

총담관낭(Choledochal Cyst)의 진단에 있어서 자기공명담췌관조영술(MRCP)의 유용성

계명대학교 의과대학 외과학교실, ¹방사선과학교실

김용훈 · 최순옥 · 박우현 · 이희정¹

The Usefulness of Magnetic Resonance Cholangio-Pancreatography in the Diagnosis of Choledochal Cyst

Yong Hoon Kim, M.D., Soon Ok Choi, M.D., Woo Hyun Park, M.D. and Hee Jung Lee, M.D.¹

Purpose: Choledochal cysts are cystic or diffuse dilatation of any portion of the biliary tree. An anomalous pancreaticobiliary ductal union (APBDU) is one of the commonly accepted causes of a choledochal cyst. The ability of MRCP to demonstrate an APBDU has not been established in children and appears to have limited value in demonstrating an associated APBDU. We investigate the usefulness, and application, of MRCP in delineating the cyst type and an APBDU in patients with choledochal cysts, and compared it with operative cholangiography.

Methods: Ten children with choledochal cyst, who had both MRCP and cholangiography, as preoperative diagnostic modalities, at the Division of Pediatric Surgery, Keimyung University, Dongsan Medical Center, between March 1999 and August 2002, were selected for this study. We analyzed and compared their MRCP images with those of the intraoperative cholangiographies, with regard to the type of cyst, size and association of an APBDU.

Results: The types of the choledochal cyst, based on the MRCP, were two Ia, three Ic, and five IVa, whereas those based on the operative cholangiographies were one Ic and nine IVa. A common channel was demonstrated by MRCP and operative cholangiography in four (40%) and six (60%) of the ten patients, respectively. Each diagnostic modality correlated with the size (Pearson correlation, $P < 0.01$) and the length of the cyst, but an APBDU on both modalities

did not reach statistical significance, even though the common channel was not identified in a large cyst on MRCP. **Conclusion:** MRCP is a noninvasive and safe diagnostic modality for the delineation an APBDU in children with choledochal cysts. However, it has limited value for demonstrating an APBDU in children with a large cyst due to overlapping with the pancreaticobiliary ductal system. Operative cholangiography seems to be more valuable than MRCP in patients with large choledochal cysts. (*J Korean Surg Soc* 2003;64:402-407)

Key Words: Choledochal cyst, Anomalous pancreaticobiliary ductal union (APBDU), Magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP), Operative cholangiography

중심 단어: 총담관낭, 췌담관 합류부이상, 자기공명담췌관 조영술, 수술 담관조영술

Departments of Surgery, ¹Radiology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

서 론

총담관낭은 담관의 낭성확장을 지칭한다. 총담관낭의 발생원인에는 여러 가지 가설이 있으나 최근 들어 가장 각광을 받고 있는 가설은 췌담관 합류이상에 의한 반복적인 췌장액의 담관내 역류와 이로 인한 염증변화에 의해 이차적으로 담관의 확장이 형성된다는 Babbit 등(1)의 주장이다. 이렇게 확장된 낭의 분류는 Alonso-Lej 등(2)이 간외담도의 낭을 해부학적 관점에서 3가지로 분류한 후 Todani 등(3)은 간내 담도계를 포함한 8가지의 포괄적인 분류법을 제시하였다. 치료는 다양한 합병증과 담낭 및 간내 담도에 악성종양의 발생가능성 때문에 낭의 완전절제가 원칙이며 간내담도의 형태나 췌담관 합류이상 등 원위부 담관의 해부학적인 형태를 아는 것이 외과적 수술 술식 선택 등 치료방침 결정에도 중요하며 수술 후 환자의 추적관리에도 중요하다. 총담관낭의 수술 전 진단방법으로는 복부 초음파가 최선

책임저자 : 최순옥, 대구광역시 중구 동산동 194
☎ 700-712, 계명대학교 동산의료원 소아외과
Tel: 053-250-7322, Fax: 053-250-7322
E-mail: choi1635@dsmc.or.kr

