

## 역동적 복부단층촬영상 해면상혈관종과 유사한 간 혈관육종

부산대학교 의과대학 외과학교실, <sup>1</sup>내과학교실, <sup>2</sup>병리학교실

손경모 · 전태용 · 김동헌 · 심문섭 · 조 몽<sup>1</sup> · 김지연<sup>2</sup>

### Hepatic Angiosarcoma Mimicking Cavernous Hemangioma on Dynamic CT

Gyung Mo Son, M.D., Tae Yong Jeon, M.D., Dong Heon Kim, M.D., Mun Sup Sim, M.D., Mong Jo, M.D.<sup>1</sup> and Jee Yeon Kim, M.D.<sup>2</sup>

A hepatic angiosarcoma is a rare primary malignant neoplasm, which accounts for only 2% of all primary hepatic tumors. The prognosis of a hepatic angiosarcoma is very poor, and most patients die within a year of the initial diagnosis. We report a case of a hepatic angiosarcoma in a 57-year-old man. Although a dynamic CT had suggested a cavernous hemangioma 12 months earlier, the tumor size increased and spontaneously ruptured, so surgical resection was mandatory. A pathological examination, including immunohistochemical studies, showed positive staining for CD34 and Factor VIII, which confirmed the diagnosis of an angiosarcoma. Although dynamic CT is an excellent modality for the diagnosis of a cavernous hemangioma of the liver, hepatic angiosarcomas should be ruled out in selected cases, because they may present with very similar CT findings to benign hemangioma. (*J Korean Surg Soc* 2003; 65:79-84)

**Key Words:** Hepatic angiosarcoma, Dynamic CT, Cavernous hemangioma, Spontaneous rupture

**중심 단어:** 간 혈관육종, 역동적 복부단층촬영, 해면상혈관종, 자연적 파열

Departments of Surgery, <sup>1</sup>Internal Medicine and <sup>2</sup>Pathology, Pusan National University College of Medicine, Busan, Korea

책임저자 : 손경모, 부산광역시 서구 아미동 1가 10번지  
☎ 602-739, 부산대학교병원 외과  
Tel: 051-240-7238, Fax: 051-247-1365  
E-mail: skm171@hanmail.net

접수일 : 2003년 2월 10일, 게재승인일 : 2003년 3월 29일  
본 논문의 요지는 한국간담체외과학회 2002년 추계학술대회에서 발표하였음.

### 서 론

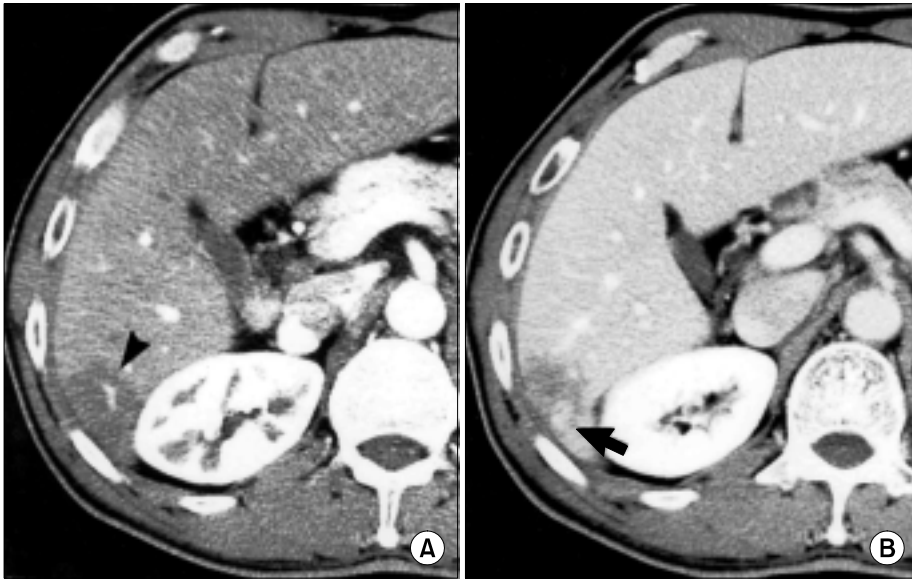
간에서 발생하는 혈관육종은 원발성 간종양의 2%를 차지하는 드문 혈관내피세포 기원의 악성종양으로 북미에서 연간 25명 이하로 발생하는 것으로 알려져 있으며, 국내에서는 현재까지 3예 정도가 보고된 바 있다.(1-5) 40~60대 남자에서 가장 흔하게 발생하며, 남녀 비율은 4 : 1로 남자에서 더 호발하는 것으로 알려져 있다.(1)

간 혈관육종의 증상이 비특이적이고 임상경과가 급속히 진행하여 대부분의 환자는 진단 후 6개월 이내 사망하는 것으로 되어 있으며, 특히 사망 전에 정확한 진단이 가능하였던 경우는 30%에 불과하다.(6) 복강 내 출혈 등 합병증의 위험성으로 인하여 초음파 유도 침생검을 통한 조직검사를 시행하기 어렵기 때문에 술 전 정확한 진단이 힘든 경우가 많다.(7) 그리고 복부단층촬영 시 간에서 흔히 발생하는 양성종양인 해면상혈관종과 유사한 혈관육종들이 보고되고 있어 방사선학적 소견을 통한 감별진단에도 한계가 있다.(8-10) 특히 조기 발견이 힘들고 임상경과의 급속한 진행으로 인하여 간혈관육종의 방사선학적 변화에 대한 보고는 아직 부족한 실정이다.

