대한방사선의학회지 2002;47:69 - 76

상부 요로에 있는 이물 및 결석의 경피적 제거술[1]

신 태 범 · 성 창 규 · 김 용 주

목적: 상부 요로에 위치한 이물 및 체외충격파 쇄석술을 이용하여 제거하기 어렵거나 결석 제거술 후 남아있는 결석에 대하여 경피적 제거술의 유용성 및 시술의 안정성에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 1996년 1월에서 2001년 5월까지 본원에서 상부 요로 이물 및 결석에 대하여 경피적 제거술을 시도한 20예를 대상으로 하였다. 이 중에서 이물은 11예로, 부러진 PCN 카테타 2예, 스텐트의 이동때문에 방광경을 이용한 역행적 제거가 어려운 요관 스텐트 8예, 요관 스텐트의 밀대에서 분리된 비투과성 금속성 표식자 1예였다. 결석은 9예로 방사선학적으로 측정된 결석의 크기는 장경 4 - 8 mm였으며, 신우 혹은 신배에 위치한 경우가 5예, 요관에 위치한 경우가 4예였다. 모든 예에서 경피적 신루 설치술을 시행한 후 내경 7 F에서 14 F의 피포를 삽입하여 방사선 투시 하에서 시술을 시행하였다. 이물 혹은 결석을 제거하기 위하여 결석 제거용 바스켓, 올가미, 집게 겸자, 풍선 카테타 등을 이용하였다.

결과: 1예를 제외한 전 예에서 상부 요로의 이물 혹은 결석을 제거 할 수 있었고 수술적 제거술은 필요하지 않았다. 시술 중 혹은 시술 후에 치료를 요하는 합병증은 발생하지 않았다.

결론: 상부 요로에 위치한 이물 및 작은 크기의 결석에 대한 경피적 제거술은 안전하며 유용한 치료법으로 생각된다.

최근 중재적 시술의 증가와 더불어 시술과 관련된 이물, 즉 혈관 내에서 제거되지 않은 카테타, 스텐트 및 코일 등의 제거에 올가미(snare), 집게겸자(grasping forceps) 등을 이용한 경피적 제거가 시도되고 있다. 혈관내의 이물질 제거에 이용된 방법이 비뇨기계, 소화기계, 호흡기계로 광범위하게 사용되고 있다 (1 - 3).

상부 요로의 중재적 시술과 관련된 이물 및 체외충격파 쇄석술의 적응증이 되지 않거나 비뇨기과에서 시행한 결석 제거술 후 남아있는 작은 크기의 요로 결석들은 경피적으로 제거하기가 쉽지 않다. 저자는 여러 중재적 시술에 사용된 이물 제거술을 이용하여 상부 요로 이물 및 결석의 경피적 제거술에 대한 임상적 경험과 시술의 유용성 및 안정성에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법

1996년 1월부터 2001년 5월까지 본원에서 상부 요로 이물 혹은 결석으로 경피적 제거술을 시도한 20명을 대상으로 하였다. 남자가 13명, 여자가 7명이었으며, 나이는 15세에서 68세(평균 54.4세)였다. 중재적 시술과 관련된 이물이 11예로, 요관 스텐트 8예, 부러진 신루 설치술(percutaneous nephrostomy, 이하 PCN) 카테타 2예, 요관스텐트 삽입술시 분리된 비투과성 금속성 표식자(radiopaque metallic marker) 1예 등이었다. 이 환자들의 기저 질환(underlying disease)은 신결석 4예, 위암의 요관 및 방광 침범 2예, 자궁경부암의 방광 침범 1예, 방광암 1예, 신우 요관 이행부의 협착 1예, 신결핵 1예, 척수 손상에 의한 신경인성 방광 1예였다. 요관 스텐트를 경피적으로 제거하게 된 이유는 요관 스텐트의 끝이 방광 내에 있지 않고 요관으로 이동한 예가 5예, 종양의 침윤 2예, 방광절제술 후 회장 우회로술(ileal conduit)을 시행하여 해부학적 접근이 불가능한 경우가 1예로, 방광경을 이용한 역행적 제거 또는 교체가 용이하지 않거나 실패하였기 때문이었다. 2예의 PCN 카테타는 부러진 끝이 트랙 혹은 신배 내에 위치하여 겸자 등으로 제거가 어려웠으며, 비투과성 금속성 표식자는 요관 스텐트 삽입술시 스텐트를 삽입하는 밀대(pusher) 끝에 있는 표식자가 떨어져 나온 것을 시술 중 발견한 경우였다.

신결석은 주로 경피적 신쇄석술 및 요관 내시경을 이용한 쇄석술을 시행한 후의 잔여 결석이었다. 기존의 PCN 트랙을 이

[1]경북대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 논문은 2001년 12월 5일 접수하여 2002년 4월 1일에 채택되었음.

용하여 제거가 가능한 경우가 6예, 결석 하방 부위의 협착을 동반하여 체외충격파 쇄석술의 적응증이 되지 않는 경우가 2예, 방광 절제술 후 회장 우회로술로 인한 해부학적 변화가 1예 이었다. 결석의 자연 배출이 어려울 것으로 보이는 환자를 대상으로 하였으며, 이물의 크기는 장경 4 - 8 mm 였다.

