

ESWL による尿路結石の外来治療経験

社会保険埼玉中央病院泌尿器科 (部長: 石井泰憲)
服部 一紀, 内田 克紀, 福庭 雅洋, 石井 泰憲

OUTPATIENT TREATMENT WITH EXTRACORPOREAL LITHOTRIPTOR FOR RENAL AND URETERAL STONES

Kazunori Hattori, Katsunori Uchida, Masahiro Fukuba
and Yasunori Ishii

From the Department of Urology, Social Insurance Saitama Chuo Hospital

Between April 1989 and December 1989, extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) was performed on 78 outpatients using the EDAP LT-01 device without anesthesia. The locations of total 83 stones were renal pelvis and calyx (45), upper ureter (26) and lower ureter (12). Of the cases with renal stones, 28 (62%) were free of stones, and 8 (18%) had fragments 4mm in size or less. The over-all successful rate obtained by combining these categories were 80% in renal stones, 81% in upper ureteral stones, and 92% in lower ureteral stones.

As complications, gross hematuria, pain which required analgesics, fever of 38°C or higher and vomiting were seen. However, no serious complications were observed.

(Acta Urol. Jpn. 37: 7-10, 1991)

Key words: ESWL, Urolithiasis, Outpatient treatment

緒 言

体外衝撃波結石破砕術 (extracorporeal shock wave lithotripsy: 以下 ESWL) が, 1980年ドイツの Dornier 社により開発されて以来¹⁾, ESWL は尿路結石治療の非侵襲的な治療法として主流となりつつある。

当科では1989年4月に圧電型 ESWL 装置を導入して以来, 尿路結石患者に対して原則として外来通院治療を行っている。今回は特に通院治療による結石破砕の治療経験について, その成績に若干の考察を加えて報告する。

対 象

対象患者は1989年4月より12月の間に本法による治療を終了した78症例83結石である。対象症例の臨床像は Table 1 に示すごとくで, 年齢18~77歳 (平均48.5歳), 結石の部位は腎結石45例, 上部尿管結石26例, 下部尿管結石12例であった。中部尿管結石については当初は ESWL の適応から外したため, 本シリーズには中部尿管結石は含まれていない。結石の大きさ (最大径) は, 10 mm 以下43例, 11~20 mm 35例, 21~

30 mm 3例, 31 mm 以上2例であった。

方 法

圧電式体外衝撃波破砕装置 EDAP LT01 を使用した。この装置は超音波探査システムと圧電式破砕システムからなる治療ベッドとにより構成されている^{2,3)}。

初期の数症例と push up を試みた症例を除き, 外来通院にて無麻酔で碎石治療を行った。前後処置は以下のごとくである。治療直前の食事を抜き, 治療30分前にジクロフェナクナトリウム坐剤 (ボルタレン坐剤) を使用した。治療中の疼痛に対しては必要に応じてペンタゾシン等の鎮痛剤を投与した。本装置では衝撃波の周波数を 1.25 Hz より 20 Hz まで調節可能であるが, われわれはすべての結石に対し 2.5 Hz のみで行った。治療における出力は痛みの自制可能な範囲で徐々に上げて行き最大出力は31%から 100%の間で行った。一回の治療時間 (衝撃波曝射時間) は50分程度を目安としたが, 症例の難易度により30分から60分の間で治療時間を変更した。また, 治療中は患者の好みに応じて, BGM やテレビを流して患者の緊張を和らげた。原則として治療中に 500 ml の輸液を行い, 治療終了後は飲水を促してそのまま帰宅させた。治療

結果および治療後の比較的短期間における副作用を評価する目的で、治療の約1~2週間後に患者を来院させ、腹部単純撮影(KUB)、採血、尿検査を施行した。

尿管結石に対しては、初期の3例で麻酔下に結石の腎内へのpush upを試みたが、その後は外来にてin situで治療を行った。下部尿管結石に対しては患者を腹臥位にし膀胱を通して衝撃波を当てたが、必要に応じて膀胱内に生理食塩水150~200mlを注入した。全83症例中サンゴ状結石は2例であったが、いずれの

Table 1. Details of 83 patients

1. Age (years) : Mean 48.5 (range 18-77)
2. Sex : Male 56, Female 22
3. Site and Size of stones

	≤ 10 mm	11-20 mm	21-30 mm	31 mm ≤	Total
Kidney	15	25	3	2	45
Upper Ureter	17	9			26
Lower Ureter	11	1			12
Total	43	35	3	2	83

Table 2. Results of treatment

Site	Cases	Mean number of sessions	X-ray findings			Successful rate (%)	
			Free of stones	0-4 mm fragments	Not successful		
Kidney	45	2.1	28	8	9	80	
Upper Ureter	26	1.5	20	1	5	81	
Lower Ureter	12	1.3	10	1	1	92	
Size	≤ 10 mm	43	1.1	37	3	3	93
	11-20 mm	35	2.2	21	6	8	77
	21-30 mm	3	4.0			3	0
	31 mm ≤	2	7.0		1	1	50
Total	83	1.8	58	10	15	82	

