대한영상의학회지 2006;55:177 - 182

영아에서 담도폐쇄증의 배제를 위한 초음파 유도하의 경피경담낭담관조영술[1]

신경민 · 염헌규 · 최병호[2] · 김갑철 · 김종열 · 이종민 · 김혜정 · 이희중

목적: 영상 소견만으로 담도폐쇄증을 배제할 수 없었던 영아에서 초음파 유도 하의 경피경담낭담도조영술을 시행하고 시술의 방법과 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법: 신생아 황달을 보인 환자로 DISIDA 스캔에서 24시간 이후에도 위장관 배설이 없어서 담도폐쇄증을 배제할 수 없었던 5명의 환자(남아 4, 여아 1; 평균 나이 60일)에서 총 6회의 초음파 유도 하 경피경담낭담도조영술을 시행하였다. 정맥 주사용 도관이 연결된 23-gauge 주사바늘에 3-way stopcock을 통해 생리식염수와 조영제가 든 주사기를 각각 연결한 후 초음파 유도 하에 담낭을 천자하였다. 초음파 유도 하에 생리 식염수를 소량 주입하여 담낭 내강을 확장 시킴으로써 주사바늘의 정확한 위치를 확인한 후 투시 하에서 조영제를 주입하면서 촬영하였다. 간외 담도가 보이거나 조영제가 십이지장으로 내려가는 경우에 담도폐쇄증을 배제하였다. 검사 후에는 임상 양상과 검사실 소견을 통해 합병증 유무를 조사하였으며 최종진단을 확인 하였다.

결과: 모든 환자에서 시술에 성공하였으며 시술에 따른 합병증은 없었다. 최종진단은 신생아 간염 2명, 비경구 영양공급에 따른 담즙정체성 황달이 2명, 그리고 신생아 간염과 비경구 영양공급이 함께 있었던 경우가 1명 이었다.

결론: 경피경담낭담도조영술은 담도폐쇄증을 확실히 배제할 수 있는 안전한 검사이며 특히 초음파 유도하에 생리식염수를 주입하여 담낭을 확인 및 확장 시킨 후 조영제를 주입하는 방법은 담낭의 내강이 매우 작거나 담즙이 없이 허탈된 경우에도 성공할 수 있는 유용한 방법이라고 생각된다.

신생아 및 영아기의 황달 환자의 치료방침의 결정과 예후에서 가장 중요한 것은 황달의 원인으로서 담도폐쇄증 여부를 조기에 감별진단 하는 것이다. 원인 질환의 감별 특히 담도폐쇄증의 진단 또는 배제를 위해 초음파 검사로 담낭의 모양을 관찰하는 방법, DISIDA 스캔(Tc-99m disofenin cholescintigraphy), 자기공명 담관조영술, 간조직 생검 등의 방법이 시도되고 있으나 심한 신생아 간염이나 대사성 질환에서는 담도폐쇄증과의 감별이 어려운 경우가 있어서 전신마취 하의 내시경적 역행성 담도촬영술을 하거나 개복하여 수술적 담도조영술을 해야만 하는 경우가 있다. 최근에는 초음파로 담낭의 모양과 함께 문맥 전방의 삼각형 모양의 섬유성 띠를 발견함으로써 담도폐쇄증의 진단율을 높이고 있으나 시술자에 따라 성적의 차이가 있고 이 방법 또한 완전한 방법이 아닌 것으로 보고 된다(1-3). 따라서 현재로서는 담도가 존재하며 담즙이 십이지장으로 내려감을 직접적으로 보여줄 수 있으면서도 덜 침습적인 진단방법이 요구된다고 할 수 있다. 담도폐쇄증을 배제할 수 있는 가장 확실한 방법은 담도가 존재함을 영상으로 보여주거나 담즙이 십이지장으로 내려가는 것을 확인하는 것이라고 할 수 있다.

경피경담낭담관조영술(percutaneous cholecystocholangiography, PCC)은 성인 환자에게서는 유용성과 안정성이 잘 알려졌으며(4), 국외의 경우 영아에서도 초음파 유도 하에 시행된 예가 보고 되고 있다(5, 6). 저자는 초음파 및 DISIDA 스캔에서 담도폐쇄증을 배제할 수 없었던 환자에서 PCC를 시행하였으며 특히 초음파에서 담낭이 허탈된 경우나 담즙이 적어 내강이 매우 작은 영아에 대해 초음파 유도하의 PCC를 시행 하였기에 시술의 방법과 결과를 보고하고자 한다.

[1]경북대학교병원 방사선과
[2]경북대학교병원 소아과
이 논문은 2005년 11월 24일 접수하여 2006년 1월 2일에 채택되었음.

