ウレテロマットを使用した硬性尿管鏡操作の臨床成績

慶応義塾大学医学部泌尿器科学教室

馬場 志郎   増田 毅   朝倉 博孝   橋 政昭
出口 修宏   実川 正道   畠 亮   田崎 寛

CLINICAL EXPERIENCE WITH URETEROMAT IN TRANSURETHRAL URETERORENOSCOPY

Shiro Baba, Takeshi Masuda, Hirotaka Asakura, Masaaki Tachibana, Nobuhiro Deguchi,
Seido Jitsukawa, Makoto Hata and Hiroshi Tazaki

Department of Urology, Keio University, School of Medicine

By September 1988, we performed 58 ureterorenoscopies (52 for primary ureteral calculi, 3 for ureteral biopsy, 2 for ureteral stricture and 1 for ureteral foreign body) using a Ureteromat (Uromat Storz, West Germany). Continuous saline irrigation with the Ureteromat has obviated mechanical dilation of the ureteral orifice in 93.1% of the cases, which made this endoscopy as easy as the conventional cystourethroscopy. In 4 cases (6.9%), however, balloon dilation of the ureteral orifice was necessary for the passage of a rigid ureterorenoscope.

Of 52 ureteral calculi, 37 were assigned for transurethral ureterolithotripsy (TUL), whereas transurethral ureterorenoscopy (TUURS) was indicated to flush the remaining 15 calculi up into renal pelvis for later extracorporeal shock wave lithotripsy. TUL was successful in 81.1% (30/37). The causes of failure were stone migration in 6 cases and ureteral avulsion by electrohydraulic lithotripsy necessitating open surgery in 1 case. The irrigation with the Ureteromat facilitated the manipulation of intraluminal ureteral lesions always under clear vision; by-passing the impacted stone with a guide wire and flushing-up of the calculi were successfully performed in 100%, in spite of the co-existing edematous and inflammatory mucosal changes.

In 7 cases where ureterscope could not be advanced well up to the lesion because of spasm in the iliac ureter, the irrigation pressure was transiently increased up to 200 mmHg to allow safe and easy dislodgement of impacted calculi under fluoroscopic guidance. This procedure was also effective to introduced a ureteral stent over a guide wire in 2 cases of ureteral stricture, which could not be achieved by conventional cystoscopic procedure.

Immediate postoperative complications were fever in 8.6% and gross hematuria lasting for more than 4 days in 8.6%. Intravenous urogram obtained in 50 patients after 3, 6 and 12 months disclosed no remarkable adverse effects on the upper urinary collecting system, except for a mild hydroureter in one patient requiring no surgical intervention.

It is concluded that TUURS using a Ureteromat is a safer and more feasible method than any technique previously reported for the passage of a rigid ureterorenoscope.

要旨: 経尿道的に硬性尿管鏡操作 (TUURS) を行なった58例 (尿管結石症例52例, 上部尿路腫瘍3例, 尿管狭窄2例, 尿管内異物1例) に尿管鏡灌流装置ウレテロマットを使用しその有用性について検討した。ウレテロマットによる高圧灌流により外尿道口より膀胱内に硬性尿管鏡を直視下に誘導した。壁内尿管粘膜の観察は容易で, 54例 (93.1%) に機械的尿管口拡張法を使用せずに尿管鏡の挿入に成功した。のこりの4例には拡張用バルーンカテーテルを用いて挿入に成功した。尿管鏡の上昇を阻止するような尿管内腔異常所見が33例 (63.5%) にみられた。結石嵌頓部位での浮腫状粘膜変化がもっとも多く, ついで腸骨領域での尿管の痙攣的収縮が問題となった。ウレテロマットの灌流圧を一時的に上げて, これらの内腔異常所見を改善することはできなかった。しかし加圧により内視鏡視野は著明に改善し, また結石嵌頓部位をこえてガイドワイヤーを送り込む操作はきわめて容易となった。さらにはESWLのた

めに嵌頓部位から結石を腎盂内に挙上することも100%に可能であった。術前より TUL の適応となった37例の尿管結石症例での成功率は81.1%であった。術後1年間の経過を IVP で検討しえた50例のうち1例に壁内尿管の狭窄を疑わせる軽度の尿管が認められたが、腎機能の悪化はみられていない。術後の発熱もウレテロマットを使用しない諸家の報告と同等の頻度であった。

