

回腸導管造設術後に生じた尿路結石に対する尿管アクセスシースを用いた逆行性尿路碎石術の検討

福田 哲央, 田尻下紘直, 石川 達郎, 松崎 純一
大口東総合病院泌尿器科

A STUDY OF RETROGRADE URETEROSCOPIC LITHOTRIPSY WITH URETERAL ACCESS SHEATH FOR URINARY CALCULUS AFTER ILEAL CONDUIT CONSTRUCTION

Tetsuo FUKUDA, Hironao TAJIRIKA, Tatsuro ISHIKAWA and Junichi MATSUZAKI
The Department of Urology, Ohguchi Higashi General Hospital

We retrospectively evaluated the safety and effectiveness of retrograde ureteroscopy via ileal conduit construction. Between January 2014 and December 2021, 5 patients (8 procedures) with ileal conduit construction received retrograde ureteroscopic lithotripsy with a 11/13 Fr ureteral access sheath. At postoperative 1 month, a plain computed tomography (CT) and kidney, ureter, and bladder X-ray (KUB) were performed to assess stone fragmentation and hydronephrosis. According to postoperative imaging, stone-free was defined as residual fragments of 4 mm or less on KUB and 2 mm or less on CT. The mean stone size was 11 mm (6-13 mm). The mean stone volume was 1.51 ml (0.33-2.56 ml). The mean operative time was 91 min (60-133 min). SFR was 100% on KUB and 87.5% on CT. One procedure (12.5%) resulted in a postoperative fever greater than 38.5°C. There were no complications of grade III or higher according to the modified Clavien-Dindo classification. No exacerbation of hydronephrosis was observed on CT. Retrograde ureteroscopy with a ureteral access sheath was found to be effective for urolithiasis in patients with ileal conduit.

(Hinyokika Kyo 69 : 239-242, 2023 DOI: 10.14989/ActaUrolJap_69_9_239)

Key words : Ileal conduit, Retrograde ureteroscopic lithotripsy, Ureteral access sheath, Urinary calculus

緒 言

回腸導管造設術後の尿管結石の発生頻度は4.8～11.8%と報告されており¹⁾, 比較的多い合併症である。しかし, 術式の違いや結石の局在により治療法が異なることから通常の症例と異なり治療に難渋する場合が多い。今回われわれは, 回腸導管造設術後に生じた尿路結石に対して尿管アクセスシースを用いて逆行性尿路碎石術を施行した症例について検討した。

対 象 と 方 法

2014年3月から2021年12月までの当施設で行った回腸導管造設術後の尿路結石に対して逆行性尿路碎石術を行った5患者8件について stone free rate (SFR), 合併症などの項目について後方視的に検討した。

術前に吻合部狭窄や導管尿管逆流の評価およびドレーナージや尿管拡張を目的として軟性膀胱鏡を用いて回腸導管側より逆行性に 8.2 Fr Single J ステンント (COOK 社製 Dretler Ureteroscopy Stent Set) の留置を試みた。逆行性尿路碎石術は全身麻酔, 患側を上にした半側臥位で行った。導管に留置したステンントへガイドワイヤーを挿入し, 尿管ステンントのみ抜去した。ガ

イドワイヤー下に軟性尿管鏡 (Olympus 社 URF-P6™ または Karl Storz 社 Flex-X2™) で導管内より逆行性に観察した。観察範囲内に狭窄がなければ, 尿管アクセスシース (Boston Scientific 社 11/13 Fr

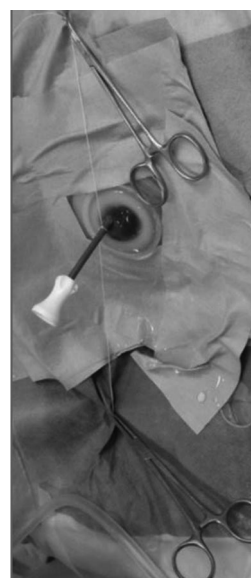


Fig. 1. Ureteral access sheath was inserted into the ileal conduit.