접수일 : 2003년 1월 16일, 게재승인일 : 2003년 3월 6일
본 논문의 요지는 2002년 대한외과학회 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

이나 수술 전 총담관낭의 진단뿐만 아니라 췌담관 합류이상의 형태파악을 위해 내시경적 역행성 췌담관 조영술(endoscopy retrograde cholangiopancreatography, ERCP), 복부 전산화 단층촬영(computerized tomography, CT), 자기공명담췌관조영술(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP) 등 다양한 진단 방법이 사용되고 있고 최근엔 MRCP가 성인에서 유용한 진단적 방법인 것으로 보고한 예는 있으나 소아에서 MRCP를 이용한 보고는 드물다.

따라서 본 연구는 낭의 형태와 췌담관 합류이상에 대하여 총담관낭의 수술 전 진단으로 사용되는 MRCP의 소견과 수술 중 시행한 담관 조영술 소견을 비교 관찰함으로써 MRCP의 유용성 및 적용에 대한 지침을 제시하고자 한다.

방 법

연구 대상은 1999년 3월부터 2002년 8월까지 계명대학교 의과대학 외과학교실 소아외과에서 복부 초음파 검사로 총담관낭으로 진단되어 수술치료를 받은 16명 중 수술 전 MRCP를 시행하고 수술 중 담관 조영술을 실시한 10명의 환자를 대상으로 환자의 의무기록과 수술 전 MRCP 및 수술 중 담관 조영술을 바탕으로 환자의 성별, 연령, 총담관낭의 해부학적 분류, 낭종 크기 및 췌담관 합류이상 유무를 후향적으로 비교 분석하였다. 10명의 환자 중 남자 1명, 여자가 9명이었고 수술 당시 연령은 생후 9일에서 21세로 평균 연령을 74.6개월이었다. 모든 예에서 복부 초음파를 실시했으며 이 중 1예는 산전 초음파 검사에서 발견되었다.

총담관낭의 해부학적 분류는 Todani 분류를 사용했고 낭의 크기는 최대 길이와 최장 너비로 측정하였다. 췌담관 합류이상의 판단으로 Moises 등(6)이 제시한 연령에 따른 최대 공통관 길이를 근거로 하였다. 즉 1세 미만에서는 3 mm 이상, 3세 이하는 3.1 mm 이상, 6세 이하는 3.6 mm 이상, 9세 이하는 4.1 mm 이상, 12세 이하에서 4.4 mm 이상 그리고 15세 이하에서 5.0 mm 이상인 경우를 췌담관 합류이상으로 판단하였다. 수집된 자료는 컴퓨터 프로그램 SPSS-WINDOWS for 11.0을 이용하였다. 두 진단방법으로 측정된 낭의 크기의 관련성을 보기 위해서는 Pearson의 상관계수를 이용하였으며 두 방법의 평균값 비교는 t검증(independent sample t-test)을 이용하여 분석하였다.

결 과

낭의 해부학적 분류는 MRCP 소견에서 type Ia 2명, Ic 3명, IVa 5명이었으나 수술 중 시행한 담관 조영술에서는 type Ic가 1명이었고 나머지 9명은 type IVa로 나타났다. MRCP에서 간내담관확장 소견이 없었던 4명(Ia: 1명, Ic: 3명)이 수술 중 담관 조영술 소견에서는 type IVa로 재분류되었다.

총담관낭의 크기는 MRCP 소견에서 3.0×0.8 cm에서 20×10 cm의 크기로, 수술 중 담관 조영술에서는 2.0×1.0 cm에서 20×10.5 cm의 크기로 다양하게 나타났다(Table 1, 2). 각 진단 방법에서 측정된 낭의 크기 상관관계를 보면 길이 간의 Pearson 상관계수는 0.906 (P<0.01)이었고 너비 간의 Pearson 상관계수는 0.892 (P<0.01)로 두 진단 방법 간의 낭 크기 측정에는 차이가 없었다(Fig. 1).

