

활액육종의 자기공명영상:T2강조영상에서의 신호강도 특성을 중심으로¹

이경원 · 정혜원 · 조소연 · 한문희 · 임정기 · 장기현 · 강홍식

목 적 : 활액육종의 T2강조 자기공명영상에서의 신호강도 특성과 병리학적인 의미를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 병리학적으로 활액육종으로 확진된 13명, 14예의 자기공명영상을 후향적으로 분석하였다. T1 및 T2 강조영상에서 신호강도 양상과 T2 강조영상에서 3색신호강도의 빈도와 수위면 및 내부 중격의 동반 여부, 종양의 크기, 위치, 변연부의 모양, 조영증강의 양상, 골과 신경혈관속의 침범 유무, 동반된 석회화, 관절활막과의 연관 유무를 알아보고 병리학적소견과 비교하였다.

결 과 : MRI에서 11예의 종양 내에 괴사, 낭성변화 및 출혈이 의심되었고 이중 T2강조영상의 3색신호강도는 10예에서 관찰되었다. 병리학적으로 11예 모두에서 괴사, 낭성변화 및 출혈을 확인할 수 있었으며 수위면은 3예, 내부중격은 10예에서 관찰되었다. 장경 5cm 이하가 4예, 5 cm 이상이 9예였으며, 1예는 자기공명영상에서 발견할 수 없었다. 병변의 위치는 하지에 9예, 골반과 고관절 주위에 2예, 견갑골과 견관절 주위에 2예, 두피에 1예가 있었다. 4예에서 관절활막을 침범하였고 이중 1예는 관절강 내에 위치하였다. 변연부는 11예에서 비교적 경계가 좋았고 9예에서 분엽성이었으며, 조영증강은 괴사 및 출혈부위를 제외하면 대부분 전반적, 비균질적이었다. 골 침범은 2예에서, 신경혈관속의 침범은 4예에서 있었으며, 4예에서는 석회화가 있었다.

결 론 : 활액육종은 T2 강조영상에서 3색신호강도와 수위면을 동반하는 내부중격을 흔히 보이며 이는 종양내의 괴사에 의한 낭성변화 및 출혈에 의한 것으로 생각된다.

활액육종은 비교적 발생빈도가 낮은 연부조직의 악성종양으로 연부조직 육종의 약 10%를 차지한다. 흔히 건 또는 건초와 연관되어 발생하지만 관절강 내의 활막에서 발생하는 예는 드물다(1). 자기공명영상(MRI)은 연부조직 종양의 파급범위, 주변조직의 침범 등 병기결정(staging)에 가장 큰 역할을 하나 종양의 신호강도의 균질성과 경계부의 모양이 연부조직 종양의 양성과 악성의 감별에 도움이 되는지는 논란이 되어 왔으며 종양의 병리학적 진단에는 큰 도움이 되지 않는 것으로 알려져 있다(2-5). 활액육종의 자기공명영상 소견은 관절 가까이에서 발생하며 비교적 경계가 좋지만 T2 강조영상에서 비균질적인 3색신호강도(triple signal intensity) 및 수위면(fluid-fluid level)을 보이는 경우가 많고 이는 종양내 괴사, 출혈, 낭성 또는 섬유성분을 반영하는 것으로 이해되고 있다(6-9).

저자들은 활액육종의 자기공명영상의 신호강도와 그 병리학적인 의미를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1990년부터 1995년까지 병리학적으로 확진된 활액육종 13명의 환자, 14예를 대상으로 하였다. 이중 한명은 처음 종양이 생겨 수술후 다른 부위에 발생하여 2예로 포함시켰다. 남자 4명, 여자 9명으로 여자가 많았고 나이는 21세에서 61세로 평균연령은 36세였다.

사용한 자기공명영상 기기는 2.0T(Spectro-2000 ; GoldStar, Seoul, Korea), 1.5T(Magnetom ; Siemens, Erlangen, Germany), 1.0T(Magnetom impact ; Siemens, Erlangen, Germany) 장비로 14예 모두 T1, T2강조영상과 Gd-DTPA 조영증강 T1강조영상을 얻었다. T2강조영상에서 신호강도를 근육과 낮거나 비슷한 경우는 저신호강도, 근육보다 높고 지방조직과 비슷한 신호강도를 보이면 중등도 신호강도, 지방조직보다 높고 액체성분과 비슷한 정도의 신호강도를 보이면 고신호강도로 하여 종양의 신호강도를 분석하였다. T2강조영상에서 종양 내의 괴사, 낭성변화, 출혈 및 섬유성중격에 의해 저신호강도, 중

¹ 서울대학교 의과대학 방사선과학교실
이 논문은 1997년도 서울대학교병원 임상연구비(1-97-42)의 지원에 의해 이루어진 것임.
이 논문은 1997년 7월 14일 접수하여 1997년 11월 3일에 채택되었음.

