대한방사선의학회지 2002;46:569 - 576

자기공명담췌관조영술상에서 담관결석과 유사하게 보이는 함정들에 관한 연구[1]

심 성 신 · 김 도 연 · 백 승 연

목적: 이 연구는 자기공명담췌관조영술(Magnetic Resonance Cholangio - Pancreatogra - phy: 이하 MRCP로 줄임)로 담관결석을 진단함에 있어 함정으로 작용하는 유동인공물과 혈관압박의 빈도 및 위치를 알아보고 유동인공물이 총담관의 직경과 상관관계를 평가하고자 하였다.

대상과 방법: MRCP를 시행한 106명의 환자를 대상으로 하였다. MRCP영상의 간내담관, 총간관, 담낭관이 들어가는 부위, 총담관에서 유동인공물의 유무를 알아보았다. 유동인공물 신호강도의 정도를 네 군(I군: 신장 피질보다 밝은 음영, II군: 신장 피질과 같은 음영, III군: 간의 실질과 같은 음영, IV군: 혈관 내 음영과 같은 음영)으로 나누어 각 부위의 빈도를 보았고 유동인공물과 총담관의 직경과 상관관계가 있는지를 분석하였다. 담관계에서 혈관 압박을 받는 부위와 원인이 되는 혈관의 종류 및 각각의 빈도를 분석하였다.

결과: 유동인공물은 81(76.4%)명 환자에서 보였으며 이 중 I군 45명(42.5%), II군 15명(14.2%), III군 18명(17.0%), 그리고 IV군이 3명(2.8%)에서 보였다. 유동인공물의 위치는 총담관 78.3%, 총간관 70.0%, 간내담관 29.2%, 담낭관이 붙는 부위가 7.5%였다. 총담관의 직경은 유동인공물이 없는 경우는 평균 7.1 mm이었으며, 있는 경우는 평균 11.3 mm로 유동인공물의 유무와 총담관의 직경은 차이를 나타냈으며 ($p < 0.001$), I군과 II, III, IV군간에서 총담관의 직경의 차이가 있어 유동인공물의 신호강도는 낮아졌다 ($p < 0.05$). 혈관압박이 있는 담관은 총 21명(19.8%)에서 보였으며, 총간관, 좌측간내담관이 각각 9명(8.5%), 총담관 2명(1.9%), 우측간내담관 1명(0.9%) 순이었다. 원인이 되는 혈관은 우측간동맥이 13명(12.5%), 좌측간동맥이 6명(5.7%), 위십이지장동맥의 분지가 2명(1.9%)이었다.

결론: 이 연구 결과 MRCP에서 유동인공물은 총담관의 직경이 증가할수록 빈도가 많아지고 신호강도는 더 낮아 혈관에 의한 압박 소견과 더불어 담관 결석과 유사한 저신호 강도 부위로 관찰되며, 유동인공물의 여러 신호강도 중 III군과 IV군(19.8%)의 경우 특히 담관결석으로 오인될 수 있으므로 MRCP을 판독할 때 유의해야겠다.

자기공명담췌관조영술(Magnetic Resonance Cholangio - Pancreatography: 이하 MRCP로 줄임)는 최근 담췌관계 부위의 질환을 조사하는데 비침습적이고 광범위하게 사용되는 진단적 방법이다. 다양한 담췌관계의 질환에서 MRCP의 진단적 유용성과 정확성에 대해 보고되었고, 몇몇의 보고에서는 MRCP가 내시경역행담췌관조영술(Endoscopic Retrograde Cholangio - Pancreatography: 이하 ERCP로 줄임)을 대체할 수 있다고 하였다 (1, 2). 그러나, 최근 일부 저자들은 MRCP를 해석할 때 담췌관계의 여러 가지 질환과 유사하게 보이거나 병변을 가리는 함정들에 대하여 발표하였으며 실제로 저자의 경험에서도 MRCP상 진단의 혼선을 가져오는 인공물들을 확인하였다. 따라서, 이러한 함정들의 빈도와 위치 그리고 특징을 숙지하는 것이 오판독을 줄이는 가장 좋은 방법이다. Hiroyuki 등에 따르면 담관결석과 유사하게 보일 수 있는 함정들을 일으키는 원인으로는 담즙의 흐름에 의한 유동인공물, 박동성의 혈관에 의한 압박, 담도내 공기, 구불구불한 담관, 담낭관의 횡단면 영상, 십이지장의 유두, 총담관 괄약근의 수축, 자화율인공물, 위장관이나 십이지장에 있는 액체나 공기 성분이 있다 (3). 이 중 이 연구에서 저자는 MRCP상 담관결석과 유사하게 보이는 유동인공물과 혈관압박에 의한 영상 소견을 대상으로 담관계에서의 빈도와 위치 및 신호강도를 분석하였고, 유동인공물의 빈도와 신호강도가 총담관(common hepatic duct)의 직

[1]이화여자대학교 목동병원 진단방사선과학교실
이 논문은 2002년 2월 19일 접수하여 2002년 5월 24일에 채택되었음.

