

硬性腎盂尿管鏡（ユレテロレノスコープ）の使用経験

後藤医院（院長：後藤康文）

青木 光・後藤 康文

岩手医科大学泌尿器科学教室（主任：大堀 勉教授）

高金 弘・丹治 進・萬谷 嘉明・佐久間芳文

藤岡 知昭・赤坂 俊幸・久保 隆・大堀 勉

EXPERIENCE OF USING AN URETERORENOSCOPE IN 14 CASES

Hikaru AOKI and Yasufumi GOTOH

From Gotoh Hospital

Hiroshi TAKAGANE, Susumu TANJI, Yoshiaki BANYA,
Yoshifumi SAKUMA, Tomoaki FUJIOKA, Toshiyuki AKASAKA,

Takashi KUBO and Tsutomu OHORI

From the Department of Urology, School of Medicine, Iwate Medical University

(Director: Prof. T. Ohhori)

We carried out studies using an ureterorenoscope in 14 cases, including 13 patients suffering from an ureteral stone. The stone was smaller than 1 cm and existed in lower and middle portion. The other patient had a foreign substance, which was a double J-stent catheter that had been passed into the middle portion of the ureter accidentally.

Initially, the size and course of ureter, the position of stone and foreign substance were ascertained using a retrograde pyelogram.

The patients were placed in a lithotomy position under spinal anesthesia or epidural anesthesia. The ureterorenoscope was inserted into the bladder through urethra and the instrument was further extended through ureteral orifice and ureteral lumen to the position of the calculus or foreign substance while observing the procedure. Once the calculus or foreign substance was observed, a 4F Pfister-Schwartz stone retriever or forceps was inserted through working channel. After coming in contact with the stone or foreign substance, the matter was removed while observing it with the scope.

The foreign substance and 77% of the stones observed were removed by this procedure and the usefulness of the ureterorenoscope was successfully demonstrated in the cases. However, on the other hand, of these 14 cases, 2 (14%) experienced ureteral injury. In one case, the ureter was penetrated by the scope; and in another, injury occurred during the biopsy of the ureteral wall. Therefore, it is our opinion that more careful use of the ureterorenoscope is necessary to prevent these types of injuries.

Key words: Ureterorenoscope, Ureteral stone

はじめに

腎盂や尿管における内視鏡的操作については、最近、めざましい進歩が認められる。とくに、尿路結石に対する内視鏡的治療は、従来、外科的治療の適応であったものまでが、electrohydraulic lithotripsy や ultrasonic lithotripsy の導入により、非観血的治療が可能となりつつある。腎盂および上部尿管に位置する結石に対しては、造設した腎瘻よりおこなう順行性内視鏡操作により、また中部および下部尿管に位置する結石に対しては、硬性腎盂尿管鏡（ユレテロレノスコープ）を利用した逆行性内視鏡的操作により、尿路結石すべてに対する内視鏡的結石摘出が可能となりつつある。

腎盂尿管鏡の歴史は、最初、Marshall ら¹⁾ が 10F のファイバースコープを尿管内に挿入し、尿管結石を観察したことに始まり、Takayasu & Aso²⁾ の報告以来、軟性腎盂尿管鏡が注目され、改良が進められてきた。しかし、当時開発された軟性腎盂尿管鏡の場合、灌流用チャンネルがないため良視野を得ることがむずかしく、さらには操作チャンネルもないため内視鏡下に操作ができないことから、Perez-Castro ら³⁾、Huffman ら⁴⁾ が腎盂における硬性鏡の改良を試み、内腔の広い尿管用硬性鏡を開発し、現在、ドイツ・ウルフ社およびストルス社より商品化されるまでに至った。この硬性腎盂尿管鏡（ユレテロレノスコープ）をとおり、内視鏡下にバスケットカテーテルや異物摘出鉗子の操作が可能となり、尿管結石の破砕に超音波が有効かつ安全に利用できるようになり、その有用性については確認されつつある。