1980年に硬性尿管鏡が Perez-Castro と Martinez-Pineiro により報告¹⁾されて以来、泌尿器科医にとって上部尿路に対する内視鏡操作はきわめて日常的なものとなった。とくに下部1/3尿管結石には経尿道尿管鏡操作 (transurethral ureteroscopy: 以下 TUURS) が有効で、従来のレントゲン透視下のみでのバスケットカテーテル操作はその尿管損傷の危険のゆえにほとんど行われなくなった²⁾。さらには体外衝撃波碎石術 (ESWL) の普及に伴い中部、上部1/3尿管に嵌頓した結石にも TUURS により直視下に尿管内腔を観察しながら結石を腎盂内に挙上することが安全に行なえるようになった。しかし硬性尿管鏡の尿管内への挿入は術者の少なからざる経験が要求される。また尿管口や壁内尿管の機械的拡張も重要で、Lyon ら³⁾によれば 11.5F の硬性尿管鏡を挿入するために 16F までのブジーによる拡張が必要とされている。最近の欧米での報告では尿管口の機械的拡張法による硬性尿管鏡の挿入不能である確率は7%前後とされており^{4,5)}、さらにはこれらの尿管口拡張法は膀胱鏡を用いて行なうため時間がかかりレントゲン透視下で行なわれるため壁内尿管の損傷をおこしやすい欠点がある⁶⁾。

我々は最近 Perez-Castro⁷⁾により開発された尿管鏡灌流装置ウレテロマット (Uromat: Storz, 西独) を使用し58例の TUURS 症例に直視下で尿管口ならびに壁内尿管を拡張する経験を得たので以下にその臨床成績を報告する。

対象および方法

対象は昭和62年1月より昭和63年9月までに慶応義塾大学病院泌尿器科で TUURS を施行した58例 (男36, 女22) である。年齢は18歳から68歳までであった (平均 $\pm$ S.D.; 44.0 ± 14.3)。右尿管は19例、左尿管は39例であり、TUURS の適応となった疾患は尿管結石がもっとも多く52例で、以下上部尿路腫瘍3例、尿管狭窄2例および腎盂内異物が1例であった。全例に尿路感染症は認められなかった。上部尿管結石13例のうちの10例 (77%), 中部尿管20例のうちの5例 (25%) は ESWL を前提として入院したが結石の嵌頓していた期間が3ヵ月以上で ESWL による碎石が困難と予想された症例である。いずれの症例でも嵌頓部位の尿管

粘膜が浮腫状変化のため尿管カテーテルのみでは結石の腎盂内挙上が困難であり最終的に尿管鏡操作を必要とした。これらの症例を除くと当初から経尿道的尿管結石摘出術 (以下 TUL) の適応となった尿管結石症例は37例であった。結石の長径は 9.0 ± 3.3 mm, 短径は 6.2 ± 1.9 mm (mean $\pm$ S.D.) であった。上部尿路腫瘍の3例は粘膜病変の生検の目的で、また尿管狭窄の2例は尿管ステントカテーテルを膀胱鏡下で挿入できず TUURS の適応となった。

麻酔は2例の腰椎麻酔を除き全例が全身麻酔で患者体位を半載石位とした。すなわち患側の尿管に尿管鏡操作を行ないやすくするために、反対 (健側) の下肢を伸展しやや外転したまま保ち術者はその外側に位置する。図1に示すように左側尿管の場合には術者は患

