

상부요관석의 치료에서 Stone Cone의 유용성-초기경험

Efficacy of the Stone Cone for Treatment of Proximal Ureteral Stones: an Initial Clinical Experience

Han Soo Chung, Jong Yeon Park, Han Kwun Kim, Chang Myon Park

From the Department of Urology, Gangneung Asan Hospital, College of Medicine, Ulsan University, Gangneung, Korea

Purpose: Due to the recent trend of performing ureteroscopic removal of stone (URS) for treating upper ureter stones, stone migration into renal pelvis and calices has increased the morbidity and the need for auxillary procedures. The Stone Cone is a device that prevents stone migration during URS. We report here our initial experience of using the Stone Cone during the treatment of upper ureteral stones.

Materials and Methods: From February 2005 till May 2005, we treated fifteen consecutive patients who were suffering with upper ureteral stones by using the Stone Cone and performing semi-rigid ureteroscopy and pneumatic lithoclast. Pneumatic lithotripsy was done in 11 patients and the remaining 4 cases were treated by using a stone basket and forceps.

Results: The Stone Cone was successfully placed in all 15 cases. In 13 patients, it was placed via cystoscopy under fluroscopic guidance, while 2 patients with 2 impacted stones required ureteroscopic placement. No patients had residual fragments greater than 3mm and they didn't require auxillary procedures.

Conclusions: The Stone Cone is a new device that prevents stone migration and allows safe extraction of fragments during URS. This study shows that the success rate of URS for proximal ureteral stones was 100% with using the Stone Cone. (Korean J Urol 2006;47:412-417)

Key Words: Ureteral calculi, Ureteroscopy, Equipment and supplies, Stone cone

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 4 호 2006

울산대학교 의과대학 강릉아산병원
비뇨기과

정한수 · 박종연 · 김한권 · 박창면

접수일자 : 2005년 8월 11일
채택일자 : 2005년 12월 6일

교신저자: 박창면
울산대학교 의과대학
강릉아산병원 비뇨기과
강원도 강릉시 사천면 방동리
415
☎ 210-711
TEL: 033-610-3259
FAX: 033-641-8070
E-mail: uropark1@gnah.co.kr

서론

대다수 신장 결석에 대한 표준 치료법으로 체외충격파쇄석술이 권장되고 있으며, 상부요관결석에 대하여도 비침습적일 뿐만 아니라 치료 성공률이 높아서 일차 치료법으로 인정되고 있다.^{1,2} 한편 요관경하배석술은 상부요관결석에 대하여는 상대적으로 낮은 성공률이 보고되고 있고 하부 및 중부요관결석에 대하여는 성공률이 높게 보고되고 있어, 상부요관결석에 대하여는 체외충격파쇄석술을, 하부 및 중부요관결석에는 요관경하배석술을 일차 치료로 시행하고 있는 추세이다. 이는 상부요관석일수록 접근이 쉽지 않고 시술 시 장비의 작동이 용이하지 않으며 요관점막손상

이 쉽게 일어나 내시경 시야가 불량해지고 또한 수술 중에 결석이 쉽게 상방으로 이동하기 때문이다. 결석의 상부 이동은 관류액의 압력, 쇄석기의 종류, 결석의 위치와 요관벽에 매복된 정도, 그리고 상부요관 확장 정도에 의해 영향을 받는다.^{3,4} 결석의 이동은 2-40%까지 보고되고 있으며 결석의 상부이동을 막고자 다양한 기기들이 개발되어 이용되고 있다.^{5,6}

저자들은 상부요관결석을 요관경하배석술로 치료할 때, 결석의 상부 이동을 방지하기 위하여 고안된 Stone Cone (Boston Scientific, USA)을 이용하였기에 이에 대한 초기경험 및 유용성에 대하여 알아보았다.

대상 및 방법

2005년 2월부터 2005년 5월까지 본원에서 자연 배출이 되지 않는 상부요관석으로 치료받은 환자들 중 요관경하배석술을 시행하였던 15명의 환자들을 대상으로 하였다. 상부 요관은 신우요관이행부에서 천골장골관절 상부까지로 정의하였고, 모든 환자는 정맥신우조영술, 단순요로촬영, 초음파와 컴퓨터 단순촬영으로 결석이 상부요관에 위치하고 있는 것이 확인된 환자였다.

