneumoperitoneum for laparoscopic hepatectomy. Surg Endosc 12 : 427 - 431, 1998
- 7) Nagai H, Kondo Y, Yasuda T et al : An abdominal wall-lift method of laparoscopic cholecystectomy without peritoneal insufflation. Surg Laparosc Endosc 3 : 175 - 179, 1993
- 8) Smith S, Fry R : Isopneumatic laparoscopy in general surgery and trauma : an update. Surg Laparosc Endosc 5 : 387 - 392, 1995
- 9) Yamakawa T, Kano N, Sasaki S et al : Preliminary experience using an ultrasonic aspirator for laparoscopic cholecystectomy. Endoscopy 24 : 721 - 724, 1992
- 10) Croce E, Azzola R, Russo R et al : Laparoscopic partial liver tumor resection with the argonbeam. End Surg 2 : 186 - 188, 1994
- 11) 寺元研一, 土橋康之, 井上晴洋ほか : 胸腔鏡下経横隔膜肝腫瘍切除術。手術 51 : 505 - 508, 1997
- 12) 日本肝癌研究会編 : 原発性肝癌取扱い規約。第 3 版。金原出版, 東京, 1992

## Laparoscopic Hepatectomy for the Patients with Hepatocellular Carcinoma

Hironori Kaneko, Sumito Takagi, Yuuichirou Ohtsuka, Masaaki Yoshino, Naoki Joubara,  
Masaru Tsuchiya, Akira Tamura, Takashi Ishii and Tadaaki Shiba  
2nd Department of Surgery, Toho University School of Medicine

Eight laparoscopic hepatectomies were performed in patients with hepatocellular carcinoma. Surgical procedure : A microwave tissue coagulator was used in combination with an ultrasonic surgical aspirator or laparoscopic coagulating shears to divide hepatic parenchyma by using the abdominal wall lift without pneumoperitoneum to avoid the risk of CO<sub>2</sub> embolism. Branched vessels and ducts were clipped and transected. An endoscopic linear stapler was used to transect the Glisson's pedicle and left hepatic vein. Hemostasis of the transection plane was secured by using an argon beam coagulator and fibrin starch. The indication for hepatectomy was hepatocellular carcinoma in 9 cases ( Clinical Stage I : 5 cases, II : 3 cases, III : 1 case ) Seven patients underwent partial hepatectomy and 2 patients underwent left lateral segmentectomy. The 8 hepatectomies were performed safely with no operative complication. There were notable differences in operation time and blood loss compared with open hepatectomy. The postoperative recovery was faster and pain was minimal. The preoperative assessment of liver function for laparoscopic and open hepatectomy is the same. Important considerations for the indication of laparoscopic hepatectomy are the size, type, and location of the tumor. Tumors smaller than 5 cm, and nodular types, especially extrahepatic growth types, are the best candidates for laparoscopic resection. Concerning location, tumors in the lower segment and left lateral segment were good indications. Laparoscopic hepatectomy in a patient with hepatocellular carcinoma appears to be a viable surgical alternative in selected cases.

Key words : laparoscopic hepatectomy, hepatocellular carcinoma, hepatectomy

[ Jpn J Gastroenterol Surg 33 : 411 415, 2000 ]

Reprint requests : Hironori Kaneko 2nd Department of Surgery, Toho University School of Medicine  
6 11 1 Omorinishi, Otaku, Tokyo, 143 0051 JAPAN

---