

上部尿路結石の Endourology による治療成績

東邦大学医学部泌尿器科学教室（主任：白井将文教授）

柳下 次雄，原 啓，加瀬 隆久，田中 貞雅
桑原 孝，黒田加奈美，松橋 求，牧 昭夫
高波真佐治，深澤 潔，三浦 一陽，田島 政晴
澤村 良勝，松島 正浩，白井 将文，安藤 弘

水戸赤十字病院（部長：鈴木良二）

鈴木 良 二

社会保健中央病院（部長：松本英亜）

松 本 英 亜

済生会横浜市南部病院（部長：中山孝一）

中 山 孝 一

健康保健川崎中央病院（部長：藤尾幸司）

藤 尾 幸 司

社会保険桜ヶ丘病院（医長：川原昌己）

川 原 昌 己

CLINICAL RESULTS OF ENDOUROLOGIC TECHNIQUE FOR UPPER URINARY CALCULI

Tsuguo YAGISHITA, Hiroshi HARA, Takahisa KASE, Teiga TANAKA,
Takashi KUWABARA, Kanami KURODA, Motomu MATSUHASHI,
Akio MAKI, Masahiro TAKANAMI, Kiyoshi FUKAZAWA,
Kazukiyo MIURA, Masaharu TAJIMA, Yoshikatsu SAWAMURA,
Masahiro MATSUSHIMA, Masafumi SHIRAI and Ko ANDO
From the Department of Urology, Toho University School of Medicine

Ryoji SUZUKI

From Mito Red Cross Hospital

Hidetsugu MATSUMOTO

From Central Hospital of Social Health Insurance

Koichi NAKAYAMA

From Saiseikai Yokohama-shi Nambu Hospital

Koji FUJIO

From Kawasaki Chuo Hospital

Masami KAWAHARA

From Social Insurance Sakuragaoka General Hospital

Between May, 1985 and September, 1987, percutaneous nephrolithotripsy (PNL) and trans-urethral ureterolithotripsy (TUL) have been performed at our hospital and five affiliated hospitals. We report on the therapeutic results of 216 cases treated during this period. PNL and TUL

were performed 168 times on 120 patients (119 males and 41 females) and 57 times on 56 patients (35 males and 21 females), respectively. Rate of success with PNL was 80.7% (103/130) for renal calculus, 85.7% (18/21) for upper ureteral calculus, and 47.1% (8/17) for middle-lower ureteral calculus. Rate of success with TUL was 57.9% (33/57). Of these, cases of ureteral lower edge calculus showed the lowest rate of success, being 33.3% (2/6).

Complications of the cases undergoing PNL and TUL were: ureteral damage in 13; hemorrhage in 6; renal pelvic damage in 4; ureteral lower edge stenosis in 3; pyrexia in 3; cardiac insufficiency in 2 and retention of perfusate in posterior peritoneal cavity, pneumonia and renal insufficiency in 1 case each.

(Acta Urol. Jpn. 35: 565-569, 1989)

Key words: Upper urinary calculus, Endourology, Percutaneous nephrolithotripsy, Transurethral ureterolithotripsy

緒 言

近年、上部尿路結石に対する endourologic therapy の進歩は目覚しく、経皮的腎尿管結石摘出術（以下 PNL）、経尿道的尿管結石摘出術（以下 TUL）は、従来の観血的手術にかわり、一般に施行されるようになってきた。

われわれの施設では、1985年5月より、PNL、TUL を施行し始めた。今回関連病院の症例も併せて、1987年9月まで、2年5カ月間に施行した。PNL、TUL の治療成績について報告する。

対象および治療

対象は、1985年5月から1987年9月までの2年5カ月間に、東邦大学附属大森病院、同大橋病院、水戸赤十字病院、社会保険中央病院、社会保険桜ヶ丘病院、健康保険総合川崎中央病院、済生会横浜市南部病院で PNL、TUL を施行した216例である。

その内訳は、PNL 160例（男性119例、女性41例）と、TUL 56例（男性35例、女性21例）であった（Table 1）。

年齢は、PNL が10歳から75歳、TUL が20歳から73歳の間にあり、共に青壮年で全体の80%以上を占めている（Table 1）。

PNL によるか、TUL によるかの術式の選択は、主として結石の存在部位により決定した。麻酔法は原則として持続硬膜外麻酔によった。

腎瘻造設法は、柵橋ら^{1,2)}の方法に準じて行い、結石の破碎、摘出には超音波碎石器（Wolf）、電気水圧衝撃波発生器（URAT, Northgate）、軟性腎盂鏡（武井医科機械）、胆道ファイバースコープ（オリンパス）、その他結石鉗子、バスケットカテーテルなどを使用した。

