

## 자기공명영상을 이용한 척추체 병변의 양성과 악성의 감별

계명대학교 의과대학 전단방사선과학교실 및 의과학연구소

이성문 · 손철호 · 김정식 · 김홍 · 이희정

### Usefulness of the MR Imaging in Differentiation between Malignant and Benign Vertebral Fractures: Analysis of MR Imaging

Sung Moon Lee, M.D., Cheol Ho Sohn, M.D., Jung Sik Kim, M.D.,  
Hong Kim, M.D. and Hee Jung Lee, M.D.

*Department of Diagnostic Radiology,  
Keimyung University School of Medicine and Institute for Medical Science,  
Taegu, Korea*

#### = Abstract =

**Purpose :** To evaluate the role of the MR imaging in differentiation of the malignant from benign vertebral fractures.

**Materials and Methods :** From Feb. 1996 to July 1997, 39 patients with pathologically and clinically proven vertebral fractures were included in this study. Benign vertebral lesions were 19 cases, including 13 cases of osteoporotic fracture, 3 cases of acute traumatic fracture and 3 cases of inflammation. Malignant vertebral lesions were 20 cases, including 17 cases of metastatic lesion, 2 cases of plasma cell myeloma and 1 case of acute lymphocytic leukemia (ALL). MR imaging was performed using 1.5T (Magnetom Vision, Siemens, Germany) and 2.0T (Spectro 200000, LG, Korea), and T1-weighted, and Gd-enhanced T1-weighted fast spin echo images were obtained.

Presence or absence of paraspinal lesion, posterior arch involvement, normal bone marrow, and morphology of vertebral fracture were analysis as MR findings.

**Results :** Wedge-shaped deformity (68% of benign, 0% of malignant) and posterior arch involvement (11% of benign, 80% of malignant) were useful findings in differentiation ( $p < 0.005$ ). Although preserved normal marrow signal was more frequently seen in benign (84%) and paraspinal lesions was more frequently seen in malignant lesions (75%), there was no statistical significance.

**Conclusion :** MR imaging seems to be a useful method of differentiation between malignant and benign lesions.

Key Words: Spine, MR

Magnetic resonance, contrast enhancement

Spine, fractures

Spine, neoplasms

## 서 론

척추체의 압박골절 원인은 외상이나 골다공증, 염증성 질환 등에 의한 양성 질환과 전이성 혹은 골수암 등의 악성 질환으로 구분된다. 특히 골다공증에 의한 양성 압박골절과 전이성 압박골절의 감별은 임상적으로 신경학적 이상 증세의 특이성이 없고 연령분포가 비슷하여 감별이 어려움에도 불구하고 임상적으로는 치료방침의 결정과 병기의 결정 등의 중요성을 가진다 (Baker *et al*, 1990). 자기공명영상은 골수의 변화에 민감하여, 척추체 병변을 찾아내는데 유용하여, 양성과 악성의 감별에 대한 연구가 많이 보고되었으나 (Dooms *et al*, 1985; Vogler & Murphy, 1988; Ricci *et al*, 1990), 아직은 고식적 자기공명영상소견만으로 양성과 악성을 감별하는데는 어려움이 많았다 (안중모 외, 1993; 우정주 외, 1995). 이 연구에서는 지금까지 알려진 고식적 자기공명영상소견들을 분석하여 감별이 가능한가를 알아보고, 통계학적으로 유의한 소견을 알아 보고자 하였다.

## 연구 대상 및 방법

1996년 2월에서 1997년 7월사이 임상적으로 척추체 질환을 의심하여 자기공명영상을 시행하였던 환자들 중 척추체 병변을 가지는 39명의 환자로, 환자의 연령은 23~82세 (평균 57.1세)이었고, 남자가 20명, 여자가 19명이었다. 조직생검이나 수술을 통한 병리학적 진단이 19례 (양성 질환 6례, 악성 질환 13례), 약물치료, 방사선치료, 항암요법들로 치료를 하면서 3개월 이상 추적검사로 진단되

었던 예가 20례이었다. 대부분의 골다공성 압박골절은 내과적 치료를 하였으며, 3개월 이상의 치료후 증상의 호전이 보이면 골다공증에 의한 압박골절로 진단하였다.