등도 신호강도, 고신호강도를 모두 포함하는 3색신호강도의 빈도와 그 병리학적인 의미를 수술 또는 절제생검을 시행한 14예의 육안 및 병리소견과 연관시켜 알아보았다. 수위면 및 내부중격의 동반 여부, 종양의 크기, 위치 및 관절활막과의 연관 유무, 변연부의 모양, 조영증강의 양상, 골과 신경혈관속의 침범 유무, 동반된 석회화의 빈도를 분석하였다.

결 과

활액육종은 T1강조영상에서는 대부분 주변 근육과 비슷하거나 약간 높은 신호강도를 보였고 균질적이었으나 피사로 생각되는 부위는 약간 더 낮은 신호강도를 보였다(Fig. 1, 2). 10예에서는 T1강조영상에서 국소적으로 주변의 고형성분 보다 높은 신호강도를 보인 부위를 포함하였고 이 부위는 T2강조영상에서도 대부분 고신호강도를 보였으며 4예에서는 아주 낮은 신호강도를 포함하고 있어 출혈에 의한 소견으로 생각하였다(Fig. 1, 2). 이 10예는 모두에서 병리학적으로 출혈을 확인할 수 있었다. MRI상 11예에서 종양 내의 피사, 낭성변화, 및 출혈을 의심하였고 이중 T2강조영상의 3색신호강도는 10예에서 관찰할 수 있었으며, 병리학적으로 11예 모두에서 피사, 낭성변화, 및 출혈을 확인할 수 있었다. 수위면은 3예, 내부중격은 10

예에서 있었고 T1강조영상보다는 T2강조영상에서 관찰이 용이하였다.

종괴의 크기는 장경 4cm 이하가 3예, 4cm 이상이 10예였고 나머지 1예는 자기공명영상에서 발견되지 않는 병변이었다. 이중 3색신호강도를 보인 10예는 모두 4cm 이상이였다. 병변의 위치는 하지에 9예, 골반과 고관절 주위에 2예, 견갑골과 견관절 주위에 2예, 두피에 1예 있었다. 1예에서 종양이 관절 내에 위치하였고 3예에서 관절과의 연관이 있었으며(Fig. 2) 1예는 종양이 관절 근처에 위치하나 관절과의 연관성을 판단하기 어려웠다. 변연부는 11예에서 비교적 경계가 좋았고 9예에서 분엽성(lobulating)이었고 나머지 3예는 경계가 불분명하고 불규칙하였다. 조영증강은 피사, 낭성변화 및 출혈부위를 제외하면 대부분 전반적, 비균질적이였다. 주변 골 침범은 골의 피질과 골수의 신호강도의 변화로 판단하였으며 2예에서 관찰되었고 병리학적으로 골 침범이 확인되었다. 5예에서는 종양이 골과 접하여 있었으나 피질과 골수의 신호강도에 변화가 없어 골 침범은 없는 것으로 판단하였고 병리학적으로도 골침범은 없었다(Fig. 2). 신경혈관속의 침범은 4예에서 있었다. 석회화의 동반은 4예에서 있었고 단순촬영과 CT로 쉽게 확인할 수 있었으나 3예에서 MRI만으로는 석회화의 동반을 알 수 없었고 1예에서는 점상의 저신호강도를 나타내어 석회화의 동반을 의심할 수

