

# 여러 간외담도 질환에서 삼차원적 자기공명 채담관 조영술과 내시경적 역행성 채담관 조영술과의 비교: 진단적 정확성을 중심으로

김경숙<sup>1</sup>, 이문규<sup>1</sup>, 이효정<sup>1</sup>, 김명환<sup>2</sup>, 이성구<sup>2</sup>, 이승규<sup>3</sup>, 김영환<sup>1</sup>, 김표년<sup>1</sup>, 오용호<sup>1</sup>

**목 적**: 다양한 간외담도질환에서 3차원적 자기공명채담도조영술(MR cholangiopancreatography, MRCP)의 진단적 가치를 내시경적 역행성 채담도조영술(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)와 비교하여 알아보하고자 하였다.

**대상 및 방법**: 간외담도질환이 의심되는 46명의 환자에 대하여 MRCP와 ERCP를 각각 시행하였다. MRCP는 reverse fast imaging with a steady-state free precession(reverse FISP: PSIF)기법을 이용하여 얻어진 후 MIP algorithm을 이용하여 재구성하였다. 담도확장여부와 폐쇄부위 진단에 대한 MRCP의 정확성을 ERCP를 최적기준으로 하여 평가하였다. 또한, 악성 및 양성병변의 감별과 종합적인 진단정확도를 MRCP와 ERCP간에 비교하였다.

**결 과**: MRCP의 담도확장여부 예측은 민감도 94.6%, 특이도 75.0%, 정확도 91.1%였다. 폐쇄부위 예측의 정확도는 87.0%였다. 악성과 양성병변의 감별에 있어 MRCP와 ERCP의 민감도, 특이도, 정확도는 각각 76.2%, 87.5%, 82.2%와 71.4%, 83.3%, 77.8%였다. 각각의 질환에 대한 전체적 진단의 정확도는 MRCP가 60.0%, ERCP가 55.6%였다.

**결 론**: 3D MRCP는 간외담도질환에 있어 ERCP와 비교하여 손색없는 진단적 가치를 가지며, 앞으로 ERCP를 대체할 수 있는 좋은 검사방법이라고 생각된다.

## 서 론

자기공명채담도조영술(MR Cholangiopancreatography, 이하 MRCP)은 비침습적인 담도 검사방법으로서 최근 각광받고 있다. 초음파나 CT가 다양한 담도질환에서 비교적 간단한 진단적 수기로서 인정받고는 있으나, 늘어난 담도를 관상면에서 3차원적으로 도시하지 못하는 점이 아쉬우며, 이러한 점에서 내시경적 역행성 채담도조영술(Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography, 이하 ERCP)이 아직까지도 필수적인 검사방법으로 여겨지고 있다(1, 2). 그러나 ERCP는 침습성으로 인하여 3-5%의 중대한 합병증 발생율을 보이고 있고(3, 4), 조영제 사용이나 환자의 불편감을 감소해야 한다는 단점이 있다. 최근들어 MRCP의 효과적인 담도도시에 대한 저술들이 보고되고, 이의 임상적 응용에 대한 가능성이 긍정적으로 제기

되고 있다(1, 5-7, 8-10). 저자들은 정상을 비롯하여 담도의 비특이적 확장이나 오디괄약근 기능부전까지 포함하는 다양한 범위의 간외담도질환을 연구대상으로 하여, 가장 널리 쓰이는 검사방법인 ERCP에 대하여 MRCP의 진단적 정확도를 비교하여 보고자 하였다.

## 대상 및 방법

간내 및 간외담도질환이 의심되는 환자 71명에 대하여 MRCP를 하였고, 이중 영상에서 간외담도질환이 의심되고 ERCP가 시행된 환자 46명을 대상으로 하였다(여자 24명, 남자 22명, 연령분포 31-80세, 평균연령 63세).