今回、著者は、1984年6月から9月まで、下部およ

び中部尿管に位置する小結石を中心とした14症例に対し、硬性腎盂尿管鏡（ユレテロレノスコープ）を使用する機会を得たので、その使用経験を報告する。

実施方法

逆行性腎盂造影にて、あらかじめ結石の位置および尿管の太さ、走行を確認しておく。患者を腰椎麻酔下に碎石位とし、硬性腎盂尿管鏡（Fig. 1）を経尿道的に膀胱内まで挿入する。内視鏡は、70°と5°の2種類を用い、最初、70°の内視鏡を用いて尿管口を確認する。つぎに5°の内視鏡にかえ、内視鏡下に硬性腎盂尿管鏡を尿管口より挿入していく。この際、灌流液を注入し、尿管を拡張させながら操作をおこなう。硬性腎盂尿管鏡の挿入は、スコープ自体を前後左右に移動させながら、徐々に上方に挿入していく。灌流液注入によっても十分な視野が得られない場合、尿管カテーテルを操作チャンネルからスコープ先端まで送り出し、尿管カテーテルの先端を内視鏡下に確認しながら、これによりスコープを誘導し、挿入を進めていく。最初、スコープは外側方向へ向かい、ついで正中背側に向く。交叉部に近づくにつれ腹側に向かい、交叉部を過ぎれば、ほぼまっすぐ腎盂まで挿入が可能である。

内視鏡下に結石が確認された時点で、スコープの挿入を中止し、操作チャンネルよりバスケットカテーテル（Fig. 2）を挿入する。尿管と結石の隙間から、バスケットカテーテルを結石上方まで押しあげ、バスケットを開き、結石を捕獲する。スコープといっしょに、内視鏡下に、ゆっくりと結石をひっぱり出してくる。

結石が除去できたら、再度、スコープを挿入し、残石および尿管損傷のないことを確認し、また、尿管粘膜の浮腫が強い症例に対しては尿管カテーテルを留置

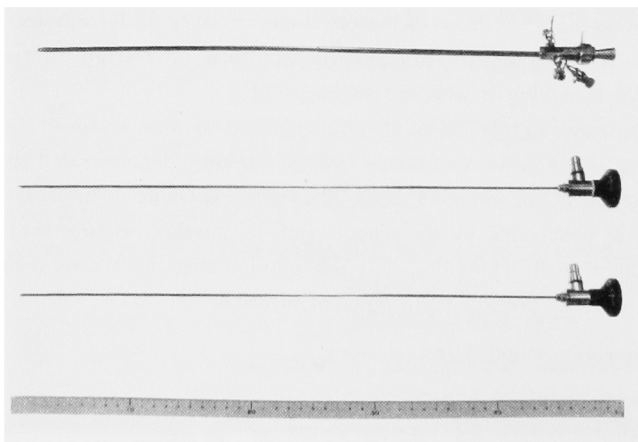


Fig. 1. 硬性腎盂尿管鏡（ユレテロレノスコープ）

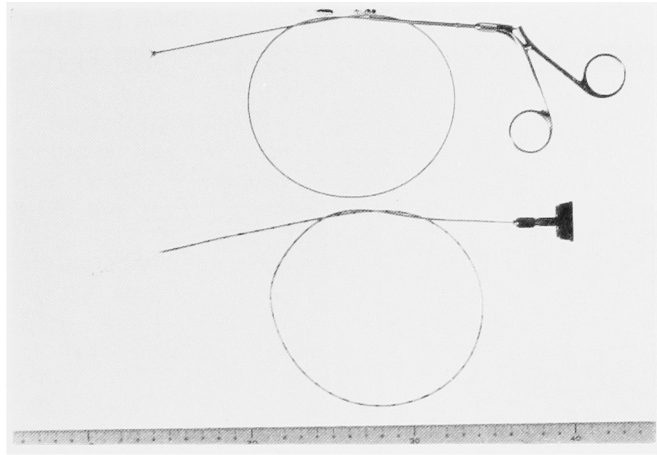


Fig. 2. バスケットカテーテルおよび生検用鉗子

し、操作を終了する。

症 例

尿管結石13例および尿管内異物1例、合計14例に対し、硬性腎盂尿管鏡を用い、内視鏡下操作により結石および異物摘出術をおこなった。

症例のまとめ (Table 1, 2)

