대한영상의학회지 2008;58:229 - 236

내시경적으로 제거가 어려운 쓸개관돌의 피부경유간통한 쇄석술[1]

김 시 형·손 철 호·김 영 환

목적: 내시경적으로 제거가 어려운 쓸개관돌의 피부경유간통한 제거술의 유용성을 알아보고자 한다.

대상과 방법: 쓸개관돌 환자 중 굳게 박혀 있거나, 15 mm 이상이거나, 간 내에 있거나, 쓸개관돌과 쓸개관의 직경의 비율이 1보다 큰 경우와 같이 내시경에 의한 쓸개관돌 제거가 쉽지않은 환자 88명을 대상으로 하였다. 피부경유간통한 쓸개관배액술 경로를 통해 12 Fr 피포 카테터를 삽입한 후 쓸개돌 바구니와 0.035 ” 유도철사로 만든 올가미 방법을 이용하여 쓸개관돌을 포획, 분쇄 후 피포카테터 바깥으로 제거하였다. 기술적, 임상적 성공률 및 시술과 연관된 부작용을 분석하였다.

결과: 88명 중 79예에서 쓸개관돌을 완전히 제거하여 89.8%의 기술적 성공을 보였다. 완전 제거에 실패한 9예 중 5예에서 잔류 돌이 말단부 간 내 쓸개관에 보였으나 시술 후 증상이 소실되어 배액 카테터를 제거할 수 있어 84예(95.5%)에 대하여 임상적 성공을 얻었다. 1예의 패혈증을 제외하고 시술과 연관된 심각한 부작용은 없었다.

결론: 피부경유간통한 쓸개관배액술 경로를 통하여 쓸개돌 바구니와 유도철사로 만든 올가미 방법을 이용한 쓸개관돌 제거술은 안전하고 효과적이며 내시경적 시술로 제거하기 어려운 쓸개관돌의 일차적인 치료법으로 사용될 수 있다.

쓸개관돌은 쓸개돌을 가진 환자의 약 7 - 12%에서 보이며, 산통(Billiary Colic), 쓸개관염(Cholangitis), 폐쇄성 황달 및 패혈증과 같은 다양한 임상 증상과 연관될 수 있다(1, 2). 치료는 괄약근절개술 및 확장술과 같은 내시경적 경로를 통한 쓸개관돌 제거가 일차적인 방법으로 사용되며 절개술과 확장술 간에 제거율에는 차이가 거의 없다(3 - 9). 그러나 직경이 15 mm 이상이거나, 굳게 박혀 있거나(Impacted stone), 간 내 쓸개관에 위치하거나, 쓸개관돌과 쓸개관의 직경의 비율이 1보다 큰 경우 내시경적 경로에 의한 시술들이 실패할 가능성이 크다(6, 10 - 17). 내시경에 의한 쓸개관돌 제거술에 비하여 피부경유간통한 쓸개관 배액술(Percutaneous transhepatic biliary drainage, 이하 PTBD)경로를 이용한 제거술은 풍선 괄약근확장술 후 수압 혹은 폐쇄용 풍선카테터(Occlusion balloon catheter)를 이용하여 샘창자(Duodenum)로 밀어내는 방법과 쓸개돌 바구니를 이용하여 제거하는 방법 등이 보고 되고 있으나 내시경적 제거가 어려운 쓸개관돌의 제거술에 대한 결과 보고는 많지 않다(18 - 20). 이에 저자들은 내시경적 경로에 의한 쓸개관돌 제거가 쉽지 않는 환자를 대상으로 먼저 쓸개관 폐쇄의 증상 완화를 위해 PTBD를 시행했고, 12 Fr, 8.5 Fr 쓸개돌 바구니와 0.035 ” 유도철사로 올가미(Guide - wire snare technique)를 만들어 돌을 포획, 분쇄 후 12 - F 피포 카테터 밖으로 제거하였으며, 이에 대한 유용성과 안전성을 보고하고자 한다.

[1]계명대학교 의과대학 동산의료원 영상의학과학교실
이 논문은 2007년 12월 31일 접수하여 2008년 2월 13일에 채택되었음.

