

## 当院における TUL の臨床的検討

### —Pre-stent の手術への影響および術後尿路感染のリスク因子について—

島根県立中央病院泌尿器科<sup>1)</sup> 香川労災病院泌尿器科<sup>2)</sup> 島根大学医学部附属病院泌尿器科<sup>3)</sup>

吉野干城<sup>\*1)</sup>・板倉彩子<sup>1)</sup>・藤川慎之介<sup>1)</sup>・大島勝太<sup>1)</sup>・杉谷智之<sup>1)</sup>

川上一雄<sup>1)</sup>・山崎 拓<sup>2)</sup>・小林祐介<sup>3)</sup>・永見太一<sup>3)</sup>・和田耕一郎<sup>3)</sup>

(受付日: 2021 年 8 月 16 日, 受理日: 2021 年 9 月 9 日)

#### 抄録:

【目的】当科で実施した経尿道的碎石術（以下 TUL）に関して、事前の尿管ステント留置（以下 pre-stent）による手術への影響および術後に発症した有熱性尿路感染（以下 post-UTI）のリスク因子について後方視的に検討した。

【方法】2016 年 12 月から 2020 年 11 月までに当院で TUL を行った 78 例を対象とした。Pre-stent の有無, post-UTI の有無で 2 群に分け, 各々の両群における患者背景, 結石および手術因子について比較検討した。P < 0.05 を統計学的有意とした。

【結果】Pre-stent を実施した群では, 術前の膿尿や尿培養検査の陽性症例が有意に多く (p=0.03, p < 0.01), post-UTI の増加傾向がみられた。しかし, 術中に尿管拡張を要する症例が有意に少なく (p=0.01), 手術時間も短かった (p=0.04)。

回帰分析では post-UTI のリスク因子として術前の結石性腎盂腎炎の既往と 32 日以上 of pre-stent 留置が検出された (オッズ比: 10.2, 11.1)。

【結論】Pre-stent による尿管の拡張効果 (passive dilation) が窺われる結果であり, この点に関しては pre-stent は TUL において有用と考えられた。また, pre-stent 留置から TUL 実施までの期間を意識して短縮することで post-UTI の発症を低減できる可能性が示唆された。(西日泌尿, 84: 168-173, 2021)

キーワード: 尿管結石, 腎結石, 経尿道的尿管結石碎石術 TUL, 尿管ステント, 術後尿路感染

## 緒 言

TUL は上部尿路結石に対する代表的な外科的治療であり, その適応は拡大しつつある。単回の手術で良好な stone-free rate (以下 SFR) を達成しうするため, 米国泌尿器科学会 (AUA) や欧州泌尿器科学会 (EAU) のガイドライン<sup>1)2)</sup>では全ての部位の尿管結石と 20 mm 以下の腎結石に対する治療手段として TUL が推奨されている。しかし, 術後尿路感染 (以下 post-UTI) は無視できない TUL 合併症であり, その適応の拡大とともに重症化例を含めた発症数の増加が懸念される。Post-UTI のリスク因子としてこれまでに多くの因子が指摘されているが, 術前の尿管ステント, 腎瘻カテーテル, 尿道カテー

テルなどの尿路設置物の存在もリスクとなることが報告されている<sup>3)</sup>。TUL の術前には様々な理由で尿管ステントが留置される (以下 pre-stent)。Pre-stent の効果は尿管の passive dilation, 手術時間の短縮などの利点が報告されている<sup>4)</sup>一方で, ステント関連症状や post-UTI のリスク因子としての報告などもみられ, 一長一短が存在する。

TUL における post-UTI 発症を低減させる目的で当院において実施した TUL 症例を後方視的に解析し, pre-stent の手術への影響および post-UTI のリスク因子を検討した。

## 対 象 と 方 法

2016 年 12 月から 2020 年 11 月までの期間に当院で TUL を施行した 78 例を対象とした。硬性尿管鏡のみで手術が終了した症例は Rigid TUL (40 例), 軟性尿管鏡

\* 〒 693-8555 島根県出雲市姫原 4-1-1  
TEL 0853-22-5111, FAX 0853-21-2975  
E-mail: uroltateki@yahoo.co.jp