1) 麻酔について。腰椎麻酔にて操作を施行したものの5例、硬膜外麻酔でおこなったもの9例で、全身麻酔はとくに必要としなかった。

2) 体位について。全例において、砕石位でおこなった。しかし、硬性腎盂尿管鏡操作上、上下および左右方向への術者移動が必要で、それに応じて手術台の上下および患者の脚の開閉をおこなった。

3) 手術時間について。15分から120分、平均54分間にて操作を終了した。

4) 灌流液について。生理的食塩水を注入速度 3 ml/min~6 ml/min で持続注入した。

5) 尿管口へのスコープ挿入について。全例において硬性腎盂尿管鏡の尿管口への挿入は可能であった。

6) 結石について。Table 2 に示すごとく、結石は、大きさが 2 mm × 2 mm~12 mm × 4 mm, 平均 6.7 mm × 5.2 mm, 結石介在部は中部尿管 7 例 (54%), 下部尿管 6 例 (46%) で、ほとんどが 1 cm 未満の小結石であった。これら結石症例のうち、結石摘出に成功したもの (摘出例) は10例 (77%), 結石摘出ができなかったもの (摘出失敗例) 3 例 (33%) で、摘出失敗の原因は、結石の上昇 2 例、硬性腎盂尿管鏡が結石介在部まで到達できなかったもの 1 例であった。

7) 尿路合併症について。硬性腎盂尿管鏡操作におけるもっとも重要な合併症は、尿漏流 (2 例, 14%) で、スコープによる尿管壁穿通および生検鉗子による

尿管壁損傷が各 1 例ずつ認められた。前者は約 2 カ月後、後者は 1 週間後、外科的治療をおこない治癒している。もっとも多い合併症は、硬性腎盂尿管鏡挿入による膀胱および尿管の刺激症状で、術後の頻尿および下腹部痛は全例に認められた。操作前および 1 週間後に施行した経静脈的腎盂造影では、Table 2 に示すごとく水腎症の増悪は認められなかった。術後腎盂腎炎による発熱発作は 2 例 (14%) に認められた。

症例。

以下に、おもな症例 2~3 について、その詳細を述べる。

症例 1. 20歳の女性。家族歴および既往歴には特記すべきことは認められない。1984年3月10日、突然に左側腹部痛が出現し、某医を受診する。左尿管結石症の診断のもとに某医入院となり、ブラインドにてバスケットカテーテルによる結石摘出が 2 回試みられた。しかし結石は摘出できず、7月4日、当院に転院となる。当院入院後、7月6日、再度ブラインドにて、バスケットカテーテルによる結石摘出を試みるも失敗し、7月11日、硬性腎盂尿管鏡を用い、内視鏡下にバスケットカテーテルによる結石摘出をおこなう。結石は Fig. 3, 4 のごとく摘出され、術後4日目に退院となる。

症例 2. 68歳の男性。家族歴では特記すべきことは認められないが、既往歴では15年前に経尿道的前立腺摘除をおこなっている。1984年7月28日、突然に左側腹部痛、悪心・嘔吐が出現し、某医を受診する。左尿管結石の診断のもとに、8月9日、当院入院となる。入院時の経静脈的腎盂造影 (IVP) にて、左尿管に結石を認め、左腎は造影されなかった。急速利尿により自然排石を促したが、結石は排石されず、8月17日および8月24日に、硬性腎盂尿管鏡を用い、内視鏡

Table 1. 症例のまとめ (1)

