

症例報告

## 幽門輪温存膵頭十二指腸切除術を施行した hepatomesenteric type の肝動脈走行変異のある 1 例

市立旭川病院外科<sup>1)</sup>, 北海道大学腫瘍外科<sup>2)</sup>

原 敬志<sup>1)2)</sup> 子野日政<sup>1)</sup> 笹村 裕二<sup>1)</sup> 武山 聡<sup>1)</sup>  
沼田 昭彦<sup>1)</sup> 近藤 哲<sup>2)</sup> 加藤 紘之<sup>2)</sup>

症例は69歳の男性で、非浸潤癌を強く疑わせる膵頭部膵管内乳頭粘液性腫瘍と術前診断したが、総肝動脈と上腸間膜動脈が共通幹を形成する hepatomesenteric type の肝動脈走行変異が認められた。術中総肝動脈は膵内を走行し、嚢胞性病変に近接し、しかも癒着が高度でこれを切離せざるをえなかった。固有肝動脈切離時の左右肝動脈の血流量は合計100ml/分以上であったため、肝動脈再建は不要と判断し、以後、通常の幽門輪温存膵頭十二指腸切除術を施行した。術後合併症はなかった。病理診断は非浸潤癌であった。肝動脈走行変異のある膵頭部手術は注意を要する。とくに、hepatomesenteric type の症例には、術中の的確な評価と対応が必要である。

### はじめに

肝動脈の走行異常は33%にみられ<sup>1)</sup>、膵頭部手術にはその正確な把握が重要である。とくに、総肝動脈が上腸間膜動脈と共通幹を形成する hepatomesenteric type は2.5~4.5%と少なく<sup>2)~4)</sup>、術前術中の的確な評価と対応が腫瘍の根治性と術後の肝障害の有無を決定する。我々は、この肝動脈走行変異があり、悪性が強く疑われた膵頭部膵管内乳頭粘液性腫瘍 (intraductal papillary-mucinous tumor; 以下、IPMTと略記) 症例に対し、的確な術中判断により固有肝動脈合併切除を伴う全胃幽門輪温存膵頭十二指腸切除術 (pylorus preserving pancreatodoudenectomy; 以下、PPPDと略記) を施行し、順調に経過した1例を経験したので報告する。

### 症 例

患者：68歳、男性

主訴：腰背部痛

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：平成13年12月、近医の腹部超音波検

査で膵頭部腫瘍を指摘されたため、当院内科を紹介、入院となった。

入院時現症：身長152cm、体重46.3kg。眼瞼眼球結膜に貧血、黄疸なし。腹部は平坦軟で、腫瘍を触知せず圧痛も認めなかった。

入院時検査成績：耐糖能障害 (75gブドウ糖負荷試験で境界型) と膵外分泌機能低下 (PFD試験69.1%) を認めた。腫瘍マーカーはCEA 2.8ng/ml, CA19-9 < 2.0U/ml, 血清アミラーゼは107IU/L, その他の血液生化学検査もすべて正常範囲内であった。

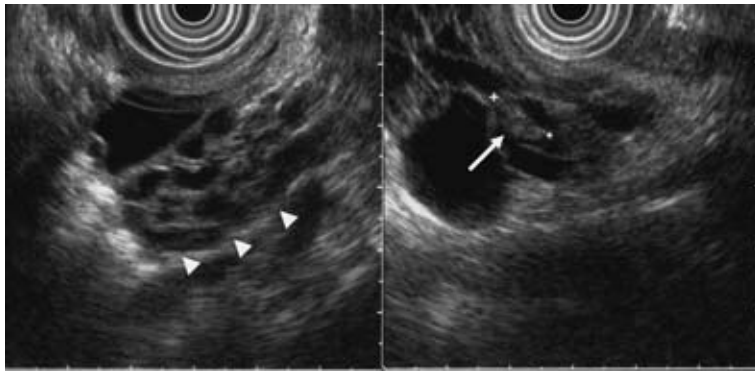
超音波内視鏡検査：膵鉤部に直径4cmの多房性嚢胞性腫瘍があり、その中に11mm大の結節状隆起を認めた (Fig. 1)。膵浸潤を疑わせる所見はなかった。