単独あるいは硬性尿管鏡との併用症例は Flexible TUL (38 例) とした。Pre-stent の有無の 2 群, post-UTI の有無の 2 群で各々の両群における患者背景, 術前因子, 結石因子および手術因子について比較検討を行った。Post-UTI に関してはリスク因子の評価も実施した。

### TUL の手技

当院における TUL の手技の概略は以下の通りである。腰椎麻酔または全身麻酔下に施行する。ワーキングガイドワイヤー (0.035 inch, Sensor<sup>TM</sup>: Boston Scientific) を尿管に挿入し, 硬性尿管鏡 (UreteroRenscope, 先端径 6.5 Fr: Richard Wolf) で尿管内腔を観察する。硬性尿管鏡で結石に到達可能な場合には, ホルミウムレーザー (Odyssey 30<sup>TM</sup>: タカイ医科工業) で碎石し, バスケット鉗子 (Dormia No-Tip<sup>TM</sup>, 径 1.5 Fr: Coloplast) で抽石する。腎および上部尿管結石 (U1) では, 尿管内腔の状態と硬性尿管鏡挿入時の抵抗を元に, 至適な外径 (13~14 Fr) の尿管アクセスシース (Navigator HD<sup>TM</sup>: Boston Scientific) を挿入し, 軟性尿管鏡 (Cobra-M<sup>TM</sup>, 径 6/9.9 Fr: Richard Wolf) で TUL を施行する。碎石と抽石が終了したら腎盂から尿管口まで内腔を観察し, 尿管損傷および残石の有無を評価し, 尿管ステント留置の要否, 留置期間を判断する。セーフティガイドワイヤーは原則使用し, バスケットによる抽石操作は助手と協調し, 実施する。

### Post-UTI の定義

術後 2 日以内に 37.5℃ 以上の発熱があり, 臨床所見や採血データ, 画像所見などより臨床的に UTI と診断した場合と定義した。

### 術前抗菌剤の使用法

原則として全例に対し TUL 施行前までに尿培養検査を施行し, 培養陽性の場合には感受性のある抗菌剤を, 陰性の場合には狭域の抗菌剤を術前に使用した。内服の場合には 1 週間以内の使用とし, 点滴の場合には TUL の 1~2 日前から使用した。

### 治療評価

2015 年に発表された結石治療評価基準<sup>5)</sup>に従って, 結石サイズは治療対象となった全ての結石の体積の総和と長径の総和で記載した。治療成績の評価は治療後に KUB あるいは単純 CT を撮影し, 残石が全くない状態か残石の大きさが 4 mm 未満を stone free と定義した。

### 統計学的検討

変数の分布の特徴づけは平均値および標準偏差で表記した。正規分布に従わない変数に関しては, 中央値 (25 パーセンタイル / 75 パーセンタイル) で表記した。統計学的解析は EZR 統計解析ソフト<sup>6)</sup>を用い, Student's

t 検定, Mann-Whitney U 検定, Pearson Chi-square 検定および logistic regression analysis を施行した。多変量解析に関しては, 先行する報告や臨床経験に基づきアウトカムへの影響力が臨床的に大きいと判断した変数を組み込んで解析した。また, ROC 解析による有意因子のカットオフ値の検討を行った。p < 0.05 を有意差ありと判定した。

## 結 果

Pre-stent に関する両群の患者背景を Table 1 に示す。Pre-stent 実施群で有意に年齢が高く, 女性の比率が高い結果であった。Body mass index (BMI), American Society of Anesthesiologists-physical status (ASA-PS), 心血管疾患, 糖尿病に両群間で有意差を認めなかった。また, Pre-stent 実施群で有意に術前の結石性腎盂腎炎の既往を有する症例が多く, 術前の膿尿および尿培養検査の陽性症例も多数であった。結石因子や術式の差も両群間にはみられなかった (Table 2)。Pre-stent 実施群で術中, バルーンによる尿管の active dilation を必要とする症例が有意に少なく, 手術時間も有意に短時間であった。また, Pre-stent 実施群で post-UTI の増加傾向が確認されたが, 有意ではなかった。

Post-UTI に関する両群の患者背景を Table 3 に示す。年齢, 男女比, BMI, ASA-PS, 心血管疾患, 糖尿病, 術前の膿尿に両群間で有意差を認めなかった。Post-UTI 群で術前の結石性腎盂腎炎の既往および尿培養陽性を示す症例が有意に多く, pre-stent 留置期間が

