

## 症 例

# 腹膜透析カテーテル皮下トンネル感染に対しカテーテルを温存しえた1例

## —腹直筋・筋膜弁と周期的持続灌流併用局所陰圧閉鎖療法を用いた新たな治療法—

田中 瑞希<sup>1)2)</sup>, 馬場 香子<sup>1)2)</sup><sup>1)</sup>北里大学メディカルセンター形成外科<sup>2)</sup>北里大学医学部形成外科・美容外科学

(2021年5月27日受付)

**要旨：**【緒言】腹膜透析 (Peritoneal dialysis ; PD) カテーテル感染が生じた場合、通常はカテーテル抜去が必要となる。我々は PD カテーテル皮下トンネル感染を生じた症例に対して独自の工夫を行い、PD カテーテルを温存し得た。これまでに当該方法の報告は認められず、自験例から若干の知見を得たため報告する。

【症例】症例は78歳の男性、既往症に2型糖尿病、不整脈等を認めた。PD カテーテル挿入後、約2カ月で皮下トンネル感染を生じた。PD カテーテル温存のため、膿瘍切除・unroofing・cuff shaving・出口部変更術と腹直筋・筋膜弁形成術を行い、術後管理に周期的持続灌流併用局所陰圧閉鎖療法 (Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwelling ; NPWTid) を用いた。術後約3週間でPD カテーテルを温存して感染は治癒し、術後1年3カ月目まで再燃は認めない。治療期間中に腹膜透析の中断はなかった。

【考察】自験例では感染制御のため血流良好な筋・筋膜を利用し、術後NPWTidを併用したことでPDカテーテルを温存し得たと考える。本治療法は患者的負担軽減と早期社会復帰に有効であった。一方、感染制御を困難にする異物のカテーテルを温存しており感染再燃の可能性は否定できないため、注意深い経過観察が必要であると考えられた。

(日職災医誌, 69 : 285—289, 2021)

## —キーワード—

腹膜透析カテーテル皮下トンネル感染, 周期的持続灌流併用局所陰圧閉鎖療法 (Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwelling ; NPWTid), カテーテル温存

## 緒 言

腎代替療法の一つである腹膜透析 (Peritoneal dialysis ; PD) は就労や就学を維持しやすい治療法である。この合併症にPDカテーテル皮下トンネル感染がある<sup>1)</sup>。カテーテルのような異物存在下の感染は難治であるため、この治療には通常はカテーテル抜去が必要とされる<sup>2)3)</sup>。PDカテーテル抜去後は、治療の選択肢の減少や血液透析が必要となる事などがあり、これらから社会活動の制限が生じることを懸念し、PDカテーテル温存を望む症例も存在する。一方、現在の腹膜透析ガイドラインでは、PDカテーテル関連感染へのカテーテルを温存した治療方法は確立されていない<sup>2)</sup>。

我々はPDカテーテル皮下トンネル感染に対し、腹直筋・筋膜弁を用いた出口部変更術と周期的持続灌流併用局所陰圧閉鎖療法 (Negative Pressure Wound Therapy

with Instillation and Dwelling ; NPWTid) を併用した治療を行い、カテーテルを温存し得た症例を経験した。これまでに当該方法の報告は認められず、自験例から若干の知見を得たため報告する。

## 症 例

症例は78歳の男性であり、既往症に2型糖尿病、慢性腎不全、腎性貧血、発作性心房細動、高度房室ブロックを認めた。PDカテーテル挿入後、約2カ月で皮下トンネル膿瘍を発症した。腎臓内科での保存的治療で改善せず、PDカテーテル温存を希望し当科へ紹介された。

治療の流れを図1に、当科初診時の状態を図2a, b, 模式図を図3に示した。初診時の創部細菌培養結果は *Staphylococcus aureus* (メチシリン耐性なし) であった。入院して5日間の創部洗浄と軟膏処置を行った後、手術を施行した。手術は、トンネル開放 (unroofing), 膿瘍切