図1 硬性尿管鏡操作の患者体位

A. 左側尿管結石症例に対し左側下肢挙上のみ半載石位とする。B. 術者は健側下肢の外に立ち外尿道口より直接左尿管口に尿管鏡を誘導する。

者の右下肢の右側に立ち、反対に右側尿管の場合には術者が患者の左側に立って行う。この手術位置は比較的長い尿管鏡を外尿道口から壁内尿管に向かって挿入していくのに適している。ウレテロマットは尿管鏡に灌流液を送るためのロータリーポンプと回路内の圧力を測定するセンサーが備わっている⁷⁾。この圧センサーは灌流ポンプと尿管鏡の間に設置され、あらかじめ指定した内圧レベルを越えるとポンプの回転を止めるフィードバック機構により常に希望する灌流圧で安全に TUURS を行なうことを可能とする。灌流液には 36℃ に暖めた生理食塩水を用い、術中に灌流液が膀胱に貯留しないように 12 あるいは 14F の膀胱留置バルーンカテーテルを術直前に挿入した。通常は流量を 200 ml/min に固定し、尿管鏡を 150～200mmHg で灌流しながら外尿道口より尿管口まで直視下に誘導し、尿管鏡の鉗子口より Bentson タイプのガイドワイヤーを尿管に挿入する。この状態で尿管口に尿管鏡の先端を近づけることにより尿管口は灌流液の水圧により開大し壁内尿管の粘膜を観察しうようになる。この時点で同じ鉗子口からガイドワイヤーに被せるように 5F のアンギオカテーテルを尿管内に挿入する。TUL を目的とする場合や高度の水腎症のある症例では灌流液が上部尿路に貯留しないように、尿管鏡を挿入する直前にガイドワイヤーを抜去してアンギオカテーテルの内腔を確保し尿管内の局所的な持続灌流を行なうように努めた。尿管鏡の先端を壁内尿管に挿入するには 120° 程度に尿管鏡を回転させて尿管口粘膜を内視鏡視野から外してアンギオカテーテルを視野の中央に捕えるように誘導した。壁内尿管に挿入された時点で灌流圧を約 50mmHg 減らして安全に内視鏡視野が確保される最低限の灌流圧に認定した。超音波碎石プローブなどにより鉗子口が持続的灌流に使用できない場合には、操作を 15 分毎に中断してカテーテルを腎盂内に挿入し腎盂の減圧を行なった。尿管口の形状は Lyon の分類⁸⁾に従い記載した。尿管鏡の機種は 14F および 12.5F の尿管腎盂鏡 (ureterorenoscope, Storz) を各々 43 例、および 5 例に使用した。のこりの 10 例には 13.5 F の硬性尿管鏡 (short ureterscope, オリンパス) を用いた。尿管内腔が粘膜浮腫あるいは繊維性の狭窄により内視鏡の上昇が困難である場合には、灌流圧を一時的に 200mmHg に高めてレントゲン透視下に 5F あるいは 6F の Dotter バルーンダイレーションカテーテルを病変部内腔に挿入し 2 気圧下で 2 分間拡張してから内視鏡の挿入を試みた⁹⁾。手術終了後 2 例を除く全

表 1 ウレテロマットによる尿管口・壁内尿管の拡張成績

尿管口 (Lyon の分類)	ウレテロマット単独 成功例	バルーン拡張併用 成功例	挿入不能
Cone 型 (n=19)	17	2	0
Stadium 型 (n=2)	2	0	0
Horseshoe 型 (n=37)	35	2	0
合 計 n=58	54 (93.1%)	4 (6.9%)	0

表 2 尿管内腔異常所見と術中処理

原 疾 患	内腔異常所見	処置 (症例数)	腎盂までの尿管鏡上昇 成功例
尿管結石 n=52	な し (20)		20
	痙攣収縮 (7)	リドカインゼリー (5) バルーン拡張 (2)	1 1
	嵌頓部粘膜浮腫 (23)	バルーン拡張 (3)	11
	手術瘢痕* (1)	バルーン拡張 (1)	0
	尿管軸捻転 (1)	バルーン拡張 (1)	0
尿管腫瘍 n=3	な し (3)		3
尿管狭窄 n=2	瘢痕狭窄 (2)	バルーン拡張 (2)	0
異 物 n=1	な し (1)		1
合 計 58 例	異常なし 24 例	バルーン拡張 9 例 リドカインゼリー 5 例	37 例
	異常あり 34 例		

*尿管切石術後

例に通常 6F の尿管ステントカテーテルを留置し 48 時間後に抜去した。術後 1 カ月、3 カ月および 1 年後に IVP を施行して TUURS による合併症の有無につき検討した。

