

外傷性尿道損傷に対して尿道形成術を行った2例

済生会八幡総合病院泌尿器科¹⁾ 原三信病院泌尿器科²⁾

池之上 俊^{* 1)}・武井実根雄²⁾・横溝 晃²⁾

(受付日: 2023年1月10日, 受理日: 2023年2月20日)

抄録:

外傷性尿道狭窄症に対する尿道形成術を2例経験した。症例①は51歳, 男性。作業中に脚立から転落して会陰部を打撲し, 血尿と陰部腫脹を主訴に前医に救急搬送された。膀胱瘻を造設後に加療目的に紹介受診となった。順行性および逆行性操作から経尿道的にカテーテルを留置し, 1カ月後, 損傷部から造影剤漏出や狭窄所見がないことを確認してカテーテルを抜去した。しかし, 抜去後1カ月で再狭窄したため尿道端々吻合術(EPA: Excision and primary anastomosis)を行った。症例②は50歳, 男性。歩行中に側溝から転落して会陰部を打撲し, 前医に救急搬送された。膀胱瘻を造設後, 当科紹介となった。経尿道的なカテーテル挿入は行わず, 3カ月間の尿道安静の後, 尿道端々吻合術を行った。2例とも, 術後カテーテルフリーで再狭窄なく経過している。外傷性・医原性尿道狭窄症に対する, 経尿道的内視鏡的処置や治療の有効性が疑問視されている。経尿道的操作により狭窄瘢痕を複雑化させるともいわれており, 自験例においても経尿道操作が加わった症例で狭窄部の高度瘢痕, 可動性不良を認め, 手術操作が複雑化した。

(西日泌尿, 85: 228-234, 2023)

キーワード: 外傷性尿道損傷, 尿道狭窄, 尿道形成術

緒言

外傷性尿道損傷・狭窄に対して, 膀胱瘻を造設後, 外傷後の炎症が沈静化してから待機的に尿道形成術を行うことが標準治療となりつつある中, 尿道形成術は難易度が高く専門施設は多くない。尿道の連続性が保たれている場合には, 内視鏡下での尿道カテーテル留置を行い, 保存的治療を試みる場合も多い。今回, 我々は外傷性尿道損傷に対して, 内視鏡下にカテーテル留置を試みるも, その後尿道狭窄をきたし, 尿道形成術を行った症例と, 経尿道的カテーテル操作を行わずに待機的に手術を行った2例を経験した。若干の文献的考察を加えて報告する。

症例

症例① 51歳, 男性

現病歴 作業中に脚立から転落し会陰部を打撲し, 血尿と陰部腫脹を主訴に前医救急外来を受診した。膀胱鏡で膀胱内までの到達が困難であったため, 前医で膀胱瘻を造設後, 加療目的に紹介受診となった。

既往併存疾患 特記事項なし

検査初見

- ・逆行性尿道造影: 球部尿道からの造影剤の溢流を認めた (Fig. 1A)。
- ・排尿時尿道造影: 自排尿も認めることから部分断裂と診断した (Fig. 1B)。
- ・単純MRI: 尿道海綿体の6時方向は完全断裂していたが, 12時方向は連続性が保たれていた (Fig. 2)。
- ・尿培養: *Staphylococcus epidermidis*

経過 逆行性尿道造影で球部尿道からの造影剤溢流を確認した (Fig. 1A)。また, 排尿時膀胱造影 (Fig. 1B) では, 自排尿を認めることから部分断裂と診断した。膀胱鏡で尿道を観察すると逆行性および順行性アプローチで尿道内腔を確認できたため, ガイドワイヤーを用いて内視鏡下に14Fr尿道カテーテルを留置した。その後のMRI (Fig. 2) で尿道12時方向は連続性が保たれており, 損傷範囲が限局的であったことから, カテーテル留置で保存的に経過を見る方針とした。1カ月後, 逆行性および排尿時造影で球部尿道からの造影剤漏出がないことを確認しカテーテルを抜去した。また, 狭窄再燃予防として定期的なブジー拡張を行うこととした。しかし, カテーテル抜去から2週間後, ブジー挿入で抵抗があったため,