대상과 방법

2003년 10월부터 2005년 2월까지 신생아 황달을 보인 환자 중 DISIDA 스캔에서 방사성 핵종의 위장관 배설이 없어서 담도폐쇄증을 배제할 수 없고 임상적으로 심한 황달을 보여 수술적 담도조영술을 고려 중이던 5명의 환자에서 총 6회의 초음파 유도 하에 PCC를 시행하였다. 시술을 2회 시행한 환자는 첫 시술에서 담도폐쇄증을 배제할 수 있었으나 황달이 지속되어 2개월 후에 한 번 더 경피경담낭담도조영술을 시행하였다. 남아가 4명 여아가 1명 이었으며 시술 당시의 나이는 평균 60일(45 - 73일)이었다(Table 1).

초음파 검사는 모든 환자에서 첫 영상검사로 시행되었으나 PCC를 시행하기 직전에 다시 검사하여 그 결과를 정리하였다. 4시간 금식한 후에 1 - 4 MHz convex linear - array와 8 - 5 MHz linear - array 탐촉자(Sequoia 512; Acuson Solutions, Mountain View, U.S.A.)를 이용하여 시행되었다. 초음파 검사에서는 담낭의 유무, 담낭의 크기, 담낭 벽의 완전성 여부와 층상 구조의 보존 유무, 그리고 " triangular cord " sign의 유무를 조사하였다. Triangular cord는 간 문맥 분지부 근처에 삼각형 또는 굵은 띠 모양을 보이는 고애코의 병변으로 정의하였고 두께가 4 mm 이상일 때 " triangular cord " sign이 있는 것으로 간주하였다(2). 대상환자 모두에서 " triangular cord " sign은 보이지 않았으며 담낭은 담즙 없이 완전히 허탈된 경우가 2예, 담즙이 있어서 담낭 내강의 크기를 측정할 수 있었던 4예에서는 평균 길이 20.1±2.4 mm, 평균 두께 2.82±1.2 mm로 측정되었으며 모두 담낭벽의 층상 구조가 유지되어 있었다(Table 1).

DISIDA 스캔은 phenobarbital (5 mg/kg.day)을 3일간 경구로 투여하여 전처치를 하고 검사 전에 4시간 금식을 시킨 후 감마카메라(Prism 2000; Picker Marconi, Cleveland, U.S.A.)를 이용하여 시행하였다. 스캔은 99m Tc - DISIDA 0.25 mCi/kg를 정맥 주사한 후에 1, 5, 15, 30분 후 스캔하고 이후에 1, 2, 4, 6시간 후에 스캔하였다. 방사성 핵종의 위장과 배설이 보이지 않는 경우에는 24시간 후에 다시 스캔 하였다. 대상 환자 모두에서 24시간 지연 스캔에서도 방사성 핵종의 위장관 배설이 없어서 담도폐쇄증을 배제할 수 없었다.

경피경담낭담관조영술은 환자 보호자에게 시술에 대해 설명하고 서면 동의를 얻은 후에 시행하였다. 환자를 4시간 동안 금식시킨 후에 정맥을 통해 midazolam(Dormicum; Roche, Basel, Switzerland) 0.1 - 0.3 mg/kg를 투여하여 진정시키고 천자 부위에는 국소마취를 한 후 검사를 시행하였다. 검사를 하는 동안에는 손가락에 위치시킨 산소포화도 측정기와 심전도 검사를 통해 환자의 상태를 감시하였다. 정맥 주사용 도관이 연결된 23 - gauge 주사 바늘에 3 - way stopcock을 통해 생리식염수와 조영제가 들어있는 주사기를 미리 연결하여 천자에 이용하였다(Fig. 1). 환자를 투시촬영대(Advantx LCA; GE Medical Systems, Milwaukee, U.S.A.)에 눕힌 후 1 - 4 MHz convex linear - array 또는 8 - 5 MHz linear - array 탐촉자(Sequoia 512; Acuson Solutions, Mountain View, U.S.A.)를 이용하여 실시간으로 감시하며 주사바늘을 간을 통해 담낭 내에 위치시켰다. 담낭 천자 후에는 실시간으로 초음파 영상을 보면서 생리 식염수를 소량 주입하여 담낭 내강이 커지는 양상을 봄으로써 주사바늘이 담낭 내에 바르게 위치되었음을 확인하였다. 이러한 방법으로 주사 바늘이 바르게 위치된 것을 확인한 후에 조영제(iobitridol, Xenetix 350; Guerbet, Sulzbach, Germany)를 주입하면서 투시촬영을 하였다(Fig. 2). 초음파실에서 천자를 한 첫번째 환자는 조영제 5 mL를 주입한 후 주사바늘을 제거하고 즉시 투시촬영실로 환자를 옮겨서 투시촬영을 하였다(Fig. 3). 투시촬영에서 간외 담도의 완전한 모양이 보이거나 조영제가 십이지장으로 내려가는 경우에 담도폐쇄증을 배제하였다. 검사 후에는 임상 양