結 果

58 例に行なった TUURS の成功率を、尿管口挿入成績と尿管内腔の通過成績にわけて表 1, 2 に示した。尿管口の形態は Lyon らの分類⁸⁾によれば, golfhole 型は 1 例もなく, cone 型 19 例, stadium 型 2 例, および horseshoe 型が 37 例みられた。ウレテロマット単独での尿管口・壁内尿管の拡張成功率は 93.1% (54/58) で、拡張に要した灌流圧は 174.1±44.4mmHg (mean±S.D.) であった。Cone 型ではウレテロマット単独による拡張成績がもっとも悪く 89.5% (17/19) にとどまり, stadium 型では 100% (2/2), horse-shoe 型では 94.5% (35/37) に成功した (表 1)。Cone 型の 2 例および horseshoe 型の 2 例でウレテロマットによる水圧灌流のみでは尿管口の拡張が不能であった。この 4 例では

6Fの拡張用バルーンカテーテルにより尿管口・壁内尿管の拡張術を併用し硬性尿管鏡の挿入に成功した。これら4例に使用した尿管鏡はいずれも14Fで、下部1/3尿管結石が2例、中部および上部1/3尿管結石が各々1例づつみられた。いずれの症例でも拡張終了後にウレテロマットで灌流し壁内尿管粘膜を直視下に観察しながら尿管鏡先端を安全に挿入しえた。壁内尿管に近い下部尿管結石は容易に確認された。最終的に尿管口の挿入には100%に成功した。

尿管鏡の先端が壁内尿管を通過しえた時点で灌流圧を50mmHgほど減じて安全な内視鏡視野を確保するに十分な灌流圧に調整した。尿管結石症例の44%には結石嵌頓部位の直下で粘膜の浮腫状変化もしくは乳頭状の繊維性上皮性増殖性変化のため通常の膀胱鏡灌流圧（100cm点滴落下法）では結石は視認されにくく、碎石や抽石操作により粘膜損傷をおこすことが予想された。尿管内腔の局所灌流用に5Fのカテーテルを結石嵌頓部位より上部に留置しながらウレテロマットで灌流した場合には結石の全貌を観察しやすくバスケットカテーテルによる結石の捕捉や電気水圧衝撃波碎石術（EHL）の施行が比較的に安全で容易であった（図2）。

図2 尿管鏡視野

A. 点滴落下法によりみた内視鏡視野。尿管結石は浮腫状粘膜により覆われている。B. ウレテロマット使用により結石の観察が明瞭となる。

壁内尿管より中枢側の尿管内腔に尿管鏡の通過を困難とするような内腔異常所見が34例に認められた。表2に示すようにこの内腔異常所見は2例の尿管狭窄症例を除けばすべて尿管結石症例に合併した所見であった。尿管結石では嵌頓部の粘膜病変（浮腫状変化、乳頭腫）が23例（44.2%）と最も多く、ほかに腸骨領域での尿管の痙攣的収縮7例（13.5%）、尿管切石術後の輪状瘢痕1例、骨盤腎に合併した尿管軸捻転が1例みられた。ここで言う尿管の痙攣的収縮とは尿管鏡先端より腎盂側で認められる現象ではなく、むしろすでに尿管鏡が挿入されている尿管部分の機械的刺激に対する広範な平滑筋収縮を意味する。したがって内視鏡的には特定部位での狭窄とはとらえられず、逆行性尿管造影により尿管が尿管鏡と一緒に移動する所見を得ることが特徴である。結石の腎盂内挙上を目的にした症例で内腔の異常があり尿管鏡先端を結石部位まで上昇させることが困難な症例では、灌流圧を高めてガイドワイヤーもしくは5Fのアンギオカテーテルで透視下に結石を尿管嵌頓部位からはずした。尿管内腔に異常のみられた34例のうち尿管鏡の通過を容易に行なうために9例に拡張用バルーンカテーテルを用いて病変部の拡張を試みた。この操作により嵌頓部粘膜病変の3例を含む4例（44.4%）に尿管鏡を通過せしめた。尿管の痙攣的収縮には5例にリドカインゼリーを管腔内に注入したが1例（20%）に成功したのみであった。碎石や生検術を終えて最終的に尿管鏡を病巣部位を越えて腎盂まで通過せしめた症例は37例であった。58例の手術時間は65.9±32.6分（mean±SD）であり、結石の腎盂内挙上のみを行なった21例の手術時間は44.8±23.3分（13分～90分）であった。

表3に尿管結石52例の治療成績を示す。52例のうちTULの適応となった37例の内訳は上部1/3尿管結石3例、中部1/3尿管結石15例、下部1/3尿管結石が19例であった。結石の長径が5mmをこえる場合には超音波

