

상부 요석에서의 복강경 요관절석술의 유용성

Efficacy of Laparoscopic Ureterolithotomy for the Upper Ureter Stone

Kang Sup Kim, Chong Koo Sul, Jae Sung Lim

From the Department of Urology, Chungnam National University College of Medicine, Daejeon, Korea

Purpose: Ureter stones are the most common urological disease. The principal objective of this study was to evaluate the results, efficacy, and safety rates of laparoscopic ureterolithotomy for the treatment of large, upper ureteral stones.

Materials and Methods: Between April 2006 and February 2008, we conducted laparoscopic ureterolithotomy in 7 patients with upper ureter stones (L2-3). Laparoscopic ureterolithotomy was conducted in 5 patients as a salvage procedure after failed shock wave lithotripsy, in 1 patient as the primary procedure for a large stone (28mm), and in 1 patient for treatment of a radiolucent matrix stone. Laparoscopic ureterolithotomy was conducted via a transperitoneal approach. The mean stone size was 20.7 ± 5.9 mm.

Results: Laparoscopic ureterolithotomy was successful in 7 patients, and none of the patients required an open procedure. All patients were rendered stone-free after a single procedure. The mean operative duration, mean postoperative hospital stay, and mean estimated blood loss were 142 ± 49 min, 6 ± 2.2 days and 85 ± 29.5 ml, respectively.

Conclusions: Although the majority of patients with ureter stones can be rendered stone-free via shock wave lithotripsy and endourological procedures, open surgery is required for large and upper ureter stones. In cases of large and upper ureter stones, laparoscopic ureterolithotomy may be considered for a limited group, although many will require open surgery. (Korean J Urol 2008;49:727-732)

Key Words: Laparoscopy, Ureter stone

대한비뇨기과학회지
제 49 권 제 8 호 2008

충남대학교 의과대학 비뇨기과학교실

김강섭 · 설중구 · 임재성

접수일자 : 2008년 5월 2일
채택일자 : 2008년 6월 24일

교신저자: 임재성
충남대학교 의과대학
비뇨기과학교실
대전시 중구 문화로 33
☎ 301-721
TEL: 042-280-7779
FAX: 042-257-0966
E-mail: uro17@cnu.ac.kr

서 론

비뇨기계 영역에서 가장 흔한 질환 중의 하나인 요석의 치료는 과거에는 관혈적 제석술이 주로 이용되어 왔으나 현재는 내비뇨기과적 치료법 및 체외충격파쇄석술의 발달로 개복에 의한 요석 제석술의 적응증이 급격히 감소하고 있다. 그러나 크기가 큰 상부 요석의 경우에는 내비뇨기과적 치료법 및 술기의 발전에도 여러 차례의 요관경 배석술 및 체외충격파쇄석술을 필요로 하는 경우나 요석을 완전히 제거하지 못하는 경우가 있다. 이런 여러 차례의 시술 및 요석을 완전히 제거하지 못하는 것은 환자에게 경제적인

부담을 주며 지속적인 통증에 의하여 사회적인 생활에 문제를 일으킬 수 있다.¹ 그리고 체외충격파쇄석술이나 요관경 배석술 등의 내비뇨기과적 치료로 요석을 완전히 제거하지 못하는 경우에 있어서 개복수술이 시행되고 있으며² 약 5%에서 개복수술이 필요한 것으로 보고되고 있다.³

저자들은 2006년 4월부터 2008년 2월까지 크기가 큰 상부 요석에 대해 체외충격파쇄석술로 요석을 완전히 제거하지 못하였거나 2cm 이상 크기의 큰 요석에서 복강경 요관절석술을 시행하였기에 이의 효과 및 유용성에 관하여 알아보았다.

