

回腸尿管による上部尿路再建術の有用性

奥村 悦久*, 赤松 秀輔, 岡田 能幸**, 根来 宏光
 小林 恭, 寺田 直樹, 山崎 俊成, 松井 喜之***
 井上 貴博, 神波 大己****, 小川 修
 京都大学大学院医学研究科泌尿器科

CLINICAL UTILITY OF UPPER URINARY TRACT RECONSTRUCTION BY ILEAL-URETER SUBSTITUTION

Yoshinaga OKUMURA*, Shusuke AKAMATSU, Yoshiyuki OKADA**, Hiromitsu NEGORO,
 Takashi KOBAYASHI, Naoki TERADA, Toshinari YAMASAKI, Yoshiyuki MATSUI***,
 Takahiro INOUE, Tomomi KAMBA**** and Osamu OGAWA
 The Department of Urology, Kyoto University Graduate School of Medicine

We retrospectively reviewed the indications and outcomes of ileal-ureter substitution cases for complex ureteral reconstruction. We analyzed the patient clinical characteristics, outcomes, and complications of eight patients who had ileal ureter substitution surgery at Kyoto University Hospital between 2009 and 2016. The median patient age was 55.5 years (36-79), and the median follow up period was 25.5 months (7-85). Seven patients had unilateral ureteral obstruction (right:left = 4:3), and one had bilateral ureteral obstruction. The etiologies of the ureteral defects were ureteral stricture due to non-urollogic malignant tumor invasion (n = 2), benign ureteral stricture (n = 2), anastomotic stricture after cystectomy (n = 2), and iatrogenic ureteral injury (n = 2). The mean length of operation time was 384.7 minutes (median 323 minutes, 242-397), and the mean hospital stay was 32.9 days (median 31 days, 19-41). Simple anastomosis of an untailored ileal segment to ureter and bladder was performed in 5 cases, bilateral ureteral anastomosis to a single ileal segment in one case, and in the remaining two cases, the ileal ureter was anastomosed to ileal conduit or neobladder. A nipple valve was used as the antireflux mechanism, in 2 cases but not in the remaining 6 cases. The outcome was favourable in all cases with no stricture and no requirement for further intervention. There was no significant deterioration of renal function in any patient, and no metabolic abnormality was detected. The ileal-ureter substitution appears to be a reasonable option, allowing nephron sparing in complex ureteral reconstruction cases.

(Hinyokika Kyo 64 : 87-94, 2018 DOI: 10.14989/ActaUroJap_64_3_87)

Key words : Ileal ureter substitution, Urinary diversion

緒 言

尿管狭窄に対して遊離回腸を代用尿管として置換する術式は100年以上前に考案された¹⁾。術後成績は良好であることが多く、現在でも有用な術式と考えられている。しかし術式の煩雑さから適応症例は限られており、特に本邦においてはまとまった報告はほとんど存在しない⁴⁾。今回、当科で施行した回腸代用尿管症例について検討し報告する。

対 象 と 方 法

2009年から2016年3月までに当科で施行した回腸代

用尿管症例8例について検討した。対象はTable 1に示す通り、男性3例、女性5例、年齢中央値は55.5歳(36~79)、観察期間中央値は25.5カ月(7~85)であった。患側は右4例、左3例、両側が1例であった。原疾患は泌尿器科領域以外の悪性腫瘍の浸潤による尿管狭窄が2例、良性疾患による尿管狭窄が2例、他科の術中尿管損傷による医原性の尿管狭窄が2例、膀胱癌に対する膀胱全摘、尿路変向術後の尿管回腸導管、および尿管新膀胱の吻合部狭窄がそれぞれ1例ずつであった。また8例中5例で開腹手術の、2例で腹腔鏡手術の既往があった。

われわれが行った尿管-遊離回腸-膀胱をそれぞれ端々吻合する標準的な回腸尿管手術の手順を以下に示す。まず結腸を脱転し後腹膜腔に入り尿管を確保する。尿管は可及的に頭側に剥離を行い、腎盂尿管移行部の近傍で遠位を結紮、切断する。回腸尿管に用いる回腸は回盲部から20 cm以上離れた部位から約20~

