

# AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

手術 (2001.06) 55巻6号:805～812.

## 【肝切除の新しい展開】

肝下部下大静脈-右心房間のpassive bypassを用いた下大静脈再建を伴う肝切除

紀野修一, 葛西眞一, 石崎 彰, 郷 一知, 笹嶋唯博

## 特集 肝切除の新しい展開

### 肝下部下大静脈-右心房間の passive bypass を用いた下大静脈再建を伴う肝切除

紀野修一\* 葛西真一\*\* 石崎 彰\*  
郷 一知\*<sup>3</sup> 笹嶋唯博\*<sup>4</sup>

#### はじめに

肝静脈から下大静脈内に腫瘍栓を形成した肝癌の手術の際には、肝流入血行（肝動脈、門脈）の遮断に加えて、肝上部、肝下部における下大静脈血行遮断が必要になることがある。腫瘍栓が小さい場合には、下大静脈にサイドクランプを掛け下大静脈血流を温存したままで、腫瘍栓を摘出しよう。しかし、腫瘍栓が肝静脈から下大静脈内に大きく突出する場合には、肝流入血行の遮断に加え下大静脈の血行遮断（hepatic vascular exclusion；HVE）が必要になる<sup>1)2)</sup>。肝部下大静脈の血行遮断における問題点として、急激な低血圧、腎静脈圧上昇による腎機能障害、遮断による下大静脈血栓症の発生などが挙げられる。また、長時間の肝流入血行遮断の問題点として、門脈血遮断や肝虚血再環流障害による肝機能障害、術中門脈圧亢進症による腸管のうっ血、門脈血栓症などが挙げられる<sup>3)</sup>。

以上のような問題点を回避するため、当科では下大静脈合併切除を行う可能性がある場合には、肝切除を先行させ、なるべく遮断時間が短くなるような術式を選択している。これまで下

大静脈腫瘍栓または下大静脈浸潤例に対し、バイオポンプによる active bypass や、下大静脈のサイドクランプを用いた4症例を経験した<sup>4)</sup>。本稿では、最近経験した passive bypass を用いた下大静脈腫瘍塞栓摘出術を中心に、文献的考察を加え報告する。

#### I. 症 例

症例は26歳の女性。腫瘍は肝左葉全体を占め、門脈左枝と下大静脈に腫瘍栓を有し、中肝静脈への直接浸潤も認めた（図1）。ウイルス慢性肝疾患はなく、肝機能は良好であった。下大静脈腫瘍栓摘出を伴う拡大左葉切除を予定した。サイドクランプでは、下大静脈腫瘍栓の摘出が困難と考えられたので、バイオポンプも用意した。

#### II. 手術手技

##### 1. アプローチ

肝上部下大静脈を直視できるように逆T字型切開で開腹した（図2）。剣状突起は視野の妨げとなり、また、心嚢の開放が必要になる場合があるため切除した。Kent式リトラクターを両側季肋部に掛け、頭側に牽引することで術野を大きく展開した。腹腔内を検索し腹膜播種などの非治癒切除因子がないことを確認したのち、肝鎌状間膜を切離し、冠状間膜を切離した。術中エコーで、腫瘍栓の進展や肝内転移の有無を確認した（図3）。