모든 환자들에 대하여 양와위에서 전신마취를 시행하고 쇄석위를 취한 후 요관경하배석술을 시행하였다. 술 전에 방사선학적으로 결석이 6mm 이상으로 측정되었거나, 술 중 유도 철심이 쉽게 삽입되지 않고 요관 내시경이 들어가기 힘들었던 12명 (80%)의 환자들에게는 요관방광이행부에 풍선확장술을 시행하였다.

방광경으로 C-arm을 보면서 Stone Cone의 코일을 편 상태에서 요관으로 삽입하였고 Stone Cone의 코일부위가 결석

상부에 정확히 위치하도록 고정한 채 외부피막을 당겨 코일부위가 꼬이도록 하였다 (Fig. 1). 결석이 요관벽에 매몰되어 Stone Cone의 코일부분이 결석 상방으로 올라가지 않은 환자는 요관경을 이용하여 결석 하부까지 도달한 후 결석 주변으로 Stone Cone을 삽입하였다 (Fig. 2). 요관경으로 Stone Cone의 코일부위가 결석의 상부에서 잘 꼬여있으며 결석의 상부이동을 효과적으로 막고 있음이 확인 가능하였다. 요관경은 WOLF사의 8/9.8Fr 경성 요관경과 6/7.5Fr 반경성 요관경을 사용하였고, 파악겸자나 stone basket을 이용하여 요석을 제거하였다. 결석이 크거나 요관벽에 매복되어 단순히 제거되지 않은 경우에는 기압파 쇄석기 Lithoclast (EMS, Switzerland)를 사용하여 파쇄한 후 제거하였다. Lithoclast 파쇄 이후 분쇄된 결석들 중 크기가 3mm 이상인 것들은 Stone Cone의 코일에 모두 걸려 상부로 이동하지 못하였다 (Fig. 3). 요관의 손상이나 협착의 정도에 따라 double-J 요관 카테터를 유치하였고 1-4주 후 제거하였다.

수술의 성공은 double-J 카테터를 제거한 후 또는 카테터를 삽입하지 않은 경우에는 술 후 1개월에 시행한 단순요

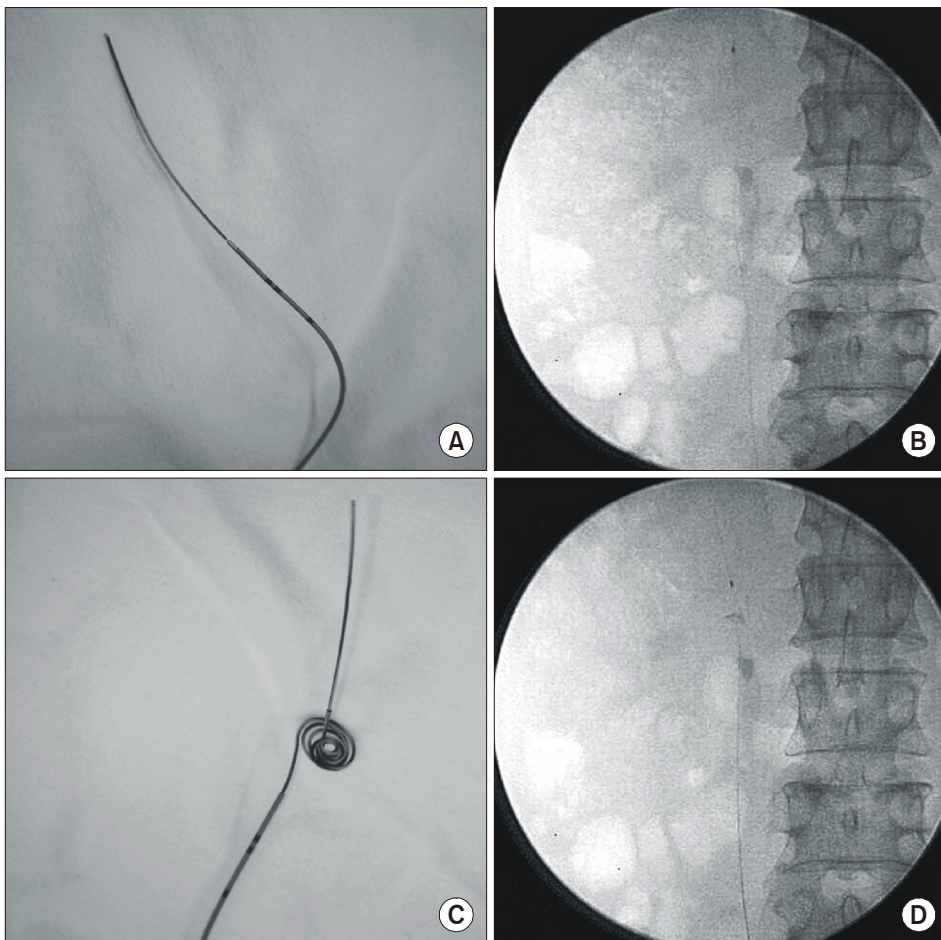


Fig. 1. Gross and fluroscopic findings of the Stone Cone catheter.