최근 저자들은 역동적 복부단층촬영상 해면상혈관종과 유사하였던 간혈관육종 1예에서 12개월간 추적관찰을 통하여 임상경과와 방사선학적 변화를 관찰할 수 있었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 증 례

57세 남자 환자가 갑작스런 우측상복부통을 주소로 응급실을 내원하였다. 과거력상 15년 전부터 10년간 사진현상 작업을 한 직업력이 있었으며, 3년 전부터 만성 C형 간염으로 본원 내과에 내원하여 간담도 초음파검사 및 혈청AFP, 혈액화학검사를 통한 추적관찰을 받았으며, 13개월 전부터 8개월간 Interferon- $\alpha$  및 ribavirin 병합요법으로 치료받았다. 12개월 전 간초음파 및 복부단층촬영으로 2.5 cm 크기의 간혈관종이 의심되는 간내 종양이 인지되었으나 특이증상은 없었다. 응급실 내원 당시 신체검사 소견상 혈압 70/40 mmHg, 맥박 106 회/분, 호흡 20회/분, 체온 36.6°C였다. 신체



**Fig. 1.** Images of contrast-enhanced dynamic CT scan obtained before 12 months. (A) Early hepatic arterial phase CT scan shows 2.5 cm sized mass lesion (arrowhead) in segment 6, which is hypoattenuated to adjacent normal liver parenchyme. (B) Delayed portal venous phase image demonstrates peripheral nodular enhancement, which was thought to be benign hemangioma with typical centripetal enhancement pattern (arrow).

검사에서 우측 상복부압통과 복부팽만이 있었으나, 공막황달이나 간비대 소견은 없었다. 말초혈액검사상 Hb 12.6 g/dl, Hct 40.6%, PLT 160만/mm<sup>3</sup>, WBC 10.200/mm<sup>3</sup>이었으며, 혈액화학검사상 AST/ALT 28/30 IU/L, ALP/LDH 168/276 IU/L, TB/DB 0.85/0.37 mg/dl, TP/Alb 6.2/3.3 g/dl, BUN/Cr 11/0.8 mg/dl, amylase/lipase 58/18 IU/L이었으며, 혈액응고검사상 PT(INR)/aPTT 13.8(1.07)/38.1 seconds로 측정되었다. 혈청 AFP는 15.7 ng/ml이었으며, HBsAg과 Anti-HBs는 음성, Anti-HCV는 양성이었다.

12개월 전 시행한 간담도 초음파 검사상 6번 구획에서 2.5 cm의 종괴가 방사선학적으로 처음 관찰되었으며, 저에코의 변연부와 고에코의 중심부를 보이는 혼합에코 양상이었다. 복부 단층촬영상 초기 간동맥기에 변연부에서 희미한 조영증강의 소견이 보이며 간문맥기 및 지연영상에는 변연부에서 중심부로 지속적인 조영증강이 이뤄지는 소견이 관찰되어 혈관종으로 진단되었다(Fig. 1). 내원 7일 전 추적관찰을 위한 복부단층촬영상 종양의 크기는 7.6×4.4 cm로 커져 있었으며 지연영상에서 변연부의 조영증강 및 중심부의 저밀도 병변이 관찰되었고 간경화, 위 식도정맥류 및 비장종대 소견이 동반되어 있었다(Fig. 2A, B). <sup>99m</sup>Tc 표지 적혈구 (RBC)스캔에서 관류-혈액풀 불일치 소견이 관찰되었으며, 2시간 지연영상의 SPECT에서 내부 섭취결손을 보이며 주변에 방사능이 증가된 혈액풀로 둘러싸인 병변이 관찰되었다(Fig. 3).

응급실 내원 당시 시행한 복부단층촬영에서 간종양의 파열로 인한 혈복증이 관찰되어 응급 간동맥조영술을 시술하였으며, 혈관조영 시 지속적인 출혈은 더 이상 관찰되지 않았다. 혈관조영술에서 간혈관들은 종괴에 의해 밀려 있었고 불규칙하게 확장된 혈관들이 종괴 변연부에서 면화상(cotton wool appearance)으로 나타났으며, 중심부의 저혈관

성 병변이 관찰되었다.