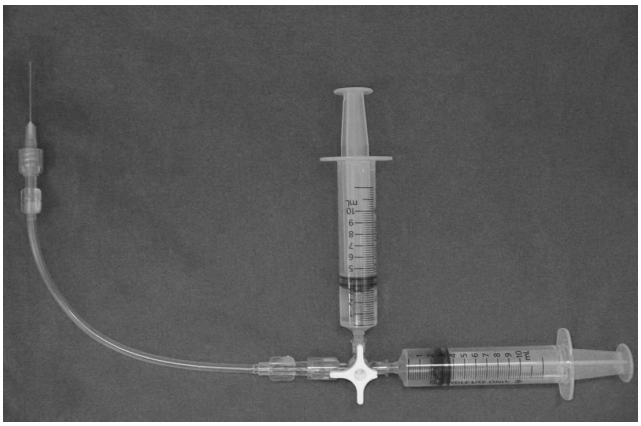


Fig. 1. Photograph of puncture needle assembly

Table 1. Patient Data

No.	Age (days) /Sex	*Bilirubin (mg/dl)	**Gallbladder size (mm)	TC sign	Excretion at DISIDA scan	Final Diagnosis
1	66/M	7.5/6.6	Collapsed	No	No	CMV
2	62/F	15.1/14.5	17.4×3.1	No	No	CMV
3	73/M	8.0/6.2	Collapsed	No	No	CMV/TPN
	133/M	5.8/5.1	21.7×4.5	No	No	CMV/TPN
4	45/M	15.8/10.0	22.7×1.7	No	No	TPN
5	57/M	9.3/8.0	18.9×2.0	No	No	TPN

* For bilirubin levels, the first value is the total level, and the second value is the direct level.
* For gallbladder size, the first value is the length, and the second value is the thickness of the lumen.
TC sign = sonographic triangular cord sign, CMV = cytomegalovirus hepatitis, TPN = total parenteral nutrition-associated cholestasis

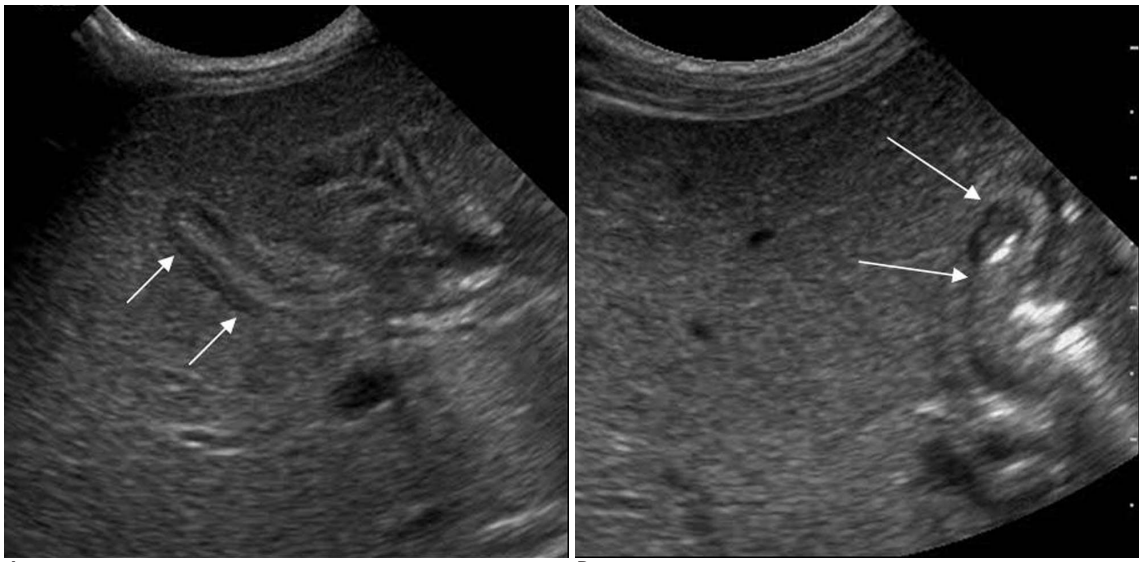
상과 검사실 소견을 통해 합병증 유무를 조사하였으며 혈중 빌리루빈 치가 정상화 될 때까지 추적 조사하여 최종진단을 확인하였다.