当初は二期的手術を施行していたが、その後原則として、一期的手術に変更した。

TUL に際し、尿管口の拡張には、血管拡張用オルパートカテーテルを使用した。

結 果

1: PNL の治療成績

PNL は、160例（両側7例、再発1例を含む）に施行し、完全摘出129件（76.8%）であり、術直後残石を認めたが自然排石した2件を加えると成功率78.0%（131/168）であった。

腎結石には130件施行し、完全摘出103件（79.3%）で、残石が自然排石した2件を加えると成功率105件（80.7%）であった（Table 2）。

尿管結石38件に PNL を施行し、その成功件数は26件で成功率は68.4%であった。尿管結石の存在部位を腰椎から骨盤までの間で PNL による成功率を比較すると、第3腰椎までの上部尿管結石では85.7%（18/21）であり、中下部尿管結石では、47.1%（8/17）であった（Table 2）。

結石の長径別により PNL の治療成績を比較すると、成功率は10 mm 以下の結石で77.8%（21/27）、15 mm までで79.0%（49/62）、20 mm までで88.1%（37/42）、25 mm までで66.7%（10/15）であり、長径20 mm を超えると成功率はやや低下した（Table 3）。

Table 1. PNL, TUL の性別、年齢別

	PNL(例)			TUL(例)		
	男	女	計	男	女	計
10(才)～	2	0	2	0	0	0
20 ～	12	9	21	5	3	8
30 ～	19	9	28	8	4	12
40 ～	27	9	36	5	4	9
50 ～	44	7	51	10	6	16
60 ～	7	4	11	5	2	7
70 ～	8	3	11	2	2	4
計	119	41	160	35	21	56

Table 2. 結石の位置による治療成績 (PNL) 160例 (168件) (%)

位 置	完全摘出	残石(自排)	残石(+)	失 敗	計
腎	103(79.3)	2(1.4)	21(16.2)	4(3.1)	130
尿管 L ₂	5				5
L ₂₋₄	3		1		4
L ₃	10			2	12
L ₃₋₄	6		1	3	10
L ₄	1			1	2
L ₄₋₅				1	1
骨盤内	1		2	1	4
計	129(76.8)	2(1.2)	25(14.9)	12(7.1)	168件

Table 3. 結石の大きさによる治療成績 (PNL) 160例 (168件) (%)

a) 長 径	完全摘出	残石(自排)	残石(+)	失 敗	計
5mm未満	1				1
~10	19(73.1)	1(3.8)	4(15.4)	2(7.7)	26
~15	48(77.4)	1(1.6)	8(12.9)	5(8.1)	62
~20	37(88.1)		3(7.1)	2(4.8)	42
~25	10(66.7)		4(26.7)	1(6.6)	15
~30	1				1
サンゴ状	4(57.1)		1(14.3)	2(28.6)	7
記載なし	9		5		14
b) 数					
単発	86(75.4)	2(1.8)	14(12.3)	12(10.5)	114
多発 (2個)	42(84.0)		8(16.0)		50
(3個以上)	1(25.0)		3(75.0)		4
計	129(76.8)	2(1.2)	25(14.9)	12(7.1)	168件

サンゴ状結石の症例は7例であったが、57.1% (4/7) と低い成功率を示した。

結石の数により PNL の成功率を比較すると、単発例では、77.2% (88/114)、結石数2個で84.0% (42/50) であったが、3個以上の多発結石では25.0% (1/4) と低下した (Table 3)。

PNL の合併症は、出血が6例 (3.6%) と最も多く、輸血は2単位から最高26単位使用した。大量出血の1例は、肝硬変を合併しており、術直後に腎瘻カテーテルが自然抜去したものであった。

腎盂、尿管損傷は9例 (5.4%) で、内2例に尿管切石術、1例に腎盂切石術を施行した。発熱3例 (1.8%)、尿管下端狭窄2例、心不全2例、その他、後腹膜腔灌流液貯留、肺炎、腎不全各1例があった (Table 4)。

