

単一結石に対する ESWL の治療成績 II

尿管結石に対するカテーテル使用の有用性について

大阪市立大学医学部泌尿器科学教室 (主任: 前川正信教授)

和田 誠次, 岸本 武利, 飴野 靖, 梁間 真
上水流雅人, 飯盛 宏記, 金澤 利直, 前川たかし
浅川 正純, 吉原 秀高, 坂本 亘, 仲谷 達也
安本 亮二, 杉本 俊門, 山本 啓介, 前川 正信

EVALUATION OF THE RESULTS OF EXTRACORPOREAL SHOCK-WAVE LITHOTRIPSY (ESWL) FOR SOLITARY UPPER URINARY TRACT STONE

Seiji Wada, Taketoshi Kishimoto, Yasushi Ameno,
Makoto Harima, Masato Kamizuru, Hiroki Iimori,
Toshinao Kanazawa, Takashi Maekawa, Masazumi Asakawa,
Hidetaka Yoshihara, Wataru Sakamoto, Tatsuya Nakatani,
Ryoji Yasumoto, Toshikado Sugimoto, Keisuke Yamamoto
and Masanobu Maekawa

From the Department of Urology, Osaka City University Medical School

We performed extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL) on 1,701 patients in a total of 2,438 sessions using the Dornier kidney lithotripter Model HM III from July 1985 to the end of June 1990. Among the patients with a solitary stone, 1,200 cases were available for the follow-up study in which the results of ESWL were analyzed according to the location and size of the stone. ESWL performed against stones at pelvis and calyces gave the best results. The results obtained on stones less than 20 mm in diameter were especially favorable with a success rate of 84%. ESWL performed against ureter stones showed poor results with a success rate of 62% for the stones smaller than 20 mm in diameter. We further studied the results of ESWL performed against ureter stones by dividing the patients into three groups: the patients treated in situ, the patients with ureteral stents and the patients with D-J stents. The results for stones larger than 10 mm in diameter were significantly better in the patients with D-J stents than in the patients treated in situ or the patients with ureteral stents. Among the patients treated in situ, the results were significantly worse for impacted stones than for non-impacted stones when the stone size was 10~20 mm in diameter.

(Acta Urol. Jpn. 37: 1633-1637, 1991)

Key words: ESWL, Solitary upper urinary stone, Ureteral stent

緒 言

尿路結石に対して1970年後半より、経皮的腎尿路結石破砕術 (PNL)^{1,2)} や経尿道的尿管結石破砕術 (TUL)^{3,4)} などの反復施行可能な endourology が行われるようになり、さらに1980年ドイツの Chaussy らによって始められた体外衝撃波結石破砕

術 (ESWL)^{5,6)} は、非接触的に結石を破砕でき、安全で反復施行可能であり、しかも良好な成績がえられたため短期間のうちに全世界に波及した。

われわれ泌尿器科医にとって、尿路結石の再発率は非常に高いため、今日の尿路結石の外科的治療法について触れる時、ESWL なくしては語れないのが現状である。

大阪市立大学医学部附属病院では、1985年7月より Dornier 社腎結石破碎装置 HMIII を用いて尿路結石の治療を行ってきた。

今回、ESWL の治療成績をまとめるため、単一結石に対して ESWL を行った症例について、その大きさと部位について、さらに成績不良と考えられている尿管結石の成績について、カテーテルの使用の有無、結石部位より下部での造影の有無で検討した。

対象と方法

大阪市立大学医学部附属病院において、Dornier 社腎結石破碎装置 HMIII を用いて1985年7月より1990年6月末まで1,701名の尿路結石患者に対して、延2,438回の ESWL による治療を行ってきた。そのうち1,200例が追跡可能な単一結石症例であった。

結石部位とサイズについての分類は ESWL 検討委員会作成の“Endourology, ESWL による結石治療の評価基準”⁷⁾に従い、ESWL 施行後、原則として3カ月の時点でのレ線所見より効果判定を行った。長径4mm 以下の残石は自然排石可能と考え成功と判定した。

尿管結石に対しては破碎効果を高める目的で、1985年7月より1988年3月までは原則として尿管カテーテルの挿入が術前に行われた。おもに焦点合わせを容易にする目的で結石直下に挿入されたケースがほとんどであるが、破碎状態が不良と考慮された場合には、カテーテルより生理食塩水を手注し、ESWL を行なった。また、まれではあるが結石を腎内に push up した。1988年4月より12月までは in situ にて、1989年1月より1990年6月までは in situ または D-J カテーテル留置下に random にその比が2:1にな