内視鏡的逆行性膵管造影：主膵管は屈曲蛇行し、全長にわたりびまん性に拡張していた。その最大径は15mmであり5mm大の粘液栓とみられる透亮像を認めた。膵頭部の嚢胞性病変との交通を認めなかった (Fig. 2)。

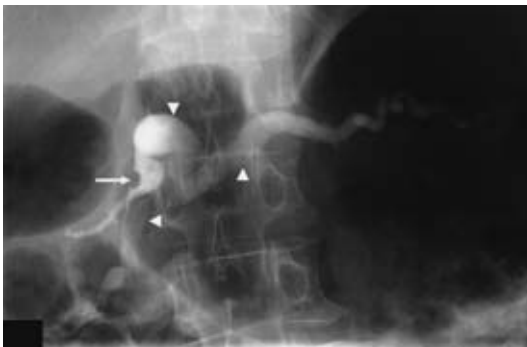
腹部CT：総肝動脈は上腸間膜動脈より分岐し、膵腫瘍と拡張した主膵管に接していた (Fig. 3)。固有肝動脈は明らかに膵内を走行している

<2004年11月30日受理>別刷請求先：原 敬志  
〒060-8638 札幌市北区北15条西7丁目 北海道大学腫瘍外科

**Fig. 1** Endoscopic ultrasonography shows multicystic tumor (arrow head) in uncus of the pancreas and nodule (arrow) in it. There was no sign of invasion to the pancreas.



**Fig. 2** Endoscopic retrograde pancreatography shows dilatation of main pancreatic duct (arrow head) and defect supposed mucin plug (arrow). Cystic tumor was not detected.



が、浸潤性の腫瘍ではないので剥離が可能と考えた。肝臓、リンパ節に転移を疑わせる所見はなかった。

腹部血管造影検査：総肝動脈と上腸間膜動脈が共通幹である hepatomesenteric type の肝動脈走行変異があった (Fig. 4a, b)。肝動脈、上十二指腸動脈、門脈に腫瘍の浸潤を疑わせる所見はなかった。以上から、IPMT 分枝型、非浸潤癌と術前診断した。膵臓と固有肝動脈の剥離が困難で膵上縁での固有肝動脈合併切除が必要となった場合でも、肝臓への血流は右胃動脈から肝動脈に至る経路で維持されると考え手術に臨んだ。

手術所見：腹水、腹膜転移、肝転移はなかった。

**Fig. 3** Abdominal CT scan shows common hepatic artery (arrow) was in contact with the tumor. Liver tumors and lymph nodes were not detected. arrow head : superior mesenteric artery.

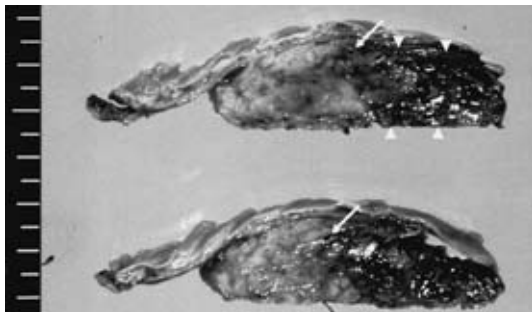


肝十二指腸間膜内には固有肝動脈、左右肝動脈があり、右胃動脈は左肝動脈から分枝し、胃十二指腸動脈は膵内で分枝していた。まず膵上縁で固有肝動脈を膵臓から剥離しようと試みたが、膵臓がやや硬く癒着があったため嚢胞壁および主膵管損傷による膵液の腹腔内散布の危険性を考慮して固有肝動脈を合併切除する方針とした。肝臓への側副血行としては十分な拍動のある右胃動脈のほか細いものの左副肝動脈が存在した。膵上縁で固有肝動脈を遮断すると肝門部での左右肝動脈は拍

Fig. 4 a : Selective angiography : Entire hepatic trunk arises from superior mesenteric artery, there being no celiac hepatic artery (hepatomesenteric type). b : Right gastric artery branches from left hepatic artery.



