症例報告

腹腔鏡下に腹膜透析カテーテル腹壁固定術を施行した 2 例

深澤 瑞也 松下 和通 寺本 咲子 宮本 達也
 座光寺 秀典 荒木 勇雄 田邊 信明 武田 正之
 山梨大学大学院医学工学総合研究部・教育部 医学部泌尿器科

key words : 腹膜透析カテーテル, カテーテル位置異常, 腹腔鏡下手術, α 整復術, 腹壁固定術 (peritoneal wall anchor technique : PWAT)

〈要旨〉

腹膜透析カテーテルの高度位置異常は注排液困難を呈し体重増加等を引き起こすのみならず, 大網に巻き込まれるとカテーテル機能の完全な消失をきたしカテーテル抜去再挿入あるいは血液透析への移行を余儀なくされることがある。このためカテーテル位置異常に対する予防策としてカテーテル形状の工夫や処置としての α 整復術等が考案されてきた。しかし高度な位置異常に対しては効果が限られていた。

今回われわれは腹腔鏡を用いて行う腹壁へのカテーテル固定術を報告する。これは腹腔鏡でサポートしながら体表よりカニューレを介して固定糸を挿入後, 腹腔内でカテーテルを下向きに固定する方法である。腹腔内の縫合を要しないために針や鉗鉗子を腹腔内に挿入しないでよく, 特殊な機材はまったく不要である。このためこの方法は簡便かつ安全に施行でき, また万が一にカテーテルを抜去しなければならない事態に陥ったとしても腹腔内の操作なしにカテーテルを抜去できる利点を有する。

今回この腹壁固定術により新規挿入のカテ跳ね防止を行った 1 予防症例と, 度重なる α 整復術では改善しなかった難治例に対して施行した 1 治療症例を報告する。

Two case reports of peritoneal wall anchor technique for peritoneal catheter tip translocation by using laparoscopy

Mizuya Fukasawa, Kazumichi Matsushita, Sakiko Teramoto, Tatsuya Miyamoto, Hidenori Zakoji, Isao Araki, Nobuaki Tanabe, Masayuki Takeda

Department of Urology, Faculty of Medicine, Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

Advanced peritoneal dialysis catheter tip translocation leads to difficulty in infusion and drainage, body weight gain and so on. Additionally, the catheter function will be completely lost by involving the omentum. Thus, it is sometimes inevitable that catheter extraction and reinsertion, or switch to hemodialysis. Therefore, catheter shape and α replacement therapy have been devised for prevention/therapy for catheter tip translocation. However, its effect on advanced catheter tip translocation was limited.

Herein, we report a laparoscopic peritoneal wall anchor technique (PWAT) for peritoneal catheter tip translocation. This is a method of fixing the catheter downward in the peritoneal cavity after inserting a fixed stitch through a cannula from the body surface under laparoscopic assistance. In this method, suture in the peritoneal cavity and consequent insertion of a suture needle or scissor forceps into the peritoneal cavity is unnecessary. In other words, this method does not require any special equipment, so that it can be performed both simply and safely. Moreover, it offers the advantage of allowing extraction of the catheter without intra-abdominal surgery, if the catheter extraction should be required.

We report two cases in this article. One involved preventive treatment in a newly introduced patient with intra-abdominal adhesion due to previous intra-abdominal operation. The other involved an intractable case, in which

α replacement therapy had been performed twice without improvement of catheter tip translocation.

緒 言

腹膜透析 (PD) カテーテルは多くの場合腹腔内で多少の位置の変動が生じて自然回復し排液困難は生じない。しかし極端な位置異常が生じた場合には注排液困難や大網の巻付き等により PD の維持が困難になり、カテーテル整復術やカテーテル抜去再挿入、血液透析への移行が必要になる場合がある。われわれはこのような位置異常トラブルに対して、極力 PD の維持を念頭において今まで α 整復術を施行し対処していた。しかし難治性のカテーテル位置異常では効を奏さず、カテーテル抜去を余儀なくされることも時に経験した。このため新たな治療法として腹腔鏡を用いたカテーテル腹壁固定術¹⁾を考案し施行していたが、この度さらなる簡便化ならびに有効な治療法を考案したので、カテ跳ね予防症例 1 例ならびにカテ跳ね治療症例 1 例を提示する。

