

(症例報告)

透析患者に発症した多発小腸憩室の憩室穿通の1例

中藤 流以¹⁾, 眞部 紀明¹⁾, 石田 尚正²⁾, 物部 泰昌³⁾, 松原 正樹²⁾, 浦上 淳²⁾
藤田 穰¹⁾, 山辻 知樹²⁾, 今村 祐志¹⁾, 畠 二郎¹⁾, 春間 賢⁴⁾, 猶本 良夫²⁾

1) 川崎医科大学検査診断学 (内視鏡・超音波),

2) 同 総合外科学,

3) 同 病理学,

4) 同 総合内科学2

抄録 小腸憩室は比較的稀な疾患で、多くが無症状で経過するが、穿孔した場合は腸間膜内に穿通し膿瘍形成をきたす。高齢者に多く、その診断および治療の遅れから重篤な経過をたどることも少なくない。その診断にはコンピュータ断層撮影 (CT) が有用とされているが、穿孔部位や憩室の特定は困難とされ、術前に指摘できるものは決して多くない。透析患者では高リン血症に対し陰イオン交換樹脂剤などが一般的に使用されるが、消化管穿孔の注意が記載されている。今回我々は、透析患者の腸管穿孔の原因検索に体外式超音波 (US) が有用であった1例を経験したので、文献的考察を含めて報告する。症例は70歳台男性、18年前から血液透析を行っている。10日前に発熱で近医を受診し、保存的に経過を見ていたが炎症反応の上昇を認め当院紹介受診した。身体所見は心窩部付近に軽度の圧痛を認めたが腹膜刺激兆候は明らかでなかった。単純CTで消化管外のfree airが疑われ、精査目的にUSが行われた。USでは空腸に多発している憩室と、憩室周囲の膿瘍形成およびその内部のfree airと思われる点状高エコーが認められ、小腸憩室穿通と診断した。同日小腸切除術が行われ、病理組織学的検索の結果、USと同様の所見であった。また穿通した憩室にセベラマー結節が認められ、憩室穿通に関与した可能性が示唆された。USは透析患者における憩室穿通の診断に有用である。

doi:10.11482/KMJ-J202248017 (令和4年5月12日受理)

キーワード：小腸憩室，透析，消化管穿孔，陰イオン交換樹脂，セベラマー塩酸塩

緒言

Meckel 憩室と十二指腸憩室を除く小腸憩室の頻度は1~4.5%と比較的稀で60~70歳の男性に多いとされている¹⁾。空腸と回腸では近位空腸に多く、後天性憩室は小腸の腸間膜境界の脆弱部である血管貫通部に粘膜下層のヘルニアとして発症するため腸間膜付着側に好発し、仮性憩室が多く、多発することも多い²⁻⁵⁾。最も多い合併症は憩室炎 (2~6%) とされるが、

穿孔はそのうち2.1~7%と稀である⁶⁾。穿孔した場合は腸間膜内膿瘍を形成し腹膜刺激兆候が出現しにくく、診断および治療の遅れから40%で重篤な状態になるとする報告もある²⁾。

診断は画像検査により行われることが多いが、術前に指摘可能であったものは有症状の小腸憩室のうち半数に過ぎないとする報告もある⁷⁾。画像検査の中ではCTが有用とされるが、穿孔部位および憩室の特定は困難とされ、腸管

別刷請求先

中藤 流以

〒701-0192 倉敷市松島577

川崎医科大学検査診断学 (内視鏡・超音波)

電話：086 (462) 1111

ファックス：086 (462) 7897

の非対称性の肥厚や周囲腸間膜脂肪組織の炎症所見、周囲組織内の air 像、虫垂炎などで認められる arrowhead-shaped collection of contrast が穿孔診断の一助になるとされている⁸⁾。体外式超音波 (US) は炎症に起因する蠕動低下により強調される腸管ガス像により小腸憩室診断には適さないとする報告もある⁹⁾。