대상과 방법

2003년 1월부터 2007년 8월까지 PTBD 경로를 통해 쓸개관돌 제거술을 시행 받은 280명의 환자 중 돌의 직경이 15 mm 이상이거나, 굳게 박혀 있거나, 간 내 쓸개관에 있거나, 쓸개관돌과 쓸개관 직경의 비율이 1보다 큰 경우와 같이 내시경적 경로에 의한 제거가 쉽지않는 환자 88명을 대상으로 하였다. 남자는 52예, 여자는 36예였고, 평균 연령은 65세(29 - 93세)였다. 88예에서 총 167건의 시술을 하였으며, 환자당 평균 1.9회(1 - 6회)의 쓸개관돌 제거술을 시행했다. 2회 이상의 시술을 시행한 경우는 42예였다. 돌의 위치는 간 외 쓸개관에만 있었던 경우 51예, 간 내 쓸개관에만이 19예, 간 내, 외동시에

있었던 경우가 18예였다. 간 내 쓸개관돌의 위치는 우측 13예, 좌측 12예, 좌우측 모두에 있었던 경우가 12예였다. CT와 쓸개관조영술에서 1개의 쓸개관돌을 가진 환자는 26예, 나머지 대부분은 2개 이상의 다발성이었으며, 쓸개관돌의 직경은 평균 15 mm이고, 본 시술에서 제거한 가장 큰 직경은 40 mm 이었다.

시술 전 전 처치로 Fentanyl(한림제약, 서울, 한국) 10 ug과 Midazolam(부광제약, 서울, 한국) 2 cc를 모든 환자에게 사용하였다. PTBD는 2% Lidocain HCI(광명약품, 서울, 한국) 국소마취제 5 - 10 cc를 피부에 주사한 후 투시 하에 21 - G Chiba needle(Solco Intermed, 서울, 한국) 로 천자하며 쓸개관돌에 비교적 접근하기 쉬운 각도에 있는 쓸개관을 선택한 후 PTBD를 시행하였다. PTBD 경로로 우측 쓸개관을 선택한 경우가 59예, 좌측 쓸개관을 선택한 경우가 14예, 쓸개관돌이 우측 쓸개관의 앞, 뒤 분지에 다발성으로 분포되어 한쪽으로만 접근이 어려워 좌우측을 동시에 시행한 경우가 15예였다. 쓸개관돌 제거술은 대부분 환자에서 쓸개관염이 동반되어 있어 증상이 사라진 2 - 3일 후 시행하였다. 쓸개관돌의 위치와 크기를 확인한 후 12 Fr 피포 카테터를 삽입한 다음 간 쓸개관 경로를 확보하였다. 12 Fr(24 cm sheath, 22 mm diameter, 4, 5 cm length) 쓸개돌 바구니(Wittich nitinol stone basket, Cook, Bloomington, IN)를 대부분 사용했으며, 직경이 15 mm 이상으로 12Fr 쓸개돌 바구니로 포획이 어려웠던 42예에서는 8.5 Fr (50 cm sheath, 18 mm diameter, 2,5 cm length) 바구니를 이용하였다. 감입되거나, 직경이 30 mm 이상인 25예에서는 8.5Fr 바구니로도 쓸개관돌이 포획되지 않아 0.035 ” 유도철사(TFE coated curved amplatz extra - stiff wire, Cook, Bloomington, IN)로 올가미를 만들어 포획한 뒤 피포카테터의 말단부로 당겨서 분쇄한 후 쓸개돌 바구니로 쓸개관돌을 제거하였다. 좌우측 동시에 PTBD를 시행한 15예 가운데 12예에서

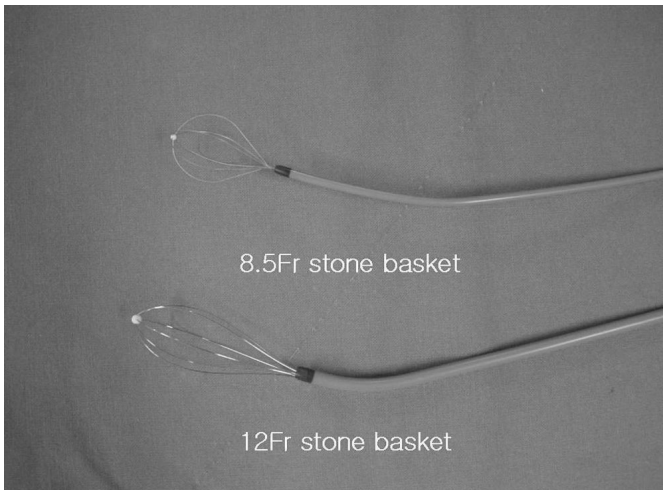
Fig. 1. 68-year-old-man with cholecystectomy and common bile duct stone.
A. Cholangiogram shows a free-floating stone in the common bile duct.
B. The stone is captured and pulled at the tip of sheath catheter by using 12 Fr stone basket.
C. Cholangiogram obtained after 3 days shows complete clearance of stone.