* 現：公立豊岡病院泌尿器科

** 現：京都桂病院泌尿器科

*** 現：国立がん研究センター中央病院泌尿器科

**** 現：熊本大学大学院生命科学研究部泌尿器科

Table 1. Characteristics of each patient

No	Sex	Age (years old)	Observation period (months)	Time from ureteral stricture to operation	Primary disease	Etiology	Details	Affected side	Way of anastomosis	Antireflux	Complication
1	Female	59	80	14 days	Ovarian cyst	Iatrogenic injury of ureter	Injury at the time of operation for ovarian cyst.	Right	Middle part of right ureter-untailored ileal segment-bladder	Nipple valve	—
2	Male	36	63	14 years	UPJ stenosis	Recurrent UPJ stenosis	Failed two endoscopic incisions before surgery.	Left	Upper part of left ureter-untailored ileal segment-bladder	Nipple valve	Recurrent UTI
3	Female	49	2	10 months	Cervical cancer	Ureterovaginal fistula	After laparoscopic extended radical hysterectomy for cervical cancer.	Left	Upper part of left ureter-untailored ileal segment-bladder	None	—
4	Female	47	7	6 months	Cervical cancer	Intrapelvic recurrence of cervical cancer	Operated concurrently with resection of recurrent cervical cancer.	Both	Upper part of right ureter-untailored ileal segment-middle part of left ureter-bladder	None	Deep vein thrombosis Pulmonary embolism
5	Female	79	33	22 days	Sigmoid cancer	Invasion of ureter by sigmoid colon cancer	Operated concurrently with resection of sigmoid cancer.	Right	Middle part of right ureter-untailored ileal segment-bladder	None	—
6	Male	52	13	54 months	Testicular cancer	Ischemic stenosis of ureter	After RPLND for testicular cancer.	Left	Upper part of left ureter-untailored ileal segment-bladder	None	—
7	Female	67	16	25 month	Bladder cancer	Anastomotic stenosis of ileal conduit	After radical cystectomy & ileal conduit urinary diversion.	Right	Upper part of right ureter-untailored ileal segment-ileal conduit	None	UTI
8	Male	62	25	9 months	Bladder cancer	Anastomotic stenosis of neobladder	After laparoscopic radical cystectomy & neobladder constitution. Failed endoscopic balloon dilation.	Right	Middle part of right ureter-untailored ileal segment-afferent loop	None	—
Female 5 Male 3		55.5 (36-79)*	25.5 (7-85)*	10m (14d-14y)*	Urologic disorder 4 Gynecological disorder 3 Gastrointestinal disorder 1	—	—	Right 4 Left 3 Bilateral 1	—	Nipple valve 2 None 6	—

* Median.

25 cm を遊離するが, 尿管の切断部から膀胱まで緊張なく届くよう留意する. 回腸-回腸吻合は機械吻合を行う. 遊離された回腸内腔をイソジン生食で洗浄後, 結腸間膜の無血管野に小腔を形成し, 回腸尿管の口側を後腹膜腔に誘導する. なお, 右側で上行結腸を回盲部から大きく脱転している場合は結腸間膜の間隙から回腸を後腹膜化できるため, 結腸間膜の小腔の形成は不要である. 尿管壁に回腸径に合わせて縦切開を加え, 6 Fr シングル J カテーテルを遊離回腸から腎盂まで挿入し, 4-0 Vicryl RapideTM で内壁に固定する. 遊離回腸の口側と腎盂または尿管近位側断端を 5-0 PDS で連続縫合する. 膀胱頂部で膀胱壁を回腸径に合わせて切開する. 回腸-膀胱吻合は 4-0 PDS で 2 層縫合する. シングル J カテーテルは膀胱瘻として下腹部から体外に誘導し, 尿管-回腸吻合, 回腸-膀胱吻合部にそれぞれドレーンを留置して閉創する. 術後は 1 週間目に膀胱造影および尿管ステント造影を行い, 明らかな吻合不全がなければ膀胱留置カテーテルを, 術後 2 週前後でシングル J カテーテルをそれぞれ抜去する. 腎瘻が留置されている場合はその後に腎瘻をクランプし発熱などなければ抜去する.

結 果

Table 2 に示す通り, 平均手術時間は 384.7 分 (242~397), 平均出血量は 635.7 ml (210~1,141), 平均入院日数は 32.9 日 (19~41) であった. 尿管狭窄の確認から手術までの期間は症例によって様々だが, 泌尿器科もしくは他科手術後に発症した尿管狭窄 4 症例中 3 症例では 1 年以内に回腸尿管手術が行われていた. また, 2 例は内視鏡的な切開, 拡張術の不成功症例であった. 5 例で前述のような尿管-遊離回腸-膀胱をそれぞれ端々吻合する標準的な回腸尿管手術を行った. 残る 3 例に関しては詳細を後述するが, 1 例は単一の遊離回腸に右上部尿管, 左中部尿管, および膀胱を吻合し, 1 例は右中部尿管と新膀胱の間を, もう 1 例は右上部尿管と回腸導管の間をそれぞれ遊離回

腸で置換した. 尿管-遊離回腸-膀胱を吻合した症例のうち初期の 2 例にはニップル弁による逆流防止を施したが, 以降その他の症例では逆流防止術を施行しなかった.