るように ESWL を施行した。

今回の症例には TUL や PNL 後の症例は含まれていない。

有意差検定は χ^2 検定を用いて行なった。

結 果

まず、男女別に結石部位を検討すると、799例の男性症例のうち腎結石は559例で70%を占め、尿管結石は240例で30%であった。一方、401例の女性症例のうち、腎結石は318例で79%を占め、尿管結石は83例で21%であり、男性では女性に比し、尿管結石の頻度が高かった。

つぎに ESWL 検討委員会の“Endourology, ESWL による結石治療の評価基準”に従って結石サイズと部位について検討した結果は Table 1 のごとくで、長径10mm 以下では腎結石では94%、尿管結石では84%の成功率をえた。また、10~20mm では腎結石で75%、尿管結石で53%の成功率であった。20~30mm では腎結石で44%、尿管結石で29%の成功率であり、30mm より大きな大結石はほとんどが腎盂・腎杯結石であったが、その成功率は8%であった。

最も症例の多い R2 について検討すると、20mm 以下の結石で84%と非常に高い成功率をえた。しかし、珊瑚状結石を含め、20mm より大きな結石では26%と低い成功率しかえられなかった。

一方、最も成績不良部位は尿管で、全体で60%の成功率しかえられなかった。そこで、今回は尿管結石の成績についてより詳細に検討してみた。

まず、カテーテル使用の有無について調べてみた。in situ, 尿管カテーテル、D-J カテーテル留置症例についてサイズ別に検討した (Table 2)。in situ お

Table 1. 単一結石に対する ESWL の治療成績

部 位	結石サイズ			
	10mm ≥	10 < ≤ 20mm	20 < ≤ 30mm	30mm <
症例	18	23		
R ₁ 残石なし	3 (17%)	4 (17%)		
4mm 以下の残石	11 (61%)	6 (26%)		
症例	87	297	141	158
R ₂ 残石なし	75 (86%)	191 (64%)	51 (36%)	8 (5%)
4mm 以下の残石	10 (11%)	47 (16%)	14 (10%)	4 (3%)
症例	24	113	15	1
R ₃ 残石なし	19 (79%)	53 (47%)	1 (7%)	0 (0%)
4mm 以下の残石	3 (13%)	22 (19%)	2 (13%)	0 (0%)
症例	88	217	17	1
U ₁ 残石なし	53 (60%)	95 (44%)	4 (24%)	0 (0%)
4mm 以下の残石	21 (24%)	21 (10%)	1 (6%)	0 (0%)

R₁ 腎実質内、腎杯腔室内などの腎杯・腎盂結石以外の腎結石 (1985年7月~1990年6月)

R₂ 腎盂・腎杯結石、R₃ 腎盂・尿管移行部結石

U₁ 上部尿管 (腎盂尿管移行部は含まず腸骨線上縁まで)

Table 2. 単一上部尿管結石に対する ESWL の治療成績

In Situ (140例)			
結石サイズ 成績	≤ 10mm	10 < ≤ 20mm	20mm <
症 例	43	87	10
残石なし	23 (53%)	37 (43%)	2 (20%)
4mm以下の残石	14 (33%)	10 (11%)	0 (0%)

尿管カテーテル (142例)			
結石サイズ 成績	≤ 10mm	10 < ≤ 20mm	20mm <
症 例	35	101	6
残石なし	23 (66%)	44 (44%)	0 (0%)
4mm以下の残石	5 (14%)	8 (8%)	1 (17%)

D-J カテーテル留置 (41例)			
結石サイズ 成績	≤ 10mm	10 < ≤ 20mm	20mm <
症 例	10	29	2
残石なし	7 (70%)	15 (52%)	2 (100%)
4mm以下の残石	2 (20%)	3 (10%)	0 (0%)

(1985年7月～1990年6月)

および尿管カテーテル使用例の間には成績の上で有意差はなかったが、長径 10 mm より大きな結石において、D-J カテーテル留置群で in situ および尿管カテーテル使用例に比し、成功率で 5% 以下の有意差で成績がよかった。