는 좌측 간 내 쓸개관을 경로로 우측 쓸개관돌을, 우측을 경로로 좌측 쓸개관돌을 동시에 제거하는 방식을 사용하였고, 3예에서 우측 앞, 뒤 분지의 다발성 쓸개관돌을 각각 좌우측 경로로 쓸개돌 바구니를 삽입하여 제거하였다. 또한 좌우측 간 내 쓸개관에 협착이 있어 쓸개돌 바구니와 유도철사로 만든 올가미가 통과하지 않는 9예에서는 직경 8 mm, 길이 4 cm 풍선 카테터(Ultra - thin, Boston scientifics, Galaway, Ireland)로 8기압까지 올려 쓸개관을 확장한 후 쓸개관돌을 제거하였고, 시술 중 심한 상복부 통증은 있었으나, 시술 후 심각한 부작용은 없었다. 1회당 평균 시술 시간은 시술자에게 노출되는 방사선량과 환자의 인내를 고려하여 1시간 내외로 하였다. 모든 환자에서 시술 2일째 혈중 백혈구, 빌리루빈(Billirubin), 아밀라아제(Amylase)수치를 확인하였으며, 쓸개관돌을 제거 후 8.5 Fr 배액카테터(Dawson - Mueller drainage catheter, Cook, Bloomington, IN)를 쓸개관내에 삽입하고, 2 - 3일 후 쓸개관조영술(Cholangiogram)을 얻었고 잔류 쓸개관돌이 남아 있으면 반복 시술을 하였다. 시술 5 - 7일 후 잔류 쓸개관돌이 없고 샘창자내로 조영제가 문제없이 통과하면 배액 카테터를 제거하였다.

시술의 성공은 몇 번의 쇄석술 시행과는 상관없이 마지막 추적 쓸개관조영술에서 잔류 쓸개관돌이 없으면 기술적 성공이라 정의하였다. 추적 쓸개관조영술에서 미세한 잔류 쓸개관돌이 말단부 간 내 쓸개관에서 관찰되었으나 기존의 PTBD경로를 통해 잔류 쓸개관돌이 있는 간 내 쓸개관으로 피포카테터의 접근이 어려워 제거를 하지 못한 환자들에서 시술 후 증상의 소실이 있고 재발 소견 없어 배액 카테터를 제거할 수 있었던 경우를 임상적 성공이라 정의하였다. 기술적 성공률, 임상적 성공률 및 시술과 연관된 부작용을 함께 분석하였다.

결 과

총 88예의 환자 중 79예에서 돌이 완전히 제거되어 전체적인 기술적 성공률은 89.8%(79/88)이었으며, 쓸개관돌의 완전 제거에 실패한 9예의 환자 중 5예에서 작은 쓸개관돌이 일부 말단부 간 내 쓸개관에 남아 있었지만 증상을 보이지 않아 배액 카테터를 성공적으로 제거하여 95.5%(84/88)의 임상적 성공률을 보였다. 완전 제거에 실패한 나머지 4예 중 간 외 쓸개관돌이 너무 딱딱해서 분쇄할 수 없었던 경우가 1예였고, 4 cm



A

B

C

Fig. 2. Phantom-graphics of comparison with 12 Fr and 8.5 Fr stone baskets.
A. The photograph of 8.5 Fr stone basket shows globular shape because it's length is shorter than 12 Fr.
B, C. Pushing the basket into narrow blind space, the interval of 8.5 Fr stone basket wires became wider than 12 Fr. As the basket is crushed, it could capture the impacted stone

크기의 큰 간 외 쓸개관돌이 1예, 1차 시술 후 패혈증으로 사망한 경우 1예, 시술 중 다른 병원으로 이송된 환자가 1예 있었다. 4예 중 2예에서는 수술적 방법으로 쓸개관돌을 성공적으로 제거하였다. 처음 PTBD 후 쓸개관돌을 완전히 제거하기까지 평균 입원 기간은 7.5일이었다. 추적 기간 중 11예(13.1%)에서 재발이 있었으며, 재발 기간은 6 - 26개월(평균 10개월)이였다. 재발한 환자 중 7예는 간 내, 외 쓸개관에 다발성으로 있어서 PTBD 경로로 제거했으며, 나머지 4예는 간 외 쓸개관에 있어서 내시경적 방법으로 제거하였다. 모든 환자에게 시술 후 2일째 시행한 백혈구, 빌리루빈, 아밀라제 수치는 정상 범위였고, 시술 후 대부분 환자에게 생긴 상복부 동통과 삽입된 배액 카테터를 통한 소량의 혈쓸개즙(Hemobilia)은 3일내에 보존적 치료로 모두 사라졌다. 다른 동반된 질환을 앓은 고령인 1예에서 시술 후 패혈증으로 사망한 것을 제외하고는 시술과 연관된 심각한 부작용은 없었다.

