대한영상의학회지 2006;55:571 - 577

지방간에서 종양주위 지방침윤회피를 동반한 간혈관종: 역동적 조영증강자기공명영상 및 초음파 소견[1]

김민정 · 김경원 · 원형진 · 김아영 · 신용문 · 변재호 · 박성호 · 김표년 · 이문규 · 하현권

목적: 지방간이 있을 때 화학적변위영상(chemical shift imaging)에서 간혈관종 주위 지방침윤회피의 빈도 및 이러한 간혈관종의 역동적 조영증강 자기공명영상 및 초음파 소견을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 지방간이 있는 67명의 환자의 76예의 간혈관종을 대상으로 하였다. 간혈관종은 조직학적 검사, 간혈관종 SPECT, 또는 역동적 조영증강 자기공명영상으로 진단하였다. 화학적변위영상(chemical shift imaging)에서 동위상일 때와 비교하여 탈위상에서 간실질 신호강도는 미만성으로 감소하지만 종양 주변에만 국소적으로 신호강도의 감소가 없는 경우 종양주위 지방침윤회피가 있는 것으로 간주하였다. 종양주위 지방침윤회피의 빈도 및 종양의 크기, 조영증강 속도, 동문맥단락이 각각 종양주위 지방침윤회피 유무와 상관관계가 있는지 분석하였다. 이 중에서 초음파에서 보이는 55예의 간혈관종의 경우 간혈관종의 에코, 고에코성 테두리의 유무, 종양주위 저에코성 간실질 영역의 유무를 평가하였다.

결과: 76예의 간혈관종 중 종양주위 지방침윤회피는 화학적변위영상에서 57예(75%)에서 보였다. 종양의 크기는 종양주위 지방침윤회피 유무와는 통계학적 유의한 관계가 없었다(p = .578). 그러나 종양주위 지방침윤회피는 빠른 조영증강을 보이는 간혈관종의 경우에 느린 조영증강을 보이는 경우보다(p = .0038), 또한 동문맥단락이 있는 경우 그렇지 않은 경우보다(p = .0158) 유의하게 자주 동반되었다. 화학적변위영상에서 종양주위 지방침윤회피를 보이는 간혈관종은 초음파에서 종양주위 저에코성 간실질 영역에 싸여 있는 경우가 흔히 있었고(68%), 종양주위 지방침윤 회피가 있는 경우 그렇지 않은 경우보다 초음파에서 고에코성 테두리가 좀 더 흔하게 보였다(p = .0055).

결론: 지방간이 기저질환으로 있는 경우 간혈관종은 화학적변위영상에서 매우 흔하게 종양주위 지방침윤회피를 보이며, 빠른 조영증강을 보이거나 동문맥단락이 있는 경우 더 높은 빈도를 보인다. 또한, 초음파에서는 종양주위 저에코성 간실질 영역으로 둘러싸인, 고에코성 테두리를 동반한 등-/저-에코성 종괴로 보이는 경향을 보인다.

간의 지방침윤은 종종 비균일, 반점상, 국소성 병변으로 나타날 수도 있지만 대개는 미만성으로 보인다. 한편, 미만성 지방간에서 흔히 국소적으로 지방침윤이 되지 않는 부위를 볼 수 있는데, 이러한 지방침윤회피는 전형적으로는 담낭와, 간문에 인접한 좌엽의 내측분절, 또는 피막하에서 일어나서 여러 영상검사에서 지도상 모양으로 보인다(1 - 4). 그러나 국소적 지방침윤회피가 비전형적 위치에 생길 경우 가종양(pseudo-tumor)으로 인식되어 간혹 조직 생검까지 하게 될 수도 있다(5). 반대로 간종괴가 국소적 지방침윤회피로 오인되기도 하며(6, 7), 때로는 간 내 공간점유성 병변(space-occupying lesion)이 있을 경우 그 주변으로 지방침윤회피(peritumoral fat sparing of fatty infiltration)가 일어나기도 한다(8 - 11).

한편, 미만성 지방간이 있는 경우 전산화단층촬영(CT) 및 초음파 검사에서 간 종양의 발견이 어려운 경우가 드물지 않게 있고, 병변의 진단에 있어 민감도와 특이도가 감소다는 보고들이 있다(7). 이러하면 국소적 지방침윤회피가 간세포암(hepatocellular carcinoma), 간혈관종(hepatic hemangioma)과 같은 일차성 간종양 및 전이성 간암(hepatic metastasis)과 같은 인접한 간종괴를 시사하기도 하므로 간종양의 발견에 도움이 되는 소견일 수 있는데(8 - 11), 최근의 연구들은 화학

[1]울산대학교 의과대학 서울아산병원 방사선과학교실 방사선의학연구소
이 논문은 2006년 6월 3일 접수하여 2006년 7월 31일에 채택되었음.