慢性腎不全に関連する憩室発症のリスクとして加齢、多発性嚢胞腎や腹膜透析などがあるが、慢性腎不全と小腸憩室の関係は明らかでない。一方で慢性腎不全はそれのみで結腸憩室穿孔のリスクとされている¹⁰⁾。そのメカニズムとしてアミロイドーシスや血液透析などによる血液量減少に伴う低血圧による腸間膜血管攣縮が引き起こす局所での腸間膜虚血や腸管虚血が関与している可能性が指摘されているが、その他のリスクとして慢性腎不全の合併症治療薬であるポリスチレンスルホン酸カルシウム calcium polystyrene sulfonate (Kalimate) やセベラマー塩酸塩 sevelamer hydrochloride (Renagel) の関与が疑われる腸管穿孔が近年報告されてきた¹¹⁻¹³⁾。

今回我々は US が診断に有用であった血液透析患者に多発した小腸憩室の憩室穿孔の 1 例を経験したため報告する。

症 例

70歳台，男性。

主訴：心窩部不快感，発熱。

既往歴：慢性腎不全(約20年前から血液透析，原疾患は糖尿病性腎症)，2型糖尿病，続発性副甲状腺機能亢進症。

生活歴：喫煙および飲酒歴不明

内服薬：ポリスチレンスルホン酸カルシウム 5 g / 日，セベラマー塩酸塩 2.25 g / 日，リナグリブチン，ファモチジン，ゾピクロン，沈降炭酸カルシウム，センノシド，アルプラゾラム，アカルボース，ペラパミル塩酸塩

現病歴：慢性腎不全(糖尿病性腎症)に対して近医で血液透析を受けていた。10日前に心窩部不快感と発熱(37℃台)が出現し血液検査で炎症反応の上昇(CRP 23.30 mg/dl)を認め、CTで結腸憩室炎が疑われたため入院加療を勧められたが本人が希望しなかったため外来で保存的加療していた。その後血液検査で炎症反応は一旦改善(CRP 11.48 mg/dl)し腹部症状もほとんど消失したが、透析前の血液検査で再度上昇(CRP 23.22 mg/dl)が認められたため精査加療目的に当院紹介受診した。同日当院で行った胸腹部骨盤単純CTで結腸憩室と小腸憩室を疑う多数の構造物、小腸壁と腸間膜脂肪濃度の上昇、および同部位に腸管外の free air が疑われたため小腸憩室穿孔が疑われた。外科的治療の適応となり即日入院した。小腸憩室と結腸憩室が認められる事から、憩室穿孔部位の精査目的として、まずは腹部超音波検査(US)が行われた。

入院時現症：意識清明，血圧 83 / 40 mmHg，

表1 入院時血液検査所見

全血		生化学			
WBC	5750 / μ l	TP	6.2 g/dl	Amy	73 U/l
RBC	282 10^4 / μ l	Alb	2.6 g/dl	CRE	9.82 mg/dl
Hb	9.1 g/dl	T-Bil	0.6 mg/dl	BUN	33 mg/dl
Ht	29.4 %	AST	11 U/l	eGFP	4.7 ml/mi
MCV	104.3 fl	ALT	6 U/l	CRP	20.45 mg/dl
Plt	32.4 10^4 / μ l	γ GTP	10 U/l	Na	137 mEq/l
HbA1c	5.9 %	LDH	126 U/l	K	3.9 mEq/l
感染症		ALP	186 U/l	Cl	101 mEq/l
HBs-Ag	(-)	ChE	114 U/l	Ca	8.8 mg/dl
HCV-Ab	(-)	CK	15 U/l	P	7.4 mg/dl
副甲状腺ホルモン					
				Intact-PTH	170 pg/ml

