

## 尿管内ステントカテーテル留置が無効であった水腎症の3例

—後腹膜線維症ステント留置モデルによる尿流動態的検討—

岩手医科大学泌尿器科教室 (主任: 久保 隆教授)

川村 繁美, 野呂 一夫, 藤岡 知昭, 久保 隆

THREE CASES OF HYDRONEPHROSIS IN WHICH THE INDWELT  
URETERAL STENT WAS INEFFECTIVE.—URODYNAMIC STUDIES USING A STENT INDWELLING MODEL  
FOR RETROPERITONEAL FIBROSIS—

Shigemi KAWAMURA, Kazuo NORO, Tomoaki FUJIOKA and Takashi KUBO

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

We report 3 cases in which ureteral stents were indwelt to treat hydronephrosis due to retroperitoneal fibrosis, resulting in aggravation of hydronephrosis and renal function. An urodynamic study was also carried out to determine the factors that aggravated hydronephrosis. The subjects were a 59-year-old male with prostatic cancer and bilateral hydronephrosis due to intrapelvic lymph node metastasis, a 49-year-old female with retroperitoneal lymph node metastasis and bilateral hydronephrosis following surgery for stomach cancer, and a 65-year-old male with hydronephrosis due to idiopathic retroperitoneal fibrosis. Indwelling of ureteral stents in the 3 patients resulted in aggravation of hydronephrosis and renal function.

Stent indwelling models of retroperitoneal fibrosis were produced using adult mongrel dogs. A pressure flow study was carried out through the nephrostomy in each experimental model to determine the intrapelvic pressure and urine volume. In all stent indwelling models, the urine volume showed changes similar to those in the controls. In the stent indwelling models, the intrapelvic pressure showed a significant increase with an increase in the volume of water instilled through the nephrostomy in the stent indwelling models with retroperitoneal fibrosis, unlike the controls and models with ureteral stenosis.

In conclusion, the clinical cases and model experiment suggested that unlike partial ureteral stenosis, in ureters in which extensibility was disturbed in an extensive area, the indwelt stent caused an increase in the resistance of the liquid flowing in the ureter, aggravating hydronephrosis.

(Acta Urol. Jpn. 42 : 497-501, 1996)

**Key words:** Ureteral stent, Retroperitoneal fibrosis

## 緒 言

今日, 尿管ステント法は種々の原因による尿管の通過障害に繁用されている。しかしステント留置により水腎症, 腎機能がかえって悪化する例を経験する。今回, ステント留置が無効であった3症例を報告するとともに, 動物実験モデルを作製し水腎症, 腎機能の増悪した原因について検討した。

## 症 例 1

患者: 59歳, 男性

主訴: 左側腹部痛

現病歴: 1994年6月22日, 突然, 左側腹部痛を自覚し, 某病院泌尿器科を受診した。エコーで両側水腎症を認め, 両側尿管狭窄の診断で尿管内ステントカテー

テルを留置した。しかし水腎症は改善せず同年9月8日, 当科に紹介された。

現症: 眼瞼結膜に軽度, 貧血を認めた。前立腺は鶏卵大, 板状硬, 中心溝は不明瞭で, 左葉に硬結を触知した。

入院時検査成績: 赤沈1時間値 16 mm, 2時間値 40 mm, 血液検査 T.P. 7.4 g/dl, BUN 30 mg/dl, CRNN 2.1 mg/dl, K 5.4 mEq/l, 貧血および白血球増多を認めなかった。腎機能検査 PSP 試験15分値 1%, 60分値21%, Ccr 41.4l/day, PSA 18.7 ng/ml (N<3.0),  $\gamma$ -Sm 12.1 ng/ml (N<4.0)であった。

X線学的検査: ステント留置前のDIP。両側水腎症を認めた (Fig. 1-a)。逆行性腎盂造影。両側交叉部以下の尿管の広範な狭窄を認めた (Fig. 1-b)。左ステント留置後のDIP (Fig. 1-c)。左腎陰影が描出され