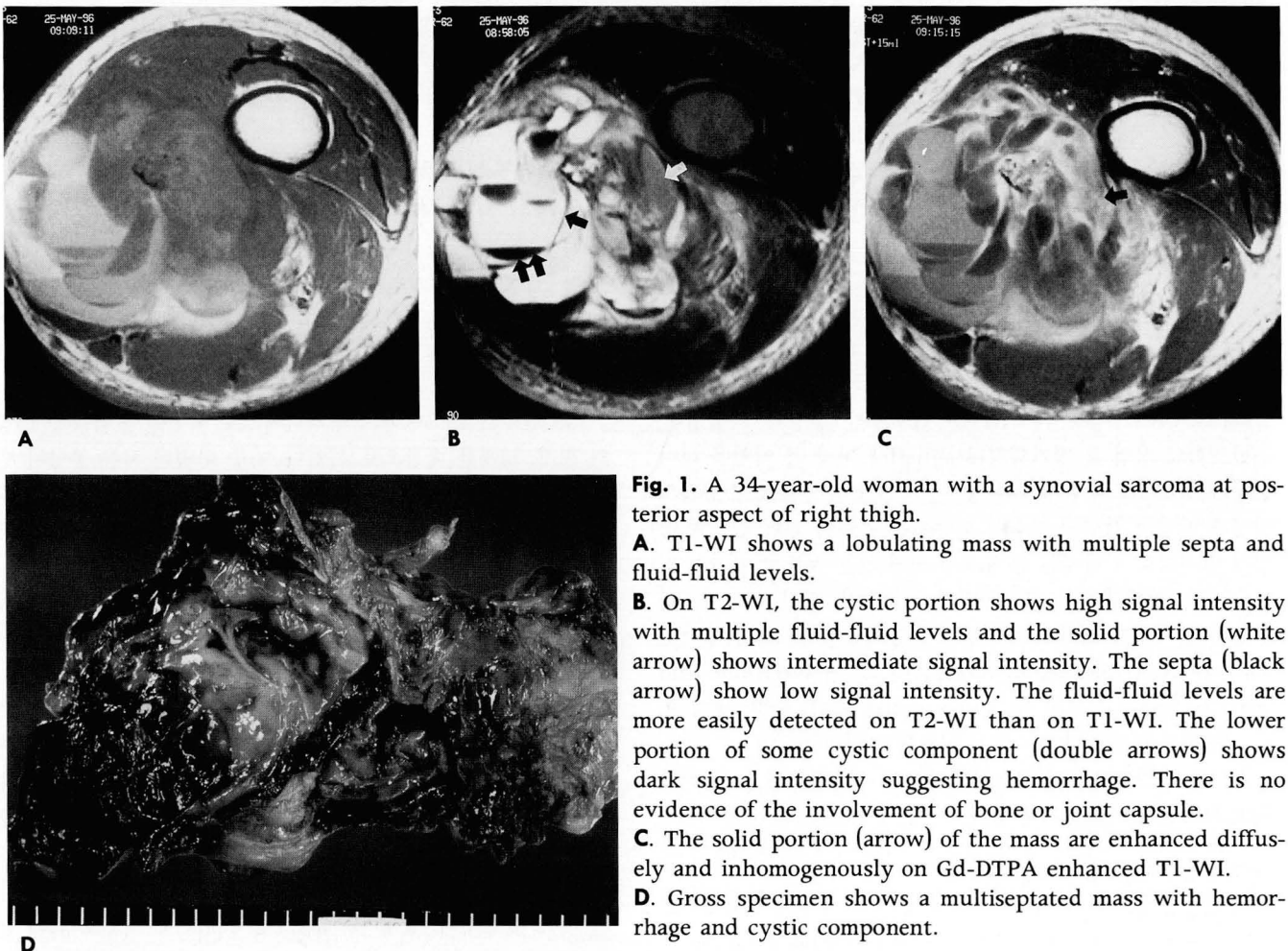


Fig. 1. A 34-year-old woman with a synovial sarcoma at posterior aspect of right thigh.

A. T1-WI shows a lobulating mass with multiple septa and fluid-fluid levels.

B. On T2-WI, the cystic portion shows high signal intensity with multiple fluid-fluid levels and the solid portion (white arrow) shows intermediate signal intensity. The septa (black arrow) show low signal intensity. The fluid-fluid levels are more easily detected on T2-WI than on T1-WI. The lower portion of some cystic component (double arrows) shows dark signal intensity suggesting hemorrhage. There is no evidence of the involvement of bone or joint capsule.

C. The solid portion (arrow) of the mass are enhanced diffusely and inhomogeneously on Gd-DTPA enhanced T1-WI.

D. Gross specimen shows a multiseptated mass with hemorrhage and cystic component.

있었다.

고 찰

활액육종은 간엽조직에서 기원하는 비교적 발생빈도가 낮은 연부조직의 악성종양으로 연부조직 육종의 약 10%를 차지한다. 머리, 목, 후복강, 종격동등 다양한 부위에서 생길 수 있으나 삼분의 이 정도가 하지에서 발생하며 건 또는 건초와 연관되어

발생하기도 하지만 관절강 내의 활막에서 발생하는 예는 드물다. 젊은 성인에서 많으며 5년 생존율은 약 50% 정도로 알려져 있다(1, 8, 9).