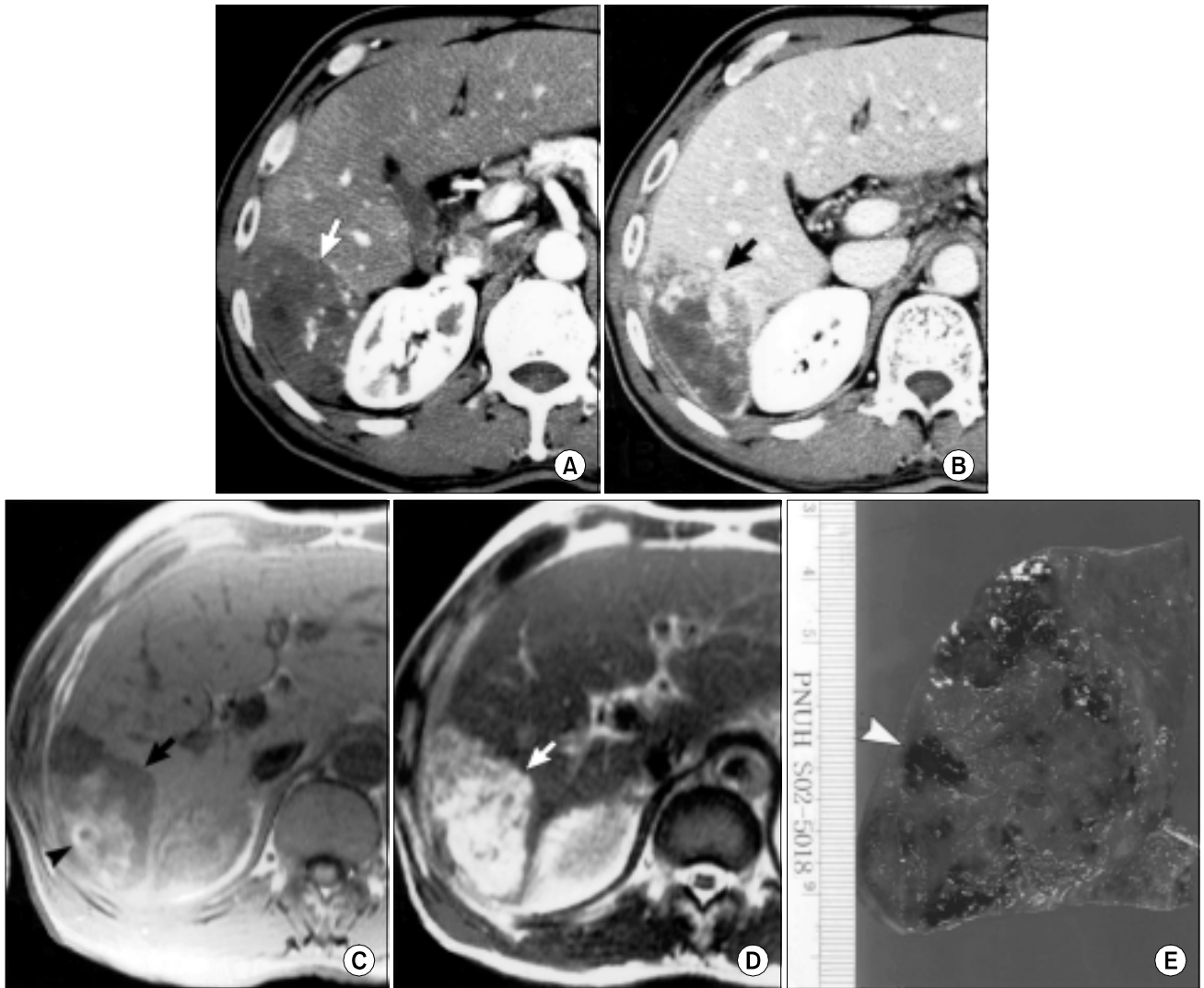
환자의 활력징후가 안정된 후 시행한 자기공명영상의 T1강조영상에서 종괴 변연부는 저신호강도였으며, 내부는 불균일한 고신호강도를 보였다. T2강조영상에서 종괴는 고신호강도를 보였으며, 저신호강도의 격막들이 관찰되었다(Fig. 2C, 2D). 역동적 조영증강 영상에서 변연부는 조영증강이 서서히 나타났으나 중심부는 조영증강이 되지 않았다. 그리고 비장전이는 관찰되지 않았다. 감별진단으로 출혈성 괴사를 동반한 간암, 비전형적 혈관종 그리고 혈관육종 등을 고려하였다.

진단적 개복술을 시행하여 6번 간구획에 위치한 7×8 cm 크기의 종괴가 확인되었으며, 담낭절제술 후 3 cm의 절제연을 포함하여 6번 간구획절제술을 시술하였다.

육안소견상 다결절성의 종양 표면에서 2~3 cm의 파열이 관찰되었으며, 종괴의 변연부에는 혈액으로 채워진 다발성 혈관동이 산재해 있었고, 중심부에는 출혈성 괴사와 해면상 고형병변이 존재하였다(Fig. 2E).