대상 및 방법

2006년 4월부터 2008년 2월까지 요추 2-3번 위치의 상부 요석으로 복강경 요관절석술을 시행 받은 7명의 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자의 평균 나이는 46.4 ± 14.4 세였고 6명은 남자 환자였고 1명은 여자 환자였다. 평균 요석의 크기는 20.7 ± 5.9 mm였고 6례는 우측 병변이었고 1례는 좌측 병변이었다. 5례에서는 체외충격파쇄석술로 요석 제거가 되지 않은 경우였고, 1례에서는 28mm 요석으로 체외충격파쇄석술 등의 다른 내비뇨기과적 처치 없이 복강경 요관절석술을 시행하였고 나머지 1례에서는 방사선 투과성 요석인 기질 요석(matrix stone)으로 의심되어 다른 내비뇨기과적 처치 없이 복강경 요관절석술을 시행하였다 (Table 1) (Fig. 1).

Table 1. Characteristics of the patients underwent laparoscopic ureterolithotomy

Sex/Age	Stone location	Stone size (mm)	Previous treatment
Male/56	L2-3	11	Unsuccessful SWL
Male/58	L2-3	18	Unsuccessful SWL
Male/23	L2-3	25	Unsuccessful SWL
Male/49	L2-3	26	Unsuccessful SWL
Male/36	L2-3	19	Unsuccessful SWL
Male/36	L2-3	28	None
Female/67	L2-3	18	None

SWL: shock wave lithotripsy

전 예에서 경복막 접근법을 사용하였으며 총 4개의 트로카를 사용하였다. 트로카는 camera용으로 10mm 풍선 트로카 1개, 작업용 기구들을 위한 10mm 트로카 1개와 5mm 트로카 1개를 이용하였고 주변 장기를 견인하기 위한 5mm 트로카 1개를 이용하였다. 수술방법은 다음과 같다. 환자를 완전 측와자세로 취한 뒤 제부 아래 복직근 외측 경계를 따라 수직으로 2cm 절개를 가하고 카메라용 10mm 풍선 트로카를 설치 후 Hasson 방법으로 기복강을 만들었다. 쇄골 정중앙선의 흉골 경계 2cm 아래와 앞 액와선의 12번째 흉골 아래에 각각 10mm 트로카, 5mm 트로카를 설치하였고

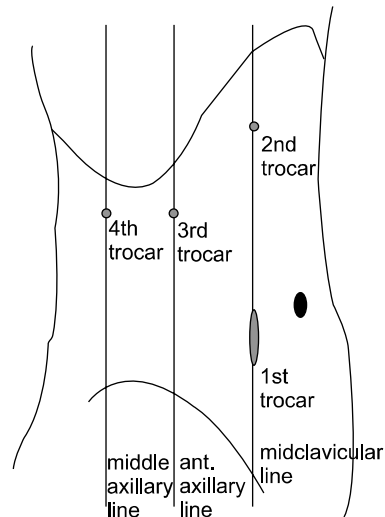


Fig. 2. Trocar placement for transperitoneal laparoscopic ureterolithotomy (right side).

