

10mm 이상 크기가 큰 상부요관결석에 대한 경성요관경하배석술과 체외충격파쇄석술 치료결과 비교

Comparison between Rigid Ureteroscopic Stone Removal (URS) and Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) for Large (>10mm) Upper Ureteral Stones

Ji Hoon Kim, Luck Hee Sung, Choong Hee Noh

From the Department of Urology, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The aim of this study was to compare the efficacy, safety and compliance of ureteroscopic stone removal (URS) patients who were treated with extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for large (>10mm) proximal ureteral stones.

Materials and Methods: We reviewed 123 patients who were treated for upper ureteral stones (>10mm) between January 2000 and March 2005. URS and ESWL were performed in 51 and 72 patients, respectively. Success was defined as the patients achieving a stone-free status on radiography at 1 month after treatment. We analyzed the success rates of stone removal, the reasons for failure and the complication rates of each procedure.

Results: The overall success rate of URS was 90.2%. For the ESWL treatments, the overall success rates after the first, second, third and more sessions were 47.2%, 61.1%, 76.4% and 81.9%, respectively. Notably, the stone free rate of the URS group was better than that of the 1st, 2nd and 3rd session ESWL group ($p < 0.05$). The complication rate of URS was 24.0% and that of ESWL was 22.2%; the difference was not statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusions: In this study, URS achieved an excellent stone free rate and a similar complication rate to that of ESWL for treating large (>10mm) upper ureteral calculi. Thus, this procedure should be considered as first line therapy for large (>10mm) upper ureteral stones. In addition, for the proper selection of patients for ESWL and URS, analysis of the cost effectiveness, compliance and recurrence rates of the two groups should be done in the future. (Korean J Urol 2006;47:933-937)

Key Words: Ureteral calculi, Ureteroscopes, Extracorporeal shockwave lithotripsy

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 9 호 2006

인제대학교 상계백병원
비뇨기과학교실

김지훈 · 성락희 · 노충희

접수일자 : 2006년 5월 4일
채택일자 : 2006년 7월 12일

교신저자: 성락희
상계백병원 비뇨기과
서울시 노원구 상계7동 761-1
☎ 139-707
TEL: 02-950-1139
FAX: 02-939-6133
E-mail: uroman1@yahoo.com

서 론

1980년 Chaussy 등^{1,2}이 최초로 체외충격파쇄석술 (extracorporeal shock wave lithotripsy; ESWL)을 이용한 요석치료 보고 후 체외충격파쇄석술은 비침습성, 입원 및 마취의 불필요성 및 높은 성공률로 인해 현재까지 요석의 일차 치료법으로 자리잡고 있다. 하지만 상부요관결석치료에 있어

체외충격파쇄석술의 성공률은 요관 점막에 매복된 정도, 결석의 구성성분 및 방사선학적 밀도 등에 영향을 받으며,³ 특히 크기가 큰 결석의 경우 다양한 성공률로 인해 재치료가 높아 결석 치료에 어려움이 있는 실정이다.

최근 내비노기계 장비의 발달과 더불어 더 작은 구경의 요관경, 효율적인 쇄석기의 개발, 숙련된 기술로 인해 결석치료에 있어 요관경하배석술 또한 합병증의 빈도를 낮추고, 성공률을 높일 수 있는 치료법으로 인정되고 있다.^{4,6} 최

근에 크기가 큰 (>10mm) 상부요관결석의 치료에 있어 요관경하배석술이 체외충격파쇄석술에 비해 높은 성공률을 나타내며, 비용적인 측면에서 우수하다고 국내외에서 보고되고 있다.^{7,9}

이에 저자들은 10mm 이상의 크기가 큰 상부요관결석으로 진단된 후 요관경하배석술 및 체외충격파쇄석술을 시행 받은 환자에 대하여 각각 치료방법간의 성공률, 합병증을 비교분석하여 상부요관결석치료를 적합한 일차적인 치료법 선택에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

