症例報告

慢性上腸間膜動脈閉塞に対し脾動脈・上腸間膜動脈バイパス術を施行した1例

大阪府済生会泉尾病院外科

金城 洋介 吉富 摩美 韓 秀炫 山本 秀和

症例は62歳の男性で、食後の腹痛を主訴に来院した。腹部造影CTにて superior mesenteric artery (以下, SMA) 根部から2cmに及ぶ閉塞を認めた。腹部血管造影にて SMA の根部は閉塞し、末梢側は総肝動脈・胃十二指腸動脈・背側臍動脈からの発達した側副血行路が血流を供給しており慢性 SMA 閉塞と診断した。絶飲食で症状は改善したが食事を再開すると腹痛を繰り返すため治療の適応があると判断し、血管内治療より長期開存率に優るバイパス手術を選択した。過去の報告で SMA バイパス術は腹部大動脈や腸骨動脈との吻合が多いが、本症例ではどちらも石灰化や狭窄が著しく吻合のリスクが高いと判断した。超音波ドプラを用いて脾動脈の術前評価を行い、脾動脈・SMA バイパス術を施行し、臨床症状の改善を得た。SMA バイパスの inflow として大動脈や腸骨動脈の条件が悪い場合、脾動脈を選択することも可能である。

はじめに

症状を伴う慢性上腸間膜動脈閉塞は手術や経皮的血管形成術の適応がある¹⁾²⁾。その術式にはスタンダードと呼べるものがまだなく、長期的な成績は明らかではない^{4)~6)}。今回、我々は慢性上腸間膜動脈閉塞に対して脾動脈・SMA バイパス術を施行することによって症状の改善が得られた。文献的考察を加えて報告する。

症 例

症例：62歳、男性

主訴：食後の腹痛

家族歴：特記すべきことなし。

既往歴：陳旧性肺結核、虫垂炎手術、慢性心房細動(抗凝固療法中)、高血圧、うっ血性心不全、閉塞性動脈硬化症による右総腸骨動脈閉塞に対する左外腸骨動脈・右大腿動脈バイパス術(2008年10月施行)。

現病歴：2008年11月、食後に腹部全体に持続性の疼痛が出現した。腹痛は2時間ほどで消失し、食事のたびに繰り返すようになったため来院。過

去にも数回、同様の症状があった。精査・加療目的に入院。

入院時理学所見：意識清明。体温36.5度、脈拍60回/分、血圧126/68mmHg。腹部は平坦・軟。触診で圧迫による腹痛増強なし。

血液検査：WBC 8,800/ μ l, CRP 1.23mg/dl と軽度上昇。PT 活性 62%, INR 1.43。その他末梢血・生化学検査は異常値なし。

入院時腹部造影CT：SMAが根部から2cmの距離にわたり閉塞していた(Fig. 1a)。SMAの末梢側は側副血行路により血流は保たれていた(Fig. 1b)。小腸壁には造影効果を認め、虚血を疑う部位はなかった。

腹部血管造影：SMA本幹は途絶し根部は描出されない。胃十二指腸動脈と背側臍動脈からの側副血行路が発達しており、SMA末梢側への血流は保たれていた(Fig. 2)。脾動脈は石灰化・狭窄がなく内径は5mmであった。SMA以外に狭窄部位はなかった。

腹部超音波検査：超音波ドプラ法を用いた血流量計測¹⁴⁾では、上腸間膜動脈血流は102ml/minであった。また、脾動脈血流量は328ml/minであった。

<2010年5月19日受理>別刷請求先：金城 洋介
〒606-8507 京都市左京区聖護院川原町54 京都大学消化管外科

Fig. 1 Abdominal enhanced CT

(a) Abdominal enhanced CT showed occlusion of the proximal SMA (arrow). (b) The constant flow of mid and distal SMA was maintained with collaterals (arrow).

入院後経過：画像所見から慢性上腸間膜動脈閉塞症と診断した。絶飲食にて腹痛は改善したが、食事を再開すると持続性の腹痛を繰り返したため、保存的治療では限界があり血行再建の適応ありと判断した。バイパス術における inflow は、文献によれば大動脈もしくは腸骨動脈がほとんどであるが、本症例は大動脈の石灰化が著しく、また右総腸骨動脈は閉塞し、左総腸骨動脈はバイパス術後のため inflow とすることができなかった。そこで、代替 inflow として、脾動脈に着目した。脾動脈血流量は超音波ドプラ法にて 328ml/min であり、腹部血管造影検査にて脾動脈の石灰化・狭窄がないことは確認しており、脾動脈は大動脈・腸骨動脈の代替 inflow として使用できると評価した。