적변위영상(chemical shift imaging)을 포함하는 자기공명영상(MR imaging)이 간종양 자체와 종양주위 지방침윤회피를 더 분명히 가시화하여 간종양의 정확한 진단에 도움을 줄 수 있다고 하였다(10, 12). 그러나 자기공명영상에서 종양주위 지방침윤회피의 빈도 및 어떤 특징이 있는 간종양에서 종양주위 지방침윤회피가 빈번히 보이는지에 대해서는 잘 알려졌지 않다.

본 연구에서 저자들은 간의 가장 흔한 양성종양인 간혈관종을 대상으로 지방간이 있을 때 종양주위 지방침윤회피의 빈도를 알아보고자 하였으며, 종양주위 지방침윤회피와 간혈관종의 크기, 역동적 자기공명영상에서 조영증강 속도 및 종양에 동반된 동문맥단락(arterioportal shunt)과의 상관관계를 분석하고자 하였다. 아울러 지방간에서 종양주위 지방침윤회피를 동반한 간혈관종의 초음파 소견도 분석하였다.

대상과 방법

2001년 1월부터 2004년 2월까지 본원에서 간혈관종으로 진단된 환자를 검색하여 이중 자기공명영상을 시행한 372명의 환자를 찾고, 그들에서 지방간이 있는지를 후향적으로 확인하여 모두 65명(남:여 = 46:19, 평균연령 = 53.7세) 환자의 76개의 간혈관종이 대상군에 포함되었다. 간혈관종은 초음파유도생검으로 얻은 표본에서 조직학적 검사로 진단되거나(n =1), 간혈관종 단일광자방출단층촬영(SPECT(Single phonton emission computerized tomography))에서 전형적인 영상소견을 보이는 경우(n = 29), T2-강조 및 역동적 조영증강 자기공명영상에서 간혈관종에 전형적인 소견을 보이고 적어도 6개월 이상 자기공명영상이나 전산화단층촬영으로 추적 관찰하여 종양크기에 변화가 없는 경우(n = 47)에 대상군에 포함했다. 간혈관종 SPECT에서는 조기에 결손으로 보이고 지연기에 지속적 충만을 보일 때 간혈관종으로 간주하였다. 자기공명영상에서 간혈관종은 T2-강조영상에서 경계가 분명하고 현저한 고신호강도를 보이고 조영증강 후 1) 동맥기 영상에서 결절성 조영증강, 2) 문맥기 영상에서 점진적인 구심성의 조영증강, 그리고 3) 지연기 영상에서 균일하고 지속적인 조영증강이 있는 경우로 정의하였다.

자기공명영상은 1.5-T 기기(Magnetom Vision; Siemens, Erlangen, Germany)를 사용하여, 모든 예에서 절편두께는 8-mm, 절편간격은 9.2-10-mm으로 하여 축상면 영상을 얻었고, 조영증강 전 T1- 및 T2-강조영상, 화학적변위영상, 그리고 조영제 주입 후 역동적 조영증강 영상을 포함하였다. 조영증강 전 T1 강조영상은 다절편 고속저각(fast low-angle shot) 경사에코기법(반복시간[TR], 149 msec/에코시간[TE], 4.1 msec; 숙임각, 80°; 영상획득시간, 19 sec; 영상영역, 350 mm; 획득행렬수, 132×256)을, T2-강조영상은 반 Fourier 획득 고속스핀에코 기법(half Fourier acquisition turbo spin echo) (TR/TE, ∞/134; 에코간격잡기, 4.6 msec; 에코열길이, 104; 숙임각, 150°; 영상획득시간, 20 sec; 영상영역, 350 mm; 획득행렬수, 192×256)을 사용하였고, 화학적변위영상은 동위상(in phase; TR/TE, 152/5.3)과 탈위상(opposed phase; TR/TE, 152/2.7)에서 각각 다절편 고속저각(fast low-angle shot) 경사에코 영상을 얻었고, 역동적 조영증강 영상은 kg당 0.1 mmol의 가돌리니움(gadopentetate dimeglumine [Magnevist®; Schering, Berlin, Germany])을 전박정맥을 통하여 급속 주입한 후 10초, 50초, 90초, 그리고 5분 후에 각각 조영증강 전 T1-강조영상과 같은 기법으로 영상을 얻었다.

2명의 영상의학과 의사가 합의하여 자기공명영상 소견을 후향적으로 분석하였다. 화학적변위영상에서 동위상일 때와 비교하여 탈위상에서 간실질 신호강도는 미만성으로 감소하지만 종양 주변에만 국소적으로 신호강도의 감소가 없는 경우 종양주위 지방침윤회피가 있는 것으로 간주하였다. 종양주위 지방침윤회피 유무가 종양의 크기, 조영증강 속도, 또는 종양에 동반된 동문맥단락의 유무와 연관이 있는지 알아보기 위하여 간혈관종의 크기는 T2-강조영상에서의 최대 장경을 기준으로 각각 25 mm 이상이거나 작은 경우로 구분하였고, 조영증강 속도는 조영제 주입 50초 후 종양 단면적이 가장 크게 보이는 영상에서 50% 이상 조영증강되는 경우를 빠른 조영증강(rapid enhancement)으로, 50% 미만인 경우를 느린 조영증강(slow enhancement)로 분류하였으며, 동문맥단락은 조영제 주입 후 10초 또는 50초에서 종양 주위에 쐐기형 또는 불규칙한 모양으로 간실질의 균일한 조영증강이 있고 내부에 간문맥 가지가 조기에 조영증강을 보이거나, 90초 및 5분 지연 영상에서 그 부위가 주변 간실질과 비슷한 정도로 약하지만 지속적이고 균일한 조영증강을 보이는 경우로 정의하였다.