Table 1 Demographics and preoperative factors of the two groups classified by pre-stent

| Variable                                         | Pre-stent (+) | Pre-stent (-) | P      |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|--------|
| Pts                                              | 41            | 37            |        |
| Age, years (r; 23-94)                            | 67.9 ± 14.4   | 60.4 ± 15.4   | 0.02   |
| Gender, male/female                              | 18 / 23       | 32 / 5        | < 0.01 |
| BMI, kg/m <sup>2</sup> (r; 15.2-36.8)            | 23.9 ± 3.9    | 23.2 ± 3.3    | 0.41   |
| ASA-PS (r; 1-3)                                  | 2.0 ± 0.5     | 1.9 ± 0.5     | 0.2    |
| Cardiovascular disease, cases (%)                | 3 (7.3)       | 7 (18.9)      | 0.17   |
| Diabetes, cases (%)                              | 6 (14.6)      | 8 (21.6)      | 0.55   |
| Preoperative calculous pyelonephritis, cases (%) | 19 (46.3)     | 2 (5.4)       | < 0.01 |
| Preoperative pyuria, cases (%)                   | 28 (68.2)     | 16 (43.2)     | 0.03   |
| Positive urine culture, cases (%)                | 23 (56.0)     | 8 (21.6)      | < 0.01 |

**Table 2** Stone and operative data of the two groups classified by pre-stent

| Variable                                                  | Pre-stent (+)            | Pre-stent (-)            | <i>P</i> |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| Pts                                                       | 41                       | 37                       |          |
| Sum of max diameter of stones, mm (r; 4.9-69.1)           | 13.8<br>(9.2 / 20.0)     | 11.9<br>(9.1 / 19.3)     | 0.67     |
| Sum of volume of stones, mm <sup>3</sup> (r; 40.7-3471.6) | 443.2<br>(148.0 / 720.0) | 470.0<br>(270.0 / 742.0) | 0.97     |
| CT max radiodensity, HU (r; 306-1715)                     | 1014.9 ± 335.6           | 1141.1 ± 320.3           | 0.09     |
| Rigid / Flexible, cases                                   | 20 / 21                  | 20 / 17                  | 0.65     |
| Balloon dilation of ureter, cases (%)                     | 1 (2.4)                  | 8 (21.6)                 | 0.01     |
| Operative time, min (r; 21-195)                           | 82.3 ± 35.9              | 101.9 ± 49.3             | 0.04     |
| Stone-free rate, cases (%)                                | 35 (85.3)                | 31 (83.7)                | 0.41     |
| Post-UTI, cases (%)                                       | 19 (46.3)                | 11 (29.7)                | 0.16     |
| Postoperative stay, days (r; 2-26)                        | 5.3 ± 4.6                | 4.6 ± 2.9                | 0.45     |

**Table 3** Demographics and preoperative factors of the two groups classified by post-UTI

| Variable                                         | Post-UTI (+) | Post-UTI (-) | <i>P</i> |
|--------------------------------------------------|--------------|--------------|----------|
| Pts                                              | 30           | 48           |          |
| Age, years (r; 23-94)                            | 62.7 ± 19.1  | 65.3 ± 12.4  | 0.45     |
| Gender, male/female                              | 16 / 14      | 34 / 14      | 0.14     |
| BMI, kg/m <sup>2</sup> (r; 15.2-36.8)            | 22.7 ± 3.5   | 24.2 ± 3.6   | 0.08     |
| ASA-PS (r; 1-3)                                  | 2.0 ± 0.6    | 1.9 ± 0.4    | 0.66     |
| Cardiovascular disease, cases (%)                | 5 (16.6)     | 5 (10.4)     | 0.49     |
| Diabetes, cases (%)                              | 6 (20.0)     | 8 (16.6)     | 0.67     |
| Preoperative calculous pyelonephritis, cases (%) | 16 (53.3)    | 5 (10.4)     | < 0.01   |
| Preoperative pyuria, cases (%)                   | 21 (70.0)    | 23 (47.9)    | 0.06     |
| Positive urine culture, cases (%)                | 17 (56.6)    | 14 (29.1)    | 0.01     |
| Indwelling days of ureteral stent (r; 10-100)    | 34.3 ± 28.4  | 17.0 ± 23.7  | < 0.01   |

