대한방사선의학회지 1999;40:921-927

문맥조영 CT상 보이는 작은(≤15mm) 문맥결손의 간동맥조영 CT 및 리피오돌 CT 소견[1]

김호성 · 윤현기 · 고기영 · 송호영 · 이문규 · 하현권 · 성규보 · 오용호

목적 : 문맥조영 CT상 보이는 직경 15mm이하 작은 문맥결손의 간동맥조영 CT, 리피오돌 CT 소견 및 악성 가능성에 대해 알아 보았다.

대상 및 방법 : 간종괴의 수술여부를 알기위해 CTAP와 CTHA를 동시에 시행한 91명을 대상으로 직경 15mm이하 문맥결손의 빈도, 갯수, 위치를 알아보고 CTHA상 음영정도, 주종괴와의 위치관계, 리피오돌CT상 리피오돌 침착유무 및 갯수에 따른 추적검사 CT에서의 크기 변화와 악성병변의 특징적 조영증강 유무를 전향적으로 분석하였다.

결과 : 대상환자 91명중 42명(46%)에서 총102개의 15mm이하 문맥결손을 관찰하였다. 양성결손은 79개(77%), 악성결손은 20개(20%), 악성도 미판정이 3개(3%)였으며, CTHA상 고음영을 보였던 48개 결손 중 악성결손은 20개(42%)($p>0.05$), 리피오돌 침착 결손 29개 중 악성결손은 20개(70%)였으며($p<0.05$) 주종괴와의 위치관계, 갯수에 따른 양성 및 악성결손의 빈도의 유의한 차이는 없었다.

결론 : CTAP상 직경 15mm이하 문맥결손은 흔한 소견으로 이미 간내 종괴를 가지고 있지만 전체적으로 양성결손이 훨씬 많았으며 CTHA상 고음영을 보일지라도 양성과 악성의 가능성에 차이가 없고 리피오돌 CT상 리피오돌 흡착이 있을 경우에는 악성의 가능성이 좀더 많으리라 사료된다.

고해상 CT, 문맥조영 CT(이하 CTAP), MR 영상 등 간 영상진단의 발전은 간내 작은 병변의 발견을 증가시키는 결과를 가져왔다(1). 특히 CTAP는 국소적 간내 병변의 발견에 가장 민감도가 높은 비수술적 영상진단방법으로 알려져 있으며 보고에 의하면 그 민감도가 81-91% 정도이다(2-6). 특히 직경 1.5-2.0cm이하의 작은 병변에 대한 높은 민감도는 CTAP의 큰 장점으로 인정되고 있다(7-11). 따라서 원발성 또는 전이성 간암 환자의 수술전 검사로 많이 이용되고 있다(12-13). 하지만 CTAP의 국소적 간내 병변에 대한 탁월한 민감도에도 불구하고, 양성과 악성병변 모두 저음영의 관류결손으로 나타날 수 있기 때문에 병변의 특성에 대한 특이도는 상대적으로 낮은 것으로 알려지고 있다(14). 저자들이 경험했던 많은 예의 CTAP에서 간내 주종괴 이외에 직경 15mm이하의 작은 문맥결손을 흔히 관찰할 수 있었는데 민감도에 비해 특이도가 상대적으로 떨어지는 CTAP에서 작은 문맥결손들에 관한 정확한 판독은 큰 어려움이었다. 위양성병변을 포함한 비교적 큰 문맥결손에 대한 연구는 이전에 많은 보고들이 있었으나 작은 문맥결손에 대한 연구는 지금까지 없었다. 또한 소간세포암과 같은 작은 악성병변의 CTAP, 간동맥조영 CT(이하 CTHA) 소견의 민감도, 특이도에 대한 보고는 있었으나 실제 임상에서 판독에 중요한 양성예측도 등에 대한 전향적 연구는 없었다. Takayasu등은 평균 직경 1.5cm의 초기 간세포암의 연구에서 악성병변의 CTAP 및 CTHA에서의 음영정도가 크기에 따라 결과에 차이가 있었음을 보고한 바 있다(15). 따라서 저자들은 CTAP상 관찰되는 직경 15mm이하 작은 문맥결손의 실제 빈도와 악성 가능성은 얼마나 되며, 악성임을 예측할 수 있는 소견이 있는지, 있다면 2cm이상의 비교적 큰 문맥결손에서의 소견과 차이가 있었는지 알아보고 특히 기존에 후향적 연구를 통해 알려져 있던 문맥결손의 악성가능성에 대한 소견이 실제 얼마만큼의 빈도로 보여지는지 양성예측도를 중심으로 CTHA 및 리피오돌 CT와의 비교를 통해 알아보고자 한다.

대상 및 방법

대 상

1995년 12월부터 1997년 10월까지 본원에서 간내 종괴에 대한 절제여부를 알기 위한 수술전 검사로 CTAP와 CTHA를 동시에 시행한 91명의 환자들을 대상으로 하였다. 남녀비는 4:1(73:18)이었으며 평균연령은 29세부터 75세까지로 평균 50.7세였다.