종양은 육안적으로 타원형이고 분엽성인 경향이 있으며 팽창성 성장을 하며 경계가 비교적 좋은 고형성이고, 위피막(pseudocapsule)을 형성한다. 근막을 따른 종양의 확장이 흔하며 주변의 근육이나 근막으로의 뚜렷한 침습은 많지 않은 것으로 알려져있다. 종양의 단면은 대체로 매끄러우며 경우에 따라

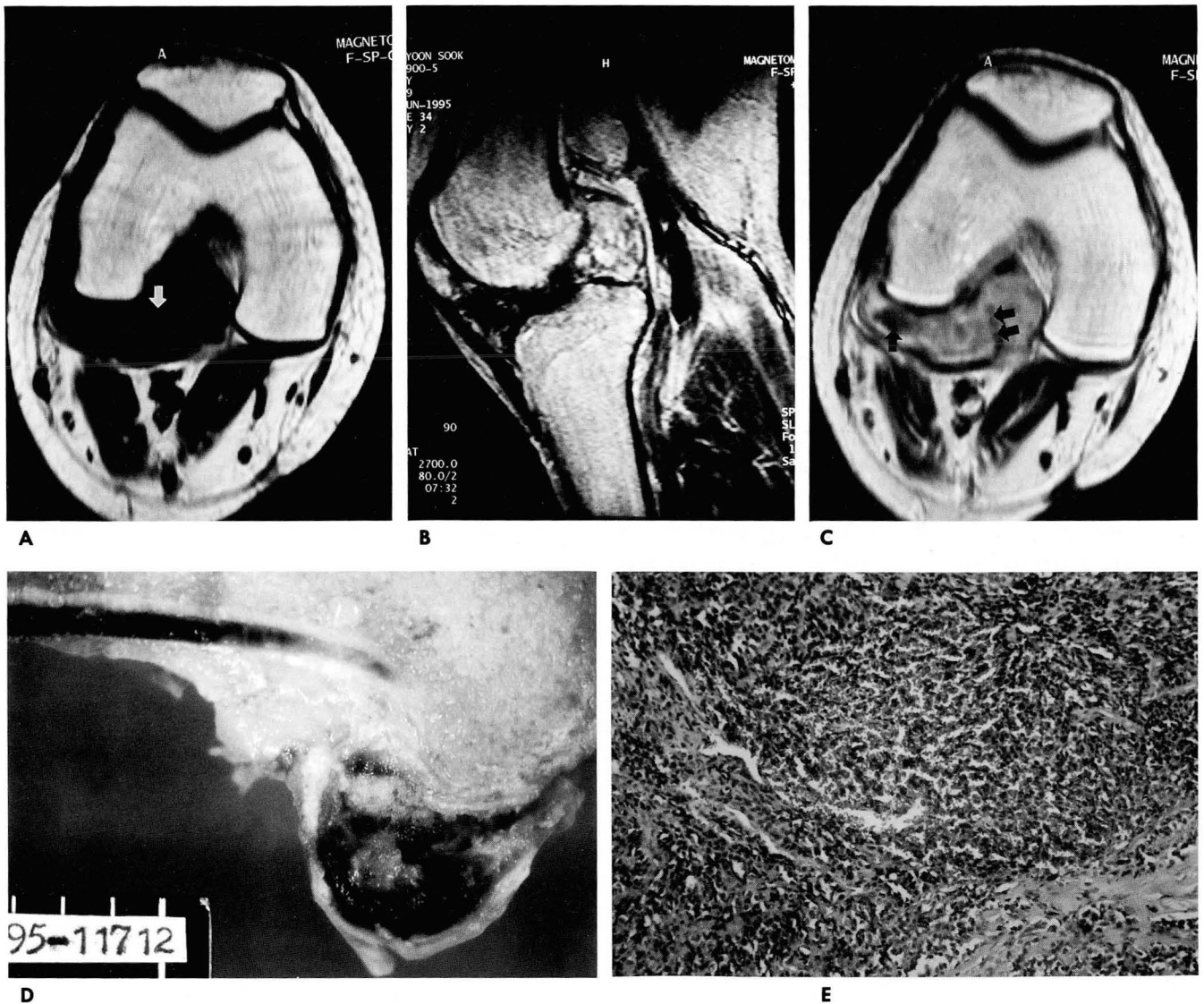


Fig. 2. A 21-year-old woman with a synovial sarcoma at right popliteal fossa.

