症 例

上腸間膜動脈の三次元再構築が診断に有用であった小腸軸捻の1例

マツダ株式会社マツダ病院外科

林 谷 康 生 栗 栖 佳 宏 赤 木 真 治 湯 浅 吉 夫

症例は81歳、男性。2年前に胃癌に対して胃全摘、Roux-en-Y法再建の既往あり。夕食後に激しい上腹部痛が出現し、自制不可となり救急搬送された。腹部造影CT検査で小腸壁の肥厚と腸間膜の脂肪濃度上昇を認め、三次元再構築で上腸間膜動脈の捻転が描出され小腸軸捻と診断して緊急手術を施行した。開腹すると乳糜腹水が貯留し、挙上空腸の背側を小腸が左から右へ嵌入したPetersen's herniaのため小腸軸捻となっていたが、整復すると壊死はなくPetersen's defectを閉鎖して手術を終了、術後7日目に軽快退院した。本症例はCTの断層像のみでは診断困難であったが、上腸間膜動脈の三次元再構築が診断に有用で必要に応じて追加する必要がある。

索引用語：小腸軸捻，三次元再構築，Petersen's hernia

はじめに

Petersen's herniaは胃全摘後にRoux-en-Y法（以下、RY法）で再建した挙上空腸の背側に小腸が嵌入して発症する内ヘルニアで、本疾患に特異的な症状や画像所見はなく、術前診断は容易ではない。今回、われわれは腹部造影CT検査の三次元再構築で描出された上腸間膜動脈の捻転像が診断に有用であったPetersen's herniaによる続発性小腸軸捻の1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：81歳、男性。

主訴：上腹部痛。

既往歴：2年前に胃癌（T1b, N0, M0, P0, CY0, H0, Stage IA）に対して開腹手術で胃全摘術を施行した。再建は前結腸経路のRY法で行い、挙上空腸と横行結腸間膜の間隙および空腸空腸吻合部の間隙は閉鎖しなかった。

家族歴：特記事項なし。

現病歴：夕食を摂取した後から特に誘因なく、間欠的な上腹部痛と嘔気・嘔吐が出現した。次第に増強し自制不可となったため、発症から2時間後に当院へ救急搬送された。

来院時現症：身長152cm、体重52kg、血圧201/98 mmHg、脈拍64/分・整、体温35.8℃。顔面苦悶様。腹部は軽度膨隆し腸音は消失していた。上腹部に圧痛はあるが、筋性防御や反跳痛は認めなかった。

血液検査所見：特記すべき異常なし。

腹部造影CT検査所見：腹水あり。左上腹部の小腸には壁肥厚があり、腸間膜の脂肪濃度は上昇していた。上腸間膜動脈は末梢まで造影されていたが、右腎動脈の高さでの狭小化していた（Fig. 1）。三次元再構築された上腸間膜動脈は時計方向に180度、捻転していた（Fig. 2）。

上腸間膜動脈の急峻な捻転像と、腸管・腸間膜の浮腫状変化や腹水の存在から、小腸軸捻と診断し小腸の循環障害が懸念されたため緊急手術を施行した。

手術所見：全身麻酔下、仰臥位で手術を開始し、上腹部正中切開で腹腔内に到達した。前回手術による癒着はわずかで乳白色の腹水（トリグリセリド値は390 mg/dL）が約300ml貯留し、挙上空腸と横行結腸の間隙に小腸が左から右へと嵌入したPetersen's herniaを認め、それに伴う小腸軸捻と診断した。嵌入していた小腸は蒼白で腸間膜は部分的に白くなり、リンパ管も怒張していたが（Fig. 3）、捻転を解除すると腸管の色調は回復し、リンパ管の怒張も速やかに消失した。腸管切除の必要なしと判断して、挙上空腸の間膜と横行結腸間膜を可及的に閉鎖して手術は終了した。手術時間は1時間22分、出血量は15mlであった。

2017年7月19日受付 2017年10月30日採用

〈所属施設住所〉

〒735-8585 広島県安芸郡府中町青崎南2-15

Fig. 1 Abdominal computed tomography scan (axial slice) : Hypertrophy of the small bowel wall in the upper left abdomen is noted with an increase in mesenteric membrane lipid concentrations. The superior mesenteric artery is stenotic at the level of the right renal artery.

Fig. 2 Abdominal contrast-enhanced computed tomography scan (3D-reconstructed image) : The superior mesenteric artery has twisted sharply clockwise by 180 degrees at the level of the renal artery.