表3 尿管結石症例の治療成績

結石部位	適 応		実 施 治 療			
	TUL	ESWL	TUL	ESWL	PNL	尿管切石術
上部 1/3 (n=13)	3	10	2	10	1	0
中部 1/3 (n=20)	15	5	10	8	1	1
下部 1/3 (n=19)	19	0	18	1	0	0
合 計	52	37	15	30	2	1

碎石 (US) もしくは電気水圧衝撃波碎石術 (EHL) により碎石してから抽石操作を行なった。22例に US を、8 例には EHL を施行しバスケットカテーテルによる抽石のみを行なった症例は 8 例であった。TUL はこれら 37 例のうち 30 例 (81.1%) に成功した。バスケットカテーテルにより捕捉した中部尿管結石に EHL を併用した 1 例で尿管の avulsion をおこし、尿管切石術を施行した。のこりの TUL 不成功例は超音波プローベによる碎石操作中に結石が腎盂まで移動した症例で (上部尿管結石 1 例、中部尿管結石 4 例、下部尿管結石 1 例) あらためて経皮的腎切石術 (PNL) あるいは ESWL を施行した。下部 1/3 尿管結石に対する TUL の成功率は 94.7% であった。

尿管狭窄の 2 例は術前に膀胱鏡下に逆行性に尿管ステントカテーテルの留置を試みたが狭窄が強く不成功であった症例で、尿管鏡の狭窄部直下までの挿入によりウレテロマットで一時的な水尿管を形成し直視下に狭窄部にカテーテルを挿入することが可能となった。

58 例の TUURS 症例で術中の合併症はさきに述べた尿管の離断 1 例のほかに尿管の穿孔が 4 例みられた。いずれの症例も TUL で US もしくは EHL による碎石中にレントゲン透視下に造影剤の溢流により発見されたが、カテーテルの留置のみで軽快した。術後の合併症としては 38℃ 以上の発熱が 5 例 (8.6%)、4 日以上持続する肉眼的血尿が 5 例 (8.6%) にみられた。術後 IVP により TUURS の尿管に与える影響を検討した。尿路上皮腫瘍を疑って生検を行なった 3 例はその後の腎摘術 (腎結核 1 例、腎盂アミロイドーシス 1 例) もしくは尿管部分切除術 (尿管ポリープ 1 例) を行なったため TUURS の長期間にわたる影響を検討しえなかった。しかし手術時の所見から病巣以外に尿管壁の繊維化を示唆する所見は認められていない。そのほか術後 3 カ月以上経過観察しえなかった 5 例を除くと 50 例に術後 3 カ月での IVP の検討が可能であった。これら 50 例のうち 2 例 (4%) に腸骨領域尿管の狭窄が認められた。いずれの症例も結石嵌頓部位に一致し、あらためて拡張用バルーンカテーテルにより拡張し 1 カ月間尿管ステントカテーテルを留置して経過をみた。6 カ月後の IVP では水腎症はなく狭窄は軽快した。このほかに 3 カ月後の IVP で壁内尿管の狭窄を疑わせる軽度の水尿管が 1 例 (2%) にみられたが 1 年後でも水腎症を呈することはなく、そのまま経過を観察中である。