2000년 1월부터 2005년 3월까지 본원에서 크기가 10mm 이상의 상부요관결석으로 진단 받고 요관경하배석술을 시행 받은 51명과 체외충격파쇄석술을 시행 받은 72명의 환자를 대상으로 후향적으로 조사하였다. 치료 전 모든 환자에서 요화학검사와 요배양검사로 요로감염 여부를 확인하였고, 배설성요로조영술이나 초음파검사로 요석의 위치, 크기, 해부학적 구조 및 이상 여부를 파악하였으며, 신우요관 이행부에서 천골장골관절의 상부에 결석이 위치하였을 때 상부요관결석으로 정의하였다. 각각 치료법 간의 장단점을 환자에게 자세히 설명한 후 환자 의사에 따라 협의하여 치료 방법을 결정하였고, 환자가 빠른 치료 및 복귀를 원하거나 통증이 심하여 진통제로 소실되지 않는 경우에 주로 요관경하배석술을 시행하였다.

요관경하배석술을 시행 받은 51명 환자의 평균 연령은 47.4세 (19-79)이고, 남녀비는 1.4:1 (30명:21명)이었으며, 우측요관결석 환자가 29명, 좌측요관결석 환자가 22명이었다. 결석의 평균 크기는 13.2mm (10-24)이고, 10-15mm 크기의 결석환자는 33명, 16-20mm 크기의 결석 환자는 11명, 20mm 이상의 환자는 7명이었다. 체외충격파쇄석술을 시행

받은 72명의 환자의 평균 연령은 53.2세 (16-76)이고, 남녀비는 1.5:1 (43명:29명)이었으며, 우측요관결석 환자가 37명, 좌측요관결석 환자가 35명이었다. 결석의 평균 크기는 13.2mm (10-29)이고, 10-15mm 크기의 결석환자는 33명, 16-20mm 크기의 결석환자는 11명, 20mm 이상의 환자는 7명이었다 (Table 1). 두 군 간의 연령, 남녀비 및 요석의 크기는 통계학적 유의한 차이는 없었다.

요관경하배석술은 대부분 척추마취 하에서 시행하였고, 환자가 원하거나 척추마취를 할 수 없는 경우엔 전신마취를 시행하였다. 환자는 쇄석위를 취하고 유도철선을 사용하여 요관경 (6/7.5, 8/9.8Fr 5° 렌즈)을 상부요관까지 진입하였고, 요석의 상부이동을 방지하기 위해 stone basket으로 요석을 고정시킨 후 기압파쇄석기 (lithoclast) (EMS, Switzerland)를 이용하여 결석을 분쇄 후 제거하였다. 술 후 요관 손상이 있거나 의심되는 경우 Double J 카테터를 유치하였고, 술 후 2-4주에 외래에서 제거하였다. 술 후 특별한 합병증이 없는 한 2일 내지 4일째 퇴원하였고, 시술의 성공 여부는 시술 도중 요관경으로 결석의 완전 제거 여부를 확인한 후 단순방사선촬영으로 결석이 남아 있지 않을 때로 정의하였다.

체외충격파쇄석기는 수중방전식 충격파발생기 (electrohydraulic generator), 초음파촬영기, 물방석 (water cushion)으로 구성된 Dornier MPL-9000을 사용하였다. 환자는 시술대 위에서 측와위 및 양와위를 취하였고, 충격파 voltage는 환자가 느끼는 통증의 강도에 따라 14kv에서 24kv까지 조절하여 시행하였으며, 1회 시술 시 충격파 횟수는 2,500회 전후로 하였다. 시술 전 처치는 하지 않았으며 시술 도중 통증이 심한 경우 NSAIDs인 tarasyn (30mg) 1 vial을 근주하였다. 시술의 성공 여부는 2주 또는 4주 후 추적 관찰한 단순방사선촬영에서 석회화 음영이 관찰되지 않을 때로 하였다.