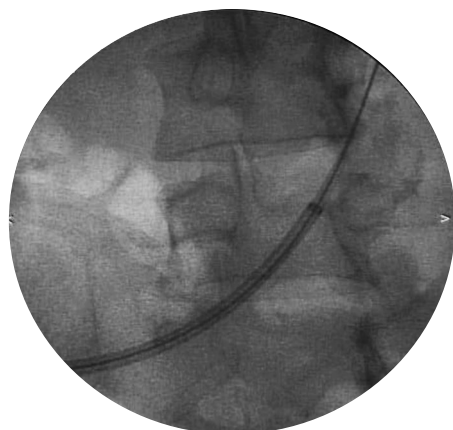


Fig. 2. Fluoroscopic image. Ureteral access sheath was inserted into the ileal conduit.

Navigator NEO™) を留置して軟性尿管鏡で観察を行った (Fig. 1, 2). Ho-YAG レーザー (Luminus 社 VersaPulse® 30 または 100 w) で碎石し, 碎石片をバスケット鉗子 (Cook medical 社 1.5 Fr N-Circle®) で抽石した. 回収が困難な場合には 2 mm 以下に破碎した. 術前画像で尿管結石のみ認める場合でも, 必ず全腎杯を軟性尿管鏡で観察し, 残石がある場合には抽石した. 術後は 8.2 Fr Single J ステンントを再度留置した. 術後 2 週間経過した際に 8.2 Fr Single J ステンントを抜去し, 術後 1 カ月に CT および KUB で結石サイズ, 水腎症について評価した.

Stone free の判定は, ①「術後 1 カ月の KUB で残石が 4 mm 以下」②「術後 1 カ月の腹部 CT で残石が 2 mm 以下」と 2 つの定義を用いた. 合併症については周術期の発熱を 38.5°C 以上と定義し, その他の合併症については modified Clavien-Dindo 分類で評価した.

結 果

平均年齢は 56 歳であった. 逆行性尿路碎石術を複数回行った患者が 1 例認めた. BMI は 27 kg/m² (21~

Table 1. Patient characteristics

	Total 8 procedures
Age (years old)	56 (35-89)
BMI (kg/m ²)	27 (21-31)
Location	
Left/Right	4/4
R2/U1/R2+U1	6/1/1
Maximum stone diameter (mm)	11 (6-13)
Mean density (HU)	709 (277-1,291)
Stone volume (ml)	1.51 (0.33-2.56)
Preoperative stenting	6 (75%)
Preoperative UTI	5 (62.5%)

UTI: urinary tract infection.

Table 2. Postoperative results

	Total 8 procedures
Stone-free rate (%)	
KUB (≤4 mm)	8 (100%)
CT (≤2 mm)	7 (87.5%)
Operative time (min)	91 (60-133)
Calculus analysis	
MAP	2
MAP+CaP	2
CaP	2
CaP+CaOx	2
Complications	
Fever (≥38.5°C)	1 (12.5%)
Exacerbation of postoperative nephrosis	0 (0%)
Complications of Grade 3-5	0 (0%)

MAP: magnesium ammonium phosphate. CaP: calcium phosphate. CaOx: calcium oxalate.

31 kg/m²) であった. 術前に複雑性腎盂腎炎の既往は 5 件 (62.5%) 認め, 術前に尿管ステントを留置したものは 6 件 (75%) であった (Table 1).

膀胱全摘除術はすべて開腹術で, 術中内視鏡所見から全例 Bricker 法であると考えられた. 結石は左右それぞれ 4 件ずつであった. 結石部位は R2 が 6 件, U1 が 1 件, R2+U1 が 1 件であった. 結石長径は 11 mm (6~13 mm) で, 結石の平均 CT 値は 709 HU (277~1,291 HU), 結石体積は 1.51 ml (0.33~2.56 ml) であった.

治療成績は手術時間が 91 分 (60~133 分) で, 術後 1 カ月の KUB で SFR は 100%, CT での SFR は 87.5% であった (Table 2).

術前と術後 1 カ月の CT で尿管結石症例では水腎症の改善を認め, 腎結石症例については変化なかった.

合併症に関しては, 8 件中 1 件で尿路感染症を認めたが, modified Clavien-Dindo 分類で Grade III 以上の合併症は認めなかった.

結石分析ではリン酸マグネシウムアンモニウムが 2 件, リン酸カルシウムが 2 件, 混合結石が 4 件 (リン酸マグネシウムアンモニウム+リン酸カルシウム: 2 件, リン酸カルシウム+シュウ酸カルシウム: 2 件) であった.