현미경소견에서 중심부의 해면상 고형병변은 방추형의 다형성 종양세포들이 증식하여 형성된 혈관구조로 되어 있었고, 섬유결체조직에 의한 격막으로 분리되어 있었으며, 주변의 간세포들은 위축되어 있었다. 면역조직화학염색에서 CD 34와 Factor VIII에 양성소견을 나타내었으며, 비전형적 유사분열이 관찰되어 혈관육종으로 진단되었다(Fig. 4).

환자는 수술 후 3일째 장관운동이 회복되었고 4일째 식사를 시작하였다. 배액관을 통한 출혈소견은 없었으며, 술 후 12일째 배액관을 제거하였다. 합병증 없이 술 후 16일째 퇴원하였다. 술 후 외래 추적관찰 중 4개월 경과 후 시행한 복부단층촬영에서 과혈관성 및 다발성 간내결절 소견이 나타나 간 혈관육종의 재발이 확인되었으며, 술 후 5개월 경과 후 사망하였다.



**Fig. 2.** Images show angiosarcoma. (A) Contrast-enhanced dynamic CT scan in the early arterial phase demonstrates a heterogeneously attenuating mass with focal enhancement in segment 6 (arrow). (B) CT scan in the portal venous phase shows progressive peripheral enhancement. (C) T1-weighted MR image shows a massive tumor (arrow) containing focal high signal intensity in central portion, which suggest hemorrhagic necrosis (arrowhead). (D) T2-weighted MR image shows heterogenous appearance with high signal intensity. (E) Cut surface of gross specimen demonstrates large tumor which has multiple large cavities filling with dark bloods in peripheral area and spongy-like solid portion with hemorrhagic necrosis in central area (arrowhead).

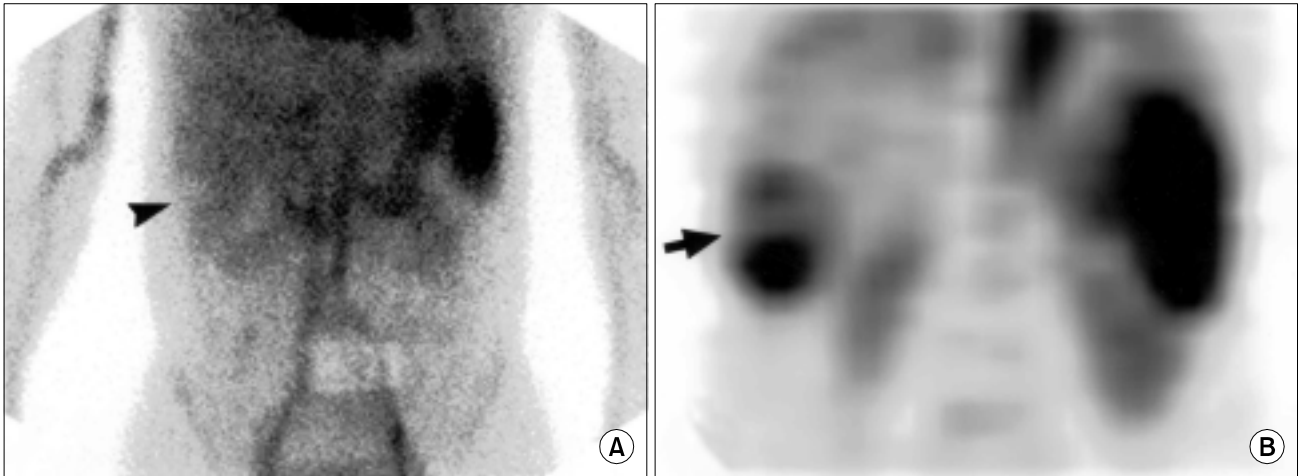
### 고 찰

비록 간 혈관육종의 빈도가 드물지만 최근 증가추세에 있어, 혈관종 등의 양성종양이 의심되는 경우에도 임상경과 및 방사선학적 변화를 추적 관찰하여 혈관육종을 배제하는 것이 중요할 수 있다.(11)

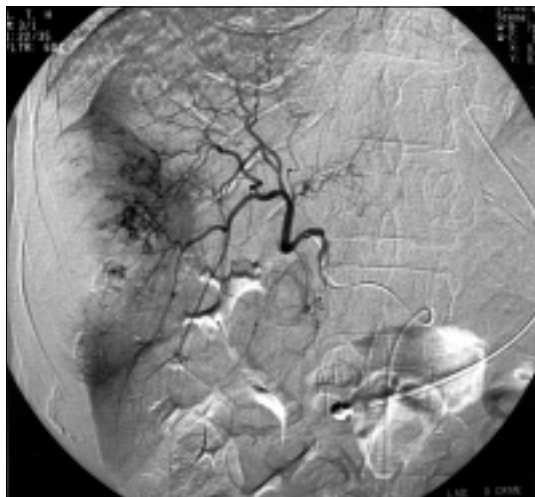
간 혈관육종의 임상증상은 비특이적이거나, 복통이 가장 흔하게 나타나며, 전신무력감, 피로, 체중감소, 식욕부진 등의 증상이 나타난다. 신체검사 소견상 환자들의 50%에서 간종대가 나타나고, 25%에서 황달이 동반된다. 이러한 증

