

膵頭十二指腸切除後の左側門脈圧亢進症に伴う膵空腸吻合部静脈瘤からの出血に対して経皮経肝的バルーン閉塞下逆行性塞栓術を施行した一例

Percutaneous Transhepatic Balloon-occluded Retrograde Obliteration for bleeding from a portion of pancreaticojejunostomy associated with left-sided portal hypertension after pancreaticoduodenectomy : A Case Report

富樫 夏海¹、高橋 文也*¹、村本 朋之¹、高柳 歩¹、山口 紅¹、櫻井 康雄²、田中 一成³、
辻 邦彦³、大和 弘明⁴

Natsumi Togashi¹, Bunya Takahashi¹, Tomoyuki Muramoto¹, Beni Yamaguchi¹, Yasuo Sakurai²,
Kazunari Tanaka³, Kunihiko Tuji³, Hiroaki Yamato⁴

1 手稲溪仁会病院 放射線診断科、2 札幌東徳洲会病院 放射線診断科、3 手稲溪仁会病院 消化器内科、4 岩見沢市立病院 消化器内科

1 Department of Diagnostic Radiology Department, Teine Keijinkai Hospital,

2 Department of Diagnostic Radiology Department, Sapporo Higashi Tokushukai Hospital,

3 Department of Gastroenterology, Teine Keijinkai Hospital,

4 Department of Gastroenterology, Iwamizawa Municipal General Hospital

2025年6月27日論文受領、修正依頼2025年7月15日、最終受理2025年7月31日

【要旨】症例は77歳女性。約10年前に前医にて膵腫瘍疑いに対して膵頭十二指腸切除術(PD)を施行され、フォロー中の方(病理結果はIgG4関連疾患)であった。突然の意識障害を主訴に前医へ救急搬送され、血液検査ではHb 5.5と著明な貧血を認めた。dynamic CTでは膵空腸吻合部の静脈瘤および同部位からの出血を疑われたため、当院へ転院搬送となった。当院搬送時には止血得られていたが、上部消化管内視鏡にて膵空腸吻合部に血管拡張を認め、静脈瘤と考えられた。同部位が出血源として矛盾ないと判断し、後日待機的に経皮経肝的バルーン閉塞下塞栓術(Percutaneous Transhepatic Balloon-occluded Retrograde Obliteration; 以下、PTBRO)施行の方針となった。術後経過は良好で、3日後に撮像された造影CTでは静脈瘤の消失が確認され、術後3ヶ月後のCTでも再発は認めていない。左側門脈圧亢進症による膵空腸吻合部静脈瘤の出血に対して、PTBROは考慮すべき治療法のひとつと考える。

【責任著者の連絡先】高橋 文也

〒006-0811 札幌市手稲区前田1条12丁目1番40号 Tel: 011-681-8111 E-mail: takahashi-bu@keijinkai.or.jp

【キーワード】pancreaticojejunostomy、portal hypertension、gastrointestinal bleeding、varix

【利益相反】開示すべき利益相反状態はない。

【グラント】なし。

【Abstract】The patient was a 77-year-old woman who had undergone pancreaticoduodenectomy (PD) approximately 10 years earlier at another hospital for a suspected pancreatic tumor. She had been under follow-up since then, with the final pathological diagnosis being IgG4-related disease. She was emergently transported to the referring hospital due to sudden onset of impaired consciousness. Blood tests revealed severe anemia, with a hemoglobin level of 5.5 g/dL. Dynamic CT suggested a varix at the pancreaticojejunostomy site with suspected active bleeding, prompting her transfer to our hospital. Upon arrival, the bleeding had spontaneously stopped. Upper gastrointestinal endoscopy revealed vascular dilation at the pancreaticojejunostomy, consistent with a varix. As this site was considered the likely source of bleeding, we planned elective percutaneous transhepatic balloon-occluded embolization (PTBRO). The postoperative course was uneventful. Contrast-enhanced CT performed three days after the procedure confirmed the disappearance of the varix, and no recurrence was observed on follow-up CT three months later.

Percutaneous transhepatic balloon-occluded embolization is considered a viable therapeutic option for treating bleeding from pancreaticojejunostomy varices associated with left-sided portal hypertension.