결 과

총 6회의 시술은 모두 기술적으로 성공하였다. 초음파실에서 담낭을 천자하고 조영제를 주입한 후 투시촬영실로 옮겨서 검사한 1예에서는 담낭에 조영제가 남아있고 십이지장과 소장에 배설된 조영제를 확인할 수 있었다(Fig. 3). 투시촬영대에서 초음파 유도로 담낭을 천자한 후 조영제를 주입하면서 투시촬영을 한 5예에서는 모두 담낭과 간외 담도에 조영제가 차는 것과 십이지장으로 조영제가 내려가는 것을 관찰하고 영상화할 수 있었다(Fig. 2). 따라서 모든 환자에서 담도폐쇄증을 즉시 배제할 수 있었으며 평균 18개월(8 - 25개월) 추적 검사 기간 내에 빌리루빈 수치는 모두 정상화됨을 확인 하였다. 최종 진단은 CMV로 인한 신생아 간염이 2명, 비경구 영양공급과 연관된 담즙정체성 황달이 2명, 그리고 신생아 간염과 함께 비경구 영양공급과 관련된 담즙정체성 황달이 같이 있었던 환자가 1명이었다. 모든 환자에서 시술에 따른 합병증은 없었다.

고 찰

담즙 정체는 신생아 시기에 흔한 소아 질환으로 영아기 담즙정체는 생후 2주 이후의 지속되는 직접 고빌리루빈혈증으로 정의 된다. 영아기 담즙 정체는 바이러스 감염, 패혈증, 장기간의 비경구 영양공급, 대사성 질환, 담도폐쇄증, 총담관낭종, 동맥 - 간 이형성증(arteriohepatic dysplasia), 선천성 간섬유증 등의 다양한 원인이 있다(7). 이들 중 담도폐쇄증은 감염의 증거가 보이지 않는 영아기 황달의 상당한 원인을 차지하며 간외담도의 폐쇄로 시작하여 간내담도의 손상과 섬유화로 진행하는 특징이 있기 때문에 조기에 치료하지 않을 경우에 황달



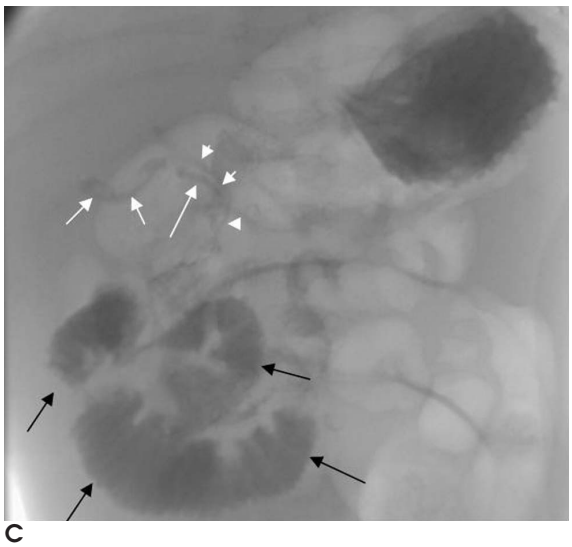


Fig. 2. 73-days-old male infant with neonatal jaundice caused by cytomegalovirus hepatitis and total parenteral nutrition related cholestasis.
A. Preliminary ultrasonogram shows collapsed gallbladder (arrows) without detectable amount of bile.
B. Ultrasonogram obtained during injection of saline after ultrasound-guided puncture of the gallbladder shows distended gallbladder lumen with injected saline, which confirms the accurate localization of the needle tip (arrows).
C. Fluoroscopic image obtained during injection of contrast material shows gallbladder (short arrows), cystic duct (long arrow), common duct (arrow heads), and excreted contrast material in the small bowel loops (black arrows).

