症例報告

MRSA による再燃性腹膜炎に対して一期的カテーテル入れ替え術を行い，腹膜透析を継続し得た一例

宮崎大学医学部内科学講座 循環器・腎臓内科学分野

福岡圭太，落合彰子 *，黒田彩加，野中智仁，谷口真典，藤元健太，馬場明子，稲垣浩子，菊池正雄，海北幸一，藤元昭一

Simultaneous catheter replacement for MRSA relapsing peritonitis allowing for continued peritoneal dialysis: A Case Report

Division of Cardiovascular Medicine and Nephrology, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, University of Miyazaki, Japan

Keita Fukuoka, Shoko Ochiai, Sayaka Kuroda, Tomohito Nonaka, Manafumi Taniguchi, Kenta Fujimoto, Akiko Baba, Hiroko Inagaki, Masao Kikuchi, Koichi Kaikita, and Shouichi Fujimoto

【要旨】

65 歳女性．長年の糖尿病歴から末期腎不全に至り腹膜透析（PD）導入となった 1 年後，MRSA 腹膜炎を発症した．VCM による治療が奏功したが再燃し，PD 排液細胞数を follow up しながら一期的 PD カテーテル入れ替え術を施行した．術前後に尿路感染症や CD 腸炎への治療を要したが回復し，術後 1 年間，腹膜炎の再発なく PD を継続し得た．PD における再燃性メチシリン耐性黄色ブドウ球菌（MRSA）腹膜炎は，PD 離脱の主要な原因であるが，適切な条件下での一期的カテーテル入れ替え術は，PD 離脱を回避し患者の QOL を維持するための有効な治療選択肢となり得る．

【Keyword】
腹膜透析，再燃性腹膜炎，MRSA 腹膜炎，カテーテル入れ替え術

I. 緒言

わが国の慢性透析患者は 2023 年末で 343,508 人となっているが，そのうち腹膜透析（PD）は 3.1 % と少数である [1]．原因として合併症による早期離脱，医療機関やスタッフが限られていること，患者自身や家族が手技を行う必要があること，そしてなにより情報提供が不十分であること等が挙げられていたが，近年は腎代替療法に関して Shared decision making（SDM）のアプローチが普及し，本邦でも腹膜透析を選択する患者が増加傾向にある．特に在宅医療である PD は超高齢者や担がん患者，その家族にとって高い QOL や満足度を提供できる面があり，非常に有用である．

一方，PD の離脱原因には腹膜炎やカテーテル閉塞などのカテーテル関連トラブル，透析効率の不足，被嚢性腹膜硬化症，在宅 PD 支援体制の不足などが知られているが，そのうち早期離脱，特に 1 年以内の離脱が問題となっており，その原因として Nakayama らは体液過剰（19 %），次いで PD 関連腹膜炎（17.6 %）の頻度が高いと指摘している [2]．PD 関連腹膜炎は腹膜機能の低下や死亡にもつながる重大な合併症で，異物であるカテーテルを腹部に有している PD 患者特有ともいえる感染症であり，適切な対応が必要である．

今回，再燃性 MRSA 腹膜炎に対し一期的カテーテル入れ替え術を行い PD を継続し得た症例を経験した．PD 関連腹膜炎は PD 離脱・HD 移行とされることも多いが，

受付日 :2025.8.5/ 受理日 :2025.8.15
* 連絡先 : 〒 889-1692 宮崎県宮崎市清武町木原 5200　宮崎大学医学部附属病院腎臓内科
tel:0985-85-1510（代表）/fax:0985-85-6596　shouko_ochiai@med.miyazaki-u.ac.jp

表 1

【尿定性・沈渣】		【血算】			【生化学】			【凝固】		
Pro	(3+)	WBC	11400	/μL	TP	6.72	g/dL	PT-INR	0.89	
OB	(+−)	Neut.	61.5	%	Alb	2.88	g/dL	APTT	31.1	sec
WBC	(−)	Lymph.	29.3	%	BUN	44.9	mg/dL	D−dimer	2.5	μg/mL
		Mono.	6.3	%	Cre	7.94	mg/dL			
		Eosin.	2.6	%	Na	139	mmol/L	【血清学】		
		Baso.	0.3	%	K	4.1	mmol/L	CRP	0.43	mg/dL
		Hb	11.0	g/dL	Cl	98	mmol/L			
		Ht	34.2	%	補正 Ca	8.7	mg/dL			
		Plt	24.5	万/μL	IP	3.5	mg/dL			
					LDL−C	70	mg/dL			
		【糖】			Fe	76	μg/dL			
		HbA1c	9.0	%	TIBC	289	μg/dL			
					Ferritin	142.3	ng/mL			
					iPTH	230	pg/mL			
					TSH	3.84	μIU/mL			
					FT4	0.96	ng/dL			
					BNP	63.3	pg/mL			

