

体外手術により切除した内側区域から 前区域を占める肝腫瘍の1例

島根医科大学第1外科

田村 勝洋 矢野 誠司 橋本 幸直
長見 晴彦 板倉 正幸 石田 徹
井上 康 中川 正久 中瀬 明

中肝静脈を巻き込み、左右肝静脈と大きな肝内門脈枝にはさまれた内側区域から前区域にまたがる腫瘍に対し、比較的出血の少なくすむ右3区域切除を行い、摘出した右3区域を冷却臓器保存液中に浸漬して体外手術により内側および前区域を切除し、後区域を同所性に自家移植した。本法は前・後区域間の広範囲な肝実質切離を無血下に行うので通常の中央2区域切除より出血は少なく、無肝期はないので安全に行える術式である。本症例では術中術後の総輸血量3,600mlであった。自家移植肝の血流再開直後より動脈血中ケトン体比は危険域を脱し術翌日からは安全域に入った。肝細胞障害は術後4日目に正常化した。それ以後も高ビリルビン血症は数日間遷延した。移植肝の胆管ドレナージの胆汁排出や胆汁中直接型ビリルビン濃度はその生着機能の確認に有用であった。術後3か月の現在、肝機能のすべての指標は正常値を保っている。

Key words: extracorporeal hepatectomy of the medial and anterior segments, autotransplantation of the posterior segment of the liver, in situ right trisegmentectomy of the liver

はじめに

解剖学的理由から切除不能あるいは切除できても大出血が予想される肝腫瘍に対し、肝移植の手技を応用した体外肝切除の報告が散見される¹⁾²⁾。最近、私達は内側区域から前区域にまたがり左右肝静脈、大きな肝内門脈枝にはさまれた腫瘍に対し、肝実質切離面積の少ない右3区域切除の後、体外手術で内側および前区域切除を行い後区域を同所性自家移植した1症例を経験したので報告する。

症 例

患者は56歳女性で家族歴、既往症に特記すべき事なし。平成3年5月20日、食思不振と体重減少のため当科受診し、腹部超音波検査で肝内側～前区域に内部不均一、hyperechoicな腫瘍を認めたため入院した。入院時現症では黄疸、貧血なく、腹部に肝や腫瘤を触知せず。

術前検査成績：臨床検査所見では血液、生化学、凝固系、腫瘍マーカー、肝炎virusの検査に異常なく、

indocyanine green (ICG) 試験は R_{15} 6.1%, R_{max} 1.33mg/kg/min, K 値0.187と正常域であり、経口糖負荷試験の血糖曲線は parabolic であった。Magnetic resonance imaging (MRI) の T_1 強調像で内側区域から前区域にまたがる径7cmのはほぼ球形の低信号病変を認め、これに中肝静脈は巻き込まれ、左右肝静脈および大きな肝内門脈枝が近接していた (Fig. 1)。Computed tomography (CT) でも同様の所見を得た。腹腔動脈造影では上記の部位に一致して多血管性病変を認めた (Fig. 2)。CT を用いた各区域の容量計測³⁾では腫瘍を除いた肝実質を100%とすると外側区域15%、内側区域11%、前区域31%、後区域40%、尾状葉3%であった。検査上、他臓器に異常を認めなかった。平成3年6月18日手術を施行した。

手術および手術所見：肝硬変の所見はなく、肝内側から前区域にまたがるソフトボール大の硬い腫瘤を触れ、赤みをおびた腫瘍の一部が肝門部表面に露出し、左右肝管を巻き込んでいた。腫瘍の一部からの術中迅速病理診断は肝細胞癌であった。手術は以下の順に行った。①右3区域切除：肝右葉を遊離し肝静脈短枝群を結紮離断、中肝静脈はその根部で結紮離断した。

Fig. 1 Preoperative T₁-weighted image of magnetic resonance imaging (MRI) shows low signal intensity tumor located between the medial and anterior segments of the liver, which involves middle hepatic vein (black arrow head) and is close to the right hepatic vein (black arrow), the left hepatic vein (white arrow head) and large branches of the intrahepatic portal vein (white arrows).

