

保存的加療が奏効した陰茎包皮グラフトを使用した Augmented Anastomotic Urethroplasty (AAU) 術後の膿瘍形成

福岡大学病院腎泌尿器外科学講座

岩田明斗*・迫 両太・野田啓介・宮原拓也・山下聖也
横山理子・立花昌寛・江本大紀・富永光将・青柳力夫
郡家直敬・宮崎 健・岡部 雄・中村信之・羽賀宣博

(受付日：2025 年 11 月 13 日，受理日：2026 年 2 月 20 日)

抄録：

症例は 21 歳，男性。自殺企図による心肺停止のため，尿道カテーテルが留置された。カテーテル抜去後より徐々に尿排出困難となり尿閉となったため，当科紹介となった。尿道膀胱鏡上，尿道の完全閉塞を認め，膀胱瘻を造設した。MRI 上は球部尿道遠位側に 13 mm の瘢痕化を認め，尿道造影（UG）上，8 mm の尿道閉塞を認めた。術前の尿培養で *Enterococcus faecalis* を認め，手術 1 週間前よりバンコマイシン（VCM）を投与した。膀胱瘻造設後 7 カ月目に陰茎包皮グラフトを用いた Augmented Anastomotic Urethroplasty（AAU）を施行した。術後 13 日目の UG で吻合部リークを認め，術後 27 日目の UG 上も同様の所見を認めたため，CT，MRI を施行したところ，吻合部に長径 3cm 大の膿瘍を認めた。会陰部の圧迫により排膿が認められたため，連日の圧迫排膿と洗浄を実施した。また排膿促進のため尿道カテーテルを 14Fr から 12Fr へとサイズを変更した。膿培養の結果は Negative だったが，術前の尿培養の結果から VCM の投与を再開した。その後の画像評価で徐々に膿瘍が縮小したため，術後 60 日目に UG を施行したところ吻合部リークは改善していた。術後 65 日目に尿道カテーテルを抜去した。術後 8 カ月時点では再狭窄は認めず，経過良好である。AAU 術後の吻合部膿瘍の画像検査にエコーや MRI などの画像評価が有効であり，洗浄などによる保存的加療が奏功する可能性が示された。

(西日泌尿. 88 : 347-354, 2026)

キーワード：尿道狭窄，AAU，吻合部膿瘍

諸 言 症 例

尿道形成術には大きく，狭窄部切除・尿道端々吻合（Excision and Primary Anastomosis：EPA）や口腔粘膜や陰茎包皮を用いる onlay 法，AAU の術式がある。特に AAU に関しては，吻合部膿瘍が再狭窄や閉塞をきたす可能性があるため，避けなければならない合併症の 1 つである。一方でその発生頻度は 0.6% と稀な合併症であり，その対処法についての報告は限られている¹⁾。今回われわれは，尿道閉塞に対する陰茎包皮グラフトを用いた AAU 術後の吻合部膿瘍に対して，保存的加療にて良好な経過を得た 1 例を経験したので報告する。

患者 21 歳，男性

主訴 排尿困難

既往歴 自閉スペクトラム症

現病歴 X 年 3 月に薬物中毒による自殺企図のため，意識障害をきたしベッド上で横たわっているところを発見され，救急搬送となった。骨盤骨折などの外傷は認めなかったが，搬送後，心肺停止となり尿道カテーテルが留置された。X 年 6 月カテーテル抜去後より徐々に尿排出障害が出現し，尿閉となったため当科紹介となった。

当院初診時検査所見

血液検査所見

末梢血液検査：WBC 7,300/ μ L，Neut 73.1%，RBC 5.46×10^6 / μ L，Hb 15.8 g/dL，PLT 22.4×10^4 / μ L

* 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 7 丁目 45-1
TEL 092-801-1011, FAX 092-862-8200

生化学検査：Alb 4.4 g/dL, BUN 12 mg/dL, Cr 0.60 mg/dL, Na 142 mmol/L, K 3.4 mmol/L, AST 19 U/L, ALT 205 U/L, γ -GTP 23 U/L, CK 165 U/L, Glu 97 U/L, CRP 0.09 mg/dL