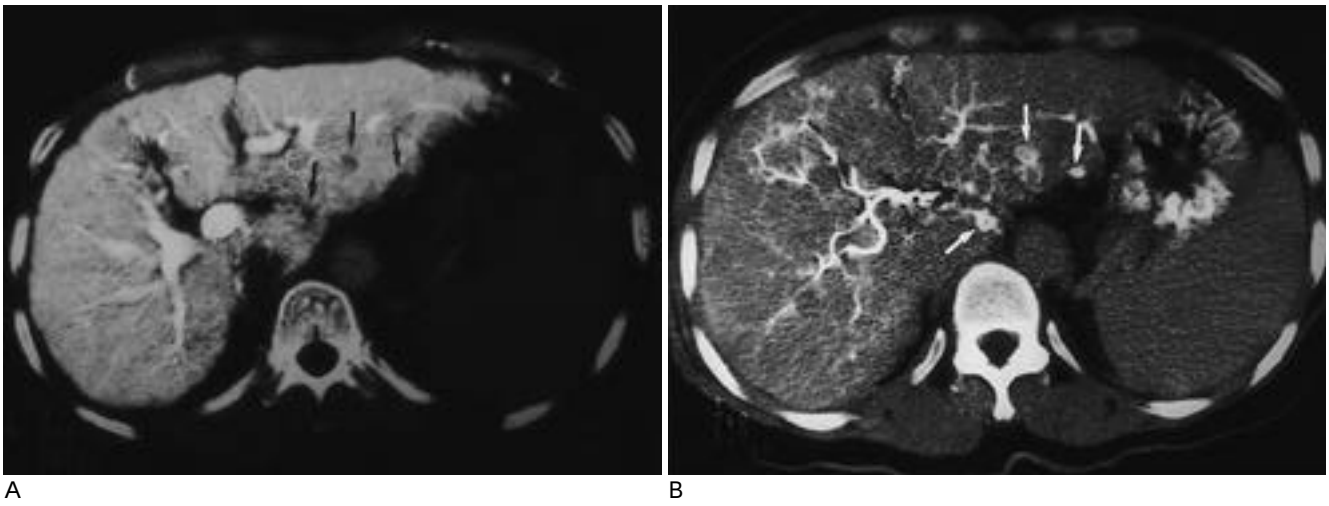
[1]울산의대 서울중앙병원 진단방사선과학교실
이 논문은 1998년 10월 20일 접수하여 1999년 1월 29일에 채택되었음.

검사방법

Seldinger 기술을 이용하여 대퇴부위를 통하여 카테타를 하나는 상장간막동맥에 다른 하나는 복강동맥에 위치시킨 다음 DSA(digital subtraction angiography)를 시행하여 혈관 변위 유무를 확인한 후 환자를 바로 CT실로 옮겨서 CTAP와 C-THA를 시행하였다. CT기종은 나선형 CT(Somatom plus-S, Siemens, Erlangen, Germany)를 사용하였으며 조영제는 비이온성의 Ultravist 370을 사용하여 CTAP는 초당 2.5cc로 총80cc를, CTHA는 초당 1.8cc로 총 36cc를 동력 주사기로 주사하였다. CTAP는 조영제 주입후 35초부터 간의 아래로부터 위로, CTHA는 조영제 주입후 5초부터 위에서 아래로 촬영하였다. 절편의 두께는 10mm, 피치는 1:1로 하였다.

연구방법

CTAP, CTHA는 91명 대상환자 모두에서 동시에 시행하였으며 리피오돌 CT는 대상환자 중 이미 가지고 있던 간내 종괴이외에 작은 문맥결손이 1개이상 관찰되었던 모든 예에서 CTAP와 CTHA 시행후 2주-3주 정도에 처음 시행하였으며 추적검사는 모든 예에서 3개월-6개월 간격으로 대상환자에 따라 마지막 추적검사를 17개월-35개월까지로 하였다. 모든 대상환자에서 조직학적으로 간세포암으로 확진된 2cm 이상의 간내 종괴를 이미 가지고 있었으며 저자들은 주종괴라 하였다. 관찰한 사항은 CTAP상 간내 주종괴 이외에 직경 15mm이하 작은 문맥결손이 1개이상 보였던 예의 빈도, 작은 문맥결손의 갯수에 따른 환자의 빈도, 간내 분절마다의 빈도 등을 먼저 알아보고, CTHA상 해당결손부위의 음영정도, 주종괴와의 위치관계, 리피오돌 CT에서 리피오돌의 흡착유무 및 작은 문맥결손의 갯수에 따른 양성과 악성결손의 빈도에 유의한 차이가 있는지 전향적으로 알아보았다. CTHA상 음영정도는 주변 정상 간실질의 음영과 비교하여 고음영, 중등도음영, 저음영으로 나누었으며, 주종괴와의 위치관계에서는 주종괴와 같은 분절에서 보였던 15mm이하 문맥결손들을 관찰하였는데 주종괴가 두개이상의 분절에 걸쳐 위치하고 있는 경우 각각의 해당 분절에서 보였던 작은 결손 모두 주종괴와 같은 분절에 위치한 것으로 보았다. 악성도 판정에서는 리피오돌 침착이 처음부터 없었거나, 침착이 처음에는 있었을지라도 추적검사 CT에서 침착이 없어진 경우 및 적어도 6개월 이상의 추적검사 CT에서 크기의 감소 또는 무변화와 조영증강 양상의 변화가 없었던 경우 이상의 소견을 모두 동시에 만족한 경우를 양성결손으로 보았으며 추적검사 CT에서 크기가 증가하고 특징적인