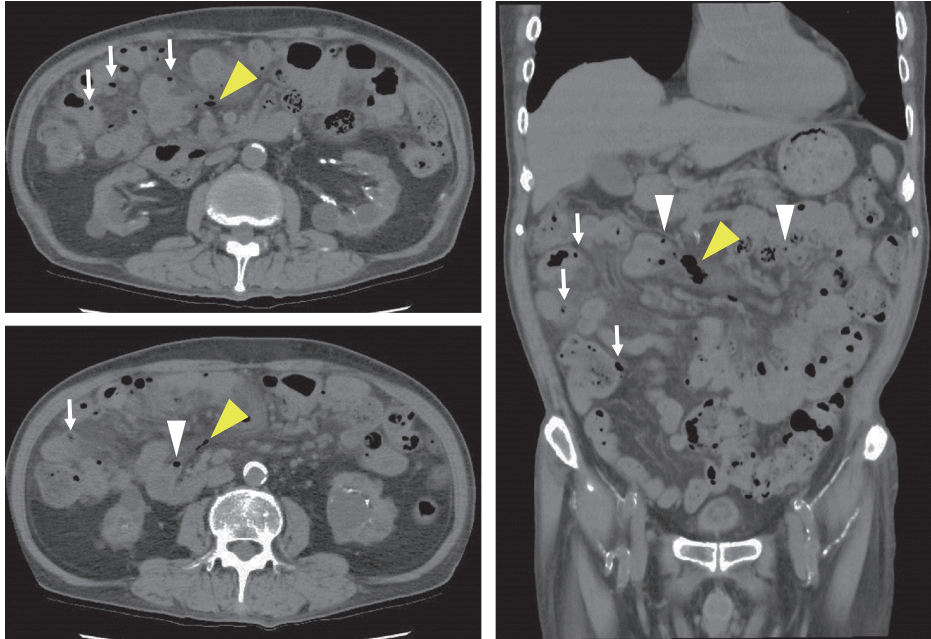


図1 単純 CT
 白矢印: 結腸憩室
 白矢尻: 小腸憩室
 黄矢尻: 肥厚した腸間膜内の free air

脈拍 83 / 分, 体温 37.1℃, 呼吸数 14回 / 分. 腹部は平坦・軟で, 心窩部に軽度の圧痛を認めるが筋性防御や反跳痛は認めなかった. 左前腕にシャントを認めた.

入院時検査所見 (表 1): 白血球は正常範囲内であったが, CRP 20.45 mg/dl と炎症反応の上昇を認めた. 血清リンは 7.4 mg/dl と高値で, Intact-PTH 170 pg/ml と続発性副甲状腺機能亢進症の状態であった.

単純 CT 所見 (図 1): 結腸憩室を多数認め (白矢印), 小腸にも憩室を疑う構造物を多数認めた (白矢尻). 右上腹部の小腸壁の肥厚と腸間膜脂肪濃度上昇を認め, 同部位に腸管外 air の可能性を疑う所見を認めた (黄矢尻).

腹部超音波検査 (図 2): 腹腔内脂肪組織と腸間膜の肥厚を認め, 小腸から連続する膿瘍を疑う輪郭不整な低エコー域を認めた. 低エコー部は結腸とは連続していなかった ((a) 白矢尻). 空腸と思われる上部小腸には憩室が多発していた (b). 空腸憩室周囲の肥厚した腸管周囲脂

肪組織内に点状高エコーを認めた ((c)). 空腸憩室近傍の不整な低エコー域内に腸管と連続しない点状高エコーを認め腸管外 free air と判断した ((d) 黄矢尻). Free air は肝表面などには認めず小腸周囲に限局しており, また腹水も指摘しなかった. 以上より小腸憩室穿通による腹腔内膿瘍と診断した.

臨床経過: 小腸憩室穿通として同日開腹小腸切除術が行われた. 開腹所見では小腸と大腸に一部癒着が認められ, 上部小腸には憩室が多発しており, 炎症部と思われる小腸付近は周囲組織との強固な癒着により一塊となっていた. 同部を含めて約 58 cm 小腸切除し終了した.

病理組織学的検査所見 (図 3~5): 空腸には憩室が多発していた (図 3). いくつかの憩室は壁が破綻し周囲脂肪組織に化膿性炎症を起こしていた (図 4). 小腸粘膜上や破綻した憩室内 (図 4 (b)) に紫色から褐色調の魚鱗様結晶物が散在しており, セベラマー結晶と考えられた (図 5). 標本内にアミロイド蛋白の沈着