周術期合併症

1 例で術後 3 カ月目に深部静脈血栓症 DVT, および肺梗塞を発症したが, Clavien-Dindo Grade III 以上の周術期合併症は認めなかった.

晩期合併症

1 例で反復性の尿路感染を認め ST 合剤の予防的内服を行っているが, その他重篤な合併症はなかった. 悪性腫瘍症例は 2 例であったがに関しては, 観察期間中の再発は認めなかった.

1 年以上経過観察できた 6 例では腎機能低下は認めなかった. また Table 2 に示す通り, 術前の平均 eGFR は 67.9 ml/min/1.73 m² であったのに対して, 術後 3, 12 カ月ではそれぞれ 72.2 (p=0.33), 64.5 (p=0.16) ml/min/1.73 m² であった. また観察期間中に水腎症に対する追加治療が必要になった症例は認めなかった.

次に特徴的な回腸尿管を作成した 3 症例 (#4, 7, 8) を呈示する.

#4 (Fig. 1)

患 者: 47 歳, 女性

現病歴: 子宮頸癌 IIB 期 (cT2bN0M0) に対し 2015 年 2 月に広汎子宮全摘術を施行した. しかし 2 カ月後に癌の再発を伴わない右水腎症, 右尿管穿破, および後腹膜膿瘍を来し, 2015 年 4 月に右腎瘻を造設した. さらに 2015 年 9 月には, 左骨盤内に左尿管および膀胱の一部を巻き込む腫瘍が再発し, 再発腫瘍摘除術および左下部尿管切除術, 膀胱部分切除術を施行することとなった.

術中所見: 左下部尿管および膀胱の部分切除による欠損が大きく, 左側も膀胱尿管再吻合は困難と判断し, 両側回腸尿管置換術を施行した. 後腹膜膿瘍の影響により右尿管周囲は癒着が高度であったため, 右尿管は腎盂腎杯移行部のやや尾側で遊離し, 約 40 cm の回腸と端々吻合を行った. さらに遊離回腸を広範に剥離された腹膜の裏側を通して左側に受動し, 左総腸骨血管付近で左中部尿管と端側吻合を行った. 最終的に遊離回腸の肛門側と膀胱頂部を吻合し, 両側回腸尿管を完成した.

術後経過: 術後 2 週間で膀胱造影, 尿管造影を施行した後, 尿管ステントおよび膀胱留置カテーテルを, 術後 20 日目に右腎瘻をそれぞれ抜去し, 術後 24 日目に退院となった. 退院後 3 カ月で深部静脈血栓症, 肺梗塞を発症し再入院となったものの, 保存的加療にて速やかに改善し, 以後は明らかな異常なく経過している.

Table 2. Summary of perioperative and post-operative parameters

	Average	Median
Operation time [§] (min)	384.7	323 (242-397)
Blood loss (ml)	635.7	629 (210-1,141)
Hospitalization (day)	32.9	31 (19-49)
eGFR (ml/min/1.73 m ²)	Average	p value
Before operation	67.9	—
After 3 months	72.2	0.33
After 12 months	64.5	0.16

§ The time required for concomitant gynecological or gastrointestinal surgery is excluded.

