

上部尿路疾患に対する Endourology による治療経験

旭川石田病院 (院長: 石田初一)

山口 聡, 森川 満*, 安済 勉, 稲田 文衛

小林 武, 古田 桂二, 石田 初一

A CLINICAL EXPERIENCE OF UPPER URINARY TRACT DISEASE USING ENDOUROLOGICAL TECHNIQUE

Satoshi YAMAGUCHI, Mitsuru MORIKAWA, Tsutomu ANZAI, Fumie INADA

Takeshi KOBAYASHI, Keiji FURUTA and Hatsuichi ISHIDA

Asahikawa Ishida Hospital (Chief: Dr. H. Ishida)

Fifty-three patients with upper urinary tract disease were treated by using endourological technique between July, 1986 and July, 1987; percutaneous nephrolithotripsy (PNL) in 26 cases, transurethral ureterolithotripsy (TUL) in 11 cases, endopyelotomy for ureteropelvic obstruction in 3 cases, dilation of ureteral stenosis in 3 cases and percutaneous nephrostomy in 10 cases. The stones could be successfully removed in 24 cases (92%) of PNL and 10 cases (91%) of TUL. No severe complications were seen in this series. The many reports of PNL and TUL were investigated in detail, but other endourological approach will need further long-term followup.

Key words Upper urinary tract disease, Endourology, Percutaneous nephrolithotripsy, Transurethral ureterolithotripsy, Endopyelotomy

緒 言

最近の、経皮的腎尿管結石摘出術 (以下 PNL) や経尿道的尿管結石摘出術 (以下 TUL) を中心とする Endourology の進歩は目覚ましいものがあり、最近では結石以外の疾患にも応用されつつある。

われわれの施設では、1986年7月より Endourology を用いた治療を開始して以来、約1年を経過した。この間の治療法、治療成績および結果に、若干の考察を加え報告する。

対象および方法

対象は、1986年7月から、1987年7月までに、旭川人工腎臓センター石田病院で、上部尿路の各種疾患に対して Endourology の手技を用いた治療を行った53例であった。その内訳は、PNL 26例、TUL 11例、腎盂尿管移行部狭窄症 (以下 PUJ 狭窄症) に対する Endopyelotomy 3例、尿管狭窄および尿管膀胱移行部狭窄症 (以下 UVJ 狭窄症) に対する拡張術3例、

経皮的腎瘻造設術 (以下 PNS) 10例であり、これらに対し合計75回の手術を施行した (Table 1)。

Table 1. 施行した手術と手術回数

	症 例 数	手術回数
経皮的腎尿管結石摘出術 (PNL)	26例	43回
経尿道的尿管結石摘出術 (TUL)	11例	11回
PUJ狭窄症に対するEndopyelotomy	3例	8回
尿管狭窄およびUVJ狭窄症に対する拡張術	3例	3回
経皮的腎瘻造設術	10例	10回
合 計	53例	75回

① PNL: われわれの施設では、現在二期的手術を原則としている。すなわち1回目は局所麻酔下に腎瘻を造設し、その約1週間後に全身麻酔下に結石を破碎・摘出を行う。手術手技としては、碎石位で逆行性に尿管カテーテル、または UPJ occlusion balloon catheter を留置後、腹臥位にて X 線透視下に目的の腎杯に穿刺、ガイドワイヤー挿入後、各種ダイレーターにて tract を拡張した (26 Fr.~30 Fr.)。結石摘出の際セーフティガイドワイヤーを原則として留置した。腎盂鏡にて腎盂内を観察、結石を直視下に置き

*現: 旭川医科大学泌尿器科学教室

把持鉗子で摘出、または強力超音波による破碎（以下 USL）を行った。症例によっては、Working sheath を置いての腎盂鏡・軟性鏡の使用や、順行性の尿管鏡操作を試みた。結石摘出後は、腎盂バルーンカテーテルを留置し、数日後に腎嚢造影や IVP を行い残石の有無や狭窄などの所見のないことを確認後、カテーテルを抜去した。

② TUL: 腰椎麻酔または全身麻酔下、碎石位とし、尿管カテーテルを逆行性に挿入、ガイドワイヤーを通し、尿管ダイレーターにて 16—18 Fr. まで尿管口・尿管下部を拡張した。症例によっては、直接尿管鏡を挿入した例もあるが、原則として拡張後は Peel away sheath® (Cook Urological 製) を置き、尿管鏡直視下に結石を各種鉗子にて摘出または USL を行った。