術後経過：術後2日目から経口摂取を開始し，術後7日目に軽快退院となった．術後3カ月目に撮影した腹部造影CT検査では，上腸間膜動脈の走行や形態に異常は認めなかった（Fig. 4）．

考 察

小腸軸捻は基礎疾患や解剖学的異常を伴わない原発性小腸軸捻と腸回転異常や腸間膜固定不全，内ヘルニアなどによる先天性小腸軸捻，術後の癒着や腫瘍，妊娠などによる続発性小腸軸捻に分類される¹⁾．自験例は挙上空腸と横行結腸間膜の間に大量の小腸が嵌入了した内ヘルニアによる続発性小腸軸捻と考えられた．前結腸経路で再建されたRY法では挙上空腸の背側と空腸空腸吻合部の2箇所に間隙が生じるが，挙上空腸の背側に小腸が嵌入了した病態をPetersen's herniaと呼んでいる．正確にはPetersen's herniaとは胃空腸バイパス術の吻合部背側の内ヘルニアであるが²⁾，近年ではRY法の挙上空腸と横行結腸間膜の間に腸管が入り込んだ病態を指すことが多い³⁾．発生頻度は開腹手術に比べ腹腔鏡手術でやや高く，その原因として腸間膜の閉鎖が困難であることや術後の癒着が少ないことなどがあげられている⁴⁾．

その診断には腹部造影CT検査が有用で，whirl sign，

swirled mesentery，mushroom-shaped mesenteryは感度，特異度も高く，hurricane eyeやsmall-bowel behind superior artery，right-side anastomosisも診断的価値は高いが，約10%の症例は断層像では診断不可能といわれている⁵⁾⁶⁾．Whirl signは1981年にFisherにより初めて報告された上腸間膜動脈を中心として小腸が回旋して形成された腸間膜の渦巻き状の腫瘤影⁷⁾で，小腸軸捻の代表的な腹部造影CT検査所見であるが，陽性適中率21～23%⁸⁾，出現率75%⁹⁾とその精度は決して高くない．自験例でも小腸壁，小腸間膜の浮腫状変化と上腸間膜動脈の狭小化を認めたが，whirl signを含め小腸軸捻に特徴的な腹部造影CT検査所見は確認できず，確定診断には至らなかった．そこで，上腸間膜動脈の形態を明らかにする目的で三次元再構築を行い，腎動脈の高さで急峻に180度捻転した上腸間膜動脈が描出され，小腸軸捻と診断するに至った．さらに，捻転はあるものの側副血行路がない状態で上腸間膜動脈が末梢まで造影されていることから，完全に血流が遮断されている状態ではないと判断し，緊急手術で速やかに捻転解除することで腸管切除を回避しえた．医学中央雑誌で1983～2016年の期間で「Roux-en-Y」「内ヘルニア」をキーワードとして上腸間膜動脈の形態から小腸軸捻と診断した症例を検索（会議録は除く）したところ，藤田ら¹⁰⁾が三次元

Fig. 3 Surgical findings : The mesenteric membrane of the impacted small intestine is partially blanched (black arrow), with swelling of the lymph duct (white arrow).

再構築された上腸間膜動静脈の捻じれ、中腸回転異常などでみられる barbar pole sign により診断した症例を報告している。さらに、PubMedで2016年まで「3D-angiography」「volvulus」をキーワードとして検索すると、Fengら¹¹⁾が上腸間膜動静脈の三次元再構築を行った小腸軸捻9例を報告し、その全例で上腸間膜動静脈の走行異常や捻じれを認めたことから小腸軸捻において上腸間膜動静脈の三次元再構築は重要な役割を担う画像診断法と位置付けている。実際に本疾患で診断の遅れから重篤化し、腸管壊死により死亡した報告¹²⁾もあるため、診断に苦慮する症例では本疾患が疑われれば試みるべきであろう。

自験例で術中に採取された腹水は白濁し、その中に含まれるトリグリセリド値は390mg/dLと高値であった。一般的に、トリグリセリド値が200mg/dL以上の腹水は乳糜腹水と定義され、悪性疾患の浸潤や外傷、外科手術、寄生虫などによるリンパ管の閉塞や破綻により発生する¹³⁾。小腸軸捻でも上腸間膜動静脈は閉塞せず、より低圧のリンパ管のみが閉塞する状態では乳糜腹水が発生し¹⁴⁾、嵌入している腸管の循環は保たれていることが多いため早急な整復が望まれる¹⁵⁾。そのため、腹水の性状を知ることが重要で、腹水のCT値は絞扼性イレウスで25H.U、非絞扼性イレウスで18H.U、乳糜腹水で10H.U以下といわれることから^{16)~18)}、腹水穿刺は必要に応じて検討されることが望ましい。

おわりに

三次元画像再構築で描出された上腸間膜動脈の捻転像により Petersen's hernia による続発性小腸軸捻と

Fig. 4 Abdominal contrast-enhanced computed tomography scan (3D-reconstructed image) : A scan taken 3 months after surgery shows no issues, such as signs of twisting in the superior mesenteric artery.