이물 제거에 앞서 PCN을 시행하였다. PCN은 환자를 복와위 상태에서 신장의 위치와 주변 장기와의 관계를 초음파로 확인한 후, 방사선 투시 유도 하에 21 - 게이지 세침으로 12번째 늑골 하방 그리고 후방 액와선과 척추 근방 근육사이에서 천자하였다. 신우 혹은 요관 병변에 대하여 순차적 시술이 필요한 경우는 후방 중간 소신배(posterior middle calyx)를 천자하여 시술을 용이하게 하였다. 소신배 천자 후 유도 철사를 삽입한 후 8 - 10 F 확장기로 트랙(tract)을 확장시킨 후 PCN 카테타를 삽입하였다. 요관 스텐트 등의 이물 제거 환자 중 PCN 시술과 관련된 출혈 및 요로 폐색에 의한 감염이 없는 10예의 환자에서는 PCN과 이물 또는 결석 제거를 동시에 시행하였으며, 6예에서는 PCN 후 일차적으로 비뇨기과적 결석 제거술 후에 잔여 결석에 대하여 제거술을 시행하였다. 4예에서는 감염 및 신우내의 혈종으로 PCN만 시행하고 소변이 맑아질 때까지 며칠 기다린 후 경피적 제거술을 시행하였다.

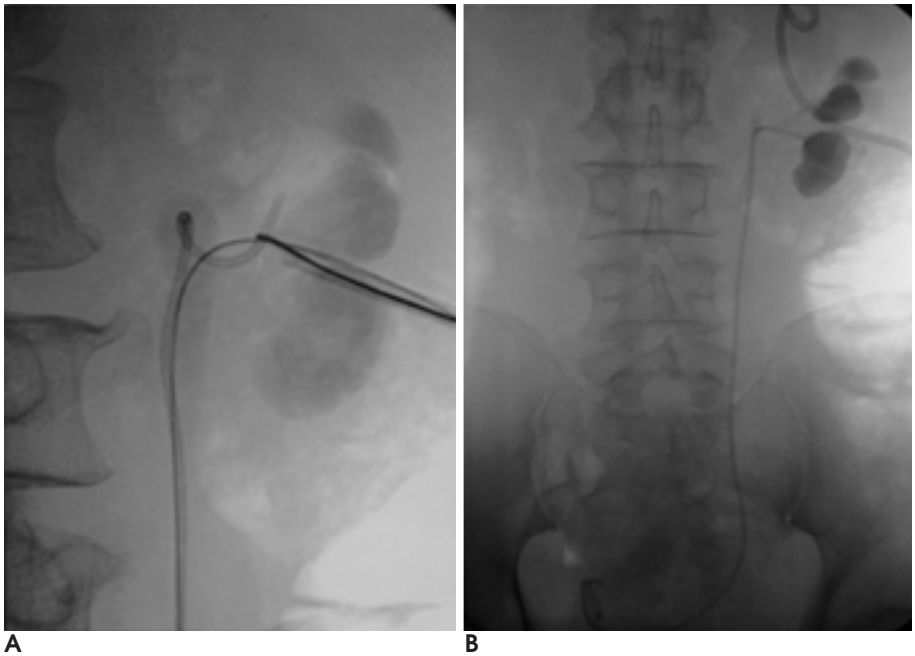
8예의 요관 스텐트 중 6예에서는 7 - 10 F 피포(sheath)를 통하여, 루프 지름 25 - 35 mm gooseneck 올가미(Amplatz gooseneck snare, Microvena, MN, U.S.A.)나 0.038 인치 유도 철사(Wire guide, Cook group company, Blooming - ton, U.S.A.)로 20 - 30 mm의 올가미를 만들어 스텐트를 제거하였다 (Fig. 1). 스텐트의 상단부가 상부의 신배까지 이동하여 스네어 루프로 스텐트를 잡을 수 없는 2예에서는 다음과 같은 기법을 사용하였다. 집게 겸자(grasping forceps)로 스텐트를 잡아서 제거하거나, 코브라 모양의 카테타로 스텐트 주위를 유도철사로 감은 후 유도철사 끝을 집게겸자로 잡아서 피포 밖으로 나오게 하여 루프를 형성한 후에 스텐트 제거를 시도하였다 (Fig. 2).

부러진 PCN 카테타 2예 중 1예는 gooseneck 올가미를 이용하여 제거하려 하였다. 그러나 올가미가 목표물에 도달하지

Table 1. Summary of Patients with Percutaneous Management of Upper Tract Foreign Bodies

No	Age/Sex	Underlying disease	Foreign body	Indication	Method
1	61/F	Cervical cancer	Double J internal stent	Bladder invasion	Snare
2	67/M	Gastric cancer, Ureter invasion	Radioopaque marker of stent		BalloonCoaxial
3	53/M	Neurogenic bladder, Spinal cord injury	PCN catheter fracture		Snare Coaxial
4	52/F	Renal TB Rt autonephrectomy	PCN catheter fracture		Snare
5	62/F	Renal stone	Double J internal stent	Upward migration	Snare Forcep
6	42/F	Ureteral stone	Double J internal stent	Upward migration	Forcep extraction
7	29/M	UPJ stricture	Double J internal stent	Upward migration	Snare
8	43/M	Bladder tumor Ureteral stricture	Double J internal stent	Ileal conduit state	Snare
9	68/M	Renal stone	Double J internal stent	Upward migration	Snare
10	66/M	Staghorn calculi	Double J internal stent	Upward migration	Snare
11	53/M	Gastric cancer. Bladder invasion	Double J internal stent	Bladder invasion	Snare

Note.-UPJ = Ureteropelvic junction, TB = Tuberculosis



A B

Fig. 1. Gastric cancer with ureters and bladder invasion in a 53-year-old man (Patient 11, Table 1)
A. The tip of a internal stent is encircled by a gooseneck snare and then extracted from the kidney.
B. Double J internal ureteral stent was inserted and PCN was done.