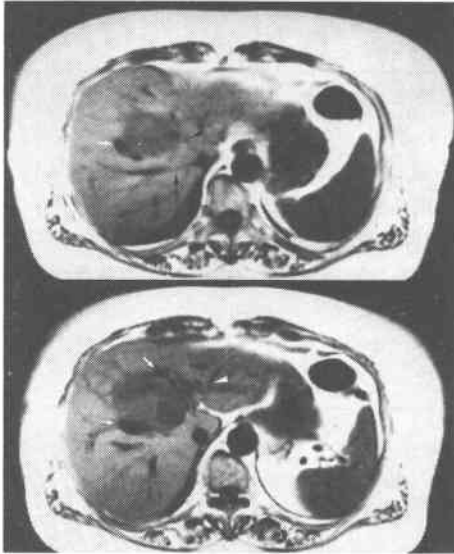
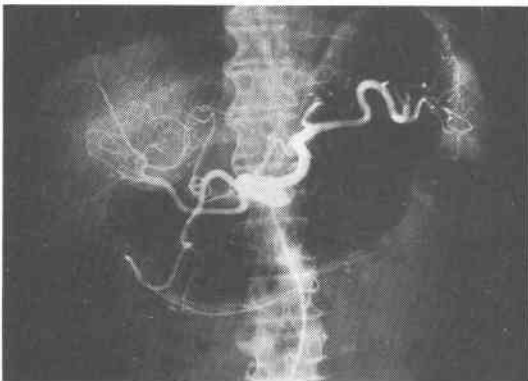


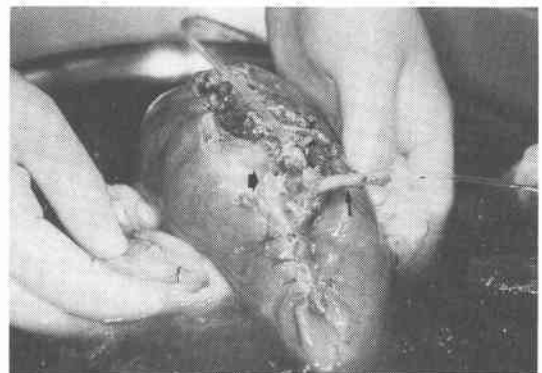
Fig. 2 Preoperative celiac arteriography showing hypervascular tumor fed mainly by both the middle and anterior branches of the right hepatic artery, and also by small branches of the left hepatic artery.



肝門部の各脈管を遊離したが胆管は腫瘍に巻き込まれて剝離不能のため肝実質切離面の左肝内胆管で離断し、総胆管は十二指腸上部で結紮切離した。適宜, Prin-

gle 法⁴⁾にて出血を制御しながら外側・内側区域間で肝実質を切離し、右3区域が右肝動脈、門脈右枝、右肝静脈のみに支持された状態とした。右肝動脈、門脈右枝の可及的中枢側に血管鉗子をかけて切断し、各末梢側にカテーテルを挿入して4℃の2,500単位 heparin 加 lactate Ringer 液500mlを用いて1~1.5m水柱圧で肝内の血液を体循環内に wash out した後、右肝静脈に血管鉗子をかけて切断した。②体外肝切除：摘出した右3区域はただちに back table に用意した4℃、University of Wisconsin (UW) 液に浸漬し、前記のカテーテルより肝動脈性に500ml、門脈性に1,500mlの4℃、UW液を用いて前記と同様に灌流した後、腫瘍を含む内側および前区域切除を行った。右肝内胆管は腫瘍に巻き込まれた部分は剝離せず前区域切離面で離断した。右肝動脈、門脈右枝、右肝静脈の内側および前区域への分枝を結紮離断しておのおの本幹を温存したが、門脈は前側上枝の分枝する部分で腫瘍に接していたので門脈右枝本幹の壁を一部切除して縫合修復し、ほぼ同じ部位の肝静脈も腫瘍に近接していたため剝離に際して損傷し、これを縫合修復した。前・後区域間の肝実質切離面の索条物は確実に結紮した。以上の bench surgery に要した(すなわち冷保存)時間は、3時間で肝後区域自家移植片が作成された(**Fig. 3**)。③肝後区域自家移植：前記の肝動脈、門脈のカテーテルから4℃、heparin 加 lactate Ringer 液で冷却、かつ、UW液を wash out しながら元の場所に、まず肝静脈を端々吻合し、次いで同様に門脈を吻合して門脈血流を再開した後、肝動脈を同様に再建した。血液遮断から門脈血流再開までの時間は3時間46分、動脈血

