대한방사선의학회지 2003;48:241 - 247

간동맥 Multidetector-row CT 혈관조영술: 고식적 혈관조영술과 비교[1]

김진웅 · 정용연 · 윤 웅 · 김재규 · 박진균 · 서정진 · 강형근

목적: 간동맥의 해부학을 평가하는데 있어서 Multidetector row CT(MDCT)를 이용한 삼차원 CT 혈관조영술의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 간동맥화학색전술을 받기 위하여 고식적 혈관조영술과 MDCT를 같이 시행한 45예를 대상으로 하였다. 사용된 CT기기는 MDCT(Lightspeed Qx/I, GE Medical systems, Milwaukee)로, 촬영조건은 초기동맥기를 절편두께(slice thickness) 2.5 mm, 테이블 이동속도 7.5 mm / rotation, pitch 3으로 하여 얻었다. 초기동맥기 영상은 한명의 방사선과 의사에 의해서 최대투시강도 기법을 이용하여 삼차원 CT 혈관조영술을 얻었다. 고식적 혈관조영술 소견을 모르는 두 명의 방사선과 전문의가 각각 독립적으로 간동맥의 형태와 영상의 질을 분석하였다.

결과: 삼차원 CT 혈관조영술에서 간동맥의 해부학적 평가는 방사선과의사 A는 총 45예중 38예(84%)에서, 방사선과의사 B는 40예(89%)에서 일치하게 평가하였다. 두 방사선과의사간 상호일치도(interobserver agreement)는 Kappa value가 0.73으로 우수하였다. 영상의 질은 두 방사선과의사 모두 우수하게 평가하였다.

결론: MDCT를 이용한 삼차원 CT 혈관조영술은 간동맥의 해부학적 구조를 정확히 진단할 수 있으며, 두 명의 방사선과의사간에 상호일치도가 우수하여 고식적 혈관조영술의 시술전의 환자에서 간동맥의 해부학적 변이에 관한 정보를 제공하리라 생각한다.

간동맥의 해부학적인 정보를 얻는데 고식적 혈관조영술은 표준 검사로 여겨진다. 그러나 고식적 혈관조영술은 침습적인 시술이며, 가격이 비싸고, 이차원적인 영상이라는 단점 때문에 삼차원 CT 혈관조영술을 이용하여 고식적 혈관조영술을 대체하고자 하는 연구들이 많이 이루어지고 있다(1-7).

1980년대 후반기에 소개된 나선식 CT는 스캔시간이 빨라 일회의 호흡정지 동안에 간 전체를 스캔할 수 있어 동맥기 영상을 얻을 수 있게 되었고, 복부 동맥 및 분지의 삼차원 CT 혈관조영술을 획득하여 임상 영역에 이용되고 있다(1, 2, 4). 최근에 Multidetector row CT (MDCT)가 도입되어 고식적 나선식 CT에 비해 스캔 속도가 3-7배가 빨라졌고, 동맥기영상도 초기와 후기의 두 가지 영상을 얻을 수 있게 되었다(4). 초기동맥기 영상에서는 간동맥의 작은 분지까지 조영되면서 간문맥이 조영되지 않기 때문에 간동맥의 해부학적 구조를 평가하는데 우수하며 고식적인 나선식 CT보다 공간분해능이 우수하여 고화질의 삼차원 CT 혈관조영술을 얻을 수 있게 되었으며, 특히 MDCT를 이용한 삼차원 간동맥 CT 혈관조영술은 간이식전, 간동맥화학색전술(transcatheter hepatic arterial chemoembolizatoin, 이하 TACE라 약함)전 및 간이식후 혈관의 변이의 평가에 유용하다(1, 2, 7). 그러나 간동맥의 해부학적인 변이를 평가하는데 표준검사로 여겨지는 고식적 혈관조영술과 비교는 많지 않다. 이 연구의 목적은 MDCT 이용한 삼차원 나선식 CT 혈관조영술을 고식적 혈관조영술과 비교하여 그 유용성을 알아보고자 하였다.

[1]전남대학교병원 진단방사선과
이 논문은 2002년 10월 1일 접수하여 2003년 2월 7일에 채택되었음.