공통관이 확인된 경우는 수술 전 실시한 MRCP에서는 4명이었고 수술 중 촬영한 담관 조영술에서는 6명이었다. 공통관이 확인되었던 예에서 두 진단방법에 따라 측정된 총담관낭의 크기를 길이와 너비로 비교하면 MRCP에서는 길이가 4.08±0.83 cm (mean±SD), 수술 중 담관 조영술에서 8.18±6.04 cm (mean±SD)이었고(t=1.326, P<0.220), 넓이는

Table 1. The findings of preoperative MRCP*

Sex	Age (months)	Size (cm)	CC ⁺ present (mm)	Type
F	9d [†]	4×3	-	IVa
F	6	10×7	-	Ia
F	7	3×3.2	-	Ia
F	27	3×0.8	15	Ic
F	43	5×2	12	Ic
F	43	7×4	-	IVa
M	49	4×1.2	14	Ic
F	151	20×10	-	IVa
F	162	13×8.5	-	IVa
F	257	4.3×2.4	15	IVa

*Magnetic resonance cholangiopancreatography; [†] Common channel; [‡] Day.

Table 2. The findings of operative cholangiography

Sex	Age (months)	Size (cm)	CC* present (mm)	Type
F	9d [†]	2×1	-	IVa
F	6	7.5×4.5	-	IVa
F	7	5.5×4	-	Ia
F	27	5.5×1.5	14	IVa
F	43	4×1.5	10	IVa
F	43	8×4.5	3	IVa
M	49	4×1.8	12	IVa
F	151	20×10.5	5	IVa
F	162	9.3×6	-	IVa
F	257	7.6×3.4	15	IVa

*Common channel; [†] Day.

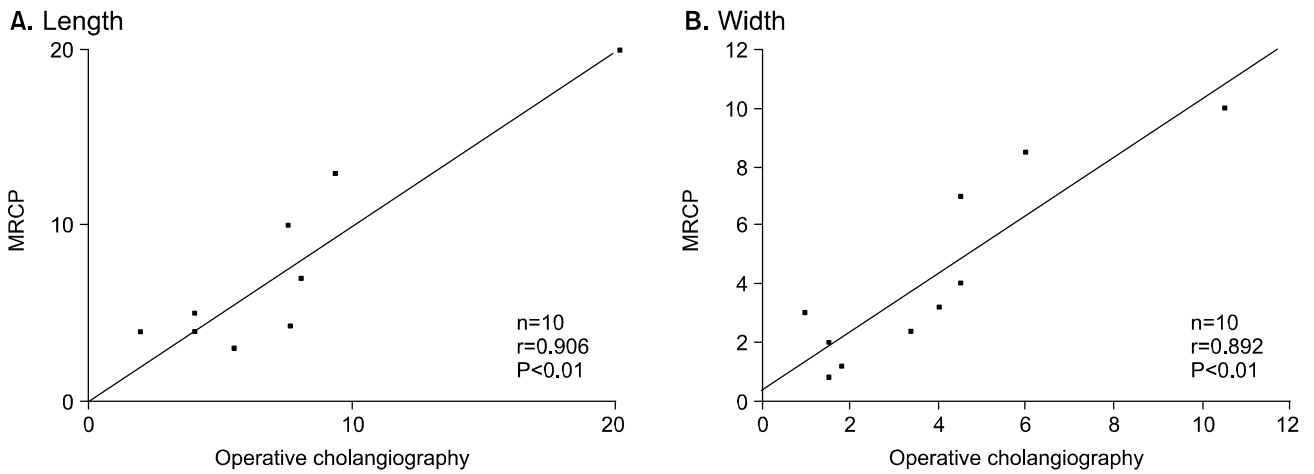


Fig. 1. Correlation of choledochal cyst size between magnetic resonance-cholangiopancreatography (MRCP) and operative cholangiography.