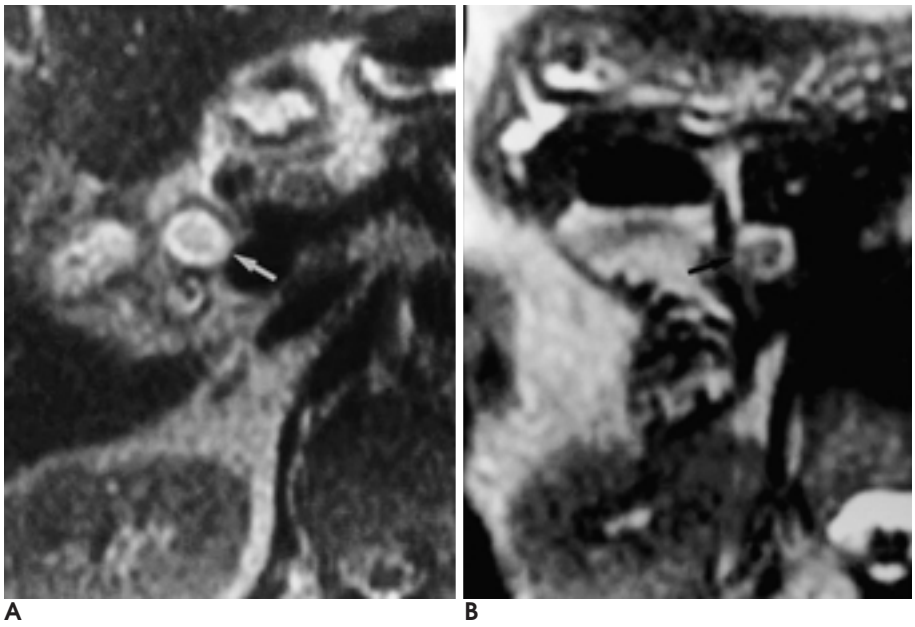
경과 상관관계가 있는지를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2000년 1월부터 2001년 7월까지 MRCP를 시행받은 160명의 환자 중 소아 환자 16명과 ERCP로 다수의 담관결석을 가진 것으로 진단된 환자 21명, 그리고 수술 후 병리학적으로 확진된 광범위한 담관암이나 담관주위의 침습적인 암으로 담관을 분석하기 어려운 환자 17명을 제외한 106명의 환자를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 106명의 환자 중 54명이 여자, 52명이 남자였으며, 환자의 나이는 18세에서 76세로 평균 연령 47세이었다.

자기공명영상은 1.5 T 초전도형 자기공명영상기기(Signa, General Electric Medical System, Milwaukee, Wisconsin, U.S.A.)를 이용하고 단발포급속스핀에코방법(single shot fast spin echo:이하 SSFSE로 줄임)을 사용하여 호흡정지 상태에서 강한 T2강조의 횡단면과 관상면 원천절편영상(source image), 삼차원 투사 영상(3-D projection image)을 얻었다. 원천절편 횡단면 영상은 간부터 총담관까지 3-5 mm 간격으로 40개의 영상을 얻었고, 관상면 영상은 간문부를 중심으로 하여 3-5 mm 간격으로 20개의 영상을 얻었다. 삼차원 투사 영상은 총담관을 중심으로 5 cm 두께의 관상면 영상을 기준으로 15도 간격으로 총 12개의 회전영상을 얻었다.

원천절편영상, 투사영상 등에서 TR/TE는 각각 8000ms/95.7-191ms, 31068ms/1388ms, 영상면적(FOV)은 (26-40)×(24-40)와 24×24였고, echo train length(ETL)는 각



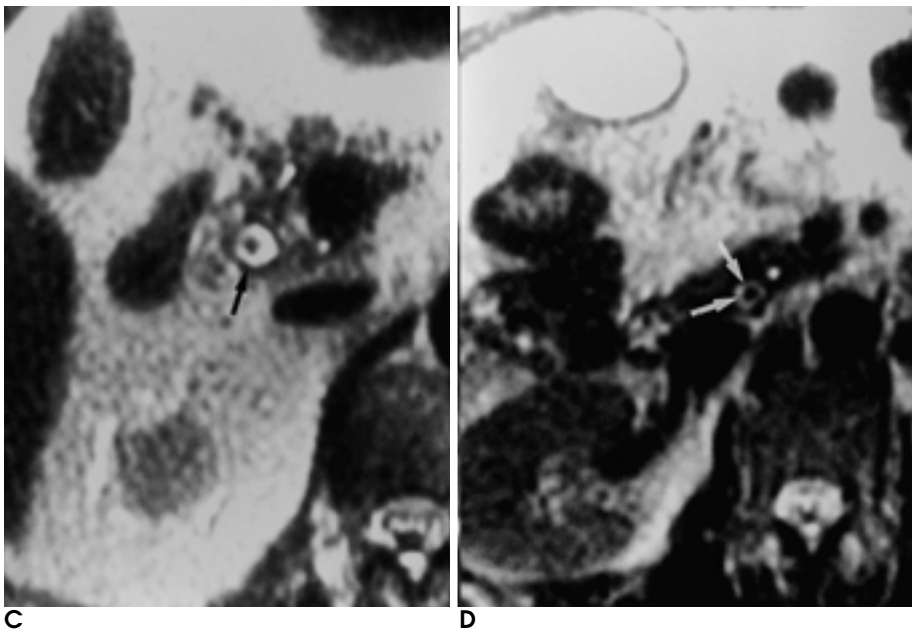


Fig. 1. Flow artifacts of the common bile duct.
A. Axial source image shows signal intensity (arrow) higher than that of renal cortical signal, group I.
B. Axial source image shows same intensity (arrow) as that of right renal cortex, group II.
C. Same intensity (arrow) as hepatic parenchyme is group III.
D. Axial image reveals same intensity lesion (arrows) as vessel, group IV.