고 찰

우리나라의 간 내, 외 쓸개관돌은 주로 농촌 지역의 고령 환자에게 발생하며 특히 쓸개돌과 동반되는 경우가 많고, 만성 재발성 쓸개관염과 동반될 때는 간 내 쓸개관돌이 보이는 빈도가 높아서 수술적 및 비수술적 방법을 포함해 다양한 방법들이 쓸

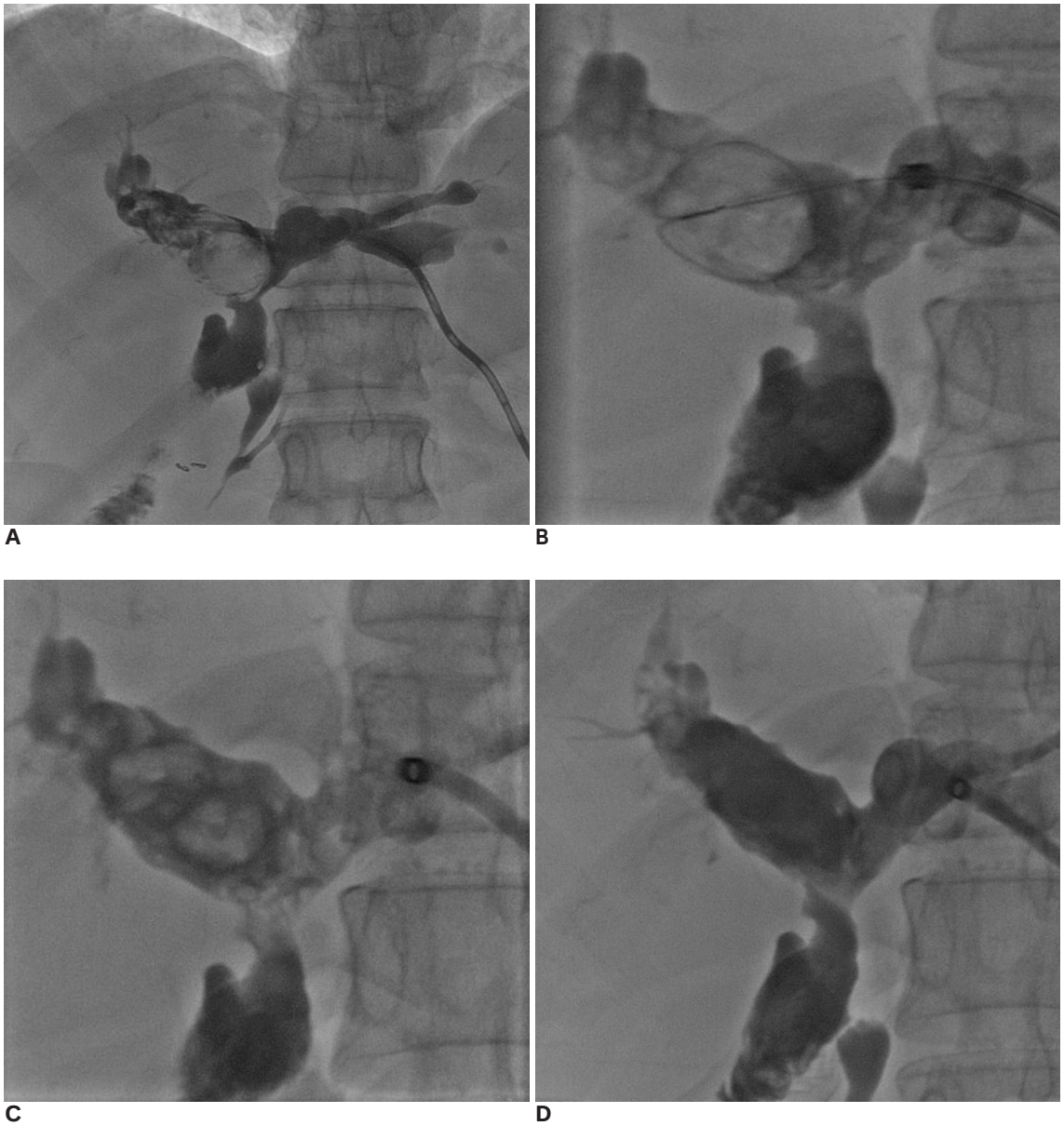


Fig. 3. 38-year-old-woman with choledochoenterostomy and right intrahepatic duct stone.
A. Cholangiogram shows a large impacted stone (diameter > 15 mm) in the right main hepatic duct.
B . The stone is captured by using 8.5 Fr stone basket.
C, D. The fragmented stones in right intrahepatic duct are noted. The fragmented stones are completely extracted by using 12 Fr stone basket.