【緒言】

左側門脈圧亢進症(Left-sided portal hypertension; 以下LSPH)とは、脾静脈閉塞に起因して局所的な門脈圧の上昇を来たす病態であり、肝機能障害や門脈閉塞がない点で門脈圧亢進症と区別される¹。多くは無症状だが一部では静脈瘤からの出血や脾腫を呈する。PD後のLSPHに伴う静脈瘤の発生部位として、胃および胃小腸吻合部、食道、結腸、脾空腸吻合部などが報告されている²。消化管出血をきたす症例は一定の割合で存在するが、治療を要する例は稀であり、IVR治療が施行された症例報告は少ない。過去には門脈圧低減のために脾静脈の血流量を減少させる部分的脾動脈塞栓術(PSE)が施行された報告では、出血の再燃を来した症例も散見され、PSEは確実性の劣る治療である可能性が示唆される^{3,4}。

今回我々はPD術後のLSPHにより形成された脾空腸吻合部静脈瘤からの出血に対してPTBROが奏功した一例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

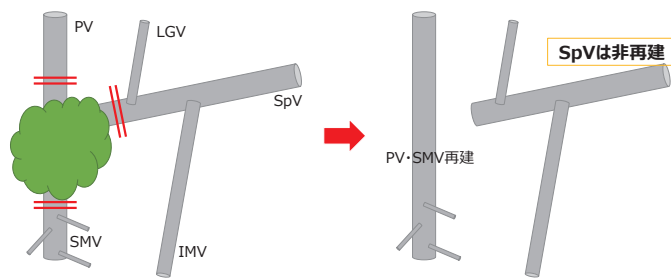
【症例】

患者：77歳 女性

主訴：意識障害

既往歴：糖尿病、IgG4関連疾患

手術歴：約10年前に脾頭十二指腸切除術を施行し、Child法+ Braun吻合を行った。脾静脈は脾背側で切断結紮して再建は行わず、門脈および上腸間膜静脈は脾頭部腫瘍と高度に癒着しており合併切除後に再吻合した。右肝動脈は上腸間膜動脈から分岐して門脈と伴走しており、切断後に再建した(図1)。脾空腸吻合は嵌入法で行った。最終病理診断はIgG4関連疾患であった。術後経過は良好で、前医で外来フォローとなっていた。現病歴：一カ月前から心窩部違和感および間欠的な黒色便を自覚していた。突然の意識障害により前医へ救急搬送され、Hb5.5と著明な貧血を認めたため入院加療となった。入院中には合計でRBC8単位を輸血した。搬送時のdynamic CTで脾空腸吻合部静脈瘤が指摘され、同部位からの出血も疑われたた



PV;門脈 SpV;脾静脈 LGV;左胃静脈 IMV;下腸間膜上脈 SMV;上腸間膜静脈

図1 手術シエマ

脾頭十二指腸切除術でChild法+ Braun吻合を施行されている。脾静脈は脾背側で切断結紮して再建は行わず、門脈および上腸間膜静脈は腫瘍と合併切除後に再吻合している。

め、精査加療目的に当院へ転院搬送となった。

来院時現症：身長147.4cm、体重 36.7kg、嘔気あり、腹痛なし。血便なし。

血液検査所見：前医搬送時はHb 5.5 g/dl、Ht 20.7%、MCV 88.5 fl と重度の正球性貧血を認めた。また、血小板数は $15.0 \times 10^4 / \mu\text{l}$ と正常であった。炎症反応の上昇や凝固能に異常を認めなかった。当院搬送時はRBC8単位輸血後でHb 13.3 g/dlと貧血は改善していた。その他の項目としてAST 69U/l、ALT 56U/lと軽度の肝機能障害を認める他、血液生化学検査では腎機能、電解質に異常を認めなかった。

腹部造影CT所見：脾静脈本幹は閉塞しており、脾静脈の脾枝が脾空腸吻合部で拳上空腸の静脈と吻合し、その一部が拡張して静脈瘤を形成していた(図2)。主な排水路は上腸間膜静脈への1箇所のみであった。その他、右胃大網静脈の軽度拡張を認めた。

上部消化管内視鏡所見：脾空腸吻合部に異常拡張血管を認め、静脈瘤の所見であった(図3)。活動性の出血は認めなかった。食道、胃、輸入脚に出血源を疑う所見は認めなかった。