\* Shuichi KINO et al. 旭川医科大学第2外科学教室

\*\* Shin-ichi KASAI 同教室 教授

\*<sup>3</sup> Kazutomo GOH 同第1外科学教室

\*<sup>4</sup> Tadahiro SASAJIMA 同教室 教授

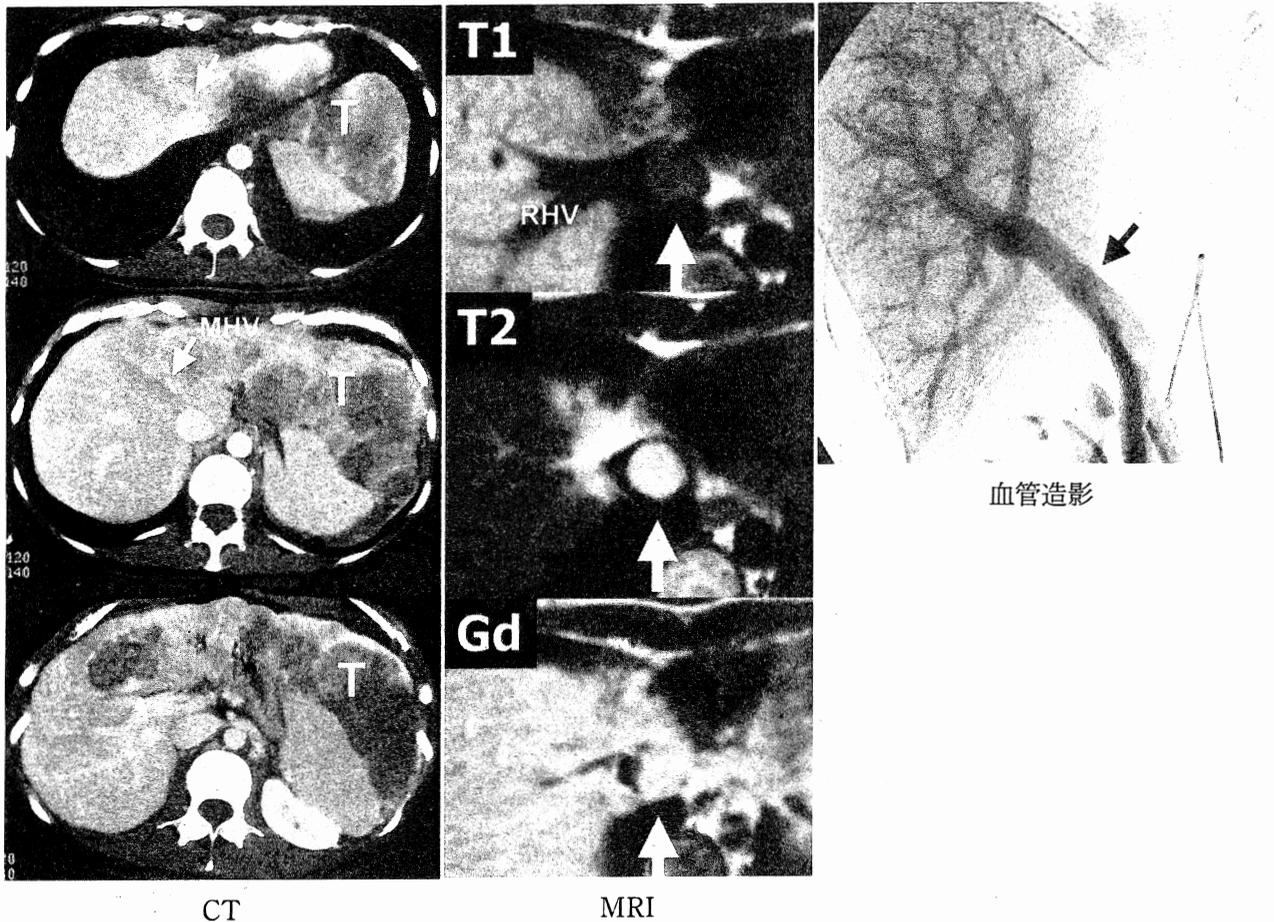


図 1 術前画像診断

CT：肝外側区から左上腹部を占める腫瘍（T）を認めた。内側区にも腫瘍を認め、中肝静脈の浸潤が疑われた。

MRI：下大静脈内に T 1 強調で低信号，T 2 強調で高信号を示し，ガドリニウム造影で造影される腫瘍栓を認めた（白矢印）。

血管造影：経上腸間膜動脈性門脈造影では，門脈左枝が造影されず，門脈腫瘍栓の存在が疑われた。

## 2. 肝門処理（図 4）

胆嚢を摘出後，左肝動脈，中肝動脈を露出し，テーピングを行った。本例の場合，術前の針生検で低分化型肝細胞癌と診断されていたが，若年であること，ウイルスマーカーが陰性であることなどから，肝十二指腸間膜，総肝動脈周囲のリンパ節郭清を行った。左胃動脈から分岐する左肝動脈，固有肝動脈から分岐する中肝動脈を結紮・切離したのち，門脈左枝を露出し結紮・切離した（門脈左枝の腫瘍栓は門脈本幹まで発育していなかった）。左肝管は，後区域胆管枝が左肝管から分岐していたので，肝離