개관돌을 제거하기 위해 사용되고 있다(1, 2). 내시경적 경로를 통한 쓸개관돌 제거는 1974년 괄약근절개술이 처음 소개된 이후 낮은 사망률과 유병률로 약 80% 이상의 환자에서 성공적으로 제거할 수 있었으며, 15 mm 미만의 작은 쓸개관돌은 기계적 쇄석술 없이 간단하게 뽑아낼 수 있다(3 - 6). 또 다른 내시경적 경로를 이용하는 방법으로 1983년 Staritz 등(7)이 유두부 풍선확장술을 보고했으며 그 이후 많은 문헌에서 두 방법에 대한 연구가 있었으나, 쓸개관돌 제거율에는 거의 차이가 없다(7 - 9). 괄약근절개술 후 기계적 분쇄로 쓸개관돌을 제거하는 방법은 1982년에 소개되었고, 괄약근절개술만으로 제거가 어려운 경우에 사용되며 성공률은 60 - 94%로 다양하다(10 - 13). 그러나 Lee 등(10)의 보고에 의하면 쓸개관돌의 직경이 30 mm 이상일 때 성공률이 55%, 굳게 박혀 있을 때 24%, 쓸개관돌과 쓸개관 직경의 비율이 1보다 클 때 50%로 낮았다. 내시경적 방법으로 제거가 어려운 큰 직경의 간 내, 외 쓸개관돌은 수술적 방법으로 치료를 하였으나 근래에는 쓸개관경(Choledochoscopy)을 통한 기계적 분쇄술이 많이 이용되고 있다. 그러나 간 실질을 통하여 16 Fr 이상의 큰 경로가 필요하며, 경로 형성과 확장에 시간이 오래 걸리며 출혈의 빈도가 높고, 해부학적 변이가 있는 경우 슬개관돌이 존재하는 쓸개관으로 접근이 어려운 경우도 있다(14 - 16). 그 외 내시경적 시술로 분쇄하기 어려울 때 전기수압 쇄석술(Electrohydraulic Lithotripsy), 체외충격파 쇄석술(Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy), 레이저 쇄석술(Laser Lithotripsy)등을 이용할 수 있으나 이 기구들을 사용하면 시술 시간이 길어지고 치료 비용도 상승한다(17). 또한, 내시경적 방법에 의한 쓸개관돌 제거는 높은 성공률을 보이나 고령, 다른 동반된 질환이 있거나, 팽대부 게실과 같은 해부학적 변이 및 위절제술(Billroth II) 또는 온쓸개관 - 작은창자 문합술(Choledochoenterostomy)을 시행받거나 혹은 내시경 시술에 대한 공포가 있는 경우 시술이 불가능하여 쓸개즙 배액과 동시에 쓸개관돌을 제거하는 방법으로 PTBD 경로를 이용한 피부경유간통한 쓸개관돌 제거술이 이용된다(14). 내시경적 시술의 단점을 보완하면서 효과적인 방법으로 PTBD 경로를 통한 풍선 괄약근확장술 후 수압 혹은 폐쇄용 풍선 카테터로 쓸개관돌에 압력을 가해 샘창자로 배출시키는 방법이 있으며, 주로 직경이 작은 쓸개관돌이 간 외 쓸개관에 있을 때 사용된다 (18 - 20). 