以上のことから、主病態は左側門脈圧亢進症に伴う脾空腸吻合部静脈瘤からの出血であると判断した。術前CTからSYNAPSE VINCENT(富士フィルム)を用いて3D再構成画像(図4)を作成し、脾血流の還流経路としては脾静脈本幹→脾静脈脾枝→脾空腸吻合部→上腸間膜静脈という求肝性血流が予測されたため、PTBROの良い適応と考えられ、待機的治療の方針となった。

腹部血管造影検査およびPTBRO：経皮経肝アプローチで超音波ガイド下に門脈後区域枝P6分枝を穿刺し、門脈本幹へ5Fr long sheathを留置してDSAを撮像したところ、静脈瘤は描出されず、術前CTで想定した通り求肝性の血流であった(図5A)。硬化剤の注入はstepwise injectionで行い、排水路の塞栓に金属コイルを併用する方針とした。5.2Fr 80cmセレコンMPカテーテルII；ループ(TERUMO)を排水路から可及的に先進させてバルーンを拡張させて逆行性造影を撮像した

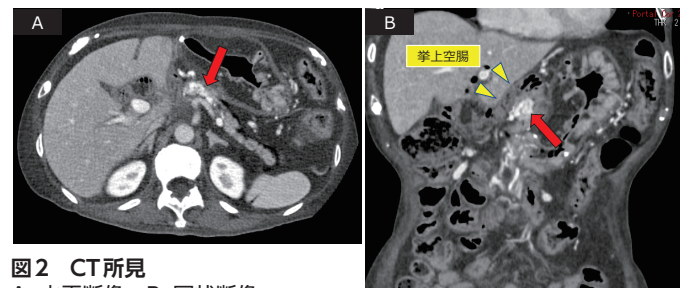


図2 CT所見

A. 水平断像 B. 冠状断像

拳上空腸(矢頭)足側の脾空腸吻合部周囲に静脈瘤様の異常拡張血管を認める。

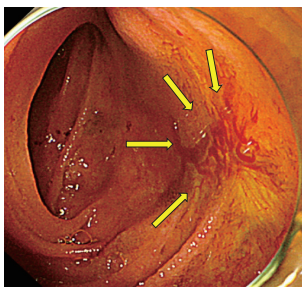


図3 内視鏡所見
 脾空腸吻合部の粘膜面に異常拡張血管(矢印)を認める。活動性出血は認めない。

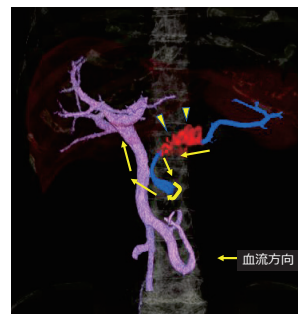


図4 術前CT 3D再構成
 脾静脈から脾枝を介して静脈瘤に流入し、上腸間膜静脈を排血路とする(矢印)。静脈瘤部分(矢頭)は正面から見ると椎体正面から椎体左縁を超える位置まで存在している。塞栓時に静脈瘤が適切に描出されているかを把握するための目安とした。