각 10 - 12, matrix는 모두 256×256이었다.

ERCP에서 진단된 담관결석의 경우, MRCP에서 특징적인 어두운 신호강도의 원형이나 각이 진 음영이 담관내 후벽에 닿아 있는 양상을 보이는 반면, 유동인공물은 MRCP에서 담관의 중앙에 위치하며 담즙의 고신호강도에 의해 둘러싸인 원형 혹은 난원형의 저신호 강도가 보일 때 진단하였다. 혈관압박에 대해서는 횡단면에서 혈관 음영과 같은 어두운 음영이 담관을 부분적으로 누르고 앞 뒤 영상에서 서로 연결성을 보이며, 그 위치가 해부학적으로 혈관이 있는 위치와 일치하면서 투사영상에서 특징적으로 담관을 가로지르는 띠모양의 압박형태를 보일 때 진단하였다.

유동인공물의 빈도와 위치를 알아보기 위하여 간내담관(intrahepatic bile duct), 총간관, 담낭관(cystic duct)이 들어가는 부위와 총담관(common bile duct)의 각각 부위에서 유동인공물의 유무를 알아보았다. 유동인공물 신호강도에 대해서는 어두운 정도에 따라 네군으로 구분하였는데 I군은 신장의 피질보다 밝은 음영의 경우, II군은 신장의 피질과 같은 경우, III군은 간의 실질과 같은 경우, IV군은 혈관 내부의 음영과 같은 경우로 하였다. 한 환자에게서 여러 가지 음영의 유동인공물이 보이는 경우에는 가장 어두운 음영의 것만 취하여 분석하였다. 각 부위에서의 유동인공물의 유무와 총담관의 직경은 t - test, 그리고 총담관의 직경과 유동인공물의 음영 사이에 유의한 상관관계가 있는지를 비모수적 방법에 의한 Spearman correlation과 t - test을 이용하여 분석하였으며 p - value가 0.05 미만인 경우에 통계적으로 유의하다고 판단하였다. MRCP에서 다른 함정의 하나인 혈관압박에 대해서는 각 부위의 담관계에