症例番号	年齢	性別	通称症	成否	大きさ	位置	施行回数	術前後水腎変化	尿管カテーテル留置	麻酔	術時間	尿路合併症
(1)	19歳	♂	右尿管結石	○	5×4mm	下端3cm	1	中等度水腎不変	(一)	腰	45分	(一)
(2)	35歳	♂	左	○	4×6	4cm	1	消失	(一)	腰	60分	(一)
(3)	40歳	♀	左	○	8×7	1cm	1	改善	(一)	腰	15分	(一)
(4)	20歳	♀	左	○	9×7	4cm	1	重度水腎消失	(一)	腰	30分	(一)
(5)	55歳	♂	右	○	4×3	交叉部	2	水腎症(一)不変	24時間	腰	60分30分	腎盂腎炎
(6)	49歳	♂	左	×	7×5	下端1cm	1	中等度水腎不変	(一)	腰	80分	(一)
(7)	43歳	♂	左	○	2×2	3cm	1	軽度水腎不変	(一)	硬	45分	尿溢流
(8)	68歳	♂	右	○	5×5	交叉部	2	重度水腎改善	(一)	硬	60分	腎盂腎炎
(9)	49歳	♂	左	×	7×8	〃	1	中等度水腎不変	(一)	硬	80分	(一)
(10)	41歳	♂	右	○	12×4	L ₃	1	軽度水腎不変	(一)	硬	60分	(一)
(11)	40歳	♀	右	○	10×6	L ₄	1	中等度水腎改善	(一)	硬	120分	穿通
(12)	33歳	♂	左	○	8×6	下端1cm	1	軽度水腎消失	(一)	腰	60分	(一)
(13)	54歳	♀	左	×	6×4	L ₄	1	中等度水腎改善	(一)	腰	30分	(一)
(14)	82歳	♀	尿管異物	○	ステント	交叉部	2	中等度水腎不変	(一)	腰	60分30分	(一)

Table 2. 症例のまとめ (2)

年齢	19歳～82歳(平均44.9歳)
男女比	9:5
尿管口への挿入率	100%
尿管結石	2mm×2mm～12mm×4mm(平均6.7mm×5.2mm)
結石位置	下部尿管 7例(54%) 中部尿管 6例(46%)
結石摘出率	77%
術時間	15分～120分(平均54分)
麻酔	腰麻 5例(36%) 硬麻 9例(64%)
術前後水腎症変化	不変 7例(50%) 改善もしくは消失 7例(50%)
尿路合併症	腎盂腎炎 2例(14%) 穿通 1例(7%) 尿溢流 1例(7%)

下にバスケットカテーテル操作による結石摘出を試みる。結石は Fig. 5, 6 のごとく摘出され、術後10日目に退院となった。

症例3. 40歳の女性。家族歴および既往歴には特記すべきことがない。1984年7月2日、左側腹部痛が出現し、7月7日某内科医を受診する。泌尿器的疾患を疑われ、8月16日に当院を紹介される。当院外来受診時、経静脈的腎盂造影にて左尿管結石を認め、8月17日当院入院となる。8月31日、硬性腎盂尿管鏡を用い、内視鏡下によるバスケットカテーテル操作にて、結石摘出を試みた。結石は摘出に成功したが、この際、硬性腎盂尿管鏡により尿管壁が穿通される。尿管カテーテルの留置を試みたが、尿管粘膜の浮腫のため、穿通部尿管より上方にカテーテルを挿入することができず、やむなく手術をおえ、化学療法にて経過を観察した。術後1週間目の経静脈的腎盂造影 (Fig. 7) で、後腹膜腔への造影剤の溢流および左水腎症を認めたが、発熱発作および下腹部不快感などの症状が消失したため、いったん退院とし、外来にて経過を観察し、穿通部尿管が治癒することを期待した。しかし、2ヵ月後の経静脈的腎盂造影にても造影剤が後腹膜腔内への溢流が続いたために外科的治療をおこない、治癒している (Fig. 8)。

症例4. 82歳の女性。1984年2月に両側腹部鈍痛および食思不振が出現し、某医を受診する。神経因性膀胱、両側尿管下端狭窄および両側水腎尿管の診断のもとに、両側尿管への double J stent catheter の留置、尿道留置カテーテルで治療中であった。1984年5月20日、ステントカテーテルの交換の際、あやまって右尿管交叉部までステントが入り込み、7月20日、当院を紹介された。当院入院時、DIPにて両側軽度