않아 유도철사를 부러진 카테타 내강을 통과시킨 후 스네어의 접근을 쉽게 하는 동축기법(coaxial technique), 즉 유도 철사를 따라 스네어를 넣어 부러진 카테타를 쉽게 잡을 수 있도록 하여 제거에 성공하였다. 다른 1예에서는 기존의 트랙을 통해 부러진 카테타로의 접근이 어려웠다. 이물이 있는 신배를 직접 천자하여 제거하려 하였으나 신배의 공간이 협소하여 올가미의 접근이 어려워 유도철사를 기존의 트랙에서 신우로 통과시키고 새로운 트랙에서 gooseneck 올가미로 유도철사의 자유로운 끝부분을 잡아서 C자 모양의 루프를 만들어 하방의 신배에서 이물로의 접근을 쉽게 하였다. 그러한 후에 하방의 신배로 10 F 피포를 삽입하여 gooseneck 올가미를 이용하여 부러진 카테타를 제거하였다 (Fig. 3). 요관의 금속성 표식자의 제거 시에도, 동축기법을 이용하여 목표물 내로 유도철사를 통과시킨 후 3 mm 풍선 카테타를 표식자내에서 팽창시킨 후 제거하였다 (Fig. 4).

경피적으로 제거를 시도한 상부 요로 결석은 크기에 따라 10 - 14 F의 피포를 이용하였다. 결석의 크기가 커서 피포내로 결석이 나오지 않은 경우에는 유도철사를 깊이 삽입한 후 결석을 피포와 바스켓 사이에 끼워 피포와 동시에 제거하였다. 요관 - 방광 접합부위 협착 및 결석에 의한 폐색 증상을 동반한 2예의 환자에서는 PCN 카테타를 설치하여 감압시켰다. 그런 후에 유도철사를 방광으로 통과시킨 후 10 F Nelaton 카테타를 요도를 통하여 방광으로 삽입하였다. 카테타를 통하여 gooseneck 올가미를 삽입하여 유도철사를 요도를 통하여 빼