有意に長期であった。結石因子および手術因子に関してはほぼすべての因子で両群間に差はなかったが、手術時間においてのみ Post-UTI 群で有意に長時間という結果だった (Table 4)。

単変量解析 (Table 5) では、尿培養陽性、術前の結石性腎盂腎炎の既往あり、83.5 分以上の手術時間、32 日以上の pre-stent 留置が post-UTI 発症の有意な予測因子

**Table 4** Stone and operative data of the two groups classified by post-UTI

| Variable                                                  | Post-UTI (+)             | Post-UTI (-)             | <i>P</i> |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| Pts                                                       | 30                       | 48                       |          |
| Sum of max diameter of stones, mm (r; 4.9-69.1)           | 13.3<br>(9.5 / 19.0)     | 11.4<br>(9.0 / 20.2)     | 0.23     |
| Sum of volume of stones, mm <sup>3</sup> (r; 40.7-3471.6) | 381.0<br>(206.0 / 620.7) | 360.5<br>(180.2 / 766.0) | 0.77     |
| CT max radiodensity, HU (r; 306-1715)                     | 1047.4 ± 325.1           | 1091.8 ± 339.2           | 0.56     |
| Rigid / Flexible, cases                                   | 18 / 12                  | 22 / 26                  | 0.25     |
| Balloon dilation of ureter, cases (%)                     | 2 (6.6)                  | 7 (14.5)                 | 0.46     |
| Operative time, min (r; 21-195)                           | 111.5 ± 50.4             | 84.0 ± 43.0              | 0.01     |
| Stone-free rate, cases (%)                                | 26 (86.6)                | 42 (87.5)                | 0.67     |
| Postoperative stay, days (r; 2-26)                        | 6.2 ± 5.4                | 5.2 ± 2.2                | 0.12     |

**Table 5** Univariate and multivariate analysis for post-UTI

| Variable                                      | Univariate<br><i>P</i> | Multivariate         |          |
|-----------------------------------------------|------------------------|----------------------|----------|
|                                               |                        | OR (95% CI)          | <i>P</i> |
| Age (≥ 69 years)                              | 0.459                  | —                    | —        |
| Gender (Female)                               | 0.147                  | —                    | —        |
| Preoperative pyuria                           | 0.066                  | 3.63<br>(0.28-45.70) | 0.318    |
| Sum of max diameter of stones (≥ 12.5 mm)     | 0.143                  | 6.62<br>(0.47-92.70) | 0.161    |
| Operative method (Flexible)                   | 0.257                  | 1.77<br>(0.70-4.47)  | 0.225    |
| Urine culture (Positive)                      | 0.019                  | 0.85<br>(0.11-6.53)  | 0.879    |
| Preoperative calculous pyelonephritis         | < 0.001                | 10.2<br>(1.18-87.90) | 0.034    |
| Operative time (≥ 83.5 min)                   | 0.019                  | 2.65<br>(0.40-17.60) | 0.312    |
| Indwelling days of ureteral stent (≥ 32 days) | < 0.001                | 11.1<br>(1.68-73.90) | 0.012    |

OR: Odds ratio, CI: Confidence interval

であった (結石長径の総和、手術時間、pre-stent 留置期間のカットオフ値は ROC 解析により算出)。Logistic regression analysis による多変量解析では、術前の結石性腎盂腎炎の既往あり (オッズ比: 10.20)、32 日以上の pre-stent 留置 (オッズ比: 11.10) が post-UTI 発症の独立した有意因子であった。

## 考 察

TUL の術前には様々な理由で pre-stent が実施される。その理由としては結石性腎盂腎炎の治療および予防、疼痛制御、腎機能悪化、二期的手術、尿路外溢流、difficult ureter など<sup>7)</sup>多岐にわたる。Pre-stent の利点に関しては、結石による尿路閉塞の解除、尿管の passive dilation、これに伴う尿管操作のスムーズ化による手術時間の短縮、SFR の向上、手術コストの低下などが報告され<sup>4)</sup>、pre-stent は TUL の手術自体にはポジティブな影響が窺われる。しかし、ステント関連症状は QOL の低下につながり、留置患者の 80% 以上で訴えがあるとされている<sup>8)</sup>。そのほかの欠点としてはステントを介した逆流性腎盂腎炎の発症や post-UTI のリスク因子であったとの報告がある<sup>7)</sup>。上述のような欠点も存在するため、ガイドライン<sup>1)2)</sup>でも安易な pre-stent は避けるべきとしているが、結石手術の観点から TUL を安全に成功させるために、どのような症例に pre-stent を実施すべきかなどは明らかにされていない。また、TUL を実施するまでの pre-stent の留置期間についても具体的な推奨はなく、各施設で経験的に判断しているのが実状と推測される。そのため、長期間の pre-stent が慣習的に受容されやすいと考える。

