

## バルーンカテーテルによる肝静脈遮断併用下 肝中央2区域切除の1例

久留米大学第2外科

奥田 康司 谷脇 智 安藤和三郎  
重富 和治 松本 敦 牟田 幹久  
馬田 裕二 才津 秀樹 中山 和道

肝細胞癌に対し、従来の肝流入血遮断法に併用して、バルーンカテーテルによる選択的肝静脈遮断を行って肝中央2区域切除を施行した。カテーテルは術中経肝的に超音波ガイド下に経皮経肝的門脈造影の際のカテーテル挿入手技に準じて、右および中肝静脈それぞれに挿入した。切除線右側の右肝静脈に沿った切除の際は、肝門部でのグリソン氏鞘右枝遮断に併用してバルーンによる右肝静脈根部の遮断を、切除線左側の中および左肝静脈近傍に沿った切除の際は、Pringle法による流入血全遮断に併用して中肝静脈根部の遮断を行うことにより、良好な無血術野が得られた。肝授動も肝鎌状間膜の切離のみで切除しえた。術中出血量は1,100mlで、術後の肝機能推移も良好であり、本法は系統的切除あるいは腫瘍が主幹肝静脈に接して存在する場合などで、肝切除の際、肝静脈からの出血が予想される例には有用な方法と思われた。

**Key words:** hepatocellular carcinoma, occlusion of the hepatic vein, hepatic resection

### はじめに

肝切除術、特に肝硬変合併例において、術中出血量をいかに少なくするかは術後合併症を防止するうえで非常に重要な問題である。そのため肝切除に、マイクロ波メス、超音波メスが導入され<sup>1)2)</sup>、また肝阻血法としてPringle法あるいはhemihepatic vascular occlusion法が行なわれているが<sup>3)4)</sup>、特に肝静脈に沿って切除を進めていく場合などでは、たとえ肝流入血の遮断を行っても肝静脈より多量の出血を来す場合が多い。そこでわれわれは肝流入血遮断に併用して、切除領域の主幹肝静脈を術中経肝的に挿入したバルーンカテーテルで血流遮断を行う方法を考案し<sup>5)</sup>、中央2区域切除の1例に応用したので報告する。

### 症 例

患者：48歳、男性。

主訴：全身倦怠感。

既往歴：昭和47年、肺炎にて某医入院中、慢性肝炎を診断される。

現病歴：昭和47年、某医に肺炎のため入院治療を受

けたが、その際、肝機能異常を指摘肝生検を施行され、慢性肝炎を診断されるも退院後は自覚症状なく放置していた。平成2年5月より全身倦怠感、胃部不快感を自覚するようになり近医受診し、腹部超音波検査にて肝腫瘍を指摘された。某総合病院内科に転院し、精査にて肝細胞癌と診断され手術目的にて当科入院となる。

入院時所見：体格、栄養中等度。表在リンパ節触知せず。結膜に黄疸、貧血認めず。前胸部にクモ状血管腫を数個認める。腹部触診にて、右鎖骨線上に辺縁鈍の肝を3横指触知し、同部に一致した圧痛を認めた。脾は触知しなかった。

入院時血清学的所見：膠質反応およびICGR15の軽度上昇を認めるが、肝機能、肝予備能は概ね良好に保たれていた (Table 1)。

腹部血管造影：選択的固有肝動脈造影、動脈相にて肝動脈前枝の拡張、広狭不整、断裂を伴うhypervascular lesionを認め、静脈相ではtumor stainを認めた。

Computed tomography(CT)：造影CTにて、腫瘍は被膜および隔壁を有する低吸収像として描出された。また、中肝静脈は腫瘍によりほぼ途絶し、右肝静

**Table 1** Laboratory data on admission

WBC	5600 /mm <sup>3</sup>	PT	81.9 %
RBC	386×10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	HPT	90.9 %
Hb	13.5 g/dl	FDP	36 ng/dl
Ht	40.6 %	ICG R15	15.5 %
Plat	13.7×10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	K ICG	0.1556
T.B	0.60 mg/dl	BUN	19.5 mg/dl
GOT	31 KU	Crea	1.2 mg/dl
GPT	20 KU	AFP	10.0 ng/dl
LDH	230	CEA	1.1 ng/dl
ALP	7.2	HBs Ag	(-)
TTT	8.1	Ab	(-)
ZTT	14.7		
Ch-E	284 IU/l		
T.Chol	161 mg/dl		
T.P	7.0 g/dl		
Alb	3.3 g/dl		

