대한방사선의학회지 2000;42:497-503

복강경하 담낭절제술 시행전 자기공명 담도조영술의 유용성[1]

오형진 · 이재문 · 정승은 · 김응국[2] · 김재광[3] · 한성태

목적: 담낭결석이 있어 복강경하 담낭절제술을 고려하였던 환자에서 담도결석의 동반유무를 평가하는데 자기공명 담도조영술(magnetic resonance cholangiography, MRC)의 유용성을 알아보고자 전향적으로 내시경적 역행성 담도조영술(endoscopic retrograde cholangio-graphy, ERC)과 비교연구 하였다.

대상과 방법: 초음파검사에서 담낭결석으로 확진된 27명의 환자를 대상으로 하였으며 남자 14명, 여자 13명, 연령은 30-81세(평균 54세)였다. MRC는 1.5T 기기를 이용하여 half-Fourier acquisition single-shot turbo-spin echo(HASTE)기법과 half-Fourier rapid acquisi-tion with relaxation enhancement(RARE)기법으로 영상을 얻었다. 두 기법 각각에서의 담도 결석의 수와 크기, 담낭내 결석, 총수담관확장 정도 등을 평가하였고 MRC시행 5시간 이내에 ERC를 시행하여 독립적으로 HASTE기법과 RARE기법에서의 소견과 비교분석하였다.

결과: MRC는 ERC에서 담도결석이 있는 11명 환자중 10명에서, 담도결석이 없는 16명 환자중 16명 모두에서 일치하였다. ERC와 비교시 담도결석의 수가 일치한 예는 HASTE기법은 11명중 8명(73%), RARE기법은 11명중 10명(91%)이었고, 크기가 일치한 예는 HASTE기법에서는 11명중 9명(82%), RARE기법에서는 11명중 7명(64%)으로 HASTE기법과 RARE기법의 정확도는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 두 기법을 보완한 결과를 ERC와 비교한 결과 담도결석의 수가 일치한 예는 11명중 10명(91%), 크기가 일치한 예는 11명중 9명(82%)으로 높은 정확도를 보였다. ERC에서 총수담관의 확장이 있었던 13예 전예에서 MRC에서 총수담관의 확장이 있었다.

결론: 담낭결석 환자에서 복강경하 담낭절제술 시행전 동반된 담도결석 유무를 평가하는데 있어 MRC가 ERC만큼의 정확도를 보이며 그 기법인 HASTE와 RARE기법에서의 소견은 차이가 없었다.

담낭내 결석을 가진 환자에서 담도결석(choledocholithiasis)이 동반된 경우에는 담도결석 제거를 시행하기위하여 개복하 담낭절제술(open cholecystectomy)을 시행하며 담낭내 결석만 가진 경우에는 불필요한 개복하 담낭절제술을 피하고 복강경하 담낭절제술(laparoscopic cholecystectomy)을 시행하여 수술후 치명률(morbidity)과 치사율(mortality)을 낮출 수 있다. 그러므로 담낭내 결석을 가진 환자에서 수술전 담도결석의 동반여부가 복강경하 담낭절제술을 할 것인지 개복하 담낭절제술을 할 것인지의 결정에 중요한데 지금까지는 이것을 내시경적 역행성 담도조영술(endoscopic retrograde cholangiography, ERC)이나 초음파 검사로 평가해왔다. 그러나 이 검사들은 각각 여러가지 제한점과 합병증이 있어 그런 경우에 담도결석의 유무분석에 있어 이 검사들을 대신할수 있는 새로운 방법이 요구되어 왔다 (1-2). 이에 비침습적이면서 장관내 공기에 의한 인공물도 없고 환자의 상태에 상관없이 시행할수 있는 검사로서 자기공명 담도조영술(magnetic resonance cholangiography, MRC)이 있으며 지금까지의 연구에서 담도결석의 진단에 있어 ERC와 비교시 그 민감도는 일반적으로 90%정도로 보고되었다 (1).

자기공명 담도조영술(magnetic resonance cholangiography, MRC)은 과거 몇 년동안 빠르게 발전해왔고 최근에는 담도결석에 의한 담도폐쇄를 검사하는데 있어 MRC가 전통적으로 사용되어 오던 다른 담도조영술과 비교하여 유용한지에 대한 연구가 시도되고 있다 (2-12). 그러나 아직까지는 MRC가 전통적 담도조영술을 대신할수 있는 방법인지, 다른 조영술의

[1]가톨릭대학교 성모병원 방사선과학교실
[2]가톨릭대학교 성모병원 외과학교실
[3]가톨릭대학교 성모병원 내과학교실
이 논문은 2000년도 가톨릭중앙의료원 학술보조비로 이루어졌음.
이 논문은 1999년 9월 27일 접수하여 2000년 1월 8일에 채택되었음.

보조적인 진단방법에 불과한지의 여부가 정립되지 않았다.