대상과 방법

최근 5개월 동안 간암으로 진단되어 TACE와 MDCT를 같이 시행하였던 67예 중 적절한 초기 동맥기 영상을 얻을 수 없었거나(*n*=7), 스캔 범위가 적절치 못하여 간동맥이 충분히 스캔 되지 않거나(*n*=10), 환자의 혈관상태가 좋지 않아 충분한 조영제를 적절히 투여할 수 없었던 경우(*n*=5)를 제외한 45예의 환자를 대상으로 하였다. 대상환자는 남자가 39예, 여자 6예이었으며 연령은 43-78세로 평균 57.6세였다.

사용된 CT기기는 MDCT (Lightspeed Qx/I, GE Medical systems, Milwaukee)였다. 조영제는 초당 3 ml로 총 130 ml

를 전완정맥(antecubital vein)을 통해 자동주입기로 주입하였다. 스캔은 간상연부터 간하연까지 초기동맥기, 후기동맥기, 문맥기의 세 영상을 얻었다. 초기동맥기 영상은 SmartPrep을 이용하여 상복부동맥의 Hounsfield Unit(HU)를 측정하여 100 HU에 도달한 후 3초에 스캔을 시행하였다. 스캔 파라미터(parameter)는 절편 두께(slice thickness) 2.5 mm, 테이블 이동속도 7.5 mm / rotation, pitch 3으로하여 간원개(hepatic dome)에서 상장간동맥(superior mesenteric artery) 하방까지 위에서 아래 방향으로 얻었으며, 후기동맥기는 같은 파라미터를 이용하여 초기동맥기 영상을 얻은 직후 아래에서 위로 스캔하였다. 문맥기 영상은 조영제 주입초기부터 70초 후에 절편두께 7.5 mm, 테이블 이동속도 15 mm / rotation, pitch 3으로 스캔하였다.

얻어진 초기동맥기 영상을 전산망을 이용하여 Advantage Workstation(AW 4.0, GE Medical systems, Milwaukee)로 전송하여 절편두께 2.5 mm, 절편간격 1 mm로 재구성하여 최대투시강도(maximum intensity projection, 이하 MIP라 약함) 기법을 이용하여 한명의 방사선과 의사에 의하여 삼차원 CT 혈관조영술 영상을 얻었다. 삼차원 CT 혈관조영술은 횡단면(transverse), 사위관상면(oblique coronal), 그리고 사위시상면(oblique sagittal)의 MIP 기법을 이용한 삼차원 CT 혈관조영술영상을 얻었다. 횡단면 영상은 판두께(slab thickness) 15 mm, 절편간격 10 mm로 간상연에서부터 간하연까지 8-10개의 영상을 얻어 복부대동맥에서 기시하는 복강동맥(celiac trunk)과 상장간동맥을 잘 보이도록 하였다. 사위관상면은 복강동맥 기시부에 중심을 위치시키고 left lateral view에서 right lateral view까지 10°간격으로 총 18개의 영상을 얻었다. 추가로 사위시상면은 복강동맥, 총간동맥과 상장간동맥, 비장동맥이 잘 보이는 단면에서 판두께 15-20mm로 각각의 동맥에 대해 2-3개의 삼차원 CT 혈관조영술영상을 얻었다. MIP기법을 이용하여 삼차원 CT 혈관조영술영상을 얻는데 소요된 시간은 15-20분 정도였다.

고식적 혈관조영술에 사용된 기기는 Advantx LCALT+ (GE Medical System, Milwaukee, U.S.A.) 또는 Multistar T.O.P(Siemens, Erlangen, Germany)이었다. 혈관조영술은 대퇴동맥 천자로 5F Yashiro 도관(Terumo, Tokyo, Japan)을 사용하였고, 복강동맥과 상장간동맥 조영술을 시행하였다.