断後になるべく肝側で切離するためそのままにしておいた。

## 3. 肝左葉の遊離（図 4）

肝上部下大静脈前面を露出し，左冠状間膜を左方に向けて切離し，左三角間膜を結紮・切離した。本例では，左三角間膜の部分で横隔膜への腫瘍の直接浸潤があったため，左横隔膜を合併切除し修復した。

## 4. 肝上部下大静脈の露出とテーピング（図 4）

遊離した左葉を尾側に牽引しながら，肝上部下大静脈の前面，左側を頭側に向けて露出し

た。術中エコーで腫瘍栓の進展を再度確認し、腫瘍栓は横隔膜上にまで伸びているが、右房内までは到達していなかったため、心嚢を腹腔側から切開し、心嚢内で腫瘍栓の頭側の下大静脈にテーピングを行った。

### 5. 肝下部下大静脈のテーピングとテストクランプ

下大静脈血行を遮断して腫瘍栓を摘出する準備として、十二指腸を授動し、左腎静脈上で下大静脈にテーピングを行った。ここで、HVE時にバイパスを行う必要があるか否かを判断するため、テストクランプを行った。麻酔科医にHVEをすることを告げ、肝門部で門脈右枝と右肝動脈を遮断し、肝下部、肝上部の下大静脈も遮断した。約5分間、血行動態を観察し、収縮期血圧が80 mmHg以下まで低下するようであれば、バイパスなしでのHVEを行わない方針とした。収縮期血圧は、120 mmHgから80 mmHgまで低下した。バイパスなしでもHVEは可能と考えられたが、不意の出血などでHVE施行時間が延びることもあるため、安全のため下大静脈バイパスを設置することにし