이에 본 연구는 담낭내 결석이 있는 환자에서 복강경하 담낭절제술 시행전 담도결석의 동반유무를 평가하는데 있어 MRC의 유용성과 그 임상적 응용에 대한 전망을 알아보고자 전향적으로 ERC와 비교하였다. 또한 담도 결석을 진단하는데 있어 적절한 MRC기법을 결정하기위해 MRC의 half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo(HASTE)기법과 half-Fourier rapid acquisition with relaxation enhancement(RARE) 기법을 비교하여 보았다.

대상과 방법

초음파검사에서 담낭결석으로 확진되어 복강경하 담낭 절제술을 시행하기로 한 연속적인 환자 30명중 ERC를 실패한 1명, 총담관내 담도암(cholangiocarcinoma)이였던 1명, 수술하지 않은 1명을 제외한 27명을 대상으로 하였으며 연령분포는 30세부터 81세까지 였고 남녀비는 14:13 이었다.

MRC검사를 시행전에 환자는 담낭의 충만(filling)을 위하여 최소 4시간동안 금식을 하였고 어떤 전처치나 조영제는 사용하지 않았다.

1.5T 자기공명영상기기(Magetom Vision Plus, Siemens, Erlangen, Germany)를 이용하였고 body phased-array coil을 사용하였다. 먼저 각 환자마다 담도계의 위치를 설정하기 위해 축상 tru FISP(fast imaging with stready-state procession)을 얻었으며 TR/TE = 6.3msec/3.0msec, 숙임각도 70°, 절편두께 8mm, 시야 35×25cm, 격자크기 350× 256, 총 호흡정지 시간은 16초로 하였다. MRC는 축상 tru FISP을 기준으로 하여 10° 관상사위 투영(coronal-oblique projection)으로 영상을 얻었으며 HASTE와 RARE 기법으로 영상을 얻었다.

HASTE 영상을 얻기 위해 사용된 촬영조건은 TE 95msec, 단일 흥분, 격자크기는 240×256, 시야는 32×32cm, 절편두께는 4mm로 연속적 다절편 선택 영상화법(15 slices)으로 얻었다. 총 신호획득 시간(total acquisition time)은 21초였다. 그 후 최대강도투사(maximum intensity projection, MIP)을 하여 영상을 재구성하였다.