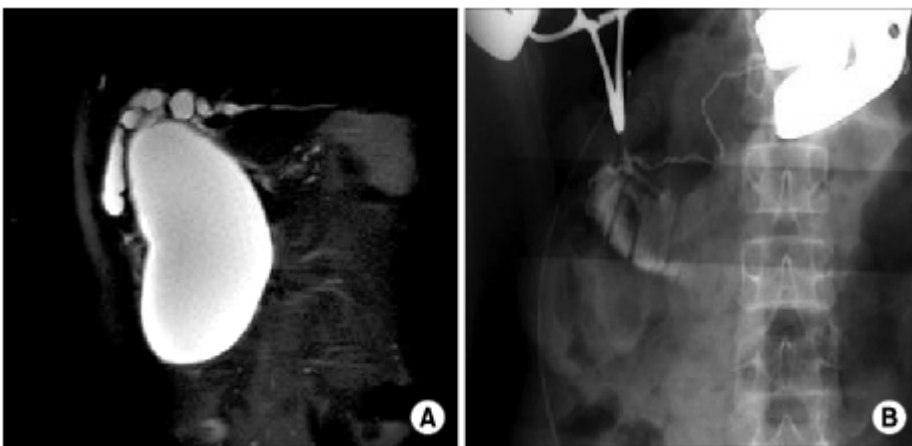


Fig. 2. A 15-year-old girl presented with palpable mass and abdominal pain. (A) Coronal MRCP* shows type IVa choledochal cyst with no identifiable APBDU[†], (B) Operative cholangiography reveals APBDU measuring 5 mm. *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography; [†]Anomalous pancreaticobiliary ductal union.

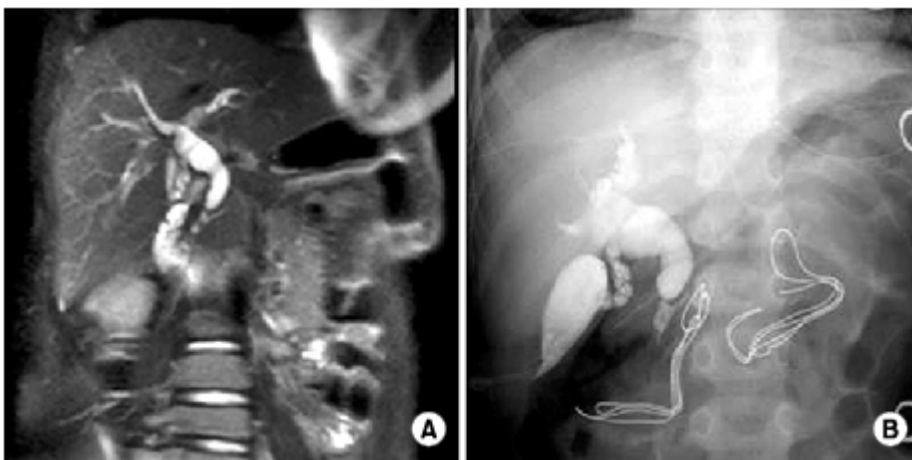


Fig. 3. A 5-year-old boy presented with abdominal pain. (A) Coronal MRCP* shows type Ic choledochal cyst with APBDU[†] but not dilated intrahepatic duct, (B) Operative cholangiography reveals type IVa choledochal cyst with APBDU. Note the same length and configuration of APBDU on both MRCP and operative cholangiography. *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography; [†]Anomalous pancreaticobiliary ductal union.

Table 3. The size of choledochal cyst in patient with APBDU* according to diagnostic modality

	MRCP (n=4)	Operative Cholangiography (n=6)	t	P
Length (cm)	4.08±0.83	8.18±6.04	-1.326	0.221
Width (cm)	1.60±0.73	3.69±3.47	-1.265	0.242

*Anomalous pancreaticobiliary ductal union.