脈および門脈前区域枝は腫瘍近傍を走行していた。肝前区域を主体に一部内側区域を占拠する肝細胞癌と診断した (Fig. 1)。

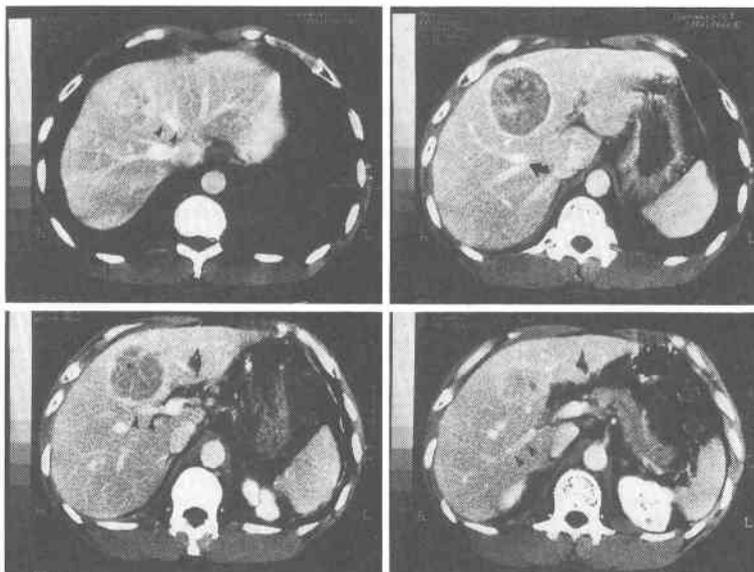
手術：両側肋弓下切開にて開腹する。肝鎌状靭帯切離後、型のごとく胆嚢摘出術を施行し、下大静脈前面の冠状間膜を切離した。その他の肝授動操作は行わなかった。術中超音波検査では、腫瘍は前区域および内

側区域にまたがって存在し、中肝静脈は腫瘍の圧排により閉塞していた。また、腫瘍は右肝静脈、門脈の前枝起始部および左枝の水平部から臍部に近接しているため、surgical margin をとるために中央2区域切除を予定した。

肝静脈内へのカテーテル挿入方法：まず、術中超音波ガイド下に18G. 穿刺針にて右肝静脈を経肝的に穿刺し、ガイドワイヤー挿入後穿刺針を抜去、ガイドワイヤー誘導下に8Fr. シースを肝静脈内に挿入した。シースを通して7Fr. Fogaty Balloon Catheter を下大静脈内に至るまで挿入し、シースを抜去した。中肝静脈についても同様にカテーテルを挿入した (Fig. 2)。

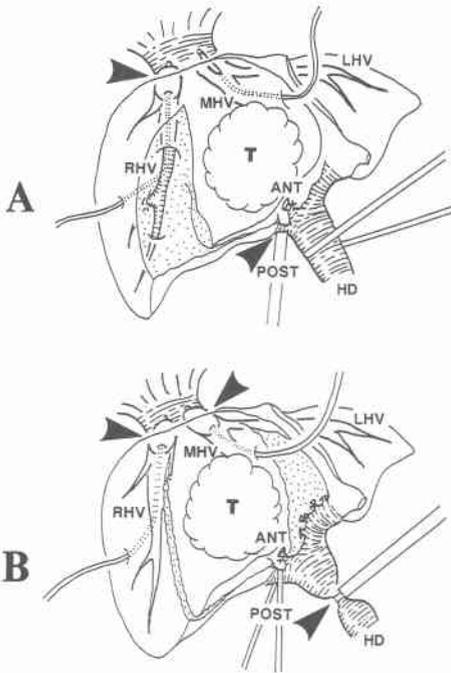
肝実質切除およびそれに伴う血流遮断法：切除に先立ち、肝十二指腸靭帯ならびに肝門部にてグリソン氏鞘の前枝、後枝をそれぞれ肝外よりテーピングした。前枝は実質切除に先立ち切断した。実質切除に際して、右側の右肝静脈に沿って切除を進める際は、グリソン氏鞘後枝を遮断して肝右葉流入血の血流を遮断した後、さきに挿入した balloon を右肝静脈根部で膨らまして肝静脈の血流も遮断した (Fig. 2A)。また、左側の切除に際しては、Pringle 法にて全肝の流入血遮断を行い、中肝静脈内に挿入した balloon を中肝静脈根部で膨らまして中肝静脈の血流遮断を行った (Fig.

