

症例報告

## 右胃大網動脈グラフトによる冠動脈バイパス術後の 幽門輪温存腓頭十二指腸切除術の経験

八王子消化器病院外科

梶 理史 原田信比古 小池 伸定  
鈴木 修司 鈴木 衛 羽生富士夫

右胃大網動脈グラフトによる冠動脈バイパス術後の上腹部手術では、右胃大網動脈の損傷により心合併症を引き起こす可能性があり、慎重な手技が必要である。今回、我々は、右胃大網動脈グラフトによる冠動脈バイパス術後に、浸潤性膵管癌に対してグラフトを温存して幽門輪温存腓頭十二指腸切除術を施行しえた症例を経験したので報告する。症例は72歳の男性で、67歳時に心筋梗塞で冠動脈バイパス術を受けていた。今回は貧血精査中に膵頭部腫瘍を指摘された。血管構築3DCTでは縦隔内へ走行する右胃大網動脈を認めた。術中所見では肝鎌状間膜背側やや左側を走行し縦隔内へ至る右胃大網動脈が確認された。胃十二指腸動脈—右胃大網動脈根部は癌浸潤陰性であった。右胃大網動脈と前上腓十二指腸動脈分岐部を確認し、前上腓十二指腸動脈を根部で結紮切離。右胃大網動脈を温存した。病理組織学的診断はinvasive ductal carcinoma, moderately to poorly differentiated adenocarcinomaであった。

### はじめに

冠動脈バイパス術 (coronary artery bypass grafting; 以下, CABG)のグラフトとしてしばしば右胃大網動脈 (right gastroepiploic artery; 以下, RGEA)が使用される<sup>1)</sup>。一方、胃切除術や膵頭十二指腸切除術において、RGEAは通常切離する血管である。RGEAグラフトによるCABG術後に上腹部の手術を行う時には、RGEAの損傷によって重篤な心合併症を引き起こす可能性があるため、慎重な手技が必要となる<sup>2,3)</sup>。今回、我々はRGEAグラフトによるCABG術後に、浸潤性膵管癌に対して胃十二指腸動脈(以下, gastroduodenal artery, GDA)—RGEAを温存して幽門輪温存腓頭十二指腸切除術(以下, pylorus preserving pancreaticoduodenectomy, PPPD)を施行することができた症例を経験したので報告する。

### 症 例

患者: 72歳, 男性

主訴: 特になし。

家族歴: 特記すべきことなし。

既往歴: 67歳時に急性心筋梗塞でCABGを施行。糖尿病。

現病歴: 2008年6月より進行する貧血に対し紹介病院で精査施行。腹部CTで膵頭部に4cm大の腫瘍を指摘され当院紹介初診となった。

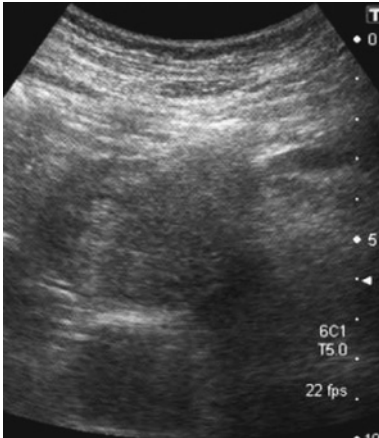
入院時現症: 身長165cm, 体重55kg, 眼球結膜に黄染を認めず。眼瞼結膜には軽度貧血あり。前胸部正中に手術痕あり。

血液検査所見: Hb 9.4g/dl, Ht 29.4%と貧血を認めた。腫瘍マーカーはCEA 6.5ng/ml, CA19-9  $1.4 \times 10^4$ U/mlと高値を示した。PFDは34.1%で膵外分泌機能の低下を認めた。

腹部超音波検査所見: 膵頭部から膵鉤部に4cm大, 辺縁平滑, 境界明瞭, 内部不均一な低エコー腫瘍を認めた (Fig. 1)。

腹部CT: 膵鉤部中心に4cm大の円形, 低吸収域を認めた。門脈や上腸間膜動脈, GDAへの明らかな浸潤はなく, 遠隔転移やリンパ節転移も認めなかった (Fig. 2)。

**Fig. 1** An abdominal ultrasonography showed a low echoic lesion in the pancreatic head, which was 4 cm in diameter. The surface was smooth and the border was clear, but the inside of the tumor was irregular.



