症例報告

安全に切除しえた上腸間膜動脈根部良性狭窄を伴う膵頭部癌の1例

横浜市立大学大学院医学研究科消化器病態外科学

谷口 浩一   遠藤 格   矢澤 慶一   松山 隆生
松尾 憲一   諏訪 宏和   田中 邦哉   秋山 浩利
今田 敏夫   嶋田 紘

症例は67歳の女性で、慢性関節リウマチで通院中に血液生化学検査で閉塞性黄疸を指摘された。腹部 dynamic CT で膵頭部に3.5cmの低吸収域を認め、また上腸間膜動脈根部に4cm長の著明な狭窄と胃十二指腸動脈からの膵頭動脈アーケードの代償性拡張を認めた。開腹生検で腺癌の診断を得た後、膵頭十二指腸切除術(pancreaticoduodenectomy; 以下、PD)の方針となった。まず、上腸間膜動脈根部および各分岐のテーピングを行い、ドップラー血流計にて血流を測定した。下膵十二指腸動脈、第一空腸動脈をクランプしても上腸間膜動脈末梢の血流低下を認めず、これらを結紮切離した後にPDを施行した。切除後は中結腸動脈から逆行性の血流供給を認めた。術後経過は良好で、第20病日に軽快退院した。本症例はPD後の腸管虚血が懸念されたが、上腸間膜動脈分岐の先行処理により血流が保たれることを確認したうえで安全に切除することが可能であった。先行処理は有用な手法であると考えられた。

はじめに

膵頭部領域癌に対して施行される膵頭十二指腸切除術(pancreaticoduodenectomy; 以下、PD)では、膵頭部に分布する胃十二指腸動脈から下膵十二指腸動脈にいたる pancreatic arcade¹⁾の切除は必須である。上腸間膜動脈根部付近の狭窄を有する症例の場合、末梢の腸管血流が pancreatic arcade を介して腹腔動脈系より供給されている可能性があり、pancreatic arcade の切除によって腸管虚血が引き起こされる可能性があることが懸念される。今回、我々は上腸間膜動脈根部の著明な狭窄を伴い、膵頭十二指腸切除後の腸管虚血が懸念されたが、上腸間膜動脈根部の先行処理を行い超音波血流計で血流が保たれることを確認した後に安全に切除しえた1例を経験したので文献的考察を加え報告する。

症 例

患者：67歳、女性

主訴：閉塞性黄疸

家族歴：特記すべきことなし。

既往歴：35歳より慢性関節リウマチ。2か月前より Prednisolone 7.5mg 内服。

アルコール歴：なし。

現病歴：慢性関節リウマチで通院中に血液生化学検査で閉塞性黄疸を指摘された。2008年2月腹部 dynamic CT で膵頭部に3.5cmの造影効果の低いLDAを認め、膵頭部腫瘍の診断で当院消化器内科に紹介となった。

入院時現症：結膜に黄疸、貧血なく、腹部は平坦軟で腫瘍は触知しなかった。

入院時検査成績：IgG 2,461mg/dl、抗核抗体320倍と上昇を認めた。IgG4は28mg/dlと正常範囲内であった。腫瘍マーカーはCEA 1.3ng/ml、CA19-9 23ng/ml、DUPAN-2 26U/ml、SPAN-1 23U/mlといずれも正常範囲内であった。

腹部 dynamic CT：膵頭部に3.5cmの境界が比較的明瞭なLDAを認め、動脈相で造影効果に乏しく実質相でわずかに造影された。また、上腸間膜動脈に根部から下膵十二指腸動脈分岐部にかけて

<2009年6月18日受理>別刷請求先：谷口 浩一
〒236-0004 横浜市金沢区福浦3-9 横浜市立大学
大学院医学研究科消化器病態外科学

Fig. 1 Abdominal dynamic CT scan showed low density area in pancreatic head in the early phase (arrow). The tumor was not well enhanced at the early phase and slightly enhanced at the late phase.

