

両側尿管結石および単腎例の尿管結石に対する ESL-500A を用いた In situ ESWL の治療成績

関東中央病院泌尿器科 (部長: 石坂和博)
松岡 陽, 小林 剛*, 石坂 和博
町田 竜也, 岡 薫

CLINICAL EXPERIENCE OF IN SITU EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY USING ESL-500A FOR BILATERAL URETERAL STONES AND URETERAL STONES IN A SOLITARY, OR A FUNCTIONALLY SOLITARY KIDNEY

Yoh MATSUOKA, Tsuyoshi KOBAYASHI, Kazuhiro ISHIZAKA,
Tatsuya MACHIDA and Kaoru OKA
From the Department of Urology, Kanto Central Hospital

Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) using ESL-500A was performed for the treatment of 18 cases of bilateral ureteral stones and 3 cases of a solitary or a functionally solitary kidney with ureteral stones from September 1991 to February 2000. Sixteen cases of the former and all 3 cases of the latter were treated by in situ ESWL, and the other 2 cases of bilateral ureteral stones were treated with auxiliary procedures. No residual stones were observed in any cases except for one of bilateral ureteral stones treated by in situ ESWL.

The results show that in situ ESWL using ESL-500A seems to be useful for the treatment of bilateral ureteral stones and ureteral stones in a solitary kidney, including a functionally solitary kidney. However, auxiliary treatment will be needed in cases of urinary tract infection, undetectable stones by ultrasonography, or bilateral large stones.

(Acta Urol. Jpn. 47: 715-718, 2001)

Key words: Bilateral ureteral stones, In situ ESWL

緒 言

体外衝撃波結石破碎術 (ESWL) は破碎装置の進歩, 臨床経験の集積と共に, 適応が拡大してきた。しかし, 迅速な処置を要する両側尿管結石, 単腎あるいは機能的単腎例の尿管結石に対する治療成績の報告は少ない。そこで, これまで in situ ESWL を原則とした上部尿路結石治療にて良好な成績をおさめている当科の, 上記結石に対する治療成績を検討した。

対 象 と 方 法

1) 対象症例

1991年9月から2000年2月までに当科で ESWL を施行した2,019例のうち, 両側尿管結石18例, 単腎の尿管結石1例, 機能的単腎の尿管結石2例 (以下, この3例を単腎例と略す) の計21例を対象とした。患者の年齢は17~83歳 (平均57.1歳)。性別は男性17例,

女性4例。なお, 両側尿管結石のうち1例 (症例3) は観察期間中に両側尿管結石をさらに3回再発し, いずれも ESWL にて治療した。結石の部位, 大きさ, 治療効果などの記載は, ESWL 検討委員会の評価基準¹⁾にしたがった。各結石の存在部位と大きさを Table 1 に示す

両側尿管結石18例のうち, 両側水腎症13例, 片側水腎症4例で, 1例は水腎症を認めなかった。単腎例は3例とも水腎症であった。治療前の血清クレアチニン値は17例で測定され, 0.7~6.2 mg/dl だった。このうち 1.5 mg/dl 以上は 10例であった。

2) 治療方法

東芝社製ピエゾ型破碎装置 ESL-500A (ECHOLITH) を用いた。両側とも補助療法を併用しない in situ ESWL を基本とし, 直ちに外来で治療を開始した。両側尿管結石は, 通過確保の容易と思われる側から破碎を開始した。一側の破碎効果が十分であることを確認のうえ, 可能であれば同日中に対側の破碎も行った。ただし, 腎不全の進行した例, 尿路感染症を伴う

* 現: 東京医科歯科大学大学院尿路生殖機能学

Table 1. Location and size of stones

部位/大きさ	≤4 mm	4<≤10	10<≤20	20<≤30	30 mm<	計
U1		21	14	1	1	37
U2		4		1		5
U3	1	11	2	1		15
計	1	36	16	3	1	57

U1: upper ureter, U2: middle ureter, U3: lower ureter.