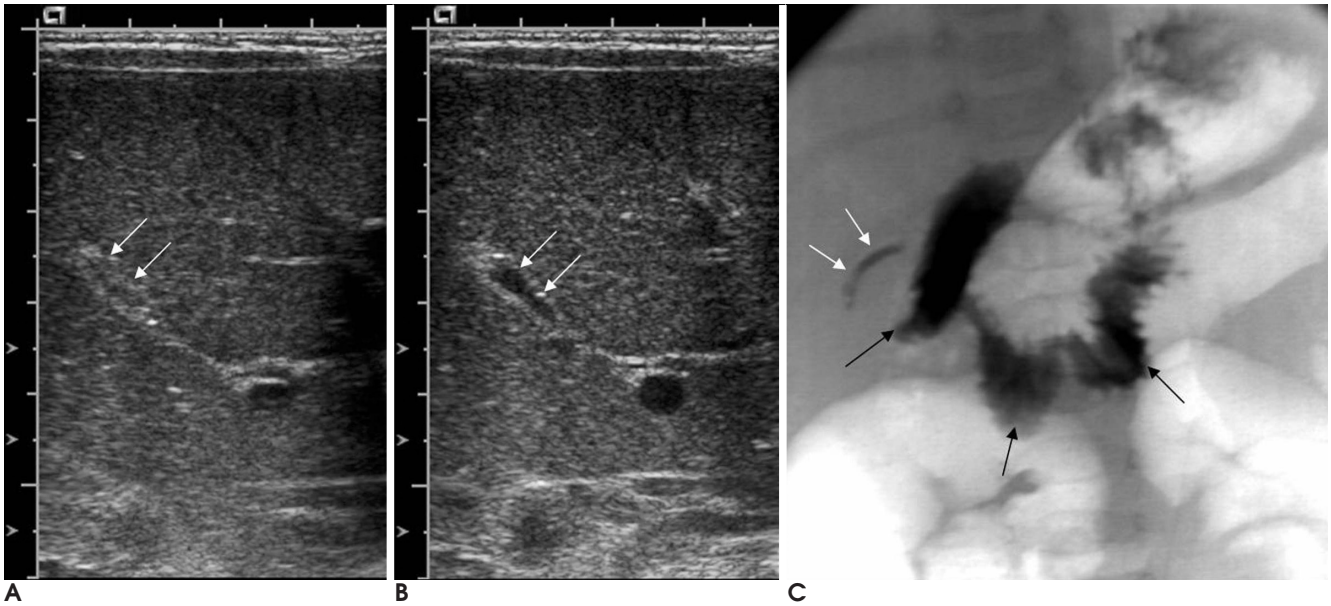


Fig. 3. 66-days-old male infant with neonatal hepatitis caused by cytomegalovirus.
A. Preliminary ultrasonogram shows collapsed gallbladder without detectable amount of bile (arrows).
B. Ultrasonogram obtained during injection of saline after ultrasound-guided puncture of the gallbladder shows distended gallbladder lumen with injected saline (arrows), which confirms the accurate localization of the needle tip.
C. Fluoroscopic image obtained five minutes after contrast injection shows contrast-filled gallbladder (white arrows) and excreted contrast material in the small bowel loops (black arrows).

이 점차 심해지며 간 손상으로 인해 간 경화증으로 진행하게 된다(8). 이러한 자연경과를 바꾸어 환자의 예후를 증진시키기 위해서는 생후 45 - 60일 이내에 Kasai 수술을 시행하는 것이 결정적이라는 것이 잘 알려져 있다(9, 10). 따라서 영아기 황달에서 조기에 수술이 필요한 담도폐쇄증과 기타의 원인으로 인한 황달과의 조기 감별이 매우 중요하다고 할 수 있다.

담도폐쇄증의 진단 및 배제를 위해 비침습적인 영상검사로는 초음파(1, 3, 11), DISIDA 스캔(12, 13), 자기공명담관조영술(14) 등이 이용되고 있다. 그러나 이러한 비침습적인 영상 검사들 중 어떤 방법도 담도폐쇄증의 진단 및 배제에서 완벽하지는 않아서 개복적 담관조영술을 피할 수 없는 경우가 있다. 초음파의 경우 담낭의 크기가 진단에 이용되어왔으며 일반적으로 담낭이 보이지 않거나 담낭 길이가 1.5 cm 미만이면 담도폐쇄증의 가능성이 있다는 진단 기준을 적용하지만 민감도와 특이도가 낮아서 담도폐쇄증의 진단 기준으로 이용되기 어려운 점이 있다(15). 최근 박(1)등 은 간문맥 분지부 직상부의 문맥 주위에 삼각형 또는 띠모양의 섬유성 조직으로 인한 고에코의 병변이 보일 때 담도폐쇄증을 진단할 수 있으며 이를 " triangular cord sign "으로 명명하고 보고 한 바가 있다. 또한 Kanegawa(15)등 은 담도폐쇄증 환자 29명 중 27(93%)명에서 " triangular cord sign "을 보였으며 신생아 간염 등 다른 원인에 의한 담즙정체성 황달 환자 26명 중 1명에서 " triangular cord sign "을 보였다고 높은 정확도를 보고하였다. 그러나 Tan Kendrick(3)등 은 담도폐쇄증 환자 31명 중 27명(77%)에서 " triangular cord sign "을 보여 상대적으로 낮은 성적을 보고 하였으며 이(2)등 은 문맥주위 섬유성 병소의 두께가 4 mm 이상일 때 담도폐쇄증의 가능성이 크다는 보고를 하고 있다. 이들의 보고를 종합하면 검사자의 숙련도와 경험에 따라 성적이 다를 수 있으며 문맥주위 섬유화가 심하지 않은 담도폐쇄증의 초기에 " triangular cord " sign을 보이지 않을 수도 있으며 " triangular cord " sign이 보이지 않는 경우에도 담도폐쇄증을 배제할 수 없다는 문제가 있다.