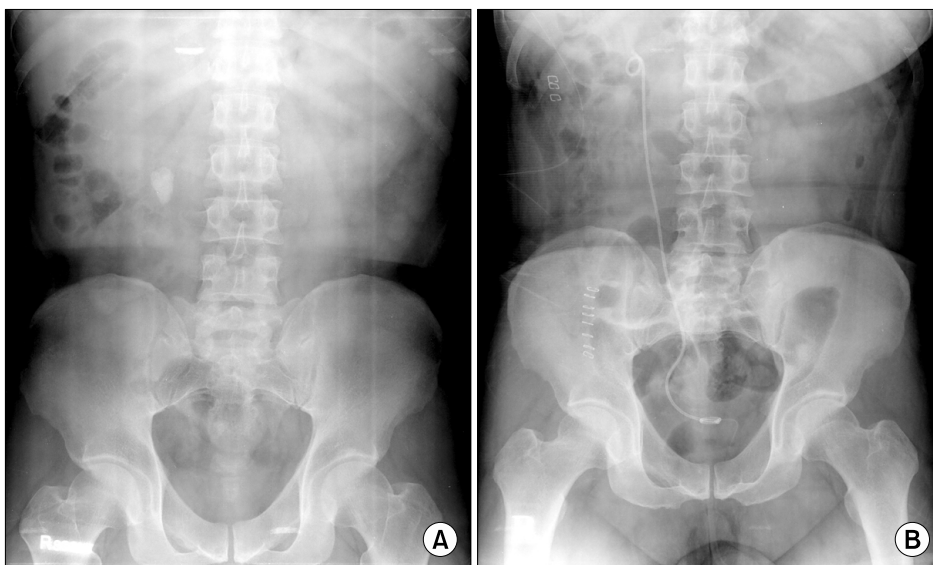


Fig. 1. Patient with 28mm right-sided upper ureter stone. (A) Preoperative plain film. (B) Postoperative film showing no evidence of residual stone and stenting ureter catheter.

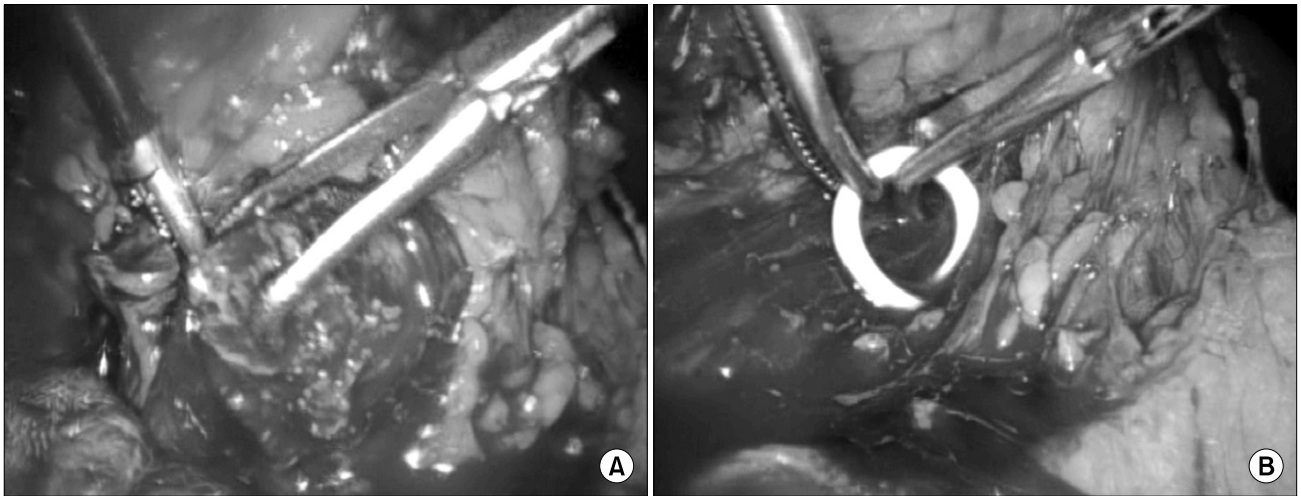


Fig. 3. (A) Extraction of the stones. (B) Stenting of ureteral catheter to the opened ureter.

정중앙 액와선에 4번째 5mm 트로카를 설치하였다 (Fig. 2). Toldt's line을 절개하여 대장을 박리한 후 내측으로 이동시킨 뒤 요관을 찾아서 가능한 주변조직과 박리한 후 요석의 위치를 확인하였다. 요관을 복강경용 겸자를 이용하여 잡은 뒤에 복강경용 가위를 이용하여 요석이 있는 부위를 요석을 제거하기에 충분한 정도로 수직 절개한 후 복강경용 겸자를 이용하여 요석을 제거하였다. 요석을 제거한 뒤에 4번째 트로카를 통하여 요관 절개부위에 요관 부목을 삽입하였다 (Fig. 3). 요관 절개 부위는 5-0 vicryl을 이용하여 연속으로 봉합한 뒤에 요누출이 없는 것을 확인하였다. 요석의 크기가 큰 경우에는 Lap bag[®]을 이용하여 요석을 제거하였다. 출혈이 없는 것을 확인한 뒤에 배액관을 4번째 트로카를 이용하여 수술 부위에 유치 후 수술을 마쳤다.