凝固検査：PT 12.0 sec, PT-INR 1.08, APTT 29.1 sec, D-dimer <0.5 μ g/dL

尿検査所見：RBC >20-29 /HPF, WBC <1 /HPF

画像診断所見

尿道膀胱鏡検査 (Fig. 1)：pinhole 状になった尿道であり、ガイドワイヤーの通過が不可能だった。

MRI (Fig. 2)：球部尿道の遠位側に T2 で低信号を示す約 13 mm の癭痕化を認めた。

UG 検査 (Fig. 3)：約 8 mm の尿道閉塞を認めた。

当科受診後の経過：尿道は完全閉塞していたため、膀胱瘻造設を行った。膀胱瘻造設後 7 か月目に、陰茎包皮グラフトを用いた AAU を行った。感染予防として術前に膀胱瘻を交換し、術前の尿培養で *Enterococcus faecalis* を認め、手術 1 週間前より VCM を投与した。

術中所見：術野のイソジンプラッシングを行った。膀胱鏡で尿道閉塞部を確認し、尿道海綿体の狭窄部をマーキングした (Fig. 4a)。陰茎包皮を環状切開し陰茎包皮グラフトを作成した。グラフトの密着性を高めるため、採取した陰茎包皮グラフトは真皮レベルまで薄くトリミングした²⁾。3 cm 程度の癭痕部を認めた (Fig. 5a)。狭窄部を切除し、尿道背側にスリットを加えた (Fig. 4b)。尿道腹側を吻合し、陰茎包皮グラフトを陰茎海綿体に固着した³⁾。 (Fig. 4c, 5b)。陰茎包皮グラフトと尿道海綿体を縫合した (Fig. 4d)。尿道内腔の開存を確認し、球海綿体筋を縫合した。14Fr の尿道カテーテルを留置し

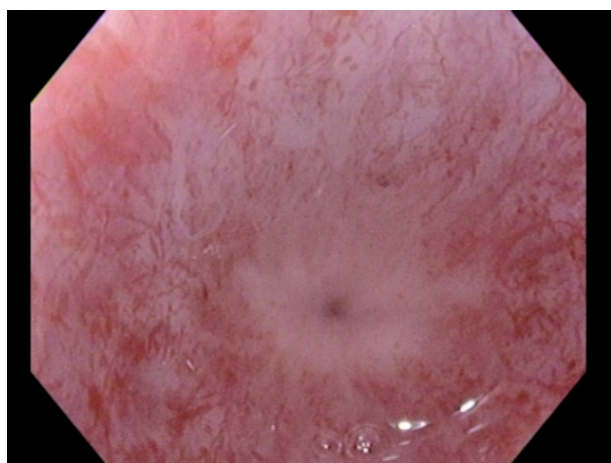


Fig. 1 Findings of cystourethroscopy
The arrow indicates that the urethra was pinhole-like, and passage of the guidewire was impossible.

手術終了した。

術後経過：術後は尿道カテーテル脇からの浸出液の排出は認められなかった。EAU ガイドラインでは 2～3 週間後に UG で尿道カテーテル抜去を検討し、UG で吻合部リークを認めた場合、1 週間後に再評価することが推奨されている⁴⁾。本症例では術後 13 日目に UG を行い、吻合部リークを認めたが、この時点では吻合部膿瘍とは考えていなかった。尿道カテーテルを再留置し、感染予防のため LVFX の内服を開始した (Fig. 6)。やや早い 2 週間時点で UG を行ったため、4 週間時点での吻合部

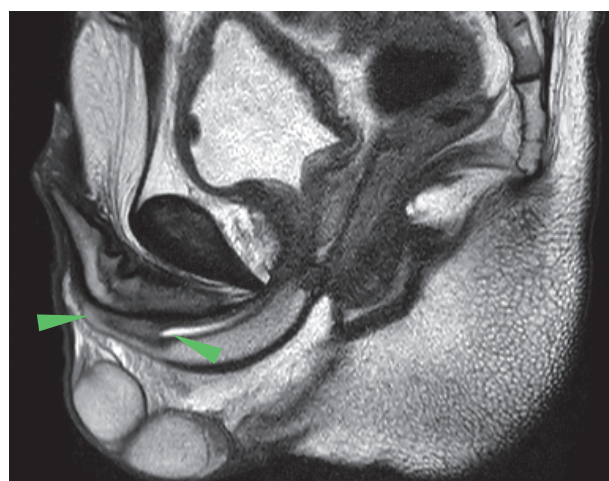


Fig. 2 Findings of MRI
The arrowheads indicate a 13-mm low T2 signal lesion consistent with fibrosis in the distal bulbar urethra.