一定の条件では PD 継続が選択肢となる．初回の療法選択だけでなく，それぞれの臨床局面で適切な SDM を経て治療方針を検討すべきと考え，報告する．

Ⅱ. 症例

【患者】 65 歳，女性

【主訴】 腹膜透析（PD）排液混濁

【既往歴】

X−17 年　子宮筋腫に対し子宮全摘 + 両側付属器切除術

X−9 年　大腸癌に対し内視鏡的粘膜切除術

X−8 年　白内障手術

X−1 年 4 月　細菌性肺炎

（起炎菌：Haemophilus influenzae）

【家族歴】 母 : 大腸癌，糖尿病，脳梗塞，父：前立腺癌，祖父母 : 糖尿病

【生活歴】 喫煙歴 : なし，飲酒歴 : なし，アレルギー : なし

【現病歴】

X−23 年，2 型糖尿病及び高血圧症を指摘され加療を開始されたが，通院を自己中断していた．X−17 年には糖尿病の合併症と思われる神経因性膀胱に対し自己導尿を開始した．X−10 年には HbA1c 14.6 % で糖尿病性腎症，両側増殖性糖尿病網膜症を認めており，糖尿病内科へ定期通院を開始し，教育入院が行われ，インスリン療法が開始された．X−2 年 9 月にうっ血性心不全で入院した際，Cre 6.02 mg/dL であったため当科を紹介受診した．腎代替療法について PD を希望し，X−2 年 10 月に導入となった．CAPD を継続し経過は良好であったが，PD 導入から 1 年経過した X−1 年 10 月に初めて PD 排液混濁を認めた．腹痛，出口部感染はなく，PD 排液の WBC 1100 /μL で排液からは MRSA が検出され，バンコマイシン（VCM）1.5 g を 7 日おきに腹腔内投与で約 3 週間加療し速やかに改善した．しかし，治療を終了した約 2 週間後の X−1 年 11 月に再度 PD 排液混濁があり来院した．

【外来経過（図 1）】

PD 排液の細胞数は 1300 /μL で前回同様に MRSA が検出され，再燃性 MRSA 腹膜炎と診断した．VCM 1.5 g を 7 日おきに腹腔内投与で 11 月には PD 排液の細胞数は 100 /μL と速やかに減少し，12 月には排液培養陰性を確認した．バイオフィルム形成も考慮しリファンピシン（RFP）600 mg/ 日内服を併用したが，収縮期血圧 200 mmHg 超の血圧上昇があり，RFP による降圧薬との相互作用と判断し，同薬を中止とした．患者と今後の方針を話し合い，腹膜透析の継続を希望したため，カテーテルの一期的入れ替えを行う目的で X 年 1 月 24 日に当科へ入院した．