얻어진 삼차원 CT 혈관조영술 사진을 두 명의 방사선과 의사가 고식적 혈관조영술 결과에 대한 사전지식 없이 서로 독립적으로 간동맥의 정상 또는 변이에 대한 해부학적 분류와 영상의 질에 대해 각각 평가하였다. MDCT 후 시행한 삼차원 CT 혈관조영술에서 간동맥의 해부학적 분류는 Michels 등(8)에 의한 10가지의 해부학적 변이를 기준으로 하였으며, MDCT 후 시행한 고식적 혈관조영술에서 나타난 간동맥의 형태분류를 표준검사로 하였다. 고식적 혈관조영술에서 나타난 간동맥의 형태분류는 1명의 중재적 방사선과의사가 Michels 등(8)에 의한 해부학적 분류에 따라 분류하였다. 영상의 질은 정도에 따라 좌우간동맥만 보이는 경우를 불량(poor), 제 1분지까지 보이는 경우를 좋음(fair), 제 2분지까지 보이는 경우를 우수(good), 제 3분지 이하부위까지 보이는 경우를 아주우수(excellent) 4단계로 분류하여 각각을 불량 1점, 좋음 2점, 우수 3점, 아주우수 4점으로 점수화하였다.

간동맥의 형태분류에 대하여 두 방사선과의사간 상호일치도(interobserver agreement)는 kappa value를 이용하여 0.81-1.0은 아주우수, 0.61-0.8은 우수, 0.41-0.6는 중등도, 0.21-

Table 1. Findings on Conventional Angiography Based on Michels Classification

Type	Michels anatomy	No. of Case (%)
I	Conventional anatomy	30(67)
II	Replaced left HA	6(13)
III	Replaced right HA	1(2)
IV	Replaced left HA and replaced right HA	0(0)
V	Accessory left HA	3(7)
VI	Accessory right HA	0(0)
VII	Accessory right and left HA	0(0)
VIII	Replaced right and accessory left HA or accessory right and replaced left HA	1(2)
IX	Entire hepatic trunk that arises from SMA	4(9)
X	Entire hepatic trunk that arise from left GA	0(0)

Note. GA: gastric artery, HA: hepatic artery, SMA: superior mesenteric artery

A B

Fig. 1. Type I of Michels classification. Oblique coronal three-dimensional CT angiography (B) is similar to conventional angiography (A). Oblique coronal three-dimensional CT angiogram (B) shows common hepatic artery (arrow) arising from celiac axis. Lipiodol-uptake lesions are also shown (arrows). 3DCT angiogram (B) well demonstrates 3rd branches (arrowheads) of hepatic artery, and image quality of 3DCT is estimated as excellent degree. Conventional angiogram (A) shows common hepatic artery (arrow) arising from celiac axis.

Table 2. Correct Match of Hepatic Arterial Anatomy by 3DCT Angiography in Two Independent Readers

Type	No. of Case	Correct Match*	
		Reader A (%)	Reader B (%)
I	30	26	29
II	6	6	5
III	1	1	1
V	3	1	2
VIII	1	0	1
IX	4	4	2
Total	45	38 (84)	40 (89)

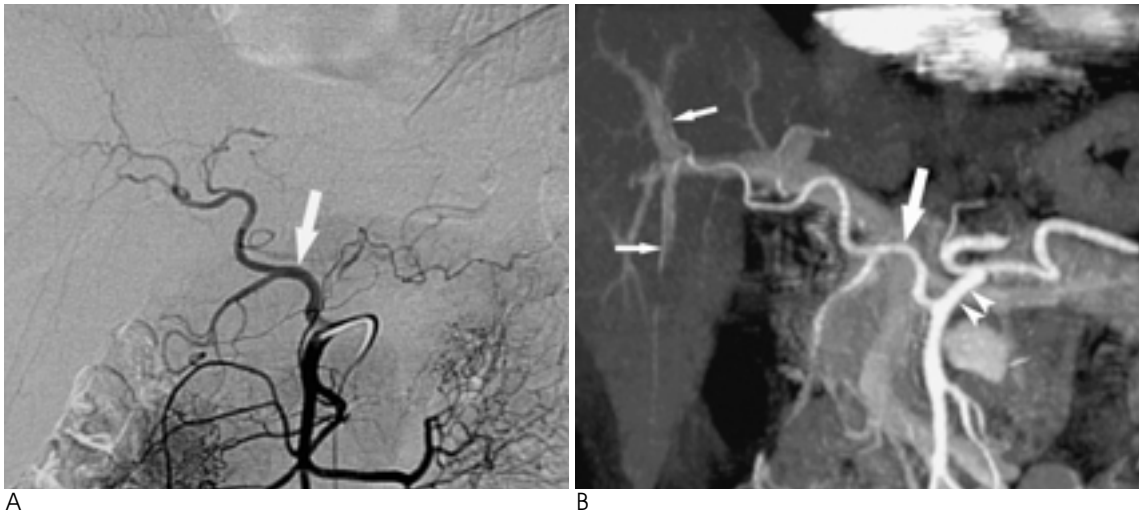
Note. * Kappa value: 0.73 (good)

0.4은 좋음, 0.2 이하는 불량으로 분류하였다(9).