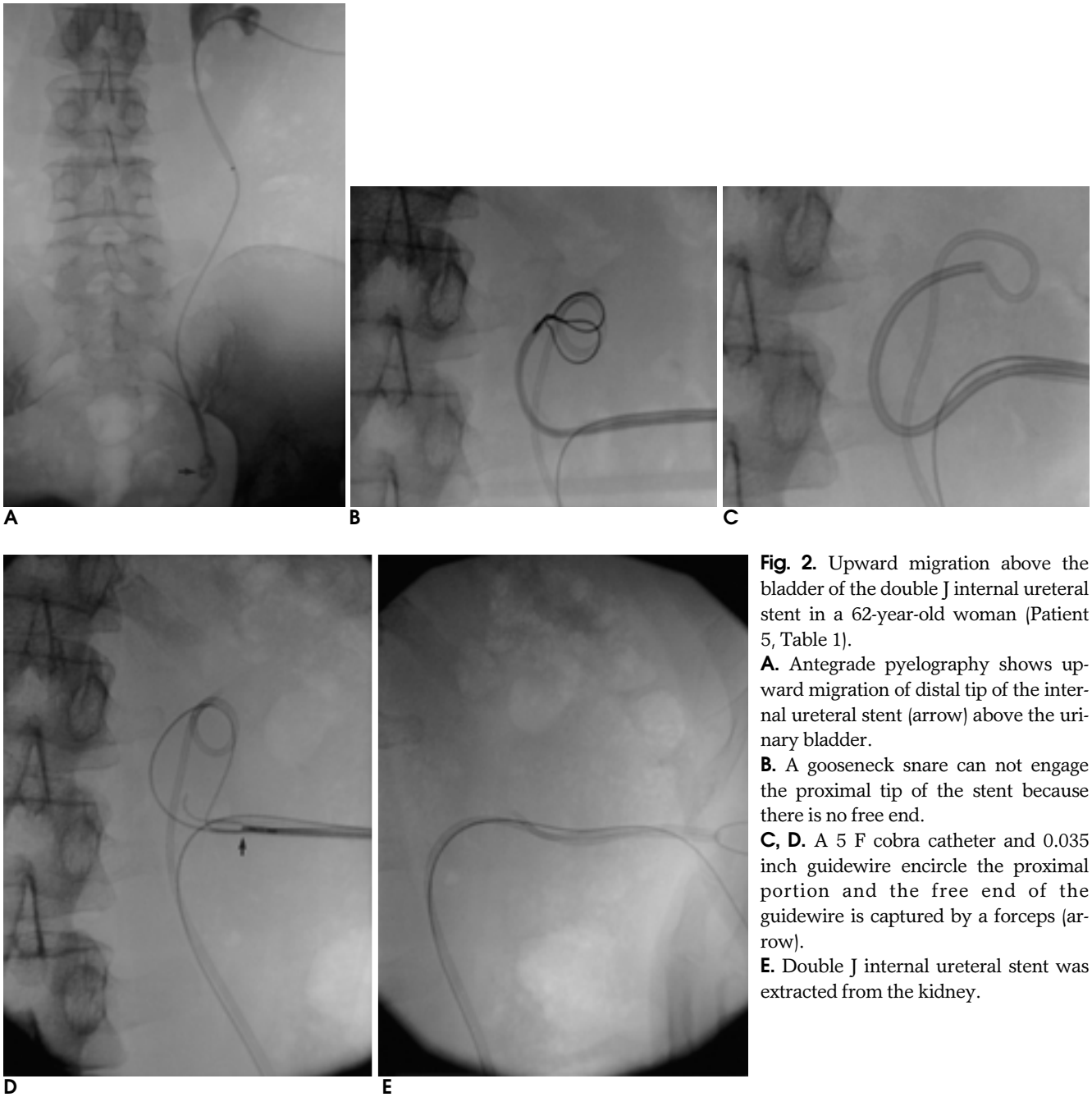


Fig. 2. Upward migration above the bladder of the double J internal ureteral stent in a 62-year-old woman (Patient 5, Table 1).
A. Antegrade pyelography shows upward migration of distal tip of the internal ureteral stent (arrow) above the urinary bladder.
B. A gooseneck snare can not engage the proximal tip of the stent because there is no free end.
C, D. A 5 F cobra catheter and 0.035 inch guidewire encircle the proximal portion and the free end of the guidewire is captured by a forceps (arrow).
E. Double J internal ureteral stent was extracted from the kidney.

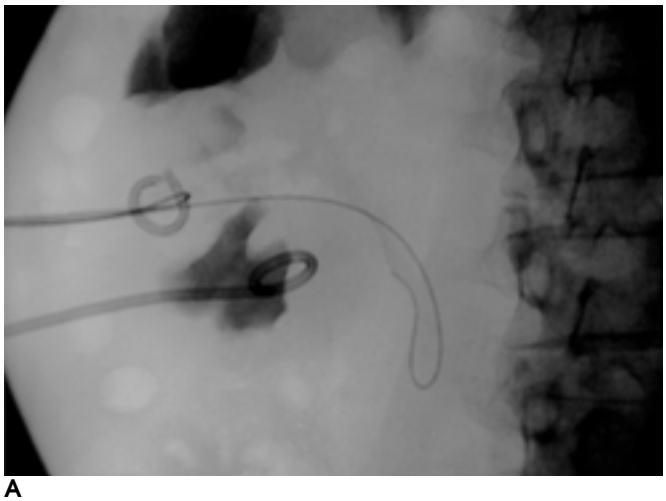
낸 후, 10 F 피포를 유도철사의 유도 하에 요관으로 삽입한 후 결석제거용 바스켓으로 결석을 제거하였다 (Fig. 5). 경피적으로 요관 스텐트를 제거한 환자에서는 새로운 요관 스텐트를 재삽입하였다. 소변의 배출과 트랙의 지혈을 위하여 8 - 12 F PCN 카테타를 다시 삽입하였다. 2 - 3일 후에 추적 검사를 시행하여 잔여물의 유무, 요로폐색, 조영제의 유출 등의 이상소견을 확인하여 카테타 제거 여부를 결정하였다. 대상과 시술의 적응증 및 방법은 Table 1과 2에서 요약하였다.

결 과

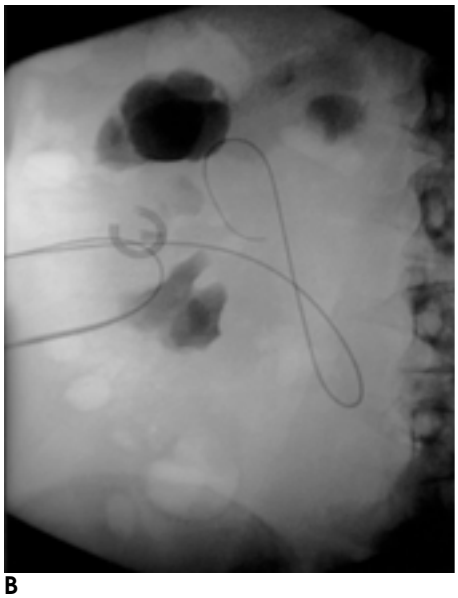
경피적 제거술을 시도한 20예 중 1예를 제외한 모든 예에서 성공적으로 이물 혹은 결석을 제거하였다. 1예에서는 결석이 피포 내에 들어오지 않아 바스켓에 포획된 결석을 피포와 동시에 제거하도록 시도하여 보았다. 그러나 시술 중에 결석을 신장 바깥의 트랙에서 놓쳤으며 결석 주위의 공간이 없어 결석을 제거하는데 실패하였다. 초음파로 결석이 신장 바깥의 연부조직에 위치하고 있는 것을 확인한 후 시술을 마쳤으며 1개월 후 추적검사에서 변화가 없음을 확인하였다. 전 예에서 시술과 관련된 주위 장기의 손상, 치료를 요하는 출혈, 조영제의 누출 등의 합병증은 없었다.