③ PUJ 狭窄症に対する Endopyelotomy: 全身麻酔下、腎嚢造設を行い Working sheath を置いて腎盂鏡を挿入、あらかじめ逆行性に入れておいたガイドワイヤーを目標にして狭窄部を確認した。ガイドワイヤーを逆行性に挿入できなかった例では、腎盂鏡で PUJ を確認した後、順行性にガイドワイヤーを挿入した。その後直視下内尿道切開刀を用い、狭窄部をガイドワイヤーに沿って切開をくわえた。切開は、末梢側尿管腔が見えるか、または尿管周囲脂肪組織が見えるまで十分に行った。それでも不十分な場合は、尿管拡張用バルーンカテーテルによる狭窄部拡張を追加した。切開後は、stent を留置した。

④ 尿管狭窄および UVJ 狭窄症に対する拡張術: 腰椎麻酔下、碎石位とし逆行性にガイドワイヤーを挿入、狭窄部を尿管拡張用バルーンカテーテルで拡張し、術後 stent を留置した。

⑤ 経皮的腎嚢造設術: 局所麻酔下、超音波監視下あるいは X 線透視下に穿刺、ガイドワイヤーを挿入後 12—16 Fr. まで拡張、腎盂バルーンカテーテルまたは Malecot nephrostomy catheter® (Cook Urological 製) を留置した。

結 果

① PNL: PNL は、男性 17 名、女性 9 名（平均年齢 45.5 歳）26 例 30 結石（両側性 1 例、複数の結石例 3 例）に対し施行した。そのうち一期的手術 13 例、二期的手術 13 例であり、合計 43 回の手術を行った。手術時間は 20 分から 2 時間 20 分、平均 70 分であった。結石の存在部位は、腎結石 13 例（サンゴ状結石 2 例）、上部尿管結石 8 例、中部尿管結石 9 例であった（Table 2）。手術成績は、完全摘出 18 例（69.2%）、自然排石

Table 2. 結石の存在部位

腎 盂	4 結石
腎 盂	9 (サンゴ状結石 2 例)
上 部 尿 管	8
中 部 尿 管	9
下 部 尿 管	0
合 計	30 結石

Table 3. 手術成績

● 臨床的成功例	24 例 (82.3%)
（完全摘出）	18 例 (82.9%)
（排石可能小結石）	6 例 (23.1%)
● 結石残存例	2 例 (7.7%)
（開腹手術）	1 例 (3.8%)
（結石溶解療法）	1 例 (3.8%)

Table 4. PNL の結石摘出手段

鉗子のみ	16 例 (61.5%)
USL のみ	3 例 (11.5%)
両者併用	7 例 (26.9%)
合 計	26 例

Table 5. 合併症

発熱	2 例 (7.7%)
出血 (輸血)	3 例 (1 例) (11.5%)
尿路穿孔 (Stent 留置)	5 例 (1 例) (19.2%)

可能と考えられた小結石 6 例（23.1%）であり、両者を臨床的成功例とすると成功率は 92.3% であった。結石残存は 2 例（7.7%）に経験、1 例はサンゴ状結石で 2 回の手術後 solution G による溶解療法を行い経過観察中、もう 1 例は 10×50 mm の大きな上部尿管結石症例で USL 困難であったため、後日開腹手術を施行した（Table 3）。

摘出手段としては、鉗子のみ 16 例、USL のみ 3 例、両者併用 7 例であった（Table 4）。合併症は、発熱（38℃以上が術後 2 日以上持続したもの）2 例、術中・術後の出血 3 例（輸血を要したもの 1 例）、尿路穿孔 5 例（stent 留置 1 例）に経験したが、いずれも保存的に治癒した（Table 5）。stent 留置例は、結石摘出後腎盂バルーンカテーテルを挿入時、腎盂粘膜を穿孔したもので、発熱が持続し腎嚢の drainage が不良なため腎嚢を抜去した。その後の IVP および CT にて尿路外への造影剤の溢流を認め（Fig. 1, 2）、double pigtail catheter を留置した。10 日後 stent を抜去、その後の IVP では造影剤の溢流は消失し（Fig. 3）、穿孔は自然閉鎖したと考えられた。