RARE는 TR/TE = 2800msec/1100msec, 단일 흥분, 격자크

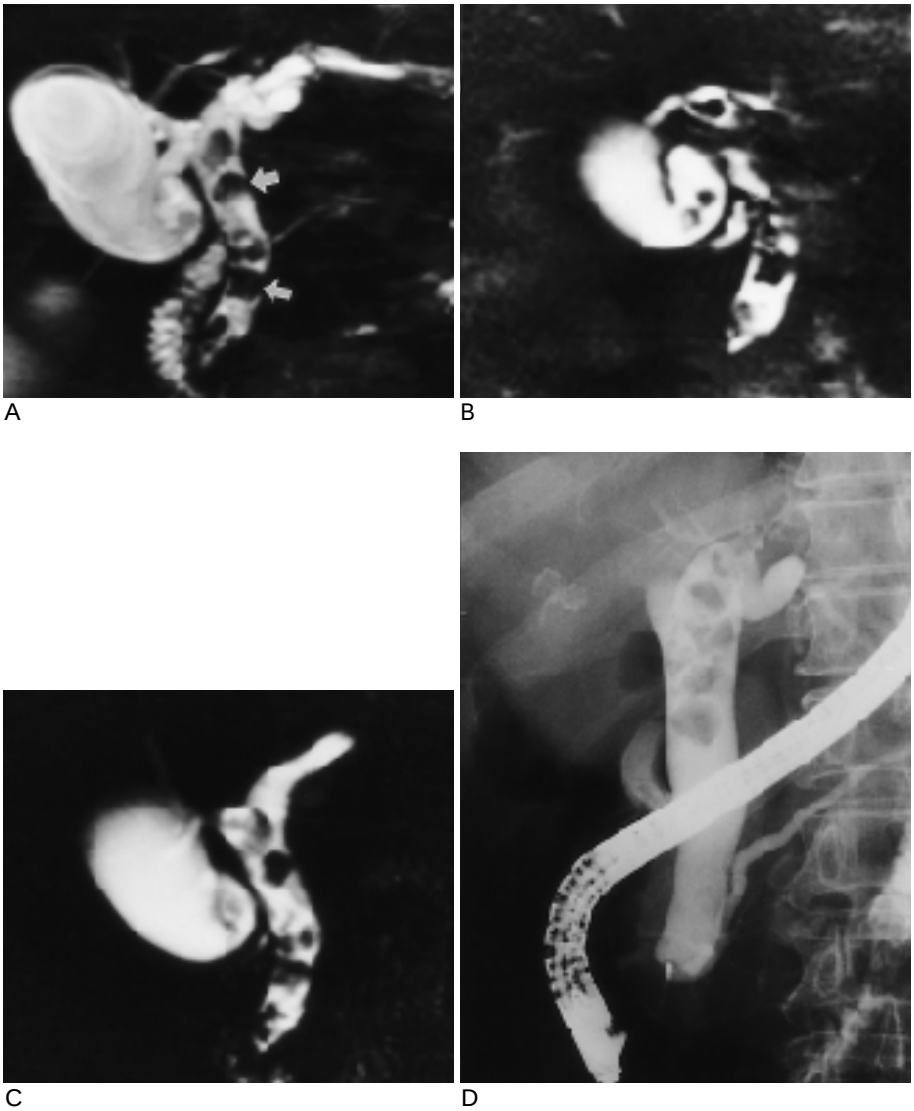

Fig. 1. A 62-year-old women with gall bladder stone, and symptoms of fever and jaundice.
A. MIP MR cholangiogram from HASTE shows several variable sized signal voids (arrows) consistent with stones in a dilated CBD.
B, C. Source image from HASTE (B) and RARE (C) images show same images as MIP MRC image.
D. ERC confirms the presence of the several choledocholithiasis within the dilated CBD.

기는 240×256, 시야는 32cm으로 thick-slap (6cm)과 thin slap (1.5cm)의 4 acquisition으로 시행되었다. 모든 영상은 흡기 시에 얻었고 호흡정지 시간은 thick-slap이 7초, thin-slap이 23초였다.

모든 ERC는 MRC시행 5시간 이내에 내과의사가 시행하였다. 환자중 5명은 ERC도중에 결석을 제거하였다.

모든 환자는 MRC와 ERC결과를 비교 분석하여 복강경하 담낭절제술 또는 개복하 담낭절제술을 시행하였는데 MRC와 ERC에서 담도결석이 없었던 16명중 담낭염이 심했던 1명과 해부학적 접근이 어려웠던 1명, ERC에서 담도결석이 있는 11명중 6명에서 개복하 담낭절제술을 시행하였다.

HASTE와 RARE에서의 각 영상과 ERC 영상을 독립적 맹검방식으로 분석하였다. ERC는 시술에 참가하지 않은 방사선과 의사가 영상을 평가하였고, MRC는 두명의 방사선과 의사가 ERC의 결과를 알지못한 상태에서 합의하에 영상을 분석하였다.

MRC에서의 담도내 결석의 수와 크기, 담낭내 결석의 존재, 총수담관확장 정도등을 평가하여 HASTE의 원천절편 영상(source images) 및 MIP, 그리고 thick slap과 thin slap을 같이 고려한 RARE에서의 소견을 독립적으로 ERC 결과와 비교하였으며 각 MRC기법간에도 비교분석을 하였다. 또한 HASTE와 RARE 기법을 종합한 결과를 ERC와 비교하여 보았다. 총수담관확장은 ERC와 MRC에서 총수담관의 최대 직경을 측정하여 최대 직경이 최소 9mm일때를 총수담관 확장이 있다고 간주하였다 (13).

결 과

MRC와 ERC는 27명의 환자에서 모두 성공적으로 시행되었으며, MRC는 총수담관의 아래 끝부터 분기점까지 완전히 묘출되었다.

ERC상 11명에서 총수담관 결석을 보였으며, 7명에서는 1개, 2명에서는 2개, 나머지 2명에서는 4개이상의 다수의 결석을 보였다. MRC에서는 HASTE의 MIP 영상에서 9명, 원천절편 영상에서 10명, RARE 영상에서 10명에서 담도결석이 보였다.

ERC에서 총수담관 결석이 보이지 않은 16명 환자 모두는 MRC에서도 결석을 보이지 않았다 (Table 1). 그러나 이들 16명중 1명에서는 복강경하 담낭절제술 도중 담도결석이 보여 복강경하에서 extraction을 시행하였고, 동반된 담도결석은 없었으나 담낭염이 심했던 1명과 복강경하에서 해부학적 접근이 어려웠던 1명은 복강경하 담낭절제술 도중 개복하 담낭절제술로 치료방법을 바꾸었다.

ERC와 비교하여 담도결석의 수가 일치한 경우는 MIP 영상에서는 7/11(64%), 원천절편영상에서는 8/11(73%), RARE 영상에서는 10/11(91%), RARE와 HASTE를 함께 본 결과에서는 10/11(91%)이었다 (Fig. 1 & Table 1). 1예에서는 MIP 영상에서 총수담관 말단부위에 0.7cm의 분명한 결석이 1개 보이고 그 상부에도 작은 크기의 결석이 2개 보였는데, 원천절편 영상과 RARE 영상, 그리고 수술소견에서는 총수담관 말단부위의 1개 결석만을 보여 MIP 영상에서 보였던 상부의 작은 결석 2개는 위병변임이 증명되었다 (Fig. 2).