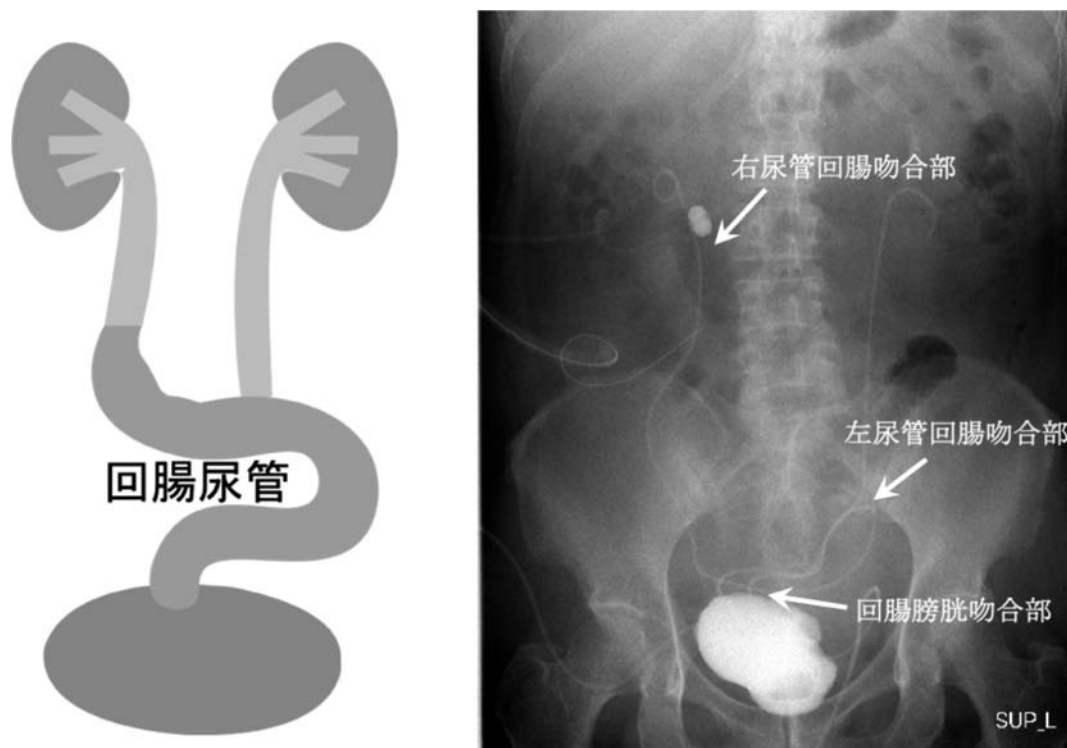


Fig. 1. Illustration and urography of ileal ureter substitution in case #4.

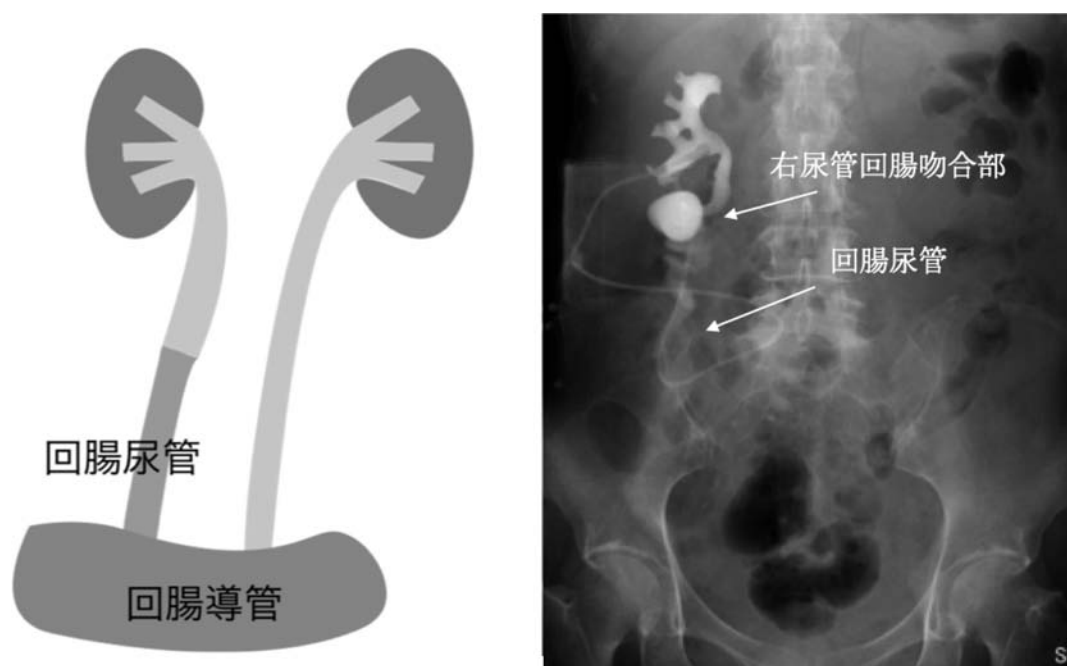


Fig. 2. Illustration, and urography of ileal ureter substitution in case #7.