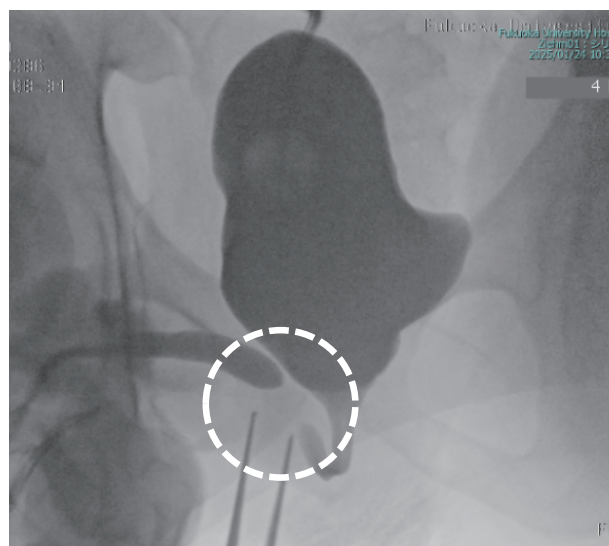


Fig. 3 Findings of retrograde urethrography
The dotted circle indicates an obstructed urethral segment of approximately 8 mm.

リークの消失を期待し、術後 27 日目に UG を行ったが、吻合部リークを再度認めた。造影 CT, エコーで吻合部に長径 3 cm 大の吻合部膿瘍を認めた (Fig. 7, 8)。当初、即時切開排膿の予定だったが、会陰部の圧迫により外尿道口から排膿されたため、切開排膿を中止し圧迫排膿でのドレナージの方針とした。吻合部膿瘍に対して、シリッジをつけた末梢静脈カテーテルの外筒を尿道カテーテ

ル脇から挿入して生理食塩水を 5～10 cc 注入し、会陰部を背側から腹側に向かって圧迫することを 4～5 回繰り返す処置を連日で施行した。膿培養は Negative だったが術前の尿培養の結果から VCM の投与を再開した。排膿促進のため、尿道カテーテルを 14Fr から 12Fr にサイズ変更した。エコーで膿瘍の早期縮小を確認できたため、圧迫排膿を継続した。圧迫排膿を連日で繰り返す

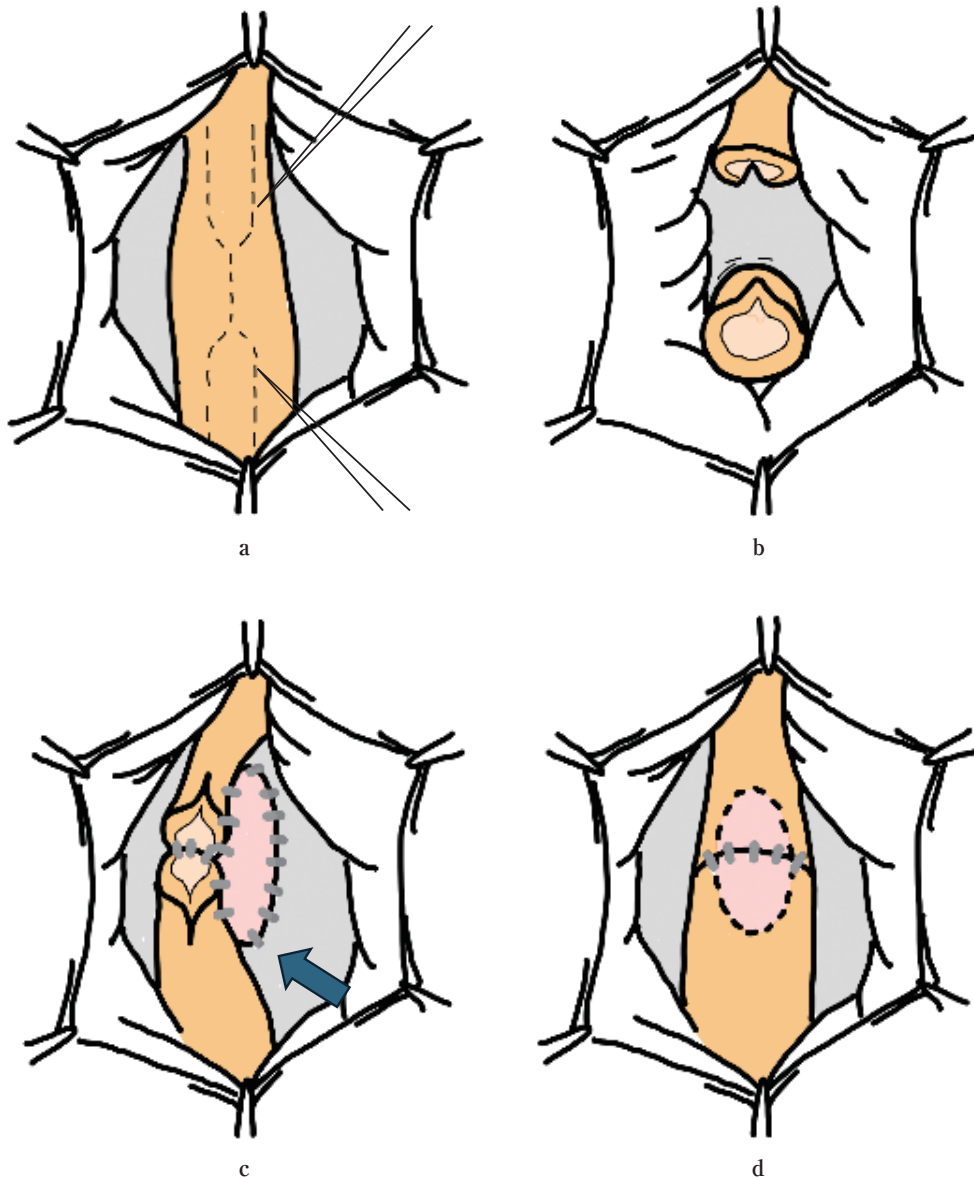
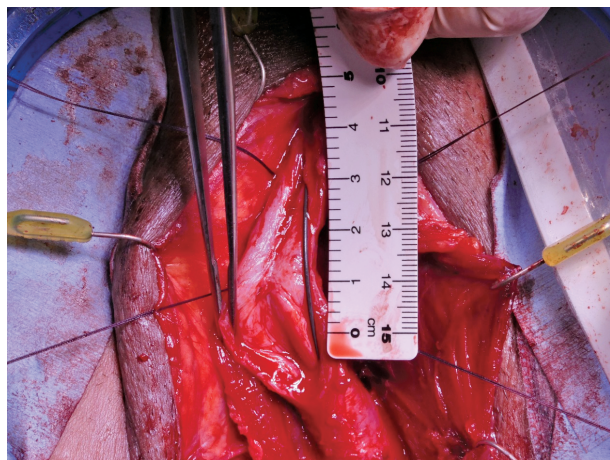