例, 結石の部位同定が困難な例などは入院管理下で治療を行った。

次に操作方法を示す。まず, KUB と腹部超音波で結石の部位を確認後, 仰臥位から側臥位の間で, 結石と尿管を体表から最短距離で明瞭に描出できる体位をとる。次に, 診断用プローブと同じ角度, 強さでアプリケーション (破碎ヘッド) を患者の体に当て, 超音波モニター画面で焦点を結石に合わせ, 破碎状況をリアルタイムに観察しながら治療を行う。腸管ガスのため結石描出が困難な場合は, 浣腸などを行い, 条件改善に努めた。また, 下部尿管結石は尿の貯留した膀胱をウインドウとして観察した。

なお, 治療1回あたりの照射数は9,900発を上限とした。鎮痛処置は, 主としてジクロフェナクナトリウム坐剤 50 mg を用いたが, 腎不全例では無処置か,

要すればペンタゾシン注 15 mg を使用した。治療効果判定は最終 ESWL の1ヵ月後に KUB, 腹部超音波, 静脈性腎盂造影 (IVP) のいずれかで行った。

結 果

21例の治療経過を Table 2 に示した (下段3例は単腎例)。なお, 11例が外来通院, 10例が入院のうえ治療した。症例3は4回とも外来通院治療であった。

1) 両側尿管結石18例の治療成績

16例が in situ ESWL で治療し, 2例が補助療法を併用した。

(a) In situ ESWL 施行例

先行治療側は, 16例中14例が初回で Tx (0)=0~1 となり, いずれも短時日で完全排石した。このうち9例は対側も1回の ESWL で完全排石し, 1例は自然

Table 2. Patients' characteristics and results at 1 month follow-up

症例	年齢/性	右			左			補助治療	S-Creat. (mg/dl)	
		部位	治療回数	Tx (1)	部位	治療回数	Tx (1)		治療前	治療後
1 [#]	80/男	U1	1	0	U3	1	0		1.7	1.4
2	61/男	U2	1	0	U1×2	1	0		1.5	
3	61/女	U1	2	0	U1	1	0			
		U1	自然排石		U1	1	0		3.8	1.3
		U2	1	0	U1	1	0		1.8	
		U1	1	0	U1×2	2	0		1.9	
4 [#]	45/男	U3*	1	0	U1/U3	1/1	0/0			
5	45/男	U1/U3	2/1	0/0	U1	1	0		1.5	0.9
6	59/男	U1	1	0	U1×2	1	0		0.7	
7 [#]	50/男	U1×2	1	0	U1×2/U3×2	4/4	0/0			1.1
8	58/男	U1	2	0	U3	1	0	右一腎瘻造設	4.0	1.1
9	60/女	U1	1	0	U2	1	0		0.9	
10 [#]	64/男	U1*	1	0	U1	1	0		0.8	0.7
11	72/男	U2	自然排石		U1×3	1	0		1.5	1.2
12	66/男	U2	自然排石		U3	1	0	両側一尿管ステント	2.6	0.9
13 [#]	17/男	U1*	1	0	U1	1	0		0.7	0.9
14 [#]	50/男	U1	1	0	U3	1	0		1.1	
15	27/男	U1*	1	0	U1	2	0			
16	83/女	U1/U3	1/2	0/0	U1	1	0		6.2	3.9
17 [#]	65/男	U1	1	0	U3	1	0		1.6	
18	82/男	U3*	2	1	U3*	3	0		0.9	0.9
19	68/男	腎摘後			U1	1	0		5.6	0.8
20	19/女	低形成腎			U3	1	0		0.8	0.7
21	68/男	無機能性巨大水腎			U3	1	0			

Colored side: first treated side, *: ureteral stones without hydronephrosis, #: bilateral stones were treated at the same time.