고 찰

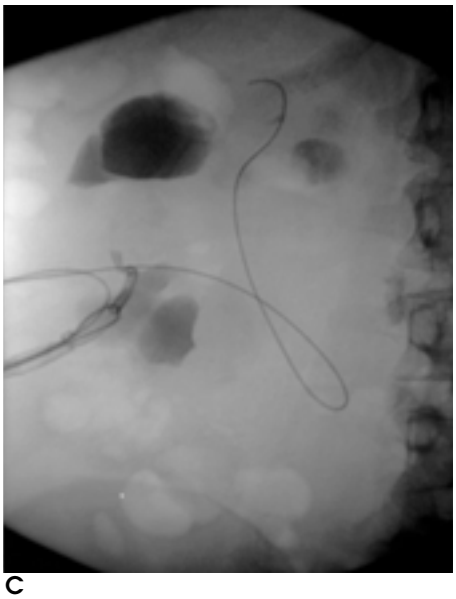
최근 혈관계의 유치 카테타(indwelling catheter)의 사용 및 중재적 시술의 증가로 시술과 관련된 체내의 이물, 즉 유도 철사, 부러진 카테타, 스텐트, 코일 등에 대한 경피적 제거술이 빈번하게 이루어지고 있다. 이러한 중재적 시술의 범위가 혈관계뿐만 아니라 간 담도계 및 비뇨기계 분야의 시술에도 널리 이용되고 있다 (1 - 3). 요로계에서는 요관 스텐트 혹은 PCN 카테타 삽입술과 관련된 이물이 대부분을 차지한다. 요관 스텐트는 합병증 즉 스텐트 폐쇄, 스텐트의 이동, 부러짐, 가피(encrustation) 혹은 석회화가 발생할 경우에 그 스텐트를 제거해야 한다 (4). 스텐트의 제거는 일차적으로 방광경을 이용한 역행적 제거 및 교체를 주로 이용한다. 스텐트의 하단부가 요관으로 상방 이동한 경우에도 요관 내시경을 이용하여 제거하기도 한다 (4 - 6). 그러나 스텐트로의 접근이 어렵거나 역행적 제거가 기술적으로 어려운 경우는 경피적 제거술을 시도한다. 경피적 제거술에는 방사선 투시 하에 올가미, 집게 겸자, 결석 제거용 바스켓을 이용하는 방법과 신장내시경을 이용하는 방법이 있다. 이 중 방사선 투시 하 제거술이 트랙의 크기가 작고, 덜 침습적이며 국소 마취로 시술이 가능하고 스텐트 제거 후에 8 - 10 F 카테타를 삽입할 수 있는 장점을 가지고 있다 (7). 이물질을 제거하는 기구로써 Troy 등(8)은 집게 겸자를 이용한 경험을 보고하였고 Yeung 등(7)은 집게 겸자 및 올가미를 이용하여 이물 제거를 시도한 경험을 보고하였다. 저자들은 주로 gooseneck 올가미를 이용하거나 0.038 인치 유도철사를 굽혀 자가형 올가미를 이용하였다. 올가미는 이물의



A



B



C

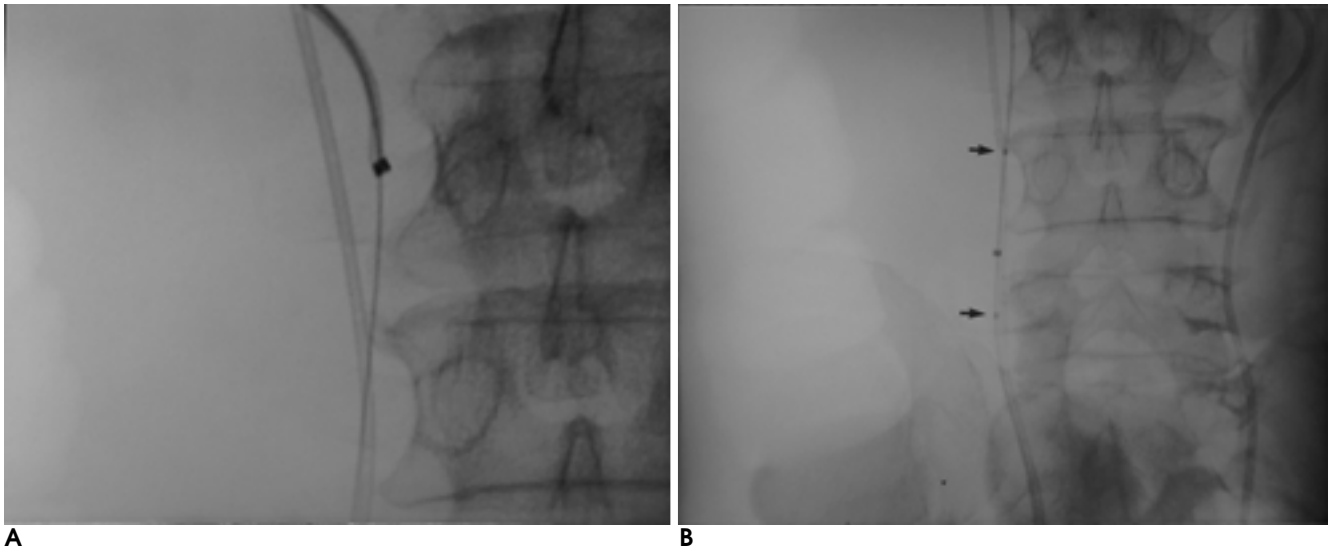
Fig. 3. A fragmented PCN catheter in a 52-year-old woman with renal tuberculosis (Patient 4, Table 1).
A. A foreign body containing calyx was punctured. Trial to extract the fragment by gooseneck snare was failed, because there was no free space.
B. A 0.035 inch guide wire was inserted to the renal pelvis from the previous PCN tract. The free end of the guidewire was captured by the gooseneck snare through the new PCN tract.
C. A 10 F sheath was inserted through previous PCN tract, under the guidance of C-looped guidewire. After then, the free end of the fragmented catheter was captured by a gooseneck snare through the sheath.