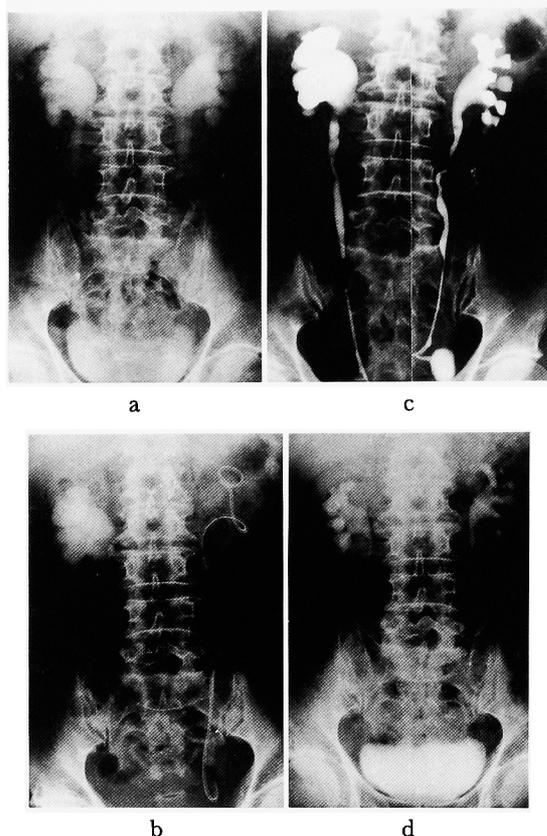


Fig. 1. Case 1. a: DIP before indwelling ureteral stent. b: DIP after indwelling left ureteral stent. c: Bilateral retrograde pyelography. d: IP taken about 2 months after stent removal, endocrinotherapy and radiotherapy.

ず水腎症の増悪をきたした。

前立腺生検：病理組織診断で左右両葉から poorly differentiated adenocarcinoma を認めた。

CT：骨盤内リンパ節の腫大を認め、転移リンパ節による尿管の圧迫が原因の水腎症と考えられた。

臨床経過：左ステントを抜去し内分泌療法および放射線療法を行い約2カ月後のIP (Fig. 1-d) で水腎症の改善を認めた。

## 症 例 2

患者；49歳，女性

主訴：腹痛

既往歴：平成2年6月20日，胃癌で胃全摘出術

病理組織診断：adenocarcinoma Borrmann V型，リンパ節転移陽性

現病歴：胃癌術後，某病院外科で経過観察していた。平成7年2月頃より腹痛が出現したため同院内科を受診した。胃痛再発，癌性腹膜炎，両側水腎症の診断をうけ3月9日当科に紹介された。

臨床経過：初診時，両側尿管内ステントを留置後から無尿となった。翌日，右ステントを抜去したが無尿

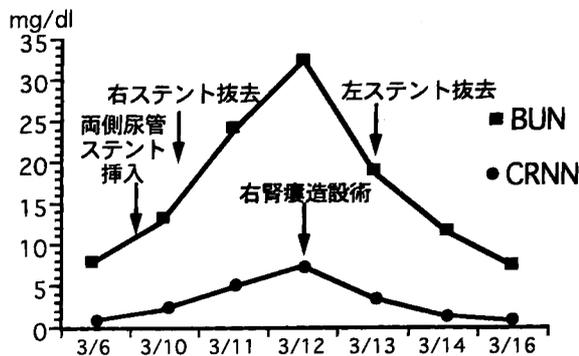


Fig. 2. Case 2. Changes in BUN and CRNN.

が続き，2日後，右腎瘻を造設した。その後，利尿がえられ，腎不全は改善した。BUN, CRNNの推移を示す (Fig. 2)。

X線学的検査：ステント留置前のIPで両側水腎症を認めた。留置後のKUBでは留置部位は良好であった。

右腎瘻造設時の順行性腎盂造影でPUJ直下から交叉部にいたる広範囲な尿管狭窄を認めた。

## 症 例 3

患者：65歳，男性

主訴：両側陰嚢内容の腫脹

既往歴：1988年，両側顎下腺良性腫瘍で手術。1991年3月より高血圧で降圧剤内服。

現病歴：1990年9月頃より両側陰嚢内容の腫脹に気付き1991年6月7日，当科を受診した。両側陰嚢水腫の診断で手術目的にて入院した。

入院時検査成績：CRP強陽性，貧血を認めた。BUN 36.1 mg/dl, CRNN 2.5 mg/dl, 尿酸 7.9 mg/dl, K 5.3 mEq/l, 腎機能検査 Ccr 13.5 l/day, PSP試験15分値0.5%, 120分値22.1%, 尿検査比重1.005, 蛋白(±), 糖(-), 沈渣に異常を認めなかった。