A. A solid mass attached to joint capsule shows low signal intensity with a spot of intermediate signal intensity (arrow) on T1-WI.

B. On T2-WI, the mass shows intermediate signal intensity with areas of high signal intensity and septum of low signal intensity.

C. The mass is enhanced inhomogeneously on Gd-DTPA enhanced T1-WI. The areas of non-enhancement suggest necrosis (arrow) and fibrous septum(double arrows).

D. Gross specimen shows a well encapsulated mass with hemorrhagic necrosis and fibrous septa, located within and attached to the joint capsule.

E. This histologic section illustrates sheets and fascicles of slightly larger spindle cells with a somewhat epithelial character arranged in dense swirling pattern. Hemorrhage can be seen under the microscopy (H&E, ×100).

림프종과 비슷한 정도로 균질적이고 흔히 섬유성의 소용돌이 형태를 보인다. 종괴 내의 괴사, 출혈등이 드물지 않게 나타나며, 점액을 분비하는 낭포가 형성되는 경우도 있다(1, 9). 조직학적으로 전형적인 이상성(biphasic) 활액육종은 상피성 선형 구조(epithelial glandular structure)와 세포성이 높은 방추형 세포 기질의 두 가지 성분으로 구성되어있으며 상피세포의 선종형(adenomatosis) 또는 위선형(pseudoglandular)부위 주변으로 방추형세포가 격자(slot or sheet)형태를 이루고 있다(1). 일상성은 방추형세포만으로 구성되어 있으며 상피성세포만의 일상성 활액육종은 거의 없는 것으로 알려져있다(1).

활액육종의 자기공명영상 소견은 관절 가까이에서 발생하며 비교적 경계가 좋지만 종양 내의 괴사, 낭성변화 및 출혈에 의해서 T2강조영상에서 비균질적인 신호강도를 나타내며, T1강조영상에서는 출혈에 의한 고신호강도의 부위를 포함하고 수위면을 보이는 경우가 많고 주변 골을 잘 침범하는 것으로 보고된 바 있다(6-8). Brian 등(8)은 활액육종의 T2 강조영상상 35%에서 액체성분과 같은 정도의 고신호강도, 주변 지방조직과 비슷하거나 약간 높은 정도의 중등도 신호강도, 섬유성조직과 비슷한 저신호강도의 3가지 신호강도를 보였다고 보고하였고 이를 3색신호강도(triple signal intensity)라 하였는데, 이는 조직학적으로 활액육종에 잘 동반되는 고형, 낭성, 섬유성 성분과 출혈을 반영한다. 주위 지방조직보다 높은 고신호강도 부위는 괴사나 낭성변화에 의한 것이고 주위 지방조직과 같거나 약간 높은 정도의 중등도 신호강도를 보이는 부위는 세포성이 높은 고형부분이며 낮은 신호강도를 보인 부위는 종양 내의 섬유성 조직인 것으로 이해되고있다. 이 연구에서는 활액육종 14예 중 11예의 자기공명영상에서 종양내의 괴사, 낭성변화 및 출혈이 의심되었고 10예에서 T2강조영상에서 3색신호강도가 관찰되었으며 이는 기존의 보고(35%)보다 월등히 높은 빈도였다. 수술과 병리소견상 11예 모두에서 괴사, 낭성변화 및 출혈의 동반이 확인되었다. 3색신호강도가 관찰된 예는 모두 4cm 이상의 종양에서였고 이는 종양의 크기가 클수록 괴사, 낭성변화 및 출혈이 잘 동반됨을 반영한 것이라 할 수 있다. 종양내의 섬유성 중격도 10예에서 관찰되어 매우 높은 빈도로 보였고 3색신호강도중 저신호강도 부위에 해당하였다. 3색신호강도를 보인 10예 중 4예에서는 섬유성 조직보다 더 낮은 신호강도를 나타낸 부위가 관찰되었으며 2예는 수위면의 아래부위에 2예는 T1강조영상에서 고신호강도를 나타낸 부위의 주변으로 위치하고있어 저신호강도중 일부는 출혈에 의한 혈색소(hemoglobin)의 분해산물 또는 혈철소(hemosiderine) 성분 때문인 것으로 생각된다.