결 과

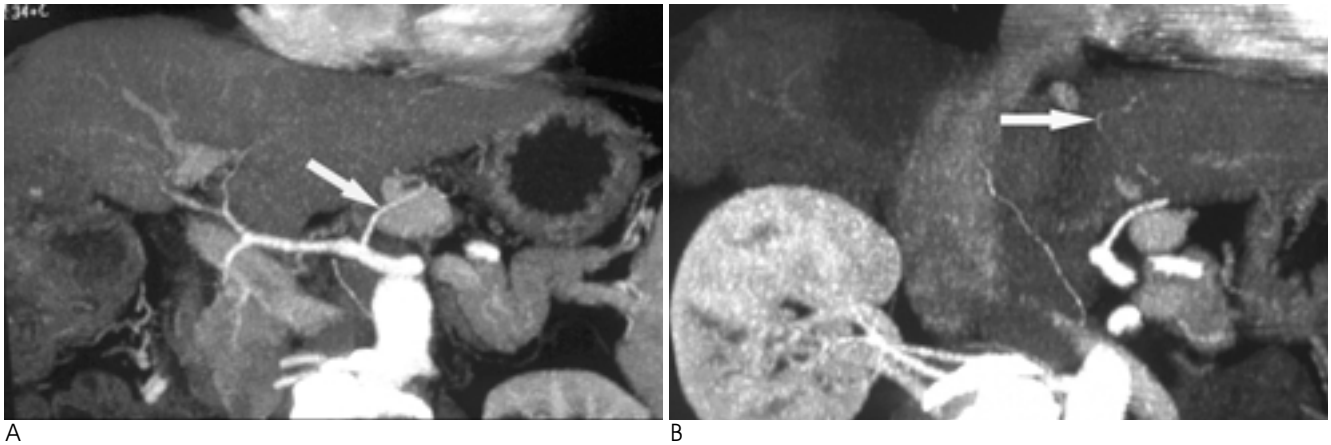
고식적 혈관조영술에서 Michels 등(8)에 의한 10가지의 해부학적 변이에 따른 간동맥의 해부학적 형태의 빈도순은 Table 1과 같았다. 45예 중 가장 흔한 형태가 I형으로 정상 간동맥 유형 30예(67%)에서 관찰되었다(Fig. 1). 다음으로 좌위동맥에서 좌간동맥이 기시하는 변이가 6예(13%), 간동맥 전체가 상장간동맥에서 기시하는 변이가 4예(9%)순이었다(Fig. 2).

삼차원 CT 혈관조영술을 이용한 해부학적 평가는 방사선과



A B

Fig. 2. Type IX of Michels classification. Oblique coronal three-dimensional CT angiogram (B) shows well common hepatic artery (arrow) arising from superior mesenteric artery (arrowheads). 3DCT angiogram (B) well demonstrates 3rd branches (small arrows) of hepatic artery, and image quality of 3DCT is estimated as excellent degree. Conventional angiogram (A) shows common hepatic artery (arrow) arising from superior mesenteric artery.



A B

Fig. 3. Type I of Michels classification. Oblique coronal three-dimensional CT angiograms (A and B) show that faint and small branch (arrow) of left gastric artery passes overlying left hepatic lobe and left gastric artery mimics accessory left hepatic artery. Because reader A misread small branch of left gastric artery as accessory left hepatic artery, he misestimated hepatic arterial anatomy as type V. Image quality is estimated as fair degree, because 2nd and 3rd branches of hepatic artery is seen faintly in 3DCT.

