

Bio Pump を使用した hepatic vascular exclusion 法による 巨大肝細胞癌 4 切除例の経験

日本大学第 3 外科

高野 靖悟 高橋 知秀 関 訓芳 渡辺 善広
伊藤 豊 大石 均 河野 悟 川上新仁郎
三木 敏生 岩井 重富 田中 隆

肝右葉を占拠する巨大肝細胞癌 4 例に対して Bio Pump 下に veno-Venous by-pass と veno-portal by-pass を併用して hepatic vascular exclusion を行い、肝切除を安全に施行した。さらに 3 症例に in situ cold perfusion と肝表面冷却を併用した。症例は 46 歳の男性、45 歳の男性、50 歳の女性、58 歳の女性でそれぞれ拡大右葉切除、右 3 区域切除、右葉切除、拡大右葉切除を施行した。全症例とも肝硬変は合併していなかった。Bio Pump 作動時間についてはそれぞれ 35 分、117 分、59 分、38 分であり、術中出血量はそれぞれ 7,555 ml、2,155 ml、2,310 ml、1,562 ml であった。術後は 3 例に腹水の貯留を認めたが、肝不全、腎不全傾向はなく全例軽快退院した。肝脱転の困難な症例や術中大出血が危惧される症例には本法は有効な方法と思われた。

Key words: hepatocellular carcinoma, Bio Pump, hepatic vascular exclusion

はじめに

肝切除術において下大静脈 (inferior vena cava ; 以下、IVC) 内に浸潤した症例や、巨大肝腫瘍で IVC を強く圧迫している症例、肝の脱転が不可能な症例は時として術中大出血を起こす可能性がある。われわれは、最近、巨大肝細胞癌 4 例に対して Bio Pump を使用し、veno-venous by-pass と veno-portal by-pass を併用した hepatic vascular exclusion (以下、HVE) 下の肝切除術を経験したので報告する。

手術術式

Bio Pump を使用した HVE 法による肝切除法を拡大右葉切除でその概要を述べる。

1. 両側肋骨弓下切開+高位正中切開で開腹する。
2. 肝門部にて右肝動脈、右門脈にそれぞれ taping する。
3. 肝上部、肝下部 IVC にも taping する。
4. 肝円索の臍静脈を再開通させ、アトムチューブを挿入しておく。
5. ここで体外循環回路の準備のため左鎖骨下静脈、右大腿静脈、下腸間膜静脈にそれぞれ taping しておく。
6. 右肝動脈、右門脈を結紮切離する。
7. カニューレーション開始する。カニューレには Medtronic 社製の

Bio-Medicus を使用し、サイズは左鎖骨下静脈には 17 Fr、右大腿静脈は 19 Fr、下腸間膜静脈 15 Fr を用いた。Bio Pump の回路にはヘパリンコーティングチューブを使用し、Bio Pump を作動させる。8. 門脈、左肝動脈クランプ、さらに肝上部、肝下部 IVC をクランプし、その頭側を切開しておく。9. in situ cold perfusion (4°C、ラクテートリングルを 1 m の高さより 10 ml/分で灌流) を開始する。そして肝表面を ice slush で冷却する。10. forceps fracture 法で肝実質の切離を開始する。11. 切離終了後、右肝静脈を縫合閉鎖し体外循環回路を閉鎖する。なお、右内頸静脈より Swan-Gantz カテーテルを設置しておく (Fig. 1)。

症 例

症例 1 : 46 歳、男性

主訴 : 右季肋部痛

現病歴 : 近医通院中、肝機能障害と肝腫瘍を指摘され当科紹介入院となる。

入院時現症 : 身長 164 cm、体重 59.0 kg、体温 36.2°C、血圧 109/76 mmHg、脈拍 90/分、整。

入院時検査所見 : 血液一般検査では Hb 15.6 g/dl、白血球 7,700/mm³、血小板 22.2 × 10³/mm³。血液生化学検査では GOT 291 IU/dl、GPT 28 IU/dl、T. Bil. 0.6 mg/dl、ICG15' 6.9%。