CT：後腹膜腔の線維化および両側水腎症を認めた。

両側逆行性腎盂造影：第3腰椎の高さから膀胱にいたる広範囲な両側尿管狭窄を認めた。

腎シンチ：右腎にはRIの集積は認められず無機能であった。

臨床経過：両側尿管内ステントの挿入を試みたが，右は腎盂まで挿入できなかった。

ステント挿入後よりBUN, CRNNはさらに上昇したため挿入から5日目に抜去した。その後，BUN, CRNNは徐々に前値に復した (Fig. 3-a)。

尿量はステント抜去後から利尿がえられた (Fig. 3-b)。

以上3症例の広範囲尿管狭窄の原因は症例1は前立腺癌のリンパ節転移，症例2は胃癌の後腹膜リンパ節

転移による後腹膜線維症, 症例 3 は特発性後腹膜線維症によるものと考えられた。

そこでステント留置により水腎症, 腎機能の増悪をきたした原因を検索するためイヌ実験モデルを作製して検討した。

### 実験動物および方法

体重 11.0~19.5 kg (平均15.1 kg) の雑種成犬14頭 10腎・尿管を使用し, 静脈麻酔下に経腹的に左側あるいは右側腎 尿管を周囲組織より剥離した。

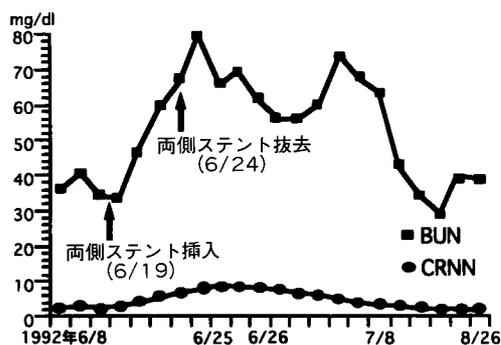


Fig. 3-a. Case 3. Changes in BUN and CRNN.

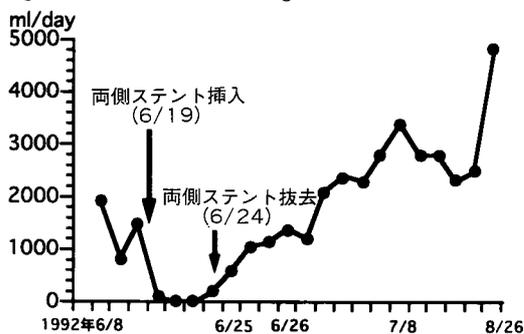


Fig. 3-b. Case 3. Changes in urine volume.

### 1) 対照ステント留置モデル実験 (Fig. 4-a)

尿管を膀胱尿管移行部より約 2 cm 腎側で切断し, 断端より 6 Fr. ステントカテーテルを腎盂まで挿入した。つぎに腎盂内圧測定および腎盂内生食注水用の穿刺針 (テルモ社製, 18 G サーフロー針) を貫通して腎盂内まで刺入した。尿量はステントカテーテルの断端と尿管断端をともに収めるような測定容器を作製して測定した。これを対照ステント留置モデル非注水時とし, つぎに注水速度 2.5 ml/分, 6.0 ml/分で生食を腎盂内に注水した時の腎盂内圧および尿量を測定した。

### 2) 尿管狭窄ステント留置モデル実験 (Fig. 4-b)

対照ステント留置モデル実験後の尿管のほぼ中央をカテーテルの内腔を閉塞させないように 2-0 絹糸で結紮し尿管狭窄ステント留置モデルとした。対照実験と同様に生食非注水時および注水速度 2.5 ml/分注水時, 6.0 ml/分注水時の腎盂内圧および尿量を測定した。