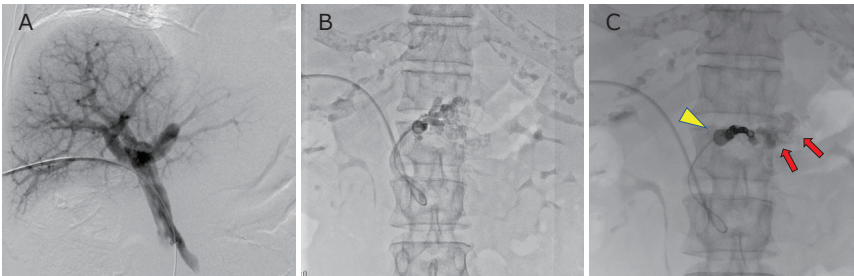


図5 腹部血管造影検査

A. 門脈本幹造影

門脈本幹からの造影では静脈瘤の描出なく、求肝性血流である。

B. BRTV (Ballooned Retrograde Transvenous Venography)

バルーンカテーテルを排血路上流側に進め、バルーン閉塞下に逆行性に造影することで静脈瘤の描出と造影剤の停滞を認める。

C. 硬化剤注入後

静脈瘤への硬化剤滞留(矢印)を認める。排血路に金属コイル(矢頭)が追加されている。



図6 術後3日目のCT
 異常拡張血管および静脈瘤の消失を認める。



図7 術後3ヶ月後のCT
 脾空腸吻合部の静脈瘤の再発は認めない。

ところ、胃静脈瘤の廣田分類⁵でいうところのGrade4相当であった。バルーンカテーテルを2.7/3.8Fr 135cm Pinnacle Blue (東海メディカルプロダクツ)へ変更し、さらに静脈瘤側へバルーンを先進させて再度バルーン拡張下に造影したところ、Grade3相当までdown gradeされた(図5B)。さらにdown gradeさせるため、50%ブドウ糖液を2ml注入したほか、空気と5%EOIを混和したfoam硬化剤を少量注入する工程を5分間隔で2回繰り返し、Grade1にdown gradeさせた(図5C)。

排血路にEMBOLD Fibered 3mm×12cm, 5mm×15cm (Boston Scientific)の計2本を留置し、再度5%EOIを注入して静脈瘤本体の塞栓を行った(EOI使用量は合計0.32g/8ml)。バルーン解除後の造影ではコイル留置部付近に造影剤の停滞を認め、静脈瘤の排血路の血流が消失したことを確認した。腹水のある症例であったため肝の穿孔経路を50%NBCA(n-ブチル-2-シアノアクリレート)で塞栓し、手技終了とした。術後経過は良好で、3日後に撮像された造影CTでは静脈瘤の消失を確認した(図6)。明らかな合併症なく、術後第10病日に退院した。術後3カ月後のCTでは静脈瘤の再燃なく経過している(図7)。一方で側副血行路として胃大網静脈の拡張が見られており、今後も定期的なフォローが必要であると考え。

【考察】

左側門脈圧亢進症(LSPH)とは、脾静脈閉塞に起因して局所的な門脈圧の上昇を来す病態であり、肝機能障害や門脈閉塞がない点で門脈圧亢進症と区別される¹。多くは無症状だが一部で静脈瘤からの出血や脾腫を呈する。PD後のLSPHに伴う静脈瘤の発生部位として胃および胃小腸吻合部、食道、結腸、脾空腸吻合部などが報告されている²。今回の症例は貧血が著明であり、CTや上部消化管内視鏡にて脾空腸吻合部に異常血管の拡張を認めるほか、出血源となるような所見は指摘できなかった。既往歴から脾静脈結紮を伴うPD術後であり、LSPHを来たしうる病態であることから非常に頻度は稀とされている脾空腸吻合部静脈瘤からの出血として矛盾ないと考えた。

腹部造影CTではPD術後の影響から脾静脈本幹は閉塞しており、脾静脈の脾枝が脾空腸吻合部で挙上空腸の静脈と吻合し、その一部が拡張して静脈瘤様の異常血管を呈していた。通常の門脈圧亢進症による静脈瘤は遠肝性の血流で形成されるが、今回の症例では脾静脈本幹の閉塞に伴い、求肝性の血流で形成されたと考えられた。

一般に、消化管静脈瘤の治療には順行性にアプローチする経皮経肝的静脈瘤塞栓術(Percutaneous Transhepatic Obliteration; PTO)と経皮経肝的静脈瘤硬化術(Percutaneous Transhepatic Sclerosis; PTS)、逆行性にアプローチしてバ

ルーン閉塞下に塞栓を行うBRTO (Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration) が知られている^{5,6,7}。順行性にアプローチする場合は供血路のみを塞栓するとともに他に新たな供血路が発達し静脈瘤の血流が再開しやすいのに対し、逆行性アプローチのBRTOではバルーンカテーテルによる主要な静脈瘤からの排血路の遮断と側副排血路の塞栓を行うことで静脈瘤内の血流を完全に停滞させて硬化剤を逆行性注入して静脈瘤の根絶を目指すため、後者の方が良好な治療成績を得られるとされている。