I. 症 例

症例 1：新規挿入症例。

症例：59 歳，女性。

既往歴：39 歳時に虫垂炎で虫垂切除術，44 歳時に膿腎症で右腎摘除術を経後腹膜的に施行，その時糖尿病を指摘された。52 歳時に卵巣嚢腫で卵巣摘除術を受けている。

現病歴：2001 年 5 月に慢性腎不全の進行により他院において血液透析に導入した。自己血管を用いて内シャントを 2 回作成するもすぐに閉塞した。その後 2002 年 2 月までに人工血管挿入術 4 回，血管内治療 2 回（うち 1 回はステント挿入）施行したが，術直後は良好に流れるもすぐに閉塞してしまい，良好なブラッドアクセスが得られなかった。このため血液透析の維持が困難となり当科に紹介受診した。

入院後経過：体表血管の荒廃およびそれまでの経過を考え合わせ，これ以上の血液透析継続は困難であることから PD への移行が適切と判断し，本人および家族に十分なインフォームドコンセントを施行した。しかし導入にあたっては腹腔内手術の既往があったため，盲目的なカテーテル挿入は危険と考え，安全を期し腹腔鏡下に挿入することとした。図 1 のごとく臍右側にオープンラパロ法で ϕ 10 mm の内視鏡用のポートを挿入し，内視鏡サポート下に②③の ϕ 5 mm 操

作用ポートを挿入した。まず腹腔鏡で腹腔内を確認し，下腹部において存在した腸間膜と腹膜との癒着をモノポーラー電気メス鉗を用いて剝離した。次にカテーテル走行に合わせて下腹部に小切開を置き，ここから腹腔鏡のサポート下に 18 G ハッピーキャス (Medikit 社製，東京) を腹壁に穿刺した。この際に腸管損傷には十分に配慮した。内針を抜去後ここから 2-0 ナイロン糸をループ状に外套内に挿入し，腹腔内にナイロンのループを形成した。この操作をカテーテル走行予定の 2 箇所 (図 1 ④，⑤) に施行した。次に第 1 カブ挿入部から PD カテーテルを挿入し，腹腔鏡下に鉗子を用いて 2 つのループ内に通し，先端はダグラス窩に誘導留置した。使用したカテーテルは JB-6(A) (ACCURATE SURGICAL INSTRUMENTES Corp 社製，Toronto, Canada) である。次にナイロン糸を挙上しカテーテルを腹壁に密着させ，糸は 1 針腹直筋前鞘筋膜にかけて縫合，糸は長めに切断後皮下に埋没させた。最後に腹膜，筋膜を密に縫合し終了した。癒着剝離後の腹膜損傷部が大きいことから液漏れを懸念し腹膜透析をすぐには施行せず，血液透析を 3 回施行し，10 日目から徐々に透析液量を増加させ，最終 1,500 mL の 4 回交換で退院した。術後の透析液の漏れはなかった。術後 1 年経過したがカテーテルの位置異常は全くなかった (図 2)。

図 1 症例 1 の手術時の配置

①オープンラパロ法による ϕ 10 mm ポート (腹腔鏡用) 挿入点，②鏡視下に挿入した ϕ 5 mm の操作鉗子用ポート挿入点，③同じく ϕ 5 mm の操作鉗子用ポート挿入点，④固定糸穿刺点，⑤同じく固定糸穿刺点

図 2 症例 1 の KUB 写真

a：手術終了時 KUB (2002 年 2 月).
b：術後 1 年経過後 (2003 年 3 月), PD カテーテル位置は変動していない.

図 3 症例 2 の KUB 写真

a：PD カテーテル挿入時 (1999 年 4 月), PD カテ位置に異常はない. 黒矢印はカテ先 (以下同様). b：2002 年 10 月の PD カテ跳ね時. この後 α 整復施行するも改善が得られなかった. c：腹腔鏡下腹壁固定術後

症例 2：カテ跳ね症例.