Fig. 2 Arterial 3D-CT showed severe stenosis at the root of superior mesenteric artery and development of the arterial arcade of pancreatic head.

た約4cmの著明な狭窄所見を認めた(**Fig. 1, 2**).単純CT上, 内頸動脈などの他部位に明らかな動脈石灰化は認めなかった。

EUS: 膵頭部に境界が明瞭, 辺縁がやや不整な3.5cmの低エコー腫瘤を認め, duct penetrating signが陽性であった(**Fig. 3a**)。

Doppler US: 上腸間膜動脈根部の狭窄に起因すると思われる, 代償性に発達した膵頭部血管アーケードを認めた(**Fig. 3b**)。

臨床経過: 術前画像検査所見より, 膵頭部癌を

疑ったが, IgGと抗核抗体が高値であることから腫瘍形成性膵炎が否定できなかった。また, 本症例のように上腸間膜動脈根部付近の狭窄を有する場合, 末梢の腸管血流がpancreatic arcadeを介して総肝動脈系より供給されている可能性があり, PDによってpancreatic arcadeが切除されると腸管虚血を生じる危険性があることが懸念された。そのため, まず開腹腫瘍生検で確定診断を行う方針とし, 根治術の33日前に施行した。生検の結果は腺癌であり, 2期的根治術の方針として2008年5月PD-IIA-1, D2郭清, 門脈合併切除術を施行した。上腸間膜動脈根部の高度の狭窄のため術前に総腸骨動脈—上腸間膜動脈のバイパス術を準備して手術に臨んだ。

手術所見: 腹膜播種, 肝転移を認めず切除可能と判断した。切除後の血行動態を予測するため, まず十二指腸の授動の後に背側より上腸間膜動脈周囲神経叢を切開し, 根部のテーピングを行った。さらに, 主要動脈分岐をtapingして確保した。次に, ドップラー血流計を用いて各動脈血流を測定した。胃十二指腸動脈, 下脛十二指腸動脈, 2本の空腸動脈を遮断しても, 上腸間膜動脈末梢の血流低下はみられず(**Table 1**), 腸管の色調も良好であった。以上の所見から, 血行バイパスを置かずに安全に切除可能と判断し予定通りPDを施行し

Fig. 3 a : EUS showed an irregular low echoic mass with clear border. Duct penetrating sign was seen. b : Doppler US showed compensatory development of the arcade of artery at pancreatic head which might resulted from the stenosis of root of superior mesenteric artery (arrows).

Table 1 Intraoperative flowmetry before resection

Clamped vessel	①SMA root flow	②SMA peripheral flow	
None	33	87	
IPDA	30	130	
IPDA, JA	30	140	(ml/min)

Table 2 Intraoperative flowmetry after resection

	Flow	
①SMA root	40	
②SMA peripheral	110	
MCA	30	(ml/min)

た。標本摘出後に血流を再度確認すると、中結腸動脈の血流は上腸間膜動脈に向かって逆行性に流れており、側副血行を担っていると考えられた (Table 2)。

組織学的検査：Well differentiated tubular adenocarcinoma, T4N1M0 stageIVa, TS2(3.9cm), CH(+), DU(+), S(+), RP(+), PV(+), A(-), PL(+), PCM(-), BCM(-), DPM(+), ly3, v1, ne3であった。

術後経過：術後経過は良好で、腸管虚血を疑わせる症状もなく、第20病日に退院した。

考 察

本症例のように上腸間膜動脈根部に狭窄を認める場合、末梢の腸管血流は膵頭部 pancreatic ar-

cade によって保たれている可能性が考えられる。このような症例に膵頭十二指腸切除術を施行する際、この膵頭部 pancreatic arcade が切除されるため上腸間膜動脈末梢の血流が低下し腸管虚血が生じることが懸念される。1983年から2008年までの26年間に医学中央雑誌、PubMedで「膵頭十二指腸切除術」、「上腸間膜動脈」、「狭窄」をキーワードとして検索しえたかぎり、上腸間膜動脈根部の良性狭窄症例に対しPDを施行したのは自験例を含め3例であった (Table 3)²⁾³⁾。症例1では術中に上腸間膜動脈狭窄部の血栓除去術が併施されているが、自験例3と症例2では特別な付加手術は施行されていない。これら2症例では、Riolanの動脈弧をはじめとした上腸間膜動脈と下腸間膜動脈