체외충격파쇄석술과 요관경하배석술의 성공률, 합병증

Table 1. Characteristics of the patients

	URS	ESWL	Total
No. of patients	51	72	123
10-15mm	33	43	76
16-20mm	11	20	31
>20mm	7	9	16
Mean age	47.4 (19-79)	53.2 (16-76)	51.2 (16-79)
Sex ratio (Male:Female)	1.4:1 (30:21)	1.5:1 (43:29)	1.46:1 (73:50)
Stone site (right:left)	29:22	37:35	66:57
Mean stone size (mm)	13.2	13.7	13.6

URS: ureteroscopic removal of stone, ESWL: extracorporeal shock wave lithotripsy

Table 2. Success rates of URS (%) and ESWL (%) for >1cm upper ureteral stone according to the stone size (mm)

Stone size	URS	ESWL			
		1st session	2nd session	3rd session	>4th session
10-15	31/33 (93.9)	29/42 (67.4)	35/43 (81.4)	37/43 (86.0)	39/43 (90.7)
16-20	10/11 (90.9)	5/20 (25.0)	9/20 (45.0)	16/20 (80.0)	17/20 (85.0)
>20	5/7 (71.4)	0/9 (0.0)	0/9 (0.0)	3/9 (33.3)	3/9 (33.3)
Total (>10)	46/51 (90.2)*	34/72 (47.2)*	44/72 (61.1)*	55/72 (76.4)*	59/72 (81.9)

URS: ureteroscopic removal of stone, ESWL: extracorporeal shock wave lithotripsy, *: $p < 0.05$

과 실패 원인을 비교분석하였다. 통계 처리는 개인용 컴퓨터용 SPSS 프로그램에서 Student's t-test와 chi-square test를 이용하여 p값이 0.05 미만인 경우를 통계학적 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

결 과

요관경하배석술의 전체 성공률은 90.2% (46/51)였고, 크기에 따라 살펴보면 결석의 크기가 10-15mm에서는 93.9% (33/31), 16-20mm에서는 90.9% (11/10), 20mm 이상에서는 71.4% (7/5) 성공률을 보였다. 체외충격파쇄석술의 전체적인 1회 성공률은 47.2% (34/72)였으며, 2회, 3회 누적 성공률은 각각 61.1% (72/44), 76.4% (55/72)였고, 3회까지 시행 후 잔석이 남아있는 환자 7명에서 4회 이상 (최대 횟수 8회) 누적 성공률은 81.9% (72/59)였다 (Table 2). 요관경하배석술의 성공률을 체외충격파쇄석술의 4회 이상 전체 누적 성공률과 비교하였을 경우 통계학적으로 유의한 차이는 없었지만 ($p > 0.05$), 체외충격파쇄석술 1, 2, 3회까지 누적 성공률과 비교하였을 경우에는 요관경하배석술의 성공률이 통계학적으로 유의하였다 ($p < 0.05$).

요관경하배석술이 실패한 경우는 총 5례였으며, 3례는 시술 중 분쇄된 결석 일부가 신장 내로 이동하여 체외충격파쇄석술로 치료하였고, 1례는 매복결석으로 시술 도중 요관점막 손상으로 인해 수술 시야가 흐려져 일부 결석이 남아 있는 상태로 요관부목삽관 후 체외충격파쇄석술로 치료하였으며, 1례는 요관만곡 및 요관협착이 심하여 요관경이 요석에 도달하기 힘들어 관혈적요관절석술로 치료하였다.

요관경하배석술을 시행한 환자 중 48시간 이상 지속되는 혈뇨 및 측복통은 1례, 요로감염은 4례로 보존적으로 치료하였고, 점막손상 및 요관 천공은 각각 4례, 2례로 Double J 요관카테터를 유치하였다. 체외충격파쇄석술 후 합병증으로는 48시간 이상 지속되는 혈뇨 및 측복통은 각각 3례, 1례에서 나타났으며, 요로감염은 3례였으며 보존적 요법으

Table 3. Complications of URS and ESWL

	URS	ESWL
Gross hematuria (>48hrs)	1	3
Flank pain (>48hrs)	1	1
Urinary tract infection	4	3
Ureteral perforation	2	—
Ureteral mucosal injury	4	—
Steinstrasse	—	9
Total	12/51 (24.0%)*	16/72 (22.2%)*