尿管ステントを留置した場合には、細菌のステントへの colonization や細菌尿が発生することは周知されており、これは留置期間が長いほど高率に生じる。報告によると、2 週間以内の留置期間では colonization を認めないが、2~4 週で 23.5~33%、4~6 週で 33.3~50%、6 週以上で 71.4% に生じるとされている<sup>9)10)</sup>。細菌尿については、留置期間が 30 日以内で 4.2%、90 日以上で 34% に生じるとされ<sup>11)</sup>、ステント留置時に予防的抗菌剤を使用しても、40 日後には細菌尿と colonization は全例に認められたとの報告もある<sup>12)</sup>。本検討では、pre-stent を実施した群において、有意に術前の結石性腎盂腎炎の既往を有する症例が多く、術前の膿尿や尿培養検査の陽性症例が多数であり、これはある程度納得できる結果であると考ええる。術中に関しては、pre-stent 群において尿管のバルーン拡張を必要とする症例が有意に少なく、同群において手術時間も有意に短時間であった。これは pre-stent による尿管の passive dilation の効果が窺われる結果と思われる。尿管の逆行性操作の際に内腔の狭小化があり、尿管拡張を必要とする症例は 4.4~16% との報告<sup>4)13)</sup>もあり、今回の pre-stent 群で尿管拡張を実施した症例の割合 2.4% は比較的低い印象であった。単変量解析しかできていないため確定的なことは言えない

が、尿管操作のスムーズ化が手術時間短縮の一因になったのではないかと推測する。

Post-UTI は、自験例でも同様であったが、その大多数が術中の腎盂内圧の上昇に伴う腎盂腎炎であり、時に重篤な転帰をたどる<sup>14)</sup>。腎盂腎炎を中心とする post-UTI の発症頻度は 1.8~35.0%<sup>7)15)16)</sup>と幅がある。自験例での post-UTI の発症頻度は 38.4% と報告よりも高頻度であったが、この理由として今回の post-UTI の発熱の基準は 37.5℃ 以上を 1 度でも確認したら対象としており、基準を通常より厳しく設定したことが影響していると考えられる<sup>3)7)</sup>。これまでに TUL に関しては多数の報告がなされ、post-UTI 発症のリスク因子を渉猟すると、大きな結石、感染結石、長時間手術、術前の post-UTI の既往、術前の膿尿、ASA-PS が 2 以上、女性、心血管疾患、pre-stent などが挙げられている<sup>7)</sup>。自験例の検討では、post-UTI 群において有意に術前の結石性腎盂腎炎の既往や尿培養陽性を示す症例が多く、pre-stent の留置期間も長期間で手術時間も長かった。ロジスティック回帰分析の結果、post-UTI のリスク因子は術前の結石性腎盂腎炎の既往および 32 日以上 pre-stent 留置であった。このことより pre-stent 留置から TUL 実施までの期間を約 1 カ月以内に短縮することで post-UTI の発症を低減できる可能性が示唆された。今回の結石性腎盂腎炎の既往がある症例のうち 90% がドレナージ目的で pre-stent を実施しており、留置期間を短縮することによる効果は結石性腎盂腎炎の既往がある症例においても有効だと考える。加藤ら<sup>7)</sup>も pre-stent の理由に関わらず、留置期間が 29 日以上では 29 日未満に比較し、post-UTI の発症率が高いことを報告している (8.3% vs. 28.0%,  $p < 0.05$ )。Pre-stent の留置期間はステントを留置した理由や手術までの待機期間などの各施設の状況によっても様々であり、ガイドラインでも具体的な推奨はないのが現状である。さらに当院でも同様であったが、腎盂腎炎の治療後、期間を空けてから手術を実施する慣習があり、他施設からも同様の報告がある<sup>3)</sup>。患者が高齢者などであれば十分に全身状態が安定してから手術を行うのが無難だという意識の表れだとは思いますが、ステント留置後は時間経過と共に細菌尿やステントへの細菌の colonization が生じることが知られている<sup>9)~11)</sup>。また、計画的抗菌療法の終了時が最も菌を制御できていることから、post-UTI 発症を抑えるために pre-stent の留置期間を短縮することは理にかなっていると考えられる。今後は当院でも pre-stent の留置期間を意識しながら、TUL のプランニングを行う予定である。