Fig. 5 Gross appearance of the resected specimen shows common hepatic artery (arrow) close to the tumor (arrow head) of the uncus.



動が良好であった。肝臓の色にも変化はなかったが、一時的に動脈拍動減弱を認めた。このため左右の肝動脈血平均流量を測定するとそれぞれ72 ml /分, 30ml /分であり、血清学的検査では肝動脈切離後5時間と7時間でのGOT, GPT値はともに基準範囲であった。以上の結果から、肝臓の動脈血流不足による合併症の危険性は低いと判断し、肝動脈再建などの追加処置を施行しなかった。術式は肝動脈合併切除を伴うPPPD, 1群リンパ節郭清, PD-IVc (膵胃吻合)とした。

切除標本：腫瘍は柔らかに主膵管に接していた。総肝動脈は膵内を走行しており主膵管と近接

していた (Fig. 5)。

病理学的所見：IPMT, 非浸潤癌で動脈浸潤はなく、リンパ節転移と脈管侵襲もなかった (Fig. 6)。

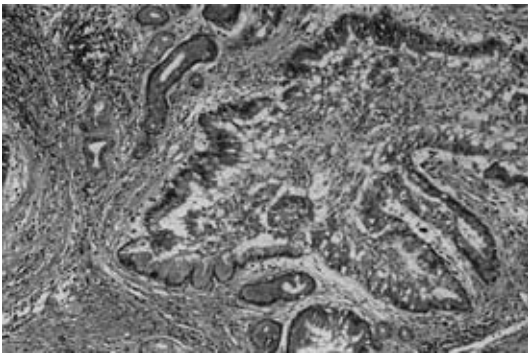
術後腹部血管造影検査：肝臓への動脈血行路は、左胃動脈から右胃動脈を経由し肝門部の左右肝動脈に至る経路と左胃動脈から左副肝動脈を経由し肝外側区に至る経路が確認された (Fig. 7a, b)。

術後経過：肝機能障害、縫合不全など合併症はなく経過順調であったが、患者は一時的にうつ状態となったため退院は術後66日目であった。現在まで再発を認めていない。

### 考 察

膵頭部腫瘍の手術に際し、肝動脈の変異には注意が必要である。自験例では総肝動脈と上腸間膜動脈が根部で肝腸間膜動脈幹を形成する hepatomesenteric type といわれる走行変異があった<sup>2)</sup>。この走行変異がある膵頭部手術症例では、肝動脈合併切除が必要と判断すれば肝臓への動脈側副血行路の血流量評価が必須となる。固有肝動脈を結紮した場合、側副血行路として右胃動脈、下横隔動脈、傍胆管動脈、小網内の副肝動脈などがあり、これらを介して肝臓への血流が保たれ、肝不全は回避されるとする報告も散見される<sup>5)6)</sup>。

Fig. 6 Microscopic examination of the resected specimen showing well differentiated adenocarcinoma, non invasive type (HE,  $\times 100$ ).



術後重篤な肝合併症を回避できる必要最低限の肝動脈血流量の正確な報告はない。武山<sup>7)</sup>はバルーン付カテーテルで総肝動脈を閉塞し、閉塞前後の肝静脈酸素飽和度の変化率から肝動脈血流量が術前のおよそ 30% 以下であれば poor risk であると述べ、重篤な肝合併症の危険性を示唆している。