MRCP가 1.60±0.7 cm (mean±SD), 수술 중 담관 조영술에서 3.69±3.47 cm (mean±SD)이었다(t=1.265, P<0.242)(Table 3, Fig. 2, 3).

고 찰

총담관낭은 담관의 낭성 확장을 의미하며 10세 이하의 소아에서 호발하고 상복부 동통, 황달과 복부종괴 등의 증상을 나타낸다. 총담관낭의 원인에는 여러 가지 가설이 있다. Alonso-Lej 등(2)이 담도벽의 약화와 총담관의 원위부 폐쇄에 의한 압력상승이 이차적으로 총담관낭의 낭성확장을 일으킨다고 주장한 이후에 Babbit 등(1)이 췌관과 총수담관의 선천적인 합류부 이상이 반복적인 췌장액의 담관내 역류를 일으키고 이로 인한 염증변화에 의해 이차적으로 담관의 확장이 형성되어 총담관낭을 일으킨다고 주장하였으며, 최근 Craig 등(4)은 Oddi 괄약근의 기능부전이 총담관낭 형성의 한 원인이라고 보고하였다. 그러나 현재까지는 선천성 췌담관 합류부이상에 의해 총담관낭이 발생한다는 Babbit 등의 주장이 총담관낭의 발생에 중요한 원인 중 하나로 받아들여지고 있다.

췌담관 합류이상의 판단은 공통관의 길이로 한다. Kimura 등(5)은 공통관이 15 mm 이상인 경우 췌담관 합류이상이라고 진단할 수 있다고 보고하였으나 최근 Guelrud 등(6)은 소아 연령에서 공통관의 길이를 조사하여 연령별로 평균 길이를 측정하였으며 이에 따라 췌담관 합류이상으로 판단할 수 있는 최대 공통관 길이를 제시하였다. 즉 1세 미만에서는 3 mm 이상, 3세 이하는 3.1 mm 이상, 6세 이하는 3.6 mm 이상, 9세 이하는 4.1 mm 이상, 12세 이하에서 4.4 mm 이상 그리고 15세 이하에서 5.0 mm 이상인 경우를 췌담관 합류이상으로 판단할 수 있다고 하였다.

췌담관 합류이상의 분류법으로 여러 가지가 사용되고 있으나 1977년 Komi 등(7)이 세 가지로 분류하였다. 즉, a형은 좁은 총담관이 췌장관과 직각으로 합류하고, b형은 췌관과 담관이 예각을 이루면서 공통관을 형성하고, c형은 부췌관이 존재하면서 관상구조를 동반한다. 그러나 이러한 Komi

분류에 바탕을 두고 수술을 시행하면 담도계에서 발생할 수 있는 합병증은 예방할 수 있으나 Komi 분류에서 벗어나는 복잡한 췌담관 합류이상을 동반한 경우 췌장염 같은 만성적인 췌장계 합병증을 야기하는 경우가 있어 새로운 Komi 분류법이 대두되었다.(8) 새로운 Komi 분류법에 의하면 총담관낭 치료의 원칙인 낭의 완전한 절제와 담도 배액술(Roux-en-Y hepaticojejunostomy) 후에도 단백전이나 췌석이 발생하여 만성췌장염으로 이행될 수 있으므로(9) 수술 전에 총담관낭의 형태나 크기 등을 확인하는 것도 중요하지만 환자의 술식 결정뿐만 아니라 수술 예후 및 추적 관찰을 위해서는 원인으로 생각되는 췌담관 합류이상의 해부학적 형태나 분류를 확인하는 것이 더욱 중요하다고 한다.(8,10)