전체 양성병변은 24예로서 담도결석이 12명, 비특이적 담도 확장 8명, 총담관낭(choledochal cyst), 양성담도협착, 담도십이지장루, 오디괄약근 기능부전이 각각 1명씩, 그리고 정상 1명

대한자기공명의과학회지 1: 148-153(1997)

<sup>1</sup>울산대학교 의과대학 진단방사선과학교실

<sup>2</sup>울산대학교 의과대학 소화기내과학교실

<sup>3</sup>울산대학교 의과대학 일반외과학교실

통신저자: 김경숙 서울시 송파구 풍납동 388-1 서울중앙병원 방사선과

Tel. 82-2-224-4400 Fax. 82-2-476-4719

이 포함되었으며, 악성병변은 21예로서 Vater 팽대부암 8명, 췌두부암 5명, 간세포암의 총담관 침범 3명, Klatskin 종양 4명, 근위총담관암이 1명이었다(Table 1). 담도결석은 수술 3명, ERCP시 결석제거 8명, 경피적 내시경하 결석제거술 1명으로 진단되었다. 비특이적 담도확장은 ERCP나 CT, 초음파상 총담관 폐쇄의 원인이 없을 경우로 하였다. 악성병변은 수술 11예, 조직생검 9예, 담도세포진검사 1예로 진단하였다. MRCP를 ERCP전에 시행한 환자는 32명이었는데, 23명에서 6시간 전, 6명에서 1일 전, 1명에서 2일 전, 2명에서 5일 전에 시행하였다. MRCP를 ERCP후에 시행한 경우는 나머지 13명으로서 6명에서 3일 후, 4명에서 6일 후, 그리고 8일 후, 9일 후, 16일 후에 시행한 예가 각각 1명씩이었다. MRCP를 나중에 시행한 환자군의 질병은 악성종양 5명(Klatskin 종양 2명, 간세포암 2명, Vater 팽대부암 1명), 총담관결석 5명, 비특이적 확장 2명, 정상이 1명이었다.

MRCP는 1.5T Magnetom(Vision ; Siemens, Erlangen, Germany)에서 circularly polarized body coil을 이용하여 영상을 얻어내었다.

먼저 호흡정지 상태로 turbo FLASH(breath-hold turbo fast low angle short)기법(TR/TE = 11msec/4.2msec, flip angle 10°, 1 signal average, 8 second AT)으로 횡단면과 관상면의 scout image를 얻었다. 관상면 영상에서 다시 같은 기법으로 연속적인 횡단면 영상을 얻어내었는데, 이 때는 적어도 간의 중간부위부터 총담관의 끝부분까지 포함되도록 하였다. 이 횡단면 영상을 모니터로 보면서 총담관과 췌관의 길이가 다 포함되도록 slab을 위치시켰다. 이 후 reverse FISP(reverse fast imaging with steady-state free precession ; PSIF)기법(TR/TE = 17msec/7msec flip angle 90°)으로 15-23초간의 호흡정지 상태에서 연속적인 2차원적 관상면 영상을 얻어내었다. FOV(field of view)는 350-450mm이었는데, 28명에서는 호흡정지시간을 단축시키기 위하여 비대칭적(rectangular) FOV를 사용하였다. Matrix 수는 8명에서 96×256, 19명에서 112×256, 18명에서 128×256이었고 acquisition time은 15-23초, slab thickness는 32 혹은 40mm였고 effective section thickness가 4mm가 되도록 number of partition을 8이나 10으로 하였다. 이렇게 하여 얻어낸 2차원적 근원영상들을 표준 MIP(maximum intensity projection) algorithm을 이용하여 3차원적으로 재구성하였고 MIP 각도 변화는 14.3°였다.

환자에 대한 정보가 없는 방사선과 전문의 1명이 MRCP의 재구성 영상을, 다른 방사선과 전문의 1명이 ERCP를 각각 독

립적으로 판독하였다. 이 판독을 근거로 하여 MRCP와 ERCP의 정확도를 분석하였다.

담도확장 여부는 모든 예에서 ERCP를 최적기준으로 하여 MRCP의 민감도, 특이도, 정확도를 평가하였다. 폐쇄부위 진단은 21예의 악성병변과 2예의 양성병변(총담관암, 양성담도협착)에서 ERCP와 수술조건을 근거로 하여 MRCP의 민감도, 특이도, 정확도를 평가하였다.

악성 및 양성병변의 감별은 확진된 진단명을 근거로 하여 MRCP와 ERCP 각각에서 민감도, 특이도, 정확도를 평가하였다. 마지막으로 종합적인 진단의 정확도를 MRCP와 ERCP 각각에서 평가하였다.