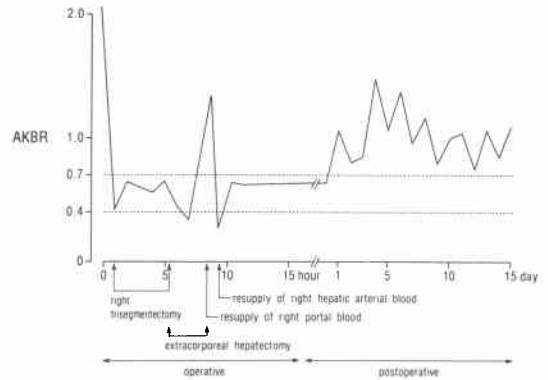
Fig. 3 Hepatic graft of the posterior segment with hepatic artery (arrow), portal vein (arrow head) and bile duct (wide arrow).



流再開までは4時間5分であった。左右の肝内胆管切断端をloopを作成した空腸 Roux-en-Y 脚におおの端側吻合し、先端を空腸内に位置させた数個の側孔を持つ胆管 drainage tube を経皮経肝的に体外に誘導した。全手術時間は16時間、術中術後の総輸血量は3,600 mlであった。

術中および術後経過：肝細胞 mitochondria の energy charge を反映する動脈血中ケトン体比 (arterial ketone body ratio: AKBR)⁹⁾ を血糖値が130mg/dl 以上であることを確認の後、ケトレックス®(三和化学)を用いて測定した。肝切除操作開始とともに0.4~0.7で推移し、右3区域摘出後には危険域とされる0.4以下⁹⁾の0.34に低下したが、移植肝の門脈血流再開直後には1.34に回復し、再度0.27に低下したが、動脈血流再開後からは常に0.4~0.7となり、翌日からは安全域の0.7以上⁹⁾を保った (Fig. 4)。末梢血中の glutamic pyruvic transaminase (GPT) や lactic dehydrogenase (LDH) は肝切除術開始直後から上昇したが、後区域移植後には GPT のみが急峻に上昇し、術後4日目に両者とも正常域に復した。一方、total bilirubin はそれより遅れ術後2日目から5~6mg/dl に上昇し約1週間持続した後、徐々に低下し術後3か月で完全に正常域に復した (Fig. 5)。この血中 bilirubin はその約75%が直接型であり、同時期の胆道系酵素は軽度上昇していた。移植肝機能の直接指標となる右胆管 drainage からの胆汁排出量 (total drainage で

Fig. 4 Intraoperative and postoperative changes of arterial ketone body ratio (AKBR).



はない) は control となりうる左からの胆汁排出量と比べ、十分量の排出は1日遅れたが術後2日目以後は一定量が終始見られ、胆汁中直接型 bilirubin 濃度も両者に差は見られず移植肝の生着機能が確認できた (Fig. 6)。術後2か月で胆管 drainage tube は抜去した。術後3か月の MRI では左右に明確に分離された肝に異常信号はなく手術時の大きさからみて左右の肝片とも肥大している印象がある (Fig. 7)。切除標本の剖面では被膜を有し一部に嚢胞様変化がみられ赤色調の柔らかい部分と白色調の硬い部分が混在する径7cm 大の腫瘍で (Fig. 8)、組織学的には肝細胞癌と肝原発 carcinoid との鑑別を要し、現在精査中である。いずれ

Fig. 5 Intraoperative and postoperative changes of plasma concentration of glutamic pyruvic transaminase (GPT), lactic dehydrogenase (LDH) and total bilirubin (T-Bil).

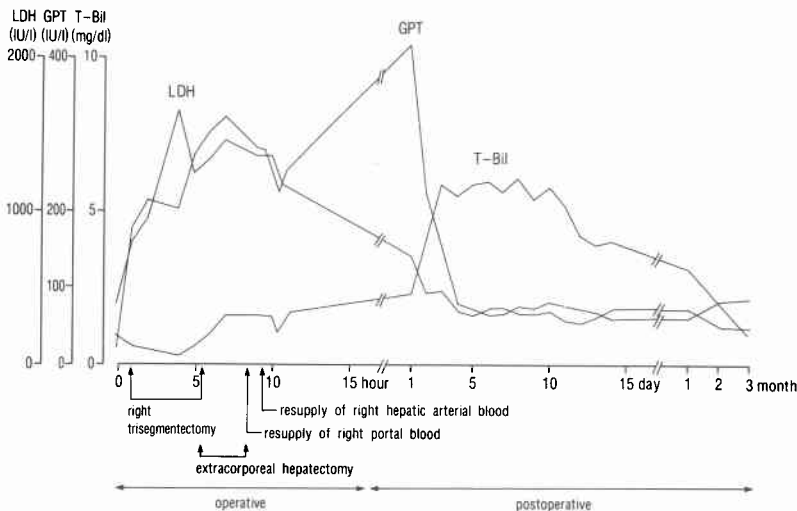


Fig. 6 Postoperative daily output of the bile and concentration of the direct bilirubin in the bile drained from the lateral segment with the caudal lobe (left biliary drainage) and the autotransplanted posterior segment (right biliary drainage).