* 〒805-0050 福岡県北九州市八幡東区春の町5-9-27
TEL 093-662-5211, FAX 093-671-3823

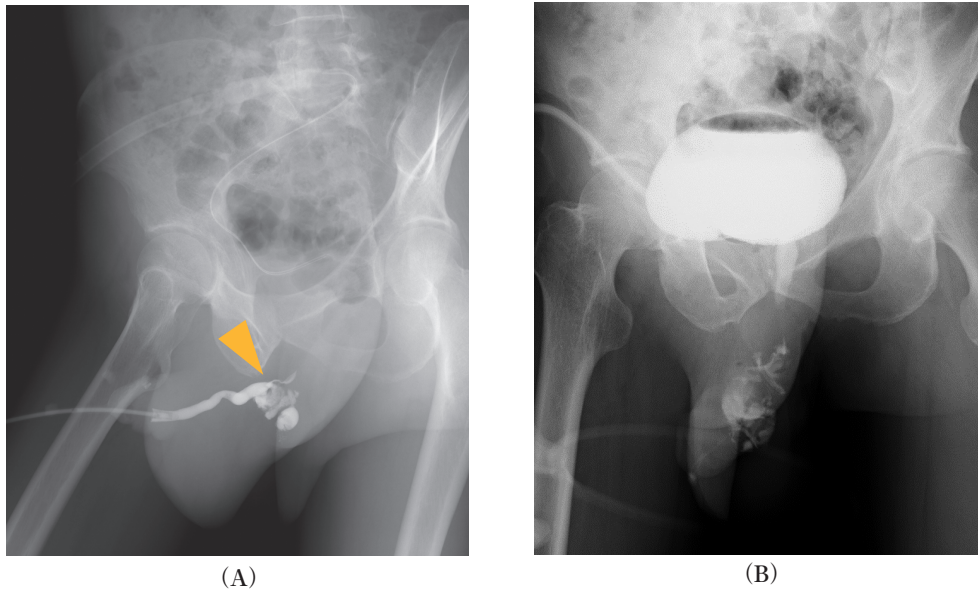


Fig. 1 (A) Retrograde urethrography performed after injury. Arrows indicate extravasation.
(B) Voiding cystourethrography after injury

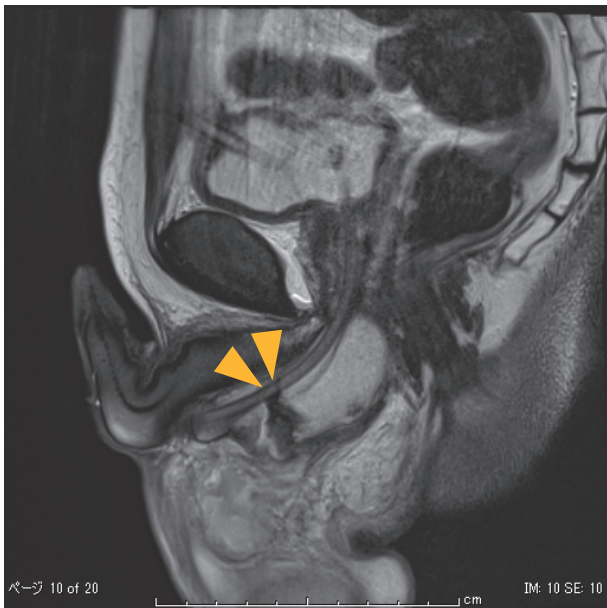


Fig. 2 Magnetic resonance imaging shows complete rupture of the corpus cavernosum at 6 o'clock, continuous at 12 o'clock.

膀胱鏡で観察したところ尿道内腔の狭窄を認めた。内視鏡通過は可能な程度であったため、経過観察としたが、1カ月後、さらに狭窄増強したため尿道形成術の方針とした。内視鏡所見から狭窄長は1 cm 未満という判断で、EPAを行った。また、術前抗菌薬の投与について、尿培養結果は皮膚表在ブドウ球菌のみであったため、

contamination と判断し術前抗菌薬の予防投与は行わなかった。

術中所見 外尿道口から直ブジーを挿入して狭窄部位を確認し、狭窄部位上下3 cm 程度に切開を入れた。狭窄部尿道はくびれた状態で周囲と癒着しており可動性も不良であった。狭窄部位から近位遠位を1-2 cm の範囲で尿道を剥離し、尿道を離断、近位側は海綿体まで高度の癒痕を認めた。癒痕部を切除した後、尿道背面の粘膜と海綿体を1層で縫合、ガイドワイヤーを用いて12Fr腎盂バルーンカテーテルを留置した。尿道前面も粘膜と海綿体を縫合し、海綿体筋前面にペンローズドレーンを留置した。会陰部を枕子で圧迫して手術を終了した。