【入院時現症】

身長 162 cm，体重 97.6 kg，BMI 37.2，体温 36.7 ℃，血

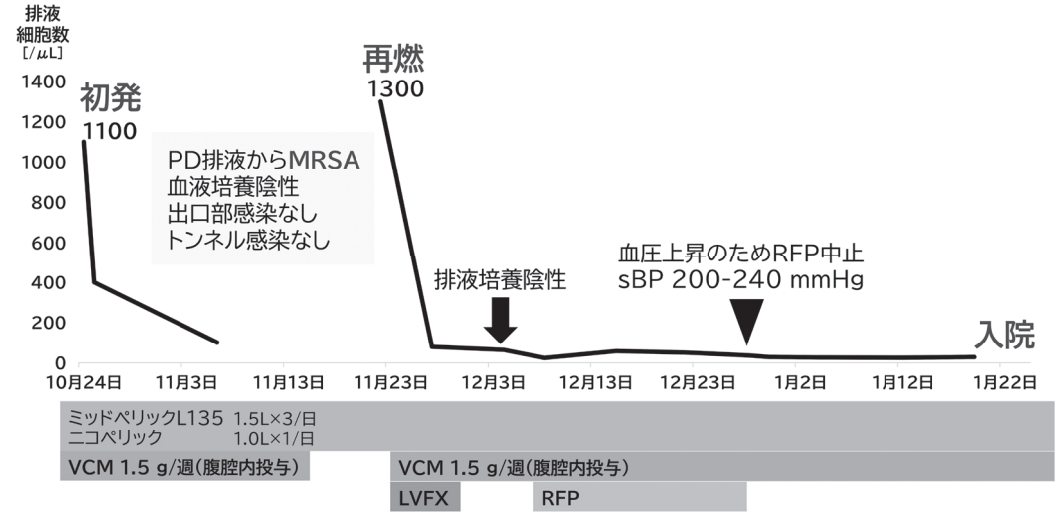

図 1. 外来経過

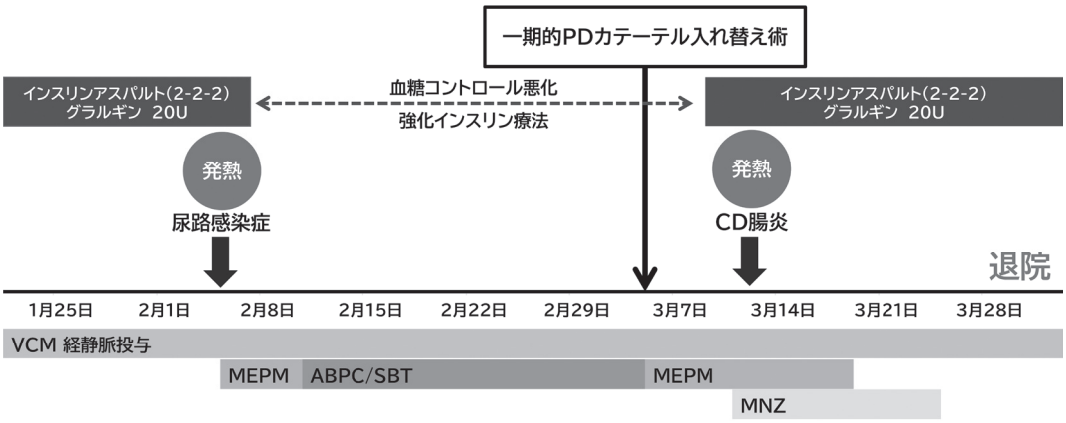

図 2. 入院後経過

圧 152/81 mmHg，脈拍 77/ 分（整），呼吸回数 16 回 / 分，SpO_2 97 %（室内気），意識清明
頭頸部 : 眼瞼結膜蒼白なし
リンパ節 : 頸部・腋窩・鼠径リンパ節を触知しない
胸部 : 呼吸音 清　心雑音なし
腹部 : 膨満・軟，圧痛なし，PD カテーテル留置，トンネル感染なし，出口部感染なし
四肢 : 両下腿浮腫あり

【検査成績】

Table 1 に入院時検査成績を示す．インスリン使用下で HbA1c は 9.0 % と血糖コントロールは不良であった．WBC 11,400/μL，CRP 0.43 mg/dL と炎症反応の上昇を認めた．

【入院後経過（図 2）】

PD 関連腹膜炎に対して，入院前まで VCM 1.5 g/ 週の腹腔内投与を行い，第 2 病日の VCM のトラフ値は 14.35 μg/mL であった．入院後は VCM 0.5 g/48 時間の点滴投与とし，術前に向けて血中濃度を 20 μg/mL 程度を目標とした．PD メニューは在宅と同メニューの CAPD（ミッドペリック L135 1.5 L × 3/ 日 + ニコペリック 1.5 L × 1/ 日）とした．手術直前の第 13 病日，38℃ 台の発熱，WBC 13,400/μL，CRP 3.84 mg/dL，尿中白血球（3+）を認め，尿路感染症としてメロペネム（MEPM）0.5 g/ 日を併用し，一旦手術は延期とした．その後，感染症に伴い血糖コントロールの悪化も認め，強化インスリン療法（最大使用用量はインスリンアスパルト 18-16-12 単位，グラルギン 50 単位）を要した．第 42 病日に一期的 PD カテーテル入れ替え術を行った．術後，下痢と発熱が見られ，CD 腸炎の診断でメトロニダゾール内服を開始した．その後軽快し第 62 病日には CRP も