Fig. 1 Hepatic vascular exclusion with in situ cold perfusion from ligamentum teres using a Bio Pump. T : tumor, LT : ligamentum teres, CHA : common hepatic artery, IMV : inferior mesenteric vein, RFV : right femoral vein, PV :portal vein, IVC : inferior vena cava, SRG : suprarenal gland

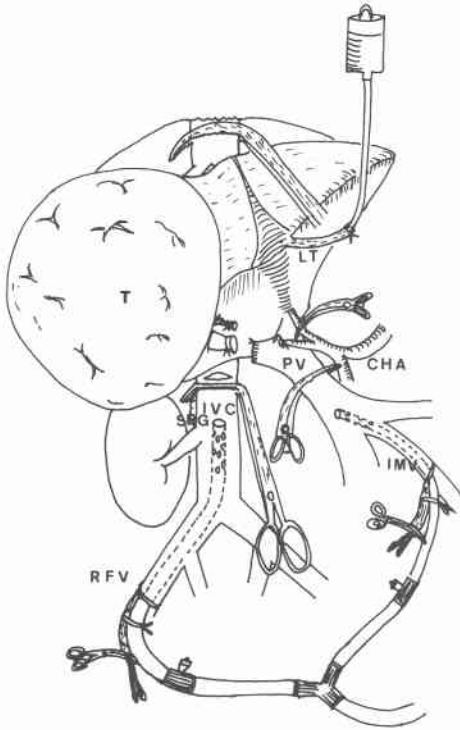


Fig. 2 T2 weighted abdominal MRI showed high intensity mass with low intensity in the hepatic right lobe.

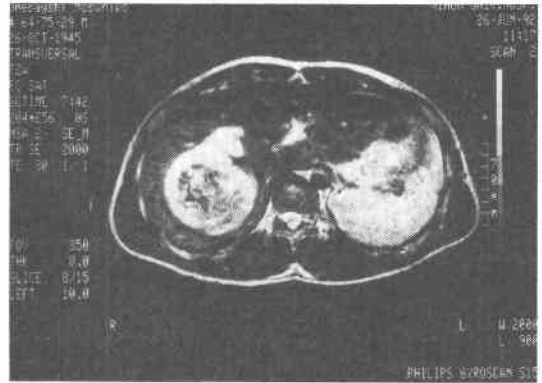
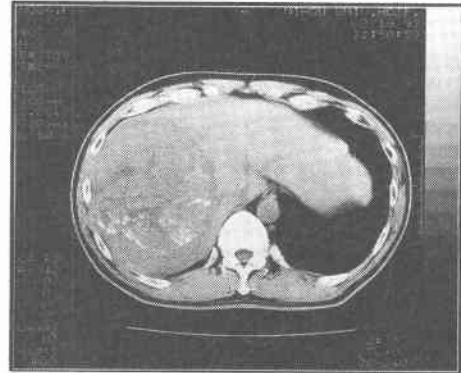


Fig. 3 Plane abdominal CT showed low density mass with accumulated lipiodol in the hepatic right lobe.



腹部 magnetic resonance imaging (MRI) 検査：T2 強調では肝右葉に周囲が high intensity, 中心部はやや low の mass を認めた (Fig. 2).

手術所見：両側肋骨弓下横切開に高位正中切開で開腹, 右肝動脈, 右門脈を切離後, 肝脱転はせず, Bio Pump 下に HVE 法で前方より切離し, 拡大肝右葉切除を施行した。Bio Pump 作動時間35分, 手術時間は548分, 総出血量7,555mlであった。

術後経過：T. Bil. 値は術後1日目に4.82mg/dl と上昇したがそれ以後漸次低下し, 術後1週間目には2.32mg/dl まで低下した。また, 腹水の貯留を認めるも利尿剤で術後27日目で軽快退院したが, 再度腹水貯留を認め再入院。腹部 computed tomography (CT) により大動脈周囲, 腹腔動脈周囲リンパ節の腫大を認め, 腹水の細胞診でも class V が証明され, 術後93日目に癌性腹膜炎で死亡した。

症例2：45歳, 男性

主訴：右季肋部痛

現病歴：右季肋部痛と右肩から右上腕にかけて鈍痛あり, 近医を受診。肝腫瘍を指摘され精査目的のために当科入院となる。

入院時現症：身長177cm, 体重74.0kg, 体温36.1°C, 血圧138/78mmHg, 脈拍84/分, 整。

入院時検査所見：血液一般検査では Hb 12.2g/dl, 白血球4,800/mm³, 血小板27.9×10/mm³. 血液生化学検査では GOT 37IU/dl, GPT 39IU/dl, T. Bil. 0.55 mg/dl, ICG15' 7.2%。

腹部 CT 検査：肝右葉全体を占める low density mass を認め, 内部にリピオドールの集積を認めた (Fig. 3).