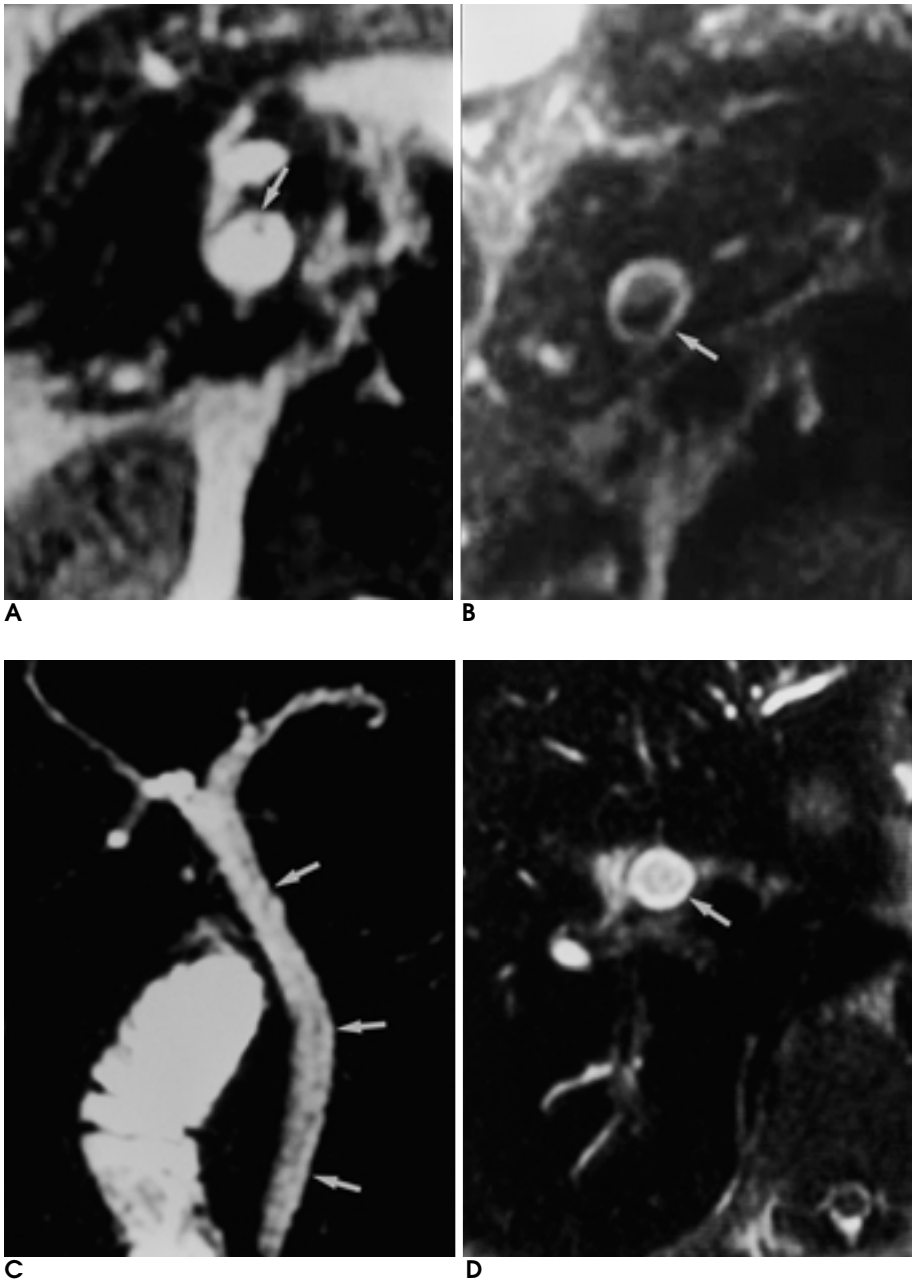


Fig. 2. Atypical pattern of flow artifacts in the common bile duct.
A. Axial source image demonstrates atypical location of flow artifact (arrow) which is seen in 12 o`clock direction.
B. Note lamellated dark signal intensity(arrow)in dependant portion(6 o`clock direction).
C. Projectional image reveals linear low signal intensity(arrows) in central area of bile duct which was dot like low signal lesion in consecutive axial images.
D. Axial source image shows target like multi-lamellated variable signal intensity lesion (arrow).

서 혈관 압박을 받는 부위와 원인이 되는 혈관 및 각각의 빈도를 알아보았다.

결 과

유동인공물은 106명의 환자 중에서 81(76.4%)명의 환자에서 관찰되었으며 이들의 MRCP소견은 다음과 같다. 신호강도에 대한 분석은 I군의 신호강도 (Fig. 1A)를 나타내는 것이 45명(42.5%), II군 (Fig. 1B) 15명(14.2%), III군 (Fig. 1C) 18명(17.0%), 그리고 IV군 (Fig. 1D)이 3명(2.8%)에서 관찰되었다 (Table 1). 따라서 담관결석과 유사하게 보이는 III군과 IV군이 21명(19.8%)에서 보였다.

유동인공물은 담관 내경의 중심부위에서 원형이나 난원형의 형태로 나타나는 전형적인 모습을 보였으나 비전형적으로 담관벽에 붙어 다양한 방향에서 보이는 것이 있었으며 (Fig. 2A), 내경의 아래쪽(dependant portion)에서 각기 다른 신호강도의 층을 나타내는 경우도 있었다 (Fig. 2B). 또, 중심 부위의 저음영이 연속된 횡단영상에서 연달아 보이고 결과적으로 투사영상에서 담관의 중심부위를 종축으로 가르는 저음영의 선으로 나타나는 경우도 관찰되었으며 (Fig. 2C), 내경 중앙에서 여러 개의 서로 다른 신호강도의 동심원을 이루며 과녁 모양으로 보이는 경우도 있었다 (Fig. 2D).

담관계에서의 유동인공물의 위치는 총담관이 84명(78.3%), 총간관 74예(70.0%)였으며, 간내담관이 31예(29.2%), 그리고 담낭관이 붙는 부위가 8예(7.5%)에서 나타났다 (Table 2).

총담관의 직경은 유동인공물이 없는 경우는 평균 7.1 mm이었으며 유동인공물이 있는 경우는 평균 11.3 mm로 유동인공물의 유무와 총담관의 직경은 유의한 양의 차이(t-test)를 보이며 (p=0.00362) 직경이 증가함에 따라 유동인공물이 보이는 경향이 있었다 (Table 3). 총담관의 직경과 유동인공물의 신호강도와의 상관관계를 보면 유동인공물의 저신호강도에 따른 네군과 총담관의 직경간에는 통계적으로 유의한 상관관계(Spearman correlation)를 보이지 않았으나, I군과 그 밖의 음영군(II, III, IV군)을 묶어서 분석한 결과는 유의한 양의 차이(t-test)를 나타내어 (p=0.00391) 직경이 크면 유동인공물의 신호강도는 낮아졌다 (Fig. 3).

혈관 압박으로 눌리는 담관은 총 21예(19.8%)에서 보였고 총간관과 좌측간내담관이 각각 9예(8.5%), 총담관이 2예

Table 1. Grade of Flow Artifact Signal Intensity on MRCP

(n=106)

Signal intensity	Numbers of Cases	Percentage
Group I	45	42.5%
Group II	15	14.2%
Group III	18	17.0%
Group IV	3	2.8%

Group I: higher signal intensity than renal cortical density
Group II: signal intensity same as renal cortical density
Group III: signal intensity same as hepatic density
Group IV: signal intensity same as vascular density

Table 2. Location of Flow Artifact on MRCP

(n=106)

Location	Numbers of Cases	Percentage
CBD	84	78.3%
CHD	74	70.0%
IHD	31	29.2%
Cystic duct	8	7.5%

CBD, CHD and IHD mean common bile duct, common hepatic duct and intrahepatic duct, respectively.