의사 A는 총 45예 중 38예(84%)에서, 방사선과의사 B는 40예(89%)에서 고식적 혈관조영술과 일치하게 판정하였다(Table 2). 두 방사선과의사간 상호일치도(interobserver agreement)는 kappa값이 0.73으로 통계학적으로 우수한 상호일치도를 보였다. 방사선과의사 A에서 일치하지 않았던 예는 I형이 4예로 2예는 V형으로, 1예는 II형과 IV형으로 각각 판정하였다(Fig. 3). 그리고 V형 2예는 I형으로, VIII형 1예는 III형으로 각각 판정하여 일치하지 않았다(Fig. 4). 방사선과의사 B는 I형 1예를 VI형으로, II형 1예를 V형으로, V형 1예를 II형으로, IX형 2예를 IV형으로 각각 판정하여 일치하지 않았다(Fig. 5).

삼차원 CT 혈관조영술의 영상의 질은 방사선과의사 A가 평균은 3.1이었고 방사선과의사 B는 3.0으로 영상의 질이 우수하였다(Table 3).

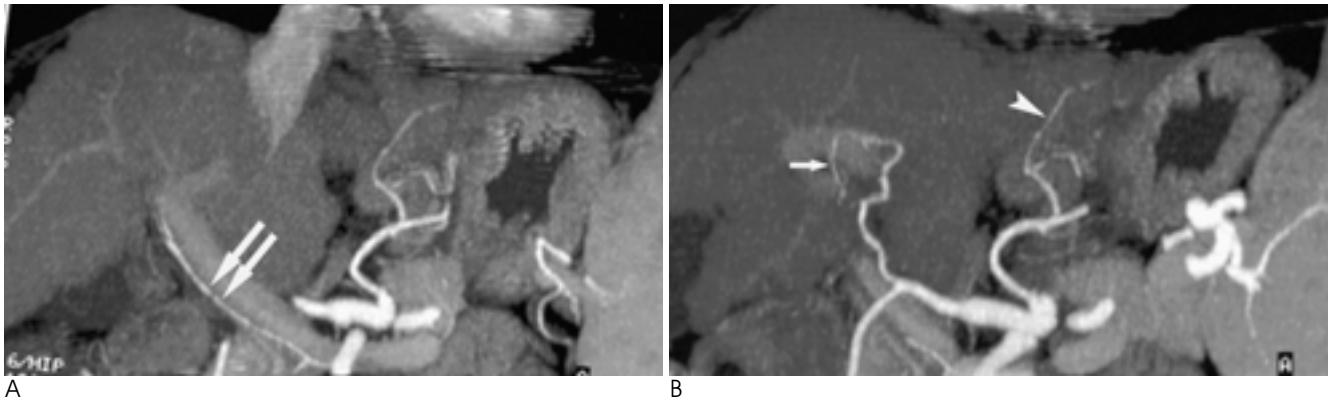
고 찰

간동맥은 정상 및 다양한 변이를 갖는다고 알려져 있으며, 간동맥의 정상 변이 유무는 TACE나 혈관을 포함하는 간이식 등의 시술에 있어서 매우 중요하다(10, 11). Michels 등(8)

Table 3. Image Quality of 3DCT Angiography in Two Readers

Image quality	Readers A	Readers B
Excellent	14	14
Good	20	18
Fair	10	11
Poor	1	2
Average (Mean ±SD)	3.1±0.7	3.0±0.9

Note. SD: standard deviation



A B

Fig. 4. Type VIII of Michels classification. Oblique coronal three-dimensional CT angiograms (A and B) show right hepatic artery (arrows) arising from superior mesenteric artery and accessory left hepatic artery (arrowhead) originating from left gastric artery. 3DCT angiogram (B) demonstrates 2nd branches (small arrow) of hepatic artery, and image quality of 3DCT is estimated as good degree. On conventional angiograms (C and D) hepatic arterial anatomy is type VIII. Because reader A misread accessory left hepatic artery as left gastric artery, he misestimated hepatic arterial anatomy as type III.

A B

Fig. 5. Type II of Michels classification. Oblique coronal three-dimensional CT angiogram (A) shows replaced left hepatic artery (arrow) arising from left gastric artery. Conventional angiogram (B) shows replaced left hepatic artery (arrow) arising from left gastric artery. Because reader B misread replaced left hepatic artery as accessory left hepatic artery, he misestimated hepatic arterial anatomy as type V.