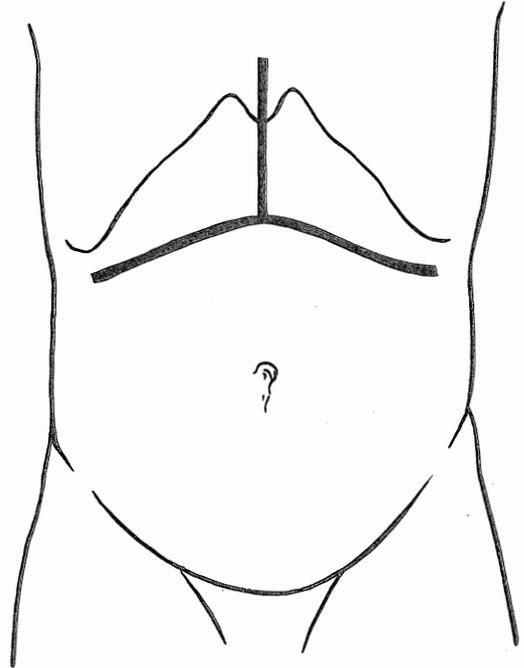


図2 皮膚切開

正中切開に横切開を加えた逆T字型切開で開腹する。術野を広くとるため、側方は前腋窩線まで開ける。

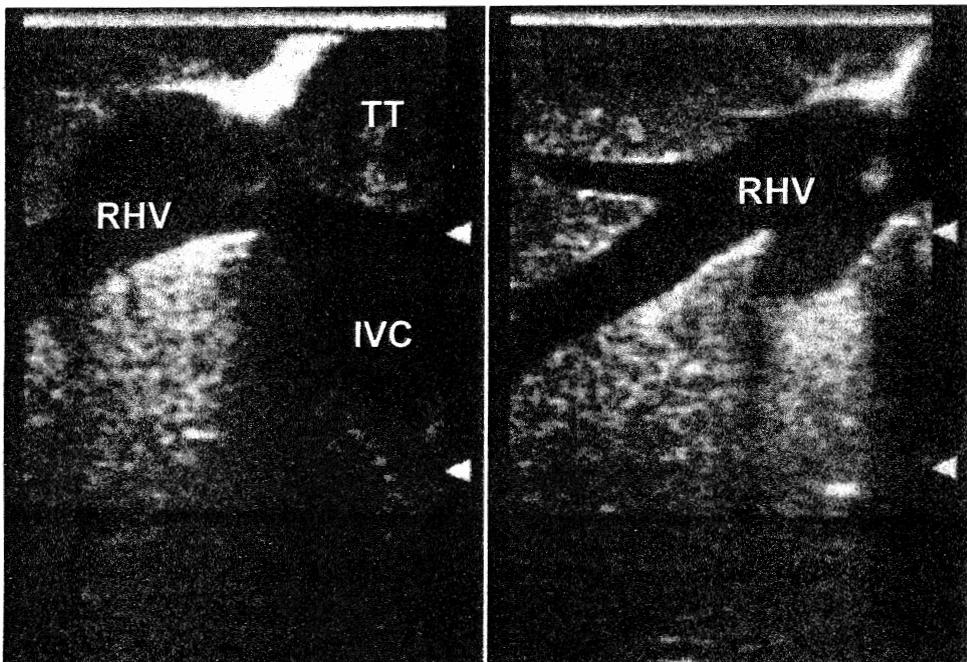


図3 術中エコー

下大静脈内に腫瘍栓 (TT) を認める。右肝静脈 (RHV) は開通している。

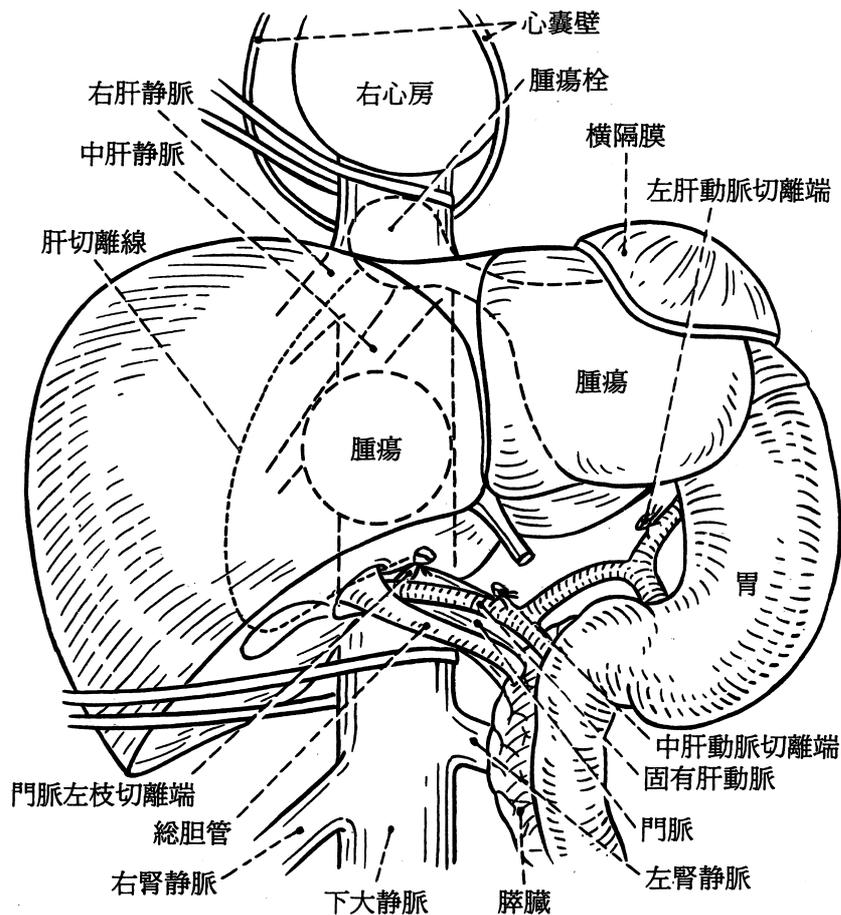


図4 肝門処理と心嚢の切開

左肝動脈，中肝動脈，左門脈を結紮・切離する。正中で心嚢を開け，心嚢内下大静脈にテーピングをする。また，左腎静脈上で肝下部下大静脈にテーピングを行う。横隔膜は合併切除している。