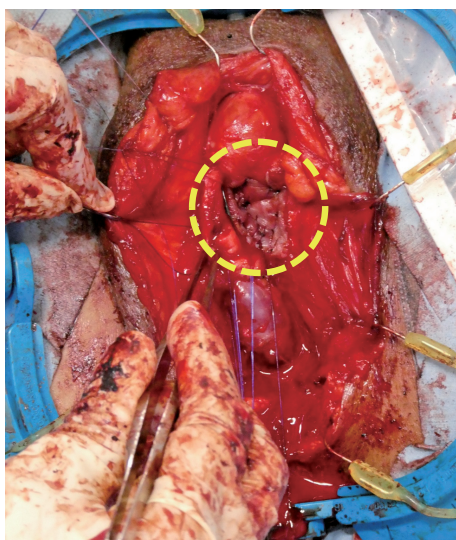
Fig. 4 Findings of schematic illustration of AAU

- (a) Sutures were placed on the obstructed segment of the corpus spongiosum for marking.
- (b) The obstructed segment was excised, and a dorsal slit was made in the urethra.
- (c) The ventral aspect of the corpus spongiosum was anastomosed with absorbable sutures, and a penile skin graft was sutured to the corpus cavernosum. The arrowhead indicates the penile skin graft.
- (d) The penile skin graft was sutured to the corpus spongiosum with absorbable sutures.

と徐々に排膿量は減少し、洗浄時には軽度混濁した生理食塩水が排出される状態になった。抗菌薬は、膿培養を再検し *Staphylococcus epidermidis* が培養されたため、感受性に応じて術後18日目にCMZ、術後23日目にLVFXに変更し、術後71日目まで継続し、尿道カテーテルを抜去するまで抗菌薬を投与した (Fig. 9)。術後47日目のCTにて膿瘍は縮小し、術後58日目のMRIにて膿瘍はさらに縮小した (Fig. 10)。術後60日目のUGで吻合部リークは消失した (Fig. 11)。術後65日目



a



b

Fig. 5 Findings of the intraoperative photographs
(a) The intraoperative photograph indicates an approximately 3-cm fibrotic segment.
(b) The yellow dotted circle indicates the ventral urethral anastomosis and the penile skin graft sutured to the corpus cavernosum.