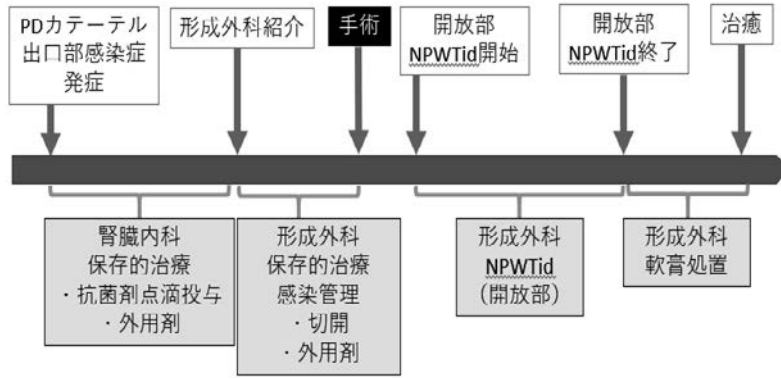


図1 治療の流れ

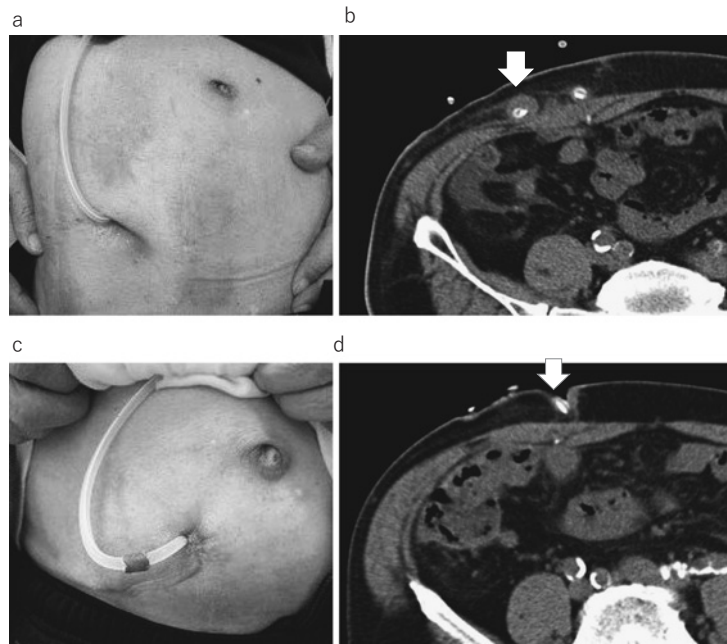


図2 初診時所見と治療時所見

- a. 初診時所見：出口部から排膿を認めた。
- b. 術前 CT 所見：カテーテル周囲の皮下に膿瘍形成（矢印）を認めた。
- c. 治療時所見：出口は頭側へ移動し，外部カフは体外となった。
- e. 術後 CT 所見：膿瘍は消失（矢印）し，カテーテル出口部は変更された。

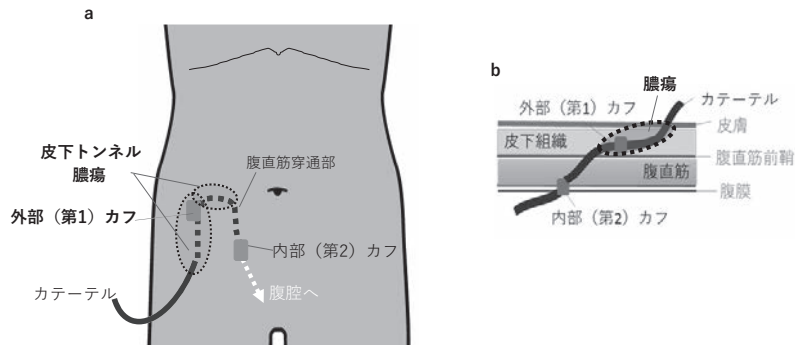


図3 PDカテーテル皮下トンネル感染時の模式図

- a. PDカテーテルは皮下組織を弧状に配置され，内部カフは腹直筋下，外部カフは筋膜直上に固定されていた。カテーテルに沿って感染が生じていた（皮下トンネル感染）。
- b. 外部カフ周囲から出口部にかけて，主に皮下組織に膿瘍が形成された。