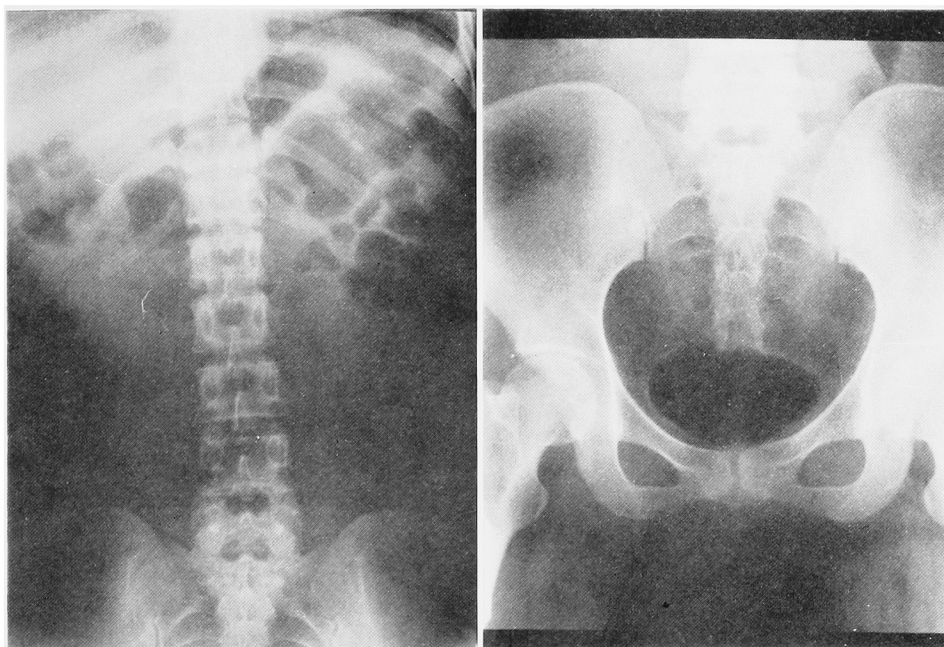


Fig. 3. 内視鏡下バスケットカテーテル操作前の腎膀胱部単純写真. 骨盤腔内に石灰化陰影を認める (症例1)

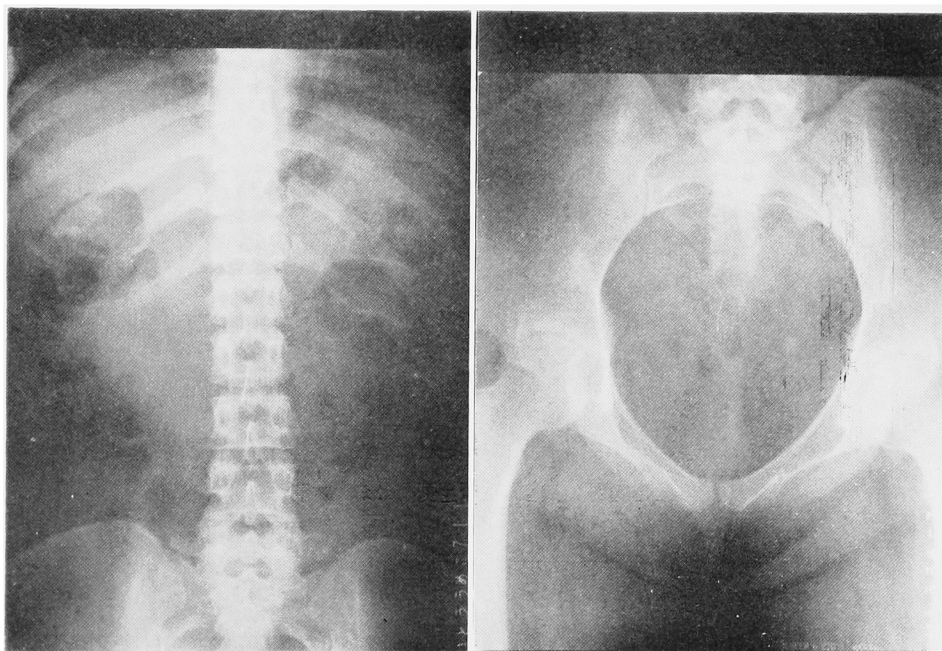


Fig. 4. 内視鏡下バスケットカテーテル操作後の腎膀胱部単純写真 (症例1)