#7 (Fig. 2)

患者：67歳，女性

現病歴：膀胱癌肺転移（cT3N0M1）に対して，術前化学療法を施行した後，2012年10月に根治的膀胱全摘術，回腸導管造設術を施行した（尿管回腸導管はNesbit 法にて吻合）．その後右尿管回腸導管吻合部狭窄を来したため右腎瘻造設し，2015年1月に腹壁瘻

痕ヘルニア修復術と同時に右尿管狭窄に対して回腸尿管置換術を行う方針となった．

術中所見：右尿管は腎盂尿管移行部から5 cm ほど尾側で確保し切断した．回腸導管作成時の回腸吻合部より10 cm 口側から約15 cm の回腸を回腸尿管として遊離した．遊離回腸の口側は右尿管と端々吻合し，肛門側は腹壁貫通部から約3 cm 距離をとって回腸導

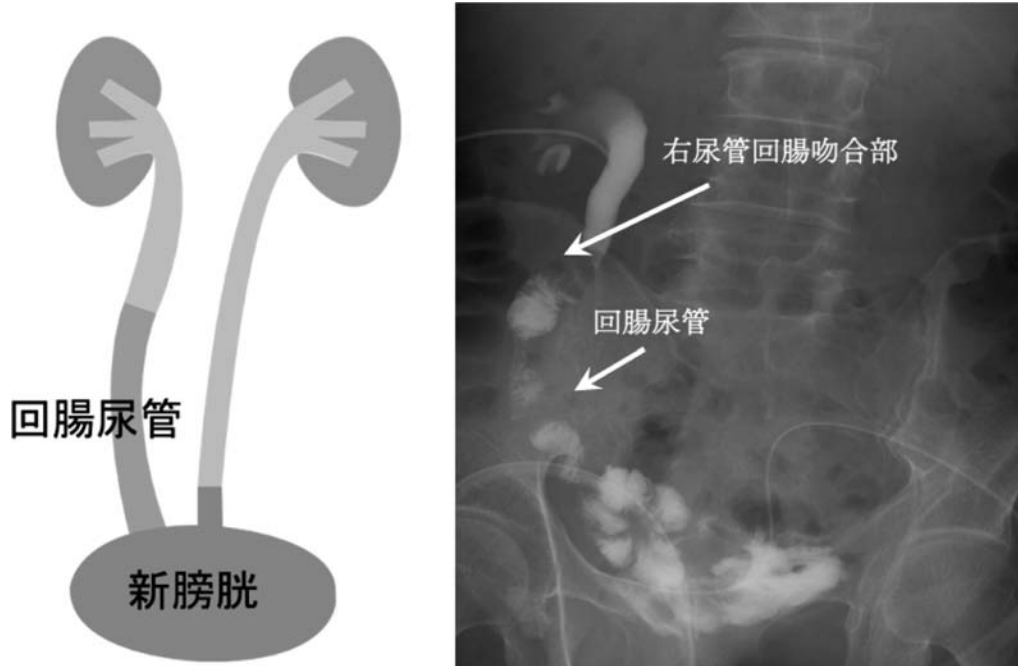


Fig. 3. Illustration and urography of ileal ureter substitution in case #8.

管と、端側吻合した。

術後経過：2カ月後に軽度の腎盂腎炎を発症したが、抗菌薬加療にて速やかに改善した。明らかな水腎症や腎機能低下は認めなかった。その後は腎盂腎炎の再発などなく経過している。

#8 (Fig. 3)

患者：62歳、男性

現病歴：2013年7月に膀胱癌（cT2N0M0）に対し、腹腔鏡下膀胱全摘術、Studerの変法による新膀胱造設術を施行した。尿管と輸入脚はWallace法で吻合した。術後に右尿管吻合部からの尿溢流により後腹膜膿瘍を形成したため、右腎瘻を造設した。尿瘤は消失したが、右尿管と新膀胱輸入脚の吻合部狭窄を認めたため、2013年11月に経皮的右尿管バルーン拡張術を施行した。しかしその後も改善しないため、2014年4月に右尿管新膀胱再吻合術を施行する方針となった。

術中所見：後腹膜膿瘍の影響により、右尿管と輸入脚の吻合部周囲は高度に癒着していた。癒着部分より頭側で尿管を切断した。遊離回腸は新膀胱を作成した際に使用した回腸よりさらに15 cm口側で作成した。遊離回腸の口側は右尿管断端と端々吻合し、肛門側は新膀胱輸入脚周囲が高度に癒着していたため、新膀胱と直接吻合した。

術後経過：術後2週間で右尿管ステントを、術後24日目に右腎瘻を抜去し、術後40日目に退院となった。以後も明らかな異常なく経過している。

考 察

回腸代用尿管は、Boari法やpsoas hitch法では対応

できない長い尿管狭窄に対する術式で、1911年にSchoemakerにより初めて報告された¹⁾。1950～1970年頃には尿管結石術後や感染症関連の尿管狭窄に対して行われた報告が多いが²⁾、近年では主に手術や放射線照射後の医原性損傷、虚血性の線維化によって生じた尿管狭窄に対して行われている³⁾。手術成績に関して本邦では川西ら⁴⁾が4例をまとめて報告をしているが、大規模な報告はない。一方、海外からは2000年以降に5例以上まとめた報告は10報、計266症例あった (Table 3)。術式の内訳は開腹255例、腹腔鏡下10例、ロボット支援下1例であった。主な早期合併症は、尿路感染23例、イレウス21例、創部感染12例、尿管ステント異常8例、吻合不全5例、腎不全5例などで、3例で再手術を要した。また晩期合併症は、尿路感染15例、吻合部狭窄10例、腎不全7例、代謝障害6例などを認めたが、大半の症例は明らかな合併症なく経過している。