DISIDA 스캔은 위장관으로의 방사성 핵종의 배설이 보이는 경우에는 담도폐쇄증을 100% 배제할 수 있는 큰 장점이 있다(민감도 100%). 따라서 담도폐쇄증을 배제하기 위해서 임상에서 크게 의존하고 있는 검사이다. 그러나 위장관으로의 방사성 핵종의 배설이 보이지 않는다고 해서 담도폐쇄증을 진단할 수는 없다는 문제점이 있으며 (특이도 76%) (13), 특히 신생아 간염이나 TPN관련 담즙정체가 심하여 무담즙 변에 가까울수록 위장관으로의 방사성 핵종의 배설이 보이지 않을 가능성이 커지므로 감별 진단에는 크게 도움이 되지 않는다는 문제점이 있다.

자기공명 담도조영술도 담도폐쇄증의 진단에 이용될 수 있으며 이 검사에서 간외 담도가 완전하게 보인다면 담도폐쇄증을 배제할 수 있음이 보고 되었으며(14), Norton(16)등은 위양성과 위음성 소견을 보일 수 있으며 전체적인 정확도는 82% 정도로 보고하고 있다. 자기공명 담도조영술의 문제점으로는 담도가 보이기 위해서는 담도 내에 담즙이 들어 있어야 하기 때문에 담도가 해부학적으로 완전하다고 하여도 심한 신생아 간염의 경우와 같이 담즙의 생성이 감소한 경우에는 위양성을 보일 수가 있다는 점이다. 또한, 몸이 작고 얕고 빠른 호흡을 하는 영아에서는 위영상이 적은 고해상의 영상을 얻기가 힘든

다는 점도 이 검사의 제한점이 될 수 있다고 생각된다.

최근에 저자들은 DISIDA 스캔과 자기공명 담도조영술의 단점을 보완할 수 있는 방법으로 간특정 조영제인 mangafordipir trisodium (Mn - DPDP, Teslascan; Nycomed Amersham, Princeton, U.S.A.)를 이용한 조영증강 자기공명 담도조영술 (contrast - enhanced magnetic resonance cholangiography, CEMRC)을 33명의 환자에서 시행하고 유용성을 보고한 바가 있다 (17). 위양성과 위음성이 없는 정확한 검사로 보고되지만 보다 많은 수의 환자에서 적용하여 그 유용성을 검증 받아야 할 것으로 생각되며 Mn - DPDP를 소아에게 적용하기 위해서는 안전성이 완전히 검증되지 않은 관계로 인해 병원 윤리위원회 및 보호자로부터 충분한 설명 후 동의를 받아야 하는 문제가 남아있다. 이 연구에서도 초음파 및 DISIDA 스캔에서 담도폐쇄증을 배제할 수 없어서 Mn - DPDP를 이용한 CEMRC를 권했으나 거부한 경우에 PCC가 시행되었다.

비침습적 영상진단으로 담도폐쇄증을 배제할 수 없는 경우에 대부분은 간조직 생검을 실시하고 이어서 전신마취 하에 개복을 하여 담도조영술을 하게 된다. 간 조직 생검은 담도폐쇄증의 진단에 90% 이상의 정확도를 보인다고 보고되나 병리 의사의 경험에 따른 편차가 존재하며 광범위한 담세관 증식이 특징적인 소견이지만 다른 질환에서도 보일 수 있는 비 특이적 소견이며 특징적인 소견은 생후 9주 이후에야 나타날 수 있기 때문에 조기진단의 장애물이 되기도 한다 (7). 개복적 담도조영술을 피할 수 있는 하나의 방법으로 내시경적 역행성담췌관 조영술이 시도되었으며 86%의 기술적 성공률이 보고되고 있으나 적절한 장비가 있어야 하며 전신마취를 해야 하고 실패율도 3 - 14%인데다가 영아에게 실시하기에는 너무 위험하고 부작용이 잘 생기는 침습적인 검사이기에 임상적으로 잘 이용되지 못하고 있다 (18).