담도결석의 크기가 일치한 경우는 MIP 영상에서는 7/11 (64%), 원천절편영상에서는 9/11(82%), RARE 영상에서는 7/11(64%), RARE와 HASTE를 함께 본 결과에서는 9/11 (82%)로 나타나 (Table 2) MRC의 민감도(sensitivity)는 MIP 영상에서 82%, 원천절편 영상에서는 91%, RARE 영상에서도 91%이며 특이도(specificity)는 모든 MRC영상에서 100%로 담도결석(choledocholithiasis)의 진단에 있어 MRC가 ERC만큼의 정확도를 보였으며 MRC의 두 기법인 HASTE와 RARE에서의 영상를 각각 ERC와 비교했을 때도 결과에 있어 의미있는 차이를 보이지 않았다.

초음파검사에서 담낭결석을 보였던 27명의 환자중 ERC에서 담낭결석을 보인 경우는 23/27(85%)였고, MRC에서도 결석을 보인 경우는 MIP 영상에서 13/27(48%), 원천절편영상에서 19/27(70%), RARE 영상에서 18/27(67%), RARE와 HASTE 영상을 함께 본 결과에서는 19/27(70%)로 MRC가 담낭결석진단에는 담도결석의 진단보다 훨씬 낮은 정확도를 보였다 (Table 3).

MRC에서 총수담관확장을 보인 13명중 10예만이 ERC에서도 확장을 보였고 나머지 3명은 확장이 보이지 않았다. MRC에서 확장을 보이지 않은 14명중에서는 11예만이 ERC에서도 확장을 보이지 않았다. MRC에서 확장을 보인 13명의 환자에

Table 1. Comparison of Presence of Choledocholithiasis with MRC and ERC

Stone	HASTE		RARE	ERC
	MIP	Source		
+	9	10	10	11
-	18	17	17	16

Note. HASTE = half-Fourier acquisition single-shot turbo spin echo
RARE = half-Fourier rapid acquisition with relaxation enhancement
ERC = endoscopic retrograde cholangiography
MIP = maximal intensity projection

Table 2. Sensitivity of Each Technique of MRC for Size and Number of Choledocholithiasis.

	HASTE		RARE	RARE + HASTE
	MIP	Source		
Choledocholithiasis (n=11)				
Number	7/11(64%)	8/11(73%)	10/11(91%)	10/11(91%)
Size	7/11(64%)	9/11(82%)	7/11(64%)	9/11(82%)

Note. HASTE = half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo spin echo
RARE = half-Fourier rapid acquisition with relaxation enhancement
MIP = maximal intensity projection