양성질환이 모두 19례로 골다공증에 의한 압박골절이 13례, 병력상 증상 발현후 2개월 이내 자기공명영상촬영을 시행한 급성 압박골절이 3례, 염증성 질환이 3례로 고식적 자기공명영상의 소견으로 구분이 가능하였던 골결핵을 제외하였다. 악성질환은 모두 20례로 전이성암이 17례, 형질세포 골수종이 2례, 급성 림프구성 백혈병이 1례이었다. 전이성암은 폐암과 유방암이 각 4례, 직장암이 2례, 간암과 유임육종이 각 1례, 원발병소를 모르는 전이암이 5례이었다.

자기공명영상은 superconductive MR unit (Siemens, magnetom vision 1.5T, germany 와 Goldstar, 2.0T Korea)를 이용하였으며 환자는 양와위의 자세에 척추 surface coil을 이용하여 촬영하였다. T1 강조 (spinecho TR / TE:600-800 / 12)와 T2 강조 (turbospincho TR / TE:4000 / 99-112)의 시상영상과 축상영상을 얻고, Gd-DTPA (Magnevist, Schering, Germany)를 정맥 주사한 후 T1강조 시상영상을 추가하였다. 절편의 두께는 4 mm로, 절편간격은 0.8 mm로, matrix 크기는 210 × 512, FOV는 290 / 240으로 하였다.

고식적 자기공명영상은 주로 형태적인 분류로 척추체 후방부위의 이환 유무, 정상 골수 신호강도 유무, 척추 주변 연부조직 이환, 골절의 모양을 분석하였다.

## 결 과

고식적 자기공명영상의 소견의 분석은 다

음과 같다 (Table 1).

Table 1. Analysis of the MRI Findings.

	paraspinal lesions	normal bone marrow	post. arc involvement	wedge deformity
<b>Benign (19)</b>				
present	7 (73%)	16 (84%)	2 (11%)	13 (68%)
absent	12 (63%)	3 (16%)	17 (89%)	6 (32%)
<b>Malignant (20)</b>				
present	15 (75%)	5 (15%)	16 (80%)	0 (0%)
absent	5 (15%)	15 (75%)	4 (20%)	20 (100%)
<b>Discriminant analysis</b>				
	NS	NS	S	S

NS : non-significant.

S : significant.

척추체 후방부위 이환은 악성 질환에서 20례중 16례 (80%)로, 쇄기형 골절에 의한 변형은 양성 질환에서 19례중 13례 (68%)로 많이 관찰되었으며, 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 (Discriminant analysis). 척추 주변 연부조직 이환은 악성 질환에서 20례중 15례 (75%)로, 정상 끌수 신호강도는 양성 질환에서 19례중 16례 (84%)로 많이 관찰되었으나 통계학적 유의성은 없었다.

(Figure 1), (Figure 2), (Figure 3)

## 고 찰

끌수의 병변을 관찰하는 방법에는 여러 가지가 있으나 자기공명영상이 척추의 끌수 이상 유무에 비침습적이며 적합한 검사로 알려져 있다 (Dooms *et al*, 1985; Daffner *et al*, 1986; Ricci *et al*, 1990; 류경남 외, 1992). 성인에서의 정상척추는 25~50%의 지방을 포함하는 조혈성 끌수로 되어 있으며, 나이가 들어감에 따라 지방성분이 증가하여, 끌수는 T1 강조영상에서 고신호강도를, T2 강조영상에서는 중간정도의 신호강도를 보인다 (류경

남 외, 1992). 이런 정상적인 끌수의 신호강도의 변화를 보이면, 척추체의 병변을 찾을 수는 있으나, 신호강도만으로 양성과 악성 질환의 감별은 힘든 경우가 대부분이었다 (안중모 외, 1993).