Fig. 5. 内視鏡下バスケットカテーテル操作で結石を捕獲したところ（症例2）

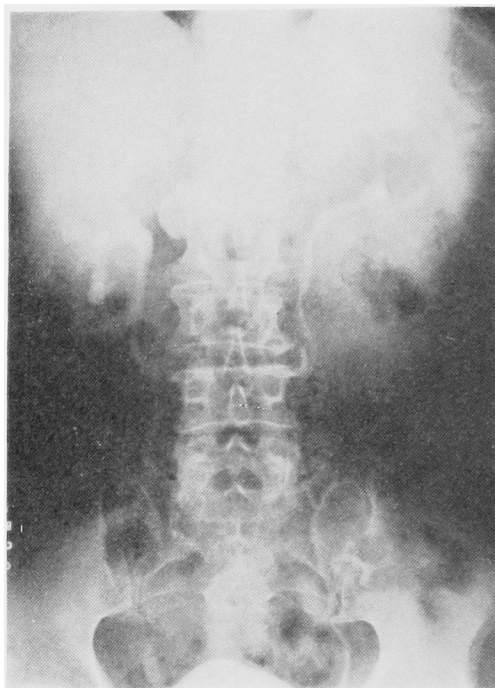


Fig. 6. 術後1週間目の経静脈的腎盂造影（IVP）（症例2）

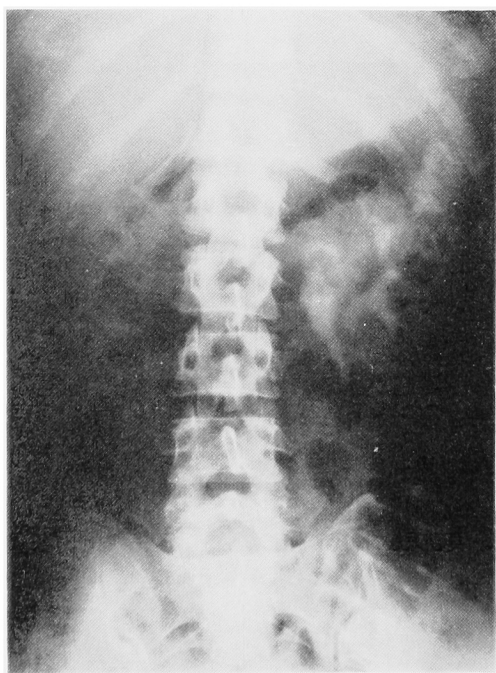


Fig. 7. 操作施行後1週目の IVP. 造影剤の溢流が認められる

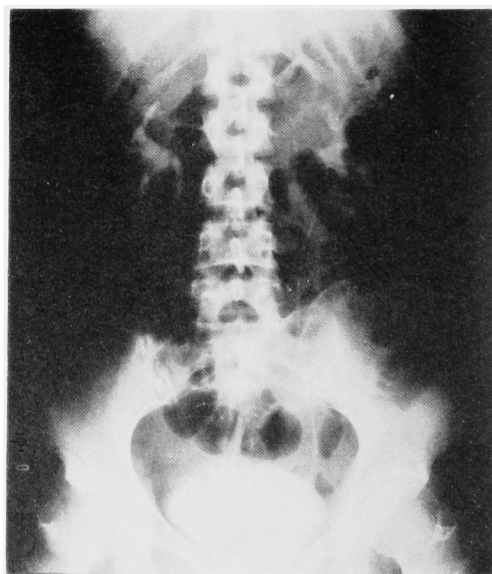


Fig. 8. 外科的処置後の IVP. 左腎盂尿管にステントカテーテルが留置されている



Fig. 9. 点滴静注腎盂尿管造影 (DIP). 右腎盂尿管内にステントカテーテルが過送入されている (症例4)

水腎尿管を認め、右尿管交叉部まで double J stent catheter が入り込んでいた。8月7日、硬性腎盂尿管鏡を用い、内視鏡下に、生検用鉗子にて Fig. 9, 10のごとく、右尿管内のステントカテーテルを摘出し、術後7日目に退院となった。