陰性化した．PD に関しては，メニュー変更は行わずに継続し，VCM は第 64 病日を最終投与とし，自宅退院とした．

【手術詳細】

術前後のカテーテル留置部位を示す（図 3A）．もともと留置していた PD カテーテルは KT カテーテル（カフ間 13 cm）で，第 1 カフは左下腹部に位置し，右側腹部に出口部を作成していた（図 3A）．新規カテーテルは旧カテーテルとクロスしないよう，図 3B のようにマーキングした．全身麻酔＋硬膜外麻酔下のもと，手術を行った．先に定型的に新規カテーテル留置を行い，カテーテルチタニウムアダプタ，延長チューブと接続後，創部や新規カテーテルをドレッシング保護した上で，旧カテーテル抜去に移行した．第 1 カフ，第 2 カフをそれぞれ剝離しカテーテルを抜去後，創部をそれぞれ洗浄し閉創，手術を終了した．

Ⅲ. 考察

一般に，透析患者は易感染性であり，感染症は死因の第一位である[1]．PD 関連腹膜炎の危険因子には糖尿病，肥満，人種，気候，うつ病，ストーマ，尿失禁または便失禁を伴う場合などが報告されている[3]．患者の手技も重要な要素で，タッチコンタミネーションのリスクを上昇させる．PD 開始後 6 か月でほとんどの患者は手間を省き，標準的な交換手法・無菌操作を順守していなかったという報告[4]もあり，導入期の教育だけでなく適切なタイミングでの再教育が望まれる．一方で，治療システム（手動式，機械式）の違いによる腹膜炎の発症率に差はなく，また，APD と CAPD やカテーテルの形状でも発症率に差はないとも報告される[5]．

PD 関連腹膜炎の感染経路は様々で，大きくは外因性感染と内因性感染の 2 つに分類される．さらに，外因性感染の中でもバッグ交換手技，操作上のミスによる経カテーテル感染，出口部感染や皮下トンネル感染からの波及による傍カテーテル感染，カテーテル挿入時のカテーテル感染の 3 つに分類できる[6]．また，内因性感染は経腸管感染，血行性感染，経膣感染などが挙げられる．起炎菌はグラム陽性菌，グラム陰性菌，真菌，抗酸菌など多岐にわたる．最も多いのはコアグラーゼ陰性ブドウ球菌で，本邦の報告ではグラム陽性球菌が 42.7 %，うち Staphylococcus 属が 21.5 % で最多とされている[7]．起炎菌が判明しない培養陰性もみられ，ISPD の腹膜炎ガイドラインでは培養陰性は 15 % 未満にすることが望ましいとされる[8]．本邦では培養陰性率は 23.4 % との報告もあり[9]，離脱の一因となっている可能性がある．治療は経験的治療としてグラム陽性菌に対する第一世代セファロスポリンまたはバンコマイシンと，グラム陰性菌に対する第 3 世代セファロスポリンまたはアミノグリコシドを投与することが推奨されている．原因菌に応じて抗菌薬の治療期間が示されているが，なかには再発性・再燃性・反復性，そして難治性腹膜炎となる場合もある．非再燃性腹膜炎と比較し再燃性腹膜炎では治癒率が低く，その場合は PD 離脱も検討すべきとされる．再発・再燃しやすい菌として黄色ブドウ球菌があり，カテーテルにバイオフィルムを形成しやすいことが理由に挙げられている．また，緑膿菌は難治性になりやすく，真菌性では生命予後の問題から速やかにカテーテルを抜去すべきと明記されている[6]．

感染を契機にカテーテルを抜去し，一定期間経過して再度 PD カテーテルを留置し PD を再開できた報告は散見されるが，全身状態，一時的な血液透析・感染症・抗菌薬投与などに関連した残腎機能低下，再度カテーテルを留置する際の手術侵襲や患者の希望など，懸念点は多岐にわたり，実際は PD 離脱・HD への移行を選択することが多い．一方, ISPD ガイドラインでは，再燃性，再発性または反復性腹膜炎において出口部・トンネル感染の併発がない場合に限り, PD 排液培養が陰性化し PD 排液中の白血球数が 100/μL を下回れば，PD カテーテルの抜去と再導入を同時に行うことを検討できる（一期的入れ替え）としている[8]．限られた条件下ではあるが，併存症を有することが多い透析患者において手術が一度という利点は大きく，また，患者の QOL を維持したまま PD を継続できるというメリットがあり, PD 離脱回避の選択肢になり得る．一期的カテーテル入れ替え術は緑膿菌や黄色ブドウ球菌への実施例もみられ，Majkowski らは一期的カテーテル入れ替え術を行った 34 例のうち，85 % でその後再燃・再発なく PD が継続できたと報告[10]している．また，Viron らは表皮ブドウ球菌 5 例，黄色ブドウ球菌 2 例，溶連菌 1 例，腸球菌 1 例，培養陰性 2 例の腹膜炎計 11 例に対し一期的カテーテル入れ替え術を行い，全例で PD が継続できたと報告[11]している．以上からも，実施条件を満たす患者においては PD 継続を念頭に置いた有用な選択肢と言える．