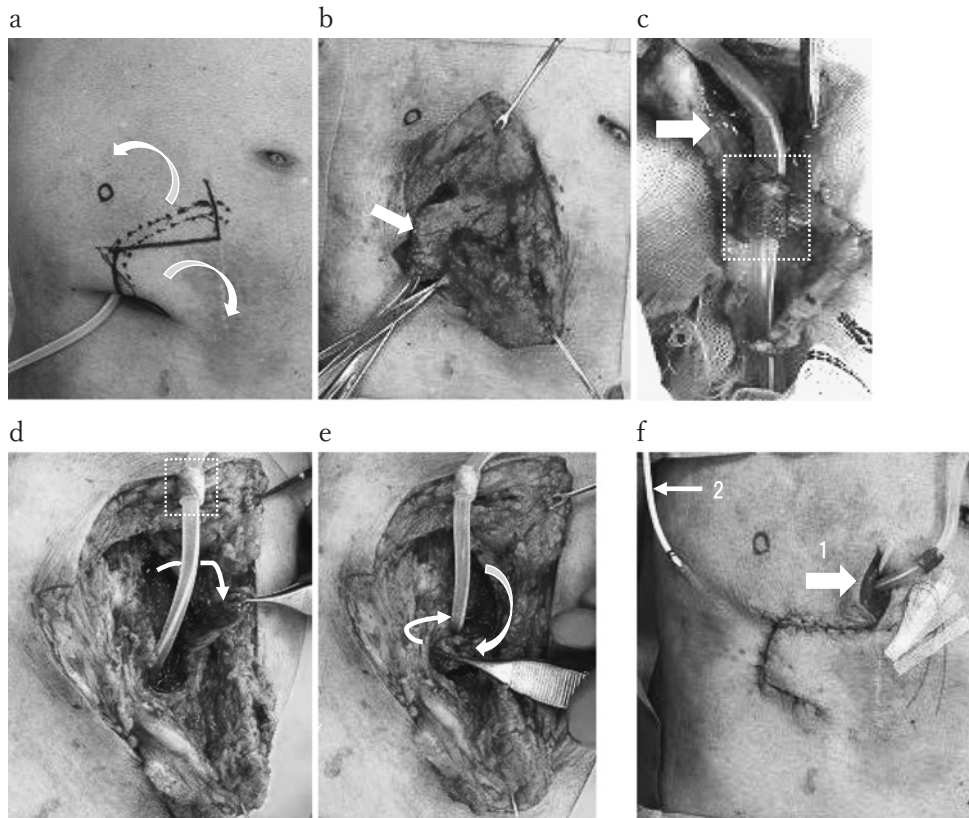


図4 手術

- a. 皮下カテーテル周囲膿瘍直上をジグザグに切開し、左右に展開した(矢印)。
- b. 膿瘍(矢印)を最深部の腹直筋まで切除した。
- c. カテーテルを温存して筒状の膿瘍(矢印)を切除し、外部カフ(点線枠内)をシェービングした。
- d. 腹直筋前鞘と腹直筋に筋・筋膜弁を作成し、挙上した(矢印)。カフの表層はシェービングされ膿の付着がなくなった(点線枠内)。
- e. 筋・筋膜弁を翻転してカテーテルの腹直筋穿通部に巻き付け(矢印)、先端を腹直筋前鞘に固定した。
- f. 外部カフは体外に出し、体表の出口は開放創(矢印1)とした。膿瘍切除部にドレーン(矢印2)を留置して手術を終了した。