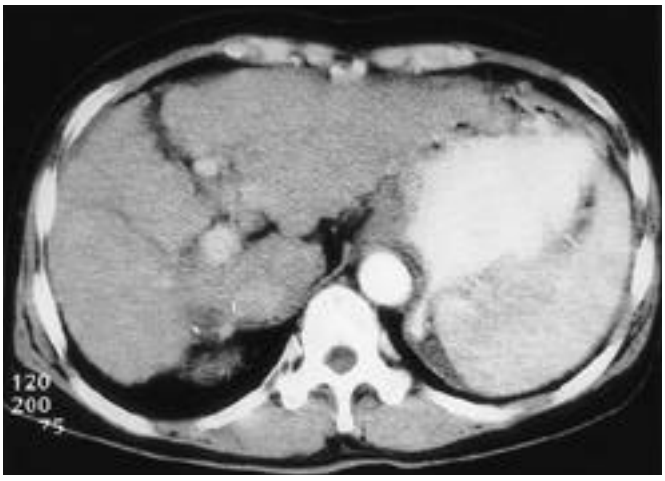


Fig. 1. A 45 year-old man with small portal defects with hyperattenuation on CTHA and no evidence of lipiodol deposits on follow-up lipiodol CT

A. CTAP shows three small portal defects in lateral segment of left hepatic lobe and segment 1(arrows).

B. CTHA shows hyperattenuations in the same lesions with A(arrows).

C. Follow-up lipiodol CT scan obtained after 12 months shows no evidence of lipiodol deposits in the same lesion with A. This small defects were thought to be benign. This kinds of example were about 58% of total cases that were hyperattenuating on C-THA.

간세포암의 조영증강 양상 및 리피오돌 침착의 증가를 보였던 경우를 악성결손으로 리피오돌 침착이 추적검사 CT에서 계속 뚜렷히 남아있었으나 크기나 조영증강 양상의 변화가 확실하지 않았던 경우를 악성도 미판정으로 생검이나 다른 진단방법을 통한 확진이 필요한 결손으로 보았다. 각각의 문맥결손의 특징(CTHA상 음영정도, 주종괴와의 위치관계, 리피오돌 침착유무) 및 갯수에 따른 악성결손과 양성결손의 빈도에 유의한 차이가 있는지 알아보았다. 이상의 소견은 두 명의 방사선과 전문의가 서로 합의하여 결정하였다.

통 계

문맥결손의 특징에 따른 양성과 악성결손의 빈도의 비교에는 ' Chi-square test 와 ' Student T-test '으로 검증하였다.

결 과

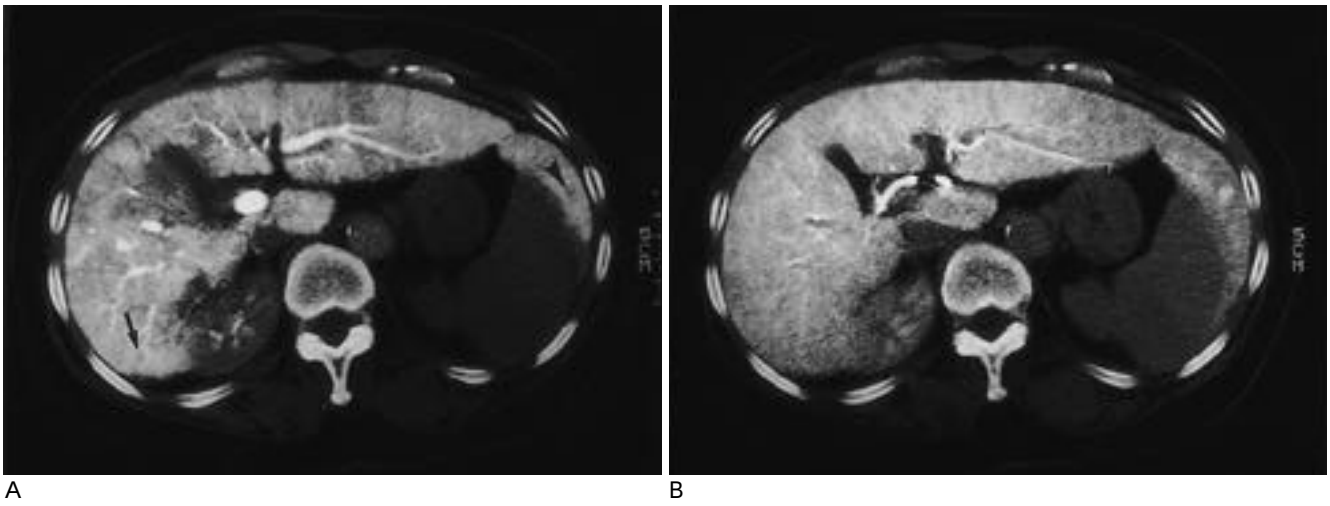
대상환자 91명중 42명(42/91,46%)에서 직경 15mm이하의 작은 문맥결손을 1개 이상 볼 수 있었으며 관찰한 총 문맥결손은 102개였다. 문맥결손이 1개였던 예가 14명(14/91,15%), 2-5개의 예가 21명(21/91,23%), 6개 이상이 7명(7/91,8%)이었다(Table1). 간내 분절마다의 빈도에서는 6번분절(20%), 7번분절(17%), 8번분절(14%), 3번분절(14%), 4번분절(14%), 2번분절(11%), 5번분절(10%), 1번분절(2%) 순이었으나 통계적 유의성은 없었다. 전체적으로 102개의 작은 문맥결손 중 양성결손이 79개(77%), 악성결손이 20개(20%), 악성도 미판정 결