종양주위 지방침윤회피 유무와 종양의 크기, 조영증강 속도, 그리고 동문맥단락과의 관계는 각각 (피셔정밀검정) (Fisher exact test)을 이용하여 통계적으로 분석하였고, p-값이 < .05인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 보았다.

총 76개의 간혈관종을 가진 65명의 환자 중 경과 관찰 중에 초음파 검사가 시행된 경우는 52명의 60예였고, 초음파 검사와 자기공명영상 검사의 시간 간격은 평균 98.5일이었다(0일-3년2개월; 중앙값, 30일). 초음파 기기는 Acuson Sequoia 512 scanner(Siemens Medical Solutions, Mountain View, CA), HDI 3000 or HDI 5000 system(Philips Medical Systems, Bothell, WA), GE LOGIQ 700 scanner(GE Healthcare, Waukesha, WI)를 각각 23, 33, 4예에서 사용하였고, 2-5 MHz의 저주파 탐촉자를 사용하였다.

2명의 영상의학과 의사가 합의하여 초음파 영상소견을 후향적으로 분석하여, 종양주위 저에코성 영역의 유무를 확인하였고 간혈관종의 에코는 주변 간실질과 비교해서 고에코성, 등에코성, 저에코성으로 분류하였다. 부가적으로 종양 변연부에 고에코성 테두리가 있는지 평가하였다.

결 과

76개의 간혈관종 중 57(75%)개의 병변에서 자기공명영상에서 종양주위 지방침윤회피가 보였다(Table 1). 76개 중 16

개(20%)의 간혈관종의 직경이 25 mm 이상이었고, 간혈관종의 크기가 25 mm 이상일 때 25 mm 미만일 때와 비교하여 종양주위 지방침윤회피가 좀 더 흔하였지만(81% vs. 72%), 종양주위 지방침윤회피 유무와 간혈관종의 크기는 통계학적으로는 유의한 관계가 없었다(p = .578). 빠른 조영증강은 76개 중 25개(33%)에서 확인되었다. 빠른 조영증강을 보인 경우(Fig. 1), 그렇지 않은 경우(Fig. 2) 보다 종양주위 지방침윤회피의 빈도가 통계적으로 유의하게 높았다(96% vs. 65%; p = .0038). 동문맥단락은 14개의 간혈관종에서 보였고, 14개의 간혈관종 모두 종양주위 지방침윤회피를 보였으며 동문맥단락을 동반한 경우에 그렇지 않은 경우보다 종양주위 지방침윤회피의 빈도가 유의하게 높았다(100% vs. 69%; p = .0158).

초음파 검사가 시행된 경우는 52명 환자의 60예였고 이 중 5예는 초음파 검사에서 병변이 확인되지 않았고 자기공명영상과 초음파 영상이 모두 유효한 경우는 55예였다. 자기공명영상에서 종양주위 지방침윤회피가 있는 41예 중 초음파영상에서 종양 주변에 저에코의 간실질 영역이 있는 경우는 28예(68%)였고(Fig. 1), 나머지 14예의 간혈관종은 자기공명영상에 종양주위 지방침윤회피가 있지만 초음파 영상에서는 이러한 소견이 뚜렷하지 않았다. 자기공명영상에서 종양주위 지방침윤회피가 있는 41예 중 초음파에서 등에코 또는 저에코이면서 고에코성 테두리를 동반한 경우가 각각 5예와 33예였고, 저에코이면서 고에코성 테두리가 없는 경우가 3예였다(Table 2). 자기공명영상에서 종양주위 지방침윤 회피가 있는 경우 그렇지 않은 경우보다 초음파에서 고에코성 테두리가 좀 더 흔하게 보였다(p = .0055).

고 찰

국소적 지방간은 비균질적이고, 국소적 또는 다초점성 분포를 하며, 간종양과 유사하게 보일 수 있다. 한편, 지방간이 있을 때 국소적으로 지방침윤이 되지 않은 부위 역시 간종양으로 오인될 수 있고(5, 10), 반대로 간종괴가 국소적 지방침윤회피로 오인되기도 한다(7). 때로는 간종괴 주변으로 지방침윤회피가 일어나기도 하는데, 이때 국소적 지방침윤회피는 인접한 간 내 공간점유성 병변을 암시하는 유일한 단서가 될 수 있기 때문에 이를 인지하는 것은 매우 중요하다(8 - 11). 국소적인 지방침윤회피의 또 다른 원인으로 동문맥단락(1), 이상성 위정맥 배액(aberrant gastric venous drainage)과 연관된 문맥혈류의 감소를 들 수 있다(13 - 15). 모두 지질 성분이 적은 동맥 혈류가 문맥 혈류를 감소 또는 희석시켜 국소적 지방침윤회피를 일으키는 것으로 설명할 수 있다.

