대한방사선의학회지 2002;46:251 - 255

골원성섬유종의 자기공명영상 소견과 병리학적 소견과의 비교[1]

이 원 균 · 이 정 훈 · 김 기 환

목적: 골원성섬유종의 자기공명영상 소견을 알아보고, 병리조직학적 소견과의 연관을 찾고자 하였다.

대상과 방법: 병리조직학적으로 확진된 8명의 환자 (남자 1, 여자 7, 나이 1 - 25세)를 후향적으로 단순촬영과 자기공명영상에서의 병변의 신호강도와 균질성, 조영증강양상을 분석하였고, 병리조직소견과의 연관성을 비교 분석하였다. 자기공명영상은 1.0 T와 1.5 T기기를 이용하여 횡단면 T1, T2 강조영상을 얻었고, 조영증강후 횡단면과 종단면 T1강조 영상을 얻었다.

결과: 모든 증례에서 T1 강조영상에서 근육과 비슷한 등신호강도, T2 강조영상에서는 근육보다 높고, 지방보다는 낮은 고신호강도를 보였다. 조영증강을 실시한 7예에서 모두 강한 조영증강을 보였으며, T1, T2 강조영상 그리고 조영증강후 영상 모두에서 균질한 신호강도를 보였다. 병리조직학적으로는 중등도 세포충실성(moderate cellularity)을 보이는 섬유성 조직안에 균질하게 골소주가 분포되어 있었고, 출혈이나 낭성변화같은 2차성 변화는 동반하지 않았다.

결론: 골원성섬유종은 자기공명영상에서 강한 조영증강과 균질한 신호강도를 보였으며, 자기공명영상 신호강도의 균질함은 병리조직학적으로 골소주의 균등한 분포와 이차성 변화를 동반하지 않는 점에 기인하는 것으로 생각한다.

골원성섬유종은 골섬유성이형성(osteofibrous dysplasia)으로도 불리는 드문 양성 골종양으로서 10대에서 호발한다. 경골의 근위 1/3부위의 골간에서 주로 앞쪽의 골피질에서 발생하여 골간단까지 침범할 수 있으며, 침범부위의 팽창이나 병적골절을 보일 수 있다 (1 - 3). 단순촬영상 경화성 병변에 둘러싸인 팽창성, 골용해성 병변이며, 편심성으로 골피질을 침범한다 (2). 병리조직학적으로 미성숙 골소주를 포함하는 다양한 정도의 섬유아세포 증식을 보이며, 각 골소주는 활동성 골아세포로 둘러싸여 있고, 다핵성 거대세포 또한 보일 수 있다 (4). 골원성섬유종의 자기공명영상 소견은 Dominguez 등이 1989년 증례보고를 한 적은 있으나 아직 자기공명영상 소견이 정립되어 있지 않다 (2). 이에 저자들은 골원성섬유종의 자기공명영상 소견을 밝히고, 병리학적 소견과의 연관성을 알아보았다.

대상과 방법

1995년 9월부터 2000년 4월까지 병리조직학적으로 골원성섬유종으로 확진된 8명의 환자들을 대상으로 하였고, 이들 모두에서 단순촬영과 자기공명영상을 시행하였다. 남자가 1명, 여자가 7명이었으며, 연령 분포는 1 - 25세(평균 13.1세)이었다. 내원당시의 증상은 이환부위의 동통 6명, 부종이 2명이었다.

자기공명영상은 1.0T unit (SMT - 100X, Shimadzu, Kyoto, Japan) 또는 1.5T unit (Signa Horizon, GE Medical system, Milwaukee, WI, U.S.A.)를 사용하였고, 스핀에코 기법으로 횡단면 T1 강조영상(450 - 650 msec/9 - 20 msec/2 - 4, repetition time/echo time/excitation)과 T2강조영상(1500 - 3000/60 - 80/2 - 4)을 얻었다. 7명에서는 gadolinium - DTPA(Magnevist, Schering, Berlin, Germany) 0.1 mmol/Kg을 이용하여 조영증강후 횡단면 및 종단면 T1 강조영상을 얻었다. 절편두께는 5 - 10 mm였고 간격은 2 - 5 mm였으며, 기질크기(matrix)는 256×256, FOV는 15 - 20 cm로 하였다. 6명에서는 소파절제술로, 2명에서는 골생검으로 병리조직학적 진단을 얻었고, 소파절제술이 시행된 6명에서 평균 17개월의 추적기간중 단순촬영상 재발은 없었다.