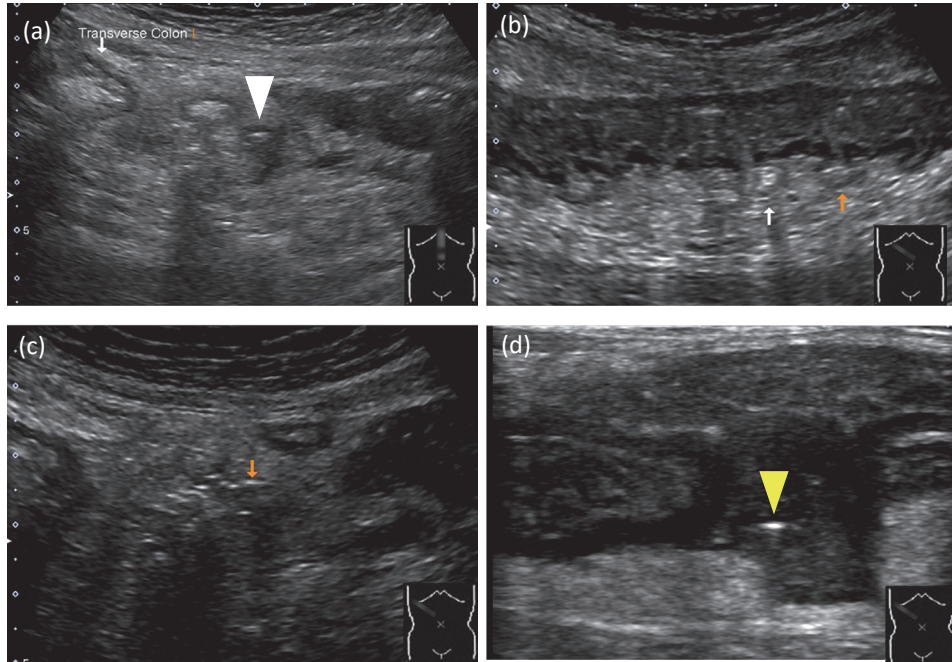


図2 腹部US

(a) 心窩部縦走査

横行結腸（Transverse Colon）とは連続しない不整な低エコー域を認め、低エコー域内には含気を疑う点状高エコー域を認める（白矢尻）。周囲組織は肥厚している。

(b) 心窩部走査

空腸と思われる小腸には憩室が多発している（矢印）。

(c) 右側腹部～心窩部走査

空腸近傍の肥厚した腸間膜内に含気を疑う細かい点状高エコーを多数認める（矢印）。

(d) 右側腹部～心窩部走査

(c) で認められた含気を認めた領域を注意深く観察すると、空腸壁と連続する輪郭不整で境界明瞭な低エコー域内に free air とと思われる点状高エコーを認める（黄矢尻）。

は認められなかった。

手術標本から小腸憩室穿通と診断した。憩室穿通の要因としてセベラマー結晶による粘膜傷害の可能性も疑われた。術後経過は良好で、入院以前から指摘されていたシャント狭窄に対する経皮的血管拡張術を行った後、退院した。

考 察

USにより多発する小腸憩室の周囲膿瘍と膿瘍内の free air を指摘できた1例を報告した。

本症例は70歳台と好発年齢であり、かつ既報の通り男性であった^{1, 2)}。小腸憩室は稀な疾患であるが穿孔を来すことがあり、診断や治療の遅れは生命予後を悪化させる。特に透析の必要

となる末期腎不全患者では免疫能が低下しているため、憩室穿孔などの感染症は重症化しやすく、致命的となりやすい¹⁴⁾。小腸憩室は腸間膜附着側に好発し、穿孔した場合は腸間膜内に膿瘍を形成するため腹膜刺激兆候が出現しにくいことから、疾患想起が困難な事があるとされる²⁾。本症例でも同様に腹膜刺激兆候は明らかではなかった。

小腸憩室はほとんどが無症状であるが合併症として憩室炎や憩室穿孔、憩室出血、急性腸閉塞などが挙げられる²⁾。軽度の憩室炎であれば保存的治療が可能かもしれないが、穿孔などを起こした場合は外科的治療が必要と思われる²⁾。外科的治療法としては結腸憩室と同様に