手術所見：腹部正中切開し腹腔内を検索したと

Fig. 2 Abdominal angiography

Angiography demonstrating occlusion of the proximal SMA with reconstitution of mid and distal SMA via collaterals. DPA ; Dorsal pancreatic artery, GDA ; Gastric duodenal artery, SMA ; Superior mesenteric artery, SA ; Splenic artery, PHA ; Proper hepatic artery

ころ腸管の色調は正常で腹水貯留なし。横行結腸を頭側に挙上し、横行結腸間膜より尾側の漿膜を切開して SMA を中結腸動脈分岐より末梢で同定し確保した。続いて脾上縁で脾動脈を同定し、一度脾動脈をクランプして脾臓の色調を確認したが特に問題なく、短胃動脈からの血流により脾虚血は回避できると判断した。血行再建にかかる前にノボヘパリン 4000 単位を静脈注射した。グラフトはゴアテックス Thin wall (6mm/40cm, ring なし)を用いた。脾動脈は長軸方向に 7mm 切開し 6-0 プロリン全周連続でグラフトと端側吻合、グラフトは横行結腸間膜を通して SMA 前方に到達させ、先端を吻合径 10mm に形成し 6-0 プロリン全周連続で SMA と端側吻合した。グラフト長は約 9cm となった (Fig. 3)。グラフト血流を十分なものとするために脾動脈は吻合部の末梢側で結紮した。

術後経過：術後12日目に超音波ドプラで SMA 血流量を測定した。SMA の血流方向はグラフト・SMA 吻合部より近位側は SMA 根部に向かい逆行性に、吻合部より SMA 遠位側は順行性に流れ、その血流はそれぞれ 318ml/min, 116ml/

Fig. 3 Intraoperative findings

The splenic artery was identified posterior to the pancreas, then end-to-side anastomosis between the splenic artery and graft was performed (dotted arrow). A 9cm-long graft was passed through the mesocolon, and end-to-side anastomosis between the SMA and graft was performed (arrow). P; pancreas, G; stomach

minでありSMA全体でみると434ml/minと著しく上昇していた。また、3DCTアンギオでは脾動脈・グラフトおよびSMAは良好に描出され、グラフト・SMA吻合部より近位側から分岐する空腸動脈も非常に良好に描出されていた(**Fig. 4**)。実際に、手術後食事再開したところ食後の腹痛は完全に消失し、食事摂取良好となり退院され外来経過観察となった。

考 察

慢性SMA閉塞症は食後の腹痛・倦怠感・時折背部に放散する痛みを症状とし食後1時間以内に出現、大抵は2時間症状が続く。脂肪の多い食事で増強するとされ、腹痛により食事がとれなくなり慢性的に体重が減少(約80%)する⁶⁾。3分の1の患者に嘔気、嘔吐、早期の満腹感がある。典型的な患者は喫煙者で動脈硬化性疾患を持つ。50%以上の患者が末梢動脈病変または冠動脈疾患を合併する⁶⁾。診断は腹部血管造影検査が第一選択であり造影CT/MRIで発見されることもある。また、

Fig. 4 3D-CT angiography

3D-CT angiography demonstrating a short segment of occlusion of the proximal SMA (dotted arrow), and arterial revascularization of the SMA using the graft bypass. SA; Splenic artery, SMA; Superior mesenteric artery.

超音波ドプラは50%以上の狭窄での感度は90%とされる⁷⁾⁸⁾。腹痛・体重減少があることから鑑別診断として悪性疾患・慢性胆嚢炎・慢性膵炎・消化性潰瘍を除外しなければならない。

慢性SMA閉塞症の治療は血管内治療・手術治療がある。血管内治療(経皮的血管形成術/ステント留置)の腹部症状改善率は75~100%、体重増加率は50%とされている。しかし、血管内治療の1年目の再狭窄率と症状再発は17~50%と高率であり、理由としてSMAは体動による影響を受けステントの屈曲・変形から閉塞を来しやすいためと考えられている⁹⁾¹⁰⁾。それに対し、手術療法の5年開存率は57~69%と比較的良好と報告されており、周術期死亡率は0~10%、5年生存率は63~77%である²⁾³⁾¹¹⁾。慢性SMA閉塞症への血行再建手術としてスタンダードと呼べる術式は存在しないが、大きく分けるとバイパス術と血栓内膜摘除に分けられる。バイパス術におけるinflowには大動脈が65~96%と最も多く用いられ、次いで腸骨動脈が多い。バイパス術におけるグラフトの選択は人工血管59~85.7%、大伏在静脈6.1~24%となっている²⁾¹²⁾¹³⁾。前述したようにSMA