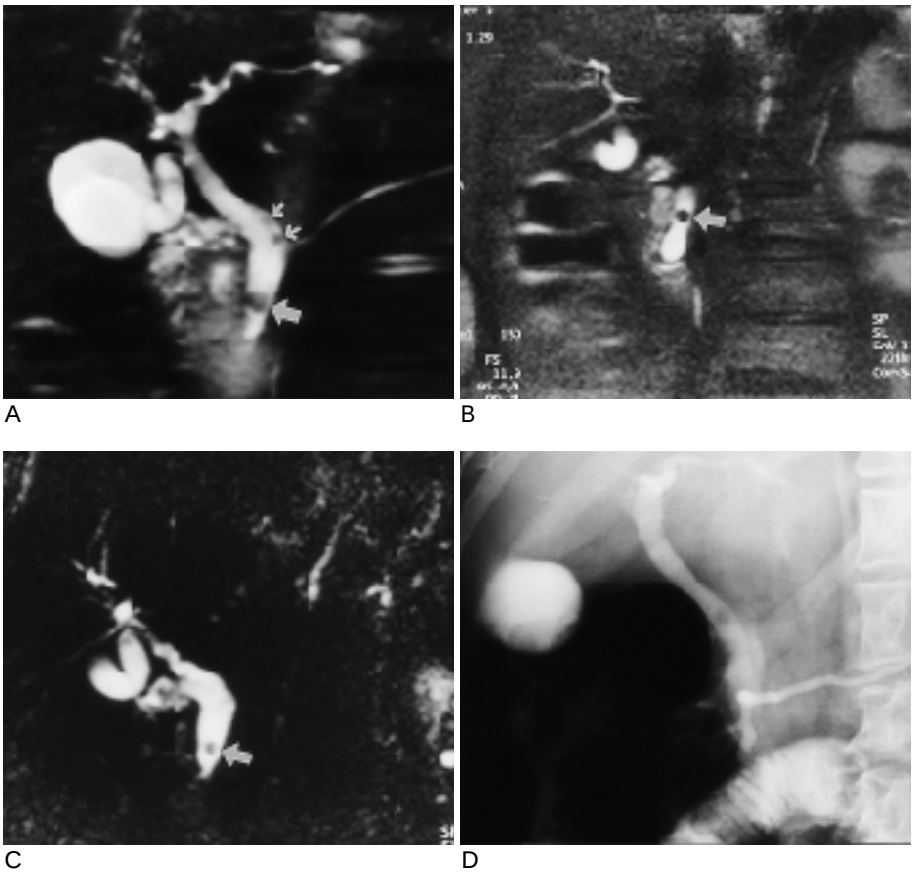

Fig. 2. A 67-year-old male patient with gall bladder stone, complained of fever and jaundice.
A. MIP MR cholangiogram from HASTE shows three focal signal voids (arrows) typical of stones at the distal end of the common duct, which is not dilated.
B, C. Source from HASTE (B) and RARE (C) MRC images show a focal, solitary, 7-mm-diameter signal void (arrows) typical of stones at the distal end of the common duct.
D. ERC confirms the presence of the a single stone in the normal-caliber duct.

Table 3. Sensitivity of Each Technique of MRC and ERC for Gall Stones.

	HASTE		RARE	RARE + HASTE	ERC
	MIP	Source			
Gall stones (n=27)	13/27 (48%)	19/27 (70%)	18/27 (67%)	19/27 (70%)	23/27 (85%)

Note. HASTE = half-Fourier Acquisition Single-shot Turbo spin echo
RARE = half-Fourier rapid acquisition with relaxation enhancement
MIP = maximal intensity projection
ERC = endoscopic retrograde cholangiography

서 총수담관의 최대확장 정도는 9.2-24.8mm (평균 14.8mm)였고 ERC에서의 최대확장정도는 9.5-26.9mm (평균 16.4 mm)로 MRC보다 ERC에서 총수담관 확장의 정도가 다소 크게 보였으며 ERC와 MRC에서 확장 정도가 일치한 경우는 9명(69%)이었다. MRC상 확장을 보이지 않은 14명에서의 총수담관직경은 3.8-8.7mm (평균 6.1mm)였다.

고 찰

담낭결석환자에서 담도결석의 동반유무평가는 지금까지는 초음파검사나 경피경간담관조영술 (PTC)로 해왔으나 각기 많은 제한점과 합병증들이 있어 그것을 극복할수 있는 새로운 영상 방법이 요구되어 왔었다 (1-3). 초음파검사는 담도폐쇄의 진단에 있어 가장 먼저 시행되는 검사로써 비교적 낮은 민감도 (20 - 80%)와 높은 특이도 (>90%)를 보이는 (14,15) 검사로 통증없이 짧은 시간에 담도와 췌질환뿐 아니라 다른 복부장기까지 관찰할수 있으며 X-선에 피폭되지않고 환자나 의사가 부담없이 할 수 있다는 장점이 있지만, 겹쳐지는 장관내 공기에 의해 말단 총수담관의 검사가 어렵고 시술자의 경험에 의존하여 결과에 차이를 보인다는 점과 협조가 안되는 환자에서 관찰이 어렵다는 여러가지 단점이 있다.

ERC는 담도결석의 진단에 있어 표준 검사법(gold standard)로써 담관과 췌관의 정확한 해부학적 정보를 제공하며 내시경적 중재적 시술을 시행하여 sphincterotomy, 생검(biopsy)등의 치료적 접근이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 매우 침습적인 검사로 진정(sedation)이나 마취(anesthesia)가 필요한 경우가 있고 (16) X-선 피폭이 많으며 검사자체에 의한 위험도가 크다는 단점이 있다. 또 공기방울과 담석을 구별할수 없는 경우가 있고 시술자의 경험에 의존하여 성공율이 다르다는 점 (cannulation failure : 3-9%), 여러명의 전문가가 약 1시간정도 오랜 시간 투입되어야하는 소모적인 검사라는 점, 폐쇄부위 상방으로 불완전한 조영에 의해 제한적인 정보를 제공한다는 점, 그리고 3-5%의 치명률과 1%내외의 치사율이 발생한다는 것들이 단점이다 (17-19). 그뿐아니라, 폐혈증, 췌장염, 담도염, 십이지장 천공(perforation), 출혈등의 합병증이 종종 발생한다 (17).