### 3) 後腹膜線維症ステント留置モデル実験 (Fig. 4-c)

狭窄モデル実験後, 狭窄作製のために用いた絹糸を除去し, 腎盂尿管移行部より約 2 cm 膀胱側から尿管断端までの尿管周囲に外科用接着剤 (三共株式会社製, 商品名アロンアルファ-A) を塗布した。接着剤が硬化した約 20~30 分後より対照実験と同様な非注水および注水実験を行い, 腎盂内圧および尿量を測定した。

## 実験結果

14頭10腎・尿管の成績について t 検定により統計学的検討を行った。

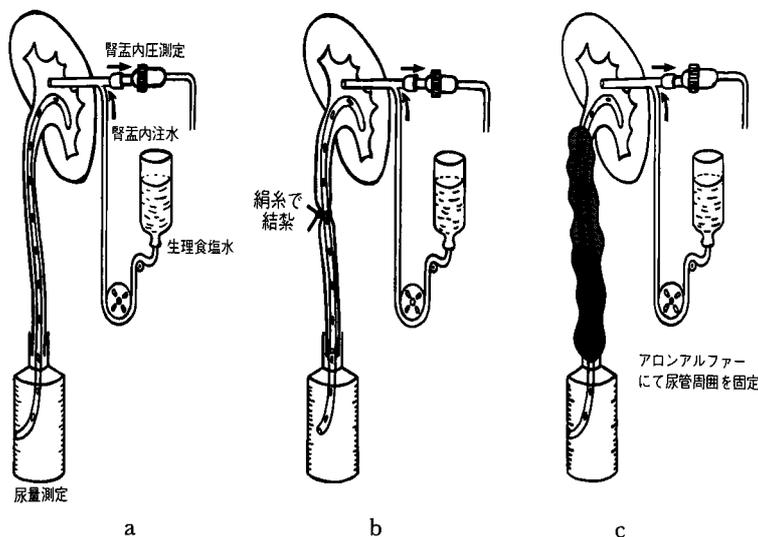


Fig. 4. a: Control stent indwelling model experiment. b: Ureteral stenosis stent indwelling model experiment. c: Retroperitoneal fibrosis stent indwelling model experiment.

対照ステント留置モデル実験 (Fig. 5-a)

腎瘻から生食非注水時, 2.5 ml/分注水時, 6.0 ml/分注水時の腎盂内圧を示す 注水量の増加に伴い腎盂内圧は僅かに上昇した.

尿管狭窄ステント留置実験 (Fig. 5-b)

腎盂内圧は対照ステント留置モデル実験同様, 注水量の増加に伴い僅かに上昇した.

後腹膜線維症ステント留置モデル実験 (Fig. 5-c)

腎盂内圧は対照および尿管狭窄ステント留置モデル実験に比して約2~3倍に上昇した.

尿量 (Fig. 6) : 各モデル実験の非注水時, 2.5 ml/分および6 ml/分注水時の尿量に有意差を認めず, いずれのモデル実験でも腎盂内注水量の増加とともにほぼ同様な推移を示した.

腎盂内圧 (Fig. 7) : 対照, 尿管狭窄ステント留置モデル実験では注水量が増加しても有意な上昇を認めなかった. 一方, 後腹膜線維症ステント留置モデル実験

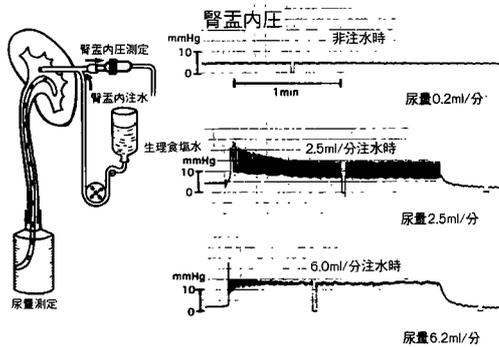


Fig. 5-a. Control stent indwelling model experiment. Intrapelvic pressure levels were determined in the absence of injection of physiological saline solution into the renal pelvis and during injections at 2.5 ml and 6.0 ml per minute into the renal pelvis. Intrapelvic pressure slightly rose along with an increase in the amount of injection.