に尿道カテーテルを抜去し、尿流測定上、1回排尿量90 mL、最大尿流率19.5 mL/s、残尿0 mLであった。膀胱瘻をクランプ後もMRIで膿瘍再発がないことを確認し、術後71日目に膀胱瘻を抜去し、術後78日目に自宅退院した。術後8カ月時点では、尿流測定上、再狭窄なく経過している (Fig. 12)。

考 察

球部尿道狭窄症の要因は特発性(原因不明)、医源性(尿道カテーテル挿入、経尿道的手術の後遺障害、放射線治療)、外傷性(騎乗型外傷や会陰部の打撲)が主な原因



Fig. 6 Findings of retrograde urethrography
The dotted circle indicates the anastomotic leakage.

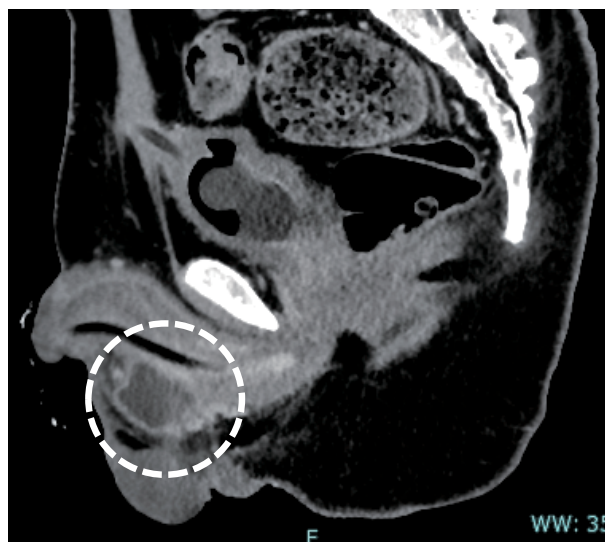


Fig. 7 Findings of contrast-enhanced CT
Contrast-enhanced CT (sagittal, early phase)
The dotted circle indicates a 3-cm abscess formation at the anastomotic site.

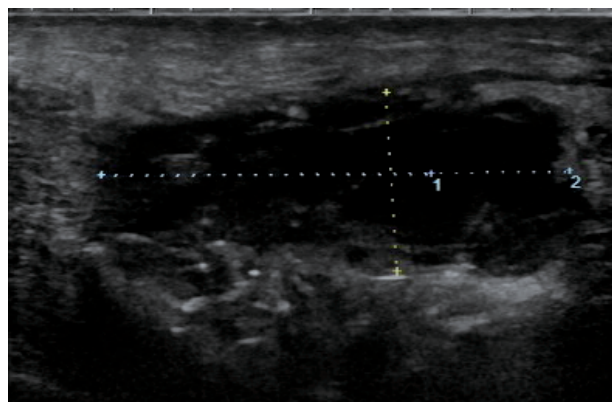


Fig. 8 Findings of ultrasonography
Ultrasonography also revealed a 3-cm abscess formation in the perineal region.

である⁵⁻⁹⁾。部位や狭窄長の特徴が外傷性狭窄に酷似していることから、特発性狭窄の多くは患者本人が受傷を

覚えていない外傷性狭窄ではないかと推測されている⁹⁾。本症例は、尿道カテーテルによる医原性要因が最も考えられるが、骨盤骨折は認めなかったものの自殺企図に伴う転倒による外傷性要因も否定できないと考えられた。

球部尿道狭窄症の尿道形成術は、2 cm 以下の短い球部尿道狭窄に対する EPA、2 cm 以上のより長い狭窄・高度の狭窄や陰茎部尿道に対する陰茎包皮や口腔粘膜などの代用組織を利用した onlay 法、そして閉塞や高度狭窄を伴う長い球部尿道狭窄に対する AAU など、多様な術式が報告されている¹⁰⁾。本症例は球部尿道での遠位側の 2 cm 以下の尿道閉塞であったが、陰茎部尿道付近に閉塞部が及んでおり、EPA では勃起時の陰茎の短縮や屈曲をきたす可能性があったため、EPA と onlay 法を組み合わせた AAU を施行した¹¹⁾。代用組織は口腔粘膜または陰茎包皮が主に用いられ、成功率は同等とされるが¹²⁾、口腔粘膜では一時的な経口摂取の制限、食

