

経皮的腎・尿管結石摘出術—1期的摘出術の経験

焼津市立総合病院泌尿器科（科長：鈴木和雄）

鈴木 和雄・宇佐美隆利・須床 洋

浜松医科大学泌尿器科学教室（主任：阿曾佳郎教授）

上田 大介・田島 惇・阿曾 佳郎*

PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTRIPSY : EXPERIENCE WITH ONE-STAGE PROCEDURE

Kazuo SUZUKI, Takatoshi USAMI and Hiroshi SUDOKO

*From the Department of Urology Yaizu Municipal Hospital
(Chief: Dr. K. Suzuki)*

Daisuke UEDA, Atsushi TAJIMA and Yoshio Aso

*From the Department of Urology Hamamatsu University School of Medicine
(Director: Prof. Y. Aso)*

From November 1985 through September 1986, 20 cases of upper urinary tract calculi (14 kidney, 7 ureter) were treated by the one-stage procedure percutaneous nephrolithotripsy. Renal and ureteral calculi were successfully removed in all 20 cases (100%). After the procedure, a few small stone fragments remained in 3 cases (the rate of remnant stone: 14%). High fever was noted in 7 patients but did not last longer than 3 days. No patients required blood transfusion.

The one-stage percutaneous procedure was considered a more efficient procedure to remove the upper urinary tract calculi, than open surgery or two stage percutaneous nephrolithotripsy. In one-stage percutaneous nephrolithotripsy, however, serum sodium concentration was lowered significantly after the procedure, although the hematocrit remained unchanged throughout. This should be carefully corrected by the supplement of irrigation fluid and intravenous infusion during the procedure.

Key words: Percutaneous nephrolithotripsy, One-stage procedure

は じ め に

近年、腎・尿管結石に対する経皮的結石摘出術 (percutaneous nephrolithotripsy, 以下 PCL と略す) の普及には目を見張るものがある。またその手術手技についても、腎穿刺、碎石法、吸引装置の改良により、従来の2期的手術に加えて1期的手術がさかんに行なわれるようになった。

今回、当科で経験した1期的腎・尿管結石摘出術について検討を行なったので報告する。

対 象 ・ 方 法

1985年11月より1986年9月までに腎・尿管結石20症

*現：東京大学泌尿器科学教室

例の14腎、7尿管に対して21件の1期的結石摘出術を施行した。症例の内訳は男14例、女6例で年齢は22歳から64歳まで平均48歳である。初発結石は13例で再発結石は7例。過去に切石手術を受けた再手術症例は2例認められた (Table 1)。結石の位置と数を Table 2 に示す。単発結石は尿管5例、腎盂3例、腎杯憩室1例、腎杯1例の10例で、腎杯、腎盂、尿管に2個以上の結石を認めたもの11例であった。両側の尿管に結石が嵌頓した症例が1例含まれている。また水腎症を伴ったものは11腎、腎杯の拡張のみられなかったものは10腎であった。

われわれの使用している器具を Fig. 1 に示す。Storz 社の硬性腎盂鏡、硬性尿管鏡、Olympus 社の

Table 1. One-stage stone extraction (20 cases).

例数：20症例(14腎，7尿管)
性別：男14例，女6例
初発結石13例，再発結石7例
再手術症例：2例

Table 2. Distribution and number of calculi.

	1個	2個以上
腎 杯	1	5
腎杯憩室	1	
腎 盂	3	
尿 管	5	
腎盂・腎杯		3
腎盂・尿管		1
腎杯・尿管		2
	10	11

胆道ファイバースコープを用いている。PCL の手技の原則は著者がすでに報告したごとくであるが¹⁾，最近は出血，腎盂内圧上昇を考慮して Fig. 1 上段に示すバルンダイレーターによる tract の拡張を行なっている。まず超音波ガイド下に腎を穿刺，ガイドワイヤーを通しバルンダイレーター (Cook Inc.) を腎盂内に挿入する。インフレーションゲージ (Cook Inc.) にてバルーン内圧を12気圧以下に調節しつつバルーンを拡張。5～10分の拡張のちバルンダイレーターを抜去し，28 Fr～30 Fr のワーキングシースを挿入し，このシースを通して内視鏡操作を行なうものである。バルーンによる拡張操作のため血管の損傷が少なく，また灌流液がシースのサイドチャンネルより常時排泄されるため腎盂内圧の上昇が防止できるという利点がある。灌流液は生理食塩水と滅菌蒸留水を1対1に混じしたものを使用した。術中補液は乳酸リンゲル液を用い，生理食塩水 500 ml に furosemide 20 mg, KCl 10 mmol を混合したものを適宜追加した。