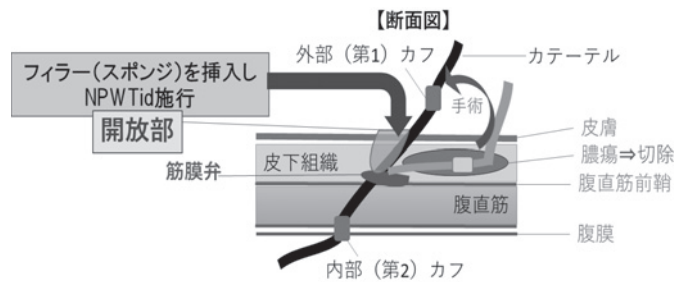


図5 術後管理

手術創の最深部は開放し、術後にNPWTid用のフィラー(スポンジ)を挿入してNPWTidを施行した。

除, cuff shaving, 出口部変更を行った後, 筋・筋膜弁形成術を施行した(図4)。膿瘍切除の際に筒状の膿瘍を切り開くと, 露出した外部カフは表層に粘性の高い組織が付着していた。感染の再燃が懸念されたため, 手術終了時には創最深部を開放創とし, 術後に開放部が洗浄できるように図った。術後に創部の止血を確認し, 開放部にNPWTid用フィラー(スポンジ)を挿入し, VAC Ultra®

(KCI社)を用いてNPWTidを施行した。NPWTidは, 液量8mlで10分間浸漬する洗浄を4時間毎に行い, 次の洗浄までの間は125mmHgの陰圧をかけた。術後管理の模式図を図5に示した。感染再燃がないことを確認し, 徐々に挿入するフィラーを浅くして, 軟膏処置で治癒が期待できる状態となった時点でNPWTidを終了とした。術後1~6日目にNPWTidを使用し, 術後7~22日目に



軟膏治療，術後 19 日目で退院し，術後 23 日目に治癒した。治療期間中に腹膜透析を中断することはなかった。治癒後はカテーテルを引っ張らないようテープ固定を指導した。治癒時の状態を図 2c, d に示した。術後 1 年 3 カ月の現在，感染の再燃はなく PD を継続している。

## 考 察

2018 年の日本透析医学会の報告では PD は全透析患者のうちの 2.8% を占める<sup>4)</sup>。一般に在宅で行えて血圧変動の少ない PD は，血液透析 (hemodialysis; HD) と比較して就労など社会活動に制限が少なく QOL が維持しやすい<sup>5)</sup>。また，PD は HD より患者予後が優れ<sup>6)7)</sup>，医療経済の面でも有利とされる報告もある<sup>5)8)</sup>。これらより残腎機能を有する末期腎不全患者には，まず PD を導入すること (PD ファースト) を推奨する報告がある<sup>9)</sup>。

PD の合併症の一つである PD カテーテル関連感染は「PD カテーテルの組織通過部分の外周囲における病原体感染」と定義され，臨床診断基準は「出口部感染は出口からの膿性浸出液が認められる状況，皮下トンネル感染は皮下トンネル部に沿って臨床的な炎症所見または超音波による液体貯留所見が認められる状況」とされる<sup>4)</sup>。感染経路は通常，出口部からカテーテルに沿って波及し，感染が内部カフに至ると PD 関連腹膜炎に進展する<sup>2)</sup>。これは死に至ることもある重篤な合併症である<sup>10)~12)</sup>。腹膜透析ガイドライン 2019<sup>2)</sup>によると，出口部・皮下トンネル感染に対する治療は，まず有効な抗生剤投与が推奨される。3 週間の抗菌薬投与によっても治療が得られない場合に「難治性感染」と定義し，一般的にはカテーテル抜去が必要となる。腹膜炎を伴わない場合，抗菌薬の投与下で感染した PD カテーテルの抜去と新しい出口部から新たな PD カテーテル再挿入を一期的に行うことが推奨されている<sup>12)</sup>。しかしながら，再挿入した PD カテーテルが感染すると再々度の挿入部位の選択に難渋し HD を導入せざるを得なくなるなど，治療の選択肢に制限が生じる。一方，カテーテルを温存する外科的治療として，unroofing 法<sup>13)14)</sup> (± cuff shaving 法<sup>15)</sup>)，出口部変更術<sup>16)</sup>などが 2017 年の国際腹膜透析学会によるガイドライン/勧告において提唱されているが<sup>12)</sup>，これらに関するランダム化比較試験はまだ完成しておらず，治療法としては確立されていない<sup>2)12)</sup>。

自験例はガイドラインに準じると難治性感染であり，感染制御のためには従来はカテーテル抜去が推奨される状態であった。しかしながら，新たなカテーテルで PD を再開するまでの期間は HD を要すること，それに伴い社会生活に制限が生じること，再感染した場合の選択肢が HD のみになってしまうことから，カテーテル温存を患者が強く望んだ。加えて，自験例の膿瘍は皮下組織に存在し筋層に及んでいなかった。これらより我々は，皮下組織までの感染を制御し PD カテーテル温存を目標と