症例においても尿管内へのステント等の留置は行わなかった。

繰り返し治療を行わざるをえない症例に対しては、治療の間隔を4週間以上あけることを原則とした。

結 果

1) 治療成績は、残石なしを著効、4mm以下の残石を有効、それ以外を無効とすると、治療終了後1カ月に判定した全83症例の有効率(著効+有効)は82%で、1症例における平均治療回数は1.8回であった(Table 2)。

2) 本治療の有効率を結石の部位別で比較すると、腎結石80%、上部尿管結石81%、下部尿管結石92%であり、平均治療回数はそれぞれ、2.1回、1.5回、1.3回であった(Table 2)。

3) 本治療の有効率および平均治療回数を結石の大きさ(最大径)別で比較すると、10mm以下93%、1.1回、11~20mm 77%、2.2回であったが、21mm以上では有効率は低くなり(0%、50%)、治療回数も多かった(4.0回、7.0回)(Table 2)。

4) 4症例において碎石後尿管下端に破碎結石の停滞(stone street)が認められ、そのうち3例は入院を要したが、いずれの症例においてもこのstone street

Table 3. Complications after ESWL

	No.	(%)
gross hematuria	78	100
pain	7	9
fever (≥38°C)	2	3
vomiting	1	1

に対して再度ESWLを施行することで、比較的容易に結石は消失し、特別な処置を要した症例はなかった。

5) 治療に伴う副作用としては、ほぼ全例において治療直後から肉眼的血尿がみられたが、ほとんどの症例では3日以内に消失した。その他、鎮痛剤の注射による除痛処置を要した疼痛(7例)、38°C以上の発熱(2例)、嘔気嘔吐(1例)等が認められたが、このうち入院を要したのは疼痛の1例のみであった(Table 3)。

治療後1~2週後に認められた異常検査所見としては治療前値より1.0g/dl以上の血液ヘモグロビン値の低下(6例)、LDH値の上昇(4例)、血中クレアチニン値の上昇(1例)を認めたが、いずれも軽度

であった。

6) 治療後に結石片を採取できた28例においてその結石成分を赤外線分光光度計により分析したところ、シュウ酸カルシウム結石17例(61%), シュウ酸カルシウムとリン酸カルシウムの混合結石11例(39%)であった。今回の症例には、症例数が少ないため尿酸結石やリン酸マグネシウムアンモニウム結石等は認められなかった。

7) 本治療にて無効であった15症例については、6例に経尿道的碎石術(TUL; Transurethral lithotripsy)を施行し、うち2例には最終的に尿管切石術を施行した。その他の症例については、TULを予定しているか、または残石が小さいため外来経過観察とした。

考 察

従来、尿路結石の治療としては、開放性手術が行われてきた⁴⁾。経皮的腎碎石術(PNL; percutaneous nephrolithotripsy), 経尿道的碎石術(TUL)等の内視鏡的治療法が開発されたが^{5), 6)}, 1980年代にはいりESWLによる治療方法が確立されて以来⁷⁾, その生体への侵襲の少ないという利点から尿路結石の治療はESWLを抜きには考えられないようになってきた。当科で使用しているEDAP社製のESWL装置は治療時に超音波断層法を利用して結石への焦点合わせを行う。画像描出はX線に比べ若干劣るが、X線防御の設備が不要、治療中も結石の状態を常時観察できる、仮に治療中に結石が移動しても容易に焦点の修正ができる、また結石の破碎状況もある程度把握できるので無駄打ちを避けられるといった利点がある。本装置はDornier社製のESWL装置に比べると、若干破碎力が劣ると言われているが⁸⁾, その反面無麻酔で治療ができるというのが最大の利点であり^{2), 9)}, われわれはこの点を生かせるように外来での治療を原則としている。外来通院によるESWLの利点としては、1)患者は半日程度休みをとればよく、まとまった休みを必要としない、2)入院費、投薬料、検査料等費用の点で、入院した場合より少なくすむ、3)1回で碎石されない場合、間隔をあけて無理なく行うことができるので、腎に対する影響を少なくできる可能性がある等である。一方、外来通院の欠点としては、1)治療後の副作用に対して、対応が遅れる可能性がある、2)何回も休みをとり通院するよりは、まとまった休みの方がとりやすい人にはかえって不都合、3)碎石片を回収しにくい等が考えられるが、特に1)が最も問題になると思われる。これに対しては、1)予想される副作用につ

いて、患者に十分説明する、2)患者が治療後救急外来を受診した際、泌尿器科スタッフが常に対応できるシステムにしておく、3)遠方よりの患者については、地元の医療施設と連携をとっておく等の対応が必要と思われた。

