

サンゴ状結石の治療—Combined therapy と結石再発について—

金沢医科大学泌尿器科学教室（主任：津川龍三教授）

田中 達朗，鈴木 孝治，津川 龍三

浅ノ川総合病院泌尿器科（部長：白岩紀久男）

白 岩 紀 久 男

長谷川病院（院長：長谷川真常）

長 谷 川 真 常

TREATMENT OF STAGHORN CALCULI: COMBINED THERAPY AND STONE RECURRENCE

Tatsuro Tanaka, Koji Suzuki and Ryuzo Tsugawa

From the Department of Urology, Kanazawa Medical University

Kikuo Shiraiwa

From the Department of Urology, Asanogawa General Hospital

Masatsune Hasegawa

From the Department of Urology, Hasegawa Hospital

Between April 1986 and September 1992, 29 extensive staghorn calculi were treated in 24 patients. Treatment was with extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL) monotherapy in 11, initial ESWL followed by percutaneous nephrolithotomy (PNL) in 7 and initial PNL followed by ESWL in 11. A comparison based on treatment demonstrated that initial PNL followed by ESWL resulted in a lower rate and shorter duration of the "stone street" while stone-free rate at 1 year after the last treatment, recurrence rate, residual stone-growth rate and other complication rates were similar.

Initial PNL followed by ESWL should be considered the efficacious treatment option, especially for patients with extensive traghorn calculi.

(Acta Urol. Jpn. 39: 1097-1101, 1993)

Key words: Staghorn calculi, ESWL, PNL, Combined therapy

緒 言

腎尿管結石に対する外科的治療として，対外衝撃波結石破砕術（extracorporeal shock wave lithotripsy: ESWL）は広く行われている．このうちサンゴ状結石については，ESWL 単独療法と，経皮的腎切石術（percutaneous nephrolithotomy: PNL）と ESWL による combined therapy が行われ，その優劣が論議されている¹⁻⁵⁾．われわれは，腎盂腎杯の拡張した完全サンゴ状結石に対しては，combined therapy を原則としているが，実際には，患者の希望により ESWL 単独療法を行うこともある．今回は，これ

ら治療法別の成績，副作用，再発率から combined therapy の有用性を検討した．

対 象

金沢医科大学泌尿器科，浅ノ川総合病院泌尿器科，長谷川病院の3施設で治療を行い，治療終了後1年以上観察しえた腎盂腎杯の拡張した完全サンゴ状結石患者24名29腎を対象とした．

方 法

(1) ESWL

使用機種は，HM-3（Dornier 社製）：19名21腎，

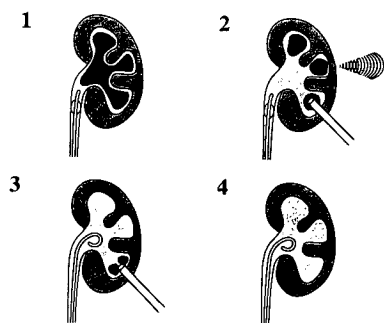


Fig. 1. Treatment strategy in the initial PNL followed by ESWL of extensive staghorn calculi. 1, Placement of an occlusion balloon ureteral catheter to opacify and distend the collecting system. 2, Percutaneous debulking procedure first to reduce the stone mass. In second session, ESWL treating the calyceal stone segments. 3, Removal of the residual fragments by percutaneous tract. 4, Withdrawal of a nephrostomy tube.

LITHOSTAR (Siemens 社製): 5名5腎, LT-01 (EDAP 社製): 3名3腎の3機種を使用した。麻酔は、HM-3 使用例はすべて硬膜外麻酔を、LITHOSTAR 使用例はリドカインクリームによる浸潤麻酔を行い、LT-01 使用例は無麻酔で治療を行った。

(2) 治療方法

1. ESWL 単独療法: 原則として double-J stent を留置後 ESWL を施行した。ESWL は、腎盂尿管移行部より開始し、1週間の間隔で残石の破碎を行った。stone street に対しては、発熱を認めた場合に経尿道的尿管切石術 (transurethral ureterolithotomy: TUL) または、経皮的腎造瘻術 (percutaneous nephrostomy: PNS) を行った。

2. combined therapy (ESWL 先行療法): 最初に ESWL にて腎盂尿管移行部から下腎杯の結石を破碎し、下腎杯より PNL にて破砕片の除去と残石の摘出を行った。

3. combined therapy (PNL 先行療法): 尿管閉塞

バルーンで結石と腎杯の間隙を作製後、下腎杯より一期的に PNL を行った。PNL にて下腎杯と腎盂の結石を可能なかぎり摘出し、各腎杯の残石に対し ESWL を行った。このときの破砕片はできるだけ腎瘻から洗いだすか、または PNL で除去した (Fig. 1)。