총담관낭 환자에서 췌담관 합류이상의 빈도는 선천성 총담관낭 환자의 90~100%에서 췌담관 합류이상이 나타나지만,(11,12) 최 등(13) 및 구와 김(14)은 췌담관 합류이상의 동반율을 0%에서 76.4%까지도 보고하였고 선천성 총담관낭이 없는 경우에도 췌담관 합류이상이 나타나는 경우도 있다고 하였다.(11,12,15) Hirohashi 등(16)은 만성적인 췌장염을 앓고 있는 총담관낭 환자에서 MRCP를 이용하여 60%에서 췌담관 합류부 이상이 원인이라고 보고하였다. 본 연구에서는 수술 전 MRCP를 촬영한 경우 10명 중 4명(40%)에서 췌담관 합류이상을 확인할 수 있었고, 수술 중 담관 조영술을 시행하여 6명(60%)에서 췌담관 합류이상을 확인할 수 있어 국내외의 다른 보고와 유사한 것으로 나타났다.

췌담관 합류이상이 있는 경우 담낭과 낭내에서 악성종양이 발생할 가능성이 있고 낭이 없는 경우에도 담낭에 15.6~36%에서 악성종양을 일으킨다는 보고가 있어 담도에 악성종양이 발생하기 전에 췌담관 합류이상의 진단을 하고 조기 치료를 하는 것이 중요하며, 췌담관 합류이상이 있는 경우에는 총담관낭이 없는 경우라도 담낭절제술을 하는 것이 권장되고 있다.(12,15)

총담관낭의 진단은 초음파 검사, 컴퓨터 단층촬영, MRCP 등의 비침습적인 방법과 내시경적 역행성 담췌관 조영술, 수술 담관 조영술 등 침습적 검사로 나눌 수 있다. 먼저 ERCP는 췌담관 합류이상을 확인하는 데는 유용하나 3~10%까지 보고되고 있고 췌장염이나, 담관염을 포함한 다른 합병증의 발생 위험이 1~5%이다.(17,18) 그리고 급성 췌장염이나 담관염을 앓고 있는 소아 환자에서는 적응이 되지 않고 전신 마취를 해야 하는 단점이 있다.(19) 실제로 본 연구에서는 수술 전 ERCP를 시행한 경우는 1예도 없었다. 따라서 수술 전 진단으로 복부초음파 검사나 MRCP 등이 유효하며 특히 MRCP는 총담관낭의 진단뿐만 아니라 크기, 형태, 해부학적 분류, 그리고 췌담관 합류이상의 형태 등을 확인하는 데 도움을 줄 수 있다.(20) Sugiyama 등(21)은 총담관낭 환자에서 비침습적인 진단 방법으로 MRCP가 정확도도 높고 췌담관 합류부 이상을 확인할 수 있는 방법이라고

하였고, Miyazaki 등(22)은 총담관낭의 진단에 MRCP의 정확도는 100%이며 이 중 69%에서 수술 전에 췌담관 합류부 이상이 있다는 것을 확인하였다고 보고하였다. 그러나 총담관낭을 진단함에 있어 MRCP가 유효하나 원위부 공통관을 확인하지 못하는 경우가 있다. Masanori 등(21)에 따르면 췌담관 합류 이상이 있으면서 선천성 총담관낭이 없는 경우 거의 100%에서 공통관을 확인할 수 있었으나 총담관낭을 동반한 경우에는 공통관의 확인율이 71%로 감소하였는데 이것은 아마도 크기가 큰 총담관낭에 의해 원위부 담관 및 공통관 부분이 가려져 보이지 않았던 것으로 생각된다고 하였다. 본 연구에서도 원위부 담관 및 췌관의 공통관을 확인할 수 있었던 환자의 총담관낭의 크기를 비교했을 때 MRCP 촬영조건에서 낭 크기는 평균 4.0×1.6 cm였고 수술 중 담관 조영술에서의 낭 크기는 평균 8.2×3.9 cm로 두 진단방법간 낭의 크기에 차이를 보였으나 통계학적으로 의의는 없었으며 일반적으로 총담관낭의 크기가 큰 경우에 MRCP에서 공통관의 확인율이 떨어진 것으로 나타났다. 소아에서 황달이나 상복부 동통, 반복되는 췌장염, 또는 상복부 종괴 등의 증상으로 총담관낭이 의심되는 환자를 진단하기 위해서는 대부분 비침습적이며 간편하고 빠른 검사 방법인 상복부 초음파를 최우선적으로 선택하게 된다. 그 결과 총담관낭으로 진단이 되면 낭의 크기와 범위 그리고 총담관 원위부의 해부학적 구조와 췌담관 합류이상 유무를 확인하고 수술 범위를 계획하기 위해 수술 전에 MRCP를 촬영하게 된다. 그러나 MRCP는 총담관낭의 크기와 모양 등은 쉽게 확인이 가능하지만 총담관 원위부의 해부학적 구조와 췌담관 합류이상 등을 확인하지 못하는 경우가 있어 수술 중 촬영하는 담관 조영술에 의존하는 경우가 있게 된다. 그러므로 수술 전에 촬영하는 MRCP에서 먼저 촬영한 상복부 초음파 검사에서 확인할 수 있는 결과와 대동소이하다면 많은 시간과 환자의 재정적 부담만 가중될 것이다.