상발현 시 대부분의 환자에서 전이가 확인되며, 폐와 비장이 흔한 전이병소로 알려져 있다. 환자의 31%에서 간부전이 발생하고 자연적 파열로 인한 혈복증이 27%에서 동반된다. 간 혈관육종의 임상양상이 비특이적이고 임상경과가 급속히 진행하며 그 빈도가 매우 적어, 사망 전에 정확한 진단이 가능한 것이 약 1/3에 불과한 것으로 알려져 있다.(1)

그러나 대부분의 간 혈관종은 임상증상을 유발하지 않으며 종양의 크기 변화는 거의 없다. 임신, estrogen 투여와 관련된 혈관종의 종대가 보고된 바 있으나, 대부분의 간 혈관종에서는 병변 크기의 변화가 관찰되지 않는다. 특히, 간경



**Fig. 3.** Blood pool scans using <sup>99m</sup>Tc red blood cells. (A) Anteroposterior scan shows decreased uptake at hepatic segment VI (arrowhead). (B) Coronal image of SPECT at 2 hours shows coffee bean appearance of lesions with cold area in central portion (arrow). It is the perfusion blood-pool mismatch which is specific finding of carvenous hemangioma.



**Fig. 4.** Hepatic angiography. The vascular puddling and tumor staining with central avascular area is shown in right posterior-inferior segment of liver. Adjacent hepatic arteries is displaced due to the tumor mass.

화 환자에서 나타난 혈관종은 보통 3 cm 이하이며, 간경화의 진행에 따라 혈관종의 크기가 감소하기도 한다. 특히 혈관종의 경우 자연적 괴멸은 거의 동반되지 않는다.(12)

본 증례에서 만성 C형간염과 간경화의 추적관찰을 위한 초음파검사서 우연히 직경 2.5 cm의 해면상혈관종이 의심되는 병변이 관찰되었다. 12개월 경과 후 추적관찰을 위한 복부단층촬영상 병변이 직경 7.6 cm로 급속한 변화를 보였고, 자연적 괴멸로 인한 혈색소침착이 동반되어 혈관육종과 간암 등의 악성종양을 의심하게 하는 임상경과를 보였다. 비록 혈관육종이 최초로 발견된 시점의 방사선학적 소견이 간에서 흔히 발생하는 양성종양인 해면상혈관종과 유사하

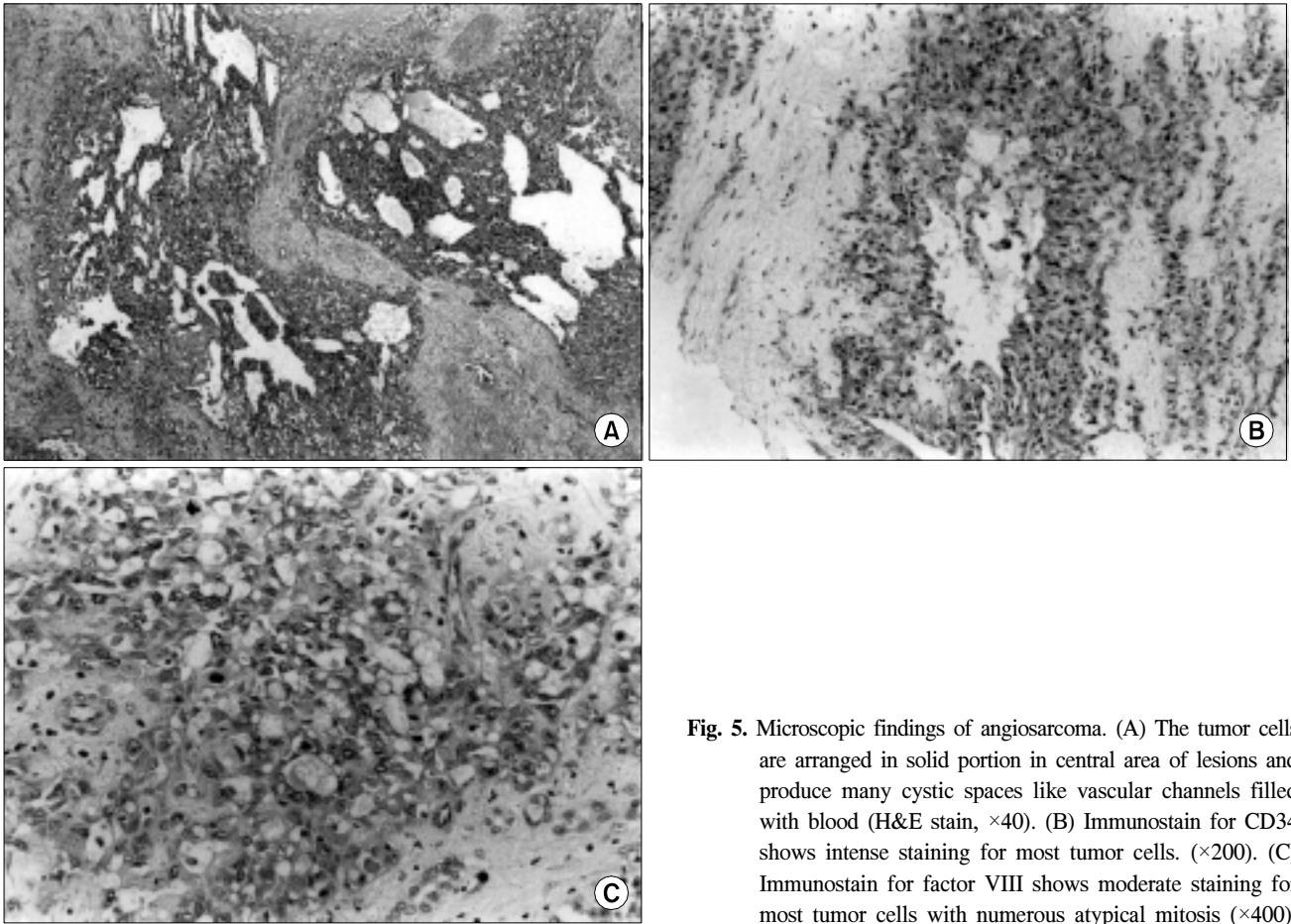
였으나, 간암, 혈관육종 그리고 자연적 괴멸을 동반한 비전형적 혈관종의 가능성을 배제할 수 없었다.