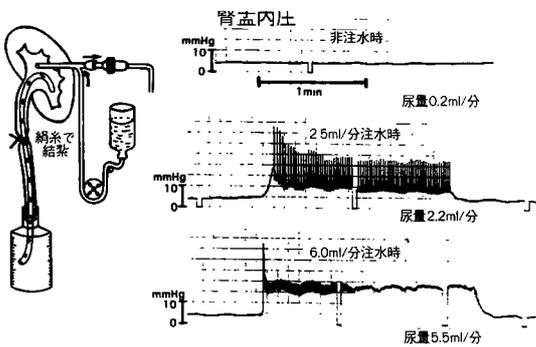


Fig. 5-b. Ureteral stenosis stent indwelling model experiment. Intrapelvic pressure slightly rose along with an increase in the amount of injection, in a way similar to that for the control stent indwelling model experiment.

では対照および尿管狭窄ステント留置モデルの2.5 ml/分および6 ml/分注水時の腎盂内圧に比較して有意に上昇した ( $p < 0.01$ ).

以上の臨床例3例の治療経過およびイヌモデル実験から尿管の伸展性が広範囲に障害された後腹膜線維症では狭窄の範囲の狭い尿管狭窄による水腎症とは異なりステント留置により腎盂内圧はむしろ上昇し, 水腎症の悪化をきたすことが示唆された.

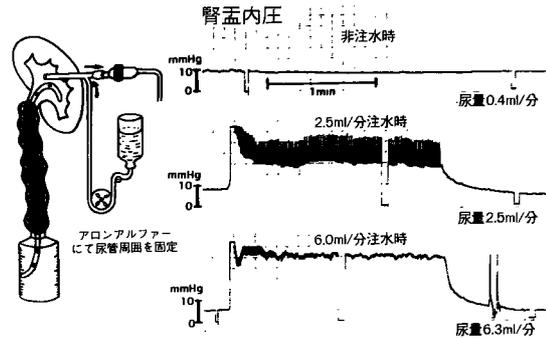


Fig. 5-c. Retroperitoneal fibrosis stent indwelling model experiment. Intrapelvic pressure rose to about twice or three times that in the control and ureteral stenosis stent indwelling model experiments.

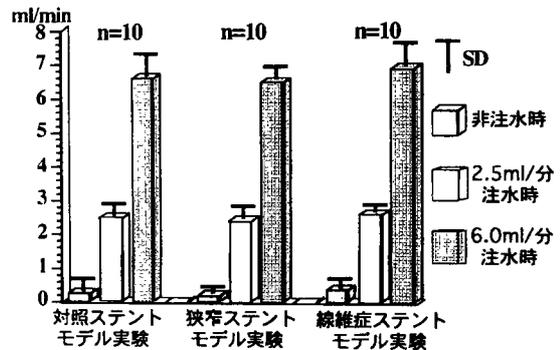


Fig. 6. Urine volume in the control, ureteral stenosis and retroperitoneal fibrosis model experiments.

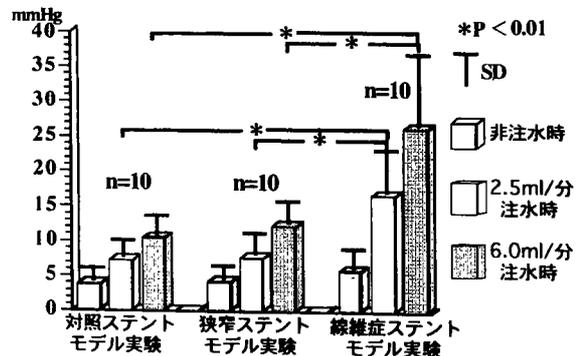


Fig. 7. Intrapelvic pressure levels in the control, ureteral stenosis and retroperitoneal fibrosis model experiments.