した治療を行った。このため手術では，皮下のカテーテル周囲膿瘍—トンネル感染部—を取り残しがないように出口部皮膚から腹直筋前鞘まで一塊に切除し，トンネルを開放し (unroofing)，カテーテルを損傷しないよう膿瘍に接するスポンジ状のカフの表層を可及的に除去し (図 4c, d) (cuff shaving)，カテーテルを温存し皮下にあった部位を体外に出す出口部変更術を行った。さらに独自の工夫として，血流良好な腹直筋・筋膜弁を作成し，腹直筋前鞘穿通部でカテーテル周囲に巻き付けた。これは，カフの代替として深部への感染防御を目的とするものである。加えて術後管理では，再燃が懸念される最深部を開放創として NPWTid で定期的な洗浄を行い<sup>17)</sup>，陰圧をかけることで創傷治癒に有利な環境を整備し術後管理を行った<sup>18)</sup>。これらにより，感染の再燃が生じずに局所の治癒が可能であったと考えられた。自験例の治療戦略は，PD カテーテル皮下トンネル感染に対し低侵襲かつ有効であると考えられた。なお，骨固定の金属が露出する創に対して NPWTid が有用であるとの報告<sup>17)19)</sup>はあるが，長期的に感染の再燃は否定できないため注意深い経過観察が推奨されており<sup>17)</sup>，長期的な経過観察を行い検討していく必要があると考えられた。

一方，自験例のリスクとして，軟部組織のカフが 2 カ所から 1 カ所となること，皮下ルートが短縮することから，固定性の脆弱化と表層の感染が腹膜炎に波及しやすくなることが考えられる。今後，これらのリスクへの対応が必要であろう。また課題として，感染制御を困難にする異物であるカテーテルを温存する自験例の手術方法は妥当であるか，NPWTid による洗浄の深部へ影響はあるか，などの検討が必要であると考えられた。

## 結 語

我々は PD カテーテル皮下トンネル感染に対し，腹直筋・筋膜弁を用いた出口部変更術と NPWTid を術後管理に併用しカテーテルを温存し得た。課題は残るが，新たな治療戦略となりえると考えた。

[COI 開示] 本論文に関して開示すべき COI 状態はない

## 文 献

- 1) 中元秀友：腹膜透析 up to date. *Nephrology Frontie* 13 (2) : 146—152, 2014.
- 2) 日本透析医学会 学術委員会 腹膜透析ガイドライン改定ワーキンググループ編：腹膜透析ガイドライン 2019. 第 1 版. 東京，医学図書出版，2019.
- 3) 武本佳昭，長沼俊秀：腹膜透析カテーテルトラブル対処法. *泌尿器外科* 31 (7) : 1009—1014, 2018.
- 4) 新田孝作，政金生人，花房規男，他：わが国の慢性透析療法の実況 (2018 年 12 月 31 日現在). *日本透析医学会雑誌* 52 (12) : 679—754, 2019.
- 5) Trehan C, Liu FX, Arici M, et al: Peritoneal dialysis and in-centre haemodialysis: a cost-utility analysis from a UK payer perspective. *Appl Health Econ Health Policy* 12 (4): 409—420, 2014.