2: TUL の治療成績

TUL は56例 (両側尿管結石1例を含む) 57件施行した。完全摘出は27件で術直後には残石を認めたが自然排石した6件を加えると成功率は57.9% (33/57) であった。

結石の存在位置による成功率を比較すると、L₂~

Table 4. PNL (168件) の合併症

合 併 症	(件)	発生率 (%)
出 血	6	3.6
尿 管 損 傷	5	3.0
腎 盂 損 傷	4	2.4
発 熱	3	1.8
尿 管 下 端 狭 窄	2	1.2
心 不 全	2	1.2
後腹膜腔灌流液貯留	1	0.6
肺 炎	1	0.6
腎 不 全	1	0.6
計	25	15.0

L₃ の上部尿管結石 37.5% (3/8)、L₃~L₅ の中部尿管結石 57.9% (11/19)、下部尿管結石では55.6% (10/18) であり、上部尿管結石に比べ、中、下部尿管結石では高い成功率を示した。しかし、下部尿管結石の内でも、尿管下端結石は、33.3% (2/6) と最も低い成功率であった (Table 5)。

結石の長径と結石数から TUL の治療成績を比較したが、結石の大きさ、結石数による摘出成功率の差は認められなかった (Table 6)。

Table 5. 結石の位置と治療成績 (TUL) 56例 (57件) (%)

位 置	完全摘出	残石(自排)	残石(+)	失 敗	計
腎			1		1
尿管 L ₂				1	1
L ₃	3		1	3	7
L ₃₋₄	2		1	3	6
L ₄	1	2	1	1	5
L ₄₋₅	2				2
L ₅	4			2	6
骨盤内	5	3	1	3	12
下端	1	1	2	2	6
記載なし	9		1	1	11
計	27(47.4)	6(10.5)	8(14.0)	16(28.1)	57件

Table 6. 結石の大きさおよび数と治療成績 (TUL) 56例 (57件) (%)

長 径	完全摘出	残石(自排)	残石(+)	失 敗	計
5mm未満	1				1
~10	11	3	2	5	21
~15	10	3	2	9	24
~20	5		2	2	9
20<			1		1
記載なし			1		1
数					
単発	21	3	6	15	45
多発 (2個)	1	1			2
(3個以上)	5	2		1	8
記載なし			2		2
計	27(47.4)	6(10.5)	8(14.0)	16(28.1)	57件

TUL の合併症は、尿管損傷 7 例 (12.2%)、尿管下端狭窄 1 例、尿管鏡が尿管狭窄部を通過せず、バスケットカテーテルで結石を摘出した際に尿管を剝脱した症例が 1 例あった (Table 7)。

考 察

PNL, TUL は従来の開腹手術に比べ手術侵襲が少なく、反復し安全に施行できるため、急速に広く普及してきた。

PNL の治療成績についてみれば、成功率は、腎結石全体で 80.7% で諸家の報告とはほぼ一致しており、サンゴ状結石例と、3 個以上の多発結石例を除けば、極めて良好な成績を示した。一方、サンゴ状結石は 57.0% と低い成功率を示した。サンゴ状結石のうち、結石が硬く、超音波では破砕できず、EHL を併用した症例が 4 例みられた。また、失敗例も 28.6% (2/7) と特に多く、1 例は腎癭形成に失敗し、他の 1 例は結石が極めて硬く、EHL でも十分破砕できず、さらに、硬膜外麻酔が不能のため全麻下で施行したが、心不全を合併したので、PNL を 2 回で中止し、後日腎

Table 7. TUL (57件) の合併症

合 併 症	症例(件)	発生率(%)
尿 管 損 傷	7	12.2
尿管下端狭窄	1	1.8
尿 管 剝 脱	1	1.8
計	9	15.8

切石術になった症例であった (Table 3)。

尿管結石に対する PNL の成功率は、尿管全体では 68.4% であるが、L₃ までの上部尿管結石では 85.7% と極めて高く、軟性鏡を必要とした症例は 1 例だけであった。L₃ までの上部尿管結石に対しては、硬性鏡だけでも安全に摘出が可能であると考えられた。

PNL の合併症は出血が 6 例で最も多く、いずれも本手術法採用当初にみられたもので、最近では一期的手術を施行しているにもかかわらず輸血を必要とする出血合併例は 1 例もなかった。