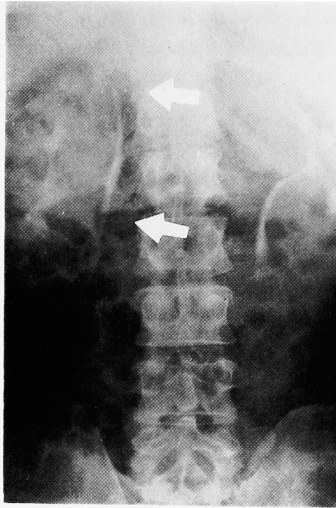


Fig. 1. IVP. 右 psoas shadow に沿った造影剤の leak を認める

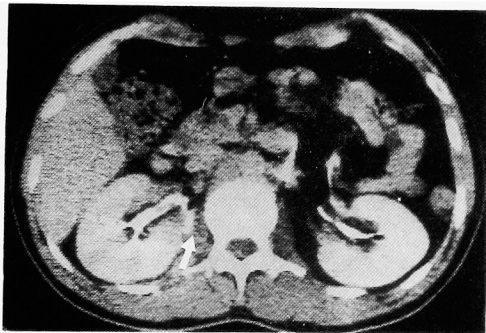


Fig. 2. CT. 腎盂外の造影剤の leak を認める.



Fig. 3. Stent 抜去後の IVP. 腎機能は良好であり造影剤の leak は消失した.

② TUL: TUL は, 男性 7 名, 女性 4 名の 11 例 12 結石 (全例下部尿管結石) に施行した. 平均手術時間は 56 分であった. 手術成績は, 完全摘出 6 例 (54.5%), 自然排石可能な小結石 5 例 (36.4%), 小結石は術後いずれも排石し, 結石摘出に関しては全例に満足すべき結果を得た. 硬性尿管鏡挿入時, 9 例 (81.8%) に尿管口の拡張を行い 8 例 (72.7%) に Peel away sheath® (Cook Urological 製) を使用した. 手術直後 stent を 3 例 (27.3%) に留置した. 結石摘出手段としては, USL 8 例, 把持鉗子 9 例, バスケットカテーテル 3 例であったが, 多くの場合これらを併用し, 単独で行ったのは, USL 1 例, 把持鉗子 2 例のみであった (Table 6). 合併症は発熱 1 例, 尿管損傷 1 例の 2 例 (18.2%) に経験した. 尿管損傷例は, バスケットカテーテル使用時に尿管粘膜を損傷し, 手術直後は stent が留置できず, その後背部痛が持続した. DIP では, 患側腎は造影されず, 腎エコーで水腎を認めたため, 10 日後, 腎瘻を造設した. 腎瘻造影では, 尿管狭窄と小結石の残存が認められた (Fig. 4). 5 週後, 逆行性に stent 挿入を試みたところ, ガイドワイヤーが狭窄部を通過し stent が留置できた. 1 週後 stent を抜去, 残石も自然排石した. その後, 疼痛は消失し IVP では尿管狭窄の所見は改善

Table 6. TUL の結石摘出手段

把持鉗子	9 例	(81.8%)
USL	8 例	(72.7%)
バスケットカテーテル	3 例	(27.3%)

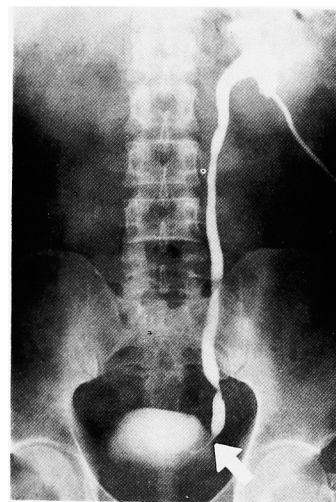


Fig. 4. 腎瘻造影. 下部尿管に 2 カ所の狭窄と小結石の残存 (矢印) を認めた.