본 시술은 여러 문헌에서 보고된 내시경적 방법으로 실패될 가능성이 큰 변수인 (7 - 13, 21 - 25), 쓸개관돌의 직경이 15 mm 이상, 쓸개관에 굳게 박혀 있거나, 간 내 쓸개관에 있거나, 쓸개관돌과 쓸개관 직경의 비율이 1보다 큰 환자에 대해 PTBD 경로를 통한 12 Fr, 8.5 Fr 쓸개관 바구니와 0.035 ”유도철사로 올가미를 만들어 쓸개관돌을 포획 및 분쇄 후 12Fr 바구니로 성공적으로 제거하였다. 본원에서 간 내, 외 쓸개관돌을 제거할 때 주로 12 Fr와 8.5 Fr 두 종류의 쓸개관 바구니를 사용하였다. 12 Fr 바구니는 피포 부분을 손잡이만 남기고 벗겨 낸 후 바구니의 접합 부분을 분리하면 0.035 ”유도철사와 직경이 같아져 12 Fr 피포 카테터내에서 자유로운 조절이 가능하며 감입되지 않은 작은 직경의 쓸개관돌을 포획, 분쇄 및 제거에 이용된다(Fig. 1). 8.5 Fr는 12 Fr에 비해 직경은 약간 작지만 길이는 많이 줄어들어 있어 탄력성이 있으며, 철사 망 사이의 간격이 훨씬 더 넓다. 또한 좁은 공간에서는 철사 망 사이의 간격이 좁아지는 것은 비슷하지만 바구니를 밀었을 때 찌그러지면서 탄력성에 의해 철사 망 사이의 간격이 12 Fr에 비해 상당히 더 벌어지는 것을 볼 수 있다(Fig. 2). 따라서 쓸개관돌의 직경이 크거나 감입된 경우 12 Fr에 비해 8.5 Fr가 포획, 분쇄에 더 용이하다(Fig. 3). 8.5 Fr 쓸개관 바구니로도 제거가 어려운 경우에는 0.035 ”유도철사를 이용하여 올가미를 만들어 슬개관돌을 포획, 분쇄하는 방법이 있다. 중간 부분을 접어서 12 Fr 피포 카테터 안으로 두 가닥을 동시에 밀어 넣으면 올가미 형태의 고리 모양이 나오고, 이 상태에서 한 가닥은 밀고 다른 한 가닥은 고정하거나 약간 당기면 원하는 모양의 고리를 만들어 쓸개관돌을 포획 후 피포카테타 말단부로 당기면 분쇄된다(Fig. 4). 바구니 직경보다 크며 굳게 박혀 있는 형태는 포획이 어려우며 유도철사로 올가미를 만들어 포획, 분쇄하는 방법이 매우 유용하다(Fig. 5). 전체적인 기술적 성공률은 시술 횟수와 관계없이 총 88예의 환자 중 79예에서 쓸개관돌을 완전히 제거하여 89.8%(79/88)이었으며, 일부 작은 쓸개관돌이 남아 있어도 증상을 나타내지 않는 경우가 5예로 임상적 성공률은 95.5%(84/88)였다. 본 연구의 쓸개관돌 제거율은 내시경 및 PTBD 경로를 통한 수압 혹은 풍선카테타 방법 등에 비해 치료 성적이 훨씬 높았다. 본 시술에서 저자들은 쓸개관돌에 비교적 접근하기 쉬운 각도에 있는 쓸개관을 PTBD 경로로 이용하였으며 직경이 크거나, 굳게 박혀 있거나, 다발성으로 간 내, 외 쓸개관에 있는 경우 쓸개관 바구니와 유도철사로 만든 올가미를 이용하여 쉽게 제거할 수 있었다. 또한, 간 내 쓸개관 협착을 동반한 경우 풍선 카테터로 확장시킨 다음 제거했으며, 2 - 3개의 PTBD 경로를 이용하여 좌우측 간내 쓸개관에 다발성으로 있는 쓸개관돌을 동시에 제거할 수 있었다. 직경이 크거나 다발성으로 간 내, 외 쓸개관에 많이 있으면 한 번에 많은 시간 시술을 할 수 없으므로 몇 번