PPPD 施行例では胆管空腸吻合部が存在するため、胆管血流への配慮も必要となる。浜崎<sup>8)</sup>は胆管血流量が正常の  $34.1 \pm 14.3\%$  のとき全例が縫合不全となったと報告、宗村<sup>9)</sup>はイヌの動物実験で胆管組織血流量が正常の約 47% であれば縫合不全は認められなかったと報告した。臨床と動物実験の違いはあるものの、胆管空腸吻合の縫合不全を回避できる最低胆管血流量は正常の 50% 程度であろうと推測される。浜崎らの報告をもとに計算すると肝動脈血流量が胆管血流量に占める割合は 54% 程度と算出されたため、正常比約 50% の胆管血流量は正常比約 30% の肝動脈血流量に相当することになる。以上から、肝臓および胆管空腸吻合部の合併症を回避できる最低肝動脈血流量はともに正常の約 30% であることが示唆された。総肝動脈の血流量は体重あたり  $4.7 \pm 2.6 \text{ ml/分/kg}$  とされるため<sup>10)</sup>、自験例での総肝動脈血流量は  $217 \pm 120 \text{ ml/分}$  と推定される。自験例では固有肝動脈切離後の肝門部における左右肝動脈血流量は  $100 \text{ ml/分}$  以上で左副肝動脈による血流量も加味

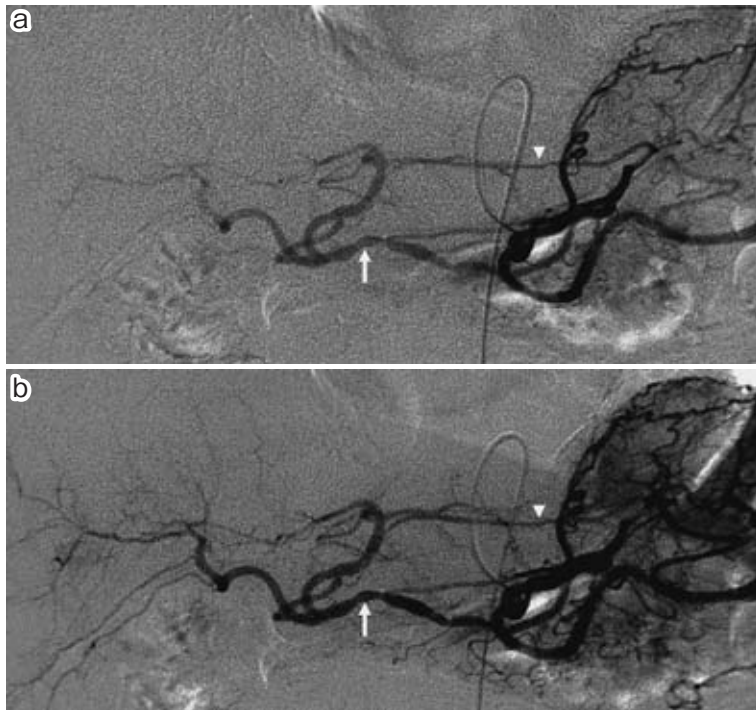
すると正常の 50% 以上と考えられ、術中の肝臓の色調に変化がないため、動脈血流不足による肝合併症を回避可能と判断した。しかしながら、臨床的に PPPD、肝動脈合併切除施行例で上記の検討を行った詳細な報告はなく、今後検討の余地がある。本橋<sup>11)</sup>は総肝動脈結紮後の肝酵素変化に関する臨床研究で、GOT、GPT 値の上昇は結紮後 5 時間から 7 時間が最高値と報告した。自験例は上記時間での GOT、GPT 値がともに  $40 \text{ IU/l}$  以下であり、血清学的所見からも術後の肝合併症は回避可能と判断した。

このように、術中の肝臓への動脈血流量測定と GOT、GPT 値の変化から、血流量不足に関連する合併症が起こる危険性が少ないと判断して肝動脈再建をあえて行わなかった。もし肝臓への動脈血流量不足と判断した場合は左胃動脈と肝門部肝動脈吻合、門脈部分動脈化<sup>12)</sup>、上腸間膜動脈から分岐した肝動脈と上腸間膜静脈の吻合も念頭においていた。