本症例では初回の腹膜炎で MRSA が検出され，その後，再燃し，MRSA のカテーテルへのバイオフィルム形成が疑われた．MRSA が検出された場合は HD への移行の独立した危険因子とされており，カテーテル抜去の適応となるため，本症例でも PD 離脱，HD への移行を検討した．しかし患者は長年の糖尿病歴のため起立性低血

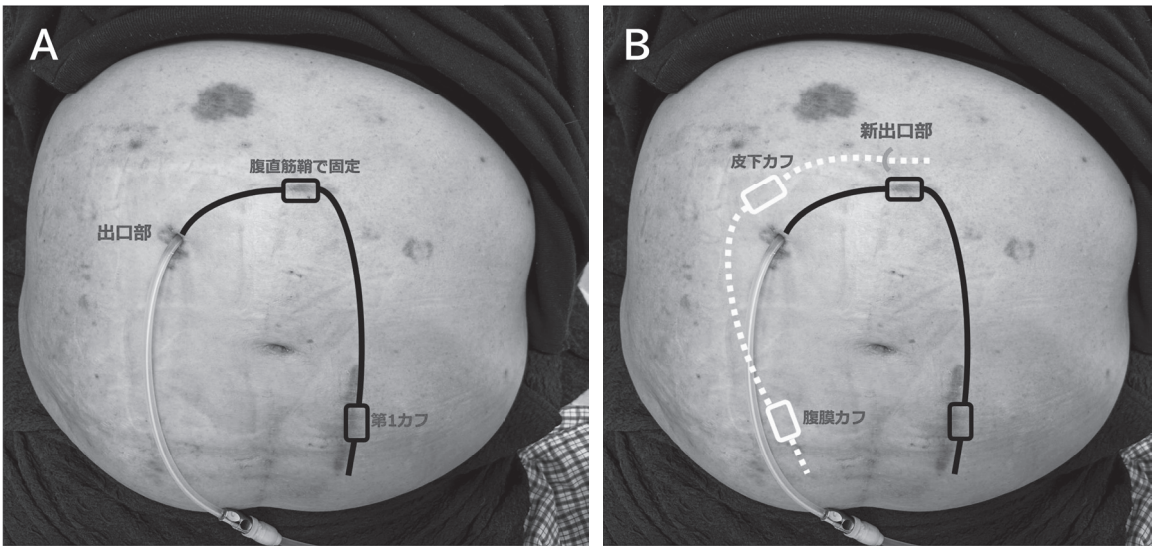

図 3. 術前後のカテーテル留置 (実線：旧カテーテル，点線：新規カテーテル留置予定部位)
(A) 手術前．第 1 カフは左下腹部に位置し，第 2 カフは腹直筋鞘で固定．
右側腹部に出口部をおいていた
(B) 第 1 カフは反対側である右下腹部におき，出口部を横向きに作成した