결 과

수술 소요시간은 142 ± 49 분이었고, 술 후 입원기간은 6 ± 2.2 일이었다. 실혈량은 85 ± 29.5 ml였으며 배액관은 3.1 ± 0.7 일에 제거하였다. 술 후 1.6 ± 0.5 일에 물을 섭취하기 시작하여 3 ± 0.8 일째 정상 식사가 가능하였고 통증 완화제는 2.7 ± 1.1 일까지 사용하였다. 7명의 환자 모두에서 요석이 제거되었고 잔석이 남아 있지 않았다. 수혈을 하거나 개복수술로 전환한 경우는 없었다. 술 중에 타장기 손상과 같은 합병증은 발생하지 않았으며 술 후에도 요 누출 등의 합병증은 발생하지 않았다. 술 후 단순 복부 촬영에서 결석이 완전히 제거되었음을 확인하였고 술 후 5-6주에 요관 부목을 제거하였다. 1례에서 수술한 동측에 신장 결석이 존재하여서 수술 후에 체외충격파쇄석술을 시행하여 결석이 제거됨을 확인 후 10주에 요관 부목을 제거하였다. 술 후 5-14주에 신장

Table 2. Results of laparoscopic ureterolithotomy in seven patients

Results	Mean \pm SD (range)
Operation time (minutes)	142 \pm 49 (115-245)
Estimated blood loss (ml)	85 \pm 29.5 (50-140)
Oral intake (days)	1.6 \pm 0.5 (1-2)
Hospital stays (days)	6 \pm 2.2 (4-10)
Drain remove (days)	3.1 \pm 0.7 (2-4)
Pain control (days)	2.7 \pm 1.1 (0-6)
Stent removal (weeks)	6.5 \pm 1.6 (5-10)

초음파 및 배설성 요로조영술을 시행하여 모두 수신증이 호전된 것과 잔석이 없는 것을 확인하였다. 추적 관찰 중에 합병증이 발생한 환자는 없었다 (Table 2). 저자들의 결과를 다른 논문과 비교해 봤을 때 경복막법으로 접근한 경우가 많았고 요석의 크기, 평균 실혈량, 합병증에서는 저자들의 결과와 큰 차이를 보이지 않았으며 수술시간, 재원기간은 저자들의 결과가 상대적으로 길었다 (Table 3).

고 찰

체외충격파쇄석술은 1980년 Chaussy 등⁴이 Dornier사의 HM-1 lithotripter를 이용하여 처음으로 신장 결석 치료에 성공한 이래, 초기에는 신장 결석과 상부 요석의 치료에 주로 사용되었으며 기계의 발전과 함께 최근에는 중부와 하부 요석에까지 치료가 이루어지고 있고 체외충격파쇄석술의 성공률은 49-90%로 보고하고 있다.^{5,6} 요석의 체외충격파쇄석술 성공률은 Wu 등⁷과 Kwon 등⁸은 결석의 크기에 따라 각각 10mm 이하에서 85.3%와 86.3%, 10mm 이상에서 35.3%와 65.4%로 요석의 크기가 클수록 체외충격파쇄석술