は体動による影響を受けやすいためグラフトの屈曲が起りやすいこと、また血管径の問題から人工血管が用いられることが多いが、感染を伴う状況では、自家静脈を選択せざるを得ない場合がある。

本症例では大動脈は石灰化が著しく、右総腸骨動脈は閉塞性動脈硬化症によりもともと閉塞があり、左腸骨動脈はバイパス術後のため SMA への inflow に使用することができなかった。そのため、代替 inflow として脾動脈を用いた。文献検索は、Pub Med または医中誌 Web にて「chronic mesenteric ischemia」,「上腸間膜動脈閉塞」というキーワードにて 1980 年から 2010 年 3 月の期間を対象として行った。これまで、脾動脈・SMA バイパス術に関する症例報告は、脾動脈そのものを遊離して SMA に吻合した海外の 1 例と、大伏在静脈をグラフトに使用した本邦の 2 例がみられる^{14)~16)}。脾動脈・SMA バイパス術の利点は大動脈遮断による脊髄虚血や腎虚血などの合併症を避けられること、欠点は脾虚血の可能性があること、血流量が大動脈・腸骨動脈に劣ることである。石灰化による狭窄が認められる場合はもちろん、解剖学的に血管径が細く、術前検査にて血流量が乏しいと判断した場合は本術式を用いるべきではないと考える。技術的な注意点としては、手術侵襲を少なくするため脾動脈の吻合に必要な距離の剥離は最小限にすること、脾損傷に気をつけること、また屈曲を避けるためグラフトの経路・距離に配慮することが考えられる。他にグラフトの選択肢として前述した脾動脈を遊離し SMA に吻合する術式と、自家静脈を用いる術式がある。前者の利点は解剖学的に自然な inflow なので開存率が良いこと、欠点は脾摘の可能性と、剥離距離が長いこと、侵襲が大きく脾損傷に注意する必要がある。後者の利点は前者と同じく人工血管よりも感染に強く、また脾動脈遊離よりもグラフト長に融通が効くこと、欠点は屈曲しやすいことである。

本症例では脾動脈の術前評価として腹部血管造影検査に加えて、血流量の推定値を超音波ドプラ法にて求めた。中村らの方式によると正常人の脾動脈血流量平均値は $240 \pm 78 \text{ ml/min}$ とされ、本症

例の血流量推定値は 328 ml/min であった¹⁷⁾¹⁸⁾。また、同様に中村らの方式によると正常人の SMA 血流量平均値は $488 \pm 144 \text{ ml/min}$ とされるが、本症例の SMA 血流量推定値は 102 ml/min と平均の 5 分の 1 程度しかなく、脾動脈・SMA バイパス術により平均値に近い SMA 血流量の増加が期待できた。実際、術後の SMA 血流量は 434 ml/min と著明に上昇し、空腸はグラフト・SMA 吻合部から逆行性に流れた血液により、回腸は吻合部から順行性に流れた血液により十分栄養されたといえる。このように、超音波ドプラ法は脾動脈を inflow として選択した場合に得られる血流量を予測することができるため、当術式においては必須の検査と考えられる。

脾動脈・SMA バイパス術は報告された症例数が少なく長期成績も不明であるため、現時点では大動脈・腸骨動脈の条件が悪いときの代替 inflow として選択すべきであるが、超音波ドプラを用いて術前の評価を確実にを行うことにより十分な臨床効果が期待できるため、今後代替術式となりえる可能性が示唆された。

文 献

- 1) Biebl M, Oldenburg WA, Paz-Fumagalli R et al : Surgical and interventional visceral revascularization for the treatment of chronic mesenteric ischemia—when to prefer which?. *World J Surg* **31** : 562—568, 2007
- 2) Atkins MD, Kwolek CJ, LaMuraglia GM et al : Surgical revascularization versus endovascular therapy for chronic mesenteric ischemia : a comparative experience. *J Vasc Surg* **45** : 1162—1171, 2007
- 3) Park WM, Cherry KJ Jr, Chua HK et al : Current results of open revascularization for chronic mesenteric ischemia : a standard for comparison. *J Vasc Surg* **35** : 853—859, 2002
- 4) Cho JS, Carr JA, Jacobsen G et al : Long-term outcome after mesenteric artery reconstruction : a 37-year experience. *J Vasc Surg* **35** : 453—460, 2002
- 5) 菅野範英, 井上芳徳, 岩井武尚 : 上腸間膜動脈閉塞症に対する血行再建. *手術* **57** : 563—568, 2003
- 6) Moawad J, Gewertz BL : Chronic mesenteric ischemia. Clinical presentation and diagnosis. *Surg Clin North Am* **77** : 357—369, 1997
- 7) Harward TR, Smith S, Seeger JM : Detection of