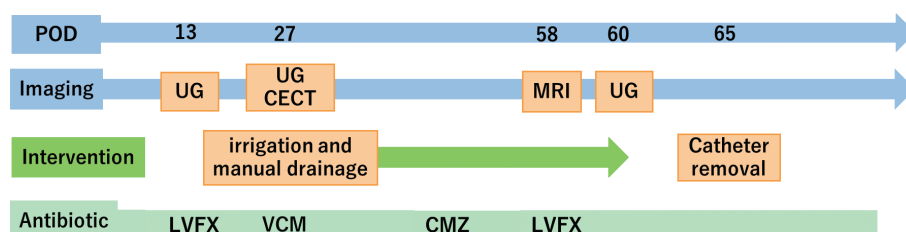


Fig. 9 Findings of timeline of the clinical course after surgery
POD, postoperative day; CECT, contrast-enhanced CT; LVFX, levofloxacin; VCM, vancomycin; CMZ, cefmetazole.

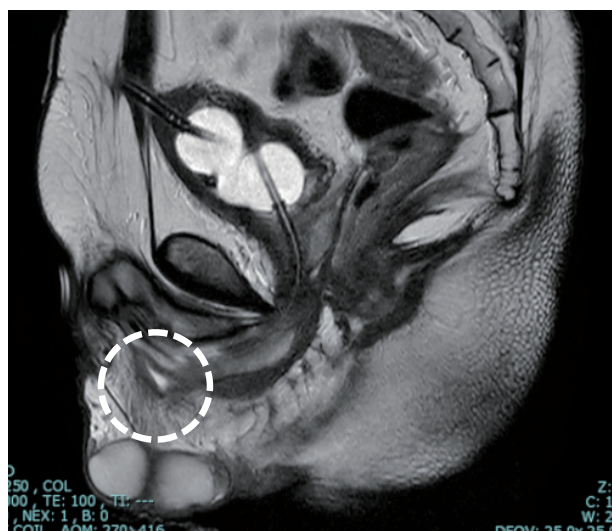


Fig. 10 Findings of MRI
The dotted circle indicates a further reduction of the anastomotic abscess.



Fig. 11 Findings of retrograde urethrography
The anastomotic leak resolved.

物残渣の貯留、開口障害などの合併症が指摘されている¹³⁾。陰茎包皮ではグラフトがたるみやすく技術的にやや難しいが、本症例は患者が仮性包茎であり、成功率は同等なため陰茎包皮を選択した。

尿道形成術後の吻合部膿瘍は稀な合併症であり、その詳細な対応について言及した報告はほとんど存在しない。Cook ら¹⁾の多施設後ろ向き研究では、1,499 例中 9 例 (0.6%) で尿道形成術後に吻合部膿瘍を認めたと報告されている。そこでは詳細な術式の記載はないものの、代用組織を利用した尿道形成術では EPA と比較して吻合部膿瘍の頻度が高い傾向がみられた。治療は 9 例中 6 例が切開排膿を行い、3 例は抗菌薬のみの保存的加療が施行され、全例で膿瘍消失を得た。Tariq ら¹⁴⁾は、小さい膿瘍であれば抗菌薬加療のみを考慮し、大きい膿瘍の場合、球部尿道では切開排膿によるドレナージを第一選択とし、尿道会陰瘻の合併症もあるため、治療後のフォローアップが必要としている。

本症例では、当初は会陰の切開排膿を行う予定だったが、会陰部圧迫により外尿道口から排膿されたため、連日の圧迫排膿と尿道カテーテル脇からの洗浄による保存的加療を行い膿瘍が消失した。大きい膿瘍に対しては即時切開排膿を行ったほうが吻合部膿瘍の早期治癒が期待されたが、切開排膿により尿道会陰瘻を形成し、吻合部リークの消失を遅延させる可能性がある¹⁵⁾。そのため、

圧迫排膿でのドレナージが良好な症例には、切開排膿が不要である可能性が示唆された。しかし、膿瘍の縮小が得られない場合には躊躇せず切開排膿を行う必要がある。切開排膿の代替として圧迫排膿が適応となるのは、圧迫排膿により外尿道口から十分に排膿され、膿瘍腔の縮小が得られる症例、膿瘍の早期治癒よりも尿道会陰瘻のリスクを避けたい症例、圧痛などの局所の症状に乏しい症例に適応があると考えられる。また、太い尿道カテーテルは尿道内腔に溜まった血液や浸出液のドレナージを阻害するとされており¹⁵⁾、尿道カテーテルを 14Fr から 12Fr ヘサイズを変更したことにより、排膿が促進されたと考えられた。