**Fig. 1** Enhanced CT : (left upper) The arrow shows the middle hepatic vein which is interrupted by tumor (right upper) A main branch of the right hepatic vein runs around tumor. (left lower) The anterior branch of portal vein almost borders on tumor. (right lower) The arrow shows the posterior branch of portal vein.



**Fig. 2** Diagrams sharing the method of vascular exclusion

T; tumor, HD; hepatoduodenal ligamentum, POST; posterior branch of Glisson's sheath, ANT; anterior branch of Glisson's sheath, RHV; right hepatic vein, MHV; middle hepatic vein, LHV; left hepatic vein, arrow; the site of occlusion



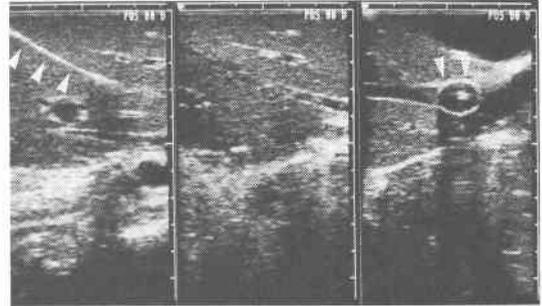
2B). Balloon の位置は術中超音波にて容易に同定できた (Fig. 3). 阻血は20分の血流遮断に対して5分間の遮断解除を行い、右葉のみの阻血が計40分、全肝の阻血が計40分であった。Fig. 4 は右肝静脈に沿って切除を進めている際の術中写真であるが、右肝静脈の根部付近で肝静脈の損傷をみたが、バルーンにて血流が遮断されているため出血は全くみられなかった。このように、たとえ肝静脈に沿った切除を行っても出血のない良好な視野がえられた。術中出血量は1,100ml, 手術時間は7時間であった。

摘出標本および組織：肉眼像では被膜、隔壁を有する腫瘤で、単結節型を呈していた (Fig. 5)。組織学的には Edmondson II 型を呈する肝細胞癌で、被膜浸潤、脈管侵襲を認めた。非癌部は慢性肝炎の像を呈していた。

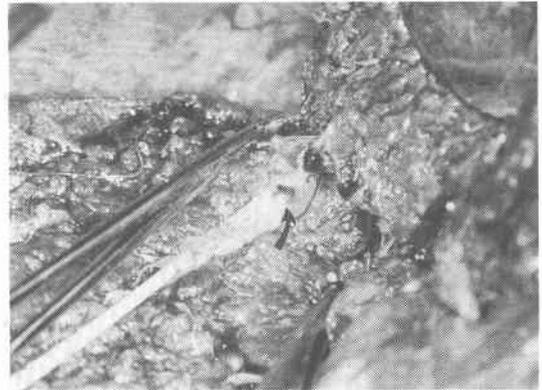
術後経過：GOT は術後 3 日目の381K.U. を、T.B. も術後 3 日目の2.3mg/dl をピークに以降漸減し術後

**Fig. 3** Procedure of catheter insertion

(left) High echoic line shows the guidewire which comes into the right hepatic vein. (middle) After insertion of a balloon catheter. (right) The balloon is inflated at the hepatocaval junction. The position of the balloon is confirmed by ultrasonography.



**Fig. 4** The resection along the right hepatic vein. Although there is a large tear on the right hepatic vein (arrow), no blood comes out because blood stream is interrupted by the balloon.

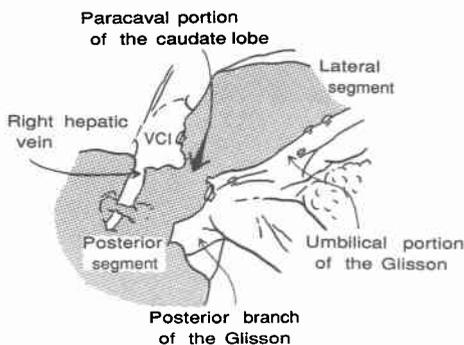


経過順調であったが、術後 2 週目に弛張熱が出現し、肝断端部膿瘍が診断され経皮的ドレナージ術を施行した。以降解熱し、術後 2 か月で膿瘍腔も閉鎖し退院した。現在、術後 7 か月で再発なく、元気に社会復帰している。

**考 察**

本邦における肝細胞癌は、慢性肝障害を併存していることが多く、さらに癌細胞の門脈性肝内転移を考慮して、区域、亜区域切除を基本とした系統的切除が行われることが多い<sup>6)</sup>。区域、亜区域切除が部分切除より予後が優れているかどうかは議論の分かれるところであるが、その是非に関わらず、癌と脈管との解剖学