回腸尿管の術式に関しては、特に逆流防止術を行うかどうか長い間議論されて来た。現在、回腸を利用する低圧の新膀胱においては、輸入脚と尿管吻合部の逆流防止術を行わない術式が標準となっている。しかし回腸尿管においては回腸を直接本来の膀胱と吻合するために、排尿時の圧など逆流に関与しうる要因が新膀胱とは異なり、また回腸の口側端から腎盂までの距離も短いため、別に検証する必要がある。2000年以前では、Boxer²⁾らやWolff⁵⁾らが、回腸尿管は尿路感染症の高リスク因子であると報告し、さらにPantuck⁶⁾らやShokeir⁷⁾らは、膀胱尿管逆流症に尿路感染症を合併すると腎機能障害の原因となりうるため逆

Table 3. Largest contemporary series beyond 2000

Series and year	No of patients	Follow up (month)	Mean age (years)	Techniques	Perioperative complications	Long term complications
Gomez, et al. (2016) ⁽¹⁷⁾	9	17	48	Open ; refluxing technique	UTI 2 Pneumothorax 1 Ileus 1 Allergic reaction 1 Pelvic fluid collection 1	Recurrent UTI 2 Anastomotic stricture 1 Chronic renal failure 1
Sim, et al. (2014) ⁽¹⁶⁾	5	22	61	Robot assisted 1; Laparoscopic 4; Refluxing technique	UTI 1 Stent migration 1	No strictures or other relevant complications
Wolff, et al. (2011) ⁽⁵⁾	17	174	43	Open ; Refluxing technique	Ileus 3 Anastomotic urinary leak 3 UTI 2 Hydronephrosis 2 Small bowel obstruction 3	UTI 5 Chronic renal failure 3 Anastomotic strictures 2 Metabolic acidosis 2 Urolithiasis 2
Stein, et al. (2009) ⁽¹⁵⁾	6	13	70.5	Laparoscopic; Refluxing technique	Respiratory problem 1 Anastomotic urinary leak 1 Enteric anastomosis leak 1	No strictures or other relevant complications
Armatys, et al. (2009) ⁽¹⁸⁾	7	47	41	Open ; refluxing technique	Anastomotic urinary leak 1 Wound infection 1	No strictures or other relevant complications
	91	13	46.8	Open ; refluxing technique	Ileus 15 UTI 14 Wound infection 9 Stent malfunction 7 Acute renal failure 5 Respiratory problem 2 Pneumonia 2 Deep vein thrombosis 2	Small bowel obstruction 3 Incisional hernia 3 Anastomotic stricture 2 Recurrent UTI 2 Metabolic acidosis 2 Ureteroenteric fistula 2 Enterovaginal fistula 2 Chronic renal failure 1
	56	38	48.6	Open ; refluxing technique	UTI 4 Fever of unknown origin 1 Deep vein thrombosis 1 Wound dehiscence 1	Chronic renal failure 3 Incisional hernia 2 Anastomotic strictures 1 Ileus 1 Recurrent urolithiasis 1 Revisions for elongation and kinking of ileal ureter 2
Bonfig, et al. (2004) ⁽²⁰⁾	43	40.8	45.6	Open ; mixture of refluxing and antirefluxing techniques	No strictures or other relevant complications	No strictures or other relevant complications
Matlaga, et al. (2003) ⁽²¹⁾	16	18.6	49.4	Open ; refluxing technique	Ileus 1	Recurrent UTI 6 Anastomotic strictures 4 Metabolic acidosis 2 Renal stone 1
Verduyck, et al. (2002) ⁽⁸⁾	16	65	54	Open ; mixture of refluxing and antirefluxing techniques	Wound infection 2 Anastomotic urinary leak 2 Bleeding 1 Ileus 1 Pneumonia 1 Cardiac decompensation 1 Femoral nerve palsy 1 Cerebrovascular accident 1 UTI 1 Deep vein thrombosis 1	
Present series (2017)	8	25.5	55.5	Open ; mixture of refluxing and antirefluxing techniques	UTI 1 Deep vein thrombosis 1	Recurrent UTI 1