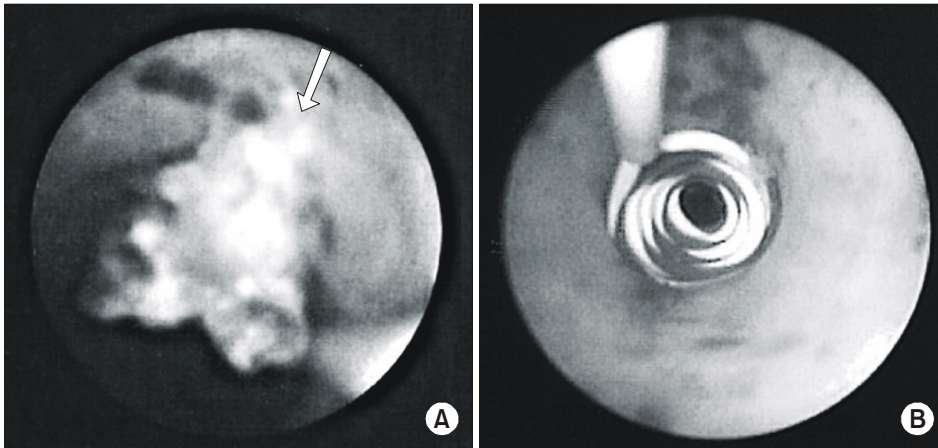


Fig. 2. Endoscopic findings of the Stone Cone catheter.

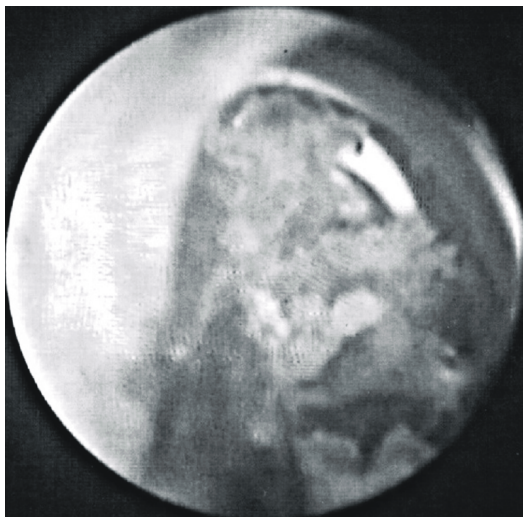


Fig. 3. Stone Cone catheter is completely coiled and is holding stone.

로촬영이나 정맥신우조영술 또는 초음파 검사에서 잔석이 3mm 미만으로 추가적인 치료가 필요없는 경우로 하였다.

결 과

평균 연령은 48.3세 (26-70)이고 남자가 9명, 여자가 6명이었고 결석의 평균 크기는 9.1mm (5-14)였다. 평균 수술 시간은 37분 (15-65), 평균 입원일수는 3.1일이었다 (Table 1). 수술 성공률은 100%였다.

15명 환자 모두에게 Stone Cone을 사용하였고 잔석이 3mm 이상이거나 신우나 신배로 이동되어 추가적인 치료를 받은 환자는 없었다. 13명 환자에서 C-arm을 보면서 방광경으로 Stone Cone 코일을 결석상부에 위치시켰고, 결석이 요관벽에 매몰되어 Stone Cone이 올라가지 않은 나머지 2명은

요관경을 결석 하부까지 위치시킨 후 결석 옆으로 Stone Cone을 밀어 올려 코일을 결석 상부에 만들었다. 결석을 쇠석할 때 Lithoclast와 Stone Cone을 요관경 두 개의 구멍에 동시에 사용할 경우 관류액이 부족하여 외부 압력을 통하여 주입하기도 하였으나 수술하는 데 지장은 없었다.

Stone Cone 카테터는 먼저 체외에서 코일을 한번 꼬이게 한 후 이상이 없을 때 수술에 사용하였고, 1회용으로 제작되었으나 3-5회의 시술에도 부러지거나 다시 코일이 펴지는 데 큰 무리가 없어 15명의 환자에게 총 4개의 Stone Cone이 사용되었다.