Table 1. Frequency and Malignant Potentials of Small Portal Defects(≤15mm) According to the Multiplicity

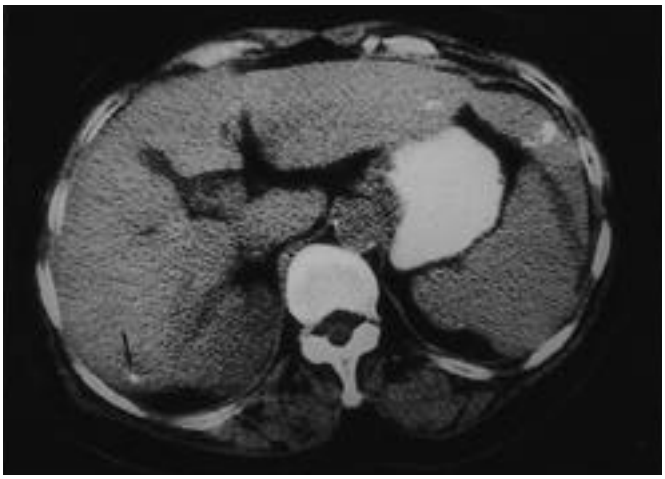
No. of portal defects	No. of patients(n=91)	No. of malignant defect
1	14(15%)	6/14(43%)
2 - 5	21(23%)	8/21(38%)
6≥	7(8%)	2/ 7(29%)
	42(46%)	

Table 2. Frequency of Benign and Malignant Small(≤15mm) Portal Defects According to the Degree of Enhancement on CTHA

Enhancement on CTHA	Benign	Malignant	Undetermined
Low(n=22)	21(95%)	0	1(5%)
Iso(n=32)	30(94%)	0	2(6%)
High(n=48)	28(58%)	20(42%)	0



A B



C

Fig. 2.-A 47 year-old man with a small portal defect with isoattenuation on CTHA and lipiodol uptake on lipiodol CT
A. CTAP shows a small portal defect in posterior segment of right lobe(arrow) and another defect in left lateral segment(arrowhead).
B. CTHA shows isoattenuation in the same lesion with portal defect of right lobe.
C. Follow-up lipiodol CT scan obtained after 8 months shows lipiodol uptake and no progression in the same lesion with portal defect of right lobe(arrow). This small(≤15mm) defect of right lobe was thought to be undetermined malignant potential, and so pathologic or other diagnostic confirmative methods may be needed. This kinds of example were 6% of total cases that were isoattenuating on CTHA.