考 察

尿管鏡灌流装置ウレテロマットを使用して 58 例に TUURS を行なった結果、平均 174mmHg の灌流圧により 93.1% に尿管口の機械的な拡張を行なうことなく直視下に硬性尿管鏡の挿入が可能であった。TUURS でのウレテロマットの使用は、灌流液を硬性尿管鏡の先端から尿管口にあてつけることで尿管口および壁内尿管を開大させたまま直視下に尿管鏡先端を挿入することを可能にする。この意味ではウレテロマットは尿管口の機械的拡張器具とは異なり、尿管に与える物理的ストレスは軽微でかつ可逆的である。我々の得た成績は従来報告されている尿管口の機械的拡張法の成績⁴⁵⁾と比較しても劣るものではなく、尿管口の拡張時に 23F の膀胱鏡を尿道に挿入する必要がないことから軽度の尿道狭窄を合併するような症例にも安全に TUURS を施行しうる利点がある。また金属性ブジーやテフロン性ダイレーターによる拡張法では、尿管口は膀胱鏡により直視下に観察しながら行ないうるものの、壁内尿管に対してはレントゲン透視下に監視するのみで厳密な意味で内視鏡下の拡張法ではない。この点でもウレテロマットの使用は優れており、壁内尿管に近い部位に嵌頓した結石症例にも安全である。最近、棚橋¹⁰⁾により先端の口径が 9F で内視鏡式尿管ダイレーターが使用可能な硬性尿管鏡が開発されている。我々は現在まで使用する機会を得ていないが細径の内視鏡にウレテロマットを併用すれば術後の尿管狭窄の頻度もより少なくなると予想され、今回報告した臨床成績をより良いものとすると思われる。一方、拡張用バルーンカテーテルは尿管粘膜の阻血時間を慎重に考慮して時間を限定して使用すれば壁内尿管粘膜壊死を起こすことなく、比較的に安全な機械的拡張法である⁹⁾。我々の今回の症例でも 4 例 (6.9%) にウレテロマットの使用のみでは尿管鏡の挿入が困難なため拡張用バルーンカテーテルを使用し、最終的に 100% の尿管鏡挿入成功率を得ている。尿管口の形態で硬性尿管鏡の挿入成績に大きな差異は認められなかった。しかし cone 型でウレテロマット単独による成功率がやや劣る傾向がみられた。

患者の体位は常に患側の下肢だけを挙上する半載石位とし、術者が伸展位に保った健側の下肢の外側に立ち尿管鏡を患者の下肢に邪魔されことなく尿道、壁内尿管、中部尿管の解剖学的走行に添うように操作した。この患者体位は助手に患者の両下肢間に位置することを容易にし、尿管鏡をはじめ長い碎石器具の術中

の保持に役立つとともに硬性尿管鏡操作の教育にも有用である。ただし尿管鏡の side port からガイドワイヤーなどを挿入する場合には、side port が尿管鏡の右側につくられているため助手との位置関係で不便を感じることがある。とくに患者の左側に立ち右側尿管に TUURS を行う場合に助手は術者の左となり、side port から出るガイドワイヤーが術者の顔面を横切るため滅菌したマスクを着用するか助手に充分注意させる必要がある。術者の「きき腕、きき目」との関係はほとんどなく、手技は簡単に慣れることができる。

壁内尿管の通過後、硬性尿管鏡の上昇に際して支障をきたす尿管内腔異常所見が34例 (58.6%) に認められた。この内腔異常のなかで結石嵌頓部での尿管粘膜病変がもっとも多く23例に、つづいて腸骨領域での尿管の痙攣的収縮が7例にみられた。後者はウレテロマットの使用に特異的なものではなく TUURS に一般的に見られる現象である。その原因は明らかに尿管鏡の挿入自体による機械的刺激によるものであるが、その発生頻度は患者の身長や性別とは相関がないようである。筆者の限られた経験からいっても尿管の痙攣的収縮がおこり TUURS の目的が達せられない場合には、尿管ステントを留置し1週間後にあらためて施行すると機械的な拡張術を行わなくても尿管鏡の挿入、上昇に成功することが多い。ウレテロマットによる灌流圧の一時的な増加のみでは尿管の痙攣的収縮や浮腫状の粘膜変化を著明に改善することはできなかった。今回は一期的に TUURS を行った症例のみをまとめて報告したが、拡張用バルーンカテーテルにより尿管鏡の上昇が44% (4/9) で可能となった。尿管の痙攣的収縮に対してはリドカインゼリーの注入を行なったが20% (1/5) に成功したのみであった。このような処置に反応しない症例に対して TUURS または TUL を強行することは危険であり、尿管結石症例であれば結石を腎盂内に挙上するか尿管にステントカテーテルを留置して後日 TUL を試みるべきである¹¹⁾。

TUURS にウレテロマットを使用する利点は尿管口の拡張以外に尿管内腔をつねに明瞭な視野で観察することができる点にある⁷⁾。とくに嵌頓部で結石が粘膜に覆われ破碎が困難であるような症例では、ウレテロマットの灌流指定圧を一時的に200mmHg まで上昇させることにより結石の嵌頓部位をこえてガイドワイヤーの挿入が容易に行なわれた。このような症例には原則としてバルーンカテーテルにより嵌頓部を拡張し結石を確認できるようにしてから碎石した。また尿管