考 察

回腸導管の尿管結石の頻度は, 4.8~11.8%¹⁾と報告されている. その成因として, 導管尿管逆流や吻合部狭窄による尿流停滞のため起こる慢性的な尿路感染, 代謝性アシドーシス, 構造的変化が挙げられる¹⁻³⁾. 結石の成分は感染結石であるリン酸マグネシウムアンモニウムが多く, カルシウム結石は少ないとされている¹⁾. 本研究でも同様にリン酸マグネシウム

アンモニウムを主体とした結果であった。

尿路変向術後の尿路結石に対する治療方法については初期治療として ESWL が有用であった報告⁴⁾や内視鏡治療を行う場合にはまずは逆行性尿路碎石術を考慮するといった報告⁵⁾, PNL を推奨する報告⁶⁾が認められる。このように, 尿路変向術後に生じた尿路結石に対する標準的治療指針は存在しないのが実情である。尿路を確保するための逆行性操作が, 尿管口の視認性の問題から難しいことが多く, ESWL や順行性アプローチを用いる PNL や経皮的順行性碎石術 (Percutaneous antegrade ureterolithotripsy : antegrade URS) の報告が多くを占める^{7,8)}が, 本邦では回腸導管術後に生じた尿管結石に対して尿管アクセスシースを用いて逆行性尿路碎石術を施行した報告がある^{9,10)}。

当院では, 逆行性のアクセスを確認するため, 逆行性尿路碎石術を施行前に吻合部の同定や逆流, 狭窄の評価およびドレナージ目的に回腸導管側から軟性膀胱鏡を用いて 8.2 Fr Single J ステントを留置している。本研究では内視鏡所見から全例 Bricker 法と考えられた。Bricker 法は導管と尿管の走行がほぼ垂直であるのに対し, Wallace 法は導管と尿管の走行が一直線であるため, 尿管アクセスシースの挿入は後者が容易であると思われる。回腸導管吻合部や尿管に明らかな狭窄がなければ通常の TUL と同様の適応で尿管アクセスシースを用いた逆行性尿路碎石術が可能であると考えている。

手術体位は尿管アクセスシースの先端と出口部に高低差をつけることによる逆行性かん流で腎盂内圧の上昇を予防することや逆行性尿路碎石術のみでは困難と判断した場合に体位変換をすることなく Endoscopic Combined Intrarenal Surgery (以下 ECIRS) へ移行できるように半側臥位とした。

逆行性尿路碎石術に用いる尿管アクセスシースとしてフレキシビリティが高い Boston Scientific 社製 11/13 Fr Navigator NEO[®] を用いた。尿管アクセスシースは尿管の走行に沿ったものを使用するのが理想的である。柔軟な尿管アクセスシースを使用することによって, 尿管導管吻合部や尿管自体へ負担をかけないことが術後尿管狭窄の予防となると考えている。11/13 Fr Navigator NEO[®] を用いることで尿管損傷や術後尿管狭窄に伴う水腎症の増悪を引き起こすことなく逆行性尿路碎石術が施行できた。

今回, 2 件については術前に 8.2 Fr Single J ステントを留置していなかった。1 件は再発例で, 尿管拡張が既知であったこと, もう 1 件は早期に ECIRS を希望しており術前には挿入しなかった。なお, 吻合部の狭窄や尿管の狭窄を認め, 尿管アクセスシースを挿入できない場合には PNL や antegrade URS といった順

行性操作による手術も考慮する必要がある。

回腸導管症例に対して逆行性尿路碎石術を施行した報告は少ないが, Lindsay ら⁶⁾は 77 例の回腸導管造設術後に生じた尿路結石に対して, PNL, 逆行性尿路碎石術, ESWL で治療した 3 群を後ろ向きに検討し, Stone free rate は術後 6 カ月以内の KUB で残石を認めないと定義され, それぞれ 83.3, 33.0, 30.0% と PNL が優れていた。術後合併症については各群で差はなく, 逆行性尿路碎石術で尿管損傷が 1 例 (11.0%), 急性腎不全を 2 例 (22.0%) 認めたが, Sepsis は 0% (0/9 例) であった。Olson ら¹¹⁾は回腸導管造設術後に逆行性アプローチをした 19 例中 15 例 (78.9%) で KUB または腹部 CT にて 2 mm 以上の残石を認めずに破碎できたと報告した。