術後経過 術翌日に会陰部腫脹や皮下血腫形成がないことを確認して、会陰部圧迫を解除しドレーンも抜去した。抗菌薬は術当日から術後3日にかけて点滴投与し一旦終了したが、術後7日目に精巣上体炎を発症したため、抗菌薬投与を再開した。その後血液検査で炎症反応の改善と陰嚢腫脹の軽減を確認の上、術後9日目に尿道造影を行った。吻合部からわずかに造影剤の漏出を認めたが、同日尿道カテーテルを抜去し、膀胱瘻カテーテルをクランプした。自排尿を確認後、術後11日目に膀胱瘻カテーテルを抜去し、12日目に退院とした。術後排尿状態は安定しており、術後6カ月再狭窄なく経過している(Figs. 3, 4)。

症例② 50歳、男性

現病歴 歩行中に側溝から転落して会陰部を強打し、

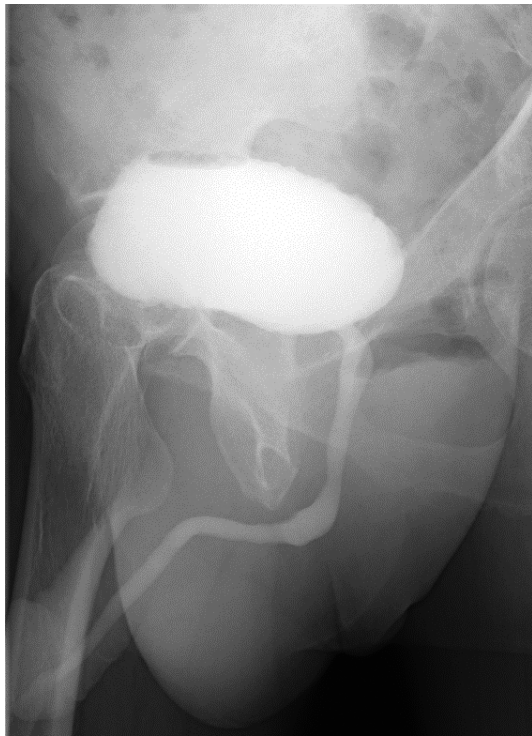


Fig. 3 Post urethroplasty voiding cystourethrography shows no apparent narrowing.

	抜去翌日	術後2ヶ月	術後5ヶ月
排尿量(ml)	257	435	442
Qmax(ml/s)	36.4	29.1	29.2
残尿量(ml)	37	6	71

Fig. 4 Postoperative uroflowmetry

前医に救急搬送された。尿道造影で膜様部尿道より近位は造影されず、同日膀胱瘻を造設後、加療依頼で当科紹介となった。

既往併存疾患 特記事項なし

検査所見

- ・逆行性尿道造影：球部尿道より近位は造影されず、周囲静脈が造影された（Fig. 5）。
- ・MRI：膀胱瘻造設2カ月後。尿道球部に狭窄長20 mmの瘢痕を確認できる（Fig. 6）。
- ・尿培養結果：*Pseudomonas aeruginosa*

経過 逆行性尿道造影（Fig. 5）で球部から近位は造影されず、周囲静脈が造影された。膀胱鏡で内腔確認するも、尿道は途絶していた。経尿道的なカテーテル挿入は行わず、膀胱瘻を造設し、受傷4カ月後に尿道端々吻