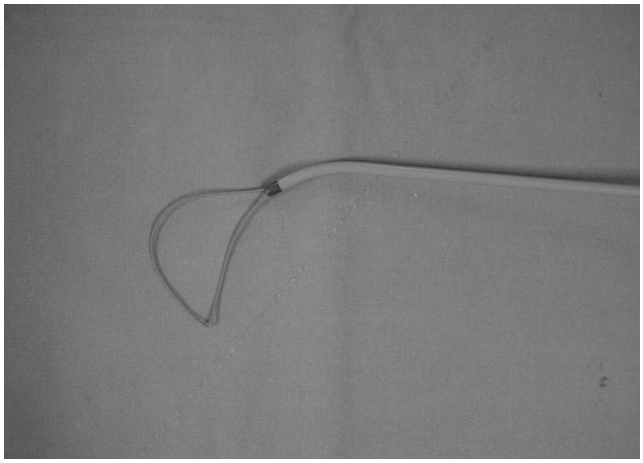


Fig. 4. Phantom-graphics of 0.035 ”TFE coated curved amplatz extra-stiff wire snare technique. The folded 0.035 ”guide wire is inserted into sheath catheter. When one pile is pulled, and then the other is fixed or pushed simutaneously, a various sized loop snare is made.

Fig. 5. 89-year-old-woman with a large impacted stone in distal common bile duct.
A, B. The stone is captured and fragmented using guide wire snare technique.
C. Follow up cholangioram shows no demonstrable residual stone in the CBD.

의 추가적인 시술부분은 시술 중 상이 필요했고, 간 외 쓸개관에만 있을 경우 1차 시도 제거율이 높았다. 환자 대복부에 심한 통증을 호소했으며 진통제와 같은 대증 요법으로 조절이 가능했고, 시술 후 쓸개즙 배액을 위해 삽입된 카테터를 통해 혈쓸개즙이 소량 나왔으나 3일 내에 모두 사라졌다. 패혈증으로 사망한 1예를 제외하고는 위장관 출혈, 쓸개관 천공 및 급성 췌장염과 같은 심각한 부작용은 없었다. 특히 괄약근 확장술을 이용한 시술은 췌장염 발생이 5 - 14%의 빈도를 보이지만(21 - 23), 본원에서의 피부경유간통한 쇄석술은 발생하지 않았다. 풍선 괄약근확장술은 췌장관의 손상 확률이 높으며, 괄약근절개술은 출혈 및 역류에 의한 염증 재발의 빈도가 높아 젊은 환자에게 시술하지 않는 것이 좋다(21 - 25). 결론적으로 PTBD 경로를 통하여 12 Fr, 8.5 Fr 쓸개돌 바구니와 0.035 ” 유도철사로 만든 올가미 방법을 이용하여 내시경적 시술에 제한적인 쓸개관돌을 가진 환자에게 사용했으며, 본 시술은 적절한 배액으로 쓸개관염을 치료하는 동시에 간 내, 외 쓸개관에 다발성으로 분포된 쓸개관돌의 제거에 안전하고 유용하며 좋은 치료 성적을 보였다. 또한 괄약근 기능을 유지할 수 있으며, 시술 기간이 짧아 입원 기간을 최소화할 수 있다는 장점들이 있어 내시경적 치료가 어려운 쓸개관돌의 일차적인 치료법으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Koo KP, Traverso LW. Do preoperative indicators predict the presence of common bile duct stones during laparoscopic cholecystectomy?. *Am J Surg* 1996;171:495-499
2. Lim JH. Oriental cholangiohepatitis: Pathologic, Clinical, and radiologic feature. *AJR Am J Roentgenol* 1991;157:1-8
3. Binmoeller KF, Schafer TW. Endoscopic management of bile duct stones. *J Clin Gastroenterol* 2001;32:106-118