- celiac axis and superior mesenteric artery occlusive disease with use of abdominal duplex scanning. *J Vasc Surg* **17** : 738—745, 1993
- 8) Moneta GL, Lee RW, Yeager RA : Mesenteric duplex scanning : a blinded prospective study. *J Vasc Surg* **17** : 79—84 ; discussion 85—86, 1993
  - 9) Matsumoto AH, Angle JF, Spinosa DJ et al : Percutaneous transluminal angioplasty and stenting in the treatment of chronic mesenteric ischemia : results and longterm followup. *J Am Coll Surg* **194** (1 Suppl) : S22—31, 2002
  - 10) Sharafuddin MJ, Olson CH, Sun S et al : Endovascular treatment of celiac and mesenteric arteries stenoses : applications and results. *J Vasc Surg* **38** : 692—698, 2003
  - 11) Jimenez JG, Huber TS, Ozaki CK et al : Durability of antegrade synthetic aortomesenteric bypass for chronic mesenteric ischemia. *J Vasc Surg* **35** : 1078—1084, 2002
  - 12) Kruger AJ, Walker PJ, Foster WJ et al : Open surgery for atherosclerotic chronic mesenteric ischemia. *J Vasc Surg* **46** : 941—945, 2007
  - 13) Leke MA, Hood DB, Rowe VL et al : Technical consideration in the management of chronic mesenteric ischemia. *Am Surg* **68** : 1088—1092, 2002
  - 14) Mukherjee D, Hendershot KM : Splenic artery-to-superior mesenteric artery bypass for chronic mesenteric ischemia : a case report. *Vasc Endovascular Surg* **38** : 465—468, 2004
  - 15) 磯田 学, 大関 一, 中山健司ほか : 上腸管膜動脈りゅうに対しバイパス術を施行した一例. *新潟医学会雑誌* **117** : 277—278, 2003
  - 16) 中園博司, 井口雅之, 高沢有紀ほか : 透析施行中の腹膜アンギーナに対し, 脾動脈—上腸管膜動脈バイパス術が奏功した一例. *日本透析医学会雑誌* **40** (Supplement) : 747, 2007
  - 17) 中村武史, 森安史典, 伴 信之ほか : 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管膜動脈, 脾動脈, 総肝動脈の測定. *日消誌* **82** : 1932—1939, 1985
  - 18) 椿 哲弥, 佐藤重信, 永井孝三ほか : 正常者における門脈系及び腹部動脈系の定量的測定 超音波パルスドブラ法による検討. *超音波検査技術* **23** : 442—447, 1998

A Case of Splenic Artery-Superior Mesenteric Artery Bypass for Chronic Superior Mesenteric Artery Occlusion

Yousuke Kinjo, Mami Yoshitomi, Syugen Kan and Hidekazu Yamamoto
Department of Surgery, Saiseikai Izuo Hospital

A 62-year-old man with generalized atherosclerotic disease and atrial fibrillation seen for postprandial abdominal pain was found in enhanced computed tomography to have proximal superior mesenteric artery (SMA) occlusion and reconstituted mid and distal SMA via collaterals. Post-fasting, he was symptom-free, but postprandial abdominal pain severity increased, necessitating mesenteric artery reconstruction requiring preoperative consideration of surgical alternatives, including conventional bypass grafting from the supraceliac aorta and iliac artery. We decided to provide SMA inflow via the splenic artery due to his recent iliac artery bypass grafting and aortic calcification. Current open surgical intervention involves arterial bypass using a vein or graft with aorta or iliac artery inflow and bypass to the SMA, in which the splenic artery provides an additional treatment option for revascularizing the SMA.

Key words : chronic mesenteric ischemia, mesenteric artery occlusion

[*Jpn J Gastroenterol Surg* **43** : 1288—1292, 2010]

Reprint requests : Yousuke Kinjo Division of Gastrointestinal Surgery, Department of Surgery, Kyoto University Graduate School of Medicine
54 Kawahara-cho, Shogoinn, Sakyo-ku, Kyoto, 606-8507 JAPAN

Accepted : May 19, 2010