Post-UTI のリスク因子として、志賀ら<sup>3)</sup>は術前の尿管ステント、腎瘻カテーテル、導尿カテーテルの尿路設置物の存在を報告している。TUL に限定した記載ではないが、EAU ガイドライン<sup>17)</sup>では7日以上留置されているカテーテル類の交換・抜去を推奨し、米国感染症学会 (IDSA) ガイドライン<sup>18)</sup>でも長期カテーテルの術直前の交換は有効であると述べている。一方で、pre-stent の留置期間が2カ月以上の長期例に対する直前の尿管ステント交換の有効性については十分なエビデンスが示されていないという意見がある<sup>7)</sup>。さらに泌尿器科領域における周術期感染予防ガイドライン 2015<sup>19)</sup>でも術直前の尿管ステント交換の有効性については言及されていない。症例によっては様々な理由で pre-stent の留置期間が長期化することも予想され、そのような場合は術直前の交換あるいは抜去を試みることはマイナスにはならないと考える。

結石に伴う複雑性尿路感染では様々な菌が原因となっており、培養検査を行わずに予防抗菌剤を予想することは困難である。感染既往があれば以前と同一の抗菌剤でよいと考えがちだが、ステント留置後の尿培養分離菌は留置前に比べ、抗菌剤感受性の悪化<sup>20)</sup>や菌種の変化<sup>21)</sup>の報告もみられ、手術前に再度尿培養検査を行うことは、抗菌剤選択を正確に行い、post-UTI 発症を予防するために極めて重要と考えられた。

## 結 語

Pre-stent を実施した群では、術中に尿管のバルーン拡張を必要とする症例が有意に少なく、尿管の passive dilation 効果が窺われる結果であった。この点に関しては pre-stent が手術時間短縮の一因になった可能性もあり、TUL において有用と考えられた。また、pre-stent の留置期間が32日以上では post-UTI の発症率が高かったことから、長期留置を回避し、意識して留置期間を短縮することで post-UTI の発症を抑制することが可能と考える。

## 文 献

- 1) Assimos, D. et al.: Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline. 2016.
- 2) Türk, C. et al.: EAU Guidelines on Urolithiasis. European Association of Urology. 2016.
- 3) 志賀直樹・他: 軟性腎盂尿管鏡下経尿道的碎石術 (f-TUL) における術後感染低減への取り組み. Jpn. J. Endourol. **26**: 294-299, 2013.

- 4) 加藤祐司・他: 経尿道的碎石術における difficult ureter: 発症率とリスク因子の検討. Jpn. J. Endourol. **32**: 106-110, 2019.
- 5) 山口秋人・他: 我々が提案する新たな尿路結石治療の評価基準. Jpn. J. Endourol. **28**: 17-20, 2015.
- 6) Kanda, Y. et al.: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone Marrow Transplant. **48**: 452-458, 2013.
- 7) 加藤祐司・他: 尿管ステントの留置期間短縮による TUL 後の有熱性尿路感染症の抑制効果について. Jpn. J. Endourol. **31**: 212-217, 2018.
- 8) Joshi, H. B. et al.: Characterization of urinary symptoms in patients with ureteral stents. Urology. **59**: 511-519, 2002.
- 9) Lojanapiwat, B.: Colonization of internal ureteral stent and bacteriuria. World. J. Urol. **24**: 681-683, 2006.
- 10) Rahman, M. A. et al.: Evaluation of bacterial colonization and bacteriuria secondary to internal ureteral stent. Mymensingh. Med. J. **19**: 366-371, 2010.
- 11) Kehinde, B. O. et al.: Factors predisposing to urinary tract infection after J ureteral stent insertion. J. Urol. **167**: 1334-1337, 2002.
- 12) Riedle, C. R. et al.: Bacterial colonization of ureteral stents. Eur. Urol. **36**: 53-59, 1999.
- 13) Viers, B. R. et al.: The difficult ureter: clinical and radiographic characteristics associated with upper urinary tract access at the time of ureteroscopic stone treatment. Urology. **86**: 878-884, 2015.
- 14) 加藤春雄・他: トロンボモデュリン製剤を中心とした集学的治療が奏功した f-TUL 後の敗血症性ショックの1例. 泌尿紀要. **58**: 499-502, 2012.
- 15) Hsieh, C. H. et al.: Are prophylactic antibiotics necessary in patients with preoperative sterile urine undergoing ureterorenoscopic lithotripsy? BJU. Int. **113**: 275-280, 2014.
- 16) de la Rosette, J. et al.: The clinical research office of the endourological society ureteroscopy global study: indications, complications, and outcomes in 11,885 patients. J. Endourol. **28**: 131-139, 2014.
- 17) Grabe, M. et al.: Guidelines on urological infections. European Association of Urology. 2011.
- 18) Hooton, T. M. et al.: Diagnosis, prevention, and

- treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin. Infect. Dis.* **50**: 625-663, 2010.
- 19) 山本新吾・他：泌尿器科領域における周術期感染予防ガイドライン 2015. メディカルレビュー社, 2015.
- 20) Kehinde, E. O. et al.: Bacteriology of urinary tract infection associated with indwelling J ureteral stents. *J. Endourol.* **18**: 891-896, 2004.
- 21) Ozgur, B. C. et al.: Bacterial colonization of double J stents and bacteriuria frequency. *Kaohsiung J. Ned. Sci.* **29**: 658-661, 2013.

## IMPACT OF PRE-STENT ON OPERATIVE OUTCOMES AND THE RISK FACTORS FOR POSTOPERATIVE FEBRILE URINARY TRACT INFECTION AFTER TRANSURETHRAL URETEROLITHOTRIPSY

TATEKI YOSHINO, AYAKO ITAKURA, SHINNOSUKE FUJIKAWA, SHOTA OSHIMA, TOMOYUKI SUGITANI AND KAZUO KAWAKAMI

Department of Urology, Shimane Prefectural Central Hospital, Izumo, Japan

TAKU YAMASAKI

Department of Urology, Kagawa Rosai Hospital, Marugame, Japan

YUSUKE KOBAYASHI, TAICHI NAGAMI AND KOICHIRO WADA

Department of Urology, Faculty of Medicine, Shimane University, Izumo, Japan

### Abstract :

**Objective:** The purpose of this study is to retrospectively investigate the impact of pre-stent on operative outcomes and the risk factors for postoperative febrile urinary tract infection (post-UTI) after transurethral ureterolithotripsy (TUL).

**Patients and Methods:** We retrospectively reviewed 78 consecutive TUL procedures performed between December 2016 and November 2020. Rigid TUL only and TUL which included flexible TUL were performed in 40 and 38 cases, respectively. We diagnosed febrile patients with a temperature of more than 37.5°C within 2 days after TUL as post-UTI. The subjects were divided into groups: patients with pre-stent (n = 41) and those without (n = 37), patients with post-UTI (n = 30) and those without (n = 48). Patient characteristics, stone data and operative outcomes were compared between the two groups for each index.

**Results:** In the two groups classified according to pre-stent, positive cases of preoperative pyuria and urine culture were significantly greater in the patients with pre-stent than in those without ( $p = 0.03$ ,  $p < 0.01$ ). However, the group with pre-stent had significantly fewer patients who required ureteral active dilation by a balloon during the operation ( $p = 0.01$ ) and a shorter operative time ( $p = 0.04$ ). In logistic regression analysis, preoperative calculous pyelonephritis and a pre-stent duration of more than 32 days were significant predictors for post-UTI.

**Conclusions:** The present data suggest that pre-stent makes the ureter passively dilated, and as regards this point, pre-stent may have a high use value in the TUL procedure. Because of the higher incidence of post-UTI among patients whose pre-stent duration was more than 32 days, the duration should be shortened as much as possible in an effort to prevent post-UTI. (Nishinohon J. Urol. **84**: 168-173, 2021)

key words: ureteral stone, renal stone, TUL, ureteral stent, postoperative urinary tract infection