일부분을 걸 수 있어야 제거가 가능하며 이물의 일부를 걸 수 없는 경우는 집게 겸자를 이용할 수 있다. Savader 등(9)은 담도 폐쇄 환자에서 내시경을 이용하여 삽입한 스텐트의 경피적 제거에 대해 보고하였다. 그들은 스텐트의 유리된 끝부분이 없어 올가미로 이물을 잡을 수 없는 경우에 유도철사로 스텐트를 감아 십이지장으로 통과시키고 유도철사의 끝부분을 gooseneck 올가미로 잡아서 루프를 만들어 스텐트를 제거하였다. 저자들의 경우에도 스텐트의 끝이 상부의 신배까지 이동

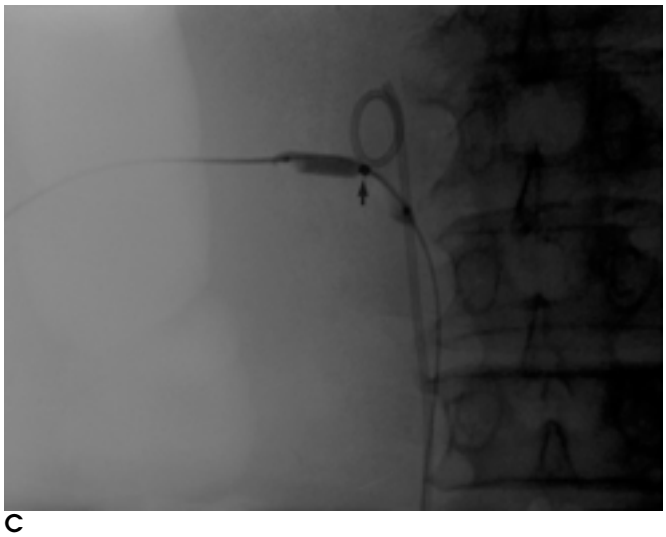
Table 2. Summary of Patients with Percutaneous Stone Removal

No	Age/ Sex	Underlying Disease	Previous Intervention	Location	Size (mm)	Method
1	62/M	Renal & ureteral stone	URS	Renal pelvis	3×4	Stone basket
2	15/F	Ureteral stone UVJ stricture		UVJ	2×4	Transurethral approach Stone basket
3	53/F	Ureteral stones UVJ stricture	URS	UVJ	2×4	Transurethral approach Stone basket
4	68/F	Renal TB Renal & ureteral stone	URS	Renal pelvis	6×8	Stone basket
5	59/M	Renal & Ureteral stone	URS	Renal pelvis	5×6	Stone basket
6	52/M	Staghorn calculi	PCNL	Mid ureter	8×6	Stone basket
7	56/M	Neurogenic bladder Ileal conduit Ureteral stone		Proximal ureter	8×8	Stone basket
8	66/M	Single kidney Renal stone		calyx	5×6	Stone basket
9	61/M	Staghorn calculi	PCNL	calyx	4×5	Stone basket

Note.-URS = Ureteroscopic removal of stone, UVJ = ureterovesicular junction, PCNL = Percutaneous nephrolithotomy



A **B**



C

Fig. 4. A radiopaque marker, separated from the pusher of internal ureteral stent, in a 67-year-old woman with ureteral invasion of gastric cancer (Patient 2, Table 1).
A. A 0.035 inch guidewire was passed through the central lumen of the radioopaque marker.
B. A 3 mm balloon catheter (arrow) was introduced over the guidewire and engaged in the lumen of the marker.
C. After inflating the balloon, the whole system was withdrawn simultaneously.