(3) 検討項目

対象を治療法別の3群に分け、ESWL の回数および shot 数、PNL の回数、治療期間 (治療開始から stent を含めた処置の終了まで)、治療終了から1年目の残石 (KUB にて診断) の有無、再発 (完全排石からの再発) の有無、残石の増大の有無、副作用のうち発熱 (37°C 以上) の有無と stone street の有無および持続期間について検討した。KUB 上の結石の面積は LUZEX を使用して測定した。2群間の有意差検定は unpaired T-test および χ^2 test で行った。

結 果

(1) 背景因子: 全症例の年齢は16歳から71歳 (平均値 $\pm$ SD: 57.5 ± 12.9)、性別は男性14例、女性15例であった。右腎結石が14、左腎結石が15であった。結石の KUB 上の面積は 8.2 cm^2 から 62.5 cm^2 (平均値 $\pm$ SD: 21.6 ± 12.4) であり、3治療法群間の検討では ESWL 単独療法群が他の2群に比較して有意に小さかった ($p < 0.05$) (Table 1)。

(2) 治療回数および治療期間: ESWL の回数および shot 数は ESWL 先行療法群で少ない傾向にあり ESWL 単独療法群との間に有意差を認めた ($p < 0.05$)。PNL の回数は ESWL 先行療法群と PNL 先行療法群で差はなかった。治療期間は PNL 先行療法群で他の2群より短い傾向にあったが有意差はなかった (Table 2)。

(3) 併用療法: ESWL 単独療法群11例中9例に double-J stent の留置を、4例に TUL を、1例に PNS を行った。ESWL 先行療法群7例中3例に double-J stent の留置を、1例に TUL を行った。PNL 先行療法群11例中4例に double-J stent の留置を、1例に TUL を行った。

Table 1. Patients' background

治療法	症例数	年齢 (歳)	性別 (男性/女性)	部位 (右/左)	結石の大きさ (cm^2)
ESWL 単独療法	11	55.0 ± 16.0	7/ 4	8/ 3	13.8 ± 3.8 ($8.2-20.6$) ^(a)
ESWL 先行療法	7	63.1 ± 9.4	3/ 4	3/ 4	22.1 ± 9.3 ($12.0-37.4$) ^(b)
PNL 先行療法	11	55.4 ± 11.4	4/ 7	3/ 8	27.5 ± 15.4 ($11.7-62.5$) ^(c)
合 計	29	57.5 ± 12.9	14/15	14/15	21.6 ± 12.4 ($8.2-62.5$)
		(mean $\pm$ SD)		(/症例数)	(mean $\pm$ SD)

(a) vs (b), (a) vs (c): $p < 0.05$

Table 2. Clinical data in 3 groups

治療法	ESWL 回数	ESWL shot 数	PNL 回数	治療期間 (日)
ESWL 単独療法	3.2±1.0 ^(a)	5,831±2,988 ^(c)	0	94.8±135.9
ESWL 先行療法	1.6±0.6 ^(b)	3,160±1,324 ^(d)	1.4±0.8	102.4±77.9
PNL 先行療法	2.3±1.6	4,047±3,121	1.7±1.6	79.3±77.5

(mean±SD)

(a) vs (b), (c) vs (d): p<0.05

Table 3. Stone-free rate, recurrence rate and residual stone-growth rate in 3 groups

治療法	観察期間 (月)	1年目の残石			最終観察時の結石			再発	増大
		なし	≤4 mm	>4 mm	なし	≤4 mm	>4 mm		
ESWL 単独療法	44.5±21.2	2/10	3/10	5/10	3/11	5/11	3/11	1/4	2/7
ESWL 先行療法	30.0±22.2	1/6	2/6	3/6	2/7	1/7	4/7	0/2	3/5
PNL 先行療法	42.9±20.0	4/11	6/11	1/11	3/11	6/11	2/11	1/4	4/7

(mean±SD)

(/症例数)