동위상과 탈위상의 T1 - 강조 경사에코 화학적변위영상은 미만성 지방간이 있는 환자에서 국소적 간병변을 발견하는데 유용하다. 전이성 간암 및 간세포암을 대상으로 한 최근의 연구들은 탈위상 영상에서 더 분명하게 보이는 종양주위 고신호강도가 조직학적으로 지방침윤회피 부위임을 보여주었고(8, 10), Chung 등(8)은 특히 T1 - 강조영상에서 전이성 간암 자체의 신호강도가 주변 간실질과 차이가 나지 않을 때 종양주위 지방침윤회피가 병변의 발견에 도움을 준다고 하였다. Gabata 등(10)의 연구에서는 탈위상 영상에서 종양주위에 고신호강도로 보이는 부위가 CT 문맥조영술(CT arterial portography)에서는 관류결손으로 보이고, CT 동맥조영술(CT hepatic arteriography)에서는 조영증강을 보여 이러한 결과는 종양주위 지방침윤회피가 문맥혈류의 감소와 간동맥혈류의 보상성 증가에 의한 것임을 뒷받침하였다. 종괴주위 문맥혈류 감소는 전이성 간암에서는 종괴에 의한 간실질 및 작은 문맥 가지의 눌림에 기인하고(10, 16, 17), 간세포암에서는 과혈관성 간종괴로부터의 혈액배액에 기인하는 것으로 생각할 수 있다(10, 18). 그러나 기존의 단편적인 연구들로부터 전이성 간암 및 간세포암에서 종양주위 지방침윤회피의 빈도는 알기 어렵다. 한편, 간의 가장 흔한 양성 종양인 간혈관종은 인접한 간실질과 작은 문맥 가지에 대한 종괴 효과는 별로 없지만 약 25%에서 동문맥단락을 동반하여 종양주위 간동맥혈류의 증가와 문맥혈류의 감소를 가져올 수 있음이 잘 알려져 있는데(19 - 23), 따라서 저자들은 본 연구를 통하여 종양주위 지방침윤회피가 간혈관종 중에서도 특히 동문맥단락을 동반한 빠른 혈류의 종괴에서 실제로 더 잘 동반되는지 알아보고자 하였다.

본 연구 결과에서 종양주위 지방침윤회피는 화학적변위영상

Table 1. Correlation Between the Presence or Absence of PTSF on CSI and the Imaging Findings of the Hemangiomas

	Number of hemangiomas	
	With PTSF	Without PTSF
Size		
< 25 mm (n = 60)	36	14
≥ 25 mm (n = 16)	11	5
Total 76 (p = .58)	57	19
Speed of enhancement		
Rapid (n = 25)	24 (96%)	1 (4%)
Slow (n = 51)	33 (65%)	18 (35%)
Total 76 (p = .0038)	57	19
Arterioportal shunt		
(+) (n = 14)	14 (100%)	0 (0%)
(-) (n = 62)	43 (69%)	19 (31%)
Total 76 (P = .0158)	57	19

Table 2. Correlation Between PTSF Around Hemangiomas and the Echogenic Pattern of Hemangiomas on Ultrasonography

Echogenicity of the hemangioma	Peritumoral sparing of fatty infiltration (+)	
	(+)	(-)
With high-echoic rim		
Iso-echoic nodule (n = 2)	1	1
Low-echoic nodule (n = 39)	33	6
Without rim		
Low-echoic nodule (n = 13)	6	7
Total 54	40	14