4. Kawai K, Akasaka Y, Murakami K, Tada M, Koli Y. Endoscopic sphincterotomy of ampulla of Vater. *Gastrointest Endosc* 1974;20:148-151
5. Escourrou J, Cordova JA, Lazorthes F, Frexinos J, Ribet A. Early and late complications after endoscopic sphincterotomy for billiary lithiasis with and without the gall bladder "in situ". *Gut* 1984;25: 598-602
6. Schneider MU, Matek W, Bauer R, Domschke W. Mechanical lithotripsy of bile duct stones in 209 patients: effect of technical advances. *Endoscopy* 1988;20:248-253
7. Staritz M, Ewe K, Meyer KH. Endoscopic papillary dilation for the treatment of common bile duct stones and papillary stenosis. *Endoscopy* 1983;15:197-198
8. Vlanianos P, Chopra K, Mandalia S, Anderson M, Thompson J, Westaby D. Endoscopic balloon dilatation versus endoscopic sphincterotomy for the removal of bile duct stone: a prospective randomized trial. *Gut* 2003;52:1165-1169
9. Arnold JC, Benz C, Martin WR, Adamek HE, Riemann JF. Endoscopic papillary balloon dilatation vs sphincterotomy for the removal of common bile duct stones: a prospective randomized pilot study. *Endoscopy* 2001;33:563-567
10. Lee SH, Park JK, Yoon WJ, Lee JK, Ryu JK, Kim YT, et al. How to predict the outcome of endoscopic mechanical lithotripsy in patients with difficult bile duct stones? *Scand J Gastroenterol* 2007;42:1006-1010
11. Garg PK, Tandon RK, Ahuja V, Makharia GK, Batra Y. Predictors of unsuccessful mechanical lithotripsy and endoscopic clearance of large bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2004;59:601-605
12. Hintze RE, Adler A, Veltzke W. Outcome of mechanical lithotripsy of bile duct stones in an unselected series of 704 patients. *Hepatogastroenterology* 1996;43:473-476
13. Chang WH, Chu CH, Wang TE, Chen MJ, Lin CC. Outcome of simple use of mechanical lithotripsy of difficult common bile duct stones. *World J Gastroenterol* 2005;11:593-596
14. Stoke KR, Clouse ME. Biliary duct stone: percutaneous transhepatic removal. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1990;13:240-244
15. Takada T, Uchiyama K, Yasuda H, Hasegawa H. Indication for the choledochoscopic removal of intrahepatic stones based on the anastomy. *Am J Surg* 1996;171:558-561
16. Moon JH, Cho YD, Ryu CB, Kim JO, Cho JY, Kim YS, et al. The role of percutaneous transhepatic papillary balloon dilatation in percutaneous choledochosopic lithotomy. *Gastrointest Endosc* 2001;54:232-236
17. Hochberger J, Tex S, Maiss J, Hahn EG. Management of difficult common bile duct stones. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2003; 13:623-634
18. Berkman WA, Bishop AF, Palagallo GL, Cashman MD. Transhepatic balloon dilatation of the distal common bile duct and ampulla of Vater for removal of caculi. *Radiology* 1988;167:453-455
19. Park JS, Kim JH, Choi YW, Lee TH, Hwang CM, Cho YJ, et al. Percutaneous treatment of extrahepatic bile duct stones assisted by balloon sphincteroplasty and occlusion balloon. *Korean J Radiol* 2005;6:235-240
20. 김재수, 유진종. 풍선 괄약근확장술과 수압을 이용한 경피적 담석 제거술. *대한영상의학회지* 2005;52:173-181
21. Maydeo A, Bhandari S. Balloon sphincteroplasty for removing difficult bile duct stones. *Endoscopy* 2007;39:958-961
22. Ersoz G, Tekesin O, Ozutemiz AO, Gunsar F. Billiary sphincterotomy plus dilatation with a large balloon for bile duct stones that are difficult to extract. *Gastrointest Endosc* 2003;57:156-159
23. Garcia-Garcia L, Lanciego C. Percutaneous treatment of billiary stones: sphincteroplasty and occlusion balloon for the clearance of bile duct calculi. *AJR Am J Roentgenol* 20004;182:663-670
24. Lauri A, Horton RC, Davidson BR, Burroughs AK, Dooley JS. Endoscopic extraction of bile duct stones: management related to stone size. *Gut* 1993;34:1718-1721
25. Lin CK, Lai KH, Chan HH, Tsai WL, Wang EM, Wei MC, et al. Endoscopic balloon dilatation is a safe method in the management of common bile duct stones. *Dig Liv Dis* 2004;36:68-72

J Korean Radiol Soc 2008;58:229 - 236

Percutaneous Lithotripsy for Removing Difficult Bile Duct Stones Using Endoscopy[1]

See Hyung Kim, M.D., Chul-Ho Sohn, M.D., Young Hwan Kim, M.D.

[1]*Department of Diagnostic Radiology, Dongsan Medical Center, Keimyung University College of Medicine*

Purpose: To describe efficacy of percutaneous lithotripsy for removing difficult bile duct stones using endoscopy.

Materials and Methods: A total of 88 patients with difficulties for the removal of bile duct stones using endoscopy (an impacted stone, stone size >15 mm, intrahepatic duct (IHD) stone, stone size to bile duct diameter ratio >1.0), were enrolled in this study. A 12 Fr sheath was inserted through the percutaneous transhepatic biliary drainage (PTBD) tract, and then nitrol stone baskets and a 0.035″ snare wire were used to capture, fragment and remove the stones. The technical and clinical success rates were analyzed, together with an analysis of any complications.

Results: The overall technical success rate of stone removal was achieved in 79 of 88 patients (89.8%). In five of nine patients with failed stone removal, small residual IHD stones were noted on a cholangiogram. Even if stone removal failed in these cases, cholangitic symptoms were improved and the drainage catheter was successfully removed. Therefore, clinical success was achieved in 84 of 88 patients (95.5%). There were no significant procedure-related complications, except for sepsis in one case.

Conclusion: Billiary stone removal using the stone basket and guide-wire snare technique through the PTBD tract is a safe and effective procedure that can be used as a primary method in patients with difficulties for the removal of bile duct stones using endoscopy.

Index words : Bile duct, calculi
Cholelithiasis, gallstone
Percutaneous lithotripsy

Address reprint requests to : Chul-Ho Sohn, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Dongsan Medical, Center, Keimyung University College of Medicine, 194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea.
Tel. 82-53-250-7770 Fax. 82-53-250-7766 E-mail: chsohn@dsmc.or.kr