## 결 과

성공적인 MRCP 영상 획득은 97.8%(45/46)에서 이루어졌다. MRCP의 질이 분석 불가능할 정도로 좋지 않은 1명은 진단적 정확도 분석에서 제외시켰다. ERCP를 기준으로 하였을 때 간외담도확장 예측은 민감도 94.6%(35/37), 특이도 75.0%(6/8), 정확도 91.1%(41/45)였다. 폐쇄부위는 MRCP에서 23예 중 20예(87%)에서 정확하게 진단하였다. 오진한 3예에서는 모두 실제 폐쇄부위보다 높게 진단하고 있었다(Vater 팽대

Table 1. The Various Diagnoses of Patients Studied

Diagnosis	No. of patients (N=46)
Normal	1
Benign	24
choledocholithiasis	13
nonspecific dilatation	8
choledochoduodenal fistula	1
sphincter of Oddi dyskinesia	1
benign stricture	1
choledochal cyst	1
Malignant	21
ampullary carcinoma with stone (N=1)	8
pancreatic head carcinoma	5
Klatskin's tumor with stone (N=1)	4
hepatoma with biliary tumor emboli with stone (N=2)	3
proximal CBD carcinoma	1

Table 2. Comparison of Diagnostic Value between MRCP and ERCP in Distinguishing Malignancy from Benignancy, and Overall Diagnostic Accuracy

	Sensitivity	Specificity	Accuracy	Overall Accuracy*
MRCP #	76.2%(16/21)	87.5%(21/24)	82.2%(37/45)	60.0%(27/45)
ERCP # #	71.4%(15/21)	83.3%(20/24)	77.8%(35/45)	55.6%(26/45)

\*measured when each specific diagnosis was correct.

# Magnetic Resonance Cholangiopancreatography

## Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography

부암을 근위총담관 폐쇄로 진단 1예, 췌두부암을 근위총담관 폐쇄로 진단 1예, 간세포암의 말단총담관 전이를 근위총담관 폐쇄로 진단 1예).

악성 및 양성병변 감별에 있어 MRCP의 민감도, 특이도, 정확도는 76.2%(16/21), 87.5%(21/24), 82.2%(37/45)였고, ERCP의 민감도, 특이도, 정확도는 71.4%(15/21), 83.3%(20/24), 77.8%(35/45)이었다(Table 2). 진단의 정확성에 상관없이 두 검사방법에서 모두 악성으로 보였던 예가 19예 (Fig. 1)이고 모두 양성으로 진단되었던 예가 21예 (Fig. 2)로서 두 검사간의 일치도가 88.9%였다. 종합적인 진단적 정확도는 MRCP가 60.0%(35/45), ERCP가 57.8%(26/45)였다.

고 찰

현재 담도질환을 진단하는데 있어 ERCP의 역할은 초음파나 CT와는 다른 측면에서 매우 중요하다. 전체 담도계를 이해하기 쉬운 입체적 관상면에서 보여주고, 공간 이해도가 높으며, 시술시에 직접 치료나 조직생검을 병행할 수 있는 장점이 있다. 그러나 진단적 목적만으로 이를 시행할 경우에는, 그 침습성과 합병증 발병을 감수해야 하는 단점이 있다. 또한 폐쇄상부 조영에 실패하는 경우가 종종 있으며, 환자 상태가 나빠 침습적인 검사를 받지 못할때 시행할 수 없고, 삽관 실패라는 기술적인 측면도 고려하지 않을 수 없다. MRCP의 임상적 이용에 있어 가장 큰 의의는 이러한 ERCP의 단점에서 찾을 수 있다.