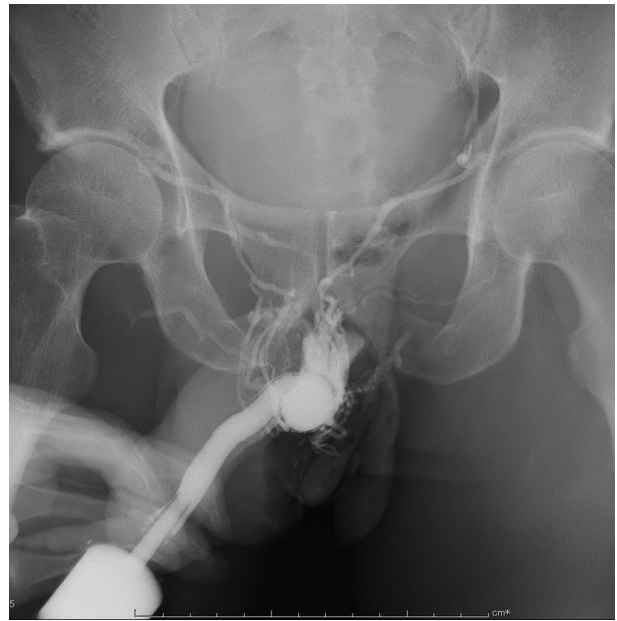


Fig. 5 Retrograde urethrography indicates extravasation of contrast media into the pelvis.



Fig. 6 Preoperative magnetic resonance imaging shows scar stenosis of about 20 mm in the bulbous urethra (arrows).

合術を行った。また、術前に尿培養を採取し、培養結果に準じて、手術3日前から抗菌薬の予防内服を開始した。

術中所見 手術開始時に順行性・逆行性に造影を行い、狭窄長はMRIと同様20 mmから変化ないことを確認して、端々吻合術（EPA）を行った。尿道損傷部位に癒

着は認めたが、尿道海綿体の瘢痕は損傷範囲に比して限局的であった。狭窄部近位端から後部尿道までは近接していたため、尿道海綿体は十分6時方向を剥離露出した。膀胱瘻を通じて後部尿道に内視鏡を挿入し、術野で先端を確認して尿道を離断後、尿道内腔を確認して瘢痕部を切除した。狭窄部は20 mm あったが周囲組織の柔軟性や血流は保たれており、両端は過度な緊張なく吻合が可能であった。尿道後壁は全層縫合、全層は粘膜と尿道海綿体の2層に分けて縫合した。ガイドワイヤー下に12Fr 腎盂バルーンカテーテルを留置した。ペンローズドレーンを海綿体筋前に留置した。手術終了時に会陰部を枕子で圧迫した。

術後経過 術後2日目にドレーンを抜去し、術後3日目に会陰部圧迫を解除した。術後14日目に尿道造影して、造影剤の漏出がないことを確認し尿道カテーテルを抜去した。術後16日目に排尿時造影を行い、吻合部の状態に変化がないことを再度確認して膀胱瘻カテーテルを抜去した。抗菌薬は術後も点滴と内服投与を継続し、膀胱瘻カテーテル抜去日で終了とした。その後も、感染徴候がないこと、排尿状態が安定していることを確認し、術後22日目に退院となった。現在術後4カ月経過し、排尿状態は良好で再狭窄なく経過している (Figs. 7, 8)。

考 察

尿道狭窄症は尿道粘膜および尿道海綿体損傷に続発する線維化によって尿道内腔が狭小化し、排尿障害をきたす疾患である。外傷は尿道狭窄症の主要な原因のひとつであり、騎乗位外傷による球部尿道損傷と骨盤骨折による後部尿道外傷が外傷性尿道狭窄症の代表的な要因である。受傷後、急性期の治療に関して経尿道的にカテーテルを留置する (Primary Realignment : PR) か、膀胱瘻を留置して後日尿道形成術を行う (Suprapubic Catheter : SPC) を選択するか、統一した見解はない。EAU ガイドライン¹⁾では、初期対応としてまず、膀胱瘻を造設することを推奨している。SPC の場合、3カ月以上の尿道安静を保つことで損傷部位の血腫が吸収され

瘢痕組織が安定することで、手術まで待機する必要があるものの、成功率の高い手術が可能とされている²⁾。PR の場合には、約30%はカテーテル留置後、約4～6週間と比較的短期間で、狭窄なく自排尿が得られたとの報告がある³⁾。しかし最近の報告では、PR の成功率は低く、尿道狭窄を回避できた例は10%に満たないとされ、結果的に根治治療までに時間を要する可能性が高い⁴⁾。またPRは外傷直後の損傷した尿道にカテーテルを挿入することで、医原性に偽尿道や瘻孔を形成し、狭窄をさらに複雑化するリスクがあるとの報告もされている^{5,6)}。自験例では、1例目にPRを行い、短期間で再狭窄をきたした経緯を踏まえ、EAU ガイドラインに沿う形で、2例目については、PRは行わずに3カ月間の尿道安静を保って尿道形成術に臨んだ。