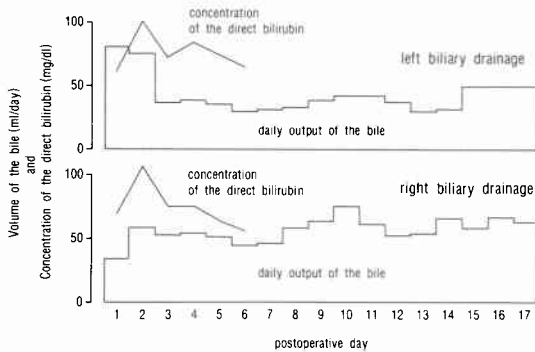
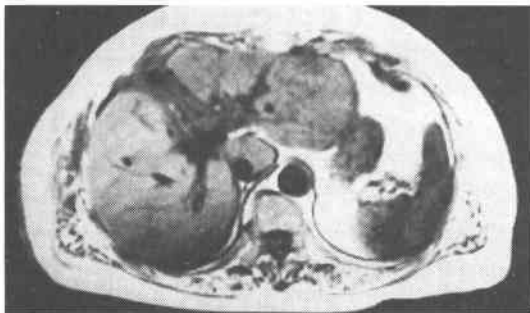


Fig. 7 Postoperative MRI. T₁-weighted image shows clearly separated liver segments, and no abnormal signal within the liver.

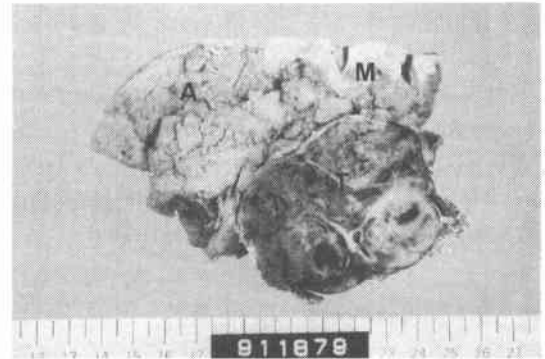


にしる, surgical margin (-)であった。全経過中, 特記すべき合併症もなく術後3か月の現在, 肝機能は正常であり, 近く退院の予定である。

考 察

肝悪性腫瘍に対する手術は根治性の追求と残肝予備能を考慮して適切な切除範囲と可及的に少ない出血量をめざす必要がある。本症例は肝内側区域と前区域にまたがる悪性腫瘍であり通常では左または右3区域切除あるいは中央2区域切除が考慮される。左3区域切除の場合, 残肝となる後区域と尾状葉の合計容量は術前計測では健常肝の43%であり, 肝硬変はないので十分であるが, 肝実質切離面となる前・後区域間の面積は広く, 加えて温存すべき門脈右枝や右肝静脈本幹が腫瘍に近接しており相当量の出血が予想された。右3区域切除では肝実質切離面積は比較的小さく出血量の点では有利であるが残肝となる外側区域と尾状葉の予

Fig. 8 Coronal cut surface of the resected specimen showing an encapsulated liver tumor with irregular consistency. (A: anterior segment, M: medial segment, T: tumor)



想合計容量はわずかに18%であった。中央2区域切除は残肝となる外側および後区域と尾状葉の合計容量は58%と大きい, 出血量は前2者より多いと予想された。

切除や出血を自在に control できる, 移植手技を応用した術式は total hepatic vascular exclusion して体内冷却灌流下に肝切除を行う方法⁶⁾, これに biopump による veno-venous bypass を用いてさらに安全に行う肝切除¹²⁾あるいは veno-venous bypass 下にいったん, 全肝を体外に取り出し冷却臓器保存液中で肝切除の後, 残肝となるべき肝片を自家移植する術式¹⁾などが報告されている。今回, 私達は比較的血量が少なくすむ右3区域切除を行い摘出した3区域を bench surgery で無血下に内側および前区域切除を行った後, 後区域を同所性に自家移植した。本法は無肝期がないのでその対策は不要である。同様の方法で山岡ら²⁾は内側区域に存在する肝硬変合併腫瘍に対し, 左葉切除後に体外で内側区域を切除し外側区域を自家移植した症例を報告している。私達の症例は結果的には中央2区域切除であり, 残肝は前述のごとく健常肝の58%と大きく, 出血量にはほぼ匹敵する輸血量は3,600mlであった。しかしながら手術時間が16時間と長く, この点での改善が必要である。