URS: ureteroscopic removal of stone, ESWL: extracorporeal shock wave lithotripsy, *: $p > 0.05$

로 치료하였다. 석로 (Steinstrasse) 현상이 9례에서 나타났으며 이 중 4례는 보존적요법으로, 3례는 추가적인 체외충격파쇄석술로, 2례는 요관경하배석술로 치료하였다 (Table 3). 합병증의 발생 빈도는 요관경하배석술의 경우 24.0% (12/51), 체외충격파쇄석술은 22.2% (16/72)로 두 군 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다 ($p < 0.05$).

고 찰

최근 약 20년 동안 요관결석치료는 최소침습적이며, 이환율이 낮고, 합병증이 적은 방향으로 비약적인 발전이 있어왔다. 지금까지 적용되고 있는 상부요관결석 치료법으로는 체외충격파쇄석술, 요관경하배석술, 경피적신요관쇄석술, 복강경하요관절석술, 개복요관절석술 등이 있다.¹⁰

체외충격파쇄석술은 1980년 Chaussy 등¹²이 임상에 도입한 이래 최소침습적이며, 외래에서 시행할 수 있다는 장점이 있어 요석에 대한 일차적인 치료법으로 가장 많이 이용되고 있다. 그러나 상부요관결석에서 체외충격파쇄석술의 성공률은 결석의 크기, 위치, 결석의 구성 성분, 요관 점막

에 매복된 상태, 요로감염 및 시술자의 숙련도 등의 많은 요소들에 의해 영향을 받는다.³ 크기가 작은 상부요관결석의 경우 체외충격파쇄석술 1회 시술의 성공률은 85-96%로 비교적 만족스럽지만, 1cm 이상의 큰 결석인 경우에 1회 시술의 성공률이 48-87%로 비교적 낮아 재치료가 높고, 여러 차례 반복하여 시행하므로 시간 및 비용의 손실이 많다는 단점이 있다. 본 연구 결과에서도 1회 시술 성공률이 47.2%로 비교적 만족스럽지는 못하였고, 2회, 3회, 4회 이상의 누적성공률은 각각 61.1%, 76.4%, 81.9%였다. 결석의 크기를 1-1.5cm, 1.5-2.0cm, 2.1cm 이상으로 세분하여 나누어 볼 때 본 연구 결과에서 체외충격파쇄석술의 성공률에 가장 영향을 미치는 인자로는 결석의 크기와 결석을 구성하는 성분이 가장 영향을 주는 인자로 생각된다. 체외충격파쇄석술을 시행하기 전에 결석을 상방으로 이동시키는 조작 및 스텐트를 삽입하는 경우에는 성공률이 높아진다는 보고가 있지만 크기가 큰 매복 결석의 경우에는 요관벽의 부종과 섬유상피성용종 등 여러 가지 요인으로 결석을 상방으로 이동시키거나 스텐트를 삽입하기가 어렵다. 비록 체외충격파쇄석술이 최소침습적인 치료법이라 할지라도 시술 후 합병증으로 측복통, 혈뇨, 패혈증 및 다른 장기의 손상 등이 발생할 수 있다. 본 연구 결과에서도 입원을 필요로 하는 48시간 이상 지속되는 측복통 및 육안적 혈뇨가 각각 1례, 3례, 발열을 동반한 요로감염 3례, 석로현상 9례가 합병증으로 나타났다. 본 연구 결과에서 합병증 발생률은 22.2%였으며, 결석의 크기에 따른 합병증 발생률의 증가는 없었다.