尿道狭窄症に対する経尿道的内尿道切開術 (direct vision internal urethrotomy : DVIU) について、Santucci ら⁷⁾は76例の治療効果を検討し、成功率は

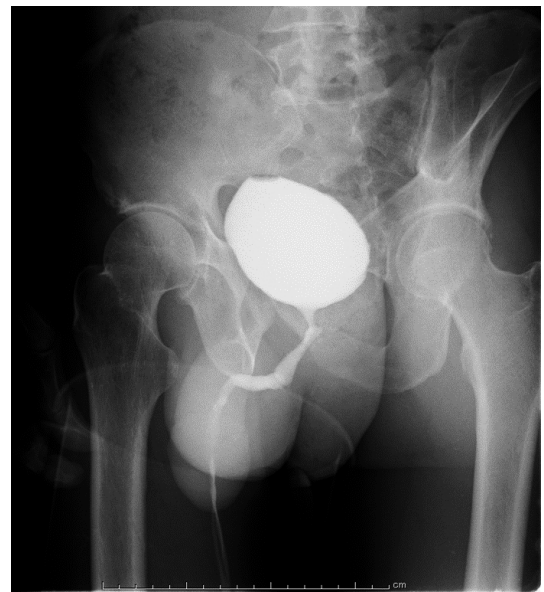


Fig. 7 Post urethroplasty voiding cystourethrography. It shows there was no narrowed section.

	カテーテル抜去翌日	術後1ヶ月	術後3ヶ月
排尿量(ml)	166	191	88
Qmax(ml/s)	10.6	10.7	17.5
残尿量(ml)	7	2	7

Fig. 8 Postoperative uroflowmetry

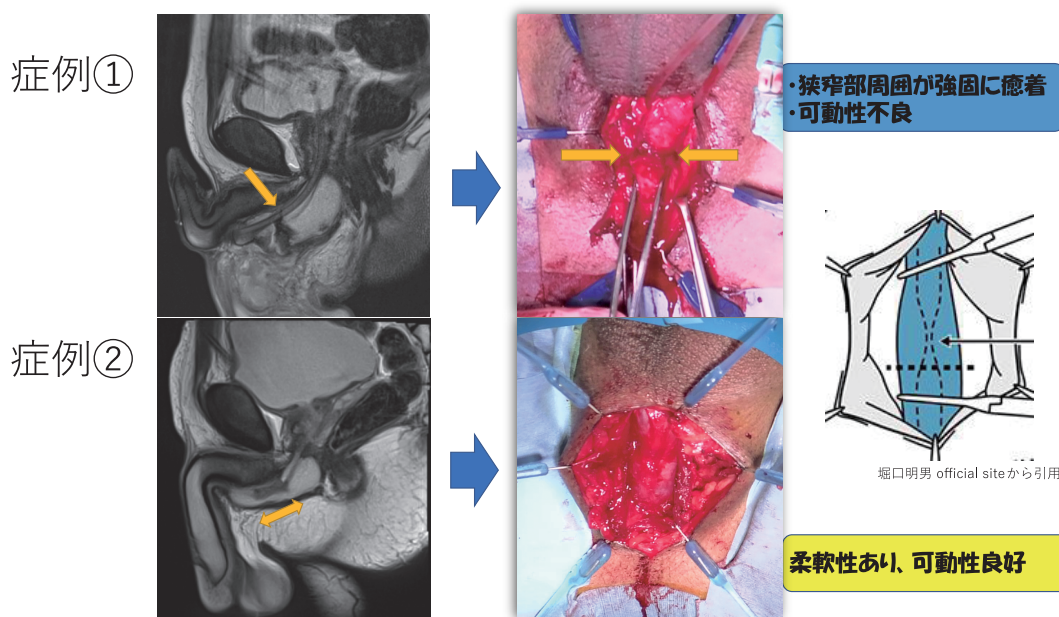


Fig. 9 In Case 1, the extent of injury was limited, but intraoperative findings showed strong scarring and poor mobility. The effect of transurethral manipulation was considered.