Table 3. Correlation between Flow Artifact and Extrahepatic Duct Diameter

(n=106)

Flow Artifact	Numbers of Cases	Diameter
Absence	25 (23.6%)	7.1 mm
Presence	81 (76.4%)	11.3 mm

(p=0.00362)

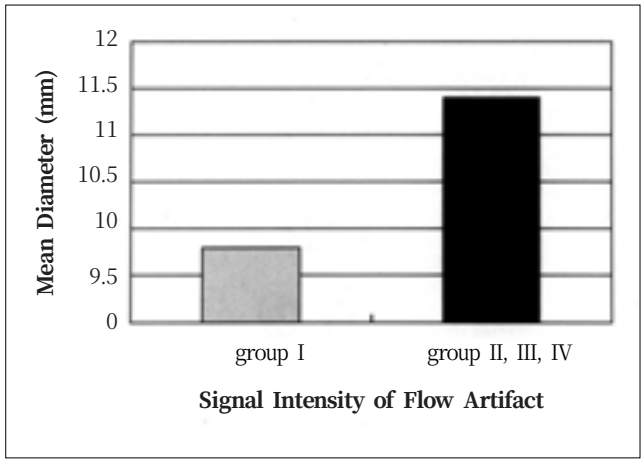


Fig. 3. Correlation between mean diameter of extrahepatic duct and signal intensity of flow artifact.
As mean diameter of EHD increases , signal intensity of flow artifact decreases.

Table 4. Location of Vascular Compression on Biliary System on MRCP

(n=106)

Location	Numbers of Cases	Percentage
CHD	9	8.5%
LHD	9	8.5%
CBD	2	1.9%
RHD	1	0.9%
Total	21	19.8%

CHD, LHD, CBD and RHD mean common hepatic duct, left intrahepatic duct, common bile duct and right intrahepatic duct, respectively.

(1.9%), 우측 간내담관 1예(0.9%) 순이었다 (Table 4). 원인이 되는 혈관은 우측 간동맥이 13예(12.5%)로 가장 많았으며 (Fig. 4), 좌측간동맥이 6예(5.7%), 위십이지장동맥의 분지가 2예(1.9%)이었다 (Table 5).

고 찰

최근 몇년 동안 MRCP는 담췌관계질환을 진단하는데 중요한 역할을 담당하였으며 담관 협착이나 폐색의 유무 및 위치 판정에 비침습적이며 유용한 진단방법으로 인정되고 있다. 이를 뒷받침하는 여러가지 보고들은 다양한 담췌관계의 이상 병변들을 평가하는데 MRCP의 진단상의 유용성과 정확도를 기술하였고 (4, 5), 몇몇의 보고에서는 이것이 ERCP를 대체할 수 있다고 하였다 (1, 2). 그러나 근래의 몇몇 연구에서 MRCP를 판독할 때 오류로 작용할 수 있는 함정에 대하여 보고하였으며 (6, 7), 이러한 함정들이 담췌관계의 여러 질환과 비슷하게 나타나거나 병변을 가리는 결과를 초래할 수도 있어 유의

Table 5. Vessels of Vascular Compression in Biliary System

(n = 106)

Causative vessel	Numbers of Cases	Percentage
RHA	13	12.5%
LHA	6	5.7%
GDA	2	1.9%

RHA, LHA and GDA mean right hepatic artery, left hepatic artery and gastroduodenal artery, respectively.