Table 3. Comparison of outcomes of laparoscopic ureterolithotomy

	No. of patients	Approach	Mean operation time (min.)	Mean size (cm)	Mean EBL (ml)	Hospital stay (day)	Complication (%)
Keeley et al ¹	14	TP	105 (60-160)	2.7 (1.8-4.0)	—	5.6 (4-8)	none
Lee et al ¹⁵	12	TP	132.5 (60-220)	1.6 (0.8-2.8)	100 (50-150)	4.3 (2-7)	none
Goel et al ¹⁸	55	RP	108.8 (40-275)	2.1 (0.7-3.3)	58.5 (25-160)	3.3 (2-14)	0.01
Kijvikai et al ¹⁹	30	RP	121.38 (75-270)	1.9 (1-4)	39.31 (20-100)	3.86 (3-11)	none
El-Feel A et al ²¹	25	TP	145 (55-180)	1.9 (1.3-2.9)	62.5 (50-100)	4.1 (2-21)	none
Flasko et al ²²	75	RP/RP (69/6)	45 (15-100)	2.5 (1.2-5.5)	—	3 (2-5)	none
Present study	7	TP	142 (115-245)	2.1 (1.1-2.8)	85 (50-140)	6 (4-10)	none

EBL: estimated blood loss, TP: transperitoneal, RP: retroperitoneal

성공률이 떨어진다고 보고하였다. 요석의 크기가 큰 경우에 체외충격파쇄석술이 낮은 성공률은 보인 것은 요석이 요관 내에 매복되어 있을 가능성이 높으며 이러한 요석의 매복으로 인해 액체와 요석간의 접촉면이 상대적으로 작아져 공동화 현상이 발생하는 면적이 작고, 요석 주위를 요관이 감싸고 있어 장력이 감소하여 효과적으로 분쇄되지 않기 때문으로 여겨진다.⁹

요관경은 1980년 Perez-Castro와 Martinez-Pineiro¹⁰가 처음 요석의 제거에 성공한 이후 하부 요석의 제거에 주로 이용되어 왔으며 최근 기구와 술기의 발달로 상부 및 중부 요석의 치료에도 범위가 확대되고 있다.⁸ 그러나 요관경 배석술의 성공률은 요석의 크기가 클수록, 위치가 상부에 있을수록, 술자의 경험이 부족할수록 성공률이 감소하는 것으로 알려져 있고 Keating 등¹¹은 상부 요석의 경우 58%에서만 성공적인 배석술이 가능하다고 보고하였고 가는 외경의 요관경이 개발되었어도 아직 하부 요석에 비해 상부 요석에 대한 배석술의 성공률은 낮게 보고되고 있다.¹²

다양한 비뇨기과 질환에서 복강경으로 기존 개복술의 외과적 원칙을 지키면서 수술이 가능하다는 사실이 밝혀지면서 개복 요석 제석술의 대안으로 복강경 요관절석술이 대두 되었다. 복강경 요관절석술은 Raboy 등¹³이 1992년 경 복강경법 요관절석술을 보고하였고 Gaur 등¹⁴이 1994년 후 복강경법 요관절석술을 보고하였다. 이후에도 많은 복강경법 요관절석술이 보고되었으며 국내에서는 Lee 등¹⁵과 Park 등¹⁶이 경복강경법과 후복강경법 요관절석술에 대해 보고하여 복강경 요관절석술이 기존의 개복수술을 대신하여 효과적이고 안전한 술기라고 하였다 (Table 3). Skrepetis 등¹⁷은 크기가 크고, 치밀하며, 매복되고 오래된 상부 요석에서 다른 방법으로 치료가 어려울시 복강경 요관절석술은 선택적인 치료방법이 될 수 있고 안전하며 효과적인 치료 방법이라고 하였고 Goel과 Hemal¹⁸은 복강경 요관절석술은 개복 요석 제석술과 비교 시 수술시간과 출혈량이 비슷하며

진통제 사용, 입원기간, 회복 등에서 개복 요석 제석술에 비해서 장점이 있다고 하였다. 그리고 크기가 큰 상부, 중부 요석에서 체외충격파쇄석술이나 내비뇨기과적 처치에 의해서 요석을 제거할 수 없는 경우 복강경 요관절석술이 선택적 치료방법이 될 수 있다고 하였다. 또한 복강경 요관절석술의 장점으로 체외충격파쇄석술이나 내비뇨기과적 처치에 비해서 한 차례의 시행으로 요석을 완전히 제거할 수 있다고 하였다. 또 최근의 요관경의 발전과 Holmium laser 등의 개발로 크기가 큰 상부 요석에도 내비뇨기과적 처치로 요석을 성공적으로 제거할 수 있기 때문에 복강경 요관절석술과 요관경 배석술간의 비교 연구가 필요하다고 하였다. Kijvikai와 Patcharatrakul¹⁹도 상부 요석에서 매복되어 있는 경우 복강경 요관절석술이 최소침습적인 치료방법이 될 수 있고 특히 한 번의 수술로 요석의 완전한 제거를 원하는 크기가 큰 매복된 요석에서 복강경 요관절석술이 초기치료로 선택할 수 있다고 하였다.