術後の抗菌薬の投与期間についてはカテーテルが抜去されるまで継続することが推奨されており、我々もカテーテルが抜去されるまで定期的な尿培養のモニターを行いながら、抗菌薬の投与を継続した¹⁶⁻¹⁷⁾。

本症例における術後の膿瘍形成については、複数の要因が関与した可能性が考えられる。尿道海綿体の十分な剥離を行ったうえで、吻合部に過度な緊張がかからないことを術中に確認し、テンションフリーで再建を行った。そのため、吻合部のテンションや血流障害を直接の原因とする縫合不全とリークのみで、本症例の膿瘍形成を説明することは困難であると考えられた。一方で、陰茎包皮グラフトは口腔粘膜グラフトと比較して、局所感染を惹起しやすいことが指摘されており、陰茎包皮という組織特性そのものが感染リスクを高めた可能性がある¹⁸⁾。また、術前より膀胱瘻管理が長期に及んでいたこと、ならびに術前尿培養において細菌が検出されていたことから、これらの因子が術後の膿瘍形成に影響を及ぼした可能性がある。さらに、術直後に 14Fr 尿道カテーテルを留置したが、カテーテル脇からの浸出液の漏出はほとんど認められなかった。その結果、尿道内腔に貯留した浸出液の排出が十分に得られず、これが膿瘍形成に寄与した因子の一つとなった可能性が考えられた¹⁵⁾。尿道カテーテル径の選択が、術後の膿瘍形成に影響を与える重要な要素であることも示唆された。

本症例は、尿道形成術後の吻合部膿瘍に対して切開排膿を行わず、圧迫排膿と尿道カテーテル径の調整による保存的加療が奏功したという点で新規性を有し、今後の尿道形成術後の膿瘍形成に対する新たな治療選択肢を提示する貴重な経験であると考えられる。

結 語

陰茎包皮グラフトを使用した AAU 術後の会陰部膿瘍形成に対して保存的加療が奏効した症例を経験した。

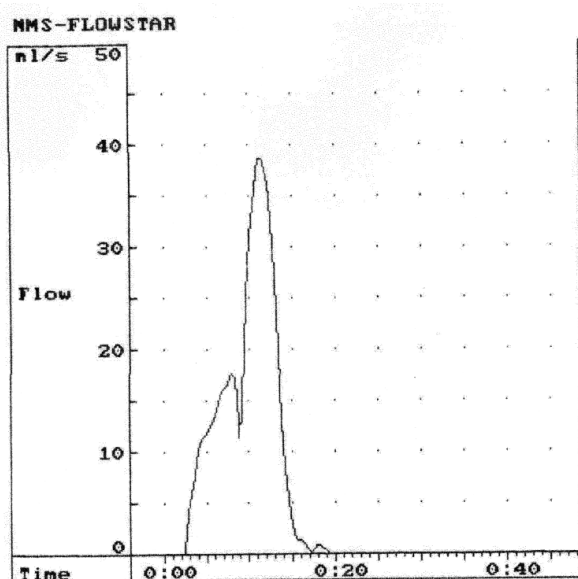


Fig. 12 Findings of uroflowmetry

Uroflowmetry indicates a voided volume of 231 mL, a maximum flow rate of 38.1 mL/s, and a postvoid residual volume of 0 mL. Uroflowmetry did not show any evidence of stricture.