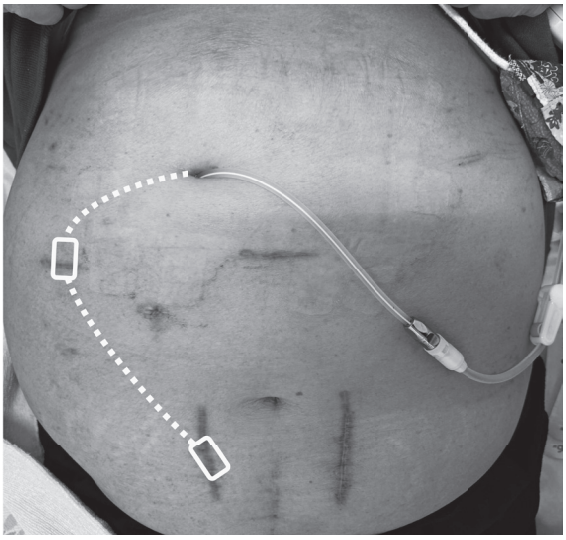

図 4.　術後約 1 年．感染のトラブルなく経過した

圧や膀胱直腸障害による便失禁などもあり，自宅で行える PD の継続を希望した．透析，糖尿病に加え，高度肥満もあり全身麻酔・手術のハイリスクであったが，出口部・カテーテル感染はなく，VCM 腹腔内投与で PD 排液中の白血球数は 100/μL 以下を維持しており，一期的カテーテル入れ替え術を選択した．上記経過にあるように，入院中に尿路感染症や CD 腸炎，血糖コントロール悪化などで難渋しており，仮に二期的な手術計画であれば，感染症治療中の PD カテーテル留置術を避ける事態となり，結果的に PD 離脱へと向かっていた可能性が高いと推察する．また，手術に関しては KT カテーテルの第 1 カフと出口部を対側に置いていたことから，MRSA 腹膜炎の再燃を防ぐため，特に慎重な計画と工夫を要した．MRSA によるバイオフィルム形成が疑われていたため，旧カテーテル抜去に伴う細菌播種から新しいカテーテルや創部を防御し，術中のクロスコンタミネーションを回避すべく，新規カテーテルの留置と創部の完全な閉鎖・保護を先に行い，その後に旧カテーテルを抜去する手順を踏んだ．また，旧トンネルからの感染波及を懸念し，新規カテーテルの皮下トンネルは，旧トンネルと交差しない組織層を走行するようデザインした．患者自身の体格も幸いし，新規カテーテルを安全に留置するスペース

があったが，小柄な体格であれば困難だったかもしれない．今後の primary PD 導入の際にカテーテルデザインを慎重に検討する契機ともなった．以上の結果，一期的入れ替えと術前後の手技の再指導もあり，入れ替え術から 1 年間，一度も感染症を起こすことなく PD を継続できている（図 4）．

透析導入期の SDM は重視されているが，腎代替療法の変更に関連した SDM の提供は十分とは言えず，特に PD の実施数が少ない施設においては，PD 継続・離脱についての選択は施設間・医師による偏りが大きいことが推測される．腹膜炎を発症し PD カテーテル抜去後に HD への移行となる症例は数多く存在するが，本症例のように手術リスクが高い患者も数多く存在する中，一つの選択肢として一期的カテーテル入れ替え術を検討することは有意義だと考える．

●利益相反
なし

【参考文献】

1）正木崇生 , 花房規男 , 阿部雅紀 , 他 . わが国の慢性透析療法の現況（2023 年 12 月 31 日現在）. 透析会誌 57: 543–620, 2024.
2）Nakayama M, Miyazaki M, Honda K, et al. Encapsulating peritoneal sclerosis in the era of a multi-disciplinary approach based on biocompatible solutions: the NEXT-PD study. Perit Dial Int 34: 766–774, 2014.
3）Ballinger AE, Palmer SC, Wiggins KJ, et al. Treatment for peritoneal dialysis-associated peritonitis. Cochrane Database Syst Rev 2014: CD005284, 2014.
4）Dong J, Chen Y. Impact of the bag exchange procedure on risk of peritonitis. Perit Dial Int 30: 440–447, 2010.
5）Beduschi Gde C, Figueiredo AE, Olandoski M, et al. Automated peritoneal dialysis is associated with better survival rates compared to continuous ambulatory peritoneal dialysis: a propensity score matching analysis. PLoS One 10: e0134047, 2015.
6）腹膜透析ガイドライン改訂ワーキンググループ編 . 腹膜透析ガイドライン 2019. 医学図書出版 , 東京 , 2019.
7）Mizuno M, Ito Y, Tanaka A, et al. Peritonitis is still an important factor for withdrawal from peritoneal dialysis therapy in the Tokai area of Japan. Clin Exp Nephrol 15: 727–737, 2011.
8）Li PK, Szeto CC, Piraino B, et al. ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. Perit Dial Int 42: 110–153, 2022.
9）樋口千恵子 . 2013 年の本邦の腹膜炎の現況―実態調査結果から―. 腎と透析 79（別冊 腹膜透析 2015）: 20–22, 2015.
10）Majkowski NL, Mendley SR. Simultaneous removal and replacement of infected peritoneal dialysis catheters. Am J Kidney Dis 29: 706–711, 1997.
11）Viron C, Lobbedez T, Lanot A, et al. Simultaneous removal and reinsertion of the PD catheter in relapsing peritonitis. Perit Dial Int 39: 282–288, 2019.