手術所見：開腹後, 右肝動脈, 右門脈を切離, Bio

Pump に FHVE 法で肝は脱転せず、前方より切離し、右 3 区域切除術を施行した。Bio Pump 作動時間117分、手術時間は490分、総出血量2,150mlであった。

術後経過：T. Bil. は術後 1 日目に1.79mg/dl と軽度上昇したがそれ以後漸次低下した。また、胸水、腹水の貯留を認めたが利尿剤で軽快し、術後41日目に退院した。

症例 3：50歳，女性

主訴：右季肋部痛

既往歴：甲状腺機能低下症，28歳時帝王切開

現病歴：甲状腺機能低下症のため近医通院中，肝腫瘍を指摘され当科紹介入院となる。

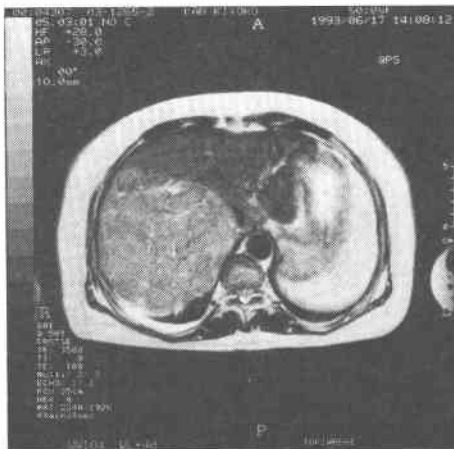
入院時現症：身長149cm，体重43.0kg，体温36.2°C，血圧110/60mmHg，脈拍90/分，整で，前頸部に腫大した甲状腺を触知した。

入院時検査所見：血液一般検査では Hb 14.0g/dl，白血球5,900/mm³，血小板18.0×/mm³。血液生化学検査では GOT 125IU/dl，GPT 45IU/dl，T. Bil. 0.45 mg/dl，ICG15' 5.2%。

腹部 MRI 検査：T2強調では肝右葉全体を占めるやや high intensity mass を認め，IVC に接していた (Fig. 4)。

手術所見：開腹後，右肝動脈，右門脈を切離，肝は脱転せず，Bio Pump 下に HVE 法で前方より切離し，肝右葉切除+横隔膜部分切除術を施行した。Bio Pump 作動時間59分，手術時間は555分，総出血量2,150 ml であった。

Fig. 4 T2 weighted abdominal MRI showed high intensity mass which was adjacent to the inferior vena cava in the hepatic right lobe



術後経過：T. Bil. 値は術後 3 日目に3.51mg/dl と上昇したがそれ以後漸次低下した。また、全身の浮腫、胸水、腹水の貯留を認めたが利尿剤で軽快し、術後53日目に退院した。

症例 4：58歳，女性

主訴：食欲不振

既往歴：虫垂切除術

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：手背の湿疹のため近医受診。肝腫瘍を指摘され当院第 3 内科入院。汎発性皮膚ポリフェリン症と肝細胞癌と診断され手術目的のため当科転科となる。

入院時現症：身長150cm，体重44.7kg，体温33.7°C，血圧120/70mmHg。顔面にびらん性色素斑を認める。

入院時検査所見：血液一般検査では Hb 15.6g/dl，白血球7,700/mm³，血小板22.2×10/mm³。血液生化学検査では GOT 28IU/dl，GPT 9IU/dl，T-Bilirubin 0.4mg/dl，ICG15' 6.1%。

腹部 MRI 検査：T₁強調像では肝右葉に巨大な腫瘍を認め，内部はモザイク様を呈していた (Fig. 5)。

手術所見：開腹後，右肝動脈，右門脈を切離後，肝脱転せず，前方より切離を開始し，全体の1/3程終了したところで Bio Pump 下に HVE 法で拡大肝右葉切除を施行した。Bio Pump 作動時間38分，手術時間は410分，総出血量1,562ml であった。

術後経過：術後は極めて良好で20日目に軽快退院した。

考 察

今回，Bio Pump を使用して HVE 法で肝切除術を施行した症例はいずれも IVC を圧迫，偏位し肝右葉の

Fig. 5 T1 weighted abdominal MRI showed low intensity mass with mosaic pattern in the hepatic right lobe.