에 의하면 간동맥에 복강동맥에서 총간동맥이 기원하고 모든 간동맥이 총간동맥에서 기원하는 고식적인 구조는 55%로 가장 흔하며, 다음으로 좌위동맥에서 좌간동맥이 기원하는 변이가 10%, 우간동맥이 상장간동맥에서 기원하는 변이가 11%라고 하였다. 저자들의 연구에서도 약 67%에서 고식적인 형태였고 다음으로 좌위동맥에서 좌간동맥이 기원하는 변이가 13%로 관찰되었다.

MDCT를 이용한 동맥기영상은 간 CT에서 간세포암과 같은 과다혈관상 종양의 진단과 여러 가지 삼차원 기법을 이용한 재구성 영상으로 여러 간질환의 주변 장기 침범 뿐만 아니라 삼차원 CT 혈관조영술을 얻을 수 있다(2, 5, 12 - 14). 동맥의 해부학적 구조 및 여러 장기와의 관계를 잘 나타내기 위해서 널리 쓰이는 삼차원 CT 혈관조영술 기법에는 volume ren - der - ing (이하 VR로 약함), shaded - surface display (이하 SSD로 약함), MIP 등이 있다(5, 8, 13 - 16). VR은 겹쳐진 구조물을 삼차원적으로 구분해서 볼 수 있고 특히 큰 혈관이나 겹쳐진 혈관을 보는 데 유용하며 혈관직경과 혈관의 내부를 볼 수 있다는 장점이 있다. 그러나 다른 기법들에 비해 시간이 많이 걸리며 술자 의존성(operator - dependent)의 단점이 있다. SSD는 분명한 경계를 가진 삼차원영상을 보여준다는 장점이 있으나 간 내부의 혈관을 볼 수 없다는 단점이 있다(5, 13, 15, 16)

MIP 기법을 이용한 삼차원 CT 혈관조영술은 간동맥을 포함한 복강동맥과 상장간동맥의 해부학적 구조와 변이를 효과적으로 보여줄 수 있는 기법 가운데 하나로 삼차원 CT 혈관조영술에 가장 많이 이용되며 빠른 시간 내에 고식적 혈관조영술과 유사한 영상을 얻을 수 있다고 알려져 있으며(2, 3, 5, 6), 저자들의 연구에서도 MIP 기법을 이용하였다. 그러나 MIP 기법의 삼차원 CT 혈관조영술은 일직선상에 있는 다른 혈관이나 석회화, 또는 뼈 등이 구별되지 않고 겹쳐져서 나타나며, 구불구불한 혈관의 경우 그 주행이 재구성영상의 판두께(slab thickness)를 지나치면 한 단면에 혈관의 전체를 나타낼 수 없다는 단점이 있다(5, 15, 16).

MDCT을 이용한 삼차원 CT 혈관조영술로 간동맥을 평가하는데 있어 Takahashi등(3)은 96.7%에서 MIP 기법을 이용한 삼차원 CT 혈관조영술이 고식적 혈관조영술과 일치하였다. 그리고 Nghiem 등(1)은 삼차원 CT 혈관조영술과 수술소견을 비교하여 91%에서 일치하였다. 저자들의 연구에서 두 방사선과의사간 상호일치도(interobserver agreement)는 우수하였으나 기존의 연구에 비해 두 명의 방사선과의사에서 각각 84%와 89%에서 일치하여 기존의 연구보다 약간 열등하였다.