**Fig. 2** CT showed a low density area in the pancreatic head. No invasion could be seen to the gastroduodenal artery and superior mesenteric artery.



腹部 MR cholangiopancreatography：主膵管や総胆管に狭窄・拡張は認めなかった。

ERCP, 他医：主乳頭より出血を認め、造影では膵管内に凝血塊を疑う陰影欠損を認めた。下頭枝の狭窄・途絶を認めた (Fig. 3)。

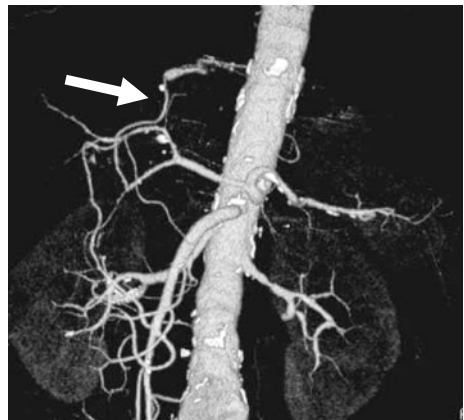
3DCT 血管構築像：GDA から分岐し、縦隔へ向かって頭側に走行する RGEA を認め、CABG 手術時のグラフトに使用されていることが確認された (Fig. 4)。

以上より、非典型的ではあるが浸潤性膵管癌や

**Fig. 3** ERCP showed obstruction of the branch of pancreatic head (arrow).



**Fig. 4** Superimposed images from computed tomography angiography showed a right gastroepiploic artery bypass graft, which was running to the mediastinum (arrow).



腺房細胞腫瘍、内分泌腫瘍、solid-pseudopapillary tumorなどを疑い、2008年8月PPPDを施行した。

手術所見：上腹部正中切開で開腹した。腫瘍は膵鉤部に位置しており、4cm大の硬い結節として触知した。上腸間膜静脈右壁、中結腸動脈への浸潤を認めた。グラフトに使用されたRGEAは、肝鎌状間膜背側やや左側を走行し縦隔内へ至る索状物として容易に確認することができた (Fig. 5)。グラフトの拍動は良好で開存していることが確認

Fig. 5 Operative view of the right gastroepiploic artery (arrow). We could easily find the artery.

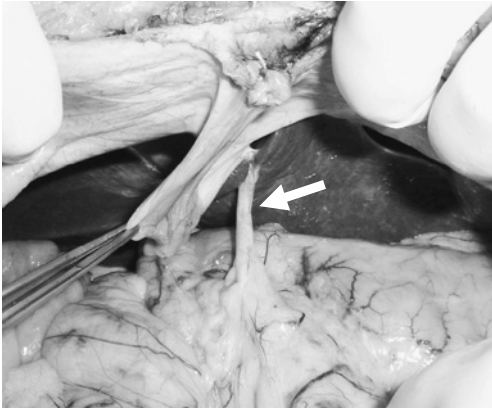
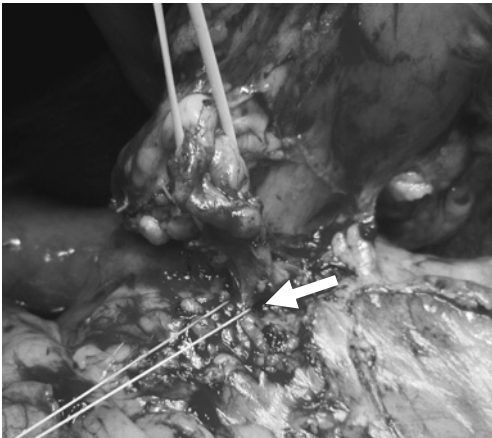


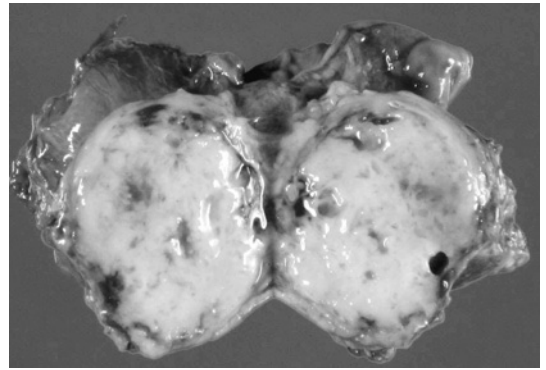
Fig. 6 We looked straight at the anterior superior pancreaticoduodenal artery (arrow), gastroduodenal artery and right gastroepiploic artery and dissected only the anterior superior pancreaticoduodenal artery.