이에 반해 MRC는 CT나 초음파검사같은 단면적영상에 비교해 볼때 이것이 삼차원적 투영(three-dimensional projections)이여서 결석의 포괄적인 구사(global display)가 가능하고 여러 각도에서 살펴볼 수 있다는 장점이 있다. 또한 ERC나 PTC처럼 침습적이지 않고 방사선 조사 위험도 없으며 ERC나 PTC가 15-30%의 실패율이 (17) 있는것에 비해 MRC는 실패하는 경우가 거의 없다. 그외에도 MRC는 병변의 상부와 하부담관을 다 잘 볼 수 있으며 또한 전에 시행한 담관이나 복부수술에 관계없이 시행할 수 있는 검사로 숨을 못 참는 사람 외에는 성공 율이 높은 좋은 검사이고 다른 검사에 비해 다소 검사비용이 비싼 감이 있으나 전반적으로 살펴볼 때 ERC의 경우 검사자체는 저렴하더라도 검사를 위해 입원하는 동안의 입원비까지를 고려하면 입원하지 않고도 검사할 수 있는 MRC는 비용효율적면에서도 다른 검사와 비교할만하다. 이에 초음파검사나 ERC에 비해 시술자의 경험에 비의존적이며 비침습적인 검사로서 MRC에 대한 연구가 빠르게 이루어 졌다. 반면에 해부학적 묘사가 ERC보다 불량하며 협착(stenosis)이 과장되는 단점이 있으며 결석뿐만이 아니라 공기담즙증(pneumobilia), 혈액담즙증(hemobilia), 단백질전(protein plugs), 폴립양종괴 등도 T2단축을 초래할수 있어 담도내 신호소실이 담도결석에 특이적인 것은 아니다. 그러나 축상 자기공명영상에서 담도의 아래쪽에 위치하는 결석으로부터 담즙의 앞쪽으로 뜨는 공기를 확인함으로써 자주 혼동을 막을수 있다 (2).

MRC에 대한 초기 연구는 이차원 또는 삼차원적 경사에코연쇄(gradient-echo sequences) 로 시행되어 졌고 그 결과 MRC가 담도결석의 진단과 폐쇄부위 상부담도의 해부학적 묘사에 높은 정확도를 보인다는 결과를 얻었으나 경사에코연쇄는 확장이 없는 담도가 잘 나타나지 않는 한계가 있었다. 그 후 계속 발전하여 담도결석의 진단에 있어 MRC는 ERC와 비교될 만큼의 민감도와 특이도를 보이게 되었다 (3, 4, 6, 9). MRC의 진단적 질의 많은 부분을 좌우하는 움직임에 의한 인공물(motion artifact)을 최소화하려는 시도가 이루어 졌고 가장 최근에는 HASTE기법을 이용함으로써 담도결석의 진단에 성공적인 결과를 얻은 연구들이 많이 보고되어 (10-12) MRC가 담도결석의 진단에 전통적으로 사용되어 오던 초음파검사나 내시경적 역행성 담도조영술의 단점이나 합병증들을 보이지 않으면서 이 검사들을 대신할수 있는 검사인지에 대한 연구가 시도되고 있다.

본 연구는 담도결석의 진단에 있어 MRC가 ERC를 표준검사법(gold standard)으로 하여 비교시 지금까지 사용해오던 초음파검사나 ERC의 제한점들을 극복할수 있는 검사로써 ERC만큼의 정확도를 보인다는 것을 증명하였고 지금까지의 연구에서 담도결석의 진단에 있어 MRC의 민감도가 90%, 특이도 97%로 보고되었듯이 (2) 우리의 연구에서도 민감도 91%, 특이도 100%로 나타나 MRC의 유용성을 확인하였다. 또한 ERC와 전향적으로 비교함으로써 그 정확성을 알아보았다. 그러나 대상이 소수인점과 ERC중 1-2개의 결석이 보일경우 시행한 치료적 접근시 결석이 부서져 그 수와 크기에 변화가 초래되었을 가능성이 있다는 점등이 본 연구의 단점으로 남는다.

본 연구상 HASTE의 MIP 영상은 HASTE의 원천절편 영상이나 RARE 영상에 비해 담낭내 결석이나 담도결석의 존재, 수, 크기등의 평가에 있어 다소 낮은 정확도를 보였다. 이것은 HASTE의 MIP 영상이 원천절편 관상사위 영상을 머리꼬리방향에 대해 15도 간격의 12 투영을 방사상으로 전시(radial display)하여 최대강도투사를 재구성하기 때문에 작은 결석에 의한 신호소실이 고신호강도의 담즙액(bile)에 의해 불분명해지므로 MIP 영상만으로 담도결석의 유무를 평가하는 것은 무리이다. 과거의 연구에서 원천절편 영상의 중요성이 보고되었던 (10) 것처럼 본 연구에서도 원천절편 영상이 MIP나 RARE 영상보다 결석의 존재, 크기의 평가에 더 정확한 정보를 보였고 특히 결석의 경계가 더 잘 구사되어 크기에 있어서 가장 정확한 정보를 보였다. 이에 담도결석의 진단에 있어 향후 가장 바람직한 MRC기법은 원천절편영상과 thin slap으로 시행한 RARE 영상이라고 생각한다. 그러나 외과의사에게 전체적인 영상정보를 주기 위해선 thick slap의 RARE와 MIP 영상도 필요하므로 원천절편영상, thin slap과 thick slap의 RARE 영상, 그리고 MIP 영상을 모두 시행하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

담낭결석의 진단에 있어 MRC의 정확도가 본 연구에서 70%로 나타나 MRC가 담도결석의 진단에서 만큼 담낭결석의 진단에 정확하진 않지만 이 단점은 담낭결석이 의심될때 선별검사로 시행하게 되는 초음파검사가 높은 민감도와 특이도를 보이므로 MRC를 보완할수 있을 것이다. 또한 ERC에서 어떤 원인에 의해 담낭이 조영되지 않아 병변을 찾지못할 경우에도 MRC가 도움이 될 것이다.