Table 3 PD for patients with stenosis of SMA

	Author	Year	Age/Sex	Disease	Operation	Cause	Countermeasure
1	Sumi ²⁾	2000	69/F	Pancreatic cancer	PD	arteriosclerosis	thrombus removal
2	Suzumura ³⁾	2008	69/M	Pancreatic cancer	PD	arteriosclerosis	especially not
3	Present case		67/F	Pancreatic cancer	PD	arteriosclerosis	measurement of blood flow

PD : pancreaticoduodenectomy

の連絡路を通して下腸間膜動脈系から中結腸動脈の本幹に逆行性に血流供給がなされていたために上腸間膜動脈末梢の循環が保たれ、腸管虚血が避けられたと考えられる⁴⁾。

上腸間膜動脈や腹腔動脈といった腹部主要血管に狭窄あるいは閉塞を来すものは腹部アンギーナと呼ばれ、原因としては動脈硬化性が多い。典型的な症状として食後の上腹部痛、体重減少、悪心、嘔吐、下痢、血便、脂肪便などの消化器症状があるとされるが、65歳以上では自験例のような無症候性のものも18%程度みられる⁵⁾。何らかの症状を呈するものは治療の対象となり、血管内治療⁵⁾⁶⁾やバイパス術⁷⁾⁸⁾が施行される。AbuRahmaら⁶⁾は22例の上腸間膜動脈または腹腔動脈狭窄例に対するステント治療の成績を報告している。それによると、施行後早期の症状改善率は95%と良好であったが、長期成績としてはステント開存率は30%と比較的低く、症状の再燃を33%に認めた。Choら⁷⁾は48例(66血管)の急性、慢性動脈狭窄に対して血行再建の成績を報告しており、36血管に血行バイパス術、30血管に血栓摘除術が施行されていた。バイパスの5年後の開存率は57%であり、症状の再燃率は21%であった。Parkら⁸⁾も血行再建術の成績を報告しており、5年後の症状再燃率は8%と良好であった。自験例においても、手術の初期に血流測定を行い切除後の腸管虚血が予測された場合に備え、グラフトを用いた総腸骨動脈—上腸間膜動脈バイパスを準備していたが、結果的には血行再建せずに切除可能であった。また、術前後ともに動脈狭窄に起因すると思われる症状はみられず、造影CTでも中結腸動脈以下の上腸間膜動脈末梢は良好に造影されることより、今後も無治療で経過観察が可能であると考えられる。

当科では手術の最初の段階で十二指腸の授動後に背側より上腸間膜動脈の分岐動脈の処理を行うSMA oriented pancreaticoduodenectomyを基本術式としている。本術式に関してはこれまでにいくつか報告があり⁹⁾¹⁰⁾、Pessauxら⁹⁾はその利点として局所進展による非切除因子を手術の初期の段階で確認できる点、確実なリンパ節郭清が可能となる点、replaced right hepatic arteryの同定が早期に可能となる点を挙げている。Kawaiら¹¹⁾は術前に3D-CTを用いて下臍十二指腸動脈の位置を同定し、手術の初期でこれを切離することで有意に手術時間、出血量、輸血量を減少することが可能であったと報告している。自験例ではこのSMA oriented pancreaticoduodenectomyで手術の最初期に十二指腸を授動し各動脈の血流を測定することで血行動態の把握が可能となり、各分枝のクランプテストにより切除後の腸管虚血の有無を予測することができた。この手技を用いることにより上腸間膜動脈の血行再建を施行せずに安全に切除が可能であったため、非常に有用な術式と考えられた。