考 察

超音波による結石の破砕 (stone dysintegration)⁶⁾は、衝撃波⁶⁾や微小発破⁷⁾による結石破砕に比較し、周囲組織に与える損傷が少ない。したがって、周囲組織との密着が予想される尿管結石の場合、この方法はより有効な手段と考えられ、超音波による尿管結石破砕の研究開発が進められてきた。しかし、金属プローブの sinus vibration が尿管の屈曲に応じて伝わらないこと、屈曲部位のプローブで熱産生がおきること、またプローブ先端と結石との接触固定が困難なことなどの問題点により、非内視鏡下操作による結石破砕は、臨床で応用されるまでにはいたらなかった。最近、これら問題点が硬性腎盂尿管鏡の開発により解決され、超音波が尿管結石破砕に利用できるようになった^{8,9)}。

硬性腎盂尿管鏡は、長さ 40 cm, 12 F の金属性直達鏡で、したがって従来の常識からすると、これが尿管内に挿入し得るかどうか問題であった。三木ら¹⁰⁾によると、軟性鏡の場合、直径 1.8 mm までが尿管を

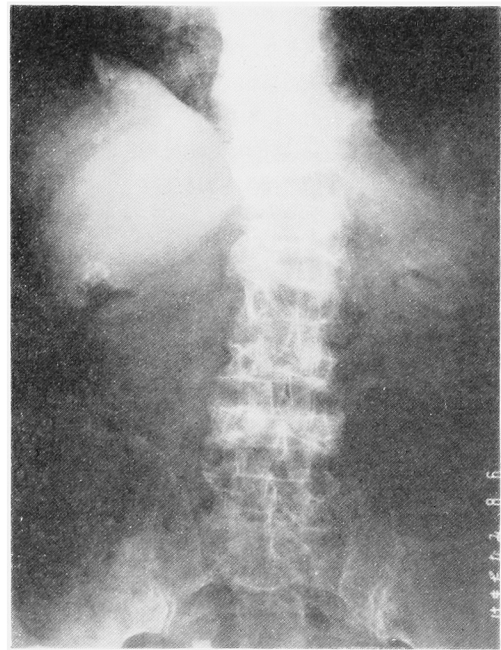


Fig. 10. 操作後の腎膀胱部単純写真 (症例4)

拡張せずに挿入可能な太さであると報告され、硬性腎盂尿管鏡は、この範囲を明らかに超えている。したがって挿入に際しては尿管が拡張されることとなり、スコープ使用前、尿管への挿入には困難が予想された。しかし、操作をおこなってみると、結果として、14例全例でスコープは尿管口より挿入可能であり、これはスコープ操作上、あまり問題とならないことが確認された。Huffman ら¹¹⁾も113例中105例で、スコープの挿入は可能であったことを報告している。彼らは、また、この論文の中で、スコープ挿入に際し、尿管口拡張器の使用を報告しているが、Marberger ら¹²⁾は、尿管口の拡張は、gapping orifice を作る結果となり、通常、必要ないと述べ、著者の経験からも特別な操作は必要ないように思われた。スコープが尿管口へ挿入された後は、尿管の走行にそい、ゆっくりとスコープを目的の位置まで、上方に挿しすすめてゆく。この操作のほうが、むしろむづかしく、かつ慎重に時間をかけておこなう必要がある。実際、著者は、この段階において、尿管壁の穿通を1例経験した。スコープ操作の際の患者体位は、砕石位でおこない、患者の両下肢固定はできるだけ開脚にし、術者が自由に動けるようにした。麻酔法については、尿管下端のみで操作が終了する場合、腰椎麻酔で充分であったが、上部尿管および腎盂での操作が必要な場合、麻酔が不確実であると上腹部、胸部および上腕への放散痛 (関連痛) が