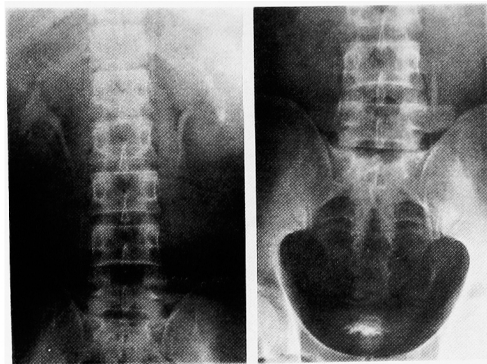


Fig. 5. IVP. 尿管狭窄の所見は改善し、水腎も認められない。

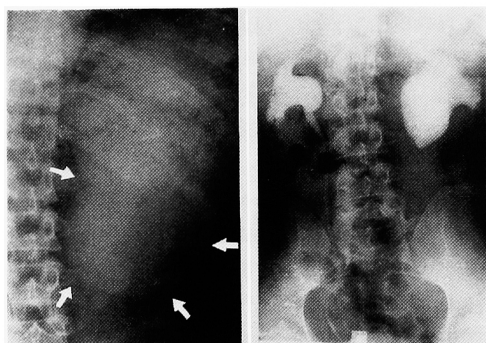


Fig. 6. 症例3のIVP. 術前は腎外腎盂の拡張が著明であったが(左)術後は水腎症の改善を認め、尿管内への造影剤の流出が確認された(右)。

し、水腎は軽快した (Fig 5)。

③ PUJ 狭窄症に対する Endopyelotomy: 3例に対し8回の手術を試みた (Table 7)。3例はいずれも術前患側側腹部痛の既往があり、IVP または DIP にて PUJ 狭窄症による水腎症と診断した。手術は、腎瘻造設後、全例直視下に狭窄部を切開、症例1・3はその後バルーンによる狭窄部拡張を追加し

た。手術後は、stent を全例に置いた。stent の種類としては、主に double pigtail catheter や尿が stent 周囲を流れる Towers peripheral stent® (Cook Urological 製) を用い、その留置期間は10日から69日間であった。その臨床評価は、Whitaker 法に準じた腎盂内圧測定、腎瘻造影または IVP 所見、自覚症状の改善の有無により行った。腎盂内圧測定上、症例1・3は腎盂内圧の上昇を認めなかったが、症例2は変化がなかった。腎瘻造影、IVP 所見も同様であり症例1・3は水腎の改善を見たが、症例2は明らかな改善を認めなかった。自覚症状は、3例すべて消失し、臨床評価は、2例が良好と判断した。Fig. 6 は症例3の術前・術後の IVP であるが、3度の切開、2度の stenting により水腎は著明に改善した。

④ 尿管狭窄および UVJ 狭窄症: 対象は、尿管下部狭窄2例 (1例は TUL 後)、UVJ 狭窄症1例について行った。3例とも尿管ダイレーターまたはバルーンによる拡張を行い、2例に手術後 stent を置いた。尿管狭窄症例は IVP 上改善を見たが、UVJ 狭窄症例では明らかな変化を認めなかった。

⑤ PNS: PNS は10例12腎について施行した。その内訳は、急性腎不全 (腎後性) 5例、手術後の尿管狭窄4例、PNL 目的で腎瘻とするも結石の下降により後日 TUL を施行したもの1例であった (Table 8)。腎不全症例は、いずれも確定診断がつかない腎不全として血液透析を目的に紹介されたもので、KUB、腎エコーにて腎後性腎不全と診断した (Table 9)。症例1はすぐに PNS を施行したが、尿毒症症状の強い症例2～5については、血液透析を導入し全身状態の改善を待ってから、PNS を施行した。腎瘻造設後は、尿量増加とともに、BUN、クレアチニンの下降を認め、いずれも血液透析から離脱可能であった。その後の精査により症例1～3は尿路結石、症例4は子宮頸癌の転移、症例5はリンパ節腫脹 (原因精査中)

Table 7. PUJ 狭窄症に対する Endopyelotomy

症 例	手術方法	Stentと留置期間	臨床評価
1. 41歳女	Incision →	8Fr.splint catheter ,21日	good
	Balloon dilation →	8Fr.double pigtail catheter ,10日	
2. 57歳女	Incision →	8Fr.Towers peripheral stent ,16日	poor
3. 41歳男	Incision →	Stent 留置せず	good
	Incision, Balloon dilation →	8Fr.Towers peripheral stent ,55日	
	Incision →	8Fr.double pigtail catheter ,69日	