합병증은 1명의 환자에서 요관 손상이 발생하여 요관 부목을 4주간 위치하여 치료하였고, 2명의 환자에서 수술 후 중증도의 혈뇨가 다음날까지 보여 도뇨관을 하루 더 유치하고 수액요법과 안정으로 치료하였다. 그러나 이것은 요관경하 배석술의 합병증으로 Stone Cone 자체의 부작용이나 합병증은 없었다.

고 찰

최근 요관석에 대하여 과거에 시행하던 개복 요관절석술이나 요석 검자를 조작하여 치료하던 방법은 거의 시행되지 않고 있으며 비침습적이고 이환율이 적은 치료법으로 대체되고 있다. 현재 이용되고 있는 상부요관석의 치료법은 자연배출, 요관카테터 유치, 체외충격파쇄석술, 경피적 신요관쇄석술, 요관경하배석술, 복강경하 요관절석술, 개복 요관절석술 등이다. 이중 체외충격파쇄석술은 치료성적이 좋고 비침습적이며 마취가 필요없고 입원하지 않고 외래에서 시행할 수 있으며 시술 후 double-J 요관카테터를 삽입해야 할 경우가 적다는 장점이 있어 상부요관석의 일차적인 치료법으로 가장 많이 이용되고 있다. 그러나 과학기술이 발달함에 따라 연성, 반경성의 요관경이 개발되고 그 직경

Table 1. Clinical characteristics and results in 15 patients

Case No.	Sex	Age	Size (mm)	Op. time (min)	Indwelling method	Stone removal	Hospital stay (day)	Complication
1	Female	66	6	20	Cystoscopy	Basket	3	
2	Female	46	7	45	Cystoscopy	Lithoclast	3	
3	Female	42	5	20	Cystoscopy	Basket	3	
4	Male	39	13	35	Cystoscopy	Lithoclast	4	Hematuria
5	Male	70	14	40	Cystoscopy	Lithoclast	4	Ureter injury
6	Male	34	12	40	Cystoscopy	Lithoclast	2	
7	Female	50	12	45	Cystoscopy	Lithoclast	3	
8	Male	49	10	65	Ureteroscopy	Lithoclast	3	
9	Male	69	8	30	Cystoscopy	Lithoclast	3	
10	Female	61	12	55	Ureteroscopy	Lithoclast	3	
11	Male	26	5	15	Cystoscopy	Basket	3	
12	Male	54	9	35	Cystoscopy	Lithoclast	3	
13	Male	42	10	40	Cystoscopy	Lithoclast	3	
14	Female	37	6	20	Cystoscopy	Basket	4	Hematuria
15	Male	40	8	50	Cystoscopy	Lithoclast	3	
Mean		48.3	9.1	37			3.1	

이 작아졌으며, 사용하는 쇄석기도 함께 발달하여 상부요관석에 대한 요관경하배석술 또한 안전하고 성공률이 높은 치료법으로 대두되고 있다.⁷⁻⁹

요관경하배석술은 마취와 입원 등의 단점이 있으며, 요석의 위치, 요석의 크기, 사용 가능한 요관경 장비, 술자의 경험 등으로 영향을 받지만¹⁰ 단 한번의 시술로 결석이 완전히 제거될 수 있다는 장점이 있다. 80년대 초기에는 하부요관석에 대한 요관경하 배석술이 90% 이상의 성공률을 보여 체외충격파쇄석술보다 성적이 좋았지만, 상부요관석에 대하여는 성공률이 50-60%로 그리 높지 않았다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 요관경의 직경이 가늘어지고, 연성 요관경이 개발되고 레이저와 같은 새로운 쇄석기가 개발됨에 따라 그 성공률은 향상되고 합병증은 감소하고 있다.^{2,7,9} 최근에는 상부요관석에 대한 요관경하배석술의 성공률이 98%까지 다양하게 보고되고 있다.^{9,11-15}

Desai 등¹⁶은 2002년 쇄석 시 발생할 수 있는 요관결석의 이동을 방지하는 Dretler Stone Cone (Medsources, Norwell)과 lithoclast를 이용하여 상부요관결석에 대하여 요관경하배석술을 시행하였는데, 22%에서 3mm 미만의 잔석이 남았으나 단 한 건도 신우나 신배로 이동되지는 않았다고 하였다. 그리고 Maislos 등¹⁷은 상부요관석 환자를 대상으로 Stone Cone과 holmium: YAG 레이저를 이용하여 요관경하쇄석술을 시행하여 100% 결석 제거에 성공하였다.