Fig. 5 After resection

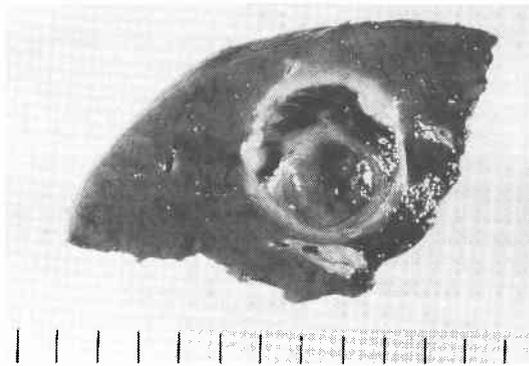


的位置関係によっては効率的な切除を行ううで系統的切除が望ましい場合も多い。系統的切除においては右肝静脈あるいは中肝静脈などの主要肝静脈に沿って、またはその近傍において切除を進めなければならないことが多い。

肝切除、特に肝硬変合併例での肝切除においては多量の術中出血は術後の肝不全、凝固障害その他の合併症を引き起す原因となりうる<sup>7)</sup>。術中出血量を減少させるためにマイクロ波メス、超音波吸引装置などが導入されたが<sup>11)2)</sup>、マイクロ波メスは主要脈管の近傍には使用できず、また超音波吸引装置は硬変合併例では期待されたほど有用ではない。肝切除の際の流入血遮断法として以前より Pringle 法が一般的に使用されているが<sup>3)</sup>、Makuuchi らは門脈血行全遮断の弊害に鑑み、肝門部にて切除領域のグリソン氏鞘をその1次分枝で選択的に遮断する hemilobar vascular occlusion 法を提唱している<sup>4)</sup>。さらに最近においては肝実質切除に先立ち肝外より区域、亜区域領域の流入血管を選択的に処置する方法も行われている<sup>8)</sup>。

しかしながら、肝流入血の遮断のみでは、壁の薄い肝静脈に沿って切除を進めていく際に些細な損傷から思いがけず多量の出血を来すことも多い。肝静脈の

Fig. 6 Gross appearance of specimen



血流を遮断して肝切除を行う方法として、Huget あるいは Delva らは肝流入血遮断と併用して下大静脈を肝上部および肝下部で遮断する hepatic vascular exclusion 法の有用性を報告しているが<sup>9)10)</sup>、門脈血行全遮断の弊害に加え、大循環系への障害あるいは肝常温阻血時間の限界などでその適応は限定されてくる。Extracorporeal liver surgery, in situ perfusate liver surgery とも提唱されているが、これらの方法は非常に大がかりな手術となり、また死亡率も高く、極く限られた症例においては有効である可能性があるものの、一般的に施行される方法とは思えない<sup>11)12)</sup>。

われわれの方法は、大循環系への影響を最小限にとどめて選択的に肝静脈のみの血流を遮断しうる点に意義があると思われる。さらに、最近肝授動操作の肝に与える障害が論議されているが<sup>13)</sup>、本法では出血のない良好な術野がえられ、用手による出血の制御をする必要がないことから肝授動は最小限でよい。カテーテルの挿入手技は、経皮経肝門脈造影の際のカテーテル挿入手技に準じているが、術中超音波ガイド下に施行するもので簡単に施行しうる。右肝静脈領域の切除の際には、肝門部でのグリソン氏鞘右枝の遮断に右肝静脈の遮断で十分な無血術野がえられ、門脈系のうっ滞も起こさない。しかし、中肝静脈領域の切除に際しては、中肝静脈の遮断を行うために左葉の流入血遮断とともに前区域の流入血の遮断も施行しなければならず、Pringle 法による肝流入血の全遮断あるいはグリソン氏鞘左枝とともに選択的に前枝の遮断も施行したうで中肝静脈の血流を遮断する必要がある。Pringle 法を併用する際は門脈系の鬱滞を短時間ながらきたすもので、理論的には選択的な流入血遮断を施行する方が望ましい。しかし、本例において当初はグリソン氏鞘左枝と前枝の選択的遮断にて中肝静脈の遮断を行った

が、その際肝うっ血による切離面からの出血の増強をみ、直ちに遮断を解除した。その後、改めて Pringle 法に併用して中肝静脈を遮断したところ良好な無血視野がえられ、流入血遮断の不備が示唆され、確実な流入血の遮断が最も重要なことと思われた。