た。バイパスは次に行う肝切離中に準備する。

## 6. 肝切離

いわゆる前方アプローチで肝切離を行った。肝流入血行（門脈，肝動脈）を15分間遮断，5分間開放を繰り返しながら肝切離を進める。前方アプローチによる肝切離は一般的に右葉の大きな腫瘍の場合に選択されるが，この場合は肝切離面が術野の中心にくるためさほど困難を感じない。左葉の大きな腫瘍の場合は肝切離面が反時計回りにシフトするため良好な術野を得るには，右葉を授動するか，右肋間開胸を追加し，手術台を時計回りにローテーションするなど，肝切離面が術野中央にくるように工夫する必要がある。本例では，拡大左葉切除の切離面

が，大きく反時計回りにシフトしていたため，右副腎が露出する程度まで肝右葉を授動してから肝切離を行った。肝右葉を術者左手で持ち上げると切離面は術野中央にくるが，腫瘍栓が肝上部下大静脈を閉塞した形になり，下大静脈血が右肝静脈をback flowすることで，肝切離面からの出血が多くみられた。術野が良好にとれるところまで肝を切離したあとは，切除する左葉を助手に挙上させ肝切離を行うことで出血量の軽減を図る。肝の切離を続け，左肝管を左Glissonとともに切除側で結紮・切離したのち，左肝静脈と中肝静脈の共通幹のみを残して肝の切離を終了した。

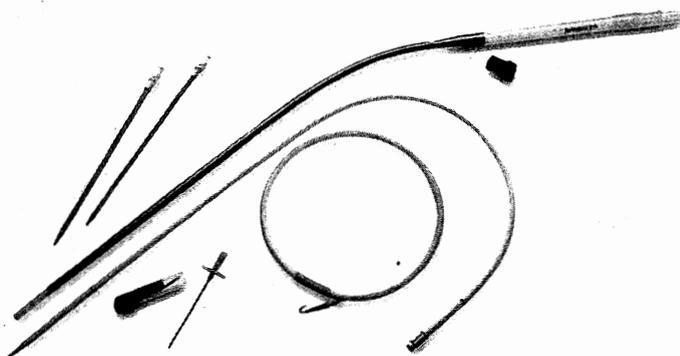


図5 バイパス用カニューレ

Medtronic社のBio-medicus経皮カニューレキットである。穿刺針、ガイドワイヤー、ダイレーター、カニューレが同梱されている。

### 7. バイパスの設置

下大静脈腫瘍栓摘出時にHVEを行うため、右心房と肝下部下大静脈間にバイパスをおいた。バイパスには、経皮的に体外循環を行うために開発されたMedtronic社のBIO-MEDICUS経皮カニューレキットを用いた(図5)。カニューレはフレキシブルで、15~21Fr.のサイズが用意されている。先端の長さは、送血用が18cm、脱血用が50cmであるが、今回は脱血・送血ともに、19Fr.のカニューレを用いバイパスを作製した。キットには、ガイドワイヤー、ダイレーター、カニューレが同梱されており、血管造影や中心静脈カテーテルを留置するのと同様の方法でルートを確認することができる。まず、右心房に4-0プロリンで巾着縫合をかけ、その中心に向かって18ゲージ針を刺入しガイドワイヤーを挿入する。付属のダイレーターでdilatationを行ったのちにカニューレを挿入し、ターニケットを用いて巾着縫合を締める。続いて、同様の方法で肝下部下大静脈にカニューレを挿入する。両カニューレ間にヘパリン生食を満たした連結管を接続したのちに、passive bypassを開始した。開始直後より、バイパス回路内には求心性の血流を認めた(図6)。もともと、体外循環用に設計されたカニューレなので、HVEを開始してから