今回の症例では前述の通り求肝性血流であるため、経皮経肝的にアプローチすることでBRTO同様に逆行性に静脈瘤を塞栓することが可能と考えた。主要な供血路は脾静脈、排血路は上腸間膜静脈といずれも1本ずつのみであり、PTBROの良い適応と考えた。術前CTの3D再構成画像を参考にして静脈瘤の範囲を想定しつつ治療を行い、良好な治療効果が得られた。

これまでの症例報告ではLSPHに伴う脾空腸吻合部静脈瘤出血に対する治療としてPTBROのほか、内視鏡的クリッピングや脾摘、PSE、内視鏡的静脈瘤効果療法(EIS)が報告されている^{3,4,8,9,10,11,12,13}。内視鏡的クリッピングが施行された症例では1例中1例で再発あり、PSEでは2例中2例で再発あり、脾摘では2例中2例とも観察期間中の再発なし、PTBROでは3例中1例で再発あり、EISでは1例のみだが再発なく経過している。また、クリッピングで再発した症例には脾摘を施行、PSEで再発した症例ではPTBROを施行、PTBROで再発した症例では経脾的バルーン閉塞下順行性塞栓術を追加施行しており、いずれも再発なく経過している(表1)。これらの報告から症例数は限られているものの、脾摘やPTBRO、EISは根治性が比較的高いと考えられる。一方で、脾摘は侵襲性が高く、EISは

PD術後症例のような内視鏡的到達が困難な場合があったり、フローコントロールが困難のため硬化剤が門脈へ流入するリスクが想定される。以上を鑑みるとPTBROはこのような症例に対する治療法として優先的に考慮すべき方法だと考える。その際には通常の静脈瘤治療同様に術前CTで排血路をくまなく検索し、確実に静脈瘤内を停滞させて再発が起らないよう努めることが重要となる。

PTBRO後の合併症として異なる場所に短絡路の発達が予測される。実際に本症例でも術後3ヶ月後のCTでは胃大網静脈の拡張が見られており、定期的なフォローが必要であると考えられる。本症例ではみられなかったが、脾腫を合併している症例ならばPSEを併用することで比較的安全かつ容易に静脈瘤の発達を遅らせることができるため、有効な選択肢になる。症例毎に血流の量や方向を予測しながら適切な治療法を提案することが重要であろう。

【結語】

非常に稀な脾空腸吻合部静脈瘤からの出血に対して経皮経肝的バルーン閉塞下塞栓術が奏功した一例を経験した。脾静脈結紮を伴うPDの既往がある症例の消化管出血では脾空腸吻合部静脈瘤からの出血の可能性を考慮する必要があり、根治的治療法となり得る経皮経肝的バルーン閉塞下塞栓術は優先して考慮されるべき治療法のひとつであると考えられる。

【引用文献】

1. Seyfettin Köklü, Sahin Coban, Osman Yüksel, Mehmet Arhan. Left-Sided Portal Hypertension. DigDisSci 2007; 52: 1141-9
2. Y Ono, K Matsueda, R Koga, Y Takahashi, J Arita, M

表1 脾空腸吻合部静脈瘤出血に対する治療報告例

年齢	性別	原疾患	術式	術後	止血	観察期間および再発	
80	M	下部胆管癌	PD SpV結紮?	15年	クリップ	1ヶ月後に再発(+)	脾摘(その後経過不明)
53	M	炎症性筋繊維芽腫瘍	PD SpV結紮(+)	4年	脾摘	1年後まで再発(-)	
65	M	進行胃癌	PD+胃全摘 SpV閉塞(+)	2年9ヶ月	脾摘	3ヶ月後まで再発(-)	
65	F	脾癌	PD SpV結紮(+)	1年1ヶ月	PSE (70%)	止血得られず	脾摘+残脾摘出 →1年後再発なし
70	F	脾癌	PD SpV結紮(+)	7年	PSE (70%)	10ヶ月後再発(+)	2回目PSE(90%)施行 →2年後まで再発なし
58	M	脾頭部癌	PD SpV結紮(+)	2.5年	PTBRO	1.5年後まで再発(-)	
80	M	脾頭部癌	PD SpV結紮(+)	1.5年	PTBRO	17ヶ月まで再発(-)	原疾患の再発で病死
79	M	脾癌	PD SpV結紮(+)	1.5年	PTBRO	2ヶ月後再発(+)	経脾的にBATO →6ヶ月後まで再発なし
77	F	IgG4関連疾患	PD SpV結紮(+)	15年	PTBRO	3ヶ月まで再発(-)	
(自験例)							
70s	M	脾管内乳糖粘性性腫瘍(IPMN)	PD SpV結紮?	3年	EIS	1.5年まで再発(-)	