小澤⁵⁾は肝 mitochondria の energy charge level を AKBR がよく反映していると述べ, 肝不全に対する肝細胞機能の指標として推奨している。今回の症例は肝硬変はなかったが右3区域切除後, 危険域とされる0.4⁵⁾より低下した。後区域を自家移植し門脈および動

脈血流再開後には危険域を脱し、翌日から安全域に回復した。このことから後区域を温存した意義が認められた。主として肝細胞からの逸脱酵素である GPT や LDH は肝切除開始直後から速やかに上昇しており、さらに後区域自家移植後 GPT のみが急峻に上昇した。これは保存や移植に伴う肝細胞障害と考えられるが本症例では UW 液中での冷保存時間が3時間と短く、上昇した GPT も LDH とともに術後速やかに正常化したので移植肝細胞障害は軽度であったと思われる。なお、本症例の GPT と LDH の推移からは移植肝細胞障害の指標としては LDH より GPT が鋭敏であると思われた。生化学検査上、肝細胞障害の回復した術後数日を経たからの高 bilirubin 血症は閉塞性 pattern であり、胆管 drainage tube の抜去とともに正常化したことから胆管 tube の関与が推定される。移植肝の生着機能は胆管 drainage tube からの胆汁排出や胆汁中直接型 bilirubin 濃度で確認でき、有用であったが、その留置法や抜去の時期などには注意が必要であると思われた。

本症例に対して通常の術式も選択しうるが、より少

ない出血と適切な切除範囲を得る目的で体外肝切除を行い、良好な結果を得た。

文 献

- 1) 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
- 2) 山岡義生, 熊田 馨, 高安 隆ほか: 肝細胞癌に対する合理的な拡大手術法の提唱. *日外会誌* 92: 1324-1326, 1991
- 3) 岡本英三, 山中若樹, 京 明雄: CT による肝切除限界の予測. *消外* 4: 1373-1378, 1981
- 4) Pringle JH: Notes on arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg* 48: 541-549, 1908
- 5) 小澤和恵: 肝臓外科における Redox 理論の提唱とそれに準じた治療対策の確立. *日外会誌* 84: 753-757, 1983
- 6) Fortner JG, Shiu MH, Kinne DW et al: Major hepatic resection using vascular isolation and hypothermic perfusion. *Ann Surg* 180: 644-652, 1974

A Case Report of Extracorporeal Hepatectomy of the Medial and Anterior Segments for Liver Tumor

Katsuhiko Tamura, Seiji Yano, Koji Hashimoto, Haruhiko Nagami, Masayuki Itakura,
Tohru Ishida, Yasushi Inoue, Masahisa Nakagawa and Akira Nakase
First Department of Surgery, Shimane Medical University

Extracorporeal resection of the medial and anterior segments with autotransplantation of the posterior segment was performed after in situ right trisegmentectomy for a liver tumor which involved the middle hepatic vein and was close to the right and left hepatic veins and large branches of the intrahepatic portal vein. This procedure has the advantage of less bleeding than in situ middle bisegmentectomy and of being easier than the various ex situ or in situ procedures with an ahepatic period after total hepatic resection or total vascular exclusion. In the present patient, 3,600 ml of blood was transfused in the perioperative period. The arterial ketone body ratio was no longer in the dangerous zone immediately after resupplying of the blood of the autotransplanted segment of the liver, and remained normal from the first postoperative day. The patient had recovered from hepatocellular injury four days after the operation, but hyperbilirubinemia remained for several more days. The bile output and the concentration of the direct bilirubin in the bile drained from the autotransplanted hepatic segment were useful for monitoring its survival and function. Liver function is completely normal three months after the operation.

Reprint requests: Katsuhiko Tamura First Department of Surgery, Shimane Medical University
89-1 Enyacho, Izumo, 693 JAPAN