の痙攣的収縮のために尿管鏡の上昇が困難であった症例でも、ウレテロマットの一時的な加圧により結石を腎盂内に挙上することに失敗した症例はなかった。

ESWL には第二世代の碎石装置 (ピエゾリス2200, Wolf)¹²⁾ を用いたが、この碎石装置により無麻酔で碎石が可能であり腎盂内に結石を挙上した翌日には碎石することが可能であった。52例の尿管結石症例のなかで TUL の適応となった37例のうち完全に結石を除去しえた症例は30例 (81.1%) であった。ウレテロマットによる灌流もしくは尿管内腔拡張効果により碎石中に結石が腎盂内に移動してしまった症例は6例 (16.2%) にみられた。この碎石中にみられた結石の腎盂内迷入率は通常の点滴落下による尿管鏡灌流法によって行なわれた TUL の諸家の報告 (1.6¹³⁾ ~10.2%)⁶⁾ より高くウレテロマット使用の欠点とも言える。しかし中部尿管以上の尿管結石の腎盂内への移動は ESWL が普及した現在、もはや TUL の失敗例と考える必然性はない⁶⁾。

ウレテロマットの使用により腎盂内圧が灌流液の貯留により高まり pyelotubular backflow が起こりうるが、この予防のためにもできるだけカテーテルを用いて局所持続灌流を行なうかあるいは15分間隔で腎盂内の減圧をおこなった。我々の経験した症例では術後一過性の発熱 (38℃以上) は8.6% に認められた。いずれの症例も抗生物質の投与で術後3日以内に平熱となった。他家の報告では術後におこる発熱の頻度は従来 5.7¹³⁾ ~11.6%²⁾ とされており、ウレテロマットの使用によりみられた頻度は特に高いものではないと考えられる。Lyon ら³⁾ は TUURS には灌流圧を最小限にして pyelorenal back flow を防ぐべきであると述べている。しかし尿管の痙攣的収縮がおきた場合や内視鏡視野が充分でない場合には、side port から注射器でキシロカインゼリーあるいは生理食塩水を注入せざるを得ない。この操作は短時間といえども上部尿路内の灌流圧を予想以上に高めることはあまり知られていない。Eshghi¹⁴⁾ によればこのような注入により腎盂内圧は350mmHg にも上昇するとされており、また最近の Kitamura ら¹⁵⁾ の報告でも50ml の注射器を使用して手押しで硬性尿管鏡の side port からゆっくりと注入しても内圧は195mmHg まで上昇するとされている。TUURS におけるこれらの注入操作は内圧の急激な変化をおこしやすく、またとくに内圧を監視しないで行うとウレテロマットで常時定圧下に灌流を行う場合よりも腎盂内圧をより高めやすく pyelorenal back-

flowをおこす危険は無視できないものがある。一方ウレテロマットで得られた灌流圧は平均180mmHg (239 cmH₂O)に近く常に一定圧を保ち得るものの非生理的であることにはかわりはない。事実われわれが最近報告¹⁶⁾した動物実験でも灌流圧100mmHgで20分間隔で腎盂内減圧注入をくりかえし1時間行った場合、灌流液の体内吸収は認められないが組織学的にpyelotubular backflowが100%認められている。この点はウレテロマットを使用するに際して充分考慮されるべきで、未治療の尿路感染症を伴う症例で使用されてはならない。また尿管の痙攣的収縮がおこり灌流液の膀胱への逆流が極端に限られた状態で長時間の灌流を行うことはできるだけ避けるべきである。

機械的拡張法により施行されたTUURSに特有の合併症としてこのほかに壁内尿管の狭窄が1.4²⁾~5.3%¹⁷⁾の頻度で認められることが報告されている。報告によっては狭窄が著しいため尿管膀胱新吻合術を必要とする症例も散見される²¹⁾¹⁷⁾。今回集計したウレテロマット使用例ではわずかに2%に軽度の狭窄を認めたのみで中部尿管の損傷により尿管結石術を行なった1例を除き開腹手術を要するにいたった症例はなく、その操作の安全性が確認された。