요관경을 이용한 상부 요석에서 표준 치료법은 연성 요관경과 Holmium: YAG laser를 이용하는 것이다. 하지만 저자들이 체외충격파쇄석술로 요석을 완전히 제거하지 못한 경우에 연성 요관경과 Holmium: YAG laser를 시행하지 않은 이유는 본원에는 현재 7.5Fr 반강성 요관경과 기압식 쇄석기 (Swiss lithoclast)만 있어서 요관경 배석술을 시행할 시 결석을 완전히 제거하지 못할 것으로 판단되어서 복강경 요관절석술을 시행하였다. 2례에서 체외충격파쇄석술이나 요관경 배석술을 시행하지 않고 복강경 요관절석술을 바로 시행하였다. 그 이유로 1례는 요석의 크기가 28mm로 매우 크기 때문에 체외충격파쇄석술을 수차례 시행해야 하고 위치가 상부 요관에 있기 때문에 요관경 배석술로는 효과적으로 한 번에 제거할 수 없을 것이라 판단되어서 복강경 요관절석술을 일차 치료로 선택하였다. 나머지 1례는 기질 결석으로 의심되어 체외충격파쇄석술 및 기압식 쇄석기 (Swiss lithoclast)로 요석이 잘 분쇄되지 않기 때문에 복강경

요관절석술을 일차 치료로 선택하였다. 개복수술로 전환 없이 모든 환자에서 수술을 마친 것은 저자들이 이전에 복강경 근치적 신적출술을 시행하여 복강경 술기에 익숙해져 있고²⁰ 경복막법으로 접근하여 후복막법으로 접근한 것에 비해 시야확보가 좋으며 공간을 넓게 확보할 수 있고 주변 장기들의 해부학적 구조 지표를 정확히 확인할 수 있어서 주변 장기들에 방해받지 않고 안전하게 수술을 마칠 수 있었다고 생각한다. 따라서 복강경 요관절석술을 처음 시작하는 경우 경복막법이 후복막법에 비해서 수술을 쉽게 할 수 있을 것으로 생각한다. 경복막법과 후복막법 간의 수술시간, 합병증, 재원일수 등에는 차이가 없는 것으로 알려졌다. 저자들의 경우 1례에서 복강 내 수술기왕력이 있어서 수술시간이 많이 걸렸다. 따라서 복강 내 수술 기왕력으로 인한 장유착이 의심되는 경우에는 후복막법이 경복막법에 비해서 장점이 있을 것으로 생각한다. 복강경 요관절석술의 장점은 개복을 하지 않기 때문에 술 후 바로 식사가 가능하고 빠른 일상생활로의 복귀가 가능하다는 것이다. 다른 장점으로 크기가 큰 상부 요석에서 한 번에 완전히 결석을 제거할 수 있다는 것이다. 크기가 크고 매복되어 있는 상부 요석의 치료에 있어서 선택적으로 개복 요석 제석술을 대치하여 복강경 요관절석술을 시행할 수 있고 체외충격파쇄석술과 요관경 배석술에 비해 복강경 요관절석술이 치료 성공률이 높다고 할 수 있다. 저자들이 시행한 복강경 요관절석술이 개복 요석 제석술과 비교하여 수술 소요시간, 실혈량, 입원기간, 회복 등에서 큰 차이를 보이지 않는 것은 저자들이 복강경 요관절석술의 술기에 익숙하지 않아 수술 시간이 더 걸리고 이에 따라 실혈량, 입원기간, 회복기간 등이 증가하는 것으로 생각한다. 복강경 요관절석술에서 생길 수 있는 합병증으로 복강 내 장기 손상, 요관 협착, 요 누출 등²²이 있으나 저자들이 시행한 수술에서는 발생하지 않았다.