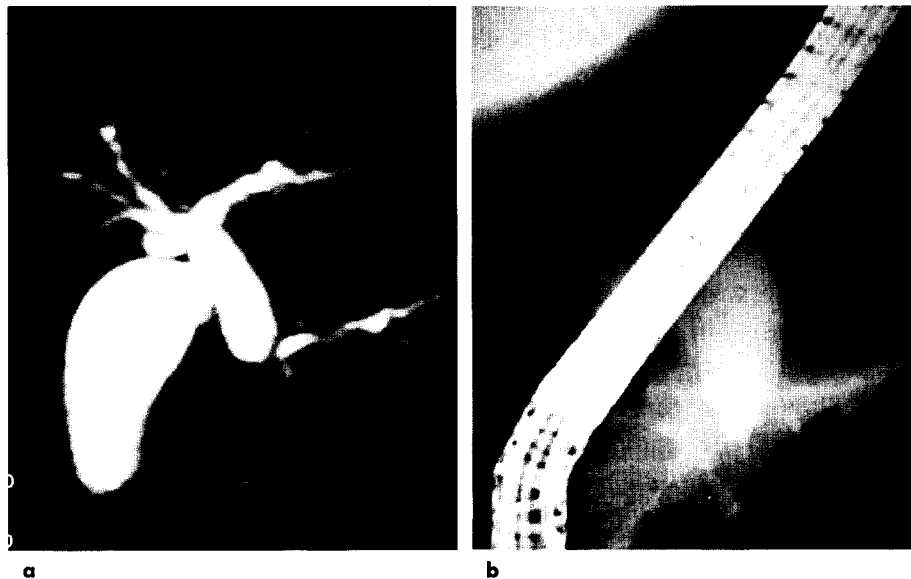


Fig. 1. Carcinoma of the head of the pancreas. a. MRCP well demonstrates the dilated common duct of suprapancreatic portion and also the dilated main pancreatic duct. b. ERCP only depicts the common duct. Pancreatic duct cannot be cannulated.

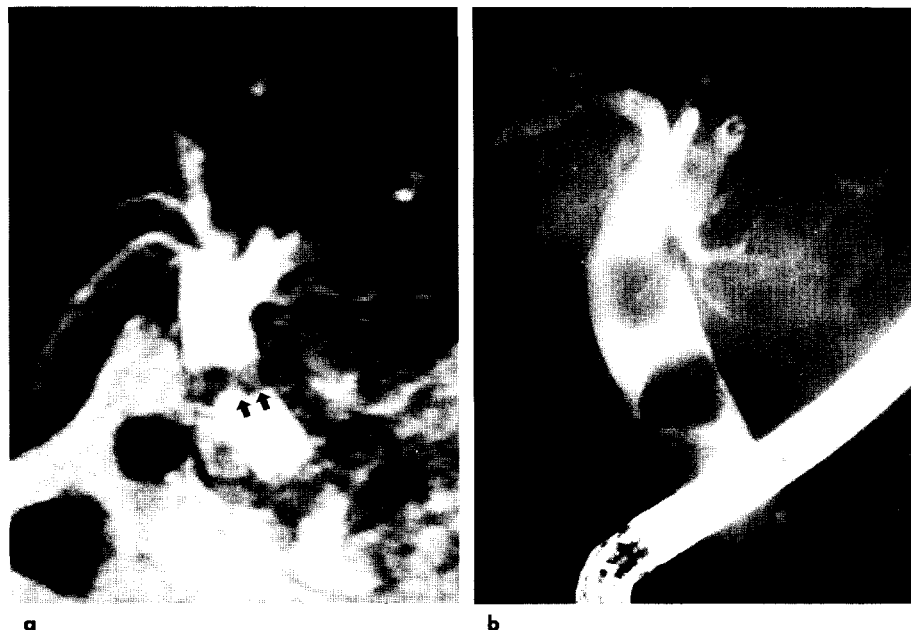


Fig. 2. Common duct stones. a. Dilated common duct and stones of hypointensity (arrows) are well displayed on MRCP. b. ERCP also demonstrates two floating stones in common duct.

MRCP가 ERCP만큼 효용도가 높은 영상을 제공할 수 있다면 그 진단적 가치나 비침습성이라는 장점으로 보아 ERCP를 대체할 수 있을 것이다.