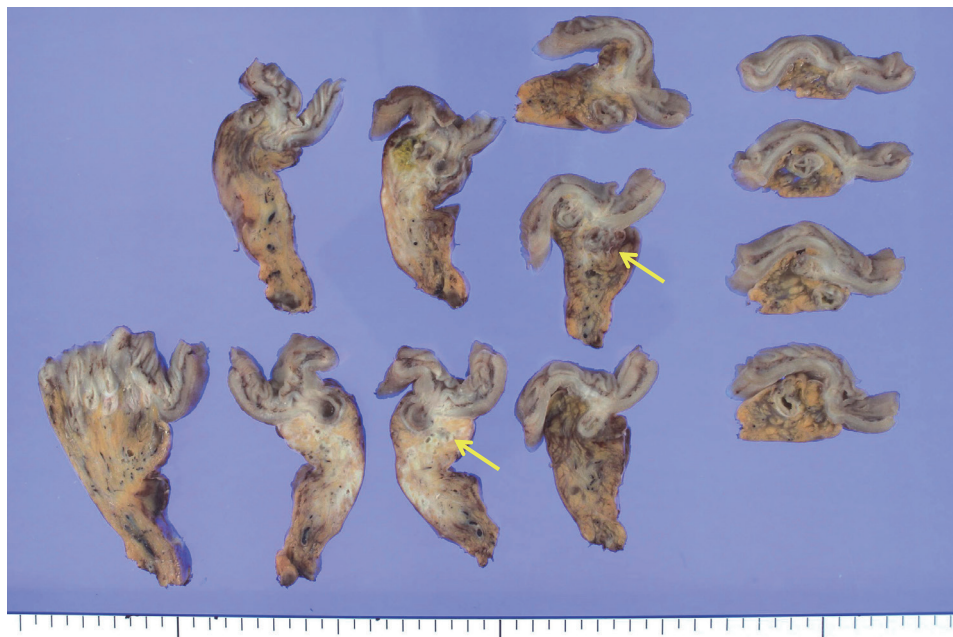


図3 手術標本 (肉眼像)

肉眼×1倍

空腸には憩室が多発しており (黄色矢印), 周囲組織には線維化が認められた.

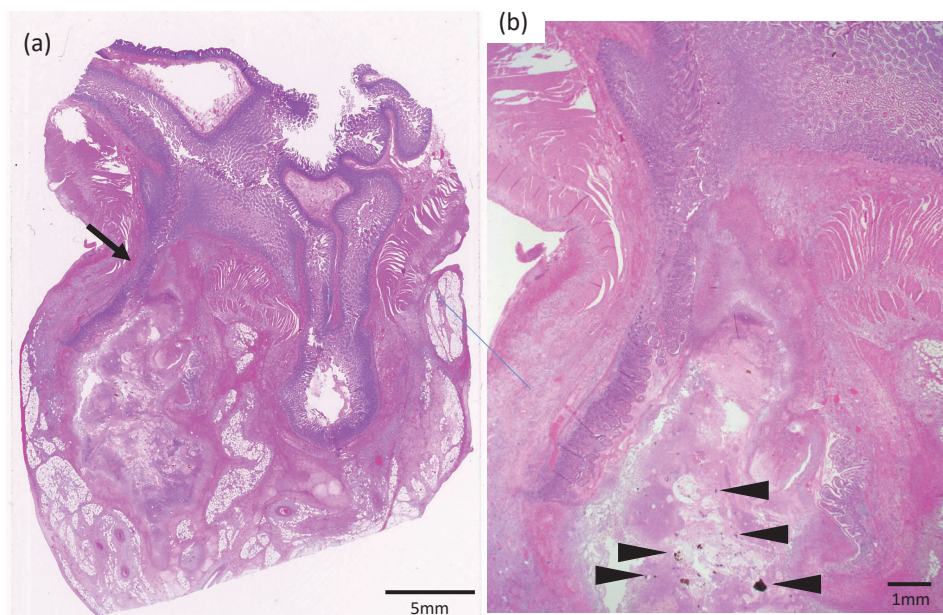


図4 HE染色

(a) ルーベ像×1倍

小腸粘膜は腸管外に突出し憩室を形成している (黒矢印). その憩室の粘膜は破綻し, 内腔は周囲組織と連続している.

(b) 1.2×10倍

破綻した憩室内には茶褐色の異物が認められる (黒矢尻).