복부 초음파나 전산화단층촬영 등의 방사선학적 검사를 통하여 해면상혈관종과 유사한 간내종양이 우연히 발견된 경우 혈관육종을 완전히 배제할 수 없으며, 복강내 출혈 등 합병증의 위험성으로 인하여 침생검을 통한 조직검사를 시행하는 것 역시 어렵다.(7) 그러므로 혈관육종을 배제하기 위하여 방사선학적 변화를 추적 관찰하는 것이 중요하다.

간 혈관육종의 초음파 소견은 비특이적이며, 종양내부의 출혈 여부에 따라 다양한 에코소견으로 나타날 수 있다. 출혈이나 괴사가 동반된 경우 저에코 영역으로 나타나 고형종괴 혹은 혼합형종괴로 보이거나 다발성 결절의 형태로 나타나기도 한다. 이에 반하여 혈관종에서는 주로 고에코 양상을 보이나 비전형적 혈관종에서는 중심부의 저에코 및 변연부의 고에코 띠 형태로 나타나기도 하며, 지방간이나 간경화가 동반된 경우 간실질의 에코가 증가하여 병변이 상대적으로 저에코로 관찰되기도 한다.(12) 그러므로 초음파 소견은 병변의 감별진단보다는 병변의 경과관찰에 주로 유용하게 적용할 수 있다.

간혈관조영술에서는 정상 크기의 간혈관들이 종괴에 의해 전위되고 종양염색과 면화상이 5~40초 지연영상에서 주로 종괴의 변연부에 나타나며 중심부 저혈관성 등의 혈관육종의 특징적인 소견이 나타난다.(13) 그러나, 복부단층촬영과 자기공명촬영이 일반화되면서 혈관종과의 감별을 위한 진단적 접근에서 그 중요도가 감소하고 있다.

간 혈관육종의 역동적 복부단층촬영에서 조영 전에는 저음영의 종괴로 보이며, 조영 후 초기 간동맥기에 변연부의 조영증강을 보이다가 간문맥기에 중심부를 향하여 조영증강이 이뤄지며, 지연 영상에서 간실질에 비하여 저음영 혹은 등음영의 종괴로 나타나 해면상혈관종과 유사한 소견을



**Fig. 5.** Microscopic findings of angiosarcoma. (A) The tumor cells are arranged in solid portion in central area of lesions and produce many cystic spaces like vascular channels filled with blood (H&E stain,  $\times 40$ ). (B) Immunostain for CD34 shows intense staining for most tumor cells. ( $\times 200$ ). (C) Immunostain for factor VIII shows moderate staining for most tumor cells with numerous atypical mitosis ( $\times 400$ ).