ついで 1989 年 1 月より 1990 年 6 月までに random に施行したカテーテル留置、非留置例について検討したところ、以下の通りであった。in situ 症例 49 例の内分けは男性 33 例、平均年齢 42.6 歳、女性 16 例、平均年齢は 46.3 歳で、平均結石サイズは 12.8 mm であった。一方、D-J カテーテル留置症例 35 例の内分けは男性 24 例、平均年齢 44.2 歳、女性 11 例、平均年齢 47.2 歳で平均結石サイズは 13.2 mm で両群の back

ground に差はなかった。術前排泄性腎盂造影 (IVP) 所見では結石より下部尿管の造影が認められない症例は in situ 群では 23 例 (47%) で D-J カテーテル留置群では 16 例 (46%) と差はなかった。3 カ月後の成績比較では in situ 群では stone free 19 例を含み、成功例は 26 例で 53% の成功率であったのに比し、D-J カテーテル留置群では stone free 21 例を含み、成功例は 26 例で、74% の成功率で有意に D-J カテーテル留置下での ESWL の方が成績がよかった。

最後に、in situ 群において、IVP において、結石部位より下部での造影の有無について成績を検討したところ、Table 3 のごとく造影が認められない、いわゆる嵌頓結石においては 10～20 mm の結石において、造影が認められる群に比し、5% の有意差で成績不良であることがわかった。

考 察

ESWL は現在では上部尿路結石の外科的治療として、第 1 選択といっても過言ではない。特に長径 20 mm 以下の腎結石では成功率が高く^{8,9)}、しかも尿路結石の再発率が非常に高く、ESWL が反復施行可能であることを考える時、最も良い ESWL の適応と考えられる。しかし、珊瑚状結石を含む大きな腎結石や成績不良な尿管結石では、まだ問題がある。

そこで、今回、大阪市立大学医学部附属病院において、Dornier 社腎結石破碎装置 HMIII を用いて、1985 年 7 月より約 5 年間の間に治療した 1,701 名の尿路結石患者のうち、単一結石でしかも追跡可能であった 1,200 例について、その成績を ESWL 検討委員会の“Endourology, ESWL による結石治療の評価基準”に従って検討した。

長径 20 mm 以下の腎結石については 3 カ月後のレ線より判定した結果、79% の成功率であり、特に成績のよい R2 では 84% であった。一方、尿管結石では、10 mm 以下でも 84% の成功率しかえられず、20 mm 以下で検討すると成功率は 62% しかなかった。

Table 3. 単一上部尿管結石に対する ESWL の治療成績 (in situ 症例)

結石サイズ 成績	結石より下部尿管の造影⊖			造 影⊕		
	≤ 10mm	10 < ≤ 20mm	20mm <	≤ 10mm	10 < ≤ 20mm	20mm <
症 例	13	45	7	22	35	2
残石なし	5 (38%)	16 (36%)	1 (14%)	12 (55%)	18 (51%)	0 (0%)
4mm 以下の残石	6 (46%)	1 (2%)	0 (0%)	6 (27%)	9 (26%)	0 (0%)

(1985年7月～1990年6月)

Mueller ら¹⁰⁾は、尿管結石が破碎されにくいのは、最初に結石の外側に形成された破片が以後の衝撃波の伝達を阻害するためと説明しており、そのため ESWL 前にカテーテルにて結石を腎内に戻すことが必要で、また戻せなくともカテーテル留置により破碎効果が上昇したと報告している。しかし、Fetner ら¹¹⁾は、カテーテルにて結石を腎内へ戻せなかった場合には、カテーテル留置により破碎効果は上昇しなかったと報告している。当教室の山本ら¹²⁾は、粘膜麻酔下でカテーテル挿入を行い、結石を腎内に押し戻す試みを行った症例のうち、うまく腎内に押し戻せたのは数%にすぎなかったと報告している。

Table 2 のごとく、in situ および尿管ステント使用症例を比較するかぎり尿管ステント使用の効果は認められない。腎結石と異なり、尿管結石では確かにレ線モニター上、焦点合わせはむづかしいが、IVP の併用により焦点合わせは大多数の症例で可能と思われるし、患者に与える苦痛および結石を腎内に押し戻す際にまれにみられる尿管穿孔などの合併症を考慮する時、尿管ステント使用の有用性はあまりないと考えられる。一方、バイパス目的にての D-J カテーテル留置症例では Table 2 や random study の結果より、明らかに in situ 症例より結果は良好であった。