10 %に満たず、術後5年無再狭窄率は7 %と報告している。Pansadoro ら⁸⁾は224例の検討で、1cmを超える狭窄例、外傷による狭窄例や振子部狭窄例では再狭窄率が高く、手術回数と再狭窄率の関連について、2回目以降の無再狭窄率は5 %に満たないと報告している。再発症例に対するDVIUの成功率は狭窄部またその周囲の炎症・線維化が増悪するため、極めて低いとされている。さらに経尿道的操作が、狭窄癒着を複雑化させ尿道形成術の成功率を下げるともいわれており^{5,6)}、有効性が疑問視されている。さらにKessler ら⁹⁾は複数回の内尿道切開術やステント留置が開放手術による尿道再建術後合併症のリスク因子になると述べている。ガイドラインでも、①非外傷性、②治療歴がない、③狭窄長が2cm未満、④狭窄部位が1カ所のみ、⑤球部尿道、上記を満たす症例を除いて、尿道形成術を推奨している¹⁾。

尿道形成術にあたっては尿道安静と感染コントロールの重要性が挙げられる。3カ月以上の尿道安静で損傷部位の炎症部位が沈静化、癒着が安定する⁷⁾ことから膀胱瘻管理を徹底すること、尿道形成術前に尿路感染をコントロールが不十分な場合、術後再狭窄リスクが2倍に上昇すると報告されており¹⁰⁾、また術前の尿路感染症のコントロールに加えて、手術当日の入浴による会陰部の十分な洗浄、手術室のブラッシング、術後の抗菌薬はカテーテル抜去まで継続することが推奨されている^{11,12)}。

自験例で術前MRIにおいて、症例①では症例②に比べ損傷範囲は局限していたものの、術中所見は症例①で特に癒着・癒着が強く、尿道の可動性も不良であった。経尿道的操作による影響が考えられ、尿道安静の重要性が示唆された (Fig. 9)。症例②については、尿道安静を十分に保つために、経尿道的なカテーテル操作は行わず膀胱瘻管理を行った。感染コントロールについて、症例1は、術後の抗菌薬投与期間が不十分で精巣上体炎も発症した。現時点では明らかな再狭窄所見はないものの、再狭窄リスクが高いとして、今後も慎重なフォローが必要と考える。症例①の反省から、症例②では、上記報告¹⁰⁻¹²⁾と尿道形成術セミナー¹³⁾に基づいて、下記の点に留意した。①術前尿培養結果に応じて抗菌薬予防内服を開始し、膀胱瘻カテーテル抜去まで抗菌薬投与を継続した。②会陰部圧迫は術後2日まで継続とし、3日目に圧迫解除、ドレーンを抜去した。③術後2週間経過して吻合部造影を行い、完全に漏出がないことを確認してカテーテルを抜去した。また、症例②においても、MRIで癒着組織長が20mmと端々吻合か代替組織を用いた形成術を選択するべきかの判断に苦慮した。術中に造影で確認し、結果的にEPAが可能であったが、術直前にもMRIを撮像し癒着の程度や狭窄長を再評価して適切な術式選択をすべきであったと考えた。

他、術中に留意した点として、留置するカテーテル径について、2例とも12Frカテーテルを選択した。カテー

テル径について、明確に言及された文献はない。自験例では、吻合部を抵抗なく通過できる太さのものを選択した。また、狭窄部が後部尿道に近い場合には、用手的に狭窄範囲を確認することが難しくなる。そのため、膀胱瘻から順行性に狭窄部へアプローチし、内視鏡先端位置を確認しながら、狭窄範囲を確認することで瘢痕組織を残さず切除することができた。

尿道外傷による尿道狭窄症に対する開放手術は難易度が高く、Mundyは手技が安定するまで、30例を要し、以降も年間15例の経験が必要で、それに満たない場合は専門施設での加療を推奨している¹⁴⁾。頻度が高い疾患ではないため、単一施設で初療から尿道形成術まで遂行するのは難しいと思われるが、初診時に尿道損傷が疑われる場合には、経尿道的なカテーテル留置を控え、速やかに膀胱瘻造設を行い、専門施設への紹介を検討するべきであると考えた。

結 語

外傷性尿道損傷に対するEPAを2例経験した。外傷性損傷ではまず膀胱瘻造設による尿路確保の上、尿道安静と適切な術式選択が重要であると考えた。また、術後感染やそれに伴う吻合部狭窄を予防するために、術前からカテーテル抜去まで十分な抗菌薬投与による感染コントロールが重要である。