요관 부목의 설치는 Flasko 등²²은 술 전에 요관 부목을 요관 결석 아래에 유치한 후에 결석을 제거하고 복강경 검자를 이용하여 신우부분까지 요관 부목을 설치하고 절개부위를 봉합하였고 Hemal 등²³은 요관 부목을 설치하지 않고 절개부위를 봉합하였다. 저자들은 요관 절개를 시행한 부위로 4번째 트로카를 통해 직접 요관 부목을 삽입하는 방법을 선택하여 환자의 체위를 바꿀 필요가 없었다. 그리고 요관 부목 설치 후 연속으로 봉합을 시행하여 요 누출 및 요관 협착이 발생하지 않았다고 생각한다. 이에 요관 절개를 시행한 부위로 직접 요관 부목을 삽입한 후 요관 절개부위를 봉합하는 것이 장점이 있을 것으로 생각한다. 그러나 결석의 크기가 크고 매복되어 있을수록 장기적 추적 관찰에서 요관 협착과 같은 합병증이 생길 수 있기 때문에 수술한

환자들에 대한 장기적인 추적 관찰이 필요할 것으로 생각한다. 체외충격파쇄석술이나 요관경 배석술로 결석을 완전히 제거하지 못하였거나 2cm 이상의 크기가 큰 상부 요석, 체외충격파쇄석술로 분쇄가 잘 되지 않는 기질 결석 등에서 복강경 요관 절석술이 개복 요관 결석 제석술을 대치할 수 있을 것으로 생각하며 그 외에 연성 요관경, Holmium: YAG laser 등의 기구가 갖추어지지 않은 기관에서 체외충격파쇄석술에 실패한 크기가 큰 상부 요석, 방사선 투과성의 크기가 큰 상부 요석 등에서도 복강경 요관절석술을 이용할 수 있을 것으로 생각한다. 그리고 2cm 이상의 크기가 큰 상부 요석에서 체외충격파쇄석술, 요관경 배석술, 복강경 요관절석술 중 초기치료에 대한 치료 방침이 없기 때문에 체외충격파쇄석술, 요관경 배석술, 복강경 요관절석술에 관한 비교 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결론

현재 체외충격파쇄석술, 요관경 배석술의 발전으로 개복 요관 결석 제석술의 필요성은 감소하고 있다. 체외충격파쇄석술이나 요관경 배석술로 결석을 완전히 제거하지 못하였거나 2cm 이상의 크기가 큰 상부 요관 결석, 체외충격파쇄석술로 분쇄가 잘 되지 않는 기질 결석 등에서 선택적인 경우에 복강경 요관 절석술이 개복 요관 결석 제석술을 대치할 수 있는 안전하고 효율적인 수술 방법으로 생각한다. 그리고 요관 결석의 크기, 위치, 매복정도, 성분 등에 따라서 체외충격파쇄석술, 요관경 배석술, 복강경 요관 절석술 중 어떤 수술방법이 효과적인지 대단위 연구가 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Keeley FX, Gialas I, Pillai M, Chrisofos M, Tolley DA. Laparoscopic ureterolithotomy: the Edinburgh experience. *BJU Int* 1992;84:765-9
2. Paik ML, Resnick MI. Is there a role for open surgery? *Urol Clin North Am* 2000;27:323-31
3. Paik ML, Wainstein MA, Spirnak JP, Hampel N, Resnick MI. Current indications for open stone surgery in the treatment of renal and ureteral calculi. *J Urol* 1998;159:374-9
4. Chaussy CG, Schmiedt E, Jocham D, Brendel W, Forssmann B, Walther V. First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *J Urol* 1982;127:417-20
5. Bierkens AF, Hendriks AJ, De La Rosette JJ, Stultiens GN, Beerlage HP, Arends AJ, et al. Treatment of mid- and lower ureteric calculi: extracorporeal shock-wave lithotripsy vs. laser