結 語

58例に行なったTUURSの経験から、ウレテロマットの使用は硬性尿管鏡の操作を従来の下部尿路内視鏡と同様に外尿道口から特別の処置をせずに短時間で安全に施行することを可能にした。ウレテロマットによる灌流により尿管口の93%は機械的拡張操作なく硬性尿管鏡の挿入が可能となり、下部1/3尿管結石に対するTULはより安全で成功率の高いものとなった。腸骨領域以上の結石に対しては嵌頓部位の粘膜の浮腫状変化が強く碎石操作が困難な場合には比較的容易に腎盂内への挙上を行ないESWLによる治療を選択することも可能であり、ウレテロマットはこのような操作にもきわめて有用であると考えられた。

文 献

- 1) Perez-Castro, E. and Martinez-Pineiro, J.A.: Transurethral ureteroscopy—A current urological procedure. Arch. Exp. Urol., 33, 445, 1980.
- 2) Lingeman, J.E., Sonda, P., Kahnoski, R.J., Coury, T.A., Newman, D.M., Mosbaugh, P.G., Mertz, J.H.O., Steele, R. and Frank, B.: Ureteral stone management: Emerging concepts. J. Urol., 135, 1172—1174, 1986.
- 3) Lyon, E.S., Huffman, J.L. and Bagley, D.H.:

Ureteroscopy and ureteropyeloscopy. Urol. Special Issue., 23, 29—36, 1984.

- 4) Huffman, J.L., Bagley, D.H. and Lyon, E.S.: Treatment of distal ureteral calculi using rigid ureteroscope. Urol., 20, 574—577, 1982.
- 5) Politis, G. and Griffith, D.P.: Ureteroscopy in management of ureteral calculi. Urol., 30, 39—42, 1987.
- 6) Lytton, B., Weiss, R.M. and Green, D.F.: Complication of ureteral endoscopy. J. Urol., 137, 649—653, 1987.
- 7) Perez-Castro, E., Mancebo, J.M. and Massarra, J.: Method to obviate dilation in ureterorenoscopy. Uromat. J. Endourol., 1, 223—226, 1987.
- 8) Lyon, R.P., Marshall, S.K. and Tanagho, E.A.: The ureteral orifice: Its configuration and competency. J. Urol., 102, 504—509, 1969.
- 9) Baba, S., Marumo, K., Honda, T.A., Ido, K., Ohkuma, K., Tachibana, M., Jitsukawa, S., Deguchi, N., Hata, M. and Tazaki, H.: Balloon dilatation of edematous ureteral segment in percutaneous ureterolithotripsy for long-term impacted calculi. J. Endourol., 1, 227—234, 1987.
- 10) 棚橋善克: 経尿道的腎尿管結石摘出術. 臨泌, 42, 207—213, 1988.
- 11) 川村直樹, 西村泰司, 秋本成太: 硬性尿管鏡による経尿道的尿管結石摘出術. 泌尿器要, 32, 533—539, 1986.
- 12) 馬場志郎, 出口修宏, 早川邦弘, 橋 政昭, 実川正道, 畠 亮, 田崎 寛: 圧電式腎結石破碎装置による無麻酔体外衝撃波腎碎石術の経験. 日泌尿会誌, 79, 1917—1925, 1988.
- 13) 小野佳成, 平林 聡, 山田 伸, 大島伸一, 網川常郎, 松浦 治, 加藤範夫, 杉山寿一, 渡辺文治: 経尿道的尿管結石除去術の検討. 日泌尿会誌, 78, 1917—1922, 1987.
- 14) Eshghi, M.: Pressure-controlled hydraulic dilation of the ureter: One-step ureterorenoscopy. J. Urol., 140, 950—956, 1988.
- 15) Kitamura, T., Doi, N., Takahashi, S., Moriyama, N., Fukutani, K., Kawabe, K. and Aso, Y.: Maximum pressure in the ureter during TUL. Jap. J. Endourol., 1, 61, 1988.
- 16) Baba, S., Nakanoma, T., Hayakawa, K., Naga-hama, T. and Marumo, K.: Does high pressure irrigation of renal pelvis by ureteroscopy cause irrigant absorption? Jap. J. Endourol., 1, 60, 1988.
- 17) Dretler, S.P.: Laser photofragmentation of ureteral calculi: Analysis of 75 cases. J. Endourol., 1, 9—14, 1987.

(1989年3月28日受理)