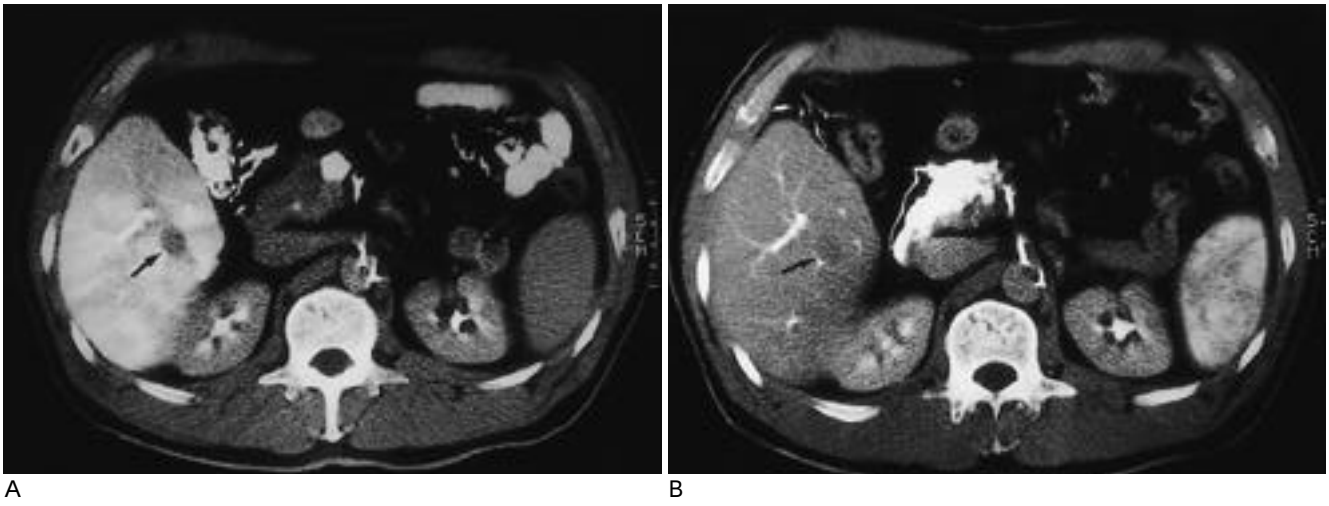
손은 3개(3%)였다. CTHA상 해당 문맥결손 부위의 조영증강 양상에서 고음영은 48개, 중등도음영이 32개, 저음영이 22개에서 보였으며 고음영을 보였던 예에서는 양성결손이 28개(58%)(Fig.1), 악성결손이 20개(42%)로 유의한 차이가 없었으며($p>0.05$), 중등도음영의 예에서는 양성결손이 30개(94%), 악성결손은 없었으며 악성도 미판정 결손이 2개(6%)(Fig. 2)로 양성결손이 유의하게 많았고($p<0.05$), 저음영에서는 양성결손이 21개(95%), 악성결손은 한 예도 없었으며 악성도 미판정 결손이 1개(5%)(Fig. 3)로 역시 양성결손이 유의하게 많았다($p<0.05$). 이상의 소견은 Table 2 에 요약하였다. 악성결손 중 CTHA상 고음영은 100%, 양성결손 중 고음영은 한 예도 없었다. 주종괴와의 위치관계는 총 16개의 15mm이하 결손이 주종괴와 같은 분절에서 보였으며 이 중 악성결손이 7개(44%), 양성결손이 9개(56%)로 주종괴와 가까운 위치에서의 양성과 악성결손의 빈도에 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 리피오돌 CT에서 리피오돌 흡착이 있었던 결손은 29개(29/102,28%), 흡착이 없었던 결손은 73개(73/102,72%)였으며 리피오돌 흡착이 있었던 결손중 악성결손은 20개(20/29,70%), 양성결손이 6개(6/29,21%), 악성도 미판정 결손이 3개(3/29,9%)로 악성결손이 유의하게 많았고($p<0.05$), 리피오돌 흡착이 없었던 결손은 모두 양성결손이었으며 이 중 후에 추적검사에서 악성으로 판명된 결손은 한 개도 없었다($p<0.05$)(Table 3). 문맥결손이 1개만 있었던 14예 중에서 악성결손은 6예(43%)였으며, 2-5개(21명), 6개이상(7명)의 예에서 여러 문맥결손들 중 적어도 1개 이상의 결손에서 악성결손이 나왔던 예가 각각 8예(38%), 2예(29%)로($p>0.05$), 작은 결손이 1개만 있었던 예나 여러 개 있었던 예에서 악성결손이 나올 가능성에는 유의한 차이가 없었다(Table 1)(Fig. 4).

고 찰

CTAP의 중요성 중의 한가지로 다른 비침습적인 방법을 통해 발견되었던 기존의 큰 병변외에 다른 영상진단방법보다 높은 민감도를 이용해 다른 진단 방법에서 발견하기 어려웠던 작

Table 3. Frequency of Benign and Malignant Small(≤15mm) Portal Defects According to the Lipiodol Uptake on Lipiodol CT

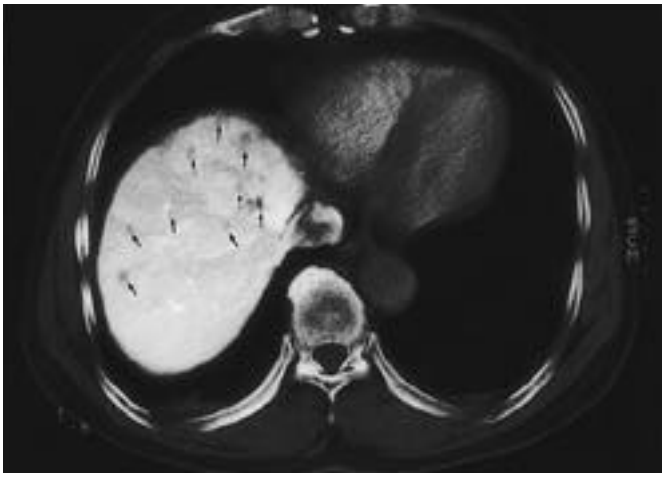
Lipiodol uptake	Benign	Malignant	Undetermined
+(n=29)	6(21%)	20(70%)	3(9%)
-(n=73)	73(100%)	0	0



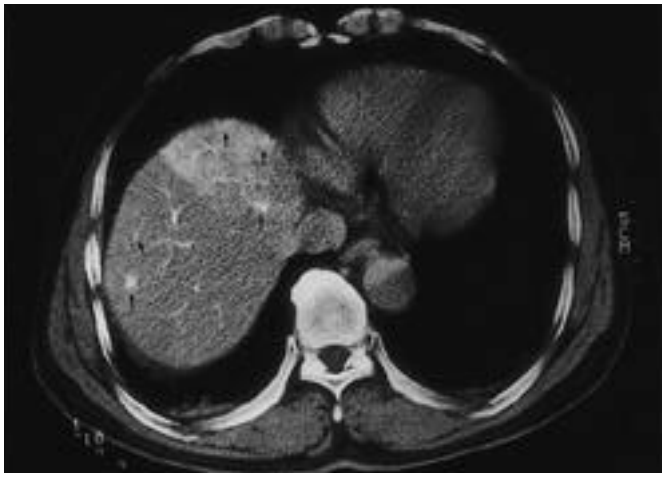
A B

C

Fig. 3. A 42-year-old man with a single small portal defect with hypoattenuation on CTHA and lipiodol deposits on lipiodol CT
A. CTAP shows a 1.5cm sized single portal defect in right hepatic lobe(arrow)
B. CTHA shows hypoattenuation in the same lesion with A(arrow)
C. Follow-up lipiodol CT scan obtained after 7 months shows lipiodol deposits and slightly increased or no change of size in the same lesion with A(arrow), and than this single defect was thought to be undetermined malignant potential, and so pathologic or other diagnostic confirmative methods may be needed. This kinds of example were very rare(5% of total cases that were hypoattenuating on CTHA).