보인다.(8-10) 종괴의 중심부에 출혈성 괴사가 동반된 경우 변연부에서 불규칙한 조영증강을 보이고 중심부는 저밀도 음영으로 나타나게 된다.(14) 그러나 4 cm 이상의 거대혈관 종에서도 중앙내 출혈, 혈전 형성, 섬유화, 그리고 액화 괴사 등이 동반될 수 있어,(12) 혈관종과의 특이적인 감별적으로 보기에는 한계가 있다. Peterson 등(15)은 역동적 복부 단층촬영술에서 병변의 조영증강 밀도를 간실질 보다는 간동맥 혹은 대동맥과 비교하여 혈관종과 혈관육종을 감별할 수 있었다고 보고하였다. 혈관종과의 감별점으로 변연부의 결절성 조영증강 영역이 간동맥에 비하여 저음영으로 불균일하게 나타나며, 형태가 불규칙하고 결절성 영역의 중심부 혹은 고리형태의 조영증강이 되는 점등을 제시하였다. 본 예의 역동성 복부단층촬영상에서 변연부의 결절성 조영증강영역의 밀도는 간동맥과 유사하였으며 불균일하게 조영증강이 이뤄졌으나, 지연영상에서 조영증강이 지속되었고 규칙적인 형태와 2.5 cm의 크기, 그리고 임상증상이 없었다는 점등으로 혈관종을 의심하게 되었다.

최근 Koyama 등(16)은 간 혈관육종의 다양한 자기공명영상 소견을 병리조직학적 소견과 비교하여 보고하였다. T1 강조영상에서 혈관육종은 저신호강도를 보이고 T2 강조영

상에서 고신호강도를 보인다. 특히 저신호강도의 격막에 의한 불균일한 구조는 중앙내 구획화를 의미하며, 이는 간암과 유사한 소견이다. T2 강조영상의 저신호강도 영역은 혈철소(hemosiderin), 섬유화에 의한 고형병변, 또는 급성 출혈 등을 반영하며, 고신호강도 영역은 출혈이나 괴사를 나타낸다. 역동적 영상에서는 복부단층촬영 소견과 유사하게 간동맥기와 간문맥기의 불규칙한 조영증강 소견이 나타나며, 지연영상에서 조영증강이 지속된다. 초기의 조영증강 영역은 불규칙하게 연결되어 구조화되지 못한 혈관들로 인한 것이며, 조영증강이 지연된 영역은 해면상 혈관강에 의한 것으로 알려져 있다. 본 증례의 병변 중심부는 출혈성 괴사 영역으로 T2 강조영상에서 불균일한 고신호강도로 나타났으며, 역동적 영상에서 조영증강이 이뤄지지 않았다. 변연부는 혈관종과 유사하게 조영증강이 서서히 나타났으며, 지연영상에서도 조영증강이 지속되어 간암의 영상소견과 차이를 보였다.

<sup>99m</sup>Tc 표지 적혈구(RBC)스캔에서 조기 관류영상에서 냉소로 나타난 영역이 지연 혈액풀영상에서 열소로 나타나는 관류-혈액풀 불일치 소견은 혈관종의 특징적인 소견으로 알려져 있으나, 혈관육종이나 전이암 또는 간암에서의 위

양성이 드물게 보고되고 있다.(17-19) 본 예에서 혈관종과 유사한 관류-혈액풀 불일치 소견이 관찰되었으며, 이는 조직학적으로 해면상혈관강이 다수 존재하였기 때문으로 생각된다.

간 혈관육종에 대한 초기 보고들은 thorium dioxide, vinyl chloride, 또는 arsenic 등 환경적 발암물질에 대한 노출에 초점이 맞춰져 있었으나, 오늘날에 이러한 물질과 관련되어 발생하는 예는 드물다.(1) 그밖에도 남성호르몬, 여성호르몬, copper sulfate, radium, methylhydrazine 등과의 연관성이 보고되었으며, 간경화 등의 만성 간질환, 혈색소증, 일부 항암제, 방사선요법 등도 위험인자로 알려져 있다. 그러나 60%의 환자에서 원인은 분명하지 않다.(2)

본 예에서는 혈관육종의 위험인자로 만성 C형간염과 간경화가 있었다. 그밖에 15년 전부터 10년간 개인사진관을 경영하면서 사진현상을 수작업으로 시행한 과거력이 있어 부산대학교 의과대학 산업의학과에서 직업관련성 여부를 평가하였다. 간암 유발인자로 알려진 carbon tetrachloride, n-butylamine, isopropylamine 등의 물질이 과거의 사진현상액에 포함되어 있었으나, 30년 전부터 사용되지 않고 있다. 현재 현상액을 구성하는 물질들 중 간 혈관육종의 발생과의 관련성을 입증할 만한 보고는 아직 없으며, 사진현상작업자에서 간 혈관육종의 발생이 증가한다는 보고 역시 없어, 사진현상작업과 간 혈관육종 발생의 관련성은 명확하지 않다고 생각된다.