- 6) 浜崎敬文：在宅医療・介護連携の現場における医療機器の役割 在宅透析療法, 医療機器学 86(1) : 12—18, 2016.
- 7) Kumar VA, Sidell MA, Jones JP, et al: Survival of propensity matched incident peritoneal and hemodialysis patients in a United States health care system. *Kidney Int* 86 (5): 1016—1022, 2014.
- 8) 中元秀友：医療経済からみた高齢者透析. 腎と透析 86 (6) : 673—684, 2019.
- 9) 岸田杏子：PDファースト・PDラスト. 臨床透 34 (13) : 1521—1528, 2018.
- 10) Mizuno M, Ito Y, Suzuki Y, et al: Recent analysis of status and outcomes of peritoneal dialysis in the Tokai area of Japan: the second report of the Tokai peritoneal dialysis registry. *Clin Exp Nephron* 20: 960—971, 2016.
- 11) Lee JH, Park SH, Lim JH, et al: Impact of dialysis modality on technique survival in end-stage renal disease patients. *Korean J Intern Med* 31: 106—115, 2016.
- 12) Szeto CC, Phili Li PK, Johnson DW, et al: ISPD GUIDELINES/RECOMMENDATIONS. *Perit Dial Int* 37 (2): 141—154, 2017.
- 13) John HC, Raoul JB: Surgical salvage of peritoneal dialysis catheters from chronic exit-site and tunnel infections. *Am J of Surgery* 190: 4—8, 2005.
- 14) Terawaki H, Nakano H, Ogura M, et al: Unroofing surgery with en bloc resection of the skin and tissue around the peripheral cuff. *Perit Dial Int* 33: 573—576, 2013.
- 15) Yoshino A, Onda M, Ikeda M, et al: Merit of the cuff-shaving procedure in children with chronic infection. *Pediatr Nephrol* 19: 1267—1272, 2004.
- 16) 都筑優子, 西澤欣子, 窪田 実, 他：PDカテーテルトンネル感染に対する出口部変更術(subcutaneous pathway diversion : SPD)は, 簡便で有用な外科的医療である. 腎と透析 61 (別巻) : 329—331, 2006.
- 17) 馬場香子, 金子友紀, 柏木慎也：当科における周期的持続灌流併用局所陰圧閉鎖療法(Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwelling: NPWTid)の検討. 日本職業災害医学会誌 68 : 56—62, 2020.
- 18) 馬場香子, 石黒匡史：当科における局所陰圧閉鎖療法：Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) 107例の検討. 日本職業災害医学会誌 65 : 89—95, 2017.
- 19) Eckstein FM, Pinsel V, et al: Antiseptic negative pressure instillation therapy for the treatment of septic wound healing deficits in oral and maxillofacial surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 47: 389—393, 2019.

別刷請求先 〒364-8501 埼玉県北本市荒井6-100  
北里大学メディカルセンター形成外科  
田中 瑞希

**Reprint request:**

Mizuki Tanaka  
Department of Plastic Surgery, Kitasato University Medical Center, 6-100, Arai, Kitamoto, Saitama, 364-8501, Japan

## New Surgical Approach that Preserves Catheter for Tunnel Infections in Peritoneal Dialysis —A Case Report

Mizuki Tanaka<sup>1)2)</sup> and Kyoko Baba<sup>1)2)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Plastic Surgery, Kitasato University Medical Center

<sup>2)</sup>Department of Plastic and Aesthetic Surgery, School of Medicine, Kitasato University

The patient was a 78-year-old Asian male who had tunnel infection in peritoneal dialysis (PD) catheter. Despite antibiotic therapy, his tunnel infection in PD catheter persisted. A tunnel infection in PD catheter that resist antibiotic therapy usually requires catheter removal. However, our patient wished to preserve PD catheter. Hence, we performed a new surgical approach that preserves catheter for tunnel infections in PD. To control his tunnel infections, we ensured debridement, un-roofing, cuff shaving, and subcutaneous pathway diversion. Additionally, he underwent our ingenuity which was combined rectus abdominis muscle-fascial flap and Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwelling (NPWTi-d). Finally, he succeeded preservation of PD catheter, and PD was not interrupted during the treatment period. No relapse of the infection was observed during 1 year and 3 months.

This result suggest that our surgical approach was effective in reducing the burden in patients, early rehabilitation, and returning to work. However, we thought that our approach involved some issues, for example, the possibility of relapse. From these, it is necessary for careful observation for his preserved-PD catheter. To the best of our knowledge, our strategy is unique that has never been reported in a medical journal. Here we report on our patient with tunnel infections in PD catheter who succeeded to preserve PD catheter.

(JJOMT, 69: 285—289, 2021)

### —Key words—

tunnel infections in peritoneal dialysis (PD) catheter, Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwelling (NPWTid), preservation of PD catheter