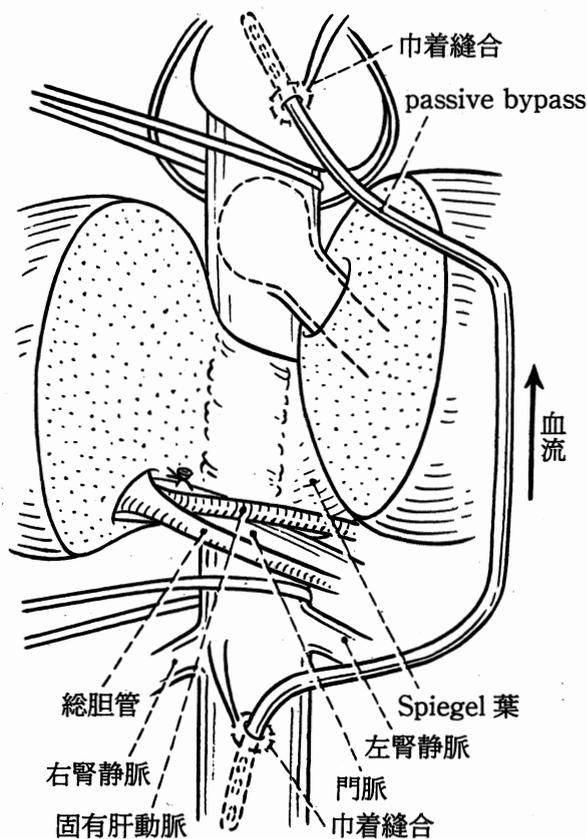


図6 Passive bypassの設置

肝左葉を切離し、左肝静脈でのみつながった状態とする。右心房、肝下部下大静脈に巾着縫合をかけ、バイパス用カニューレを留置。両カニューレ間に人工心肺用の3/8インチのチューブを接続し、バイパスを開始する。

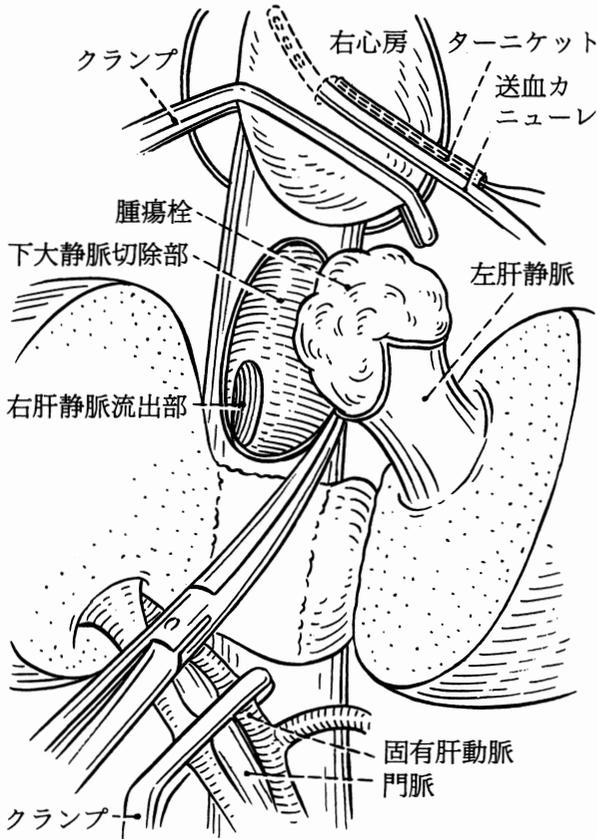


図7 腫瘍栓の摘出

肝門で肝動脈、門脈を遮断。左腎静脈上肝下部下大静脈、右心房に血管鉗子を掛け、下大静脈を遮断し、HVEを行う。下大静脈壁を切開し腫瘍栓を切除肝ごと摘出する。

血圧低下などがみられた場合には、バイオポンプを用いた active bypass にいつでも変更できる。

### 8. 腫瘍栓の摘出

肝門で肝流入血行を遮断し、左腎静脈上の下大静脈と右心房を血管鉗子で遮断し、HVEを開始した。5分間循環動態を観察し、収縮期血圧が低下しないことを確認したあと、腫瘍栓の摘出を開始した。Pottsの剪刀で下大静脈壁を切開し、腫瘍栓を切除肝に付けたまま摘出した(図7)。下大静脈を切開したときに噴出性に出血を認めるが、そのほとんどは肝右葉内と下大静脈内に貯まった血液であった。腰静脈や下横隔静脈からの少量の出血を認めるが、腫瘍栓による下大静脈閉塞の結果、側副血行の発達した