MRCP는 간세포암 침범과 유사하게 보이는 큰 결석 등의 양성병변을 감별해 낼 수 있었고, ERCP로는 폐쇄상부를 조영할 수 없어 병변의 크기를 알 수 없던 예(Fig. 4)나 ERCP시에 췌관을 조영하는데 실패했던 예(Fig. 1)에서 많은 도움이 되었다. ERCP시에 총담관의 말단에서 결손으로 보이던 부위가 MRCP를 시행하였을 때는 소실되어 오디괄약근 기능부전으로 진단할 수 있었던 예는 MRCP의 진단 정확도를 아는데 한 몫한 셈이 되었다(Fig. 2).

본 연구에서 MRCP와 ERCP 시행시의 시간 간격이 동일되어 있지 않고 너무 긴 간격을 가진 예도 포함된 점이 문제가 될 수 있다. 그러나 5일 이상 차이가 나는 9예(Vater 팽대부암 3, 근위총담관암 1, 담도결석 4, 양성담도협착 1)에서 담도확장 여부나 양성 및 악성 감별 분석에서 모두 MRCP와 ERCP간에 일치되는 소견을 보였기 때문에 그러한 문제점은 무시하였다. 오히려 ERCP시의 시술이 MRCP 영상에 영향을 미칠 가능성이 있는 경우를 고려하였고, 그리하여 담도결석과 같은 경우 결석 수 평가의 효용성을 본 연구에서 제외시켰으며 폐쇄부위 진단에도 포함시키지 않았다.

담도확장 여부 진단이나 폐쇄부위 진단에 있어 MRCP에 대



a



b

**Fig. 3.** Sphincter of Oddi dyskinesia.

**a.** On ERCP, intraluminal mass-like filling defect is seen at the ampullary portion of the common duct (arrows), so the diagnosis on ERCP was distal common bile duct carcinoma.

**b.** On MRCP, the mass disappeared, that represents the filling defect on ERCP was dyskinetic sphincter.



a



b

**Fig. 4.** The advantage of MRCP on ERCP.

**a.** ERCP only displays the distal portion of the tumor. Contrast material could not pass through the tumor (arrow). A diverticulum (open arrowhead) is incidentally seen.

**b.** MRCP demonstrates the dilated intrahepatic ducts and the tumor site (open arrows).

한 최적기준으로 ERCP를 삼았다. 그 이유는, ERCP에서 보여지는 것보다 더 객관적이고 확실한 증거를 제시할 수 없고, ERCP는 그러한 측면들에서 어느정도 진단적 정확도가 확립되어 있다고 보았기 때문이다.

본 연구에서 MRCP의 폐쇄부위 예측은 ERCP와 비교하여 정확도 87.0%였다. Hall-Cragg 등(7)이 ERCP와의 일치도를 86.1%로 보고한 것과 비슷한 결과이고 Wallner 등(5)이나 Ishizaki 등(1)이 보고한 100%에 비하여는 조금 못 미치는 정확도라 할 수 있겠다. 그러나 이들은 주로 악성질환만으로 연구를 하였고 본 저자들은 다양한 범위의 질병을 포함하였기 때문에 절대적인 비교를 하기에는 무리가 있다고 생각된다.

폐쇄원인 진단에 있어서는 다른 저술에서 30%(1)부터 72.7%(5)까지 정확도를 다양하게 보고하고 있는데, 이들은 본 연구에서 악성, 양성병변 감별 정확도를 82.2%로 평가하였던 것보다 좋지 않은 결과이다. 그러나 fast spin echo 펄스 기법을 사용하였던 다른 저술들에서는 91%(11), 또는 97%(12)로 보고하고 있다.

MRCP의 종합적인 진단적 정확도는 60.0%로서 비교적 낮다고 볼 수 있는데, 다양한 범위의 담도질환을 포함시킨 것이 낮은 정확도를 얻게 된 주요인자로서 작용한 것으로 생각된다. 또한 악성종양과 결석이 함께 있었던 4예가 있어 진단을 더욱 어렵게 하였던 것으로 보인다.