두 명의 방사선과의사가 상호협의하에 영상을 분석하였다. 단순촬영에서 병변의 위치, 크기(장축), 병변 주위의 경화성 변화를 분석하였고, 자기공명영상에서는 근육과 비교한 신호강도와 신호강도의 균질도, 종양의 조영증강 정도와 격벽을 제외한

[1]원자력병원 진단방사선과
이 논문은 2001년 7월 12일 접수하여 2001년 11월 6일에 채택되었음.

부분에서 조영증강의 균질도, 피질골 내측으로의 팽대(endosteal expansion) 유무, 종양내 격벽의 유무, 주위 연부조직의 변화를 분석하였다. 조영증강 정도는 피하지방과 같거나 그와 유사한정도의 신호강도를 보일 경우 강한 조영 증강이 있는것으로 하였다. 병리조직학적 소견과의 비교는 방사선과의사와 해부병리과의사의 공동 참가하에 이루어졌다.

결 과

단순촬영상 모든 병변은 경골의 근위 골간에 있었고, 병변의 크기는 1.5 - 7.0 cm(평균 4.6 cm) 이었다. (Fig. 1). 병변주위를 따라 경화성 반응이 모든 예에서 있었다. 골원성섬유종 8예의 자기공명영상 소견을 Table 1에 요약하였다. 모든 예에서 T1 강조영상에서 근육과 비슷한 등신호강도를, T2 강조영상에서는 근육보다 높고 지방보다는 낮은 고신호강도를 보였다. 조영증강을 실시한 7예 모두에서 강한 조영증강을 보였으며, 신호강도의 균질도는 T1, T2 강조영상과 조영증강을 실시한 7예의 조영증강후 T1 강조영상 모두에서 균질하였다. 피질골 내측으로의 팽대는 3예에서 동반되었고, 격벽은 3예에서 보였다 (Fig. 2). 주위 연부조직의 변화는 3예에서 보였는데 T2 강조영상에서 병변주위를 따라 띠모양의 고신호강도로 나타나고, 조영증강후 T1 강조영상에서도 띠모양으로 조영증강되었다. (Fig. 1, 2).

병리조직학적 소견은 중등도 세포충실성(moderate cellularity)을 보이는 섬유성조직안에 골소주가 균질하게 분포되어 있었고, 각각의 골소주는 골아세포에 둘러싸여 있는 형태를 보였다. 출혈이나 낭성변화 같은 2차성 변화는 동반하지 않았다 (Fig. 2C).

고 찰

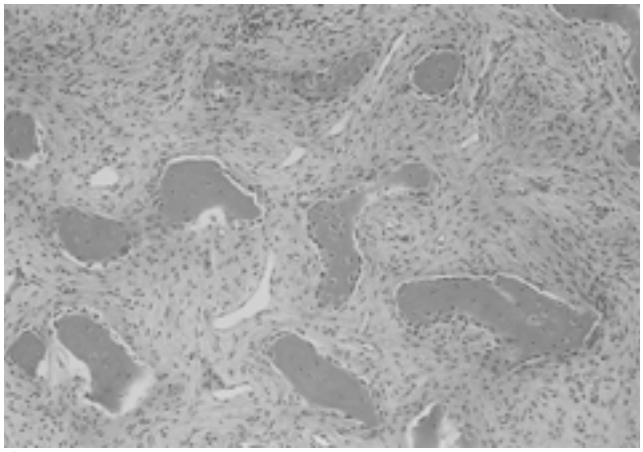
골원성섬유종의 단순촬영소견은 잘 알려져 있지만, 자기공명영상소견에 대해서는 알려진 것이 거의 없다. 1989년에 Dominguez 등 (2)의 증례보고에 따르면 병변의 위치는 경골

Fig. 1. A 10-year-old girl with ossifying fibroma in the proximal tibia.
A. Plain radiograph shows well-defined osteolytic lesion with a marginal sclerosis in the tibial shaft.
B. T1-weighted axial image shows homogenous iso-signal intensity to the skeletal muscle.
C. T2-weighted axial image shows homogenous high signal intensity. Soft tissue change is seen as thin linear increased signal along the outer margin of the cortex (arrow).
D. Enhanced axial image shows homogenous enhancement of the bony lesion and surrounding soft tissue.

A

B

Fig. 2. A 25-year-old woman with ossifying fibroma in the proximal tibia.
A. Plain radiograph shows expansile, osteolytic intracortical lesion in proximal tibia with marginal sclerosis and septation.
B. Enhanced axial image shows homogenous intense enhancement. Internal septation is seen as linear low signal intensity (arrowheads). Enhanced soft tissue change is seen as linear high signal intensity along the cortex (arrow).
C. Microphotograph reveals even distribution of osseous trabeculae within a loose fibrous stroma rimmed by osteoblasts (H & E, × 200).