요관경하배석술은 1980년 Perez-Castro와 Martinez-Pineiro¹¹가 보고한 이후 최근 더 작은 요관경과 연성요관경의 개발과 함께 과거에 주로 사용하던 요관 점막 손상이나 요관 천공의 위험도가 높은 전기수압파쇄석기(electrohydraulic) 이외에 기압파(lithoclast), 초음파(ultrasonic) 및 레이저쇄석기(holmium: YAG) 등 다양한 체내쇄석기의 개발 및 술기의 발달로 요관경하배석술의 효능이 더욱 증가하여 초기 결과에 비해 수술 성공률이 비약적으로 향상되었고, 합병증의 발생률이 감소하였다. 현재 하부요관결석의 경우에는 요관경하배석술이 높은 성공률과 낮은 합병증으로 일차 치료의 한 방법으로 인정되고 있으며, 상부요관결석의 경우에도 높은 성공률과 요관 폐색의 즉각적인 감압 등 여러 가지 장점으로 일차치료법으로 대두되고 있다. Grasso 등¹²은 21명의 2cm 이상 크기가 큰 상부요관결석 환자에서 요관경하배석술을 시행하여 95%의 성공률을 보고하였고, 크기가 큰 요석의 치료에 요관경하배석술이 안전하고 효과적이라고 하였다. Wu 등⁷도 1cm보다 큰 매복 상부요관결석 환자 80명을 대상으로 in situ 체외충격파쇄석술과 6/7.5Fr

반경성 요관경과 holmium: YAG laser를 이용한 요관경하배석술의 성공률을 비교 분석하였는데, 요관경하배석술의 성공률이 92%로 in situ 체외충격파쇄석술 1회 성공률 61%보다 훨씬 우수하며, 1cm보다 큰 매복 상부요관결석의 일차 치료법으로 고려하여야 한다고 보고하였다.

또한 Chen 등¹³은 2cm 이상의 상부요관결석 환자 26명을 대상으로 holmium: YAG를 이용하여 요관경하배석술을 시행하였는데, 84%에서 성공률을 보였으며, 술 중, 술 후 합병증의 발생은 미미하다고 보고하였다. 저자들의 결과에서도 90.2%의 유사한 성공률이 나타났으며, 합병증의 발생도 체외충격파쇄석술과 유사하게 발생하였다. 요관경하배석술의 성공률은 요석의 크기, 위치, 매복의 정도, 술자의 경험 및 요관의 상태 등에 영향을 받기 때문에 시술 전 환자의 병력 및 전신상태, 배설성요로조영술 또는 역행성요로조영술로 정확한 요석의 위치와 요관 만곡 및 주향 방향을 검토하여 요석의 치료 방침을 정하는 것이 성공률의 향상에 중요한 요소라고 하겠다. 저자들이 사용한 기압파쇄석기(Swiss lithoclast)는 기계조작이 편리하고, 경제적이며, 단단한 결석에도 효과적인 장점이 있으나, 경성 및 반경성 요관경에만 사용 가능하고, 쇄석하는 중 요석의 상부 이동이 많이 일어나는 단점이 있다.^{14,15} 본 연구 결과에서 5례의 실패 요인 중 3례가 결석의 상부이동에 의한 것이었다. 요관경하배석술 시 요관점막손상, 요관천공, 요로감염, 육안적 혈뇨, 요관협착, 요도협착 등의 합병증이 발생할 수 있으며, 합병증 발생률은 8.6%에서 22.4%까지 보고되고 있다. 특히 상부요관결석의 합병증 발생률은 22.2%로 중부 및 하부요관결석의 발생률 11.1%와 9.1%에 비해 높게 보고되고 있다.^{16,17} 저자들의 결과에서도 요관경하배석술과 체외충격파쇄석술의 합병증이 각각 24.0%, 22.2%로 요관경하배석술의 합병증이 더 높게 나타났으나 유의하지는 않았다. 합병증으로는 요관 점막손상 4례로 가장 많았고, 발열을 포함한 요로감염 4례, 요관 천공 2례, 48시간 이상 지속되는 측복통 및 혈뇨가 각각 1례에서 발생하였고, 이는 요관부목 삽관 및 보존적인 요법으로 해결되었다.