結石摘出終了後は腎盂内に 24～26 Fr の腎瘻用バルーンカテーテルを留置した。術後2～4日目に順行性腎盂造影を行ない，残石や造影剤の溢流，通過障害などがなければ腎瘻カテーテルを抜去した。

麻酔は2回目の操作を含めた27件のPCLのうちで硬膜外麻酔が20件と最も多く，全身麻酔が3件，腰椎麻酔が1件行なわれた。小さな残石をファイバースコープにて摘出した3件は外来またはX線透視室にて無麻酔で行なった。

成 績

1 期的結石摘出術21件のうち1回の操作で終了したもの15件，2回の摘出操作を行なったものが6件であり，3回以上摘出操作を施行した症例はない。摘出方

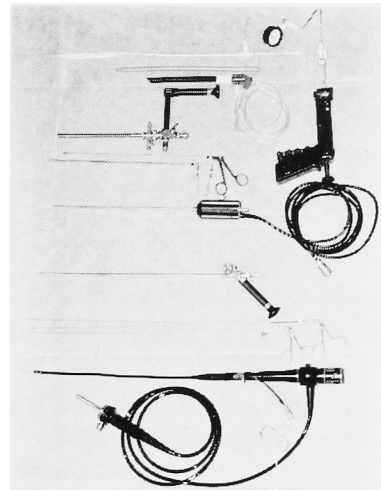


Fig. 1. Various instruments used in PCL

Table 3. Clinical result of one stage stone extraction.

1) 結石摘出率：21/21 (100%)
2) 残 石 無：18/21 (86%)
有：3/21 (14%)
(微小結石 2件)
(海綿腎 1件)
3) 合 併 症：発熱7件 (33%)
(1986.9 焼津市立総合，泌尿器科)

法としては超音波碎石装置を用いて結石破碎を行なったものが14件，鉗子のみで摘出した症例が7件であった。

20例のPCLの成績をTable 3に示す。両側尿管結石1例を含む20例全例に結石除去が成功裡に完了した。2回の操作を必要とした症例は7例である。このうち1例は尿管に落下した結石に対して経尿道的尿管結石摘出術(TUL)を施行した。残石は21件中3件(14%)に認められたがいずれも直径3mm以下の微小結石であった。

合併症としては，術後38℃以上の発熱が7例(33%)に認められたがいずれも一過性で，3日間以上発熱の持続した症例はない。そのほか水中毒などの電解質異常，輸血を必要とする出血，結石の腎盂外溢流，腹腔内臓器損傷などの重篤な合併症は認められなかった。

摘出結石の成分分析では碳酸カルシウムが13件と最も多く，碳酸カルシウム+リン酸カルシウムが5件，リン酸カルシウムが1件，碳酸カルシウム+尿酸1件，尿酸結石1件であった。

無麻酔で行なった3件を除く24件の手術時間および20症例の術後在院日数をTable 4に示す。手術時間

は最短23分から最長100分、平均58分である。術後在院日数は1回の操作で結石摘出を終了した症例では6日から15日、平均11.1日である。2回の摘出操作を要した症例では第1回目の手術施行日より10日から25日、平均19.3日と約2倍の入院を必要とした。

考 察

腎瘻から結石を摘出した報告はすでに1941年 Rupel and Brown²⁾ によりなされているが、1976年 Fernstrom と Johansson が経皮的に X 線透視下で腎瘻を設け内視鏡下に結石を摘出したのが現在の PCL の嚆矢とされている。その後種々の改良がなされ、現在では腎結石に対する外科的治療の主流となっている。また手術方法についても従来より行なわれてきた2期的手術、すなわち初回は腎瘻造設術のみ施行し、後日完成した腎瘻より結石の破碎、摘出を行なう方法よりも腎瘻造設術と同時に結石摘出を行なう1期的手術がさかんに行なわれるようになった。Wickham ら⁴⁾、Olson ら⁵⁾ は従来の2期的手術と比較して入院日数の短縮、費用の軽減が得られ、合併症や手術成績に差のないことより1期的手術の有用性を報告している。サンゴ状結石のような複雑な結石に対しても初回よりできるかぎり結石を摘出し、残石に対してさらに数回の摘出操作を行なっている。現在ではすべての結石に対して1期的摘出術の適応があると述べている。しかし、完成した腎瘻より摘出操作を行なう2期的手術に比べて1期的手術においては当然のことながら出血および腎盂灌流液の体内吸収が問題となる⁶⁾。そこで今回われわれの行なった21件の1期的摘出術について、手術前および手術終了直後におけるヘマトクリット (Ht)、血清 Na 濃度の変動について検討を行なっ