Table 8. PNS 症例

急性腎不全 (腎後性)	5例
術後尿管狭窄	4例
術式変更 (PNL→TUL)	1例
	10例

が原因の腎不全と診断, 症例1・2はその後PNLを行った。

考 察

PNLは, 従来の開腹手術に比し, 手術侵襲の少ない方法として急速に普及し, その手術手技, 治療成績, 合併症などに関して, 多くの報告がある。手術方法として特別なことはないが, われわれは市中病院という性格上, 安全性・確実性の面から二期的手術を原則としている。しかし老人や合併症のため, 複数回の手術が困難な症例では, 一期的に行っており, 技術的には問題ないと考えている。一般に言われているように二期的手術の場合, 腎瘻がmature tractとなっており, 拡張操作が容易で出血もほとんどなく, より短時間で結石摘出可能であった。手技上問題となる尿管中部以下の結石に対しては, まず腎瘻造設後, 二期的摘出時に結石直下に置いた尿管カテーテルから希釈した造影剤を用いflushすることにより, 上部に結石を移動させてから摘出することを試みている²⁾。それでも移動しない場合は, 軟性鏡の使用や順行性の尿管鏡操作³⁾を行い, 中部尿管の結石は全例摘出可能であった。合併症は, われわれが経験した例はいずれも保存的に治癒したが, 穿孔を起こした例などは長期的予後に関し注意深い観察が必要と思われた。

TULもPNLと同様に開腹手術によらない手術

法として普及しているが, PNLに比し腎瘻をおかない点でより低侵襲の治療法といえる。われわれは現在, 入院の上, 腰椎麻酔または全身麻酔で手術を行っているが, その半数以上を外来的に施行している施設もある⁴⁾。TULの適応としてわれわれは, 尿管下部の結石に対して行っており, それより上部の結石に対してはPNLを選択している。しかし臨床上は両者の適応範囲が重複することもあり, 症例により両者の併用も必要であろう。われわれもPNL予定の結石がPNS後, 尿管下部へ移動したため後日TULを行った例を経験した。手術手技は, 棚橋ら⁴⁾, 川村⁵⁾が詳細に説明しているが, われわれが行っている方法をいくつか述べる。尿管鏡挿入は, Lyonの方法⁶⁾に従い尿管口および下部尿管を十分に拡張してから行っている。直接挿入可能な例が多く, 拡張操作により尿管口の損傷が起こるという報告⁷⁾もあるが, 拡張することにより尿管鏡挿入が確実で, 以後の操作も円滑となり, 膀胱尿管逆流症などの合併症も経験していない。またUSLが必要な例では, 頻回に尿管鏡の出し入れが行われることが多く, このような場合はPeel away sheathをあらかじめ留置し以後の尿管鏡操作を行った。合併症は, バスケットカテーテルで結石捕捉時, 尿管粘膜を損傷, 術後尿管狭窄となった例で, PNS, stent留置により治癒した。Kaufman⁸⁾, 桑原ら⁹⁾は, 上部尿管結石のTUL時バスケットカテーテルによる尿管断裂例を報告しており, バスケットカテーテルの使用にはより注意が必要である。またKramolowskyら¹⁰⁾は, 尿管鏡を施行した142例中24例(17%)が尿管の穿孔を起こし, 7例(5%)が尿管狭窄に移行したと報告しており, TULの合併症として最も注意を払うべきであろう。

最近では, 結石以外の疾患に対しても, Endouro-

Table 9. 腎後性腎不全症例

症 例	臨 床 診 断	結 腎 機 能 (入院時)mg/dl	血 液 透 析
1. 60歳 男	左尿管結石	BUN 84.5 Cre 5.1	施行せず
2. 48歳 女	両側サンゴ状結石	BUN 105.2 Cre 15.5	11回→離脱
3. 71歳 男	両側尿管結石	BUN 74.4 Cre 10.3	24回→離脱
4. 47歳 女	子宮頸癌リンパ節転移	BUN 72.4 Cre 8.4	26回→離脱
5. 82歳 女	後腹膜リンパ節腫脹 (原因精査中)	BUN 73.4 Cre 6.9	11回→離脱

logical なアプローチがなされている。その1つがPUJ 狭窄症に対する Endopyelotomy であり、われわれも自覚症状が強ければ積極的に施行している。狭窄部を内視鏡的に切開する試みは、Whitfield ら¹¹⁾、Badlani ら¹²⁾、安川¹³⁾が報告しており、従来の開腹手術に比し、手術侵襲が少ないこと、複数回の手術が可能であること、経腎瘻的に腎盂内圧測定などの検査が可能なことなど利点が多い。しかし、その手技はまだ確立されておらず、狭窄部の切開と balloon dilation¹⁴⁾ との比較、留置する stent の種類・留置期間など今後検討すべき問題も多く、また施行した症例の長期的予後に関しても経過観察が重要であろう。