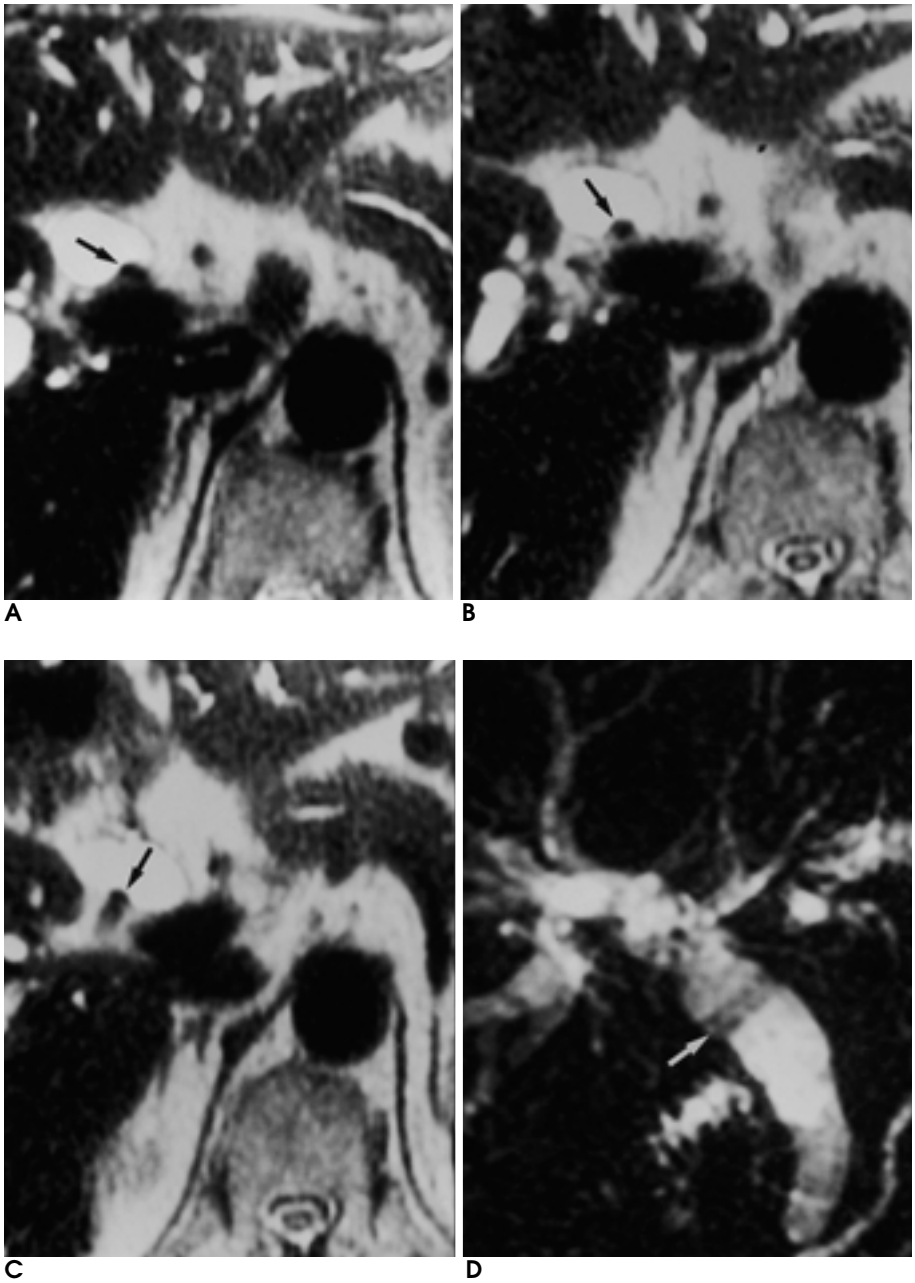


Fig. 4. Artifact from vascular compression.
A - C. Axial source images demonstrate small round dark signal intensity (arrows) mimicking biliary stone, which are continuously observed in upper and lower level of the images.
D. Projectional image reveals band like low signal intensity (arrow) in the common bile duct corresponding to compression by vessel.

를 요한다.

MRCP 영상은 한 단면의 투사영상이나 얇은 절편으로 연속적인 다단면 영상을 얻은 후 최대 신호강도 투사기법(maximun-intensity-projection)으로 영상을 재구성하여 얻을 수 있었는데 (8), 이러한 최대 신호강도 투사기법 재구성 영상자체는 최근 자기공명영상 기술이 발달함에 따라 반Fourier단발포스핀에코방법(half Fourier single shot spin echo technique) 등이 개발되어 호흡정지를 한 상태에서 빠른 시간 내에 원천절편영상과 투사 영상을 얻는 것이 가능해짐에 따라 거의 사용하지 않고 있다.

Irie 등은 MRCP를 반Fourier단발포스핀에코방법을 사용하면 1 mm의 해상능을 가지나 이는 소아환자와 특히 신생아에서는 진단의 방법으로 MRCP를 사용하는데 아직까지 충분한 정도가 아니라고 보고하였다 (9). Reinold 등은 대개 직경 2 mm 정도의 작은 결석까지 MRCP상에서의 진단이 가능하다고 보고한 반면 (4, 10), 1998년 David 등은 2 mm 이상의 결석들도 MRCP에서 담관이 끊어져 보이는 경우로만 나타날 수 있으며 이때는 횡단면등의 다른 각도의 영상이 담관 결석 진단에 도움을 준다고 보고하여 (6) 원천절편영상의 중요함이 강조되어 왔고, 저자의 경우에도 투사 영상과 더불어 횡단면, 시상면의 원천절편영상을 얻고 있다.

MRCP 영상에서 담관 결석으로 오인될 수 있는 함정으로 알려진 것들은 유동인공물, 박동성의 혈관에 의한 압박, 담도내 공기, 구불구불한 담관, 담낭관의 횡단면 영상, 십이지장의 유두, 위장관이나 십이지장에 있는 액체나 공기 성분, 총담관 괄약근의 수축, 자화율인공물(susceptibility artifact)이 있고 (3), 이번 연구의 대상이 된 것은 유동인공물과 박동성의 혈관에 의한 압박이었다.

유동인공물의 알려진 MRCP소견은 신호소실(signal void)이 담관의 중심부위에서 대개의 결석보다는 밝은 음영으로 흔히 결석과 비슷하게 보일 수 있다는 것인데 (1, 11), 이는 중심부위의 회전하는 담즙의 흐름(swirling flow)에 의한 유동인공물로 1997년 Hintze 등은 이러한 신호소실은 직경이 늘어난 담관과 직경이 큰 담낭이 붙는 부위에서 잘 보이는 경향이 있다고 보고하였다 (1). 유동인공물은 반Fourier영상과 표준Fourier 재건축기법을 사용하여 단발포터보스핀에코기법(single-shot turbo spin technique)을 시행하였을 때 담관내에서 보일 수 있고 David 등은 이를 진단하는 몇가지 단서로서 특징적인 담관계에서의 위치를 들고 담관의 중심부위에 대부분 위치하며, 적어도 아래로 가라앉지 않는 부위에서 보인다는 점이라고 하였다 (6).