本研究における Stone free の判定は 2 つの定義を用いた。これまで本邦での Stone Free の定義は 1989 年に作成された「Endourology, ESWL による結石治療の評価基準」¹²⁾ に準拠して「KUB で 4 mm 以下」であったが, 近年の治療法の変化により治療効果判定基準は見直され, 上部尿路結石内視鏡治療マニュアル¹³⁾においては腹部 CT で完全排石または 2 mm 以下の残石を認める場合を治療成功と定義している。このことからわれわれはこれまでの報告との比較ができるように CT での効果判定も併記した。

本研究での stone free rate は 87.5% で諸家の報告と同様に高かった。また, 周術期発熱 ($\geq 38.5^{\circ}\text{C}$) を認めたものは 12.5% (1 件/8 件) であった。水腎症の増悪は全症例で認めず, grade III 以上の合併症も認めなかった。回腸導管造設術後は膿尿が出現するため, 感染予防対策が必要である。具体的な対策として, 尿培養を施行し, 感受性のある抗菌薬加療を術前に投与することや頻回に腎盂尿のドレナージを行うことで術中腎盂内圧の上昇を防ぐといったことが挙げられる。このような感染予防対策を十分に行うことで周術期発熱を予防でき, 諸家の報告と同様に施行出来たと考えられる。

結 語

回腸導管造設術後に生じた尿管結石に対する尿管アクセスシースを用いた逆行性尿路碎石術は Stone free rate が高く, 短期間の観察では安全であった。しかし, 長期的な安全性も含め今後の症例の蓄積が望まれる。

文 献

- 1) 戸澤啓一, 安井孝周, 伊藤恭典, ほか: 尿路変向術後の結石形成機序とその予防. *Urol View* **5**: 69-72, 2007
- 2) Terai A, Arai Y, Kawakita M, et al.: Effect of urinary

- intestinal diversion on urinary risk factors for urolithiasis. *J Urol* **153**: 37-41, 1995
- 3) Beiko DT and Razvi H: Stones in urinary diversions: update on medical and surgical issues. *Curr Opin Urol* **12**: 297-303, 2002
 - 4) El-Assmy A, El-Nahas AR, Mohsen T, et al.: Extracorporeal shock wave lithotripsy of upper urinary tract calculi in patients with cystectomy and urinary diversion. *Urology* **66**: 510-513, 2002
 - 5) Okhunov Z, Duty B, Smith AD, et al.: Management of urolithiasis in patients after urinary diversions. *BJU Int* **108**: 330-336, 2011
 - 6) Lindsay LH, Marklan RI, Laureano JR, et al.: Urolithiasis after ileal conduit urinary diversion: a comparison of minimally invasive therapies. *J Urol* **189**: 2152-2157, 2013
 - 7) Zhong W, Yang B, He F, et al.: Surgical management of urolithiasis in patients after urinary diversion. *PLoS One* **9**: 1-4, e111371, 2014
 - 8) Zhong F, Alberto G, Chen G, et al.: Endourologic strategies for a minimally invasive management of urinary tract stones in patients with urinary diversion. *Int Braz J Urol* **44**: 75-80, 2018
 - 9) 佐々木正比古, 増田朋子, 泉 太郎, ほか: 膀胱全摘回腸導管造設術後の尿管結石に対して経回腸導管的尿管碎石術を施行しえた1例. *泌尿器外科* **33**: 1354-1358, 2020
 - 10) 佐々木雄太郎, 三宅毅志, 由良健太郎, ほか: 回腸導管造設術後の上部尿路結石に対し逆行性尿路碎石術が有効だった1例. *Jpn Endourol* **29**: 253-256, 2016
 - 11) Olson L, Satherley H, Cleaveland P, et al.: Retrograde endourological management of upper urinary tract abnormalities in patients with ileal conduit urinary diversion: a dual-center experience. *J Endourol* **9**: 841-846, 2017
 - 12) 園田孝夫: Endourology, ESWL による結石治療の評価基準. *日泌尿会誌* **80**: 505-506, 1989
 - 13) 日本 Endourology・ESWL 学会, 尿路結石内視鏡治療標準化委員会・編. 上部尿路結石内視鏡治療マニュアル. 東京: インターメディカ, 2007
- (Received on December 14, 2022)
(Accepted on April 24, 2023)