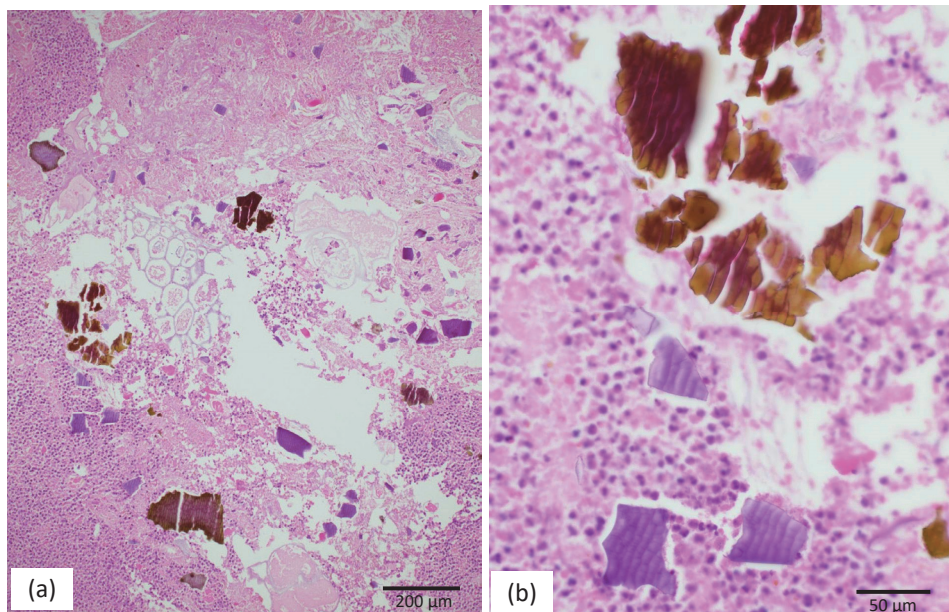


図5 HE染色

(a) 10 × 10 倍

破綻した憩室内には茶褐色や紫色の結晶様構造物が散見される。

(b) 40 × 10 倍

魚鱗様結晶物を認め、服薬内容からもセベラマー結晶と判断した。

大網被覆法や憩室縫縮法、小腸切除があるが、最初の2つの手技は死亡率が高いと報告されており、小腸切除が望ましいとされている^{2, 15)}。本症例でも開腹手術による小腸切除術を行い良好な臨床経過であった。手術標本では穿孔部分の小腸は周囲組織と癒着が認められており、ある程度経過した状態であったと思われる。

病理組織学的には、セベラマー結晶 (sevelamer crystal) は明るいピンク色などの色調によって形成された不規則で湾曲した魚鱗状の結晶物とされている¹²⁾。憩室穿孔を来した原因について、本症例では病理学的検討により消化管内に sevelamer hydrochloride の関与が疑われる sevelamer crystals を認めた。Yamaguchi らの既報¹²⁾ によれば、穿孔部位に sevelamer crystals を認めたことが sevelamer hydrochloride による消化管穿孔と判断された根拠であると結論している。本症例でも同様の病理学的所見であり、sevelamer hydrochloride が憩室穿孔に関与していた可能性がある。一方、Yamaguchi らの報告

例¹²⁾ では便秘の訴えがなかった事が記載されているが、本症例では慢性腎不全の併発症状である便秘が認められており刺激性下剤 (センノシド) を定期的に内服していたことから、もともと腸管内圧が上昇しやすい状態であった可能性がある。その他の内服薬については高容量の calcium polystyrene sulfonate により Kalimate crystal が出現し、Kalimate crystal により粘膜傷害を起こし消化管穿孔を発症したことが疑われた報告¹¹⁾ があるが、報告例に記載されている容量は15gであり、本症例での使用量の3倍量であった。また、基礎疾患に関しては、本症例の慢性腎不全は消化管憩室を来すとされる多発性嚢胞腎に起因するものではなく糖尿病性腎症であった。そして、切除標本中に明らかなアミロイドーシスの所見を認めなかった。以上より、本症例については便秘や加齢に伴い腸管に仮性憩室が形成され、便秘あるいは sevelamer hydrochloride といった腸管内圧上昇の病態が複合的に関与したことが憩室の多発および憩室

穿孔を来したものと考えた.

腹腔内膿瘍や消化管穿孔を疑う小腸憩室の診断には造影CTによる診断が有用とされる¹⁶⁾が, 本症例は精査として行われたUSで小腸憩室の穿通であることを診断可能であった. USはその特性上, CTを上回る方位分解能(2点分解能)を有するため, 小腸憩室の様な小さな病変や膿瘍の内部構造といった微細な組織情報が得られやすい¹⁷⁻²⁰⁾. また, USは放射線被曝のない非侵襲的な断層診断法であり, 条件に恵まれれば腎機能障害などの造影CTが行いにくい症例に対する非侵襲的な検索法として有用と思われる.