利 益 相 反

本論文における利益相反はない。

文 献

- 1) EAU Guidelines on Urological Stricture 2022.
<http://uroweb.org/guidelines/urethral-strictures>
- 2) EAU Guidelines on Urological Trauma 2022.
<http://uroweb.org/guidelines/urological-trauma>
- 3) Gomez, R. G. et al.: SIU/ICUD consultation on urethral strictures: pelvic fracture urethral injuries. *Urology*. **83**: S48-S58, 2014.
- 4) Chung, P. H. et al.: Update Outcomes of Early Endoscopic Realignment for Pelvic Fracture Urethral Injuries at a Level 1 Trauma Center. *Urology*. **112**: 191-197, 2018.
- 5) Horiguchi, A. et al.: Primary Realignment for Pelvic Fracture Urethral Injury Is Associated with Prolonged Time to Urethroplasty and Increased Stenosis Complexity. *Urology*. **108**: 184-189, 2017.
- 6) Taush, T. J. et al.: Unintended negative consequences of primary endoscopic realignment for men with pelvic fracture urethral injuries. *J. Urol.* **192**: 1720-1724, 2014.
- 7) Santucci, R. and Eisenborg, L.: Urethrotomy Has a Much Lower Success Rate Than Previously Reported. *J Urol.* **183**: 1859-1862, 2010.
- 8) Pansadoro, V. and Emiliozzi, P.: Internal urethrotomy in the management of anterior urethral strictures: long term follow-up. *J. Urol.* **156**: 73-75, 1996.
- 9) Kessler, T. M. et al.: Long-Term results of surgery for urethral stricture: A statistical analysis. *J Urol.* **170**: 840-844, 2003.
- 10) Roerborn, C. G. and McConnell, J. D.: Analysis of factors contributing to success or failure of 1-stage urethroplasty for urethral stricture disease. *J. Urol.* **151**: 869-874, 1994.
- 11) Santucci, RA et al.: Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J. Urol.* **167**: 1715-1719, 2002.
- 12) Koraitim, M. M.: Failed posterior urethroplasty: lessons learned. *J. Urol.* **62**: 719-722, 2003.
- 13) JGURS Webinar #1: 堀口明男「尿道形成術の基本 球部尿道狭窄に対する狭窄部切除・尿道端々吻合術」The Japanese study groups of Genitourinary Reconstructive Surgeons (Coloplast 株式会社主催)
- 14) Mundy, A. R.: Words of wisdom. Re: Outcome of dorsal buccal graft urethroplasty for recurrent urethral strictures. *Eur. Urol.* **55**: 991-992, 2009.

INJURY RECONSTRUCTED BY URETHROPLASTY : A REPORT OF 2 CASES

TAKASHI IKENOUE

Department of Urology, Saiseikai Yahata General Hospital, Fukuoka, Japan

MINEO TAKEI AND AKIRA YOKOMIZO

Department of Urology, Harasanshin Hospital, Fukuoka, Japan

Abstract :

We report two cases where urethroplasty was carried out for traumatic urethral stenosis. Case1 : A 51-year-old man was referred to our hospital because of hematuria and genital swelling. Retrograde urethrography showed urethral disruption and a suprapubic catheter was inserted. We undertook endoscopic realignment. One month later, we removed the Foley balloon catheter after we had checked that there was no stricture by retrograde urethrography. However, about one month after that, we discovered urethral stenosis and so we performed excision and primary anastomosis (EPA).

Case2 : A 50-year-old man fell into the gutter, when he was walking and bruised his perineum. He was taken by ambulance to a doctor who had previously treated him. He was then referred to our department after a cystostomy was created. Transurethral catheter insertion was not performed, and after 3 months of urethral rest, we performed urethroplasty (EPA).

Both cases are postoperative catheter-free and have avoided re-stenosis. Endoscopic treatment has been performed in many cases for traumatic and iatrogenic urethral stenosis, but the effectiveness of the treatment has been questioned. It is also said that stenosis scarring is complicated by transurethral surgery. In our case, transurethral surgery was performed, scarring of the stenosis part and poor mobility were observed, and the surgical operation was complicated. (Nishinohon J. Urol. 85 : 228-234, 2023)

key words : urethral trauma, urethral stricture, urethroplasty