## 考 察

1967年, Zimskind ら<sup>1)</sup>, 本邦では折笠ら<sup>2)</sup>により尿管内ステント法が導入されて以来, 種々の原因による尿管閉塞あるいは尿管手術後の一時的な尿流確保に用いられている. ステント留置時の尿流動態については多くの実験的<sup>3)</sup>, 臨床的検討<sup>4)</sup>がなされており, ステント留置時には尿はステントと尿管壁の間を流れ, 狭窄部では側孔を迂回して流れることが知られている<sup>5)</sup> しかしながら武田ら<sup>6)</sup>は利尿剤負荷レノグラフィによるステント留置時の尿流動態の検討で外因性尿管狭窄ではステント留置後も尿流通過障害の改善がえられないこと, 尿管径に対して太すぎるステントはかえって尿流を阻害する可能性があることを指摘している<sup>6)</sup> 自験例3例の共通した特徴は1) 初診時, 両側水腎症, 腎機能低下を認めたこと, 2) 広範囲な両側尿管狭窄が存在したこと, 3) ステント挿入により腎機能の悪化をきたしたことであり, 武田らの指摘した外因性尿管狭窄に相当すると考えられる. すなわち尿管の内腔は確保されているが外因性であり広範囲な狭窄でしかも尿管径に対して太すぎるステントを入れたと同様, 尿管の伸展性が阻害された状態と考えられた. これまでに著者ら<sup>7)</sup>は後腹膜線維症モデルをイヌで作製し, 腎瘻から pressure flow study を行い壁の伸展性の障害された尿管では注水による流出量が一定でも対照に比して腎盂内圧が有意に上昇することを証明し, 尿管の物理的伸展性は尿輸送にとって重要な因子であることを示した. この実験成績から伸展障害のある尿管にステントを留置すると尿流はむしろ悪化することが予想された. そこで今回, 外因性尿管狭窄にステントを留置した時, 尿流通過を悪化させる因子として何が重要かをイヌの急性モデル実験で検討した. その結果, 1) 尿管壁の伸展性が狭い範囲で障害された尿管狭窄モデルと広範に障害された後腹膜線維症モデルではステント留置時の腎盂内圧は尿流の多少により異なる. 2) 後腹膜線維症モデルではステント留置により尿管内腔が一層, 狭小化されるため尿量の増加により流体抵抗が増し腎盂内圧は上昇することが判明した.

これまで高橋ら<sup>8)</sup>はステント留置時の尿流動態には尿の粘性率と側孔の数が重要であると指摘している. 今回の実験的検討ではこれらの因子についての検討は行わなかったが尿の粘性率および側孔の数以外, 狭窄

の範囲および尿管壁の物理的伸展性も重要な因子と考えられた. 従って後腹膜線維症ではステント留置によりかえって水腎症の悪化を招く危険性があり, 安易な留置は慎み, 留置後は腎機能の推移を注意深く経過観察する必要があると考えられた.

## 結 語

後腹膜線維症による水腎症にステントカテーテルを留置し水腎症および腎機能の悪化をきたした3例を報告するとともに水腎症が増悪した要因について実験的に検討した.

その結果, 尿管の伸展性が広範囲に障害された尿管狭窄による水腎症では, 狭窄の範囲の狭い尿管狭窄による水腎症とは異なりステント留置により水腎症はむしろ増悪することが示唆された.

## 文 献

- 1) Zimskind PD, Fetter TR and Wilkerson JL: Clinical use of long-term indwelling silicone rubber ureteral splints inserted cystoscopically. *J Urol* **97**: 840-844, 1967
- 2) Orikasa S, Tsuji I, Siba T, et al.: A new technique for transurethral insertion of a silicone rubber tube into an obstructed ureter. *J Urol* **110**: 184-187, 1973
- 3) Ramsay JWA, Payne RS, Gosling PT, et al.: The effects of double J stenting on unobstructed ureters. An experimental and clinical study. *Br J Urol* **57**: 630-634, 1985
- 4) Pocock RD, Stower MJ, Ferro MA, et al.: Double J stents. A review of 100 patients. *Br J Urol* **58**: 629-633, 1986
- 5) Finney RP: Double J and diversion stent. *Urologic Clin North Am* **9**: 89-94, 1982
- 6) 武田正之, 片山靖士, 高橋 等, ほか: 尿管ステント留置時の尿流動態—利尿剤負荷レノグラフィによる検討—. *日泌尿会誌* **81**: 1720-1724, 1990
- 7) 川村繁美, 野呂一夫, 熊坂康二, ほか: イヌ後腹膜線維症モデルにおける上部尿路機能の検討. *日平滑筋会誌* **30**: 296-298, 1994
- 8) 高橋 薫, 久慈 了, 吉川和行, ほか: 尿管ステント留置時の尿流動態とその問題点. *泌尿器外科* **1**: 37-39, 1988

(Received on January 8, 1996)

(Accepted on March 13, 1996)