本論文の要旨は、第 77 回西日本泌尿器科学会総会、第 316 回日本泌尿器科学会福岡地方会において報告した。

文 献

- 1) Cook, G. S. et al.: Periurethral abscess following urethral reconstruction: clinical features and prognosis. *Urology*. **161**: 111-117, 2022.
- 2) Hudak, S. J. et al.: 'Minipatch' penile skin graft urethroplasty in the era of buccal mucosal grafting. *Arab J. Urol.* **10** (4): 378-381, 2012.
- 3) Barbagli, G. et al.: A one-stage repair of free-graft urethroplasty for bulbar urethral strictures. *Br. J. Urol.* **78** (6): 929-932, 1996.
- 4) European Association of Urology. EAU Guidelines on Urethral Strictures 2024.
- 5) Navai, N. et al.: Complications following urethral reconstructive surgery: a six year experience. *Int. Braz. J. Urol.* **34** (5): 594-600, 2008.
- 6) Fenton, A. S. et al.: Anterior urethral strictures: etiology and characteristics. *Urology*. **65** (6): 1055-1058, 2005.
- 7) Palminteri, E. et al.: Contemporary urethral stricture characteristics in the developed world. *Urology*. **81** (1): 191-196, 2013.
- 8) Kinnaird, A. S. et al.: Stricture length and etiology as preoperative independent predictors of recurrence after urethroplasty: a multivariate analysis of 604 urethroplasties. *Can. Urol. Assoc. J.* **8** (5-6): E296-300, 2014.
- 9) Viers, B. R. et al.: Characteristics of idiopathic urethral strictures: a link to remote perineal trauma? *Urology*. **110**: 228-233, 2017.
- 10) 西日本泌尿器科学会編: 尿道狭窄症診療ガイドライン 2024 年版. 医学図書出版, 東京, 2024.
- 11) Terlecki, R. P. et al.: Grafts are unnecessary for proximal bulbar reconstruction. *J. Urol.* **184**: 2395-2399, 2010.
- 12) Ma, Y. et al.: Oral mucosa vs. penile skin flap in substitution urethroplasty for anterior urethral strictures: a systematic review and meta-analysis. *Front. Surg.* **8**: 803750, 2021.
- 13) Bhaskar, B. N. et al.: Oral adverse outcomes associated with the buccal mucosa graft for urethroplasty. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* **134** (6): 677-686, 2022.
- 14) Tariq, A. et al.: Periurethral abscess etiology, risk factors, treatment options, and outcomes: a systematic review, *Curr. Urol.* **17** (2): 100-108, 2022.
- 15) 堀口明男: 男性の尿道狭窄症に対する外科的治療, *泌尿器外科* **28** (4): 431-441, 2015.
- 16) Santucci, R. A. et al.: Anastomotic urethroplasty for bulbar urethral stricture: analysis of 168 patients. *J. Urol.* **167** (4): 1715-1719, 2002.
- 17) Koraitim, M. M.: On the art of anastomotic posterior urethroplasty: a 27-year experience. *J. Urol.* **173** (1): 135-139, 2005.
- 18) Kumar, N. et al.: Comparative study of the outcome of buccal mucosa graft urethroplasty and preputial flap urethroplasty for anterior urethral stricture: a prospective randomized study. *Cureus*. **16** (3): e55732, 2024.

CONSERVATIVE MANAGEMENT OF A PERI-ANASTOMOTIC ABSCESS FOLLOWING AUGMENTED ANASTOMOTIC URETHROPLASTY WITH A PENILE SKIN GRAFT: A CASE REPORT

AKITO IWATA, RYOTA SAKO, KEISUKE NODA, TAKUYA MIYAHARA,
SEIYA YAMASHITA, RIKO YOKOYAMA, MASAHIRO TACHIBANA, TAIKI EMOTO,
KOSUKE TOMINAGA, CHIKAO AOYAGI, NAOTAKA GUNGE, TAKESHI MIYAZAKI,
YU OKABE, NOBUYUKI NAKAMURA AND NOBUHIRO HAGA

Division of Urology, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University, Fukuoka, Japan

Abstract:

A 21-year-old man underwent urethral catheterization after cardiopulmonary arrest caused by a sui-

cide attempt. After catheter removal, he gradually developed voiding difficulty leading to urinary retention and was referred to our department. Cystourethroscopy revealed complete urethral obstruction, and a suprapubic cystostomy was performed. MRI showed a 13-mm fibrotic segment in the distal bulbar urethra, and retrograde urethrography revealed an 8-mm urethral obstruction. Enterococcus faecalis was detected in the preoperative urine culture, and vancomycin was administered one week before surgery. Seven months after cystostomy, augmented anastomotic urethroplasty (AAU) using a penile skin graft was performed. On postoperative days (POD) 13 and 27, retrograde urethrography showed anastomotic leakage. CT and MRI indicated a 3-cm abscess at the anastomotic site. Daily irrigation with normal saline was performed through the space alongside the urethral catheter, and the catheter was downsized from 14 Fr to 12 Fr to facilitate drainage. Although pus culture was negative, vancomycin (VCM) was resumed based on preoperative urine culture results. Imaging showed gradual resolution of the abscess, and urethrography on POD 60 confirmed improvement of the leak. The urethral catheter was removed on POD 65, and uroflowmetry revealed a voided volume of 90 mL, a maximum flow rate of 19.5 mL/s, and no residual urine. At 8 months postoperatively, no restenosis was observed.

Imaging modalities such as ultrasound and MRI were useful for evaluating anastomotic abscess after AAU, and conservative management including irrigation appeared to be effective.

(Nishinohon J. Urol. 88: 347-354, 2026)

key words: Urethral Stricture, AAU, Peri-anastomotic abscess