排石した。また、先行治療側に引き続いて同日中に対側も破碎した同時両側治療例は7例あり、うち6例は初回ですべて完全排石した。なお、2例(症例15, 18)は先行治療側に2回以上の破碎を要した。症例15は、初回到左 U1, 翌日に右 U1 の ESWL を行い、直後は共に $T_x(0)=1$ だったが、2日後の IVP で左 U1 の残石を認めたため、破碎を追加し、完全排石した。症例18は膀胱腫瘍の上部尿路精査のため行った IVP で両側尿管結石を偶然発見した。無症状で水腎症は認めず、先に左 U3 を破碎したが完全排石に3回を要した。右 U3 は2回行うも小結石が残った。術後の IVP で残石部の尿流停滞を認めない。

なお、同側尿管内の複数結石を8例に認めた。一侧尿管内の結石は1回ですべて破碎するように努め、うち4例が両側とも1回の ESWL で完全排石した。また、症例7は両側とも複数の尿管結石で、計6個あった。左下腎杯にも小結石の集簇があり、左尿管結石の破碎後に腎から下降した新たな結石が閉塞したため、左側は計8回の破碎を要した。

(b) 補助療法施行例

1例(症例8)に腎瘻を造設し、1例(症例12)に尿管カテーテルを留置した。症例8は、受診時血清クレアチニン値 4.0 mg/dl 、尿路感染症を伴い、急性腎不全および右結石膿腎症と診断し、右腎瘻を造設後、左側から ESWL を開始した。左 U3 を1回、右 U1 (18 mm 大) を2回で完全排石した。症例12は、受診時血清クレアチニン値 2.6 mg/dl で無尿、両側とも結石部位不明、両側に尿管カテーテルを挿入し、逆行性尿路造影で左 U3 にX線陰性結石を確認、ESWL 1回で完全排石した。右 U2 は自然排石した。

2) 単腎例の尿管結石3例の治療成績

3例とも in situ ESWL 1回で完全排石した。症例21は無尿だったため、膀胱を生理食塩水で充満して左 U3 結石を同定し、破碎した。なお、破碎片は尿と共に膀胱内へ噴出し、通過を確認できた。

以上、全21例の最終 ESWL 後1カ月の治療成績は、20例が $T_x(1)=0$ で、症例18の右尿管結石のみ $T_x(1)=1$ であった。また、ESWL による敗血症や腎被膜下血腫などの重大な合併症は認めなかった。

考 察

現在、上部尿路結石の90%以上が ESWL で治療されるようになったが²⁾、両側尿管結石や単腎例³⁾では、一般に in situ ESWL よりもまず尿管ステント留置が試みられている。しかし、長期の嵌頓結石ではステント挿入が困難な例もあり、一方、急性腎不全で出血傾向での腎瘻造設は大出血の危険があり⁴⁾、単腎例では第一選択とはならない。したがって、可能であれば in situ ESWL を先行させることが望ましい。

これまで国内外より上部尿路結石に対する in situ ESWL の成績が報告されているが⁵⁻⁷⁾、両側あるいは単腎例の尿管結石に関して、沼ら^{8,9)}は、急性腎不全を伴う尿管結石5例に当科と同様の適応で in situ ESWL を試み、うち3例が有効であった。また、弓削ら¹⁰⁾は両側尿管結石20例中、腎機能が正常で結石径 20 mm 以下の症例を中心に、13例の初期治療に in situ ESWL を行い、うち8例は両側とも in situ ESWL で完全排石した。沼、弓削によると、両側尿管結石や単腎例に対する in situ ESWL の適応は、10~12 mm 以下で嵌頓していない新鮮例と考えられ、それ以外は補助療法の併用をすすめている。

今日、それぞれ特徴をもった多くの破碎装置が使用されているが、無麻酔外来治療が主流となりつつある。当科の ESL-500A は超音波単独標準であることから外来診察室に設置され、結石破碎以外にも、診断用超音波プローブを用いて日常診療に多用されている。無麻酔でよいと、超音波検査で尿路結石を診断後、引き続き ESWL を開始することもしばしばある。電子セクタ型超音波プローブを内蔵したオーバーヘッド型アプリケーションは、上下 前後 左右の移動のほか、全方向へ傾けることができ、正確で自由度の大きい調節が可能である。さらに、体位を工夫して腸管ガスを回避できれば、ほぼ全上部尿路に対応可能である¹¹⁻¹³⁾。実際、今回の21例中19例が受診日に ESWL を行っており、迅速で、安全性、確実性の高い治療ができることが当機の特徴といえよう。