MRC는 고령의 환자나 고열을 동반한 패혈성 담도염환자등 침습적이고 오랜시간이 소요되는 ERC를 감당하기 어려운 환자, 그리고 조영제에 과민한 경우나 비정상적인 간기능을 가진 경우등에서도 시술전처치(procedure preparation)나 조영제 사용없이 안전하고 정확하게 담도결석의 유무, 수, 크기의 평가를 할 수 있다는 점에서도 앞으로 더욱 유용한 검사방법으로 발전할 것이다.

ERC와 MRC에서 총수담관확장 정도가 일치하지 않았던 예에서 대체로 ERC에서의 직경이 MRC에서 보다 약간 큰것으로 보아 일치하지 않았던 이유는 아마도 ERC에서 조영제의 압력주입에서 기인한것으로 추측된다.

결론적으로 본 연구는 담낭결석환자에서 복강경하 담낭절제술을 할건지, 개복하 담낭절제술을 할건지의 결정에 중요한 의미를 갖는 담도결석의 동반여부 평가에 MRC가 ERC만큼의 정확도를 보여 ERC를 대신할 수 있는 검사임을 증명하였으며 특히 MRC는 전신조건이 나쁜 환자에서 시술전처치(procedure preparation)없이 ERC를 대신하여 담도결석의 유무 평가를 정확히 할 수 있는 비침습적인 검사로 중요한 역할을 할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Reinhold C, Taourel P, Bret PM, et al. Choledocholithiasis: evaluation of MR cholangiography for diagnosis. *Radiology* 1998;209:435-442
2. Chan YL, Chan AC, Lam WW, et al. Choledocholithiasis: comparision of MR cholangiography and endoscopic retrograde cholangiography. *Radiology* 1996;200:85-89
3. Soto JA, Yucel EK, Barish MA, et al. Magnetic resonance cholangiography: comparison with endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Gastroenterology* 1996;110:589-597
4. Morimoto K, Shimoi M, Shirakawa T, et al. Biliary obstruction: evaluation with three-dimensional MR cholangiography. *Radiology* 1992;183:578-580
5. Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, Atri M, Barkun AN. Diagnosis of choledocholithisis: value of MR cholangiography. *AJR* 1994;163:847-850
6. Reinhold C, Bret PM, Guibaud L, et al. MR cholangiopancreatography: potential clinical applications. *Radiographics* 1996;16:309-320
7. Soto JA, Yucel EK, Barish MA, Chuttani R, Ferrucci JT. MR cholangiopancreatography after unsuccessful or incomplete ERCP. *Radiology* 1996;199:91-98
8. Regan F, Fradin J, Kjazan R, Bohlman M, Magnuson T. Choledocholithiasis: evaluation with MR cholangiography. *AJR* 1996;167:1441-1445
9. Ishizaki YI, Wakayama T, Okada Y, Kobayashi T. Magnetic resonance cholangiography for evaluation of obstructive jaundice. *Am J Gastroenterol* 1993; 88:2072-2077
10. Irie H, Honda H, Tajima T, et al. Optimal MR cholangiopancreatographic sequence and its clinical application. *Radiology* 1998;206:379-387
11. Miyazaki T, Yamashita Y, Tsuchigame T, et al. MR cholangiopancreatography using HASTE(half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo) sequences. *AJR* 1996;166:1297-1303
12. Reinhold C, Bret PM, et al. Current status of MR cholangiography. *AJR* 1996;166:1285-1295
13. Staritz M, Poralla T, Klose K, Meyer zum Buschenfelde KH. Magnification of the endoscope during endoscopic retrograde cholangiography: a reliable standard for exact measurement of bile duct and bile stones. *J Gastroenterol* 1984;22:697-700
14. Pasanen P, Partanen K, Pikkarainen P, Alhava E, Pirinen A, Janatuinen E. Ultrasonography, CT and ERCP in the diagnosis of choledochal stones. *Acta Radiol* 1992;33:53-56.
15. Cronan JJ. US diagnosis of choledocholithiasis: a reappraisal. *Radiology* 1986;161:133-134
16. Meta SN, Pavone E, Barkun AN. Outpatient therapeutic ERCP: a series of 262 consecutive cases. *Gastrointest Endosc* 1996;44:443-449
17. Bilbao MK, Dotter CT, Lee TG, Katon RM. Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography(ERCP): a study of 10,000 cases. *Gastroenterology* 1976;70:314-320
18. Teplick SK, Flick P, Brandon JC, Transhepatic cholangiography in patients with suspected biliary disease and non-dilated intrahepatic bile ducts. *Gastrointest Radiol* 1991;16:193-197
19. Frey CF, Burbige EJ, Meinke WB, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Am J Surg* 1982;144:109-114