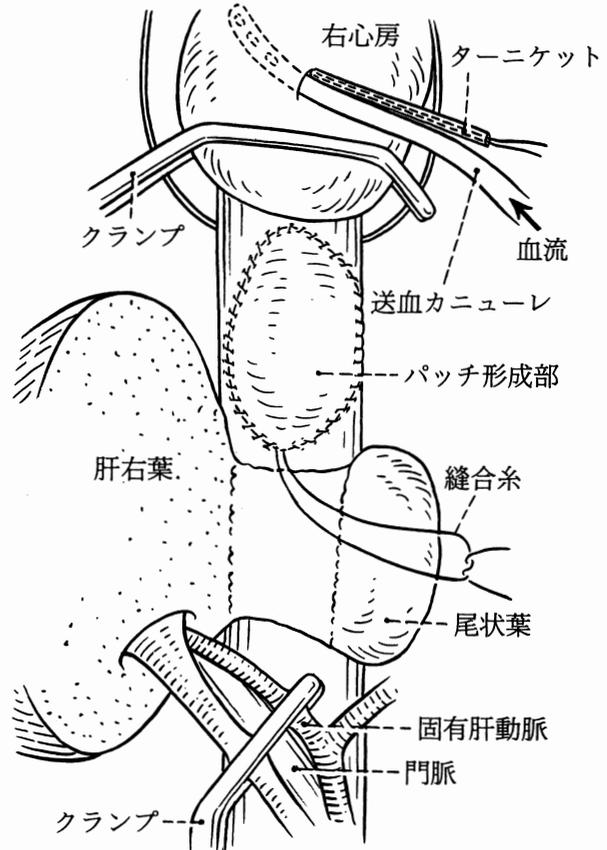


図8 下大静脈再建

HVEを施行したまま、下大静脈壁欠損部をゴアテックスパッチで再建する。

場合でなければ、吸引で対処できる。肝切除を終えたのち、下大静脈の再建を行う。下大静脈の切除範囲が小さい場合は単純閉鎖できるが、本例では、約1/3周の下大静脈壁が切除されたため、ePTEFグラフト(Gore-Tex)をパッチとして用い再建した(図8)。

4-0プロリン両端針を用い、最頭側の部分で下大静脈壁とグラフトを縫合結紮し、右側壁から外翻するように尾側に向けて連続縫合した。尾側まで到達したらパッチの形状を整え、左側壁を連続縫合した。右心房の鉗子を外し、パッチ形成部を十分に膨らませてから糸を結紮し、肝下部下大静脈、門脈、肝動脈の遮断を解除した。巾着縫合を締めながら、右心房に留置したカニューレを抜去し、同様に、肝下部下大静脈のカニューレを抜去した。最後にフィブリン糊をパッチ形成部に塗布した。HVE施行時間は