山下ら¹³⁾は ESL-500A を用いて尿管結石110例の in situ ESWL を行い、完全排石率97.3%、残石 4 mm 以下を含めた有効率99.1%と、優れた成績を報告している。当科ではこれまで尿管結石1,204例に ESWL を行い、うち1,196例を in situ ESWL で治療したが、完全排石率が97.3%、有効率が98.7%で、山下らと同等の成績であった(Table 3)。今回、単腎例を含めた両側尿管結石21例中19例を in situ ESWL で治療したが、うち17例の先行治療側が初回で完全排石し、初期治療の目的である迅速な片側尿路確保を達成することができた。さらに、6例は治療初日で両側とも完全排石させることができた。なお、最終的には in situ ESWL にて19例中18例(95%)が両側とも完全排石し、当科の尿管結石1,196例に対する in situ

Table 3. Results of in situ ESWL using ESL-500A for ureteral stones after a month

/部位	U1	U2	U3	全尿管
症例数	585	78	533	1,196
完全排石率 (%)	97.9	91.0	97.6	97.3
有効率 (%)	99.3	93.6	98.7	98.7

ESWL の成績と変わらぬ良好な結果であった。

以上より、当科では両側尿管結石や単腎例のほとんどは in situ ESWL で治療可能と考えている。ただし、尿路感染症合併例や、超音波で描出困難な例、両側とも初回治療のみでは不可能と思われる大結石の症例では、尿管ステント留置や腎瘻造設を併用すべきことはいうまでもない。

結 語

ESL-500A による in situ ESWL は、急性腎不全例を含む両側および単腎の尿管結石症例においても適応と考える。

本論文の要旨は、第88回日本泌尿器科学会総会にて発表した。

文 献

- 1) 園田孝夫：Endourology, ESWL による結石治療の評価基準。日泌尿会誌 **80**：505-506, 1989
- 2) 横山正夫：体外衝撃波碎石術による尿路結石治療の現況。日泌尿会誌 **85**：1693-1708, 1994
- 3) Cohen ES and Schmidt JD: Extracorporeal shock-wave lithotripsy for stones in solitary kidney. Urology **36**：52-54, 1990
- 4) 東間 紘, 木原 健：尿路結石による閉塞性腎障害。腎と透析 臨時増刊号：295-301, 1987
- 5) 高島三洋, 元井 勇, 久住治男：外来通院による ESWL の治療成績。泌尿紀要 **38**：1345-1347, 1992
- 6) 田代和也, 鳥居伸一郎, 古田 希, ほか：ESWL 単独治療後の排石に関する検討。日泌尿会誌 **83**：93-97, 1992
- 7) Virgili G, Mearini E, Micali S, et al.: Extracorporeal piezoelectric shockwave lithotripsy of ureteral stones: are second-generation lithotripters obsolete? J Endourol **13**：543-547, 1999
- 8) 沼 秀親, 吉田 健, 影山幸雄, ほか：体外衝撃波碎石術が有効であった急性腎不全の1例。臨泌 **47**：404-406, 1993
- 9) 沼 秀親, 吉田 健, 影山幸雄, ほか：急性腎不全を生じた尿管結石に対する ESWL の単独治療。泌尿紀要 **40**：291-294, 1994
- 10) 弓削文一, 千野健志, 山中弥太郎, ほか：両側尿管結石症例における治療法の検討。臨泌 **54**：703-706, 2000
- 11) 田口勝行, 折笠精一, 桑原正明, ほか：誤照射防止装置付きピエゾ型碎石装置を用いた体外衝撃波結石破碎術の経験。日泌尿会誌 **82**：1105-1110, 1991
- 12) 松田忠久, 沖原宏治, 三神一哉, ほか：ECHOLITH (ESL-500A) を用いた体外衝撃波結石破碎術 (ESWL) の治療方法と成績。西日泌尿 **56**：1140-1142, 1994
- 13) 山下俊郎, 梅田俊一, 松下高暁：ピエゾ型碎石器による体外衝撃波尿管結石破碎術—外来通院治療の有用性—。日泌尿会誌 **87**：973-976, 1996

(Received on April 9, 2001)
(Accepted on June 11, 2001)