症例：51 歳, 男性.

現病歴：1991 年 9 月に慢性糸球体腎炎を原疾患とする慢性腎不全で血液透析に導入された. 1993 年 8 月に右腸骨窩生体腎移植術を受けて透析療法を離脱したが, 6 年後の 1999 年 4 月, 慢性拒絶反応で血液浄化療法の再導入が必要となった. 血液透析ならびに腹膜透析の説明をしたところ, 仕事を普通にこなしたいとの意向もあり “ゆめ” (BAXTER 社製) を用いての PD に導入した (図 3 a). 使用したカテーテルはカテ跳ね防止加工された JB-5(A) (ACCURATE SURGICAL INSTRUMENTES Corp 社製, Canada) である. その後順調に経過したが, 導入後 3 年半後の 2002 年 10 月に突然の排液不良と, ドライウエイトから約 4 kg の

体重増加をきたし, 血圧も上昇したため当科を受診した. KUB 上, カテーテル先端の位置異常を認めた (図 3 b). 浣腸等の対処では不十分と判断し, 当日外来処置として X 線透視下に α 整復術²⁻⁶⁾を試みた. カテーテル先端は整復術により比較的容易に下方に整復され, 術後初回の注排液は良好となったために帰宅させた. しかし翌日, 再度排液不良が生じたため外来受診し KUB を撮影したところ, カテーテルが上方に移動しているのが確認された. このため連日 α 整復術を施行したが効果不十分であり, 本療法を施行目的に緊急入院した.

入院後経過：本療法の予測される効果および麻酔をも含めた副作用等を説明した後に予定手術として全身麻酔下に腹壁固定術を施行した. 図 4 に示すように第

2 カフやや上方にオープンラパロ法を用いて $\phi 12$ mm のポートを挿入し，操作用の $\phi 5$ mm ポートを腹腔鏡サポート下にやや斜め上方に2本置いた．腹腔鏡でカテーテル周囲を観察したが，明らかな大網の巻き込み等はなかった．④の皮膚小切開の位置から18 Gのハッピーキャスを腹腔鏡サポート下に腹壁穿刺し，2-0 ナイロン糸を腹腔内にループ状に挿入した．これ

を把持鉗子で把持した後に，もう1本の把持鉗子を用いてカテーテルをループ内に通し，ナイロン糸のループを体外から挙上させ，腹直筋前鞘筋膜に1針かけた後に縫合した．糸は長めに切断し皮下に埋没させた．最終的にカテーテルは腹腔鏡サポート下に先端をダグラス窩に置き手術を終了した（図5）．術後1日目からPDを再開したが，術後3日目に内視鏡ポートの創部からと思われる皮下への透析液漏れを起こしたため，血液透析を一度施行後PDを再開した．その後現在（2003年4月）に至るまでカテーテルの位置変動はない（図3c）．

II. 考 察

腹膜透析カテーテルは先端形状がストレートタイプであるため，ある程度の腹腔内位置変動はやむを得ない．しかし過度の位置異常はカテーテルが屈曲し内腔が狭小化したり，極端に上方に変位した場合には大網に巻き込まれてしまうため注排液が困難になることを時に経験する．

このようなカテーテル位置異常を防ぐ目的で，カテーテル形状を工夫した製品も市販されている．例えば先端形状をコイル状にしてダグラス窩からの移動を防止した製品（Coil-Cath™, ACCURATE SURGICAL INSTRUMENTES Corp, Canada）や第1カフから約40 mm間を肉厚に補強し，動きの支点となる

図4 症例2の手術時の配置

①オープンラパロ法による $\phi 12$ mm ポート（腹腔鏡用）挿入点，②鏡視下に挿入した $\phi 5$ mm の操作鉗子用ポート挿入点，③鏡視下に挿入した $\phi 5$ mm の操作鉗子用ポート挿入点，④固定糸穿刺点