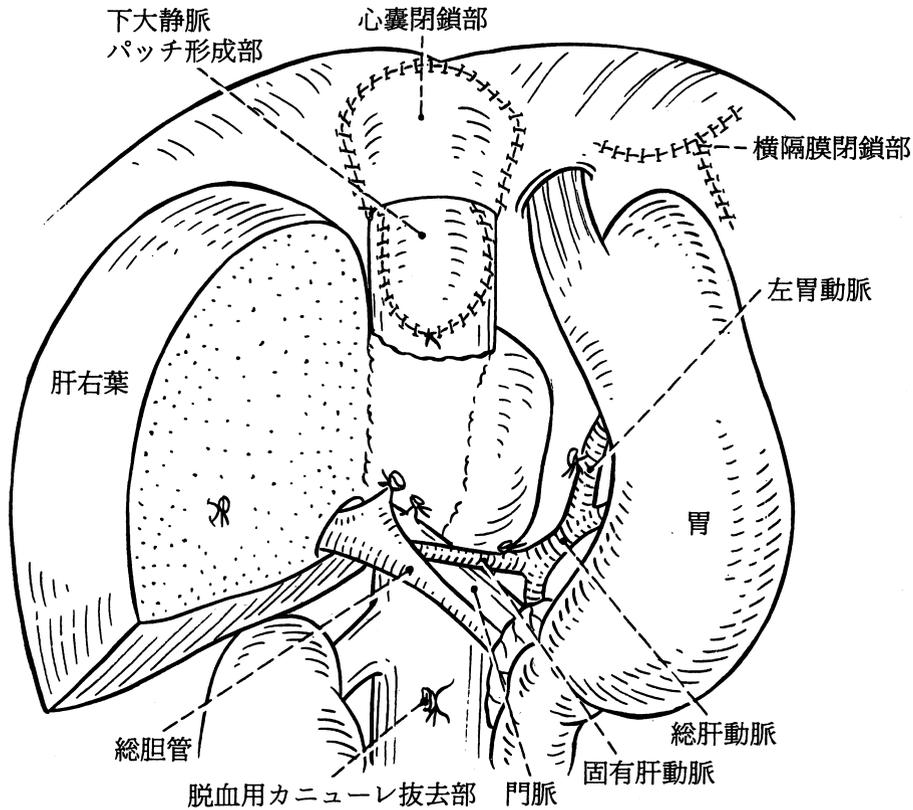


図9 切除終了図

バイパスに用いたカニューレを抜去する。心嚢を開放した部分は、ブタ心嚢膜を用いて形成閉鎖する。

20分であった。下大静脈切開時に20 mmHgほど収縮期血圧が低下したがすぐに回復した。切離した心嚢壁はそのまま閉鎖することも可能であるが、本例では横隔膜合併切除を行っているため、単純閉鎖できないのでブタの心嚢膜を利用して閉鎖した(図9)。心嚢内には左前胸壁からドレーンを留置した。

### 9. 創閉鎖

腹腔内を洗浄し、J-VACドレーンをWinslow孔、左右の横隔膜下、肝切離面に留置し、閉創した。

### III. 術後管理

通常の肝切除の管理と特に異なる点はない。人工材料を用いて下大静脈再建を行っているので、抗凝固療法として経口摂取開始後に小児用バッファリン1錠を投与した。

### まとめ

HVEは、下大静脈に浸潤する腫瘍や、肝静脈から下大静脈に発育する腫瘍栓をもつ肝癌、肝静脈根部に位置する腫瘍で不慮の大出血や空気塞栓の発生などが危惧される場合などに適応となる。肝下部下大静脈—右心房間のバイパスは、通常の肝癌手術の術野で行いうるバイパス経路で、術中に予定外にバイパスが必要となった場合にも応用できる。また、HVE時には、必ずしもactive bypassは必要ではなく<sup>4)5)</sup>、術中に、バイパスなしのHVE、passive bypassによるHVEと段階的に行い循環動態の変動を確認し、どうしても循環動態が安定しない場合にactive bypassによるHVEを採用すべきと考える。HVEの施行時間が長くなることが予想される場合には、肝保護の観点から冷却肝灌

流などの方法を併用した下大静脈バイパスが必要となろう<sup>7)8)</sup>。今回提示した手術では、肝切除を先行させ最後に下大静脈を切除することでHVE時間が短くなるように試みた。肝下部下大静脈—右心房間の passive bypass を用いた肝切除は、腫瘍栓の先端が心嚢内下大静脈までにとどまり、HVE 施行時間が30分以内ですむ場合に適応となろう。

#### 文 献

- 1) Heaney JP et al : An improved technic for vascular isolation of the liver ; Experimental study and case report. Ann Surg 163 : 689—693, 1965
- 2) Huguet C et al : Liver ischemia for hepatic resection ; Where is the limit? Surgery 111 : 251—259, 1992
- 3) 杉岡 篤ほか : 完全血行遮断下の肝切除術. 外科 59 : 406—413, 1997
- 4) 草野満夫ほか : Bio-pump を用いた下大静脈進展, 浸潤癌へのアプローチ. 手術 47 : 1475—1477, 1993
- 5) 有井滋樹ほか : 下大静脈・主幹肝静脈浸潤肝癌の手術適応と手術手技. 外科 61 : 389—393, 1999
- 6) 佐野 力ほか : 下大静脈内腫瘍栓, 右房内腫瘍栓を認める進行肝癌の外科治療. 消化器外科 22 : 1741—1751, 1999
- 7) 野浪敏明ほか : 下大静脈腫瘍栓を有する肝細胞癌の手術. 手術 49 : 327—332, 1995
- 8) 島津元秀ほか : Bypass-isolation-perfusion catheter (BIP catheter) を用いた肝切除. 手術 50 : 631—638, 1996