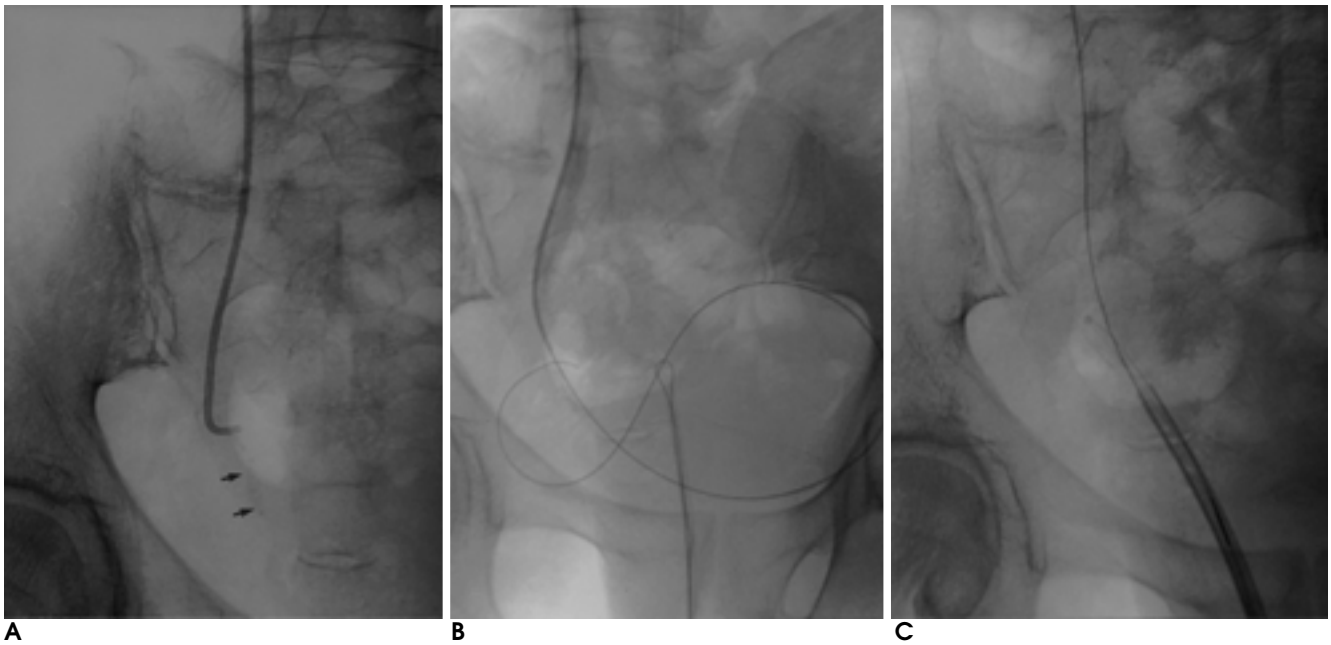


Fig. 5. Distal ureter stones with UVJ stricture in a 53-year-old woman (Patient 3, Table 2).
A. Plain radiograph shows elliptical stones (arrows) in the distal ureter.
B. After failure of antegrade stone removal, a guidewire was captured by a gooseneck snare through the transurethral approach.
C. After retrograde insertion of a 10 F sheath, the stone was captured by a stone basket.

하거나 스텐트와 신우 사이의 공간이 부족하여 스네어를 스텐트에 직접 걸 수 없는 경우에는, 트랙으로 후크 모양의 카테타를 삽입하여 유도철사로 스텐트 주위를 감아, 유도 철사의 끝을 집게 겸자 혹은 올가미로 잡아서 빼낸 후 루프를 만들어 스텐트 제거를 시도하였다. 부러진 PCN 카테타 제거시에 기존의 트랙에서 제거가 어려워 이중으로 트랙을 형성하여 이물로의 접근을 쉽게 하여 이물 제거에 성공하였다. Lang 등(10)은 녹각석이나 다발성 신결석의 제거를 위하여 다수의 경피적 접근경로를 이용하였으며, 위의 방법이 결석제거율을 향상시키며 신기능 손상등의 부작용의 증가와는 관련이 없는 것으로 보고하였다.

상부 요로 결석의 치료는 체외충격파쇄석술을 이용하는 방법과 경피적 신쇄석술이 있다. 경피적 신쇄석술은 방사선 투시하 혹은 신내시경 유도 하에 집게겸자, 바스켓을 이용한 제거법, 초음파 쇄석기 혹은 전기 수압 쇄석기를 이용한 분쇄법, 작은 결석이나 침전물의 제거에 이용되는 세척법을 결합하여 사용한다 (8). 경피적 신쇄석술의 적응증은 신결석 제거를 위한 수술의 과거력이 있는 환자에서 재발한 경우, 수술을 받을 수 없는 고위험군 환자, 수술 후 잔여결석이 있는 경우이다. 경피적 신쇄석술은 기존의 관혈적인 수술법에 비하여 짧은 시술 시간과 적은 합병증 및 낮은 이환율 등의 장점을 가지고 있다 (11, 12).

저자들은 결석의 크기가 작거나 요관 폐색 혹은 수술 후 변화 등에 의하여 결석의 자연 배출이 어려운 환자에서 기존의 경피적 신쇄석술 트랙 혹은 신루 설치술 트랙을 이용하여 국소마취 하에서 결석 제거를 시도하였다. 주로 결석 제거용 바스켓을 사용하였다. 그러나 신우, 신배 혹은 요관의 공간이 협소하여 바스켓을 이용한 제거가 어려울 경우는, 조영제가 희석된 생리식염수을 주입하여 공간을 확보한 후에 결석 제거를 시도하였다.

저자들은 요관-방광 접합부위 협착 및 결석에 의한 폐색 증상을 동반한 2예의 환자에서 요도를 통한 역행적인 방법으로 결석제거를 시도하였다. Baere 등(13)이 요관 스텐트의 교체시에 방사선 투시 하에서 0.018 인치 유도철사로 올가미를 만들어 스텐트를 교체한 방법 및 Yedlicka 등(14)이 gooseneck 올가미를 이용하여 요도를 통한 요관 스텐트의 제거 및 교체한 방법을 응용하였다. 2예 모두에서 성공적으로 결석을 제거할 수 있었다. 저자들의 경험으로 하부 요관의 협착을 동반한 결석 환자에서 요관 내시경 혹은 체외충격파 쇄석술을 이용한 결석 제거가 어려울 경우에 바스켓을 이용한 결석 제거술이 유용한 방법으로 생각된다.