小腸憩室穿孔は稀な疾患であるが, 高齢男性で腹膜刺激兆候の乏しい腹痛と発熱を認めた場合は鑑別疾患の1つとして考える必要があり, 小腸憩室穿孔を疑った場合にはUSなどによる消化管の評価が重要である. また, 慢性腎不全症例で消化管穿孔を疑った場合は, 基礎疾患のみならず併存症に対する内服薬についても注意が必要である.

結 語

透析症例に認められた多発小腸憩室の憩室穿孔を報告した. 術前に行われた体外式腹部超音波検査所見と術材の病理組織像は同様の所見であった.

引用文献

- 1) Williams RA, Davidson DD, Serota AI, Wilson SE: Surgical problems of diverticula of the small intestine. *Surg Gynecol Obstet.* 1981; 152: 621-626.
- 2) Kassir R, Boucil-Bourlier A, Baccot S, *et al.*: Jejuno-ileal diverticulitis: Etiopathogenicity, diagnosis and management. *Int J Surg Case Rep.* 2015; 10: 151-153. doi: 10.1016/j.ijscr.2015.03.044.
- 3) Hubbard TJ, Balasubramanian R, Smith JJ: Jejunal diverticulum enterolith causing perforation and upper abdominal peritonitis. *BMJ Case Rep.* 2015; 14: 2015: bcr2015210095. doi: 10.1136/bcr-2015-210095.
- 4) Fidan N, Mermi EU, Acay MB, Murat M, Zobaci E: Jejunal Diverticulosis Presented with Acute Abdomen and Diverticulitis Complication: A Case Report. *Pol J*

- Radiol.* 2015; 80: 532-535. doi: 10.12659/PJR.895354.
- 5) 團野克樹, 大西直, 稲留遵一, 加納寿之, 東野健, 門田卓士: 小腸多発憩室の穿通による腸間膜膿瘍の1例. *日臨外会誌.* 2011; 72: 2153-2157. doi: 10.3919/jjsa.72.2153.
- 6) Benya EC, Ghahremani GG, Brosnan JJ: Diverticulitis of the jejunum: clinical and radiological features. *Gastrointest Radiol.* 1991; 16: 24-28. doi: 10.1007/BF01887297.
- 7) Kouraklis G, Glinavou A, Mantas D, Kouskos E, Karatzas G: Clinical implications of small bowel diverticula. *Isr Med Assoc J.* 2002; 4: 431-433.
- 8) Graña L, Pedraja I, Mendez R, Rodríguez R: Jejuno-ileal diverticulitis with localized perforation: CT and US findings. *Eur J Radiol.* 2009; 71: 318-323. doi: 10.1016/j.ejrad.2008.04.023.
- 9) Schloerick E, Zimmermann MS, Hoffmann M, Kleemann M, Laubert T, Bruch HP, Hildebrand P: Complicated jejunal diverticulitis: a challenging diagnosis and difficult therapy. *Saudi J Gastroenterol.* 2012; 18: 122-128. doi: 10.4103/1319-3767.93816.
- 10) Nozoe T, Matsumata T, Sugimachi K: Surgical strategy to save patients with colon perforation with chronic renal failure on long-term hemodialysis. *Hepatogastroenterology.* 2003; 50: 385-387.
- 11) Kao CC, Tsai YC, Chiang WC, Mao TL, Kao TW: Ileum and colon perforation following peritoneal dialysis-related peritonitis and high-dose calcium polystyrene sulfonate. *J Formos Med Assoc.* 2015; 114: 1008-1010. doi: 10.1016/j.jfma.2013.02.006.
- 12) Yamaguchi T, Ohyama S, Furukawa H, Sato N, Ohnishi I, Kasashima S, Kawashima A, Kayahara M: Sigmoid colon diverticula perforation associated with sevelamer hydrochloride administration: A case report. *Ann Med Surg (Lond).* 2016; 10: 57-60. doi: 10.1016/j.amsu.2016.07.020.
- 13) Swanson BJ, Limketkai BN, Liu TC, *et al.*: Sevelamer crystals in the gastrointestinal tract (GIT): a new entity associated with mucosal injury. *Am J Surg Pathol.* 2013; 37: 1686-1693.
- 14) Long B, Koyfman A, Lee CM: Emergency medicine evaluation and management of the end stage renal disease patient. *Am J Emerg Med.* 2017; 35: 1946-1955. doi: 10.1016/j.ajem.2017.09.002.
- 15) Galetin T, Galetin A, Vestweber KH, Rink AD: Systematic review and comparison of national and