많은 수의 척추입박골절은 고 연령층에서 풀다공증에 의해 관찰되는데 이는 주로 흉요추 이행부위 (thoraco-lumbar junction)와 중앙흉추 (mid-thoracic spine)의 쇄기형 골절로, 제1요추부터 제4요추에서는 중앙합물형 골절의 소견으로 나타난다 (De Smet *et al*, 1988). 전이성 암박골절에서는 골절 척추체의 전후방이 오목하게 보이는 예가 많다 (Baker *et al*, 1990). 고령의 환자의 경우 원발종양의 존재 가능성을 완전히 배제할 수 없고, 원발성 종양이 있는 환자에서의 척추병변은 80%가 전이성 병변이므로 (McNeil, 1984), 치료계획을 세우거나 병기를 결정하는데 어려운 경우가 많았다.

자기공명영상의 소견을 분석하여 양성과 악성 질환을 분석한 연구에 의하면, 급성 외상과 전이성 병변에 의한 암박골절은 T1 강조영상에서 저신호강도를, T2 강조영상에서

5:15

3-DEC-1996

MAGE 8

STUDY 2



Figure 1 - a)



Figure 1 - b)

DEC-1996

GE 60

DY 14



Figure 1. Osteoporotic compression fracture of vertebral body.

- a) Sagittal T2-weighted image shows anterior wedge deformity of the vertebral body, with preservation of disc and disc space, and decreased bone marrow signal intensity with some preservation of bone marrow signal intensity at posterior portion of the lesions. b, c) Sagittal T1-weighted image shows low signal intensity of the bone marrows with subtle enhancement at posterior portion of the lesions.



Figure 2 - a)



Figure 2 - b)



Figure 2 - c)



Figure 2. Malignant metastasis of the vertebral body.

a) Sagittal T2-weighted image shows flattening of the body and compression with stenosis of the spinal canals. The bone marrow had mixed abnormal signal intensity, but the disc and disc space appear unremarkable. b, c) Sagittal T1-weighted image and enhancement shows diffuse low signal intensity in bone marrow and relatively well enhancement. d) Axial enhanced T1-weighted image shows extension of abnormal enhanced lesion to pedicle and posterior arc.



Figure 3 - a)



Figure 3 - b)



Figure 3. Acute traumatic compression fracture with breast cancer.

a) Sagittal T2-weighted image shows mild anterior wedge deformity and ill defined abnormal high signal intensity in bone marrows. b, c) Sagittal T1-weighted image and enhancement shows ill defined low signal intensity in bone marrow with enhancement.

는 고신호강도를 보이며 만성 외상일 경우만이 정상 척추체와 유사한 신호강도를 보여 만성일 경우만 구분이 가능하다는 보고가 있으며 (안중모 외, 1993), 전이성 압박골절인 경우 척추 전체 풀수가 이환되거나 부분적으로 이환된 경우 경계가 명확하게 판찰되고 척추주위 종괴형성 (52%)과 척추 후방부위 이환 (71%)을 많이 보인다는 보고도 있다 (우정주 외, 1995). 조영증강을 기준으로 분석한 보고에 의하면 악성 질환인 경우 비균일하게 조영증강이 되며, 골다공성 압박골절인 경우 정상적 풀수의 정상 신호강도와 유사하게 조영증강이 되고 골절된 골단원판 (end-plate)과 평행하게 고신호강도 혹은 저신호강도의 띠가 판찰되는 보고가 있으나 (Cuenod et al, 1996), 이들 연구에서는 통계학적 분석은 하지 않아 객관적 지표는 되지 못하였다. 또한 자기공명영상의 소견들이 서로 겹쳐 감별이 어려운 경우, 어느 소견에 중점을 두어야 하는지 어려운 경우가 많았다.