中央2区域切除は肝切離面の面積が広く、術中出血が多い術式である。本例では本法により、少ない出血量で正確な切除を施行しえたと思われる。術後の肝機能の推移も良好であった。本例は術後断端部膿瘍を合併したが、これは肝切除術後に多くみられる合併症であり<sup>14)</sup>、特に本法に多く引き起される合併症ではないと思われる。

肝切除において切除前に企画した通りの正確な切除を行うには、出血のない安定した術野をえることが不可欠であるが、前上亜区域、後上亜区域、前区域、後区域切除あるいは腫瘍が主幹肝静脈に接して存在する場合などで、肝静脈より多量出血を来たす可能性のある例に本法は非常に有用な方法と考えられる。

#### 文 献

- 1) Tabuse K, Katsumi M, Kobayashi Y et al: Hepatectomy using a microwave tissue coagulator. *World J Surg* 9: 136-143, 1985
- 2) Thomason B, Hadenborg L, Winksell H: Liver resection with the sonocut ultrasonic knife. *Prog Pediatr Surg* 25: 48-57, 1990
- 3) Pringle JH: Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg* 48: 541-549, 1908
- 4) Makuuchi M, Mori T, Gunven P et al: Safety of hemihepatic vascular occlusion during resec-

- tion of liver. *Surg Gynecol Obstet* 164: 155-158, 1987
- 5) 奥田康司, 谷脇 智, 安藤和二郎ほか: バルーンカテーテルによる肝静脈遮断併用下肝切除術. *肝臓* 31: 707-708, 1990
- 6) 山崎 晋, 長谷川博, 幕内雅俊: 細小肝癌の臨床病理学的分析とそれにもとづく新しい概念の切除法—27切除例の検討—. *肝臓* 22: 1714-1722, 1981
- 7) Foster JH, Bermann MM: *Solid liver tumors*. WB Saunders Co, Philadelphia, 1977, p257
- 8) 佐藤寿雄, 羽生富士夫: 肝, 胆道, 脾の手術—適応, 手技, pitfall—. 医学書院, 東京, 1988, p34-39
- 9) Delva E, Camus Y, Nordinger B et al: Vascular occlusions for liver resections—operative management and tolerance to hepatic ischemia (142 cases). *Ann Surg* 209: 211-218, 1989
- 10) Delva E, Barberousse JP, Nordinger B et al: Hemodynamic and biological monitoring during major liver resection with use of hepatic vascular exclusion. *Surgery* 95: 309-318, 1984
- 11) Pichlmayr R, Grosse H, Hauss J et al: Technique and preliminary results of extracorporeal liver surgery (bench procedure) and of surgery on the in situ perfused liver. *Br J Surg* 77: 21-26, 1990
- 12) Fortner JG, Shin MH, Kinne DW et al: Hepatic resection using vascular isolation and hypothermic perfusion. *Ann Surg* 180: 644-652, 1974
- 13) 小沢和恵: ミトコンドリアから肝臓外科へ. *メディカルトリビューン*, 東京, 1989, p70-77
- 14) Pace RF, Blenkarn JI, Edwards WJ et al: Intra-abdominal sepsis after hepatic resection. *Ann Surg* 209: 302-306, 1989

### Central Lobectomy Using Balloon Catheters for the Hepatic Veins

Koji Okuda, Satoshi Taniwaki, Kazusaburo Ando, Kazuharu Shigetomi, Atsushi Matsumoto,  
Mikihisa Muta, Yuji Mada, Hideki Saito and Toshimichi Nakayama  
Second Department of Surgery, Kurume University School of Medicine

We performed a central lobectomy on a patient with hepatocellular carcinoma. In addition to occlusion of the afferent vessels, to decrease intraoperative hemorrhage during hepatectomy, we occluded the right hepatic vein and middle hepatic vein at the hepatocaval junction using balloon catheters inserted transhepatically under intraoperative ultrasonic guidance. The afferent vessels of the right lobe and the right hepatic vein were occluded during parenchymal resection along the right hepatic vein. Total inflow occlusion by Pringle's method and occlusion of the middle hepatic vein were performed during resection near the middle hepatic vein. The intraoperative bleeding volume was 1,100 ml, the postoperative maximum serum GOT level was 381. K.U. and the maximum serum bilirubin level was 2.3 mg/dl. This method should be useful for systematic resection along the hepatic vein or for the resection of a tumor located at the confluence of the hepatic vein.

**Reprint requests:** Koji Okuda Second Department of Surgery, Kurume University School of Medicine  
67 Asahi-machi, Kurume, 830 JAPAN