초음파 유도하의 PCC는 비침습적 방법으로 수술적 담도조영술을 피할 수 없는 경우에 적용될 수 있는 안전한 방법으로 보고된바 있다 (5, 6). 그러나 영아기 환자에게서는 담낭의 크기가 작고 호흡이 얕고 빨라서 담낭의 천자가 어려움이 예상되고 특히 영아기의 황달 환자는 담즙의 생성이 저하된 경우가 많아서 담낭의 크기가 더욱 작을 수 있어서 지금까지 임상에서 잘 시행되지 못하고 있는 실정이다. 저자들은 진정제의 정맥주입과 국소마취를 통해 환자 상태를 안정적으로 유지할 수 있었으며 실시간 초음파 유도로 주사 바늘을 정확히 담낭 내에 위치 시킬 수 있었다. 특히 두 명의 환자에서는 담낭에 담즙이 없어서 완전히 허탈된 담낭에서도 주사바늘로 천자한 후 생리식염수로 담낭 내강을 확장 시키는 방법으로 시술에 성공 할 수 있었다. 대상환자 모두가 DISIDA 스캔에서는 위장관으로의 방사성 핵종의 배설이 없었으며 임상적으로 수술적 담도조영술을 예정하고 있던 환자인 점을 고려한다면 정맥을 통한 진정이 필요한 점이나 바늘로 담낭을 천자해야 하는 점은 전신마취 하에 시행하는 수술적 담도조영술에 비해 덜 침습적이며 비용도 절감할 수 있는 우수한 검사로 생각된다. 저자들은 천자용 바늘에 정맥 주사용 도관과 3 - way - stopcock을 이용하여 생리 식염수와 조영제를 미리 연결한 후 시술을 하였으며 이 방법을 통해 내강이 매우 작은 담낭에도 주사기를 갈아 끼우는 번거로움 없이 안정적으로 내강 확장 및 조영제 주입을 할 수 있어서 시술 성공에 많은 기여를 했다고 생각된다.

결론으로 PCC는 담도폐쇄증을 배제할 수 없는 영아기 황달 환자에서 담도폐쇄증을 확실하게 배제할 수 있는 유용한 방법이며 생리 식염수를 주입하여 담낭 내강을 확장시킨 후 조영제를 주입하는 방법은 담낭이 허탈된 경우에도 시술에 성공할 수 있는 안전한 방법으로 생각된다. 따라서 저자들은 임상소견 및 일반적인 영상소견으로 담도폐쇄증을 배제할 수 없어서 수술적 담도조영술을 피할 수 없는 환자에 PCC를 시행하는 것을 권장하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Park WH, Choi SO, Lee HJ. The ultrasonographic ' triangular cord ' coupled with gallbladder images in the diagnostic prediction of biliary atresia from infantile intrahepatic cholestasis. *J Pediatr Surg* 1999;34:1706-1710
2. Lee HJ, Lee SM, Park WH, Choi SO. Objective criteria of triangular cord sign in biliary atresia on US scans. *Radiology* 2003;229: 395-400
3. Tan Kendrick AP, Phua KB, Ooi BC, Subramaniam R, Tan CE, Goh AS. Making the diagnosis of biliary atresia using the triangular cord sign and gallbladder length. *Pediatr Radiol* 2000;30:69-73
4. vanSonnenberg E, D 'Agostino HB, Goodacre BW, Sanchez RB, Gasola G. Percutaneous gallbladder puncture and cholecystostomy: results, complications, and caveats for safety. *Radiology* 1992; 183:167-170
5. Meyers RL, Book LS, O 'Gorman MA, White KW, Jaffe RB, Feola PG et al. Percutaneous cholecysto-cholangiography in the diagnosis of obstructive jaundice in infants. *J Pediatr Surg* 2004 Jan; 39(1):16-8
6. Teem WR, Grant EE, Barth KH, Kremers PW. Ultrasound guided percutaneous cholecystocholangiography for early differentiation of cholestatic liver disease in infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1988;7:347-352
7. A-Kader HH, Balisteri WF. *Cholestasis*. In Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 17th ed. Philadelphia: Saunders, 2004:1314-1319
8. Balisteri WF, Grand R, Hoofnagle JH, Suchy FJ, Ryckman FC, Perlmutter DH, et al. Biliary atresia: current concepts and research directions-summary of a symposium. *Hepatology* 1996;23:1682-1692
9. Chardot C, Carton M, Spire-Bendelac N, Le Pommelet C, Golmard JL, Auvert B. Prognosis of biliary atresia in the era of liver transplantation: french national study from 1986 to 1996. *Hepatology* 1999;30:606-611
10. Mieli-Vergani G, Howard ER, Portman B, Mowat AP. Late referral for biliary atresia: missed opportunities for effective surgery. *Lancet* 1989;1:421-423
11. Burton EM, Babcock DS, Heubi JE, Gelfand MJ. Neonatal jaundice: clinical and ultrasonographic findings. *South Med J* 1990; 83:294-302
12. Lin WY, Lin CC, Changlai SP, Shen YY, Wang SJ. Comparison technetium of Tc-99m disofenin chole-scintigraphy with ultrasonography in the differentiation of biliary atresia from other forms of neonatal jaundice. *Pediatr Surg Int* 1997;12:30-33
13. Gilmour SM, Hershkop M, Reifen R, Gilday D, Roberts EA.