図5 症例2の腹腔鏡写真

a：鏡視下に穿刺したカニューレよりループ状に挿入した2-0 ナイロン糸，（#）腹壁，（*）小腸．写真は近接像であり拡大されている．b：ナイロン糸を保持した鉗子．c，d：ループ内にカテーテルを挿入．e，f：カテーテル先端を鉗子で把持してダグラス窩に誘導．ナイロン糸のループは挙上させカテーテルを腹壁に固定．

同部の屈曲に対する復元力を増強させたもの、例えば当科で使用している JB-5 (A), JB-6 (A) などがある。しかし残念ながら症例 2 のように位置異常を完全に防止できるわけではない。

一方、仮に上方にカテーテルが跳ねた場合でも、①浣腸により消化管内の容積を減少させ腹腔内スペースを確保する、②透析液貯留状態での運動、③腹部マッサージ等を施行することで多くの場合位置異常は自然復帰し軽快することが多い。しかし自然軽快せず排液困難が持続し体重増加が生じた場合には、位置異常を復帰させるべく以下のような治療を行う必要性が生じる。ガイドワイヤーを用いてその反発力を利用した α 整復術²⁻⁶⁾ による整復、腹腔鏡を用いての整復術^{1,7-12)}、カテーテル抜去再留置術などである。

α 整復術の利点としては麻酔が必要ないこと、新たな皮膚切開の必要がないこと、通常短時間で終了することなどが挙げられ、欠点としては不潔操作による医原性腹膜炎の可能性や、ガイドワイヤーによる腹膜損傷、腹腔内臓器の損傷、ガイドワイヤーの自然結紮による抜去不能になる危惧が挙げられている⁹⁾。

以前よりわれわれの施設でのカテーテル位置異常対策としては、前述のカテ跳ねしにくいとされている JB-5 (A), JB-6 (A) を使用し、カテーテルが下方を自然に向くように第一カフ固定時には極力カテーテルを寝かせるように施行している。しかし残念ながらカテ跳ね症例は散見される。このうちの多くの場合には自然軽快するために経過観察のみであるが、時に排液不良に陥る症例もあり、そのような時にはまず α 整復術を第 1 選択で施行している⁹⁾。これによりほとんどは改善するものの、難治性の症例には近年その進歩が目覚ましい腹腔鏡を使用した PD カテーテルの腹壁固定術¹⁾ を考案し施行している。座光寺ら¹⁾ が報告したこの方法は、腹腔鏡下にカテーテルをダグラス窩に誘導した後、下腹部において腹腔内縫合糸を用いて腹膜でカテーテルを巻き込むように縫合し移動を防ぐものである。この利点は抜去時に腹腔内を操作しなくとも容易にカテーテルが抜去できる特徴を有するものの、腹腔内での鉗子による縫合操作が必要であり、その手技には腹腔鏡に熟達している必要性があった。このためその効果は良好であるものの、普及にあたってはより簡便な方法が求められていた。

今回報告した腹膜透析カテーテル腹壁固定術 (peritoneal wall anchor technique : PWAT) は、以前山本ら¹²⁾ が報告したカテーテル腹壁固定術と同じ理念であり、非吸収糸を用いて腹壁に固定するものである。しかし山本らの方法では特殊な穿刺器具 CloSure™

(Microsurge Inc., MA, USA) が必要である。われわれのこの方法は共著者の松下が考案したテクニックであり、特徴としては腹腔内の縫合操作が全く不要であること、特殊な機材は一切必要ないこと、万が一にカテーテルを抜去余儀なくされた際にも皮下の縫合糸を切断抜去するのみで容易に抜去可能になることである。

この際穿刺するプラスチックカニュレは特にどの市販品でもかまわないが、われわれは Medikit 社製のハッピーキャスを好んで用いている。これは内腔が接続部から外套本体にかけて徐々に狭くなる一体構造であり、他社製品よりナイロン糸がループ状に挿入しやすいためである。