수위면은 동맥류성골낭(aneurysmal bone cyst)에서 흔히 동반되지만 혈관확장성 골육종(telangiectatic osteosarcoma), 연골모세포종(chondroblastoma), 거대세포종양(giant cell tumor) 등의 골종양과 혈관종(hemangioma), 활액육종 등의 연부조직 종양에서 나타날 수 있는 비특이적 소견으로 알려져 있다. 수위면은 낭종 또는 한 분획구조(compartmentalized structure)내에 서로 다른 비중을 갖는 물질이 있는 경우 생길 수 있다(13). 병리학적으로 수위면은 이전의 출혈을 의미하며

(13), 이 연구에서도 수위면을 보인 3예의 육안소견에서 출혈에 의한 소견임을 확인할 수 있었다. 3색신호강도와 수위면은 괴사, 낭성변화, 출혈 및 섬유성중격을 포함하는 연부조직의 악성 종양에서는 모두 나타날 수 있는 소견으로 활액육종의 특이소견은 아니지만 괴사, 낭성변화, 출혈 및 섬유성중격을 비교적 잘 동반하는 활액육종(1, 10-12)의 진단에 도움이 되는 중요한 소견이라 할 수 있다.

석회화의 동반은 활액육종의 중요한 특징 중의 하나로 단순 촬영에서 약 30%까지 관찰되는 것으로 알려져있으며(7, 8), 이 연구에서도 14예중 4예(29%)에서 관찰되었다. 이 중 3예에서는 자기공명영상만으로 석회화 동반을 판단하기 불가능 하였고 1예에서만 T1, T2강조영상에서 점상의 저신호강도를 보여 석회화 동반을 추측할 수 있었다. 석회화 동반 유무를 판단함에 있어 단순촬영 또는 CT의 병행이 필요할 것으로 생각된다.

종양의 경계는 침습적이고 신경혈관속을 대부분 침범하는 것으로 보고된 경우도 있고(7, 9) 경계가 비교적 좋은 것으로 보고 되기도 하여(6, 8) 논란의 여지가 있다. 이 연구에서는 11예에서 경계가 비교적 좋았고 대부분 분엽성이었으며 이는 경계가 비교적 좋으며 위피막을 형성하고 분엽성을 보이는 활액육종의 육안소견과 일치하는 결과로 볼 수 있다.

골 침범, 신경혈관속 침범, 관절과의 연관, 종양의 크기와 위치 등은 활액육종의 감별진단에 도움이 되지 않는 것으로 생각된다. 조영증강은 괴사 및 출혈부위를 제외하면 대부분 전반적, 비균질적이었고 활액육종에 특이한 소견은 발견할 수 없었다.

결론적으로 활액육종은 T2 강조영상에서 3색신호강도와 수위면을 동반하는 내부중격을 흔히 보이며 이는 종양내의 괴사에 의한 낭성변화 및 출혈에 의한 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Cadman NL, Soule EH, Kelly PJ. Synovial sarcoma: an analysis of 134 tumors. *Cancer* 1965; 18:613-627
2. Kransdorf MJ, Jelineck JS, Moser RP, Utz JA, Brower AC, Hudson TM, et al. Soft-tissue masses: diagnosis using MR imaging. *AJR* 1989; 153: 541-547
3. Crim JR, Seeger LL, Yao L, Chandnani V, Eckardt JJ. Diagnosis of soft-tissue masses with MR imaging: can benign masses be differentiated from malignant ones? *Radiology* 1992; 185: 581-586
4. Berquist TH, Ehman RL, King BF, Hodgman CG, Ilstrup DM. Value of MR imaging in differentiating benign from malignant soft-tissue masses: study of 95 lesions. *AJR* 1990; 155: 1251-1255
5. Sundaram M, Mcleod RA. MR imaging of tumor and tumorlike lesions of bone and soft tissue. *AJR* 1990; 155: 817-824
6. Mahajan H, Lorigan JG, Shirkhoda A. Synovial sarcoma: MR imaging. *Magn Reson Imaging* 1989; 7: 211-216
7. Morton MJ, Berquist TH, Mcleod RA, Unni KK, Sim FH. MR imaging of synovial sarcoma. *AJR* 1991; 156: 337-340
8. Jones BC, Sundaram M, Kransdorf MJ. Synovial sarcoma: MR imaging findings in 34 patients. *AJR* 1993; 161: 827-830
9. 이진주, 변홍식, 김기환, 윤일주, 진수일. 활액 육종의 자기공명 영상 소견. *대한방사선의학회지* 1993; 29(5): 1057-1061
10. Pack GT, Ariel IM. Synovial sarcoma (malignant synovioma): A