본 연구에서 사용한 펄스기법은 reverse FISP(reverse fast imaging with steady-state precession, PSIF)을 사용하였다. 경사예코 기법은 2가지의 다른 신호를 내게 되는데, 하나는 종축자기화에 의하여 T1 또는 양자밀도강조영상을 내는 것이고, 다른 하나는 지속적인 안정상태의 횡축자기화(persistent steady-state transverse magnetization)에 의한 강한 T2 강조영상을 내는 것이다(5, 15). 보통의 FISP technique에서는 이 두가지 신호가 공존하기 때문에 다양한 parameter에 의하여 영상이 달라지는 복잡성이 있다. 그러나 reverse FISP(PSIF)에서는 후자에 의한 신호만 측정하기 때문에 강한 T2 강조영상을 얻어내기가 쉬운 것이다(5). 이 기법은 1mm/sec 이하의 느린 유속에 대하여 매우 민감하게 신호를 유발하기 때문에 정지상태의 액체에서 강한 고신호강도를 내게 된다(6, 13, 14). 이 방법은 전통적인 MRCP의 기법으로서, 호흡정지가 필수적이다. 최근 Macaulay 등(11)은 호흡정지 없이 fast-suppressed turbo spin-echo SPIR(spectral presaturation with inversion recovery)라는 기법을 이용하여 28명의 환자에서 성공적으로 영상을 얻어내었고 direct cholangiography와 비교하여 손색없는 진단적 가치를 가진다고 보고하였고, 국내에서도 최근 같은 기법으로 시행한 연구가 보고되었다(16).

PSIF 기법을 이용한 MRCP에서 진단적 효용도가 다소 떨어지게 되는 몇가지 문제점이 있다. 첫째, 32mm 혹은 40mm밖에 안되는 작은 slab thickness로서는 간내담관이나 췌관을 전체적으로 포함시키지 못한다. 둘째, 간내결석이 있거나 담관이 늘어나지 않은 환자에서는 간내담관 혹은 늘어나지 않은 담관을 제대로 보여주지 못한다. 셋째, 3D technique에서 오는 문제점으로서, 각도에 따라서는 가성협착이나 가성폐쇄를 보일

수도 있다. 이러한 제한점은 계속적으로 개발되는 다른 기법으로써 보강될 수 있으리라고 본다.

본 연구는 MRCP와 ERCP간의 영상적 진단적 가치 비교에 중점을 둔 것으로, ERCP에서만 가능한 여러가지 시술에 대하여는 간과한 면이 없지 않다. 조직생검을 통한 병리학적 진단을 가능하게 하거나 결석제거 또는 담도감압등의 치료적 측면이 ERCP의 큰 역할이므로, MRCP가 ERCP를 대신할 수 있는 완전한 검사방법이라고 생각할 수는 없다. 그러나 진단적 효용도가 ERCP에 비하여 손색없으며, 비교적 빠르고 안전한 검사 방법이라는 점에서 MRCP는 앞으로 ERCP의 많은 부분을 대신할 것이라 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Ishizaki Y, Wakayama T, Okada Y, Kobayashi T. Magnetic resonance cholangio-graphy for evaluation of obstructive jaundice. *Am J Gastroenterol* 1993; 88: 2072-2077
2. Pasanen PA, Partanen K, Pikkarainen P, Alhava E, Pirinen A, Janatuinen E. Diagnostic accuracy of ultrasound, computed tomography, and endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the detection of obstructive jaundice. *Scand J Gastroenterol* 1991; 26: 1157-1164
3. Zimmon DS, Falkenstein DB, Riccobono C, Aaron B. Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Analysis of 300 consecutive cases. *Gastroenterol* 1975; 69: 303-309
4. Bilbao MK, Dotter CT, Lee TG, Katon RM. Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography(ERCP). A study of 10,000 cases. *Gastroenterol* 1976; 70: 303-309
5. Wallner BK, Schumacher KA, Weidenmaier W, Friedrich JM. Dilated biliary tract: evaluation with MR cholangiography with a T2-weighted contrast-enhanced fast sequence. *Radiology* 1991; 181: 805-808
6. Morimoto K, Shimoi M, Shirakawa T, Aoki Y, et al. Biliary obstruction with three dimensional MR cholangiography. *Radiology* 1992; 183: 578-580
7. Hall-Craggs MA, Allen CM, Owens CM, et al. MR cholangiography: clinical evaluation in 40 cases. *Radiology* 1993; 189: 423-427
8. Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, Atri M, Barkun ANG. Diagnosis of choledocholithiasis: value of MR cholangiography. *AJR* 1994; 163: 847-850
9. Takehara Y, Ichijo K, Tooyama N et al. Breath-hold MRCP with a long-echo-train fast spin-echo sequence and a surface coil in chronic pancreatitis. *Radiology* 1994; 192: 73-78
10. Barish MA, Yucel EK, Soto JA, Chuttani R, Ferrucci JT. MR cholangiopancreato-graphy: efficacy of three-dimensional turbo spin-echo technique. *AJR* 1995; 165: 295-300
11. Macaulay SE, Schulte SJ, Sekijima JH, et al. Evaluation of a non-breath-hold MR cholangiography technique. *Radiology* 1995; 196: 227-232
12. Guibaud L, Bret PM, Reinhold C, Atri M, Barkun AN. Bile duct obstruction and cholelithiasis: diagnosis with MR cholangiography. *Radiology* 1995; 197: 109-115