生じ、操作に支障をきたすことになる。したがって確実な麻酔の必要性を感じた。

症例番号1から症例番号13 (Table 1) については、下部および中部尿管の小結石を適応とし、また症例番号14 (Table 1) では尿管内異物に対し、硬性腎盂尿管鏡を用い、内視鏡下操作をおこなった。前者については、従来のバスケットカテーテルによる非内視鏡下操作では、摘出が困難であると考えられた小結石 (1 cm 未満) が、硬性腎盂尿管鏡を用いた内視鏡下のバスケットカテーテル操作により、77%で摘出が可能であった。また、後者のごとく、尿管結石以外の疾患、たとえば尿管腫瘍、尿管異物などの診断、治療への応用の可能性も確認された。また、今回、適応としなかった1 cm 以上の尿管結石や上部尿管に位置する結石に対しても、超音波による結石破砕法との併用において、内視鏡的操作による結石摘出術の適応となるものと考えられた。いっぽう、尿路合併症として、前述のごとく、スコープによる尿管穿通および生検鉗子による尿管損傷を各1例ずつ認めたことから、スコープの使用に際しては、十分な注意が必要であり、そして術前の準備として、TUR 操作時と同様、起こりうる合併症に対しても充分な考慮をはらう必要性を感じた。その他の合併症として、スコープ挿入による急性尿管閉塞および腎盂腎炎のための、疼痛および発熱発作が2例に認められ、これら早期合併症に対しては、消炎鎮痛剤および抗生剤の使用により1～2日で回復した。

晩期合併症として、その出現が予想された尿管拡張、尿管狭窄およびVUR などについては、術後1週間に施行したIVPにて確認したが、レントゲン写真上、尿路に著変は認められなかった。Marbergerら¹²⁾は、硬性腎盂尿管鏡を用いた内視鏡的結石摘出術の侵襲と、従来よりおこなわれてきた非直視下バスケットカテーテル操作による結石摘出術の侵襲は大差ないものと考え、硬性腎盂尿管鏡操作による晩期合併症は問題とならないことを予測しているが、硬性腎盂尿管鏡がさらに頻繁に使用されることが予想される以上、今後、長期にわたり経過を観察し検討すべき問題と考えられた。

ま と め

上部および中部尿管の小結石 (1 cm 未満) 13例、ステントカテーテル過送入による尿管内異物1例に対し、硬性腎盂尿管鏡を用いた内視鏡的操作を施行し、これら症例に対する硬性腎盂尿管鏡の使用経験について報告した。

スコープの操作は、予想されたほど困難ではなく、

また、内視鏡下によるバスケットカテーテル操作で、小結石 (1 cm 未満) の77%および尿管内異物は摘出され、その有用性が示された。ただし、合併症として、尿管損傷を2例に認め、スコープ挿入には十分な注意と、起こりうる合併症に対する術前からの準備の必要性が感じられた。

本論文の要旨は、日本泌尿器科学会第49回東部連合総会、パネルディスカッションに追加発言している。

参 考 文 献

- 1) Marshall VF : Fiber optics in urology. J Urol **91**: 110～114, 1964
- 2) Takayasu H, Aso Y, Go T : Clinical application of fiber-optics pyeloureteroscope. Urol Int **26**: 97～104, 1971
- 3) Perez-Castro E : Present and future of ureteropyeloscopy with rigid instruments. 2nd Congress of the International Society of Urologic Endoscopy, 1971
- 4) Huffman JL, Bagley DH and Lyon ES : Treatment of distal ureteral calculi using a rigid ureteroscope. Urol **20**: 574, 1982
- 5) Alken P : Percutaneous ultrasonic destruction of renal calculi. Urol Clin North Am **9**: 145～151, 1982
- 6) Reuter HJ and Kern E : Electronic lithotripsy of ureteral calculi. J Urol **110**: 181～183, 1973
- 7) 渡辺康介 : 微小発破ま生体応用に関する研究. 日泌尿会誌 **74**: 299～310, 1983
- 8) 棚橋善克 : 強力超音波による経尿道的尿管結石破砕法. 臨床 ME **8**: 701～706, 1984
- 9) 棚橋善克・沼田 功・庵谷尚正・前原郁夫・千葉裕・豊田精一・田口勝行・桑原正明・折笠精一 : 強力超音波を用いた経尿道的下部尿管結石破砕法. 日超医論文集 **44**: 475, 1984
- 10) 三木 誠 : 泌尿器内視鏡の現状と将来. 臨泌 **37**: 393～401, 1983
- 11) Huffman JL, Bagley DH, Schoenberg HW and Lyon ES : Transurethral removal of large ureteral and renal pelvic calculi using ureteroscopic ultrasonic lithotripsy. J Urol **130**: 31～34, 1983
- 12) Marberger M and Stackl W : New developments in endoscopic surgery for ureteric calculi. Brit J Urol Supplement **34**～40, 1983
(1985年2月12日迅速掲載受付)