Stone Cone을 사용하기 전 2000년 1월부터 2005년 1월까

지 본원에서 자연 배출이 되지 않는 상부요관결석으로 치료받은 환자들 중 요관경하배석술을 시행하였던 107명의 성공률은 71%로 비교적 낮았는데 이는 수술에 사용한 내시경의 직경과 연관이 있는 것으로 보인다. 80년대 초반 10/13.5Fr의 내시경을 사용했을 때에는 66%로 성공률이 낮았으나 1990년대 후반 6/7.5Fr의 내시경을 사용한 Tawfik 등¹⁴은 98%의 성공률을 보고하였는데, 본원에서 사용한 요관내시경 직경은 8/9.8 Fr로 그 중간 정도 크기였다. 즉 요관경의 직경이 작을수록 요관경하배석술의 성공률은 높아지는 듯하다. Yacyioglu 등¹⁸은 7.5Fr와 10Fr 경성요관내시경의 치료 성공률 및 합병증을 비교하는 무작위 전향연구를 시행하였는데, 7.5Fr로 치료받은 그룹이 더 나은 성공률을 보여주었으나 통계학적으로 유의하지는 않았고 두 군 간 합병증의 차이는 없었다고 하였다. 그리고 상부요관석에 대하여는 7.5Fr 요관경을 사용한 5명의 환자 중 1명 (20%)에서 실패하였으나, 10Fr 요관경을 사용한 7명 중에서는 4명 (57.1%)에서 요석배출에 실패하여, 대상 수는 충분하지는 않지만 가는 요관경을 사용하였을 때 성공률이 높을 것이라고 하였다.

요관경하배석술이 성공하지 못하였던 31명의 환자 중 2명 (6.5%)은 요관경이 결석까지 접근할 수 없어 관혈적 요관결석술을 시행받았고, 나머지 29명 (90.3%)은 수술 중에 결석이 신우 내로 이동하여 실패하였다. 이들 29명 중 단단하여 체외충격파쇄석술로 파쇄가 힘들 것으로 판단되고 결

석의 크기가 10mm 이상 (평균 16.4mm; 10-30)인 14명 (45.2%)은 복와위를 취하고 경피적 신절석술을 시행하였고 나머지 15명 (48.4%)은 수술을 끝내고 다음날 체외충격파쇄석술을 시행하였다. 이러한 추가 치료를 통하여 31명 모두에게서 상부요관결석은 완전히 제거되었다.

Chung 등¹²은 stone basket과 전기수압파쇄석기와 lithoclast와 holmium: YAG 레이저를 이용한 요관경하배석술의 결과를 비교하여 보았는데, 각각의 요석완전제거율이 94.6%, 100%, 91.7%, 100%로 Lithoclast의 성공률이 가장 낮다고 하였다. Lithoclast에 대하여 Begun 등¹³은 10° 이상 굽어있는 경우에는 접근이 쉽지 않아 쇄석이 거의 불가능하며 현재로는 경성 및 반경성 요관경에만 사용 가능하고 쇄석하는 중 요석의 상부 이동이 많이 일어나는 단점이 있다고 보고한 바 있다.

본 연구는 Stone Cone의 초기 경험으로 비록 환자 수가 적지만 상대적으로 굽은 내시경과 기압파쇄석기를 이용하여 상부요관결석의 제거에 100% 성공하였다. 그러므로 Stone Cone은 요관경하배석술 시 결석의 신우나 신배로의 이동을 방지하여 수술의 성공률을 높이는 안전하고 효과적인 보조 기구라고 판단된다. Stone Cone의 사용법은 크게 어렵지 않아서 요관카테터를 잘 다룰 수 있는 술자라면 체외에서의 한두 번의 연습으로 충분히 숙지할 수 있었다. 그리고 결석의 상부이동을 효과적으로 막아주기 때문에 요관 점막의 출혈로 시야가 흐려져 있을 경우에 보다 높은 압력으로 관류하여 깨끗한 내시경 시야를 확보할 수 있었다.