C

Table 1. MR Findings of Ossifying Fibroma

No	Age(y)/ Sex	Size (cm)	Endosteal expansion	Septation	Soft tissue change
1	10/F	7.0	+	-	+
2	14/F	1.5	-	-	-
3	12/F	6.0	+	+	-
4*	01/F	5.0	+	+	-
5	25/F	5.0	-	+	+
6	20/F	5.0	-	-	-
7	18/M	4.0	-	-	+
8	05/F	3.5	-	-	-

*Contrast enhanced study was not done.

근위부 골간단에 편심성으로 위치한 팽창성, 골용해성병변으로 T1 강조영상에서 근육보다 높고 지방보다는 낮은 신호강도를, T2 강조영상에서는 지방보다 높은 신호강도를 보였으며, 출혈에 특징적인 신호강도는 보이지 않았다고 보고했다. 이는 본 논문의 결과와 비슷하였다.

단순촬영상 모든 증례에서 보이는 병변주위의 경화성 반응과 자기공명영상 소견상 3예에서 보이는 격벽은 T1, T2 강조영상에서 병변주위와 내부에서 띠모양의 저신호강도로 나타났고, 조영증강되지 않았다. 그러나 이러한 소견들은 다른 골종양에서도 나타날 수 있는 비특이적 소견이다. 3예에서 병변의 골피질 외연을 따라 T1 강조영상에서 저신호강도, T2 강조영상에서 띠모양의 고신호강도, 그리고 띠모양으로 조영증강되는 주위 연부조직의 변화는 병변과의 사이에 골피질이 비교적 많이 남아있고, T1강조영상에서 병변과 달리 저신호강도를 보인다는 점에서 병변의 직접적인 침습에 의한 것보다는 종양주위의 부종이나 염증성 변화같은 비특이적 소견으로 생각한다. 이 또한 다른 골종양에서도 종종 보이는 소견으로 골원성섬유종에 특징적인 소견이라 하기 어렵다.

골원성섬유종은 방사선학적으로 단골성섬유성이형성증(monostotic fibrous dysplasia)와 유사하다 (3). 섬유성이형성증은 골수강내 병변이며, 대퇴골과 늑골을 잘 침범하는데 비해 골원성섬유종은 편심성 또는 골피질내 병변이며, Wang 등 (3)의 보고와 같이 주로 경골과 비골을 침범한다 (5). Jee 등 (6)에 의하면 13예의 섬유성이형성증중 T2강조영상에서 8예(62%)에서 균질한 고신호강도를, 5예(38%)에서는 비교적 균질한 저신호강도를 보였는데, 고신호강도를 보인 경우 저신호강도를 보인 예에 비해 조직학적으로 희박한 골소주, 낮은 세포충실성과 교원질의 분포를 보였고, 일부에서 낭성변화와 출혈을 동반하였다. 반면 저신호강도를 보인 경우 조밀하게 분포된 골소주와 높은 세포충실성과 교원질의 분포를 보였다고 하고, 이러한 조직학적 소견이 자기공명영상에서의 신호강도와 연관된 것으로 추정하였다. 본 논문의 증례에서 골원성섬유종은 미성숙 골소주의 균질한 분포와 중등도의 골소주및 세포충실성을 보이는데, 골원성섬유종에서 나타나는 비교적 일정한

유형의 자기공명영상 신호강도 또한 이러한 조직학적 소견과 연관된 것으로 추정되며, 낭성변화와 출혈을 동반하지 않는 조직학적 소견은 자기공명영상 신호강도가 균질성를 보이는 한 원인으로 생각한다. 병리조직학적으로 섬유성이형성증이 골원성섬유종과 다른 가장 큰 특징은 각각의 골소주를 둘러싸고 있는 골아세포가 없다는 점이다 (3).

비골원성섬유종은 소아기나 청년에 호발하고, 장골의 골간단에서 편측성의 경계가 분명한 골용해성 병변으로 경화성 테두리를 동반한다 (1, 7). Jee 등 (7)에 의하면 19예의 비골원성섬유종 중 T1강조영상에서는 전 예에서 저신호강도를, T2강조영상에서는 15예에서 저신호강도를 보였으며, 고신호강도를 보인 4예는 세포충실도가 높은 섬유조직은 적고, 포말성 조직구의 심한 밀집을 보이기 때문인 것으로 추정하였다. 15예의 조영증강후 영상에서는 12예에서 비균질한 조영증강을, 3예에서 균질한 조영증강을 보였다. 18예에서 종양내 격막이 있었으며, 골수침범은 6예에서 그리고 주위 연부조직의 변화는 4예에서 보여서, 본 연구에서 보여진 골원성섬유종의 자기공명영상 소견과는 전반적으로 다른 양상을 보였다. 병리조직학적으로 골원성섬유종과의 차이점은 골소주가 없거나 희박하게 분포한다는 것이다.