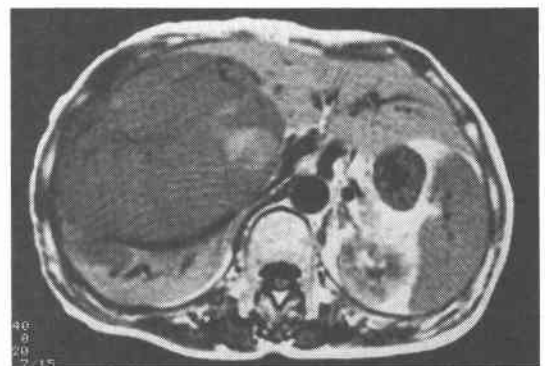


Table 1 Cases of HCC treated by hepatectomy with hepatic vascular exclusion using a Bio Pump

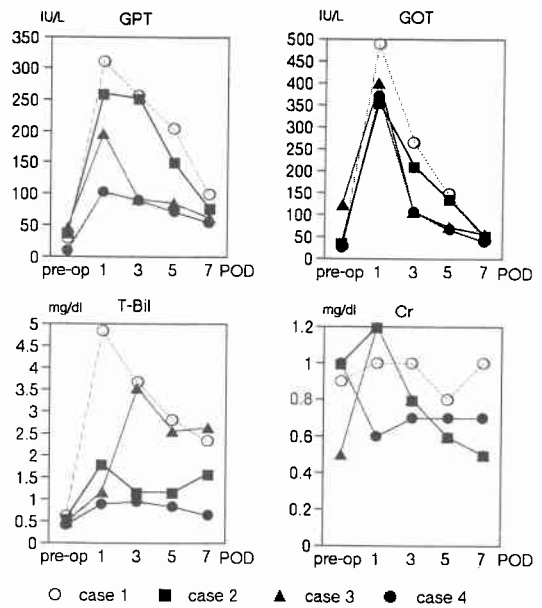
case	age/sex	tumor size (cm)	extent of Hr.	op time (min)	Bio Pump time (min)	bleeding volume (ml)	complication
N, U	46/M	12×7	Ext.Hr2(P, A)	548	35	7,555	ascites
K, N	45/M	13×10	Hr3(P, A, M)	490	117	2,150	ascites
K, K	50/F	12×11	Hr2(P, A)	555	59	2,310	edema
M, O	58/F	13×9	Ext.Hr2(P, A)	410	38	1,562	none

Ext.Hr2(P, A) ; extended right lobectomy Hr3(P, A, M) ; trisegmentectomy from the right Hr2(P, A) ; right lobectomy

脱転, さらに短肝静脈, 右肝静脈の肝外処理が困難な症例であった。肝切除術の重要なポイントは術中出血量をいかに減少させるかである。このために pringle 法や HVE 法¹⁾が行われている。しかし, 特に単純な HVE 法では60分が限度²⁾とされ, 一方 Bio Pump を用いた HVE 下では in situ perfusion が可能となり, 肝細胞保護に有用であり, また門系幸脱血ルートの併用により腸管のうっ血防止, 循環動態が安定し, 長時間の HVE が可能となる^{3,4)}。このような観点から Bio Pump を使用したが問題点はいくつかある。ひとつは術中の出血量である。症例 1 は下大静脈背側へ流入する静脈枝が存在していたため, HVE 後還流液の排液口として IVC を切開すると多量の血液を認め出血量が大量となった。横隔膜下静脈が背側から流入している⁵⁾ことがわかり注意を要する。他の 3 例には認めなかった。また肝切離時の出血量は少ないが, 回路を閉鎖してから肝切離断端や腹腔内からの oozing が多かった。この原因には低体温が上げられる。全例 0.9~1.6°C, Bio Pump の使用前後で低下した。凝固系の問題ではヘパリンは回路内だけで, 術中 ACT 値 100~250秒であり, oozing の原因については不明な点が多く, 今後症例をかきねて検討したい。また術後腹水, 浮腫は術中の過剰輸液と大量肝切除による肝臓床の減少に伴う一時的な門脈圧亢進症が合まって起きたと考えられた (Table 1)。