(4) 残石, 再発および増大: 治療終了1年目で評価した症例での残石を3群で比較すると, 完全排石率には差がなかったが PNL 先行療法群で4 mm 以下の残石の割合が多かった。最終観察時にも同様の傾向があった。再発率, 増大率で3群間に差はなかったが, 残石の増大する割合は, 全19例中9例約47%と高かった (Table 3)。再発症例2例のうち1例は ESWL 単独療法の症例であった。治療後3カ月で完全排石し, その後3カ月に結石の再発を認めた。結石成分は尿酸とリン酸カルシウムの混合結石で治療後アロプリノールの内服と尿アルカリ化を行ったが, 治療3カ月目以後内服していなかった。他の1例は, PNL 先行療法の症例であった。治療後6カ月で完全排石し, 1年目まで再発を認めず経過した。その後来院せず4年6カ月後の精査で再発を認めた。結石成分は, リン酸カルシウムとリン酸マグネシウムアンモニウムの混合結石であった。残石が増大した9例のうち1例はシスチン結石で治療後6カ月に増大を認めた。尿アルカリ化剤は治療3カ月に降服用していなかった。他の8例は, リン酸マグネシウムアンモニウム単独またはリン酸カルシウムとの混合結石で12から51カ月平均28.9カ月で増大を認めた。これらのうち術後細菌尿が継続したのは2例, 膿尿が継続したのは3例であった。残石の増大した全症例とも治療後抗生剤投与は行われていなかった。

(5) 副作用: 発熱は ESWL 単独療法群が11例中6例 (54.5%), ESWL 先行療法群が7例中6例 (85.7%), PNL 先行療法群が11例中7例 (63.6%) に認められ, 3群間に発生率の差はなかった。stone street の発生率は, ESWL 単独療法群と ESWL 先行療法

Table 4. Complication in 3 groups

治療法	発熱	Stone street	
		発生率	持続期間 (日)
ESWL 単独療法	6/11	11/11 ^(a)	57.2±95.4 ^(d)
ESWL 先行療法	6/7	7/7 ^(b)	22.8±22.9
PNL 先行療法	7/11	7/11 ^(c)	11.0±19.4 ^(e)

(/症例数) (mean±SD)

(a) vs (c), (d) vs (e): p<0.01

(b) vs (c): p<0.05

群で100%であったが, PNL 先行療法群で11例中7例約64%と有意に低かった (vs ESWL 単独療法群: p<0.01, vs ESWL 先行療法群: p<0.05)。stone street の持続期間も PNL 先行療法群は ESWL 単独療法群に比べ有意に短かった (p<0.01) (Table 4)。高血圧の発生は, 治療終了後3~4年後に3群に1例ずつ3例認めたが3例とも血清レニン値は正常で, 降圧剤によるコントロールが可能であった。他に重篤な副作用は認めなかった。

考 察

近年上部尿路結石に対する ESWL 治療の適応が広がり, サング状結石に対しては PNL と ESWL による combined therapy が行われるようになった⁹⁾。最近では, ESWL 単独療法も積極的に行われている⁹⁾。サング状結石は他の上部尿路結石と比較して1, 結石容量が圧倒的に多い, 2, 感染性結石が多い, 3, 腎機能低下症例が多い, 4, 腎盂粘膜と密着している症例が多いことから, ESWL 単独療法では stone street の遷延やそれに伴う感染症および腎機能障害の

可能性が高いと考えられる。われわれは、ESWL 導入当初より、結石容量の比較的少ない部分サンゴ状結石および腎杯の拡張のない完全サンゴ状結石に対してのみ ESWL 単独療法を行い、結石容量の多い腎杯の拡張をみとめる完全サンゴ状結石に対しては PNL を主として行う ESWL との combined therapy (PNL 先行療法)を行ってきた。しかし、治療成績の検討では ESWL 単独療法を行った腎杯の拡張のない完全サンゴ状結石13例の1年後の完全排石率は22.4%で、4 mm 以下の自排可能と思われる例を含めても53.2%と低率で不十分な結果となっていることが明らかにになり、ESWL 単独療法の限界と PNL など併用療法の必要性を示唆しているものと思われた。今回は治療法の比較検討が可能であった腎杯の拡張をみとめる完全サンゴ状結石症例で PNL 先行療法の有用性を検討した。対象は、患者サイドの希望や、PNL 困難例で ESWL 単独療法または ESWL を先行しその後 PNL を行う ESWL 先行療法となったそれぞれ11例と7例、および PNL 先行療法の11例であった。われわれの行った ESWL 単独療法は尿流の確保のため double-J stent の留置を原則としたが stent の閉塞時には積極的に TUL や PNS を施行した。ESWL 先行療法はまず下腎杯の破碎を行い PNL を容易にすることを目的としたが、結石が全体に破碎されてしまうことも多く、破砕片除去を目的とした PNL となることが多かった。PNL 先行療法は、一般に行われているように PNL で一期的にできるだけ多くの結石を除去し、腎杯の残石に対する ESWL を行う方法で⁶⁾、経過中尿管の破砕片による閉塞がないように配慮し、破砕片の量が多いと予想される場合には再度 PNL を行った (Fig. 1)。