골원성섬유종과 연관이 있을것으로 생각되는 질환으로는 악성 골종양인 법랑종(adamantinoma)이 있다. 그 근거는 병변이 경골의 피질내에 호발한다는 것과 골원성섬유종에서 보이는 것과 구별하기 힘든 섬유성 조직안에 골아세포로 둘러쌓인 골소주가 분포된 병리조직학적 소견이 병변에 인접해 있거나 병변과 혼합되어 있기 때문이다 (4).

본 연구의 문제점으로 증례 수의 부족을 들 수 있으나 이는 질환의 빈도가 매우 낮기 때문에 생기는 제한점이다.

결론적으로 본 연구를 통해서 신호강도의 균질함과 강한 조영증강을 특징으로 하는 골원성 섬유종의 자기공명영상 소견을 알수 있었고, 이는 중등도의 세포충실성과 균질한 골소주의 분포, 그리고 낭성변화와 출혈이 없는 병리소견에 의한 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Resnick D. *Tumors and tumor like lesions of bone: radiographic principles.* In Resnick D. *Diagnosis of bone and joint disorders.* 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 1995:3657-3662
2. Dominguez R, Saucedo J, Fenstermacher M. MRI findings in osteofibrous dysplasia. *Magn Reson Imaging* 1989;7:567-570
3. Wang JW, Shin CH, Chen WJ. Osteofibrous dysplasia (ossifying fibroma of long bones): a report of four cases and review of literature. *Clin Orthop* 1992;278:235-243
4. Markel SF. Ossifying fibroma of long bone: Its distinction from fibrous dysplasia and its association with adamantinoma of long bone. *Am J Clin Pathol* 1978;69:91-97
5. Zeanah WR, Hudson TM, Springfield DS. Computed tomography of ossifying fibroma of the tibia. *J Comput Assist Tomogr* 1983;7:688-691
6. Jee WH, Choi KH, Choe BY, Park JM, Shinn KS. Fibrous dysplasia: MR imaging characteristics with radiopathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1523-1527
7. Jee WH, Choe BY, Kang HS, et al. Nonossifying Fibroma:charcteristics at MR imaging with pathologic correlation. *Radiology* 1998; 209:197-202

대한방사선의학회지 2002;46:251 - 255

J Korean Radiol Soc 2002;46:251 - 255

MR Findings of Ossifying Fibroma with Pathologic Correlation[1]

Won Kyun Lee, M.D., Jeong Hoon Lee, M.D., Kie Hwan Kim, M.D.

[1]*Department of Diagnostic Radiology, Korea Cancer Center Hospital*

Purpose: To compare the MR imaging findings of ossifying fibroma with the histopathologic findings.

Materials and Methods: In eight patients (M:F = 1:7; age range, 1 - 25 years) with pathologically proven ossifying fibroma, plain film and MR images were retrospectively analyzed in terms of signal intensity, homogeneity and patterns of contrast enhancement. The MR imaging findings and histopathology were correlated.

Using 1.0-T and 1.5-T MR machines, axial T1 and T2 images and gadolinium-enhanced axial and sagittal T1 images were obtained.

Results: In all cases, iso-signal intensity to muscle was observed on T1-weighted images, and high signal intensity on T2-weighted images. After intravenous injection of gadolinium-DTPA in seven cases, intense contrast enhancement was seen in all lesions, which were homogenous on T1, T2, and enhanced MR images. Moderate cellularity of fibrous tissue, with even distribution of osteoid and an absence of secondary changes such as hemorrhage or cystic change were revealed by pathologic examination.

Conclusion: Ossifying fibroma shows strong enhancement and homogenous signal intensity on MR images.The homogeneity of the MR signal depends on the even distribution of osteoid and an absence of secondary changes such as hemorrhage or cystic change.

Index words : Bone neoplasms
Bone neoplasms, MR

Address reprint requests to : Jeong Hoon Lee, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Korea Cancer Center Hospital, 215-4, Gongneung-dong, Nowon-gu 139-706, Seoul Korea.
Tel. 82-2-970-1254 Fax. 82-2-972-3093 E-mail: hoon@kcch.re.kr