A



B

C

Fig. 4.-A 52 year-old man with multiple small portal defects with no evidence of lipiodol deposits on lipiodol CT
A. CTAP shows multiple small portal defects in right hepatic lobe(arrows).
B. CTHA shows hyperattenuations in the same lesion with A(arrows).
C. Follow-up lipiodol CT scan obtained after 15 months shows no evidence of lipiodol uptake. This multiple defects were thought to be benign, for example arterio-portal shunt. The frequency of malignant defect was not statistically significant between single and multiple defects.

은 간내 병변을 발견할 수 있다는 점을 들 수 있다. Matsui등은 CTAP의 작은 간세포암에 대한 민감도를 95%정도라 하였다(4). 하지만 높은 민감도에 비해 떨어지는 특이도 때문에 많은 위양성 병변들이 문제가 되며 특히 저자들이 연구 했던 작은 크기의 문맥 결손들은 위양성 병변뿐아니라 작은 크기 때문에 조직학적 확진의 어려움도 있었다. 조직학적 확진에 있어서 간내 처음 발견된 2cm 이하의 작은 결절 등에 대해서는 조직생검을 많은 경우에서 시행한다. 따라서 저자들과 비슷한 크기의 소간세포암을 연구한 Takayasu 등의 보고에서 조직학적 확진이 가능했던 것은 간내 처음으로 발견된 2cm이하의 결절들을 대상으로 하였기 때문이었으며 본 연구에서처럼 이미 간내 종괴를 가지고 있는 상황에서 주종괴 이외에 발견되어진 작은 병변에 대해서는 악성이 의심되더라도 조직생검을 시행하는 경우가 거의 없었으며 본 연구 대상에서는 한 예도 없었다. Jones 등은 고식적 CT에서의 직경 15mm 이하 작은 병변의 악성도 판정에서 추적검사에서의 6개월 이상 무변화를 양성병변 판정 기준의 하나로 삼았었다(16). 본 연구에서도 6개월 이상 무변화를 양성결손 판단기준의 하나로 하였다. Jones등은 고식적 CT를 통한 연구에서 간내 15mm 이하 작은 병변은 대상환자의 17%정도에서 볼 수 있었으며 간외에 악성 병변이 존재하더라도 15mm이하 간내 병변은 전체적으로 양성병변이 더 많았다고 보고한 바 있으며(16), 본 연구에서는 좀더 많은 대상환자의 46%에서 15mm이하 작은 문맥결손을 볼 수 있었으며 이미 간내 종괴가 있는 환자들이 대상이었음에도 불구하고 주종괴이외에 발견된 15mm이하 작은 문맥 결손들 중 77 %에서 양성병변이었다. 이는 고식적 CT보다 CTAP의 높은 민감도 때문에 좀더 많은 작은 양성병변들을 발견할 수 있었기 때문일 것으로 사료된다. 또한 Jones등은 15mm이하 작은 병변이 여러개였던 경우가 하나의 병변만 있었던 예보다 악성병변이 나올 가능성이 유의하게 많았다고 보고했으나(22) 저자들의 경험에서는 차이가 없었다. 한편 Bluemke 등의 보고에서는 CTAP상 흔히 보이는 위양성 병변은 혈역학적 변이등과 관계되어 잘 생기는 특정한 위치가 있었으나(14) 15mm이하 문맥결손에 대한 저자들의 경험에서는 특별히 잘 발견되는 분절이나 위치는 없었다. Takayasu등은 평균 직경 1.5cm의 초기 간세포암의 연구에서 크기가 작을수록 CTAP상 고음영을 보인 예가 유의하게 많았다고 보고했으며 저자들의 경우 15mm이하 악성결손의 100%에서 고음영을 보였으며 이전의 보고에서의 비교적 큰(> 2cm) 간세포암의 CTAP상 고음영 빈도(80-95%)와 비교해서 좀더 흔하였다(17-18). 이전의 연구결과에서 CTAP와 CTHA의 악성문맥결