- international guidelines on diverticular disease. *Int J Colorectal Dis.* 2018; 33: 261-272. doi: 10.1007/s00384-017-2960-z.
- 16) Lebert P, Millet I, Ernst O, Boulay-Coletta I, Corno L, Taourel P, Zins M: Acute Jejunoileal Diverticulitis: Multicenter Descriptive Study of 33 Patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2018; 210: 1245-1251. doi: 10.2214/AJR.17.18777.
- 17) 畠二郎, 楠裕明, 鎌田智明, 春間賢: 消化器疾患の診断における体外式超音波検査の有用性 (解説/特集). *映像情報 Medical.* 2004; 36: 498-502.
- 18) 畠二郎, 今村祐志, 眞部紀明, 春間賢: 消化管疾患における体外式超音波検査 (解説/特集). *Meblio.* 2013; 30: 84-92.
- 19) 中藤流以, 眞部紀明, 村尾高久, 藤田穰, 垂水研一, 鎌田智有, 秋山隆, 畠二郎, 日野啓輔, 春間賢: 同時性4重複癌の一例. *川崎医学会誌.* 2014; 40: 135-144. doi: 10.11482/KMJ-J40(2)135.
- 20) 中藤流以, 眞部紀明, 平井伸典他: 体外式腹部超音波が診断に有用であった十二指腸巨大 Brunner 腺過形成の一例. *川崎医学会誌.* 2016; 42: 57-68. doi: 10.11482/KMJ-J42(2)57.

〈Case Report〉

A dialysis patient with multiple intestinal diverticula in whom partial penetration was recognized.

Rui NAKATO¹⁾, Norikai MANABE¹⁾, Naomasa ISHIDA²⁾, Yasumasa MONOBE³⁾
Masaki MATSUBARA²⁾, Astushi URAKAMI²⁾, Minoru FUJITA¹⁾
Tomoki YAMATSUJI²⁾, Hiroshi IMAMURA¹⁾, Jiro HATA¹⁾
Ken HARUMA⁴⁾, Yoshio NAOMOTO²⁾

1) Department of Endoscopy and Ultrasound,

2) Department of General Surgery,

3) Department of Pathology,

4) Department of General Internal Medicine 2, Kawasaki Medical School

ABSTRACT Jejunal diverticula (JD) are considered to be rare and are asymptomatic in most cases. However, they are potentially associated with serious complications, such as diverticulitis and perforation/penetration, especially in the elderly. In the event of perforation/penetration, JD usually penetrates the mesentery, resulting in the formation of an abscess in the mesentery, which is difficult to diagnose, because there are no specific signs. Anion exchange resin agents, such as sevelamer hydrochloride (SH), are often used for hyperphosphatemia in dialysis patients, but the package insert cautions against the development of the adverse effect of gastrointestinal perforation. Herein, we report a case in which abdominal ultrasonography (US) was useful for the diagnosis of jejunal diverticular penetration in a hemodialysis patient. The patient was a male in his 70s who had been on hemodialysis for 18 years and was receiving SH 2.25g/day. He presented to a neighborhood hospital with a 10-days' history of fever. The fever did not improve with conservative therapy, and the patient was referred to our hospital. Physical examination revealed mild epigastric tenderness, but there were no signs of peritoneal irritation. Computed tomography (CT) was performed, and the presence of free air was suspected. Abdominal US performed subsequently showed multiple jejunal diverticula and abscess formation around the diverticulum. Furthermore, free air was recognized in the abscess, which was finally diagnosed as a mesenteric abscess complicating JD penetration. On the same day, jejunal resection was performed and histopathological examination of the surgical specimen revealed findings consistent with the US findings. Histopathology revealed sevelamer crystals in the penetrated diverticulum. US is useful for the diagnosis of penetration of JD in dialysis patients.

(Accepted on May 12, 2022)

Key words : **Intestinal diverticula, Dialysis, Penetration, Anion exchange resin agents,
Sevelamer hydrochloride**

Corresponding author

Rui Nakato

Department of Endoscopy and Ultrasound, Kawasaki
Medical School, 577 Matsushima, Kurashiki, 701-0192,
Japan

Phone : 81 86 462 1111

Fax : 81 86 462 7897