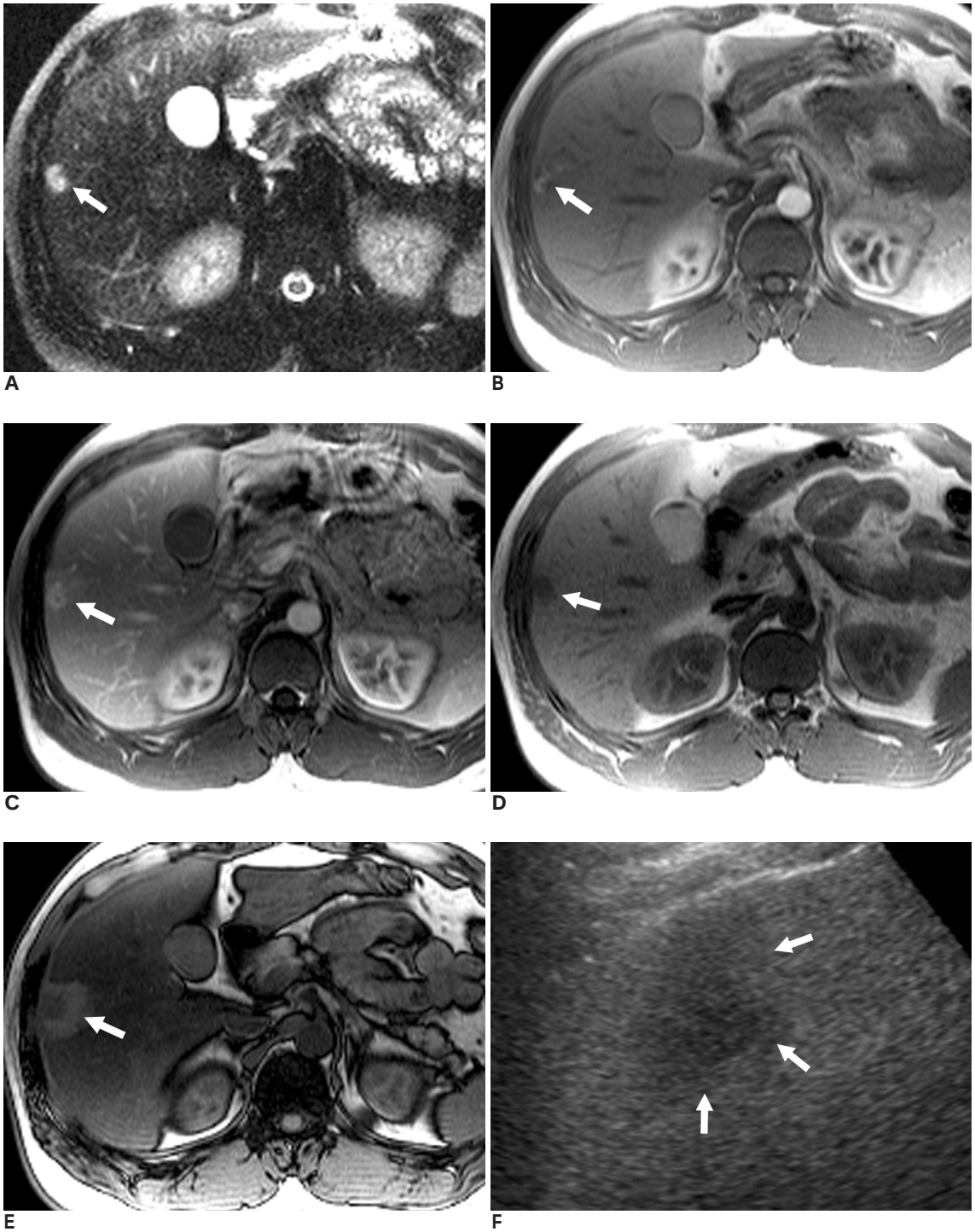

Fig. 1. A 44-year-old male with hemagioma of rapid-flow and arterioportal shunt with peritumoral sparing of fatty infiltration in diffuse fatty liver.

A. T2-weighted image shows round hyperintense nodule in the right anterior segment.

B. Dynamic contrast-enhanced MR image 10-seconds after gadolinium administration shows early opacification of draining portal vein (arrow), suggestive of transtumoral arterioportal shunt.

C. Dynamic contrast-enhanced MR image 50-seconds after gadolinium administration shows rapid homogeneous enhancement of the tumor, surrounded by wedge-shaped parenchymal enhancement (arrow) due to an associated arterioportal shunt.

D. T1-weighted gradient echo, chemical shift imaging on in-phase (152/5.3) shows hypointense tumor.

E. T1-weighted gradient echo, chemical shift imaging on opposed-phase (152/2.7) shows diffuse signal decrease of the surrounding liver parenchyma and irregular peritumoral hyperintense rim (arrow), suggesting peritumoral sparing of fatty infiltration.

F. Oblique coronal sonogram shows round low-echoic mass and surrounding low-echoic area (arrows) corresponding to the area of hyperintensity on opposed-phase image.

에서 매우 흔한 소견으로 총 76개의 간혈관종 중 57개(75%)에서 관찰되었다. 종양주위 지방침윤회피는 2.5 cm 이상의 큰 간혈관종에서 81%로 2.5 cm 미만의 작은 간혈관종보다(72%) 좀 더 흔하게 보였지만 이 차이는 통계학적 유의성은 없었다. 반면 빠른 조영증강을 보이는 경우 대부분(96%), 동문맥단락을 동반한 경우 모든 예(100%)에서 종양주위 지방침윤회피를 보였고, 이는 느린 조영증강을 보이는 경우(65%) 및 동문맥단락을 동반하지 않은 경우(69%)와 비교할 때 유의하게 흔한 빈도였다. 빠른 조영증강을 보이는 간혈관종이 유입 간동맥혈류의 양과 속도가 역동적으로 빠르고 따라서 많은 양의