손에 대한 높은 민감도로 인해 CTAP상의 작은 문맥결손이 C-THA에서 해당부위에 고음영을 보였던 경우 실제로 악성병변의 가능성을 강력히 의심했으나 전향적 연구를 통한 저자들의 경험에서는 CTHA상 고음영을 보였던 작은 문맥결손중 추적검사상 악성병변으로 판명된 예는 48개중 20개로 실제 양성예측도는 42%에 지나지 않았다. 또한 Takayasu등은 평균 직경 2cm의 소간세포암에서는 CTAP상 93%에서 고음영을 보였으나, 평균직경 1.5cm의 초기 간세포암에서는 CTAP상 저음영, 중등도음영, 고음영이 각각 55%, 30%, 15%로 저음영이 가장 많은 것으로 보고한 바 있어(15) 저자들이 경험했던 CTHA상 저음영 또는 중등도음영을 보였던 작은 결손들에 대해서도 2년이상 추적검사를 했으나 크기나 조영증강양상에 변화를 보인 예는 한 예도 없었다. 이는 이번 연구대상환자 모두가 이미 간내 간세포암을 가지고 있었기 때문에 악성병변으로 판명된 작은 문맥결손의 대다수도 간내 전이에 의한 진행된 간세포암일 가능성이 크고 초기 간세포암의 동반 가능성은 떨어져 CTHA상 저음영 또는 중등도음영을 보였던 작은 문맥결손이 초기 간세포암이었을 가능성이 다른 간내 종괴가 없이 발견된 저 또는 중등도음영의 문맥결손에 비해 상대적으로 많이 떨어졌을 것이라고 생각된다. 한편 리피오돌 침착에 대해서 Bartolozzi 등은 리피오돌 CT가 3cm 이하 소간세포암에 대한 가장 민감도 높은 검사로 병변 발견율이 86%라 하였다(19). Takayasu 등은 1cm 이하 작은 병변에 대한 리피오돌 CT의 민감도가 술중 초음파와 비슷한 것으로 보고하였다(20). Ngan 등은 평균 2.2cm의 간세포암에 대한 연구에서 리피오돌 CT의 민감도와 특이도가 각각 97.1%, 76.9%라 하였다(21). 15mm이하 작은 문맥결손에 대한 저자들의 연구에서는 악성병변에 대한 리피오돌 CT의 민감도는 100%, 특이도는 악성도 미판정 결손의 포함여부에 따라 89-92%였다. 기존의 연구에 비해 이번 연구에서 민감도와 특이도가 좀더 높게 나왔던 이유도 작은 악성 결손의 대다수가 간내 전이에 의한 진행성 간세포암이었을 가능성이 높아 리피오돌 CT의 민감도와 특이도를 떨어뜨리는 초기 간세포암이나 혈관종의 상대적 빈도가 낮았기 때문이었을것으로 추정된다. 기존의 소간세포암에 대한 연구 및 이번 연구에서처럼 리피오돌 CT의 악성병변에 대한 민감도는 90% 이상으로 매우 높기 때문에 리피오돌 침착이 없는 결절이나 문맥결손은 양성일 가능성이 매우 높으며 본 연구에서도 리피오돌 침착이 없었던 결손중 추적검사에서 악성으로 판명된 예는 한 예도 없었다. 본 연구에서 작은 문맥결손에서의 리피오돌 CT의 악성병변에 대한 양성예측도는 70%정도 였으며 리피오돌 침착이 있었던 문맥결손에서 악성병변이 양성보다 유의하게 많았다. 본 연구의 제한점으로는 이미 간내 종괴를 가지고 있는 상황에서 주종괴이외의 작은 병변에 대한 조직학적 확진이 어려움 때문에 악성도 판정을 위해서 장기간의 추적검사등이 필요한데 이러한 추적검사의 실제 임상 적용의 어려움에 대한 문제이며 이에 대한 연구가 앞으로 좀더 필요하리라 생각한다. 결론적으로 CTAP상 직경 15mm 이하 작은 문맥결손들은 비교적 흔히 볼 수 있으며 특별히 잘 생기는 위치는 없었다. 비록 간내 2cm 이상의 간세포암을 이미 가지고 있지만 전체적으로 주종괴이외의 작은 결손의 악성 가능성은 그리 높지 않았으며 악성임을 의심할 만한 소견도 기존에 알고있던 사실외에 발견하기 힘들었다. 또한 해당 결손부위에 CTHA상 고음영을 보일지라도 실제 악성병변에 대한 양성예측도는 50%이하로 악성병변의 가능성은 높지 않으며 리피오돌 CT상 리피오돌 흡착이 있는 경우에는 악성일 가능성이 좀더 많으리라 생각된다. 따라서 수술전 검사에서 CTAP상 직경 15mm 이하 문맥결손이 여러 개 보이며 C-THA상 해당부위에 고음영을 보인다고 해서 수술불가를 쉽게 결정하기 보다는 리피오돌 CT에서의 리피오돌 흡착유무와 추적검사를 통한 재확인이 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Ferrucci JT. Liver tumor imaging: current concepts. *AJR* 1990;155: 473-484
2. Soyer P, Bluemke DA, Fishman EK. CT during arterial portography for the preoperative evaluation of hepatic tumors: how, when, why? *AJR* 1994;163:1325-1331
3. Merine D, Takayasu K, Wakao E. Detection of hepatocellular carcinoma: comparison of CT during arterial portography with CT after intraarterial injection of iodized oil. *Radiology* 1990;175:707-710
4. Matsui O, Takashima T, Kadoya M, et al. Dynamic computed tomography during arterial portography: The most sensitive examination for small hepatocellular carcinomas. *J Comput Assist Tomogr* 1985;9:19-24
5. Heiken JP, Weyman PJ, Lee JKT, et al. Detection of focal hepatic masses: Prospective evaluation with CT, delayed CT, CT during arterial portography, and MR imaging. *Radiology* 1989;171:47-51
6. Matsui O, Takashima T, Kadoya M, et al. Liver metastases from colorectal cancers: detection with CT during arterial portography. *Radiology* 1987;165:65-69
7. Soyer P, Levesque M, Caudron C, Elias D, Zeitoun G, Roche A. MRI of liver metastases from colorectal cancer vs. CT during arterial portography. *J Comput Assist Tomogr* 1993;17:67-74
8. Soyer P, Levesque M, Elias D, Zeitoun G, Roche A. Preoperative assessment of resectability of hepatic metastases from colonic carcinoma: CT portography vs. sonography and dynamic CT. *AJR* 1992;159:741-744
9. Soyer P, Levesque M, Elias D, Zeitoun G, Roche A. Detection of liver metastases from colorectal cancer: comparison of intraoperative US and CT during arterial portography. *Radiology* 1992;183: 541-544
10. Soyer P, Laissy JP, Sibert A, et al. Focal hepatic masses: comparison of detection during arterial portography with MR imaging and CT. *Radiology* 1994;190:737-740
11. Nelson RC, Chezmar JL, Sugarbaker PH, Bernardino ME. Hepatic tumors: comparison of CT during arterial portography, delayed CT, and MR imaging for preoperative evaluation. *Radiology* 1989;172:27-34
12. Small WC, Mehard WB, Langmo LS, et al. Preoperative determination of the resectability of hepatic tumors: efficacy of CT during arterial portography. *AJR* 1993;161:319-322
13. Prando A, Wallace S, Bernrdino ME, Lindell MM Jr. Computed tomographic arteriography of the liver. *Radiology* 1979;130:697-701
14. Bluemke DA, Soyer P, Fishman EK. Nontumorous low attenuation defects in the liver on helical CT during arterial portography: frequency, location, and appearance. *AJR* 1995;164:1141-1145
15. Takayasu K, Muramatsu Y, Furukawa H, Wakao F, Moriyama N,