결론적으로 본 연구의 저자들의 예에서 보면 MRCP에서는 공통관이 확인되지 않았으나 수술 중 담관 조영술에서 공통관이 확인된 2예의 낭의 크기가 8.0 cm, 15 cm 이상인 것을 감안할 때 낭의 크기가 8.0 cm 이상일 경우 MRCP를 촬영하게 되면 원위부 총담관 및 췌담관 합류이상 등을 확인하지 못할 가능성이 있기 때문에 초음파 검사 후 바로 수술 중 담관 조영술을 시행하여 수술범위를 계획하는 것이 경제적이고 효과적인 방법이며 환자의 추적 관찰에도 도움이 될 것이라 생각된다.

결 론

총담관낭의 진단을 위한 방법으로 수술 전에 MRCP를 시행하는 것은 수술 중 담관 조영술과 비교하여 결과에 있어서 차이가 없다. MRCP는 총담관낭의 진단뿐만 아니라

Todani 분류와 췌담관 합류부이상 유무를 파악하는 데 있어 유용한 진단방법이나 총담관낭의 크기가 아주 큰 경우에는 원위부의 췌담관 합류부가 낭중에 가려져서 확인되지 못하는 경우가 있으므로 수술 중에 시행하는 담관 조영술을 반드시 시행하여 췌담관 합류부를 확인한다면 수술범위 결정과 나아가 환자의 추적관찰에도 많은 도움이 될 것이다. 본 연구에서는 낭의 크기가 8 cm 이상인 경우 MRCP에서 공통관이 확인되지 않았으나 증례수가 소수이기 때문에, 낭종 크기에 따른 MRCP의 적응을 제시하기 위해서는 앞으로 더 많은 예의 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Babbit DP, Starshak RJ, Clemett AR. Choledochal cyst: a concept of etiology. *AJR* 1973;119:57-62.
- 2) Alonso-Lej F, Rever SB, Pessangne DJ. Congenital choledochal cyst with a report of 2 and analysis of 94 cases. *Surg Gynecol Obstet* 1959;108:1-30.
- 3) Todani T, Watanabe Y, Fujii T, Uemura S. Anomalous arrangement of the pancreatobiliary ductal system in patients with a choledochal cyst. *Am J Surg* 1984;147:672-6.
- 4) Craig AG, Chen LD, Saccone GT, Chen J, Padbury RT, Toouli J. Sphincter of Oddi's dysfunction associated with choledochal cyst. *J Gastroenterol Hepatol* 2001;16:230-4.
- 5) Kimura K, Ohto M, Ono T, Tsuchiya Y, Saisho H, Kawamura K, et al. Congenital cystic dilatation of the common bile duct: relationship to anomalous pancreatobiliary ductal union. *AJR* 1977;128:571-7.
- 6) Guelrud M, Morera C, Rodriguez M, Prados JG, Jaen D. Normal and anomalous pancreatobiliary union in children and adolescents. *Gastrointest Endosc* 1999;50:189-93.
- 7) Komi N, Udaka H, Ikeda N, Kashiwagi Y. Congenital dilatation of the biliary tract new classification and study with particular reference to anomalous arrangement of the pancreatobiliary ducts. *Gastroenterol Jpn* 1977;12:293-304.
- 8) Komi N, Takehara H, Kunitomo K, Miyoshi Y, Yagi T. Does the type of anomalous arrangement of pancreatobiliary ducts influence the surgery and prognosis of choledochal cyst. *J Pediatr Surg* 1992;27:728-31.
- 9) De Wilde VG, Elewaut AG, De Vos MM, Hendrix RF, Barbier FE. Choledochal cysts in the adult. *Endoscopy* 1991;23:4-7.
- 10) Todani T, Tabuchi K, Watanabe Y, Kobayashi T. Carcinoma arising in the wall of congenital bile duct cysts. *Cancer* 1979;44:1134-41.
- 11) Kimura K, Ohto M, Saisho H, Unozawa T, Tsuchiya Y, Morita M, et al. Association of gallbladder carcinoma and anomalous pancreatobiliary ductal union. *Gastroenterology* 1985;89:1258-65.
- 12) Komi N, Tamura T, Miyoshi Y, Kunitomo K, Udaka H, Takehara H. National wide survey of cases of choledochal