그러나 한 Stone Cone 카테터의 가격이 186,290원으로 일반 유도 철심보다 고가인 단점이 있다. 하지만 수술 중 결석의 상부이동으로 요석 제거에 실패할 경우 경피적신쇄석술이나 체외충격파쇄석술 등의 추가적인 시술이 필요하게 되고 이 경우 환자의 정신적 물질적 고통은 상당히 크다. 또한 1회용으로 제작된 Stone Cone은 실제로는 3-5회까지도 반복 사용이 가능하였으나 환자에게 고가 장비의 사용으로 인한 부담을 줄 수 있으므로, 결석이 상부로 이동할 가능성이 많은 환자에게 수술 전 Stone Cone에 대하여 자세히 설명한 후 사용에 동의한 환자에 한해서 선택적으로 사용해야 할 것이다.

결 론

결석의 상부이동을 방지하는 Stone Cone 장비를 이용하여 요관 내시경이 비교적 굽고 레이저 파쇄기가 없는 경우라도 상부요관석에 대하여 요관경하배석술을 시행하여 높은 성공률을 얻을 수 있었으며 추가적인 시술이 필요없었다. 비록 대상 환자수가 적고 고가인 단점이 있지만 Stone

Cone이 상부요관석을 요관경하배석술로 제거할 때 결석이 상부로 이동하는 것을 억제하여 시술의 성공률을 높이는 데 도움을 주는 유용한 장비라 생각한다.

REFERENCES

1. Segura JW. The role of percutaneous surgery in renal and ureteral stone removal. *J Urol* 1989;141:780-1
2. Erhard M, Salwen J, Bagley DH. Ureteroscopic removal of mid and proximal ureteral calculi. *J Urol* 1996;155:38-42
3. Knispel HH, Klan R, Heicappell R, Miller K. Pneumatic lithotripsy applied through deflected working channel of miniureteroscope: results in 143 patients. *J Endourol* 1998;12:513-5
4. Robert M, Bennani A, Guiter J, Averous M, Grasset D. Treatment of 150 ureteric calculi with the lithoclast. *Eur Urol* 1994;26:212-5
5. Holley PG, Sharma SK, Perry KT, Turk TM. Assessment of novel ureteral occlusion device and comparison with stone cone in prevention of stone fragment migration during lithotripsy. *J Endourol* 2005;19:200-3
6. Chow GK, Patterson DE, Blute ML, Segura JW. Ureteroscopy: effect of technology and technique on clinical practice. *J Urol* 2003;170:99-102
7. Bagley DH. Removal of upper urinary tract calculi with flexible ureteropyeloscopy. *Urology* 1990;35:412-6
8. Netto Junior NR, Claro JF, Lemos GC, Cortado PL. Treatment options for ureteral calculi: endourology or extracorporeal shockwave lithotripsy. *J Urol* 1991;146:5-7
9. Puppo P, Ricciotti G, Bozzo W, Introini C. Primary endoscopic treatment of ureteric calculi. A review of 378 cases. *Eur Urol* 1999;36:48-52
10. Kim HJ, Kim CS, Ahn HJ, Ahn TY, Kim HK. Ureteroscopic removal of stone: results and complications. *Korean J Urol* 1993;34:123-9
11. Hollenbeck BK, Schuster TG, Faerber GJ, Wolf JS Jr. Comparison of outcomes of ureteroscopy for ureteral calculi located above and below the pelvic brim. *Urology* 2001;58:351-6
12. Chung JS, Park RJ. Ureteroscopic management of ureteral calculi: comparisons of stone Basket, electrohydraulic lithotripsy, Swiss lithoclast and holmium: YAG Laser. *Korean J Urol* 2000;41:239-45
13. Begun FP. Modes of intracorporeal lithotripsy: ultrasound versus electrohydraulic lithotripsy versus laser lithotripsy. *Semin Urol* 1994;12:39-50
14. Tawfik ER, Bagley DH. Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques. *Urology* 1999;53:25-31
15. Lam JS, Greene TD, Gupta M. Treatment of proximal ureteral calculi: holmium:YAG laser ureterolithotripsy versus extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 2002;167:1972-6
16. Desai MR, Patel SB, Desai MM, Kukreja R, Sabnis RB, Desai RM, et al. The Dretler stone cone: a device to prevent ureteral

- stone migration-the initial clinical experience. J Urol 2002; 167:1985-8
17. Maislos SD, Volpe M, Albert PS, Raboy A. Efficacy of the Stone Cone for treatment of proximal ureteral stones. J Endourol 2004;18:862-4
18. Yaycioglu O, Guvel S, Kilinc F, Egilmez T, Ozkardes H. Results with 7.5F versus 10F rigid ureteroscopes in treatment of ureteral calculi. Urology 2004;64:643-7
-