13. Patz S, Hawakes RC. The application of steady-state free precession to the study of very slow fluid flow. *Magn Reson Med* 1986; 3: 140-145
14. Gyngell ML. The application of steady-state free precession in rapid 2DFT NMR imaging: fast and CE-FAST sequences. *Magn Reson Imaging* 1988; 6: 415-419
15. 배상훈, 이인재, 남궁숙, 홍명선, 이경환, 윤구섭. 자기공명 담도촬영술: 폐쇄성 황달 환자에서의 진단적 가치. *대한방사선의학회지* 1994; 30: 149-154
16. 백승연, 최혜영, 이선화, 이선영. 폐쇄성 담관질환의 진단에 있어서 호흡정지 없이 시행한 자기공명담관술의 의의. *대한방사선의학회지* 1996; 34: 777-784

J. Korean Soc. Magn. Reson. Med. 1: 148-153(1997)

## Comparison of Diagnostic Accuracy of Three- Dimensional MR Cholangiopancreatography and ERCP in Various Extrahepatic Biliary Lesions

Kyung Sook Kim<sup>1</sup>, Moon-Gyu Lee<sup>1</sup>, Hyo Jeong Lee<sup>1</sup>,  
Myung Hwan Kim<sup>2</sup>, Sung Gu Lee<sup>2</sup>, Sung Gyu Lee<sup>3</sup>,  
Young Hwan Kim<sup>1</sup>, Pyo Nyun Kim<sup>1</sup>, Yong Ho Auh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Diagnostic Radiology, University of Ulsan*

<sup>2</sup>*Department of Gastrointestinal Internal Medicine, University of Ulsan*

<sup>3</sup>*Department of General Surgery, University of Ulsan*

**Purpose:** To evaluate the diagnostic role of a three-dimensional MR cholangiopancreatography (MRCP) over endoscopic retrograde cholangio-pancreatography (ERCP) in various extrahepatic biliary disease.

**Materials and Methods:** MRCP and ERCP were performed in 45 consecutive patients with suspected extrahepatic biliary diseases. MRCP was obtained using a reverse fast imaging with a steady-state free precession (reverse FISP: PSIF) sequence, and then images were reconstructed by standard MIP algorithm. The predictability of biliary dilatation and level of obstruction of MRCP was evaluated using ERCP as a gold standard. The accuracy distinguishing malignant from benign lesions, and overall diagnostic accuracy were compared between MRCP and ERCP.

**Results:** The sensitivity, specificity and accuracy of MRCP in predicting biliary dilatation were 94.6%, 75.0% and 91.1%, respectively. The level of obstruction was accurate in 87.0% with MRCP. The sensitivity, specificity and accuracy of MRCP and ERCP in distinguishing malignant from benign lesions were 76.2%, 87.5% and 82.2% and 71.4%, 83.3% and 77.8%, respectively. The overall diagnostic accuracy was 60.0% with MRCP and 55.6% with ERCP.

**Conclusion:** 3D MRCP shows a good diagnostic value compared to that of ERCP, and can replace a ERCP.

**Index words:** MR, comparative study ; MR, image processing ; ERCP

Address reprint requests to: Kyung Sook Kim, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, # 388-1 Poongnap-Dong, Songpa-Gu, Seoul 138-736, Korea. Tel. 82-2-224-4400 Fax. 82-2-476-4719