心不全は 2 例にみられた。1 例は全麻下に PNL を施行した症例であり、他の 1 例は心筋硬塞の既往歴を有する、L₃~L₄ の尿管結石に対し施行した症例であ

Table 8. TUL 失敗例 (15件) の検討

	件数 (%)	処 置 方 法 (件)			
		PNL	切石術	尿管膀胱新吻合	尿管口切開
尿管鏡挿入不能	5 (8.8)	3	1		1
尿管鏡結石に到達せず	4 (7.0)		3	1	
結石の上昇	6 (10.5)	6			
計	15 (26.3)	9	4	1	1

る。二期的手術を考え硬膜外麻酔下に第一期の腎瘻造設を施行しただけであるが翌日心筋梗塞を合併した。たとえ腎瘻造設術だけであっても、十分な術中、術後の管理が必要であると痛感した。

TUL の治療成績の成功率は 57.9% (33/57) と満足すべきものではなかった。

そこで TUL の失敗例について検討した (Table 8)。

TUL の失敗例は 15 例で、尿管鏡挿入不能例は 5 例 (8.8%) であった。この内 2 例は尿管下端結石で尿管口切開を施行したが尿管鏡挿入不能であった。3 例に PNL, 1 例に尿管切石術を施行した。

尿管の狭窄や浮腫、屈曲で尿管鏡が結石に到達しなかった例が 4 例 (7.0%) あり、尿管切石術 3 例、尿管膀胱新吻合術 1 例を施行した。

TUL 施行時、尿管結石の腎盂方向への移動は 57 件中 11 件 (19.3%) にみられた。この内 6 例は TUL を断念し、PNL に変更して結石を摘出した。結石の上昇に対しては、バスケットカテーテル、あるいは尿管閉塞用バルーンカテーテルを使用することにより、最近では防止することができるようになった。

尿管鏡の結石部到達以前の尿管狭窄に対しては、血管拡張用オルパートカテーテルを用いて拡張し、尿管鏡を通過しえた症例もあったが、不能例が 4 例もあり、術前に R-P を行ない狭窄の有無を確認し、術式の適応を決定する必要があると考えた。

TUL の合併症は、尿管損傷が 7 例 (12.2%) と最も多くみられた。Kramolowsky³⁾ らは、尿管鏡操作により、142 例中 24 例 (17.0%) に尿管穿孔を合併し、内 7 例 (5.0%) が尿管狭窄に移行したと報告しており、尿管損傷は TUL の最も注意すべき合併症であると思われる。

結石をバスケットカテーテルで捕獲し摘出した際、

尿管が膀胱内に剝脱した症例が 1 例みられた。

Kanfman⁴⁾、桑原⁵⁾も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、棚橋⁶⁾らが指摘しているように、バスケットカテーテルは結石移動防止の目的に用いるべきであり、結石を捕獲したまま無理に引き抜くような操作はさけるべきである。

以上、上部尿路結石 216 例に対し、PNL (160 例)、TUL (56 例) を行った治療成績を記載した。

結 語

1985 年 5 月から 1987 年 9 年までに、上部尿路結石 216 例について endourology による治療を行った。その治療成績について報告するとともに、若干の反省と考察を行った。

なお本論文の要旨は、第 1 回 Endourology・ESWL 研究会学術大会において発表した。

文 献

- 1) 棚橋善克, 千葉 裕, 桑原正明, 沼田 巧, 豊田 精一, 黒須清一, 前原郁夫, 田口勝行, 折笠清一: 経皮的腎尿管結石摘出術 (第 2 報). 日泌尿会誌 76: 1314-1322, 1985
- 2) 棚橋善克: 経皮的腎尿管切石術. 臨泌 40: 109-116, 1986
- 3) Kramolowsky EV: Ureteral perforation during ureterorenoscopy: treatment and management. J Urol 138: 36-38, 1987
- 4) Kaufman JJ: Ureteral injury from ureteroscopic stone manipulation. Urology 23: 267-269, 1984
- 5) 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碎 (硬性尿管鏡による経尿道的破碎, 摘出について) 臨泌 39: 59-64, 1985
- 6) 棚橋善克: Endourology の手技と問題点, 経尿道的腎尿管結石摘出術. 臨泌 42: 207-213, 1988 (1988 年 5 月 16 日受付)