た (Table 5)。Ht については手術前 $40.1 \pm 4.1\%$ 、手術直後 $39.8 \pm 4.7\%$ であり有意差は認めなかった。手術時間が平均58分と比較的短時間であったこと、バルンダイレーター、ワーキングシースの使用により出血が少なかったこと、また術中ほとんどの症例に furosemide 投与による利尿をはかったことなどが良好な結果を得た原因であると思われる。しかし、血清 Na 濃度についてみると手術前が $140.1 \pm 1.95 \text{ mEq/l}$ であるのに対し手術直後では 137.5 ± 2.43 であり有意 ($p < 0.01$) に低下した。この原因としては、灌流液に2倍に希釈した生理食塩水を用いたこと、利尿剤投与により尿中 Na 排泄が促進されたことが考えられる。血液希釈による血清 Na 濃度低下の可能性は術後の Ht 値、総血清蛋白の値などから否定しうると考えられた。今後の対応としては、灌流液中の Na 濃度の変更、生理食塩水などによる電解質の補充が必要と考えている。

現在、腎結石に対しては PCL に加えて体外衝撃波による碎石 (ESWL) が試みられている⁷⁾。簡単な腎結石に対しては1期的 PCL で十分目的は達せられると考えられるが、腎サンゴ状結石のような複雑な結石に対しては PCL には限界があり、東原⁸⁾ は PCL と ESWL との併用が必要であると述べている。また最近では経尿道的に腎盂までファイバースコープを挿入し結石を破碎、摘出する方法も試みられ^{9,10)}、今後の発展が期待される。

結 語

1985年11月より1986年9月までに腎・尿管結石20例に対して21件の1期的結石摘出術を施行した。

結石摘出率は100%であり、微小結石の残石は3例 (14%) に認められた。全例が1回または2回の操作で結石除去を完了した。

重篤な合併症はなく、本法は従来 of 観血的手術、2期の経皮的結石摘出術に比べて優れた術式であると考えられた。

手術直後、血清 Na 濃度は正常範囲ながら有意に低下し、腎盂灌流液、術中補液の改良が必要であると思われた。

本論文の要旨は第36回日本泌尿器科学会中部総会 (1986年11月2日、京都市) において鈴木和雄が発表した。

文 献

- 1) 田島 惇: 腎結石に対する新しい治療—最近の話題—1) 経皮的摘出術。小児腎不全研究会誌 6: 21 ~ 29, 1986
- 2) Rupel E and Brown R. Nephroscopy with

Table 4. Operation time and postoperative hospital stay.

手術時間 (24件)	
23分~100分, 平均58分	
術後在院日数	
手術回数1回: 6日~15日, 平均11.1日	
手術回数2回: 10日~25日, 平均19.3日	

Table 5. The values of Ht and serum sodium concentration before and after PCL (mean $\pm$ S. D. n=21).

Ht (%)	前 40.1 $\pm$ 4.1	) N.S.
	後 39.8 $\pm$ 4.7	
s-Na (mEq/l)	前 140.1 $\pm$ 1.95	) P<0.01
	後 137.5 $\pm$ 2.43	

- removal of stone following nephrostomy for obstructive calculus. *J Urol* **46**: 177~182, 1941
- 3) Fernstrom I and Johansson B: Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* **10**: 257~259, 1976
 - 4) Wickham JEA, Miller RA, Kellett MJ and Payne SR: Percutaneous nephrolithotomy: One stage or two? *Br J Urol* **56**: 582~585, 1984
 - 5) Olson EW, Ellis JH, Bies JR and Lingeman JE: Percutaneous renal stone extraction: Experience with one stage procedure. *Indiana Medicine* **78**: 393~398, 1985
 - 6) 馬場志郎・丸茂 健・長谷川親太郎・田野口 仁・塚本拓司・久橋正和・中島洋介・中村 薫・中藺昌明・出口修宏・村井 勝・実川正道・田崎 寛：経皮的超音波腎碎石術に使用する灌流液の血清電解質・浸透圧に及ぼす影響。日泌尿会誌 **76**: 1336~1340, 1986
 - 7) Chaussy CH, Schuller J, Schmiedt E, Brendel W, Jocham D and Liedl B: Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for treatment of urolithiasis. *Urology* **23**: 59~66, 1984
 - 8) 東原英二：腎・尿管結石の新しい治療法—体外衝撃波腎碎石療法—。第6回浜松カンファレンス—泌尿器科学の最近の進歩—, 阿曾佳郎編, P.19~32, 浜松, 1985
 - 9) 阿曾佳郎：Fiberoptic nephroureteroscope. 第7回浜松カンファレンス—泌尿器科学の最近の進歩—, 阿曾佳郎編, P.57~67, 1986
 - 10) Aso Y, Ohtawara Y, Fukuta K, Soduko H, Nakano M, Ohta N, Suzuki K and Tajima A: Operative fiberoptic nephroureteroscopy—Removal of upper ureteral and renal calculi. *J Urol*, in press.

(1987年2月16日迅速掲載受付)