できた。

GDA-RGEA を温存した PPPD を行う方針とし、十二指腸を授動後、肝十二指腸間膜の郭清を実施して右胃動脈を結紮切離。幽門輪下小彎・大彎の血管処理を行った。幽門輪大彎側の十二指腸は以前の CABG の際に血管処理がほとんど行われていた。胃前庭部大彎側では RGEA が胃結腸間膜内を走行し、脾頭部との癒着のため同定が困難であったため、グラフトの拍動を確認しつつ脾頭部前面と RGEA を慎重に剥離。RGEA と前上脾十

Fig. 7 Gross appearance of cut surface of fix specimen was 4.7×4 cm in size. Solid and white component could be seen inside.



二指腸動脈（以下、anterior superior pancreaticoduodenal artery, ASPDA）の分岐部、GDA を直視下に確認し、ASPDA のみを結紮切離した（Fig. 6）。脾は上腸管膜静脈左側で切離した。上腸管膜静脈浸潤部は門脈楔状切除を併施し、中結腸動脈は合併切除した。再建は Child 法で行い、脾管空腸吻合は脾管粘膜吻合、no stent 法で行った。手術時間は 6 時間 30 分、出血量は 1,080ml で、開腹直前もグラフトの拍動は良好であった。

術後は合併症併発もなく経過良好であった。術後 1 年 2 か月無再発生存中である。

摘出標本：膨張性に発育した乳白色の断面を有する 4.7×4cm 大の充実性腫瘤を認めた（Fig. 7）。

病理組織学的検査所見：組織学的には浸潤性膵管癌で、辺縁部が中から低分化型腺癌、中心部が高分化腺癌であった。膵内胆管への浸潤を認めたが、門脈、中結腸動脈への浸潤は認めなかった。最終診断は Ph, 結節型, TS3 (4.5×4cm), T3, CH (+), DU (+), S (-), RP (-), PV (-), A (-), PL (-), OO (-), PCM (-), BCM (-), DPM (-), N0, stage III, D2, R0, INFβ, ly1, v0, ne (-), mpd (+) であった。

### 考 察

冠動脈狭窄に対するグラフトとして自家静脈、自家動脈が使用される。RGEA は遠隔開存率が良好なことからしばしば使用される<sup>1)</sup>。

RGEA を用いた CABG 後の胆嚢摘出術<sup>4)5)</sup>や胃

切除術<sup>2)6)~11)</sup>の報告は散見されるものの、膵頭十二指腸切除術の報告は少なく、1999年から2009年の期間で「膵頭十二指腸切除」、「冠動脈バイパス術」、「会議録除く」で医学中央雑誌を検索した結果、自験例を除き1例の報告のみであった<sup>12)</sup>。

RGEA グラフトを用いたCABG後の上腹部手術において、まず検討すべきことがグラフトの開存状態である。術前検査のみでグラフトの開存・非開存を確定することは危険であり、RGEA グラフトを処理する場合は、血管処理の前にRGEA 拍動の術中確認やRGEA グラフトの術中クランプテストなどを行うべきと考える。RGEA グラフトが閉塞している場合はRGEA 根部やGDA 根部での血管処理が可能と考えられ、至適リンパ節郭清も可能である。一方、グラフトが開存している場合は、冠動脈への血流確保とリンパ節郭清、特にNo. 4d, 6リンパ節の郭清とのバランスを考慮する必要性が生じる。胃癌において、RGEA グラフトを切離せずに温存して胃切除術、リンパ節郭清を行った報告もある<sup>9)13)</sup>。しかし、根治術としてのリンパ節郭清が不十分であるとの見解から、RGEA を根部で切離し、グラフトの血行再建を併施した報告もある<sup>7)8)11)14)</sup>。この場合の血行再建に用いた血管は、脾動脈<sup>8)</sup>、右内胸動脈—橈骨動脈のcomposite graft<sup>11)</sup>、大伏在静脈<sup>14)</sup>などが報告されている。また、術前に経皮経管的冠動脈形成術(percutaneous transluminal coronary angioplasty; 以下, PTCA)による新たな血行再建を実施後に根治術を行った報告もある<sup>6)</sup>。浸潤性膵管癌に対する手術において、No. 4d, 6リンパ節の転移陽性率は各々1.5%, 6.1%と低率であるとの報告がある<sup>15)</sup>。また、幽門リンパ節はPPPDでも郭清可能であり膵頭十二指腸切除(pancreatoduodenectomy, PD)とPPPDで予後が変わらないとの報告があることから<sup>16)</sup>、幽門リンパ節への明らかな転移を認める浸潤性膵管癌以外は、RGEA グラフトを切離せずにPPPDを行うことができると考えられる。RGEA バイパス後のPPPD施行例は報告が少ないため、RGEA グラフト温存の可否については今後症例の集積が望まれる。