이 연구에서는 유동인공물이 없는 경우는 총담관의 직경이 7.1 mm, 있는 경우는 11.3 mm로 직경이 증가함에 따라 유동인공물이 많이 보였다. 이는 앞서 말한 David 등의 연구결과와 비슷하며 직경의 증가에 따른 신호강도의 변화가 있는지에 의문을 가지고 조사한 결과, 직경이 증가함에따라 유동인공물의 신호강도는 낮아지는 경향이 있었다. 이러한 유동인공물은 유체속도강조 자기공명혈관조영술(time of flight MR angiography)과 같은 유동민감자기공명영상(flow sensitive MRCP)을 이용하여 담관의 담즙의 흐름을 확인함으로써 이러한 중심부위의 신호감쇄를 유동인공물로 확진할 수 있다고 한다 (3).

혈관 압박에 의한 인공물은 ERCP의 경우 조영제를 담관계로 주입할 때 상대적으로 압력을 가하므로 MRCP보다 폐색이 적게 나타나는 경향이 있으나 (12), MRCP에서는 간외담관의 또 다른 가성 폐색의 원인이 되므로, 관찰되는 담관계의 위치와 원인이 되는 혈관을 알아내는 것이 중요하다. Watanabe 등은 담관계에서 눌리는 부위 중 가장 흔하게 병변과 유사한 폐색을 보이는 곳이 총간관이라고 하였으며 다음으로 좌측간내담관, 총담관의 중간 부위에서 관찰된다고 하였다 (7). 이 연구에서는 총간관과 좌측간내담관이 각각 8.5%로 가장 높은 빈도를 나타내어서 Watanabe 등의 연구와 비슷한 결과를 보였다. 원인이 되는 혈관은 우측간동맥이 12.5%로 가장 많았고 그 다음으로 좌측간동맥이 5.7%이었다. 대개 원인이 되는 혈관은 우측간동맥, 고유간동맥, 위십이지장 동맥, 그리고 담낭동맥으로 해부학적인 위치로 볼 때 우측 간동맥은 총간관이나 좌측간관의 뒤쪽을 압박하는 반면 위십이지장동맥은 오른쪽 전외측에서 총담관의 중심부위를 압박하게 된다. 간외담관에서 이러한 가성 폐색의 범위는 원인이 되는 혈관의 직경과 연관이 있다. 원인이 되는 혈관을 알아내고자하는 간편한 방법으로는 관상 비지방억제 원천절편영상(non fat suppressed source image)을 주의 깊게 판독하는 것으로 혈관구조물이 담관의 주위를 둘러싸는 지방조직을 통과하여 지나가며 간외담관의 가성 폐색을 유발시키는 것을 알아낼 수 있다.

그 외 담즙의 신호강도를 소실시키는 원인이 되는 물질들로는 공기, 출혈성분, 부유물로 이들은 모두 담관결석과 유사하게 보일 수 있는 것들이다 (13, 14). 담도내 공기는 담즙의 복측면으로 뜨는 공기 방울의 형태를 확인함으로써 비교적 쉽게 알아낼 수 있다. 혈액담즙증(Hemobilia)과 부유물은 횡단면 T1 강조 MR영상은 출혈이나 부유물을 고신호강도로 나타내어 구별이 가능할 수 있다 (7, 15, 16).

십이지장구부가 간혹 돌출된 모양을 보여 MRCP에서 밀착되어 있는 결석으로 오인될 수 있는데 이러한 부분적인 해부학적 구조물의 정확한 평가를 위하여 고식적인 자기공명영상이 필요하다 (17).

위장관이나 십이지장에 있는 액체나 공기 성분들도 다른 가성 병변을 유발시킬 수 있는데 이 때에는 MRCP를 시행함에 있어 서로 다른 각도나 절편두께를 사용하여 감별할 수 있다 (18).

총담관 괄약근이 수축하면 원위부의 결석이나 협착으로 보일 수 있는데 이는 결석과는 다르게 오직 충만 결손의 원위부 경계만이 고신호강도의 담즙으로 대조되어 나타나는 것이 특징이며 일시적으로 보인다는 것이 중요한 감별점이다.

결론적으로 유동인공물은 MRCP에서 76.4%에서 관찰되고 총담관의 직경이 증가함에 따라 빈도는 늘어나고 신호강도가 더욱 낮아지는 경향을 보여 확장된 담관을 평가할 때는 결석으로 오판독하지 않도록 유의하여야 한다. 혈관에 의한 압박인공물은 19.8%에서 보이고 많이 보이는 부위는 총간관이며 그 원인이 되는 혈관은 우측 간동맥이므로 이의 해부학적 위