流防止術は必要であると主張した。一方で、近年では逆流防止術を施行しなくても腎機能の低下はみられないという報告が多数見受けられる。Verduyck⁸⁾らは、逆流防止術を施していない11例中5例(45%)に逆流を認めた一方で、逆流防止ニップルを作成した7例中3例(43%)にも逆流および反復性の尿路感染を認めており、両者に有意な差はみられなかったと報告している。また Walder⁹⁾らは、利用する回腸の長さの重要性について述べている。遊離回腸 15 cm 未満では9例中6例(66%)に grade 1 の、3例(33%)に grade 2 以上の膀胱尿管逆流を認めたのに対して、15 cm 以上では10例中3例(30%)に grade 1 の逆流を認めたのみであり、腸管の長さを 15 cm 以上確保することで腸管の蠕動運動によって逆流を防止することができると主張している。自験例においては、初期2例でニップル弁を用いた逆流防止術を施し、その他の6例では逆流防止術を施行しなかったが、いずれの術式においても術後に有意な腎機能低下を認めなかった。

回腸導管や新膀胱における尿管吻合部狭窄に対しては、バルーン拡張術や内視鏡的尿管切開拡張術がまず行われることが多いが、成功率は50%程度であり¹⁰⁻¹²⁾、狭窄長が1 cm 以上の場合は極端に手術成績が低下する^{11,12)}。一方開腹手術による修復は、初回手術後の癒着などの影響により手術侵襲が高いものの、成功率はおおむね80%以上と報告されている^{11,12)}。開腹手術による修復の際は、狭窄が短ければ狭窄尿管の切除と再吻合が行われるが、狭窄が長い場合は、新膀胱では Boari Flap と同様に新膀胱の一部をフラップ状にして長さを補う方法も行われている。この場合はフラップ部の血流障害が懸念されるが、これまでの報告では再狭窄や尿溢流などはみられない。一方、われわれと同様に新膀胱や回腸導管との間の欠損を回腸で置換した報告もある¹³⁾。この場合、フラップ作成と比較して新膀胱や回腸導管周囲の癒着剥離が少なく済むという長所がある。新たな遊離回腸を用いることで腸管合併症の一因となりえるものの、これまで腸管捻転などの重篤な合併症の報告はなく、癒着が高度で狭窄が長い症例では有用な術式であると考えられる。

われわれは両側の尿管狭窄に対して片側の尿管を遊離回腸と吻合し、その後に遊離回腸の肛門側を対側に受動して対側の尿管と吻合する術式を採用した。両側の狭窄症例においては、この他にも遊離回腸をU字型に利用する方法、すなわち回腸の両端をそれぞれ左右の尿管と端々吻合し回腸の中央部を膀胱と端側吻合する術式¹⁴⁾や、煙突型に利用する方法、すなわち一侧の尿管を対側に受動し、両側尿管を回腸の口側と端々吻合する術式など⁹⁾様々な報告があるが、これらの術

式は利用可能な尿管および回腸の長さなどに応じて検討する必要がある。また近年では、腹腔鏡補助下¹⁵⁾やロボット支援下¹⁶⁾での回腸尿管造設術の報告も散見されるが、今のところ長期成績が報告されていないため、適応は慎重に判断する必要がある。

泌尿器科や他科の手術後の尿管狭窄では、一般的に腎臓や尿管ステントなどによる尿路管理が行われることが多い。しかし定期的なカテーテル交換は生活の質の低下に繋がり、尿路感染の発症リスクを上昇させ、時には原疾患が治癒しているにも関わらず一生涯に及ぶこともある。一方で回腸尿管にはその必要がなく、また今回の検証により腹部手術既往のある症例や内視鏡的な治療で対応できない症例など、複雑な尿管狭窄症に対しても安全に施行可能であり成功率も高いことが確認された。

本術式は原疾患が良性疾患の場合には積極的に検討すべきであると考えられるが、進行性の悪性腫瘍症例に対する適応は慎重に判断する必要がある。われわれが調べえた限りでは、本術式後に何らかの原因で再吻合を行ったのは266例中10例で、そのうち悪性腫瘍浸潤が原因であったのは1例のみであった。一方、自験例でわれわれは他科悪性腫瘍の21症例で本手術を行い、現時点では共に再吻合を行わずに経過している。しかしこれらの症例は嚴重に手術適応を検討したうえで本術式を採用しており、悪性疾患においては手術侵襲が比較的大きな本術式を安易に選択せず、長期的な生命予後が見込める症例に手術適応を限定すべきであると考ええる。