RGEA を用いたCABGにおいて、RGEA グラ

フトの採取方法は skeletonize 法と pedicle 法の二通りがある<sup>17)</sup>。skeletonize 法は手術時に同定が容易であるが、pedicle 法はRGEA が脂肪組織に覆われており、肝鎌状間膜や腸間膜の血管との鑑別が困難であるとされている<sup>17)</sup>。RGEA の損傷は重篤な心合併症に直結するため、どちらの方法で採取されているかを確認することが重要である。特に pedicle 法の場合、慎重な剥離操作を心がける必要がある。また、手術操作に伴うRGEA の圧迫、損傷や攣縮などが原因の心筋虚血が問題となる。筋鉤による腹壁の牽引でST低下を認めた報告もある<sup>3)</sup>。また、術中のみならず術後に心合併症を併発する可能性もあり、成瀬らは2例の報告をしている<sup>2)</sup>。1例は術当日夜間に洞房ブロックを併発した症例で、もう1例は術後第3病日に心室頻拍を併発し体内植え込み型除細動器械を導入した症例である。心筋梗塞や完全房室ブロックなどの徐脈性不整脈からの心原性ショックなど、致死的心合併症を併発する可能性があるため、術中操作は極めて慎重に行う必要があると考えられる。具体的には、術中短時間でのグラフト拍動の確認、切離の場合はクランプテストによる心電図変化の有無の確認、虚血性変化が見られた場合に備えた血行再建の準備などが必要である。今回、自験例では、あらかじめ脾動脈の一部を剥離しておき、心筋虚血併発時は緊急で血行再建を行う準備・対策を講じ手術を遂行した。また、術中操作では、隣切離を先行し、GDA, RGEA, ASPD がそれぞれ直視下に確認できる視野を確保し、安全に血管処理を行った。さらに、血管処理を行う前にクランプテストを行い、グラフトの拍動を確認してから処理を行った。

RGEA グラフトによるCABG後の上腹部手術は、心合併症の重篤性から慎重に慎重を重ねた術中操作が必要であり、グラフトに対する愛護的操作と十分な準備・対策が肝要であると考えられた。

## 文 献

- 1) 岩淵 知, 高橋賢次, 成田敦志ほか: 右胃大網動脈によるSequential bypassを行った冠動脈バイパス術症例の検討. 日胸外会誌 42: 366-370,