過去の症例報告を示す。原疾患は異なるが、いずれも脾頭十二指腸切除後の症例である。

PD; 脾頭十二指腸切除術, SpV; 脾静脈, PSE; 部分的脾動脈塞栓術, PTBRO; 経皮経肝的バルーン閉塞下逆行性塞栓術, EIS; 内視鏡的硬化療, BATO; 経脾的バルーン閉塞下順行性塞栓術

- Takahashi, Y Inoue, T Unno, A Saiura. Sinistral portal hypertension after pancreaticoduodenectomy with splenic vein ligation. *British Journal of Surgery*. 2015 ; 102 : 219-28.
3. 皆川 卓也, 杉浦 禎一, 岡村 行泰, 伊藤 貴明, 山本 有祐, 蘆田 良, 大木 克久, 上坂 克彦 *日本消化器外科学会雑誌* 2019年52巻12号 p.712-721
 4. Sakamoto N, Yamaguchi M, Sofue K, Muradi A, Idoguchi K, Okada T, Ueshima E, Sugimoto K. Modified interventional obliteration for variceal hemorrhage from elevated jejunum after pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Jpn J Radiol*. 2014 ; 32 : 487-90.
 5. S Hirota, S Matsumoto, M Tomita, M Sako, M Kono : Retrograde transvenous obliteration of gastric varices. *Radiology* 1999 May ; 211 (2) : 349-56.
 6. H Kanagawa, S Mima, H Kouyama, K Gotoh, T Uchida, K Okuda : Treatment of gastric fundal varices by balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *J Gastroenterol Hepatol* 1996 Jan ; 11 (1) : 51-8.
 7. S Hirota, K Kobayashi, H Maeda, S Yamamoto, N Nakao : Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for portal hypertension. *Radiat Med*. 2006 May ; 24 (4) : 315-20.
 8. K Ozaki, J Sanada, T Gabata, T Ogi, H Takamura, T Ohta, O Matsui. Severe intestinal bleeding due to sinistral portal hypertension after pylorus-preserving pancreatoduodenectomy. *Abdom Imaging*. 2010 ; 35 : 643-5.
 9. Tanaka M, Ito H, Ono Y, Matsueda K, Y Mise, T Ishizawa, Y Inoue, Y Takahashi, M Hiratsuka, T Unno, A Saiura. Impact of portal vein resection with splenic vein reconstruction after pancreatoduodenectomy on sinistral portal hypertension : who needs reconstruction? *Surgery*. 2019 Feb ; 165 (2) : 291-7.
 10. Chatani S, Sato Y, Okuno N, T Hasegawa, S Murata, H Yamaura, K Hara, Y Shimizu, and Y Inaba. Percutaneous transsplenic obliteration of ectopic varices following pancreaticoduodenectomy with portal vein resection and splenic vein ligation. *Int J Gastrointest Interv* 2021 ; 10 (2) : 77-80
 11. 瀧 雄介, 坂東 悦郎, 金本 秀行, 徳永 正則, 谷澤 豊, 川村 泰一, 絹笠 祐介, 上坂 克彦, 寺島 雅典. 胃全摘, 臍頭十二指腸切除2年9か月後に下血にて発症した臍空腸吻合部静脈瘤の1例 *日本消化器外科学会雑誌* 2011年44巻4号 p. 435-441.
 12. N Okuno, K Hara, S Haba, T Kuwahara, M Urata, T Kondo, Y Yamamoto. Endoscopic ultrasound-guided vascular intervention for pancreaticojejunal variceal bleeding. *Endoscopy* 2024 ; 56 (S 01) : E329-E330.
 13. H Kushiya, T Noji, D Abo, T Soyama, K Tanaka, Y Nakanishi, T Asano, T Nakamura, T Tsuchikawa, K Okamura, S Hirano. Treatment of bleeding from a portion of pancreatojejunostomy after pancreaticoduodenectomy with division of the splenic vein : two case reports. *Surg Case Rep* 2029 ; 5 (1) : 128.