

## 결핵성 척추염과 화농성 척추염의 감별 진단

구기형<sup>#</sup> · 이혁진 · 장봉순 · 염진섭 · 박건우 · 이춘기

서울대학교 의과대학 정형외과학교실, 동국대학교 일산병원 정형외과<sup>#</sup>

### Differential Diagnosis between Tuberculous Spondylitis and Pyogenic Spondylitis

Ki-Hyoung Koo, M.D., Hyeok-Jin Lee, M.D., Bong-Soon Chang, M.D.,  
Jin-Sup Yeom, M.D., Kun-Woo Park, Choon-Ki Lee, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University, College of Medicine, Seoul, Korea,  
Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University International Hospital, Goyang, Korea<sup>#</sup>*

#### – Abstract –

**Study Design:** This is a retrospective study

**Objectives:** We wanted to make the early differential diagnosis between tuberculous spondylitis and pyogenic spondylitis according to the clinical and MRI findings.

**Summary of the Literature Review:** Making an early differential diagnosis between tuberculous spondylitis and pyogenic spondylitis is essential to start prompt and proper treatment. However, the clinical symptoms and MRI findings of both these illnesses can vary considerably.

**Material and Method:** Ninety-five patients (49 men and 46 women, mean age: 54.5) who were treated from January 2001 to February 2007 and whose diagnosis was confirmed by laboratory or pathological studies were retrospectively reviewed. 50 patients with tuberculous spondylitis and 45 patients with primary pyogenic spondylitis were included. The patients with combined infection or an uncertain diagnosis were excluded. We compared the medical records and MRI findings between the different groups of patients.

**Results:** The patients with tuberculous spondylitis were younger (48.2 years vs. 61.5 years, respectively) and they had a longer symptom duration (4.3 months vs 1.8 months, respectively). The erythrocyte sedimentation rate (ESR) and the C-reactive protein (CRP) level were significantly higher in the patients with pyogenic spondylitis (71.3/49.6 mm/hr and 5.74/2.98 mg/dl, respectively). A high fever above 38 degree was more frequent in the patients with pyogenic spondylitis. Intraosseous abscess, epidural abscess, a well-defined paraspinal abscess, focal enhancement and severe destruction of the vertebral body on MRI were more frequent in the patients with tuberculous spondylitis. Four parameters such as a symptom duration longer than 3 months, no fever higher than 38 degree, a well-defined paravertebral abscess and an intraosseous abscess were selected. 42 patients in the tuberculous group had 3 or more of these four parameters. The sensitivity and specificity of these combined 4 parameters

---

Address reprint requests to

**Bong-Soon Chang, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University Hospital  
101 Daehangno, Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea

Tel: 82-2-2072-3864, Fax: 82-2-764-2718, E-mail: bschang@snu.ac.kr

\* 본 논문은 한국인체기초과학재단(과제번호: KOHTERF-2007-04)의 지원으로 이루어졌음.

\* 본 논문의 요지는 2007년 대한척추외과학회 춘계학술대회에서 구연되었음.

were 84% and 97.8%, respectively, for making the differential diagnosis between these 2 maladies.

**Conclusion:** These diagnostic criteria might be useful to discriminate between tuberculous spondylitis and pyogenic spondylitis even without definite laboratory or pathological results.

**Key Words:** Infectious spondylitis, Tuberculous spondylitis, Pyogenic spondylitis, Differential diagnosis, MRI

## 서 론

감염성 척추염의 가장 흔한 원인 두 가지는 화농성과 결핵성이다. 최근 전반적인 국민 건강의 향상으로 감염성 척추염의 발생 빈도는 감소된 것으로 보이나, 화농성 척추염의 경우 항생제 오남용으로 내성균에 의한 증례가 늘고 있다<sup>1,2)</sup>. 결핵성 척추염은 개발도상국에서는 특히 중요한 감염성 척추염의 원인이고 심지어는 선진국 내에서도 이주자들을 중심으로 증례가 늘고 있으며, 국내에서의 발병 빈도도 과거보다는 감소된 상태이나 여전히 주요한 원인이 되고 있다<sup>1,3,4)</sup>. 결핵성 척추염은 골관절계 결핵의 50% 정도를 차지한다고 알려져 있으며 10% 정도에서 신경 마비를 일으키는 것으로 보고되고 있다<sup>1,5)</sup>.