1994

- 2) 成瀬 智, 足立裕史, 高田浩太郎ほか: 右胃大網動脈冠動脈バイパス術後の胃切除に際し術後に重篤な不整脈を生じた2症例. 麻酔 57: 1147—1149, 2008
- 3) 田中真人, 寺田 康, 坂本昌義ほか: 右胃大網動脈を用いた冠バイパス術後に発症した急性胆嚢炎手術の問題点. 外科 56: 302—304, 1994
- 4) 田畑智丈, 長谷川洋, 坂本英至ほか: 右胃大網動脈を用いた冠動脈バイパス術後症例に対する腹腔鏡下胆嚢摘出術3例の検討. 胆道 22: 94—98, 2008
- 5) 中尾達也, 川上恭司: 右胃大網動脈を用いた冠動脈バイパス術と胆嚢摘出術: 1期的手術の2治療例. 日外会誌 94: 530—533, 1993
- 6) 田村孝史, 稲川 智, 寺島秀夫ほか: 右胃大網動脈を用いた冠動脈バイパス術後に発症した進行胃癌に対し, 胃全摘, D2郭清術を施行した1例. 日臨外会誌 69: 1070—1075, 2008
- 7) Shinkura N, Mitsuyoshi A, Obama K et al: Distal gastrectomy with reconstruction of the right gastroepiploic artery for gastric cancer after coronary artery bypass grafting: report of a case. Surg Today 38: 548—551, 2008
- 8) 高橋知秀, 近藤俊彦, 重松千普ほか: 右胃大網動脈を用いた冠動脈バイパス術後の進行胃癌に対し血行再建を伴った幽門側胃切除術, D2郭清を行った1手術例. 日消外会誌 39: 550—555, 2006
- 9) Hashiguchi N, Kubota T, Otani Y et al: Surgery for advanced gastric cancer arter coronary artery bypass grafting using the right gastroepiploic artery: report of a case. Surg Today 34: 456—458, 2004
- 10) 城田 繁, 梶山美明, 岩沼佳見ほか: 右胃大網動脈を用いた冠動脈バイパス術後進行胃癌の3切除例. 手術 60: 1231—1236, 2006
- 11) 萩原啓明, 吉住 朋, 中山智尋ほか: 右胃大網動脈グラフト再建を伴う根治的胃切除術. 胸部外科 60: 441—444, 2007
- 12) 宮本康二, 由良二郎, 渡邊正喜ほか: 右胃大網動脈グラフトによる冠動脈バイパス術後症例に対する臍頭十二指腸切除術の経験. 消外 26: 1529—1534, 2003
- 13) Perrault LP, Rheault MJ, Carrier M: Total gastrectomy in a patient with an *in situ* right gastroepiploic artery graft. Ann Thorac Surg 57: 751—752, 1994
- 14) 林 載鳳, 川上恭司, 季白雅文ほか: 右胃大網動脈を使用した冠動脈バイパス手術後に胃癌を発症した症例の経験. 日胸外会誌 42: 105—109, 1994
- 15) 日本膵臓学会, 膵癌登録委員会: 日本膵臓学会膵癌登録20年間の総括. 膵臓 18: 101—169, 2003
- 16) Yamaguchi K, Kishinaka M, Nagai E et al: Pancreatoduodenectomy for pancreatic head carcinoma with or without pylorus preservation. Hepatogastroenterology 48: 1479—1485, 2001
- 17) 湖東慶樹, 深原一晃, 上山克史ほか: 冠動脈バイパス術後遠隔期の上腹部開腹手術を考慮した右胃大網動脈の採取方法. 胸部外科 56: 545—547, 2003

## Experience of Pylorus Preserving Pancreatoduodenectomy, after Coronary Artery Bypass Operations Using Right Gastroepiploic Artery : A Case Report

Satoshi Kaji, Nobuhiko Harada, Nobusada Koike,  
Syuji Suzuki, Mamoru Suzuki and Fujio Hanyu  
Department of Surgery, Hachioji Digestive Disease Hospital

Ischemic heart disorders are often treated by coronary artery bypass grafting (CABG) using the right gastroepiploic artery (RGEA), but epigastric manipulation requires care to avoid RGEA injury. We report the case of a 72-year-old man with a history of CABG using RGEA who underwent pylorus-preserving pancreatoduodenectomy (PPPD) for invasive pancreatic cancer while preserving the RGEA. The man had been diagnosed with a pancreatic tumor when seen for anemia. Computed tomography (CT) showed the RGEA to be going to mediastinum at the left side of a hepatic falciform ligament, confirmed during surgery. The gastroduodenal artery (GDA) and the root of the RGEA had not invaded by cancer. After confirming the condition of the GDA, RGEA, and anterior superior pancreatoduodenal artery (ASPD), we dissected only the ASPD root. The histopathological finding was invasive ductal carcinoma and moderately to poorly differentiated adenocarcinoma.

**Key words** : coronary artery bypass grafting, right gastroepiploic artery, pylorus preserving pancreatoduodenectomy

[*Jpn J Gastroenterol Surg* 43 : 822—827, 2010]

**Reprint requests** : Satoshi Kaji Department of Surgery, Hachioji Digestive Disease Hospital  
177-3 Yorocho, Hachioji, 192-0903 JAPAN

**Accepted** : November 18, 2009