et al. Early hepatocellular carcinoma: Appearance at CT during arterial portography and CT arteriography with pathologic correlation. *Radiology* 1995;194:101-105
16. Jones EC, Chezmar JL, Nelson RC, Bernardino ME. The frequency and significance of small hepatic lesions detected by CT. *AJR* 1992;158:535-539
17. Matsui O, Takashima T, Kato M, et al. Liver metastasis from colorectal cancers: detection with CT during arterial portography. *Radiology* 1987;165:65-69
18. Nelson RC, Thompson GH, ChezmarJL, Harned RK II. Fernandez MP. CT during arterial portography: diagnostic pitfalls. *RadioGraphics* 1992;12:705-718
19. Bartolozzi C, Lencioni R, Caramella D, et al. Small hepatocellular carcinoma. Detection with US, CT, MR imaging, DSA, and Lipiodol-CT. *Acta Radiol* 1996;37(1):69-74
20. Takayasu K, Moriyama N, Muramatsu Y, et al. The diagnosis of small hepatocellular carcinoma: efficacy of various imaging procedures in 100 patients. *AJR* 1990;155:49-54
21. Ngan H. Lipiodol computerized tomography: how sensitive and specific is the technique in the diagnosis of hepatocellular carcinoma?. *Br J Radiol* 1990;63:771-775

J Korean Radiol Soc 1999;40:921-927

The Imaging Findings of Small(≤15mm) Portal Defects in the Liver on CT Arterial Portography: Evaluation with CT Hepatic Arteriography and Lipiodol CT[1]

Ho Sung Kim, M.D., Hyun Ki Yoon, M.D., Ki Young Ko, M.D., Ho Young Song, M.D., Mun Gyu Lee, M.D., Hyun Kwun Ha, M.D., Gyu Bo Sung, M.D., Yong Ho Auh, M.D.

[1]*Department of Diagnostic Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan, College of Medicine*

Purpose: To assess the malignant potential of small(≤15mm) portal defects seen on CT arterial portography, the findings of CT hepatic arteriography and lipiodol CT CT were reviewed.

Materials and Methods : In 91 patients who underwent both CTAP and CTHA, small portal defects were reviewed for frequency, multiplicity and location. We prospectively evauluated changes in the size and enhancement pattern of malignant lesions on follow up CT according to density on CTHA, location, lipiodol deposits on lipiodol CT, and multiplicity.

Results : Among the 91 patients, 102 small defects were defected in 42 patients(46%). Small portal defects were benign, malignant, and of undetermined malignant potential in 77%, 20% and 3% of cases, respectively. Small portal defects that were hyperattenuated on CTHA, and lipiodol deposits on lipiodol CT, were malignant in 42% and 70% of cases, respectively. Location and multiplicity did not show statistically significant variation between benign and malignant defects.

Conclusion : Small portal defects are common and there is a high probability that portal defects smaller than 15mm are benign, even in patients with a known hepatic mass and defect that was hyperattenuated on CTHA. If a small defect showed lipiodol deposit on lipiodol CT, malignancy must be suspected.

Index words: Liver, CT
Liver neoplasm, CT
Computed tomography, helical technology

Address reprint requests to : Ho Sung Kim M.D., Department of Diagnostic Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan, College of Medicine, #388-1 Poongnab-dong, Songpa-ku, Seoul, 138-736, Korea.
Tel. 82-2-224-4400 Fax. 82-2-476-4719