- cyst: analysis of coexistent anomalies, complications and surgical treatment in 645 cases. *Surg Gastroenterol* 1984;3: 69-73.
- 13) Choi YS, Chun SH, Gae SH, Jeon YC, Chang WK, Lee J, et al. Clinical analysis of choledochal cyst. *Korean J Gastrointest Endosc* 1995;15:194-202.
 - 14) Goo GS, Kim YI. Anomalous junction of pancreaticobiliary ductal system (AJPBDS) in adult choledochal cyst. *Korean J Gastroenterol* 1992;24:833-9.
 - 15) Aoki H, Sugatani H, Shimizu M. A clinical study on cancer of the bile duct associated with anomalous arrangements of pancreaticobiliary ductal system: analysis of 569 cases collected in Japan (in Japanese). *J Billiary Tract Pancreas* 1987; 8:1539-51.
 - 16) Hirohashi S, Hirohashi R, Uchida H, Akira M, Itoh T, Haku E, et al. Pancreatitis: evaluation with MR cholangiopancreatography in children. *Radiology* 1997;203:411-5.
 - 17) Allendorph M, Werlin SL, Geenen JE, Hogan WJ, Venu RP, Stewart ET, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in children. *J Pediatr* 1987;110:206-11.
 - 18) Rieger R, Wayand W. Yield of prospective, noninvasive evaluation of the common bile duct combined with selective ERCP/sphincterotomy in 1,390 consecutive laparoscopic cholecystectomy patients. *Gastrointest Endosc* 1995;42:6-12.
 - 19) Thoeni RF, Fell SC, Goldberg HI. CT detection of asymptomatic pancreatitis following ERCP. *Gastrointest Radiol* 1990; 15:291-5.
 - 20) Kim MJ, Han SJ, Yoon CS, Kim JH, Oh JT, Chung KS, et al. Using MR cholangiopancreatography to reveal anomalous pancreaticobiliary ductal union in infants and children with choledochal cysts. *AJR* 2002;179:209-14.
 - 21) Sugiyama M, Baba B, Atomi Y, Hanaoka H, Mizutani Y, Hachiya J. Diagnosis of anomalous pancreaticobiliary junction: Value of magnetic resonance cholangiopancreatography. *Surgery* 1998;123:391-7.
 - 22) Miyazaki T, Yamashita Y, Tang Y, Tsuchigame T, Takahashi M, Sera Y. Single-shot MR cholangiopancreatography of neonates, infants, and young children. *AJR* 1998;170:33-7.