대한방사선의학회지 2000;42:497-503

J Korean Radiol Soc 2000;42:497-503

The Diagnostic Utility of MR Cholangiography before Laparoscopic Cholecystectomy[1]

Hyung Jin Oh, M.D., Jae Mun Lee, M.D., Seung Eun Jung, M.D.
Eung Kook Kim, M.D.[2], Jae Kwang Kim, M.D.[3], Sung Tae Han, M.D.

[1]Department of Radiology, St. Marys Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea
[2]Department of General Surgery, St. Marys Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea
[3]Department of Internal Medicine, St. Marys Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea

Purpose : The purpose of this study was to prospectively compare the clinical applicabillity of magnetic resonance cholangiography(MRC) with that of endoscopic retrograde cholangiography(ERC) in the evaluation of combined choledocholithiasis in patients with gall stones who were candidates for laparoscopic cholecystectomy.

Materials and Methods : Twenty-seven patients with gall stones underwent fast spin-echo MR cholangiography using the half-Fourier acquisition single-shot turbo spin echo(HASTE) method, and half-Fourier rapid acquisition using the relaxation enhancement(RARE) method. Within five hours the same patients underwent ERC. The results of MRC was reviewed by two radiologists blinded to the results of ERC. The number and size of CBD stones and gall stones, and the degree of CBD dilatation, as seen on HASTE and RARE images, were compared with the results of ERC.

Results : MRC depicted common bile duct stones in 10 of 11 patients shown by ERC to have stones, while in the 16 patients in whom ERC did not reveal stones, MRC demonstrated the same finding. The number of CBD stones was exactly demonstrated by HASTE imaging in eight of eleven patients(73 %) and by RARE imaging in ten of eleven patients(91%) in whom ERC revealed choledocholithiasis. The size of common bile duct stones visualized by ERC correlated in nine of eleven patients(82 %) on HASTE images and in seven of eleven(64 %) on RARE images. MRC showed CBD dilatation in all patients in whom dilatation was demonstrated by ERC.

Conclusion : For the evaluation of choledocholithiasis before laparoscopic cholecystectomy in patients with gall stones, MRC and ERC are equally accurate. A comparison of HASTE imaging with RARE imaging, as used in the diagnosis of choledocholithiasis, revealed no significant differences.

Index words : Bile ducts, MR
Magnetic resonance (MR)
Cholangiography

Address reprint requests to : Jae Mun Lee, M.D., Department of Radiology, St. Mary's Hospital, College of Medicine
The Catholic University of Korea. #62, Youido-Dong, Yongdungpo-gu, Seoul 150-010, Korea.
Tel. 82-2-3779-1327 Fax. 82-2-783-5288 E-mail : sejung@cmc.cuk.ac.kr

2000년도 춘계 전공의 연수교육 안내

일　　시 : 2000년 4월 22일(토) 13:30-17:00

장　　소 : 경주교육문화회관 거문고 A, B Hall
경북 경주시 신평동 15-2
Tel (0561) 741-8100

사전등록

▮ 등 록 비

구　　분	사전등록 (2000년 3월 15일 까지)	현장등록 (2000년 3월 15일 이후)
전 공 의 회 원	10,000원	15,000원
비 전 공 의 회 원	15,000원	20,000원

▮ 사전등록 신청

사전등록은 아래 구좌로 송금이 완료된 경우만 인정하며, 송금하신 후 학회 Home Page를 이용하여 신청하시거나, 별지의 사전등록 신청서를 작성하신 후 신청서를 우편 또는 Fax로 발송하시면 됩니다.

▶ 거래은행 : 평화은행　　구좌번호 : 025-01-0001-042　　예금주 : 대한방사선의학회

신청방법 : Home Page를 이용하는 방법 등 춘계학술대회 등록방법과 동일합니다.

주　　제 : Radiological Embryology

일　　정

시　　간	연　　제	연　　사
1:00-	등록	
1:30-1:45	Introduction	윤춘식(연세의대)
1:45-2:15	Central Nervous System	조우호(인제의대)
2:15-2:45	Cardiovascular System	최영희(단국의대)
2:45-3:15	Respiratory System	구진모(서울의대)
3:15-3:30	휴식	
3:30-4:00	Digestive System	이준우(부산의대)
4:00-4:30	Urogenital System	조정연(성균관의대)
4:30-5:00	Musculoskeletal System	안중모(성균관의대)