本治療の全体の有効率は82%と概ね満足できるものであったが、径が20mmを越える大きな結石に対する治療効果は同機種を用いた諸家の報告と同様で必ずしも良好とはいえなかった^{2), 3), 9)}。このような大きな結石に対してはPNL, TULといった内視鏡的手段との併用による治療が勧められている^{3), 8)}。ただしかなり大きな結石でも数回の治療のうちに良好に碎石される症例もあるため、われわれはまずESWLを2~3回程度試みた後、その碎石効果を判定したうえで、その効果の期待できない症例に対してはPNL, TULによる内視鏡的手段を併用している。治療成績を結石の部位別で比較したところ、下部尿管結石が他の部位に比べ比較的良好な結果であったが、これは下部尿管結石は小さい結石が多いこと、碎石に伴う疼痛が腎や上部尿管に比べると軽いため出力をあげやすいことなどの理由によると思われる。

骨盤骨と重なる中部尿管結石は、超音波による焦点合わせがほとんど不可能なため本装置を用いた治療は困難であるが、このような結石に対しては、1)結石の膀胱付近への下降を待ってからESWLを施行する、2)結石の腎内へのpush upを試みてESWLを行う、3)TULを行う等の手段をとっている。

治療無効例の15例について検討すると、結石の大きさに全く変化のみられなかったのは尿管結石の3例のみであった。これらの症例の臨床経過を振り返ると、いずれの場合も1カ月以上結石の位置が移動しておらず、いわゆるimpacted stoneと思われた。また、治療効果のあがらなかった結石について検討したところ、レ線上辺縁がスムーズで内部陰影が均一、densityの濃い結石ほど破碎されにくい傾向があるように思われた。

治療に伴う副作用としては、肉眼的血尿、疼痛等がみられたがいずれも重篤なものではなく、本装置を用いた治療は外来にて十分可能なものと思われた。

以上のことより、外来でESWLを行う適応としては、1)大きさが2cm以下の結石、2)腎、上部尿管、膀胱近傍の下部尿管結石が適当と思われた。一方、1)2cmを越える結石、2)push upを必要とする中、下部尿管結石、3)感染を伴う結石については外来での治療は限界があると思われた。

ESWLの晩期合併症として文献的に腎機能の問題

や腎血管障害に基づく高血圧の発症等が懸念されているが¹⁰⁾。われわれはこの点をも考慮し、腎に対するダメージをできるだけ少なくするために周波数を 2.5 Hz とし、出力も必要以上に上げずに治療している。また、低パワーによる ESWL は腎被膜下血腫の発生も低下させるとの報告もある⁸⁾。しかしながら、本法を用いた治療で効果が少ない症例に対しては、いたずらに同じ治療をくりかえすべきではなく、PNL や TUL といった endourology の手技も適宜併用し、より効率的な治療法を行うことが患者本人のみならず、医療経済上の観点からも重要であり、今後さらに検討すべき課題と思われた。

本論文の要旨は、第 2 回日本泌尿器科学会茨城地方会および第 27 回埼玉県医学会総会にて発表した。

文 献

- 1) Chaussy C, Shmiedt E, Jocham D, et al.: First clinical experiences with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shockwave. *J Urol* **127**: 417-420, 1982
- 2) 町田豊平, 田代和也, 望月 篤, ほか: 第 2 世代 ESWL (LT-01) による上部尿路結石治療の臨床経験. *日泌尿会誌* **79**: 214-219, 1988
- 3) 荒木 徹, 高本 均, 皇 和宏: EDAP, LT-01 装置による体外衝撃波尿管結石破碎術の経験. *泌尿紀要* **34**: 605-612, 1988
- 4) 吉田 修: 日本における尿路結石症の疫学. *日泌尿会誌* **70**: 975-983, 1979
- 5) Alken P, Hutshenreiten G, Gunther R, et al.: Percutaneous stone manipulation. *J Urol* **125**: 463-468, 1981
- 6) Marberger M and Stackl W: New developments in endoscopic surgery for ureteric calculi. *Br J Urol (Suppl)* **51**: 34-40, 1983
- 7) 丹田 均, 加藤修爾, 坂 文敏, ほか: 体外衝撃波による尿管結石破碎術の経験. *日泌尿会誌* **76**: 1770-1783, 1985
- 8) 東 義人, 喜多芳彦, 久世益治, ほか: 尿路結石治療における ESWL の問題点. *臨泌* **43**: 837-842, 1989
- 9) 田代和也, 望月 篤, 黒田 淳, ほか: 外来治療としての体外衝撃波結石破碎術. *臨泌* **42**: 1093-1096, 1988
- 10) Lingemann JE, Evan AP, Wood JR, et al.: The bioeffects of shock waves and the risk of hypertension following ESWL. *J Urol Part 2* **139**: 291A, abstract 514, 1988

(Received on February 21, 1990)
(Accepted on May 1, 1990)