もうひとつの問題点は術後早期の肝機能障害が通常の肝葉切除に比べてやや高度かつ遷延することであった (Fig. 6)。特に T. Bil. 値が高く, かつ遷延した症例 1, 4 では術中出血量が多かったこと, さらに症例 1 のように術中の肝の灌流がうまくできなかったことが考えられた。Bio Pump は血球の破壊は少ない⁷⁾とされているが長時間になれば破壊の程度は低くなると思われた。本法は下大静脈内腫瘍栓のある症例や下大静脈浸潤例にはよい適応であるが, 本症例のような巨大

Fig. 6 Postoperative changes in GPT, GOT, T-Bil and Cr at 1, 3, 5, 7 days



肝腫瘍で脱転操作の困難な症例, 術中大量出血が危惧される症例にも適応されよう。

文 献

- 1) Bismuth H, Castaing D, Garden OJ: Major hepatic resection under total vascular exclusion. *Ann Surg* 210 : 13-19, 1989
- 2) Delva E, Camus Y, Nordlinger B et al: Vascular occlusions for liver resection operative management and tolerance to hepatic ischemia : 142 cases. *Ann Surg* 209 : 211-218, 1989
- 3) 山中若樹, 岡本英三, 藤原史郎ほか: 肝冷却と細胞保護剤を使用した肝細胞機能温存肝切除術. *日外会誌* 94 : 259-268, 1993
- 4) 奥谷 龍, 河野勝彬, 福田多恵子ほか: Veno-

- venous バイパスを用いた肝切除術の麻酔管理上の問題点. 麻酔 39 : 1333—1337, 1990
- 5) Huguet C, Chieco PA, Gavell A et al : Technique of hepatic vascular exclusion for extensive liver resection. Am J Surg 163 : 602—605, 1992
- 6) Grant B : Grant's Atlas of anatomy. Igaku Shoin LTD, Tokyo, 1972, p188—189
- 7) 薦田 烈, 村上泰治, 納所 実ほか : 遠心ポンプを用いた体外循環の臨床経験. 日胸外会誌 32 : 2031—2039, 1984

Four Cases of Giant Hepatocellular Carcinoma Treated by Hepatectomy with Hepatic Vascular Exclusion Using a Bio Pump

Seigo Takano, Tomohide Takahashi, Noriyoshi Seki, Yoshihiro Watanabe, Yutaka Itoh, Hitoshi Oishi, Satoru Kono, Shinjiro Kawakami, Toshio Miki, Shigetomi Iwai and Takashi Tanaka
Third Department of Surgery, Nihon University

Hepatic vascular exclusion with veno-venous by-pass and veno-portal by-pass using a Bio Pump was used in hepatectomy in four patients with giant hepatocellular carcinoma occupying the right lobe. Treatment was combined with in situ cold perfusion and surface cooling in three patients. Case 1 was a 46-year-old man whose tumor was resected by extended right lobectomy. Case 2 was a 45-year-old man whose tumor was resected by trisegmentectomy from the right. Case 3 was a 50-year-old woman whose tumor was resected by right lobectomy. Case 4, 58-year-old woman, underwent tumor resection by extended right lobectomy. The Bio Pump was used for 35, 117, 59 and 38 min, respectively. Total blood loss during surgery was 7555, 2155, 2310 and 1562 cc, respectively. Ascites was observed in 3 patients postoperatively, but all patients discharged in good condition. Hepatic vascular exclusion using a Bio Pump seemed to be used for cases of difficult resection or potential massive hemorrhage during operation.

Reprint requests: Seigo Takano Third Department of Surgery, Nihon University
30-1 Oyaguchi, Itabashi-ku, Tokyo, 173 JAPAN