저자들의 연구에서 열등하였던 이유는 첫째, 가는 혈관의 분지가 적절하게 조영되지 않았거나 지나친 경우라고 생각된다. 비록 저자들의 연구에서 적절한 혈관조영술 영상을 획득하기 위하여 SmartPrep 기법을 이용하였지만 간경화로 인한 환자에 따른 혈류 역학적인 편차가 많아 작은 혈관까지 조영제가 도달하지 않을 수 있으며, TACE로 인한 간동맥의 손상 때문이라고 생각한다(17). 둘째, 삼차원 재구성영상의 단점인 술자 의존성(operator - dependent)과 시간이 걸리는 단점을 보완하기 위해 삼차원 CT 혈관조영술을 획일화 시켰다. 그 결과 술자 의존성과 재구성시간의 소요 등의 단점은 다소 보완되었으나, 각각의 동맥을 정확하게 보여주는 데는 정확도가 다소 떨어진 것으로 생각된다. 이는 관찰자가 직접 삼차원 CT 혈관조영술영상을 재구성하면 그 정확도가 더욱 좋아질 것으로 생각된다. 마지막으로 MIP기법이 갖는 단점으로 MIP영상은 두 동맥이 떨어져 있어도 삼차원 영상이 재구성되는 경우 겹쳐서 마치 연결되어 있는 것처럼 보일 수 있다(12, 16). 예를 들면 저자들의 연구에서 좌엽후방의 좌위동맥의 분지가 마치 부좌간동맥(accessory left hepatic artery)처럼 관찰되는 점이다. 저자들의 연구에서 type I을 type V로 잘못 평가한 경우가 대표적인 예라고 생각한다.

삼차원 CT 혈관조영술은 환자의 혈관상태가 좋지 않아 조영제를 적절히 투여할 수 없는 경우와 환자가 호흡조절을 할 수 없는 경우에 CT스캔 자체가 힘들며, 수술에 의한 금속 인공물 등이 있을 경우 재구성 기법에 문제가 있다(6). 또한 삼차원 CT 혈관조영술은 고식적 혈관조영술과 비교해 복강동맥이나 상장간동맥과 같은 큰 동맥이나 일차 또는 이차 분지까지는 잘 보여줄 수 있으나 삼차이상의 분지는 잘 보이지 않는다는 단점이 있다. 저자들의 연구에서 모든 예에서 좌우 간동맥 분지는 잘 관찰할 수 있었으며, 많은 예에서 이차 분지이하의 간동맥까지 관찰할 수 있었다. 그렇지만 삼차 분지이하의 간동맥을 관찰할 수 있었던 경우는 두 관찰자 모두에서 31%에 불과하였다.

저자들의 연구의 제한점으로 대상환자가 많지 않아 모든 간동맥의 해부학적 변이가 포함되어 있지 않았으며, 후향적 연구로 TACE를 시행한 간경변증 환자를 대상으로 하였기 때문에 간동맥의 손상으로 작은 간동맥의 분지를 보는데 어려움이 있다는 점이다.

결론적으로 MDCT를 이용한 CT 혈관조영술은 간동맥의 해부학적 구조를 파악하는데 정확하며 두 방사선과의사간 상호일치도가 우수하여 고식적 혈관조영술의 시행전에 간동맥의 해부학적 변이에 관한 정보를 제공하리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Nghiem HV, Dimas CT, McVicar JP, et al. Impact of double helical CT and three-dimensional CT arteriography on surgical planning for hepatic transplantation. *Abdom Imaging* 1999;24:278-284
2. Winter TC III, Freeny PC, Nghiem HV, et al. Hepatic arterial anatomy in transplantation candidates: evaluation with three-dimensional CT arteriography. *Radiology* 1995;195:363-370
3. Takahashi S, Murakami T, Takamura M, et al. Multi-detector row helical CT angiography of hepatic vessels: depiction with dual-arterial phase acquisition during single breath hold. *Radiology* 2002;222:81-88
4. Foley WD, Mallisee TA, Hohenwalter MD, Wilson CR, Quiroz FA, Taylor AJ. Multiphase hepatic CT with a multirow detector CT scanner. *AJR Am J Roentgenol* 2000;175:679-685
5. Winter TC 3rd, Nghiem AV, Freency PC, Hommeyer SC, Mark LA. Hepatic arterial anatomy: demonstration of normal supply and vascular variants with three-dimensional CT angiography. *RadioGraphics* 1995;15:771-780