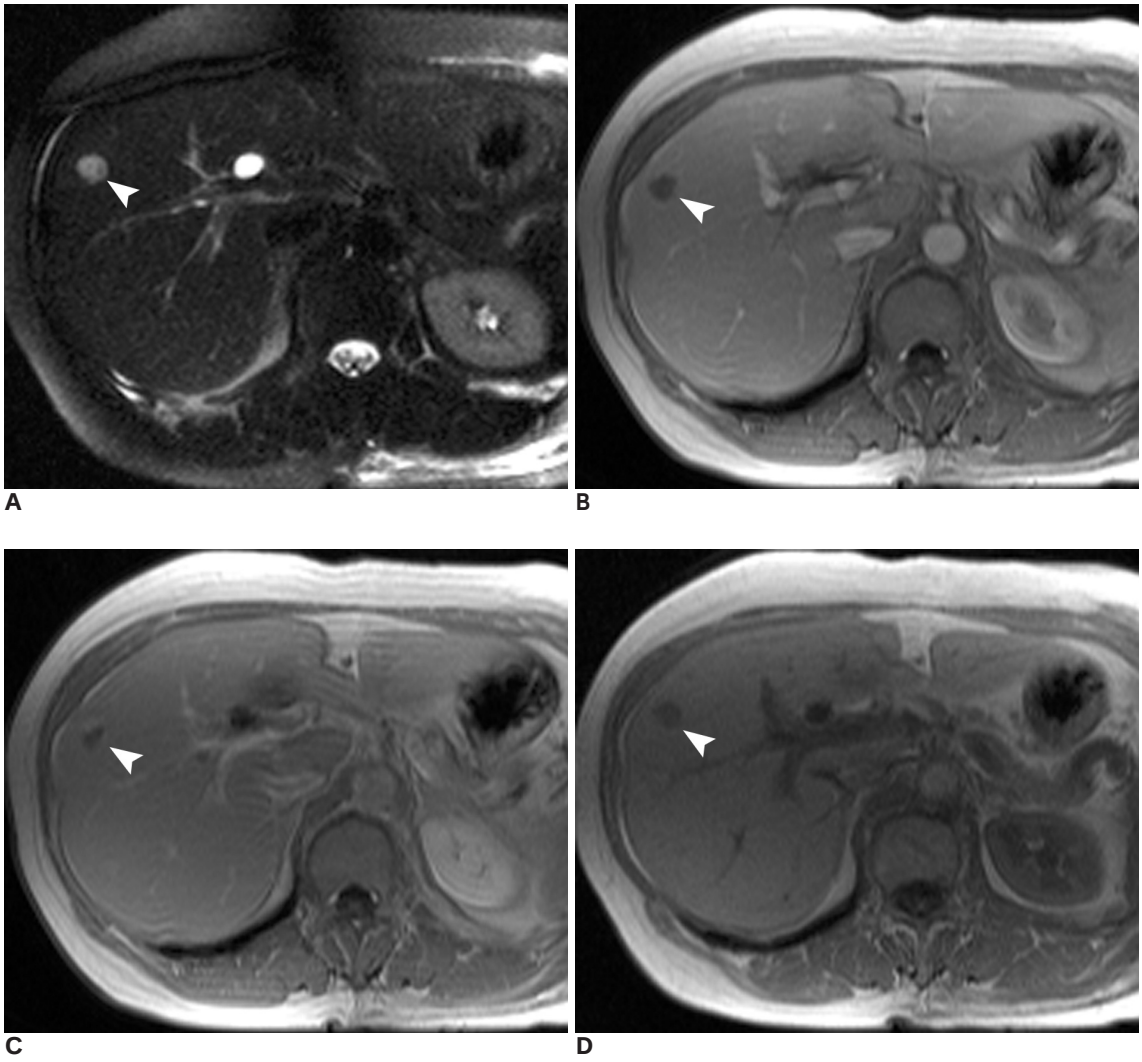

Fig. 2. A 69-year-old female with slow-flow hemangioma without peritumoral sparing of fatty infiltration in diffuse fatty liver.
A. T2-weighted image shows round hyperintense nodule (arrowhead) in the right anterior segment.
B, C. The tumor shows slow enhancement (less than 50% of the tumor) on the images 10- seconds (**B**) and 45-seconds (**C**) after gadolinium administration.
D. T1-weighted gradient echo, chemical shift imaging on in-phase (152/5.3) shows hypointense tumor.
E. T1-weighted gradient echo, chemical shift imaging on opposed-phase (152/2.7) shows diffuse signal decrease of the surrounding liver parenchyma. However, there is no evidence of peritumoral sparing of fatty infiltration around the tumor.