- ureteroscopy. A comparison of costs, morbidity and effectiveness. *Br J Urol* 1998;81:31-5
6. Arrabal-Martin M, Pareja-Vilches M, Gutierrez-Tejero F, Mijan-Ortiz JL, Palao-Yago F, Zuluaga-Gomez A. Therapeutic options in lithiasis of the lumbar ureter. *Eur Urol* 2003;43: 556-63
7. Wu CF, Chen CS, Lin WY, Shee JJ, Lin CL, Chen Y, et al. Therapeutic options for proximal ureter stone: extracorporeal shock wave lithotripsy versus semirigid ureterorenoscope with holmium: YAG laser lithotripsy. *Urology* 2005;65:1075-9
8. Kwon YU, Lee SI, Jeong TY. Treatment of upper and mid ureter stones: comparison of semirigid ureteroscopic lithotripsy with holmium: YAG laser and shock wave lithotripsy. *Korean J Urol* 2007;48:171-5
9. Sfaxi M, Miladi M, Ben Hassine L, Jemni M, Chebil M, Ayed M. Treatment of ureteral stones by ESWL. Indications and results in 201 cases. *Prog Urol* 2003;13:50-3
10. Perez-Castro Ellendt E, Martinez-Pineiro JA. Transurethral ureteroscopy. A current urological procedure. *Arch Esp Urol* 1980;33:445-60
11. Keating MA, Heney NM, Young HH 2nd, Kerr WS Jr, O'Leary MP, Dretler SP. Uteroscopy: the initial experience. *J Urol* 1986;135:689-93
12. Byeon SS, Jeon SS, Lee HW, Park EC, Lee JH, Kwak C, et al. Ureteroscopic manipulation for ureteral calculi: comparison with ESWL. *Korean J Urol* 1996;37:1124-31
13. Raboy A, Ferzli GS, Ioffreda R, Albert PS. Laparoscopic ureterolithotomy. *Urology* 1992;39:223-5
14. Gaur DD. Laparoscopic operative retroperitoneoscopy: use of a new device. *J Urol* 1992;148:1137-9
15. Lee YS, Lee DH, Han WK, Kim HJ, Yang SC, Rha KH. Laparoscopic ureterolithotomy has a role for treating ureteral stones. *Korean J Urol* 2006;47:498-501
16. Park HK, Oh SJ, Kim HH. Laparoscopic retroperitoneal ureterolithotomy. *Korean J Urol* 2002;43:287-90
17. Skrepetis K, Doulas K, Siafakas I, Lykourinas M. Laparoscopic versus open ureterolithotomy. A comparative study. *Eur Urol* 2001;40:32-7
18. Goel A, Hemal AK. Upper and mid-ureteric stones: a prospective unrandomized comparison of retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy. *BJU Int* 2001;88:679-82
19. Kijvikai K, Patcharatrakul S. Laparoscopic ureterolithotomy: its role and some controversial technical considerations. *Int J Urol* 2006;13:206-10
20. Gil G, Kim KS, Koo DY, Shin JH, Kim JK, Sul CK, et al. The result of laparoscopic radical nephrectomy conducted by the single surgeon. *Korean J Endourol* 2007;6:115-22
21. El-Feel A, Abouel-Fettouh H, Abdel-Hakim AM. Laparoscopic transperitoneal ureterolithotomy. *J Endourol* 2007;21:50-4
22. Flasko T, Holman E, Kovacs G, Tallai B, Toth C, Salah MA. Laparoscopic ureterolithotomy: the method of choice in selected cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2005;15:149-52
23. Hemal AK, Goel A, Goel R. Minimally invasive retroperitoneoscopic ureterolithotomy. *J Urol* 2003;169:480-2