治療法別の結果では、ESWL 単独療法群で、他の2群より結石が小さいにもかかわらず ESWL 回数および shot 数が多くなっており、PNL による結石容積の減少 (debulking) 効果のあらわれと思われた (Table 1, 2)。治療期間では、PNL 先行群が他の2群より短くなっていた (Table 2)。これは、ESWL の施行間隔や stone street の持続期間との関係が考えられる (Table 4)。破砕片の少ない PNL 先行群では当然全体の治療期間は短くなり、ESWL 先行療法群では初回の ESWL で stone street を形成してしまうことで PNL の長所が生かされないものと思われた。

治療法別の治療成績では、1年目の完全排石率に差はなかったが、残石の大きさは PNL 先行療法群で他の2群より小さい傾向にあった。しかし3年から4

年の観察を行った時点 (最終観察時) ではほとんど差を認めていない。これは1年を経てもなお排石が続く例がある一方、残石の増大が見られる例もあるためと思われる。再発と増大については、完全排石の状態からの再発は少なく (全体で20%)、残石の増大が全体で47.4%に認められた (Table 3)。再発、増大とも治療法間では差が認められなかった。再発2例中1例、増大9例中8例が感染性結石であり、残石を残さないことの重要性が再認識された^{7,8)}。われわれの成績は1年目の完全排石率が ESWL 単独療法群で20%、PNL 先行療法群でも36.4%と他施設より少ない⁹⁾が、症例数が少ないこと、腎杯が拡張し解剖学的難易度が高い大きな結石の症例のみで検討したことなどが影響したと考えられる。増大の症例で治療後に細菌尿と膿尿を継続したのは、それぞれ2例、3例と少なく、検尿所見では増大の予測が不可能であった。初期治療とともに治療後の定期的なレントゲン検査が必要と思われた。

副作用では、stone street の発生頻度と持続期間に各治療法間で有意差を認めた (Table 4)。PNL 先行療法群では治療経過中可能なかぎり腎臓からの破砕片除去を行うため、TUL を要するような高度の stone street は形成しないことがほとんどであった。さらにドレーナージルートも確保されていることから、尿管閉塞からの腎機能障害や重篤な感染症を回避できた。この他の副作用では重篤なものはなく、PNL の副作用とされる輸血を必要とするような出血もわれわれは経験しなかった⁹⁾。

以上の結果から PNL 先行療法の有用性として、1、確実な破碎と結石除去ができること、2、治療期間が短いこと、3、ドレーナージルートが確保されており、感染、腎機能障害などの副作用が少ないことなど、短所としては、1、手術手技の難度が高く煩雑なこと、2、腎臓部の局所挫滅が避けられないこと、3、出血、気胸など重篤な合併症の可能性があることなどが考えられた。PNL が困難な場合、症例によって ESWL 先行療法に変更されることは避けられないが、今後、腎に対する侵襲を可能なかぎり抑えたより細い腎盂鏡が開発されれば短所も解決されると思われ、特に腎杯の拡張した大きなサンゴ状結石には積極的に行われるべき治療法と思われた。

文 献

- 1) James EL, Lynwood HS, John RW, et al.: Staghorn calculi, Urinary calculi: ESWL, endourology, and medical therapy. Edited by James EL, Lynwood HS, John RW, et al. pp. 163-191, Lea & Febiger, Philadelphia,

1989

- 2) 庵谷尚正, 折笠精一: ESWL と PNL の合併療法. 泌尿器外科 4: 143-147, 1991
- 3) Lam HS, Lingeman JE, Barron M, et al.: Staghorn calculi: Analysis of treatment results between initial percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with reference to surface area. J Urol 147: 1219-1225, 1992
- 4) Gleeson M, Lerner SP and Griffith: Treatment of staghorn calculi with extracorporeal shock-wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. Urology 38: 145-151, 1991
- 5) 小野佳成, 佐橋正文, 渡辺丈治, ほか: 珊瑚状結石に対する体外衝撃波破碎術単独療法. 日泌尿会誌 82: 433-438, 1991
- 6) Kahnoski RJ, Lingeman JE, Coury TA, et al.: Combined percutaneous and extracorporeal shock wave lithotripsy for staghorn calculi: An alternative to anastrophic nephrolithotomy. J Urol 135: 679-681, 1986
- 7) Lingeman JE: Current concepts in the relative efficacy of percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. World J Urol 5: 229-236, 1987
- 8) Streem SB and Lammert G: Long-term efficacy of combination therapy for struvite staghorn calculi. J Urol 147: 563-566, 1992

(Received on August 4, 1993)

(Accepted on August 18, 1993)

(迅速掲載)