結 語

当科で施行した回腸代用尿管症例8例について検討した。2例に逆流防止術を施行し、6例には施行しなかったが、逆流防止術の有無に関わらず腎機能低下や術後の再狭窄は認めなかった。本術式は腹部手術既往の有る症例や、両側尿管狭窄症例のほか、回腸導管、新膀胱における尿管吻合部狭窄など、様々な状況に柔軟に対応できる有用な術式であることが確認された。

文 献

- 1) Schoemaker J: Discussie op voordracht van JM van Dam over interaabdinale plastiken. Ned Tijdschr Geneesk: 836, 1911
- 2) Boxer RJ, Fritzsche P, Skinner DG, et al.: Replacement of the ureter by small intestine: clinical application and results of the ileal ureter in 89 patients. J Urol **121**: 728-731, 1979
- 3) Shokeir AA: Interposition of ileum in the ureter: a clinical study with long-term follow-up. Br J Urol **79**: 324-327, 1997
- 4) 川西博晃, 青山輝義, 佐々木美晴, ほか: 長期経

- 過観察した回腸代用尿管の4例. 泌尿紀要 **45** : 431-434, 1999
- 5) Wolff B, Chartier-Kastler E, Mozer P, et al. : Long-term functional outcomes after ileal ureter substitution : a single-center experience. *Urology* **78** : 692-695, 2011
 - 6) Pantuck AJ, Han KR, Perrotti M, et al. : Ureteroenteric anastomosis in continent urinary diversion : long-term results and complications of direct versus nonrefluxing techniques. *J Urol* **163** : 450-455, 2000
 - 7) Shokeir AA, Gaballah MA, Ashamalla AA, et al. Optimization of replacement of the ureter by ileum. *J Urol* **146** : 306-310, 1991
 - 8) Verduyck FJ, Heesakkers JP, Debruyne FM, et al. : Long-term results of ileum interposition for ureteral obstruction. *Eur Urol* **42** : 181-187, 2002
 - 9) Waldner M, Hertle L, Roth S, et al. : Ileal ureteral substitution in reconstructive urological surgery : is an antireflux procedure necessary ? *J Urol* **162** : 323-326, 1999
 - 10) Kurzer E and Leveillee J : Endoscopic management of ureterointestinal strictures after radical cystectomy. *J Endourol* **19** : 677-683, 2005
 - 11) Schondorf D, Studer U, Roth B, et al. : Ureteroileal strictures after urinary diversion with an ileal segment. *J Urol* **190** : 585-590, 2013
 - 12) Nassar O and Alsafa M : Experience with ureteroenteric strictures after radical cystectomy and diversion : open surgical revision. *J Urol* **78** : 459-465, 2011
 - 13) Wishahi M, Elganzoury H and Elkhoully A : Detour technique, Dipping technique, or Ileal bladder flap technique for surgical correction of uretero-ileal anastomotic stricture in orthotopic ileal neobladder. *Int Braz J Urol* **41** : 796-803, 2015
 - 14) World Health Organization (WHO) Consensus Conference on Bladder Cancer¹, Hautmann RE, Abol-Enein H, et al. : Urinary diversion. *Urology* **69** : 17-49, 2007
 - 15) Stein RJ, Turna B, Patel NS, et al. : Laparoscopic assisted ileal ureter : technique, outcomes and comparison to the open procedure. *J Urol* **182** : 1032-1039, 2009
 - 16) Sim A, Todenhöfer T, Mischinger J, et al. : Intracorporeal ileal ureter replacement using laparoscopy and robotics. *Cent Eur J Urol* **67** : 420-423, 2014
 - 17) Gomez-Gomez E, Malde S, Spilotros P, et al. : A tertiary experience of ileal-ureter substitution : contemporary indications and outcomes. *Scand J Urol* **50** : 192-199, 2016
 - 18) Armatys SA, Mellon MJ, Beck SD, et al. : Use of ileum as ureteral replacement in urological reconstruction. *J Urol* **181** : 177-181, 2009
 - 19) Chung BI, Hamawy KJ, Zinman LN, et al. : The use of bowel for ureteral replacement for complex ureteral reconstruction : long-term results. *J Urol* **175** : 179-183 ; discussion 83-84, 2006
 - 20) Bonfig R, Gerharz EW, Riedmiller H, et al. : Ileal ureteric replacement in complex reconstruction of the urinary tract. *BJU Int* **93** : 575-580, 2004
 - 21) Matlaga BR, Shah OD, Hart LJ, et al. : Ileal ureter substitution : a contemporary series. *Urology* **62** : 998-1001, 2003

(Received on March 8, 2017)
(Accepted on November 6, 2017)