치료는 아직 확립된 바가 없으며 간엽 절제술이 가능한 경우 수술을 고려할 수 있으나, 대개의 경우 수술을 고려할 수 없는 단계에서 진단되며 수술을 시행한 경우에도 예후는 불량하여 생존기간은 진단 후 평균 6개월로 되어 있다.(1) 그 외 방사선 치료 및 항암 화학요법 등을 시도하여 부분적인 종양크기의 감소 등이 보고되기는 하였으나 아직 효과는 기대할 만하지 않다.(11)

**결 론**

일차성 간 혈관육종이 비록 드문 악성종양이지만 비특이적 혈관종과 방사선학적인 감별이 어려우므로, 혈관종 등의 양성종양이 의심되는 경우 임상경과 및 방사선학적 변화를 추적 관찰하는 것이 필요하며, 비특이적인 변화가 관찰될 경우 혈관육종의 가능성을 함께 의심하고 조직검사를 통한 감별진단이 필요할 것으로 생각된다.

**REFERENCES**

1) Locker GY, Doroshow JH, Zwelling LA, Chabner BA. The clinical features of hepatic angiosarcoma: a report of four cases and a review of the English literature. *Medicine* 1979;58:48-64.  
 2) Timaran CH, Grandas OH, Bell JL. Hepatic angiosarcoma: long-term survival after complete surgical removal. *Am Surg* 2000;66:1153-7.

3) Sang Jin Park, Chae Yoon Chon, Hyun Seung Shin, Hee Yong Moon, Kwang Hyub Han, Yung Myung Moon, et al. A case of primary hepatic angiosarcoma. *Korean J Medicine* 1993; 45:818-23.  
 4) Byung Ran Park, Weon Gyoo Park, Byong Geun Kim, Se Jong Kim, Kang Seok Ko, Jae Hong Kim. Angiosarcoma of the liver: A case report. *J Korean Radiol Soc* 1997;36:1033-6.  
 5) Ok Jae Lee, Jung Woo Shim, Kee Hong Kim, Hyun Jeen Kim, Kee Moon Chung. Primary angiosarcoma of the liver. *Korean J Gastroenterol* 1997;30:262-7.  
 6) Falk H, Herbert J, Crowley S, Ishak KG, Thomas LB, Popper H, et al. Epidemiology of hepatic angiosarcoma in the United States: 1964-1974. *Environ Health Perspect* 1981;41:107-13.  
 7) Drinkovic I, Brkljacic B. Two cases of lethal complications following ultrasound-guided percutaneous fine-needle biopsy of the liver. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1996;19:360-3.  
 8) Itai Y, Teraoka T. Angiosarcoma of the liver mimicking cavernous hemangioma on dynamic CT. *J Comput Assist Tomogr* 1989;13:910-2.  
 9) White PG, Adams H, Smith PM. The computed tomographic appearances of angiosarcoma of the liver. *Clin Radiol* 1993;48: 321-5.  
 10) Soyer P, Bluemke DA, Hruban RH, Sitzmann JV, Fishman EK. Primary malignant neoplasms of the liver: detection with helical CT during arterial portography. *Radiology* 1994;192: 389-92.  
 11) Poggio JL, Nagorney DM, Nascimento AG, Rowland C, Kay P, Young RM, et al. Surgical treatment of adult primary hepatic sarcoma. *Br J Surg* 2000;87:1500-5.  
 12) Morteale KJ, Ros PR. Benign liver neoplasms. *Clin Liver Dis* 2002;6:119-45.  
 13) Whelan JH Jr., Creech JL, Tamburo CH. Angiographic and radionuclide characteristics of hepatic angiosarcoma found in vinyl chloride workers. *Radiology* 1976;118:549-57.  
 14) Mahony B, Jeffrey RB, Federle MP. Spontaneous rupture of hepatic and splenic angiosarcoma demonstrated by CT. *AJR* 1982;138:965-6.  
 15) Peterson MS, Baron RL, Rankin SC. Hepatic angiosarcoma: findings on multiphasic contrast-enhanced helical CT do not mimic hepatic hemangioma. *AJR* 2000;175:165-70.  
 16) Koyama T, Fletcher JG, Johnson CD, Kuo MS, Notohara K, Burgart LJ. Primary hepatic angiosarcoma: findings at CT and MR imaging. *Radiology* 2002;222:667-73.  
 17) Ginsberg F, Slavin JD Jr, Spencer RP. Hepatic angiosarcoma: mimicking of angioma on three-phase technetium-99m red blood cell scintigraphy. *J Nucl Med* 1986;27:1861-3.  
 18) Intenzo C, Park C, Walker M, Kim S, Rosato F. Hepatic angiosarcoma mimicking cavernous hemangioma. *Clin Nucl Med* 1995;20:375.  
 19) Katayama N, Inoue Y, Harada M, Ichikawa T, Shimoyamada K, Ikeda M, et al. False-negative blood pool scan in hepatic angiosarcoma. *Clin Nucl Med* 1998;23:321-2.