組織学的には今回の肝動脈切除を積極的に支持する所見はなかった。より安全な手術のためには主膵管が著明に拡張して膵臓の硬化がある程度予測でき、肝動脈が主膵管と腫瘍にはさまれているためこれらを損傷せずに剥離を行うことが困難と予測される自験例のような場合には、肝動脈合併切除を想定した術前処置が必要であったと反省される。つまり、肝臓への動脈側副血路を詳細に検索し、側副血路評価目的のバルーン付カテーテルによる固有肝動脈閉塞試験や切離予定動脈を積極的に閉塞し、側副血路を発達させる血流変更術を施行後に手術すべきであったと考えられる。また、血流量測定中に左右肝動脈と右胃動脈の拍動は改善してきており、肝動脈拍動が減弱した原因は血圧変動と右胃動脈の攣縮であろうと推測された。血流量計がない場合はパパペリンを含んだガーゼを右胃動脈周囲に巻けば左右肝動脈の拍動は改善すると考えられる。

IPMT 分枝型の手術適応は真口<sup>13)</sup>によれば結節隆起径 6mm 以上、拡張分枝径 25mm 以上、主膵管径 7mm 以上のいずれかである。良悪性に関して原<sup>14)</sup>は腫瘍内隆起の高さが 4mm 以上で 88%

Fig. 7 a: Hepatic arteries shown on DSA. Celiac arteriogram in a postoperative patient. Arterial supply to the liver were via right gastric artery (arrow) to hilar and via accessory left hepatic artery (arrow head) to lateral segment. b: Celiac arteriogram of 0.5 sec. after Fig. 7a.



が悪性と報告している。自験例では腫瘍内隆起の高さが11mm，主膵管径が15mm，画像所見にて浸潤傾向を認めないことから非浸潤癌と術前診断した。非浸潤癌は予後が良好であるため，腫瘍の完全切除が最重要である<sup>15)</sup>。非浸潤癌症例のリンパ節転移は報告がなく，微小浸潤癌であっても通常1群までのリンパ節転移と考えてよい<sup>16)</sup>，1群リンパ節郭清のみで十分とされる<sup>17)</sup>。適切なリンパ節郭清で肝動脈を合併切除しても肝臓への動脈血流量が重篤な合併症を回避できる量であれば，あえて動脈再建は必要ない。以上から，我々は腫瘍根治性から1群リンパ節郭清のPPPDとし，肝動脈は合併切除したが術中の肝臓への動脈血流評価により動脈非再建としたまれな術式を施行した。

稿を終えるにあたり，病理所見についてご指導いただいた市立旭川病院病理部神田誠診療部長に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 鈴木英明：肝門部近傍におけるグリソン系脈管群の相関と異常。日外宝 51：713—731, 1982
- 2) 平松京一，甲田英一，毛利 誠ほか：腹腔動脈領域臓器。平松京一編。腹部血管のX線解剖図譜。医学書院，東京，1991，p48—138
- 3) Adam A, Allison D, Bydder G et al: The liver. Edited by Allison DJ. Diagnostic Radiology. Second edition. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1992, p1039—1076
- 4) Michels NA: Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. Am J Surg 112: 337—346, 1966
- 5) Plengvanit U, Chearani O, Sindhvananda K et al: Collateral arterial blood supply of the liver after hepatic artery ligation, angiographic study of twenty patients. Ann Surg 175: 105—110, 1972
- 6) 小林省吾，大東弘明，石川 治ほか：膵頭十二指腸切除後の腹腔内出血に対し血管造影下腹腔動脈全阻血にて救命しえた1例。膵臓 13: 273—278, 1998
- 7) 武山 聡，子野日政昭，沼田昭彦ほか：Appleby