6. 이동훈, 이준우, 전응배, 이석홍. Multidetector helical CT-angiography를 이용한 간동맥의 해부학적 변이의 평가. *대한방사선의학회지* 2001;45:35-41
7. Smith PA, Klein AS, Heath DG, Chavin K, Fishman EK. Dual-phase spiral CT angiography with volumetric 3D rendering for preoperative liver transplant evaluation: preliminary observations. *J Comput Assist Tomogr* 1998;22:868-74
8. Michels NA. Newer anatomy of the liver and its variant blood supply and collateral circulation. *Am J Surg* 1966;112:337-347
9. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-174
10. Suzuki T, Nakayasu A, Kawabe K, Takede H, Honjo I. Surgical significance of anatomic variations of the hepatic artery. *Am J Surg* 1971;122:505-512
11. 이재영, 정진욱, 김태경, 조성휘, 조정연, 박재형. 나선식 CT 횡단면 영상에서 간동맥 정상 변이의 진단: 문맥-하대동맥공간과 정맥관인 대열에 있는 혈관의 중요성. *대한방사선의학회지* 1997;37:473-478
12. Heath DG, Soyer PA, Kuszyk BS, et al. Three dimensional spiral CT during arterial portography: comparison of three rendering techniques. *RadioGraphics* 1995;15:1001-1011
13. Kang HK, Jeong YY, Choi JH, et al. Three-dimensional multi-detector row CT portal venography in the evaluation of portosystemic collateral vessels in liver cirrhosis. *RadioGraphics* 2002;22:1053-1061
14. Urban BA, Ratner LE, Fishman EK. Three-dimensional volume-rendered CT angiography of the renal arteries and veins: normal anatomy, variants, and clinical applications. *RadioGraphics* 2001;21:373-386
15. Kuszyk BS, Heath DG, Ney DR, et al. CT angiography with volume rendering: image findings. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:445-448
16. Hong KC, Freeny PC. Pancreaticoduodenal arcades and dorsal pancreatic artery: comparison of CT angiography with three-dimensional volume rendering, maximum intensity projection, and shaded-surface display. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:925-31
17. Sakurai M, Okamura J, Kuroda C. Transcatheter chemo-embolization effective for treating hepatocellular carcinoma: A histopathologic study. *Cancer* 1984;54:387-92

대한방사선의학회지 2003;48:241 - 247

J Korean Radiol Soc 2003;48:241 - 247

Multidetector-row CT Angiography of Hepatic Artery:
Comparison with Conventional Angiography[1]

Jin Woong Kim, M.D., Yong Yeon Jeong, M.D., Woong Yoon, M.D., Jae Kyu Kim, M.D.,
Jin Gyoon Park, M.D., Jeong Jin Seo, M.D., Heoung Keun Kang, M.D.

[1]*Department of Diagnostic Radiology, Chonnam University Hospital*

Purpose: To determine the usefulness of three-dimensional CT angiography using multidetector-row CT (MD-CT) for delineating the arterial anatomy of the liver.

Materials and Methods: Hepatic arterial three-dimensional CT angiography was performed using MDCT (Lightspeed Qx/I; GE Medical Systems, Milwaukee, Wis., U.S.A.) in 45 patients with HCC undergoing conventional angiography for transcatheter hepatic arterial chemoembolization. The scanning parameters during the early arterial phase were 2.5 mm slice thickness, 7.5 mm rotation of table speed, and a pitch of 3. Images were obtained by one radiologist using maximum intensity projection from axial CT images obtained during the early arterial phase. Two radiologists blinded to the findings of conventional angiography independently evaluated the hepatic arterial anatomy and the quality of the images obtained.

Results: Compared with conventional angiography, reader A correctly evaluated the hepatic arterial anatomy depicted at three-dimensional CT angiography. Reader B's evaluation was correct in 40 of 45 patients. Interobserver agreement was good (kappa value, 0.73), and both readers assessed the quality of three-dimensional CT angiography as excellent.

Conclusion: Three-dimensional CT angiography using MDCT was accurate for delineating the arterial anatomy of the liver, and interobserver agreement was good. The modality may provide, prior to conventional angiography, valuable information regarding a patient's hepatic arterial anatomy.

Index words : Liver, CT
Liver, angiography
CT, three-dimensional

Address reprint requests to : Yong Yeon Jeong, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Chonnam National University Hospital, Chonnam National University Medical School, 8 Hak-dong, Dong-ku, Gwangju 501-757, Korea.
Tel. 82-62-220-5748 Fax. 82-62-226-4380