診断した症例を経験した。胃全摘術後の急性腹症で術前診断に苦慮する症例では、三次元画像再構築による上腸間膜動脈の形状確認も検討に値すると考えられた。

利益相反：なし

文 献

- 1) Vaez-Zadeh K, Dutz W, Nowrooz-Zadeh N : Volvulus of the small intestine in adults : a study of predisposing factors. *Ann Surg* 1969 ; 169 : 265-271
- 2) Petersen W, Meier AH : Darmverschlingung nach der gastroenterostomie. *Langenbecks Arch Klin Chir* 1900 ; 62 : 94-114
- 3) Rogers AM, Ionescu AM, Pauli EM, et al : When is a Petersen's hernia not a Petersen's hernia. *J Am Coll Surg* 2008 ; 207 : 121-124
- 4) 花田 圭, 畑 啓昭, 菊地志織他 : 胃切除・Roux en-Y 再建術後の内ヘルニア発症に関する検討. *日消外会誌* 2015 ; 48 : 890-896
- 5) Lockhart ME, Tessier FN, Canon CL, et al : Internal hernia after gastric bypass : sensitivity and specificity of seven CT signs with surgical correlation and controls. *AJR Am J Roentgenol*

- 2007 ; 188 : 745 – 750
- 6) Quebbemann BB, Dallal RM : The orientation of the antecolic Roux limb markedly affects the incidence of internal hernias after laparoscopic gastric bypass. *Obes Surg* 2005 ; 15 : 766 – 770
- 7) Fisher JK : Computed tomographic diagnosis of volvulus in intestinal malrotation. *Radiology* 1981 ; 140 : 145 – 146
- 8) Gullub MJ, Yoon S, Smith LM, et al : Does the CT whirl sign really predict small bowel volvulus? *J Comput Assist Tomogr* 2006 ; 30 : 25 – 32
- 9) 塙 秀暁, 小笠原康夫, 加納恒久他 : 腸間膜乳び浮腫および乳び腹水を呈した成人原発性小腸軸捻転の 1 例. *日臨外会誌* 2012 ; 73 : 603 – 607
- 10) 藤田 剛, 松下尚之, 大島令子 : 3D 血管再構築画像が診断に有用であった胃切除・Roux-en-Y 再建術後内ヘルニアの 1 例. *日内視鏡外会誌* 2017 ; 22 : 363 – 369
- 11) Feng ST, Chan T, Sun CH, et al : Multiphasic MDCT in small bowel volvulus. *Eur J Radiol* 2010 ; 76 : 13 – 18
- 12) Miyagaki H, Takiguchi S, Kurokawa Y, et al : Recent trend of internal hernia occurrence after gastrectomy for gastric cancer. *World J Surg* 2012 ; 36 : 851 – 857
- 13) Andres C, Sanjiv C : Chylous Ascites. *Am J Gastroenterol* 2002 ; 97 : 1896 – 1900
- 14) Mackman S, Miburn WH, Pellet JR, et al : Chylous ascites associated with malrotation of the intestines. *Am J Surg* 1967 ; 113 : 282 – 284
- 15) 島 秀栄, 杉浦浩朗, 清水康博他 : 乳糜腹水を合併した小腸軸捻の 1 例. *日臨外会誌* 2013 ; 74 : 1281 – 1285
- 16) 宮木祐一郎, 山口晃弘, 磯谷正敏他 : 拡張腸管内の貯留液 CT 値からみた絞扼性イレウス診断. *日消外会誌* 2008 ; 41 : 464 – 468
- 17) 石井 亘, 佐藤格夫, 飯塚亮二他 : 乳糜腹水を認めた小腸軸捻転の 1 例. *日救急医会誌* 2014 ; 25 : 233 – 237
- 18) Randall MP, Casey MC, Ernest EM : Isolated traumatic rupture of the cisterna chili : CT diagnosis. *J Comput Assist Tomogr* 1999 ; 23 : 701 – 702

A CASE OF SMALL BOWEL VOLVULUS IN WHICH SUPERIOR MESENTERIC ARTERY VOLVULUS VISUALIZED ON 3D-RECONSTRUCTION PROVIDED EVIDENCE FOR DIAGNOSIS

Yasuo HAYASHIDANI, Yoshihiro KURISU, Shinji AKAGI and Yoshio YUASA

Department of Surgery, Mazda Hospital, Mazda Motor Corporation

The patient was an 81-year-old man with a history of total gastrectomy with Roux-en-Y reconstruction. He was transported to our hospital by ambulance complaining of severe upper abdominal pain. Abdominal computed tomography showed ascites with thickening of the small intestinal wall and increased mesenteric membrane lipid levels. Stenosis of the superior mesenteric artery was also observed. A 3D-reconstruction image showed volvulus, and emergency surgery was performed based on a diagnosis of small bowel volvulus. Accumulation of chylous ascites was noted when the abdomen was opened. It was a case of Petersen's hernia, where the small intestine had become impacted from left to right behind the dorsal jejunal loop. After the volvulus was corrected, since no signs of necrosis were noted, Petersen's defect was occluded, and the surgery was completed. The patient was discharged with much improvement on postoperative day 7. This case demonstrates that 3D-reconstruction of the superior mesenteric artery can be useful in diagnosing volvulus of the small bowel due to Petersen's hernia.

Key words : small bowel volvulus, 3D-reconstruction, Petersen's hernia