유출혈류가 문맥가지로 넘쳐서 동문맥단락을 일으킬 수 있음을 고려할 때(19-23), 본 연구의 결과는 그리 놀라운 것은 아니다. 다만, 본 연구에서 종양주위 지방침윤회피의 빈도(75%)는 전체 간혈관종 중에서 빠른 조영증강을 보이는 빈도(33%) 및 간문맥단락의 빈도(18%)와 비교하여 현저히 높았는데, 이런 차이는 본 연구에서 조영증강의 속도, 동문맥단락, 그리고 종양주위 지방침윤회피를 역동적 조영증강 자기공명영상과 화학적변위영상에 근거하여 진단하였으므로 두 검사 간의 진단능의 차이에 기인하는 것일 수 있다. 역동적 조영증강 자기공명영상에서 동문맥단락을 검출할 수 없는 느린 조영증강을 보이더라도 실제로 소량의 동문맥단락이 있고 이를 통해 간혈관종 주위의 문맥혈류가 감소할 수 있다면, 그리고 화학적변위영상에서 문맥혈류의 미미한 감소로 인한 종양주위 지방침윤회피를 좀 더 민감하게 검출할 수 있다면 이런 차이를 설명할 수 있다.

한편, 본 연구에서 화학적변위영상에서 종양주위 지방침윤회피가 있었던 간혈관종은 초음파에서 전형적인 고에코성 종괴보다는 저-/등-에코성 종괴로 보였고, 고에코성 테두리(93%) 및 종양주위 지도상 저에코성 영역(68%)을 비교적 높은 빈도로 동반하고 있었다. 이러한 초음파 소견은 간혈관종에 매우 비전형적이므로 초음파에서 진단이 어려울 수 있고, 종양의 정확한 크기 측정을 어렵게 할 수 있는데, 특히 추적관찰 중 지방간의 정도가 심해지는 경우 저-/등-에코성 종괴와 종양주위 지도상 저에코성 영역을 함께 측정함으로 인해 종양의 크기를 과도하게 평가하여 크기 증가가 있는 것으로 오인할 수 있다. 간혈관종에서 종양주위 지방침윤회피에 의한 이러한 비전형적 초음파 소견을 보일 수 있음을 잘 알고 있다면 불필요한 추가적 영상 검사나 조직검사를 피할 수 있을 것으로 생각한다. 다만, 초음파에서는 화학적변위영상에서 종양주위 지방침윤회피를 보이는 경우 중 68%에서만 종양주위 저에코성 영역을 보였는데, 이는 초음파보다 화학적변위영상이 종양주위 지방침윤회피를 검출하는데 훨씬 더 민감하기 때문으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 간혈관종과 종양주위 지방침윤회피가 조직학적으로 증명되지는 않았다는 점이다. 여러 가지 영상 검사 소견을 바탕으로 엄격한 진단 기준에 근거하여 간혈관종임을 알 수 있으나 양성 병변이므로 대부분은 조직학적 증명은 되지 않았다. 이러한 점은 간혈관종과 같은 양성 종양을 대상으로 한 연구에서는 어쩔 수 없는 한계로 생각된다. 다음으로, 지방간 및 종양주위 지방침윤회피 여부를 진단하기 위하여 화학적변위영상에서 신호강도의 변화를 객관적 수치로 비교하지 않고 두 명의 분석자의 주관적이고 시각적 차이 인지에 의존하였기 때문에, 미미하거나 약한 지방변성을 보였으면 재현성에서 다소 문제가 될 수 있다. 마지막으로 종양주위 지방침윤회피의 빈도에 대하여 다른 국소적 간병변과의 비교가 없었다는 점이 제한점이자 부가적인 연구가 필요할 부분으로 생각된다.