文 献

- 1) Douard R, Chevallier JM, Delmas V et al : Clinical interest of digestive arterial trunk anastomoses. *Surg Radiol Anat* **28** : 219—227, 2006
- 2) 角 泰廣, 尾関 豊, 立山健一郎ほか : 上腸間膜動脈の良性狭窄を伴った膵頭部癌の1切除例. *日消外会誌* **33** : 220—224, 2000
- 3) 鈴村和大, 斉藤慎一, 黒田暢一ほか : 術前診断に3D-CTが有用であった腹腔・上腸間膜動脈閉塞を伴った膵頭部癌の1例. *日臨外会誌* **69** : 448—451, 2008
- 4) Johan FL, Niels K, Germaine A et al : Riolan's arch : confusing, misnomer, and obsolete. A literature survey of the connection(s) between the superior and inferior mesenteric arteries. *Am J Surg* **193** : 742—748, 2007
- 5) Soga Y, Yokoi H, Iwabuchi M et al : Endovascu-

- lar treatment of chronic mesenteric ischemia. *Circ J* **72** : 1198—1200, 2008
- 6) AbuRahma AF, Stone PA, Bates MC et al : Angioplasty/stenting of the superior mesenteric artery and celiac trunk : early and late outcomes. *J Endovasc Ther* **10** : 1046—1053, 2003
- 7) 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
- 8) 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
- 9) Pessaux P, Varma D, Arnaud JP : Pancreaticoduodenectomy : superior mesenteric artery first approach. *J Gastrointest Surg* **10** : 607—611, 2006
- 10) Popescu I, David L, Dumitra AM et al : The posterior approach in pancreaticoduodenectomy : preliminary results. *Hepatogastroenterology* **54** : 921—926, 2007
- 11) Kawai M, Tani M, Ina S et al : CLIP method (pre-operative CT image-assessed ligation of inferior pancreaticoduodenal artery) reduces intraoperative bleeding during pancreaticoduodenectomy. *World J Surg* **32** : 82—87, 2008

A Case of Safely Resected Pancreatic head Cancer Associated with Atherosclerotic Stenosis of Superior Mesenteric Artery

Koichi Taniguchi, Itaru Endo, Keiichi Yazawa, Ryusei Matsuyama,
Kenichi Matsuo, Hirokazu Suwa, Kuniya Tanaka, Hirotohi Akiyama,
Toshio Imada and Hiroshi Shimada

Department of Gastroenterological Surgery, Yokohama City University Graduate School of Medicine

A 67-year-old woman whose laboratory data showed obstructive jaundice during ambulatory treatment for rheumatoid arthritis was found in abdominal dynamic computed tomography (CT) to have a low-density area at the pancreatic head and severe stenosis from the root of the superior mesenteric artery (SMA) up to the root of the inferior pancreaticoduodenal artery (IPDA). SMA-oriented pancreaticoduodenectomy was conducted in which major arteries such as the IPDA or first jejunal artery is transected early in surgery from the dorsal side of the pancreatic head. Ultrasonic flowmetry monitoring after major vessels were test-clamped showed no suppression of peripheral SMA blood flow. After resection, retrograde blood supply was observed from the middle colic artery. The postoperative course was uneventful and the woman was discharged on postoperative day 20. This SMA-oriented procedure enables us to conduct pancreaticoduodenectomy safely without intestinal ischemia despite severe SMA root stenosis.

Key words : pancreatic cancer, SMA stenosis, SMA oriented PD

[*Jpn J Gastroenterol Surg* **43** : 72—76, 2010]

Reprint requests : Koichi Taniguchi Department of Gastroenterological Surgery, Yokohama City University Graduate School of Medicine
3-9 Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama, 236-0004 JAPAN

Accepted : June 18, 2009