尿管狭窄に対する治療も PNL・TUL の進歩に伴い、その合併症対策や結石摘出手段の応用として行われつつある。狭窄部に stent を留置する¹⁵⁾ 方法の他に、balloon dilation^{8,16)} が行われており、子宮全摘術後などの二次的なもの以外は良好な結果であったと報告されている¹⁷⁾。UVJ 狭窄症に関しては報告も少なく、今後の検討が期待される。

PNS は、安全性・確実性の面で確立された手技となり、最近では上部尿路の通過障害に対する尿路変更の第一選択となっている。われわれが経験した、急性腎不全症例は PNS により、すべて血液透析から離脱可能であったが、重症の尿毒症になるまで KUB やエコーが施行されておらず、あらためて初期診断の重要性を痛感した。

結 語

1986年7月から1987年7月までに、53例の上部尿路疾患について Endourology による治療を行った。その治療法・治療成績について報告するとともに、若干の考察を加えた。

なお本論文の要旨は、第287回日本泌尿器科学会北海道地方会において発表した。

文 献

- 1) 折笠精一: Endourology の進歩. 日泌尿会誌 77: 1976-1983, 1986
- 2) Hulbert JC, Reddy PK, Hunter DW, Young AT, Castaneda-Zuniga WR, Amplatz K and Lange PH: Percutaneous management of ureteral calculi facilitated by retrograde flushing with carbon dioxide or diluted radiopaque dye. J Urol 134: 29-32, 1985
- 3) Gumpinger R, Miller K, Fuchs G and Eisenberger S: Antegrade ureteroscopy for stone removal. Eur Urol 11: 199-202, 1985
- 4) 棚橋善克, 桑原正明, 神部広一, 千葉裕, 黒須清一, 景山鎮一, 沼田功, 折笠精一: 経尿道の尿管結石破砕法 (第1報). 日泌尿会誌 77: 1082-1088, 1986
- 5) 川村直樹: 硬性尿管鏡による尿管結石摘出術. 臨泌 40: 117-122, 1986
- 6) Lyon ES, Huffman JL and Bagley DH: Ureteroscopy and ureteropyeloscopy. Urology 23: 29-36, 1984
- 7) Marberger M and Stackl W: New developments in endoscopic surgery for ureteral calculi. Br J Urol (Suppl): 34-40, 1983
- 8) Kaufman JJ: Ureteral injury from ureteroscopic stone manipulation. Urology 23: 267-269, 1984
- 9) 桑原正明, 折笠精一, 棚橋善克, 神部広一, 黒須清一, 景山鎮一: 電気水圧衝撃波による尿路結石破砕 (硬性尿管鏡による経尿道の破砕, 摘出について). 臨泌 39: 59-64, 1985
- 10) Kramolowsky EV: Ureteral perforation during ureterorenoscopy: Treatment and management. J Urol 138: 36-38, 1987
- 11) Whitfield HN, Mills V, Miller RA and Wickham JEA: Percutaneous pyelolysis: An alternative to pyeloplasty. Br J Urol (suppl): 93-96, 1983
- 12) Badlani G, Eshgi M and Smith AD: Percutaneous surgery for ureteropelvic junction obstruction (endopyelotomy): Technique and early results. J Urol 135: 26-28, 1986
- 13) 安川明廣, 竹中生昌: 経皮的腎盂形成術: Endopyelotomy (その手技と問題点). 西日泌尿 49: 781-784, 1987
- 14) Kadir S, White RI Jr and Engel R: Balloon dilation of a ureteropelvic junction obstruction. Radiology 143: 263, 1982
- 15) Smith AD: Percutaneous ureteral surgery and stenting. Urology 23: 37-42, 1984
- 16) Daughtry JD, Bean WJ, Rodan BA and Mullin DM: Balloon dilation of the ureter: A means to facilitate passage of ureteral and renal calculi. J Urol 136: 1063-1065, 1986
- 17) Banner MP, Pollack HM, Ring EJ and Wein AJ: Catheter dilation of benign ureteral strictures. Radiology 147: 427, 1983

(1987年9月2日迅速掲載受付)