本操作に関する注意事項は以下の通りである。一つ目としてはプラスチックカニュレ穿刺時の腸管損傷の可能性である。しかし術中は気腹され、腸管と腹壁の間は十分に空間が存在すること、また腹腔鏡で穿刺位置を容易にサポートできることから危険性はほぼないといっても過言ではない。次に穿刺位置であるが、膀胱に誤穿刺する可能性があるので極端に骨盤に近い正中近傍を狙わない注意が必要である。腹壁固定の部位はそれほどダグラス窩に近い必要性はなく、安全に穿刺できる部位に行えば十分である。本療法の問題点は強いていえば腹腔鏡施行時に全身麻酔が必要であることであり、この点に対しては今後さらなる検討が必要であろうと考えられた。

結 語

今回報告した腹膜透析カテーテルの腹壁固定術 (peritoneal wall anchor technique : PWAT) は既報告のテクニックより簡便であり、そのカテ跳ね予防効果にも有用であるものと考えた。今後カテ跳ねの治療のみならず、積極的に新規カテーテル挿入時にも予防的に施行することでカテ跳ねによる合併症を防止することができるものと考えた。今後さらに経時的な変化を観察する予定である。

文献

- 1) 座光寺秀典, 椎木一彦, 深澤瑞也, 土田孝之, 田邊信明, 武田正之: CAPD カテーテル位置異常に対し腹腔鏡下整復固定を行った 1 例. 臨牀透析 17: 1647-1649, 2001
- 2) 吉原邦男, 吉晋一郎, 宮城信雄: CAPD カテーテル位置異常における α 修復術の有用性について. 第 35 回日本腎臓学会総会プログラム予稿集: 450, 1992
- 3) 小野満也, 山口 博, 佐野博司: CAPD カテーテル先

- 端位置移動に対してガイドワイヤー挿入による先端位置の修復 (α 修復術) を試みた 4 例. 透析会誌 28 : 1163-1166, 1995
- 4) 石田尚志, 倉橋明男, 漆谷義徳 : Tenkhoff カテーテル位置異常の修復法. 中国腎不全研究会誌 6 : 226-228, 1997
 - 5) 大平法尚, 高杉和子, 高杉敬久 : CAPD カテーテル異常に対する修復法の検討. 中国腎不全研究会誌 6 : 229-230, 1997
 - 6) 神家満学, 芹澤洋輔, 深澤瑞也, 久保寺智, 前澤浩明, 田邊信明, 武田正之 : 腹膜透析カテーテル位置異常に対してガイドワイヤーを用いた非観血的整復をおこなった 2 例. 山梨透析研究会誌 19 : 52-54, 2000
 - 7) 小田高司, 横井俊平, 玉井宏史, 池山 隆, 小林尚美, 竹之内靖, 山本竜義, 神谷里明, 堀沢 稔, 新実紀二, 倉田久嗣, 鈴木正康 : 連続携行式腹膜透析カテーテル位置異常に対して腹腔鏡下手術を応用した 1 例. 腎と透析 39 : 297-300, 1995
 - 8) Olcott C 4th, Feldman CA, Coplon NS, Oppenheimer ML, Mehigan JT : Continuous ambulatory peritoneal dialysis, Technique of catheter insertion and management of associated surgical complications. Am J Surg 146 : 98-102, 1983
 - 9) Kimmelstiel FM, Miller RE, Molinelli BM, Lorch JA : Laparoscopic management of peritoneal dialysis catheters. Surg Gynecol Obstet 176 : 565-570, 1993
 - 10) Kittur DS, Gazaway PM, Abidin MR : Laparoscopic repositioning of malfunctioning peritoneal dialysis catheters. Surg Lap Endosc 1 : 179-182, 1991
 - 11) Mutter D, Marichal JF, Heibel F, Marescaux J, Hannedouche T : Laparoscopy : An alternative to surgery in patients treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis. Nephron 68 : 334-337, 1994
 - 12) 山本 明, 山口邦久, 岸本大輝, 中達弘能, 小島桂二, 川西泰夫, 沼田 明, 吉澤 潔 : CAPD カテーテル位置異常を腹腔鏡下に整復し, puncture closure device (CloSure) を用いて再発防止を行った 1 例. 腎と透析 49 (別冊腹膜透析 2000) : 310-312, 2001