치를 숙지하며 축면 영상에서 연속성 및 투사 영상에서 띠모양의 저음영 부위를 확인하는 것이 결석으로 오인하지 않는데 도움이 되리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Hintze RE, Adler A, Veltzke W, et al. Clinical significance of magnetic resonance cholangiopancreatography(MRCP) compared to endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). *Endoscopy* 1997;29:182-187
2. Takehara Y Can MRCP replace ERCP? *J Magn Reson Imaging* 1998; 8:517-534
3. Hiroyuki I, Hiroshi H, Toshiro K, et al. Pitfalls in MR cholangiopancre- atographic interpretation. *RadioGraphics* 2001;21:23-37
4. Reinhold C, Bret PM. Current status of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1996;166:1285-1295
5. Fulcher AS, Turner MA. Pitfalls of MR cholangiopancreatography (MRCP). *J Comput Assist Tomogr* 1998; 22:845-850
6. David V, Reinhold C, Hochman M, et al. Pitfalls in the interpretation of MR cholangiopancreatography. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 170:1055-1059
7. Watanabe Y, Dohke M, Ishimori T, et al. Diagnostic pitfalls of MR cholangiopancreatography in the evaluation of the biliary tract and gallbladder. *RadioGraphics* 1999;19:415-429
8. Yamashita Y, Abe Y, Tang Y, et al. In vitro and clinical studies of image acquisition in breath-hold MR cholangiopancreatography: single-shot projection technique versus multislice technique. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:1449-1454
9. Irie H, Honda H, Tajima T, et al. Optimal MR cholangiopancreatographic sequence and its clinical application. *Radiology* 1998;206: 379-387
10. 박성원, 백승연, 강병철, 이정식. 담석진단에 있어서 자기공명 담관조영술의 정확도 및 관찰자간의 일치도에 대한 평가. *대한방사선의학회지* 2001;44:577-582
11. Sugiyama M, Baba M, Atomi Y, et al. Diagnosis of anomalous Pancreaticobiliary junction: value of magnetic resonance cholangiopancreatography. *Surgery* 1998;123:391-397
12. Kondo H, Kanematsu M, Shiratori Y, Moriwaki H, Hoshi H. Potential pitfalls of MR cholangiopancreatography: right hepatic arterial impression of the common hepatic duct. *J Comput Assist Tomogr* 1999; 23:60-62
13. Outwater EK, Gordon SJ. Imaging the pancreatic and biliary ducts with MR. *Radiology* 1994;192:19-21
14. McDermott VG, Nelson RC. MR cholangiopancreatography: efficacy of three-dimensional turbo spin-echo technique. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:301-302
15. Barish MA, Soto JA. MR cholangiopancreatography: techniques and clinical applications. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1295-1303
16. Kelekis NL, Semelka. MR imaging of the gallbladder. *Top Magn Reson Imaging* 1996 ;8:312-320
17. Beneventano TC, Schein CJ. The pseudocalculus sign in cholangiographic Interpretation. *Arch Surg* 1969;98:731-733
18. Takahara T, Yoshikawa T, Saeki M, et al. High concentration ferric ammonium citrate (FAC) solution as a negative bowel contrast agent. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1995;55:425-426 [Japanese]

J Korean Radiol Soc 2002;46:569 - 576

The Pitfalls of the Magnetic Resonance Cholangio-Pancreatography the Diagnosis of Biliary Stones[1]

Sung Shine Shim, M.D., Do Youn Kim, M.D., Seung Yon Baek, M.D.

[1]Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Ewha University

Purpose: To determine the incidence of flow artifact and vascular compression, phenomena that mimic biliary stone disease at magnetic resonance cholangio pancreatography (MRCP).

Materials and Methods: In 160 patients who underwent MRCP, the prescence and location of flow artifact were determined. The signal intensity of flow artifacts was chassifieded as either higher than renal cortical density (group I), the same as renal cortical density (group II), the same as hepatic density (group III), or the same as vascular density (group IV). Correlation between flow artifact and the largest diameter of the extrahepatic duct (EHD) was statistically evaluated, and the location of vascular compression in the biliary system and causative vessels was also determined.

Results: At MRCP, flow artifacts were observed in 81 patients (76.4%). Forty-five (42.5%) were classified as group I, 15 (14.2%) as group II, 18 (17.0%) as group III, and three (2.8%) as group IV. They were located in the common bile duct (78.3%), common hepatic duct (70.0%), or intrahepatic duct (29.2%) or at the cystic duct insertion site (7.5%). In patients in whom a flow artifact was not apparent, the diameter of the EHD was 7.1mm; in those with an artifact, this diameter was 11.3 mm. The mean diameter of the EHD was greater in groups II, III and IV (11.4 mm) than in group I (9.8 mm). Vascular compression was demonstrated in 21 patients (19.8%), occurring in the common hepatic duct in 8.5%, the left intrahepatic duct in 8.5%, the common bile duct in 1.9%, and the right intrahepatic duct in 0.9%. Causative vessels were the right hepatic artery (12.5%), left hepatic artery (5.7%), and branches of the gastroduodenal artery (1.9%).

Conclusion: As the extrahepatic duct is wide, a flow artifact appears and signal intensity decreases. In particular, flow artifacts with a signal intensity of grade III or IV, occuring in 19.8% of patients, mimicked biliary stones at MRCP. The presence of a flow artifact and vascular compression, which mimic biliary stone, therefore be carefully interpreted.

Index words : Magnetic resonance (MR), artifact

Address reprint requests to : Seung Yon Baek, M.D., Department of Radiology, Ewha University Mokdong Hospital, 911-1 Mok-dong, Yangcheon-gu Seoul 158-710, Korea.
Tel. 82-2-650-5173 Fax. 82-2-2644-3362 E-mail: bbaek@mm.ewha.ac.kr