Outcome of heptobiliary scanning in neonatal hepatitis syndrome. *J Nucl Med* 1997;38:1279-1282
14. Guibaud L, Lachaud A, Touraine R, Guibal AL, Pelizzari M, Basset T, et al. MR cholangiography in neonates and infants: feasibility and preliminary applications. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:27-31
15. Kanegawa K, Akasaka Y, Kitamura E, Nishiyama S, Muraji T, Nishijima E, et al. Sonographic diagnosis of biliary atresia in pediatric patients using the " triangular cord " sign versus gallbladder length and contraction. *AJR Am J Roentgenol* 2003;181:1387-1390
16. Norton KI, Glass RB, Kogan D, Lee JS, Emre S, Shneider BL. MR cholangiography in the evaluation of neonatal cholestasis: initial results. *Radiology* 2002;222:687-691
17. Ryeom HK, Choe BH, Kim JY, Kwon SH, Ko CW, Kim HM, et al. Biliary atresia: feasibility of mangafordipir trisodium-enhanced MR cholangiography for evaluation. *Radiology* 2005;235:250-258
18. Iinuma Y, Narisawa R, Iwafuchi M, Uchiyama M, Naito M, Yagi M, et al. The role of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in infants with cholestasis. *J Pediatr Surg* 2000;35:545-549

J Korean Radiol Soc 2006;55:177 - 182

Ultrasound-guided Percutaneous Cholecysto-Cholangiography for the Exclusion of Biliary Atresia in Infants[1]

Kyung-Min Shin, M.D., Hun-Kyu Ryeom, M.D., Byung-Ho Choe, M.D.[2], Kap-Cheol Kim, M.D., Jong-Yeol Kim, M.D., Jong-Min Lee, M.D., Hye-Jeong Kim, M.D., Hee-Jung Lee, M.D.

[1]*Department of Radiology, Kyungpook National University Hospital*
[2]*Department of Pediatrics, Kyungpook National University Hospital*

Purpose: The aim of this study is to determine the feasibility and effectiveness of performing an ultrasound-guided percutaneous cholecysto-cholangiogram (PCC) for excluding biliary atresia as the cause of neonatal jaundice.

Materials and Methods: Between Oct. 2003 and Feb. 2005, six ultrasound-guided PCC procedures were performed to five jaundiced infants (4 females and 1 male; mean age: 60 days old) for whom possibility of biliary atresia could not be ruled out by the DISIDA scan as the cause of their neonatal jaundice. Gallbladder puncture was performed under ultrasound guidance with a 23-gauge needle. Contrast material injection during fluoroscopic examination was performed after dilatation of the gallbladder lumen with normal saline under ultrasound guidance. The criteria used for excluding biliary atresia were complete visualization of the extrahepatic biliary trees and/or contrast excretion into the duodenum. The complications and final diagnosis was assessed according to the clinical and laboratory findings.

Results: The procedures were successful in all the patients without any complication. Biliary atresia could be ruled out in all the patients. The final diagnosis was neonatal cytomegalovirus hepatitis in two patients, total parenteral nutrition-associated cholestasis in two patients, and combined cytomegalovirus hepatitis and total parenteral nutrition-associated cholestasis in one patient.

Conclusion: Ultrasound-guided PCC is a feasible and effective method for the early definitive exclusion of biliary atresia as the cause of neonatal jaundice. By the technique of injecting normal saline before contrast injection, PCC can be done even in a totally collapsed or very small gallbladder.

Index words : Bile duct, US
Infants
Gastrointestinal tract
Cholecystography
Cholangiography

Address reprint requests to : Hun-Kyu Ryeom, M.D., Department of Radiology, Kyungpook National University Hospital, Samduk 2Ga, Jung-Gu, Taegu 700-721, Republic of Korea.
Tel. 82-53-420-5396 Fax. 82-53-422-2677 E-mail: hkryeom@knu.ac.kr