결론적으로 지방간이 기저질환으로 있는 경우 간혈관종은 화학적변위영상에서 매우 흔하게 종양주위 지방침윤회피를 보이며, 빠른 조영증강을 보이거나 동문맥단락이 있는 경우 더 높은 빈도를 보이고 이는 종양주위 문맥혈류의 감소에 의한 것으로 생각한다. 초음파에서는 화학적변위영상보다 검출력은 떨어지지만 종양주위로 지방침윤회피에 의한 저에코성 간실질 영역을 동반하는 빈도가 높은데 이에 대한 이해는 종양주위 저에코성 영역을 크기가 증가한 것으로 오인하여 불필요한 추가적 검사를 하거나 조직검사를 하는 오류를 피하는데 도움을 줄 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Arita T, Matsunaga N, Honma Y, Nishikawa E, Nagaoka S. Focally spared area of fatty livers caused by arterioportal shunt. *J Comput Assist Tomogr* 1996;20:360-362
2. Mitchell DG. Focal manifestations of diffuse liver disease at MR imaging. *Radiology* 1992;185:1-11
3. Arai K. Matsui O, Takashima T, Ida M, Nishida Y. Focal spared areas in fatty liver caused by regional decreased portal flow. *AJR Am J Roentgenol* 1988;151:300-302
4. Onaya H, Itai Y, Kurosaki Y, Saida Y, Ebihara R, Kuramoto K. Metastatic tumors in irregular fatty liver mimicking focal sparing. *Radiat Med* 1994;12:69-73
5. Kato M, Saji S, Kanematsu M, Fukada D, Miya K, Umemoto T, et al. A case of liver metastasis from colon cancer masquerading as focal sparing in a fatty liver. *Jpn J Clin Oncol* 1997;27:189-192
6. Chung JJ, Kim MJ, Kim JH, Lee JT, Yoo HS. Fat sparing of surrounding liver from metastasis in patients with fatty liver: MR imaging with histsopathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:1347-1350
7. Grossholz M, Terrier F, Rubbia L, Becker C, Stoupis C, Hadengue A, et al. Focal sparing in the fatty liver as a sign of an adjacent space-occupying lesion. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:1391-1395
8. Yates CK, Streight RA. Focal fatty infiltration of liver simulating metastatic disease. *Radiology* 1986;159:83-84
9. White EM, Simeone JF, Mueller PR, Grant EG, Choyke PL, Zeman RK. Focal periportal sparing in hepatic fatty infiltration: a cause of hepatic pseudomass on US. *Radiology* 1987;162:57-59
10. Gabata T, Kadoya M, Matsui O, Ueda K, Kawamori Y, Terayama N, et al. Peritumoral spared area in fatty liver: correlation between opposed-phase gradient-echo MR imaging and CT arteriography. *Abdom Imaging* 2001;26:384-389
11. Chen RC, Li CS, Lii JM, Chen WT, Tu HY. Peritumoral fat-spared area is well correlated with the presence of temporal peritumoral enhancement in hepatic hemangioma in fatty liver. *J Magn Reson Imaging* 2005;22:86-91
12. Jeong MG, Yu JS, Kim KW. Hepatic cavernous hemangioma: temporal peritumoral enhancement during multiphase dynamic MR imaging. *Radiology* 2000;216:692-697
13. Kim KW, Kim TK, Han JK, Kim AY, Lee HJ, Choi BI. Hepatic hemangiomas with arterioportal shunt: findings at two-phase CT. *Radiology* 2001;219:707-711
14. Hanafusa K, Ohashi I, Himeno Y, Suzuki S, Shibuya H. Hepatic hemangioma: findings with two-phase CT. *Radiology* 1995;196:465-469
15. Itai Y, Maeda M, Echigo J, Pan X, Saida Y, Kurosaki Y, et al. Hyperattenuating rim on noncontrast CT of the liver: probable peritumoral sparing of fatty infiltration. *Clin Radiol* 1996;51:406-410

대한영상의학회지 2006;55:571 - 577

J Korean Radiol Soc 2006;55:571 - 577

Hepatic Hemangiomas with Peritumoral Sparing of Fatty Infiltration in Hepatic Steatosis: Findings on Contrast-enhanced MR Imaging and on Sonography[1]

Min Jeong Kim, M.D., Kyoung Won Kim, M.D., Hyung Jin Won, M.D., Ah Young Kim, M.D., Yong Moon Shin, M.D., Jae Ho Byun, M.D., Seong Ho Park, M.D., Pyo Nyun Kim, M.D., Moon-Gyu Lee, M.D., Hyun Kwon Ha, M.D.

[1]*Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center*

Purpose: We wanted to determine the frequency of peritumoral sparing of fatty infiltration (PTSF) around hepatic hemangioma in hepatic steatosis and to evaluate the finding of these tumors on dynamic contrast-enhanced MR imaging and on sonography.

Materials and Methods: This study included 76 hemangiomas in 67 patients suffering with hepatic steatosis. A diagnosis of hemangioma was based on the histologic findings, hemangioma SPECT or a compatible enhancement pattern on the dynamic contrast-enhanced MR study. For chemical shifting, PTSF was defined when there wasn't any decrease in signal intensity of the liver parenchyma on the opposed-phase images as compared with the in-phase images, and this intensity appeared as a hyperintense area around the tumor. We evaluated the frequency of PTSF and we analyzed if the presence of PTSF was related to the tumor size, the rapidity of enhancement or an associated arterioportal shunt. Among those, sonographic images were available in 55 hemangiomas. We also evaluated the sonographic appearances of hemangiomas with PTSF.

Results: Of the 76 hemangiomas, PTSF was noted on the MR chemical-shift images in 57 hemangiomas (75%). There was no significant relationship between tumor size and the presence of PTSF ($p = .578$). However, this finding was more frequently found in high-flow hemangiomas than in the slow-flow ones ($p = .0038$) and it was also related to the presence of associated arterioportal shunt ($p = .0158$). Sonographically, hemangiomas with PTSF were commonly surrounded by a peritumoral low-echoic area (28/41, 68%); these tumors more frequently showed a thin high-echoic rim on sonography than did the tumors without this finding ($p = .0055$).

Conclusion: PTSF is commonly seen in hemangiomas in hepatic steatosis patients. Hepatic hemangiomas with PTSF tend to show rapid enhancement on dynamic MR imaging and this is accompanied by arterioportal shunt. They tend to be seen as an iso- or low-echoic mass with a thin high-echoic rim on sonography, and the mass is commonly surrounded by a peritumoral low-echoic area.

Index words : Liver, Fatty
Liver, MR
Liver neoplasms
Angioma

Address reprint requests to : Kyoung Won Kim, M.D., Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, 388-1 Pungnap2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea.
Tel. 82-2-3010-4400 Fax. 82-2-476-4719 E-mail: kimkw@amc.seoul.kr