report of 60 cases. *Surgery* 1950; 28:1047-1084

11. MacKenzie DH. Synovial sarcoma: A review of 58 cases. *Cancer* 1966; 19: 169-180

12. Duran JV, Enzinger FM. Calcifying synovial sarcoma. *Cancer*

1982; 50: 345-352

13. Tsai JC, Dalinka MK, Fallon MD, Zlatkin MB, Kressel HY. Fluid-fluid level: a nonspecific finding in tumors of bone and soft tissue. *Radiology* 1990; 175: 779-782

J Korean Radiol Soc 1998;38:169-173

MR Imaging Findings of Synovial Sarcoma: Emphasis on Signal Characteristics on T2-weighted Images¹

Kyoung Won Lee, M.D., Hye Weon Jung, M.D., So Yeon Cho, M.D.
Moon Hee Han, M.D., Jung Gi Im, M.D., Kee Hyun Chang, M.D., Heung Sik Kang, M.D.

¹Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine

Purpose: To determine the MR imaging findings of synovial sarcoma, with emphasis on the signal characteristics of pathologically correlated T2-weighted images.

Materials and Methods: MR images of 14 cases of pathologically-proven synovial sarcomas were retrospectively reviewed and correlated with the histopathologic findings. We analyzed the signal intensity of T1- and T2-weighted images and the incidence of triple signal intensity, and evaluated the frequency of fluid-fluid levels, internal fibrous septa, calcification, the invasion of bone or neurovascular bundles and the involvement of joint capsules, as well as the size, location and margin of the tumors and pattern of contrast enhancement.

Results: Necrosis, cystic change or hemorrhage was suggested in 11 cases, ten of which showed triple signal intensity, and in all cases, was pathologically confirmed. Fluid-fluid levels were found in three cases and internal septa in ten. In four cases, maximum diameter was less than 5cm, and in nine, was greater than this. No mass was detected in one case. The tumor was located in the low extremity(n=9), pelvic girdle and hip joint area(n=2), scapular(n=1), shoulder joint area(n=1), and scalp(n=1). Eleven cases showed a relatively well-defined margin and nine showed lobulation. Except in the area of necrosis and cystic change, the pattern of contrast enhancement was diffuse and inhomogenous. Bony invasion was detected in two cases, neurovascular encasement in four, calcification in four, and joint capsule invasion in four.

Conclusion: On T2-weighted images, synovial sarcoma frequently showed triple signal intensity and internal septa with fluid-fluid levels; this was induced by cystic changes due to necrosis and hemorrhage.

Index words: Synovial sarcoma

Neoplasms, MR

Magnetic resonance(MR), tissue characterization

Address reprint requests to: Heung Sik Kang, M.D., Department of Radiology, Seoul National University Hospital,

28 Yeongon-Dong, Chongno-Gu, Seoul 110-744, Korea.

Tel. 82-2-744-4581, 760-4581 Fax. 82-2-743-6385

98'년도 성균관의대 삼성서울병원 연수강좌 안내

성균관의대 삼성서울병원에서 1998년도에 두 차례의 연수교육을 실시하고자 합니다. 3월 8일에 '방사선 단순촬영의 해석'에 대하여 전공의와 전문의를 대상으로 방사선학의 기초를 다루는 강좌가 있을 예정이며, 9월 20일에는 '흉부 질환의 영상진단'에 대한 최신 지견을 나누고자 합니다.

방사선 단순촬영의 해석

	1998. 3. 8(일)
두경부 단순촬영	나 동 규
흉부 측면 단순촬영의 해석	이 경 수
대엽성 무기폐의 단순촬영 소견	김 태 성
심질환에서의 단순촬영	최 연 현
유방 촬영술	한 부 경
중재적 방사선 도구들: 단순촬영에서의 양상	주 인 욱
복부 단순촬영	임 재 훈
소아 복부 단순촬영	윤 혜 경
비뇨생식기계의 단순촬영	김 보 현
소아 골절의 단순촬영	김 보 경
근골격계 단순촬영:Part I	김 성 문*
근골격계 단순촬영:Part II	안 중 모

*울산의대