결 론

현재 상부요관결석 치료에 있어 체외충격파쇄석술 및 요관경하배석술은 모두 높은 성공률과 낮은 합병증을 보이는 효과적인 치료법이며, 체외충격파쇄석술이 요관경하배석술에 비해 덜 침습적이고, 입원 및 마취의 불필요성으로 인해 일차 치료법으로 여겨지고 있다. 하지만 크기가 큰 상부요관결석의 치료에 있어 체외충격파쇄석술은 낮은 성공률로 인한 재치료 횟수, 질병의 이환 기간, 비용 및 합병증 발

생물 증가로 인해 일차 치료에 어려움이 있다. 10mm 이상의 크기가 큰 상부요관결석치료에 있어 요관경하배석술의 성공률이 체외충격파쇄석술의 성공률에 비해 유의하게 높았으며, 비슷한 합병증을 나타냈다. 10mm보다 크기가 큰 상부요관결석에 있어서 요관경하배석술은 일차적인 치료 방법으로 고려할 수 있을 것으로 생각한다. 향후 두 치료법 간의 정확한 비교를 통해 일차 치료 선택에 도움을 주기 위하여 비용에 대한 분석 및 재발률에 따른 비교분석 또한 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Chaussy C, Brendel W, Schmiedt E. Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *Lancet* 1980; 2:1265-8
2. Chaussy C, Schmiedt E. Shock wave treatment for stones in the upper urinary tract. *Urol Clin North Am* 1983;10:743-50
3. Michl UH, Graefen M, Huland H. A comparison of ureteroscopy to in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of distal ureteral calculi. *J Urol* 1999;162:2103-4
4. Netto Junior NR, Claro JF, Lemos GC, Cortado PL. Treatment options for ureteral calculi: endourology or extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1991;146:5-7
5. Higashihara E, Horie S, Takeuchi T, Kameyama S, Asakage Y, Hosaka Y, et al. Laser ureterolithotripsy with combined rigid and flexible ureterorenoscopy. *J Urol* 1990;143:273-4
6. Singal RK, Denstedt JD. Contemporary management of ureteral stone. *Urol Clin North Am* 1997;24:59-70
7. Wu CF, Shee JJ, Lin WY, Lin CL, Chen CS. Comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy and semirigid ureterorenoscope with holmium: YAG laser lithotripsy for treating large proximal ureteral stones. *J Urol* 2004;172:1899-902
8. Kwon MH, Noh JH, Kim SI. Comparison of ureteroscopic lithotripsy and extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of upper ureteral stones. *Korean J Urol* 2003;44: 633-6
9. Kim SS, Sung BM, Ahn SH. Comparison of shock wave lithotripsy (SWL) and rigid ureteroscopic stone removal (URS) for treatment of upper ureteral stones. *Korean J Urol* 2004; 45:444-8
10. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, et al. Ureteral Stones Clinical Guidelines Panel summary report on the management of ureteral calculi. *J Urol* 1997;158:1915-21
11. Perez-Castro Ellendt E, Martinez-Pineiro JA. Transurethral ureteroscopy. A current urological procedure. *Arch Esp Urol* 1980;33:445-60
12. Grasso M, Conlin M, Bagley D. Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2cm or greater upper urinary tract and minor Staghorn calculi. *J Urol* 1998;160:346-51
13. Chen CS, Wu CF, Shee JJ, Lin WY. Holmium: YAG Laser-tripsy with semirigid ureterorenoscope for upper-ureteral stones >2 cm. *J Endourol* 2005;19:780-4
14. Begun FP. Modes of intracorporeal lithotripsy: ultrasound versus electrohydraulic lithotripsy versus laser lithotripsy. *Semin Urol* 1994;12:39-50
15. Scarpa RM, De Lisa A, Porru D, Canetto A, Usai E. Ureterolithotripsy in children. *Urology* 1995;46:859-62
16. Stoller ML, Wolf JS Jr, Hofmann R, Marc B. Ureteroscopy without routine balloon dilation: an outcome assessment. *J Urol* 1992;147:1238-42
17. Kramolowsky EV. Complication of ureteroscopy. *Semin Urol* 1989;80:39-42