결론적으로 저자들은 14 F 이하의 작은 지름의 피포를 통하여 경피적으로 또는 요도를 통한 역행적인 경로를 통하여 이물로의 접근을 시도하였다. 이물로의 접근이 어려운 경우에서는 접근이 용이한 신배를 천자 하거나 동축기법, 후크 모양의 카테타 등으로 접근을 용이하게 하였다. 그런 후에 자가형 혹은 goose neck 올가미, 집게겸자, 결석제거용 바스켓 등을 이용하여 이물 제거에 성공하였다. 이러한 시술은 비뇨기계 중재적 시술과 관련된 이물 제거 및 경피적 신쇄석술 후 잔여결석 등에 안전하게 사용될 수 있는 시술법으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Rubinstein ZJ, Morag B, Itzchak Y. Percutaneous removal of intravascular foreign bodies. *Radiology* 1990;176:535-538
2. Uflacker R, Lima S, Melichar AC. Intravascular foreign bodies: Percutaneous retrieval. *Radiology* 1986;160:731-735
3. Selby JB, Tegtmeyer CJ, Bittner GM. Experience with new retrieval foreceps for foreign body removal in the vascular, urinary and biliary systems. *Radiology* 1990;176:535-538
4. Leroy AJ, Williams HJ, Segura JW, Patterson DE, Benson RC. Indwelling ureteral stents: Percutaneous management of complications. *Radiology* 1986;158:219-222
5. Niendorf DC. Kamhi B. Retrieval of indwelling ureteral stent utilizing Fogarty catheter. *Urology* 1975;6:622-623
6. Pocock RD, Stower MJ, Ferro MA, Smith PJ, Gingell JC. Double J stents: A review of 100 patients. *BR J Urol* 1986;58;629-633
7. Yeung EY, Carmody E, Thurston W, Ho CS. Percutaneous fluoroscopically guided removal of dysfunctioning ureteral stents. *Radiology* 1994;190:145-148
8. Troy RB, Streem SB, Zelch MG. Percutaneous management of upper tract foreign bodies. *J Endourol* 1994;8:43-47
9. Savader SJ, Brodkin J, Osterman FA Jr. In situ formation of a loop snare for retrieval of a foreign body without free end. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1996;19:298-301
10. Lang EK, Glorioso LW. Multiple percutaneous access routes to multiple calculi, calculi in caliceal diverticula, and staghorn calculi. *Radiology* 1986;158:211-214
11. Castaneda-Zuniga WR, Clayman R, Smith A, Rusnak B, Herrera M, Amplatz K. Nephrostolithotomy: Percutaneous techniques for urinary calculus removal. *AJR Am J Roentgenol* 1982;139:721-726
12. Snyder JA, Smith AD. Staghorn calculi: Percutaneous extraction versus anatrophic nephrolithotomy. *J Urol* 1986;136:351-354
13. Baere TD, Denys A, Pappas P, Chalier E, Roche A. Ureteral stents: Exchange under fluoroscopic control as an effective alternative to cystoscopy. *Radiology* 1994;190:887-889
14. Yedlicka JW Jr, Carlson JE, Hunter DW, Castaneda-Zuniga WR, Amplatz K. Nitinol goose neck snare for removal of foreign bodies: Experimental study and clinical evaluation. *Radiology* 1991;178: 691-693

J Korean Radiol Soc 2002;47:69 - 76

Percutaneous Retrieval of Upper Urinary Tract Foreign Bodies and Calculi[1]

Tae Beom Shin, M.D., Chang Kyu Seong, M.D., Yong Joo Kim, M.D.

[1]*Department of Diagnostic Radiology, Kyungpook National University School of Medicine*

Purpose: To determine, when extracorporeal shockwave lithotripsy is contraindicated, the usefulness and safety of percutaneous management in the removal from the upper urinary tract of foreign bodies and calculi, or small remnants of these, retained affer percutaneous nephrolithotomy.

Materials and Methods: Between January 1996 and May 2001, we attempted to retrieve foreign bodies or calculi from the upper urinary tract of 20 patients, using various percutaneous techniques. There were eleven foreign bodies, namely fragmented nephrostomy catheters ($n=2$), migrated ureteric stents inaccessible to retrograde ureteroscopic management ($n=8$), and one metallic radiopaque marker which was separated from the pusher of the internal ureteral stent. Nine urinary tract calculi were present. These ranged in radiographically measured size from 4 to 8 mm in their largest diameter, and were found in the renal pelvis or calyx ($n=5$) and ureter ($n=4$). After percutaneous nephrostomy, all procedures involved the use of a 7-F to 14-F sheath, inserted under fluoroscopic guidance. Devices used for the retrieval of these objects include a stone basket retriever, loop snare, grasping forceps, and balloon catheter.

Results: In all cases except one, it was possible to retrieve calculi or other items from the upper urinary tract. No surgical procedure was required and no significant complications were encountered in any of the cases during or after the procedures.

Conclusion: The percutaneous technique can be useful and safe in the management of foreign bodies or calculi present in the upper urinary tract.

Index words : Kidney, interventional procedure
Kidney, percutaneous procedure
Ureter, interventional procedure
Ureter, calculi
Foreign bodies

Address reprint requests to : Chang Kyu Seong, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Kyungpook National University School of Medicine, 52 Sam Duk-dong 2Ga, Chung-gu, Daegu 700-721, Korea.
Tel. 82-53-420-5390 Fax. 82-53-422-2677 E-mail: sck@knu.ac.kr