ESWL 不成功例の尿管結石症例に対し、施行される TUL の際、われわれは結石がよく破碎されているのに排石しない症例に遭遇し驚くことがある。しかし、そのような症例では、結石下端部で結石のために尿管粘膜が刺激されて浮腫状に変化し、その部位で尿管内腔が極度に狭小化している場合が多い。そこで、ESWL 前の IVP で結石部位より下部での造影の有無で ESWL の成績を比較検討したところ、10~20 mm の結石では結石下部の造影が認められない症例での成績が有意に不良であることが Table 3 からわかる。D-J カテーテルを留置することにより、結石存在部位と尿管粘膜の間に空間を作り、そのことにより排石効果が認められること (Table 2) より、術前の IVP で造影剤が結石存在部より下部に流れない、いわゆる嵌頓結石で長径が 10 mm より大きな尿管結石症例では ESWL を選択するよりも TUL を選択するか、ESWL を行う場合には D-J カテーテル留置を試みるべきではないかと考えられる。それ以外の要因として結石の衝撃波に対する fragility の問題があり、これについては当教室の坂本ら¹³⁾が検討しているが、術前に結石成分を知ることはレ線陰性結石である尿酸結石や感染結石では可能であるとしても、現状ではなかなかむづかしい。

結 語

過去 5 年間に大阪市立大学医学部附属病院において、Dornier 社腎結石破碎装置 HMIII を用いて ESWL を施行し、追跡可能であった 1,200 例の単一結石について部位と大きさについて、その成績を検討した。

1) 長径 20 mm 以下の結石については、腎盂・腎杯部で最も成績がよく 84% の成功率をえた。一方、成績不良部位は尿管で 62% の成功率しかえられなかった。

2) 尿管結石について検討すると in situ 症例と尿管カテーテル使用症例の間には成績上、差はないが、D-J カテーテル留置症例では 10 mm より大きな結石で in situ 症例および尿管カテーテル使用症例に比し、有意に成績は良かった。

3) 術前 IVP で結石部位より下部での造影の有無で検討すると結石存在部位より下部で造影されない症例では長径 10 mm より大で、造影される症例に比し有意に成績が悪かった。

文 献

- 1) Fernstrom I and Johansson B: Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol 10: 257-263, 1976
- 2) Smith AD, Reinke DB, Miller RP, et al.: Percutaneous nephrostomy in the management of ureteral and renal calculi. Radiology 133: 49-55, 1979
- 3) Perez-Castro E and Martinez-Pineiro JA: Ureterorenal endoscopy. Eur Urol 8: 117-120, 1982
- 4) Kahn RI: Endourological treatment of ureteral calculi. J Urol 135: 239-243, 1986
- 5) Chaussy C, Brendel W and Schmiedt E: Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock wave. Lancet II: 1265-1268, 1980
- 6) Chaussy CH, Schmiedt E, Jocham D, et al.: First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock wave. J Urol 127: 417-423, 1982
- 7) 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
- 8) Drach GW, Dretler S, Fair W, et al.: Report of the United States cooperative study of extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 135: 1127-1132, 1986
- 9) 東 義人・体外衝撃波による腎尿管結石破碎術 (Extracorporeal shock wave lithotripsy: ESWL) の臨床的研究, 第一報, ESWL 1,000 例の成績. 泌尿紀要 34: 2073-2081, 1988

- 10) Mueller SC, Wilbert D, Thueroff JW, et al.: Extracorporeal shock wave lithotripsy of ureteral stones: clinical experience and experimental findings. J Urol **135**: 831-834, 1986
- 11) Fetner CD, Preminger GM, Seger J, et al.: Treatment of ureteral calculi by extracorporeal shock wave lithotripsy at a multi-use center. J Urol **139**:1192-1194, 1988
- 12) 山本啓介, 岸本武利, 坂本 亘, ほか : 尿路結石症—その治療の変遷—Dornier Kidney Lithotripter HM3 を用いた ESWL. 泌尿紀要 **35**: 2093-2098, 1989
- 13) 坂本 亘, 岸本武利, 山本啓介, ほか : 尿路結石症における ESWL の治療経験 — 2 回以上の ESWL を要した症例の要因とその治療成績—. 日泌尿会誌 **81** : 589-592, 1990

(Received on January 28, 1991)
(Accepted on June 11, 1991)