본 연구에서는 자기공명영상의 소견을 통계적인 분석을 통해 보다 객관적인 지표를 얻고자 하였다. 양성 질환에서 많이 판찰되는 소견은 정상 풀수 신호강도와 쐐기형의 골절로 각 84%와 68%의 빈도를 보였고 악성 질환에서는 척추주변 연부조직의 이환과 척추체후방 이환이 75%와 80%로 많이 판찰되어 다른 연구 (우정주 외, 1995)와 유사한 빈도를 나타내었다. 그러나 쐐기형의 골절과 척추체후방 이환만이 통계학적 유의성을 나타내었고, 특히 쐐기형의 골절은 악성 질환에서는 한 예도 판찰되지 않았다. 이들의 통계학적으로 유의한 소견들이 감별진단에 도움을 줄 것으로 생각된다.

## 요 약

척추체 병변의 감별에 있어 고식적 자기공명영상 소견만으로 양성 질환과 악성 질환을

구분하기에는 어려운 경우가 많았다. 이에 이 두 질환을 감별하는데 자기공명영상의 소견을 분석하고, 통계학적으로 유의한 소견을 알아보고자 하였다.

자기공명영상은 조영전 T1과 T2 강조영상을 얻고, 조영후 T1 강조영상을 얻었다.

자기공명영상의 소견에서 척추체 후방부위 이환과 척추 연부조직 이환은 악성 질환에서 많이 판찰되었고, 쐐기형 골절에 의한 변형과 정상 풀수 신호강도는 양성 질환에서 많이 판찰되었다. 척추체 후방부위 이환과 쐐기형 골절에 의한 변형이 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 (Discriminant analysis).

## 참 고 문 헌

- 류경남, 최우석, 이성화, 임재훈: 척추의 양성 압박골절: 자기공명영상의 형태 연구. 대한방사선의학회지 1992;28:429-434.
- 안중모, 강홍식, 김주환, 석세일: 척추 압박골절의 자기공명영상: 급성 및 만성 외상과 전이성 압박골절의 비교-신호 강도와 조영 증강을 중심으로-. 대한방사선의학회지 1993;29:1033-1038.
- 우정주, 김원홍, 조우호, 정명자, 허감: 척추 압박골절의 자기공명영상: 양성 골절과 전이성 골절의 감별진단. 대한방사선의학회지 1995;33:673-679.
- Baker LL, Goodman SB, Perkash I, Lane B, Enzmann DR: Benign versus pathologic compressive fractures of vertebral bodies: Assessment with conventional spine-echo, chemical-shift, and STIR MR imaging. Radiology 1990;174:495-502.
- Cuenod CA, Varedo JD, Chevret S, et al: Acute vertebral collapse due to osteoporosis or malignancy: Appearance on unenhanced and gadolinium-enhanced MR imaging. Radiology 1996;199:541-549.

- Daffner RH, Lupetin AR, Dash N, Deeb ZL, Sefcik RJ, Schapiro RL: MRI in the detection of malignant infiltration of bone marrow. *AJR* 1986;146:353-358.
- De Smet AA, Robinson RG, Johnson BE, Lukert BP: Spinal compression fracture in osteoporotic women: Patterns and relationship to hyperkyphosis. *Radiology* 1988;166:497-500.
- Dooms GC, Fisher MR, Hricak H, Richardson M, Crooks LE, Genant HK: Bone marrow imaging: Magnetic Resonance studies related to age and sex. *Radiology* 1985;155:429-432.
- McNeil BJ: Value of bone scanning in neoplastic disease. *Semin Nucl Med* 1984; 14:277-286.
- Ricci C, Cova M, Kang YS, et al: Normal age-related pattern of cellular and fatty bone marrow distribution in axial skeleton: MR imaging study. *Radiology* 1990;177:83-88
- Vogler JB, Murphy WA: Bone marrow imaging. *Radiology* 1988;168:679-693.