- 手術症例に対し術前肝血流量を予知した1例.  
日臨外医会誌 58 : 2606—2610, 1997
- 8) 浜崎啓介, 三村 久, 小林達則ほか: 肝十二指腸間膜全切除における肝動脈再建の必要性. 胆と膵 10 : 1245—1248, 1989
- 9) 宗村忠信: 門脈部分動脈化術下の胆管血行動態に関する実験的研究. 北海道医誌 70 : 591—608, 1995
- 10) 中村武史, 森安史典, 伴 信之: 超音波Bモード・パルスドップラー複合法による腹部動脈血流の定量的測定—正常者における上腸間膜動脈, 脾動脈, 総肝動脈の測定—. 日消病会誌 82 : 1932—1939, 1985
- 11) 本橋久孝: 総肝動脈切離後の急性期における肝臓への酸素供給の推移と血清酵素活性値 (S-GOT, S-GPT, LDH) の変動に関する臨床的研究. 日外会誌 76 : 643—658, 1975
- 12) 富山光広, 加藤絃之, 大野耕一ほか: 動脈遮断肝に対する動脈—門脈シャント手術の有用性に関する実験的検討—特に肝血行動態および肝酸素受給動態を中心に—. 日消外会誌 25 : 2291—2300, 1992
- 13) 真口宏介, 小山内学, 柳川伸幸ほか: 粘液産生膵腫瘍の診断と治療 経過観察例からみた治療方針の選択. 外科 60 : 1152—1157, 1998
- 14) 原 太郎, 山口武人, 石原 武ほか: IPMTの内科からみた治療方針—IPMTの良悪性の鑑別診断—. 胆と膵 21 : 565—570, 2000
- 15) 眞栄城兼清, 濱田義浩, 中山吉福ほか: Intraductal Papillary-Mucinous Tumor (IPMT) の予後. 胆と膵 21 : 579—586, 2000
- 16) 中迫利明, 羽生富士夫, 今泉俊秀ほか: 膵実質への微小浸潤を示しリンパ節転移をみた粘液産生膵癌の1例. 胆と膵 13 : 1227—1232, 1992
- 17) 川原田嘉文: IPMTの治療方針と手術術式. 日外会誌 104 : 453—459, 2003

### A Case of Hepatomesenteric-type Variation of Hepatic Arterial Blood Flow Treated by Pylorus-preserving Pancreatoduodenectomy

Takashi Hara<sup>1)2)</sup>, Masaaki Nenohi<sup>1)</sup>, Yuuji Sasamura<sup>1)</sup>, Satoshi Takeyama<sup>1)</sup>,  
Akihiko Numata<sup>1)</sup>, Satoshi Kondo<sup>2)</sup> and Hiroyuki Katoh<sup>2)</sup>  
Department of Surgery, Asahikawa City Hospital<sup>1)</sup>

Department of Surgical Oncology, Hokkaido University School of Medicine<sup>2)</sup>

A 69-year-old man preoperatively diagnosed with non invasive intraductal papillary-mucinous tumor of the pancreatic head had a common hepatic artery (CHA) and superior mesenteric artery stemming commonly, with hepatomesenteric hepatic arterial blood flow. We conducted pylorus-preserving pancreatoduodenectomy involving resecting of CHA. As the intraoperative total blood flow of the right and the left hepatic arteries measured over 100ml/min after resection of the proper hepatic artery, the blood flow was not reconstructed. No postoperative complications occurred. Pathological diagnosis was non invasive tumor with neither lymph node metastasis nor invasion of the vasculature. Special attention must be given in surgery on the pancreatic head in a patient with a variation of hepatic arterial blood flow. Particularly in a patient with a hepatomesenteric variation, the condition must be evaluated accurately.

**Key words** : intraductal papillary-mucinous tumor, hepatomesenteric type, pylorus-preserving pancreatoduodenectomy

[Jpn J Gastroenterol Surg 38 : 435—440, 2005]

**Reprint requests** : Takashi Hara Department of Surgical Oncology, Hokkaido University School of Medicine  
Kita 15-jo, Nishi 7-chome, Kita-ku, Sapporo, 060-8638 JAPAN

**Accepted** : November 30, 2004