감염성 척추염의 조기 진단과 원인에 따른 적절한 치료는 병변으로 인한 척추의 변형과 신경학적인 결손을 최소화하기 위해 필수적이며 특히 화농성 척추염과 결핵성 척추염의 감별 진단은 치료 방침의 결정을 위하여 중요하다<sup>1,5,6)</sup>. 그러나, 감염성 척추염의 임상상은 매우 다양하고 여러 가지 검사를 통해서도 이들의 감별이 항상 용이한 것은 아니며, 때로는 수술 후 배양 검사와 조직 검사를 거쳐도 확진을 내릴 수 없는 경우가 많다<sup>5,6)</sup>. 최근에는 자기 공명 영상을 통한 결핵성 척추염과 화농성 척추염의 감별 진단이 많은 저자들에 의해 소개되고 있으며 진단에 많은 도움을 주고 있다<sup>7,8,9,10)</sup>.

이에 본 연구에서는 화농성 척추염과 결핵성 척추염으로 확진된 환자들을 후향적으로 검토하여 두 군 간의 임상 증상 및 검사 결과, 자기 공명 영상 검사 소견의 차이를 확인하여 결핵성 척추염의 조기 진단에 도움을 줄 수 있는 감별 진단의 기준을 마련하고자 하였다.

## 연구 대상 및 방법

2001년 1월부터 2007년 2월까지 감염성 척추염으로 수술적 치료를 시행한 총 119례 환자 중 수술 중 얻은 검체의 배양 검사 또는 조직학적 검사에서 화농성 척추염과 결핵성 척추염으로 확진된 환자로서 술 전 의무 기록

의 확인이 가능하고 혈액학적 검사 및 자기 공명 영상이 확인 가능한 환자 95례를 대상으로 하였다. 술 후 감염에 의한 경우이거나, 화농성 척추염과 결핵성 척추염이 동반된 경우, 진단이 불확실한 경우는 제외되었다.

자기 공명 영상의 검토와 의무 기록을 통한 임상상의 분석은 각각 제 1 저자와 제 2 저자에 의해 시행되었다. 제 1 저자는 환자의 진단에 대한 사전 정보 없이 자기 공명 영상 사진을 미리 정한 기준에 의한 각 지표에 따른 점수를 기록하였고 제 2 저자는 의무 기록의 검토를 통하여 임상 병리 검사 및 진단시의 환자의 상태에 대한 정보를 기록하였다.

### 1. 의무 기록의 검토

의무 기록의 검토는 제 2 저자에 의해 시행되었다. 도말 및 배양 검사에서 원인균이 동정되거나 조직학적 검사에서 만성 비특이성 염증 반응을 보이는 경우를 화농성 척추염으로 분류하였고, 도말 및 배양 검사에서 결핵균이 검출되거나 분자 생물학적 검사(PCR)에서 결핵균에 양성을 보인 경우, 조직학적 검사에서 특이적인 건락성 괴사를 보인 경우를 결핵성 척추염으로 분류하였다. 각 환자에 대한 의무 기록을 검토하여 성별, 진단시의 연령, 증상 발생부터 진단시까지의 기간(이환 기간)을 기록하였다. 입원 기록을 검토하여 입원시 신경학적 이상의 유무, 보행 가능 유무, 진단시부터 수술 전까지 입원 경과 중 38도 이상의 발열의 유무를 기록하였다. 동통으로 보행이 어려운 경우를 심한 동통으로 분류하여 항목을 두어서 기록하였고, 발열은 단순히 환자가 열이 있었다고 진술한 경우는 제외하였으며 외부 병원의 기록이나 본원에서 측정된 38도 이상의 고열이 있었던 경우만 인정하였다. 적혈구 침강 속도(ESR), C 반응성 단백(CRP), 백혈구 수를 본원에서 시행한 수술 직전의 결과를 기록하였다.

### 2. 자기 공명 영상의 검토

자기 공명 영상 검토는 전례에서 제 1 저자에 의해 영상 의학과 전문의의 자문을 얻어 시행되었으며 사전에 제 1 저자에 의하여 선정된 증례에 대하여 진단에 대한

사전 정보 없이 시행되었다. 이어서 제 2 저자가 자기 공명 영상을 진단에 대한 정보 없이 검토하였다. 1달 후 제 1 저자에 의해 다시 자기 공명 영상에 대한 검토가 시행되었다.

#### 1) 추체 및 추간판의 파괴 정도

T2 강조 시상면 영상에서 추체의 파괴 정도를 기록하였다. 인접 정상 추체와 비교하여 25% 미만의 파괴가 있으면 grade 1, 25~50%의 파괴가 있는 경우는 grade 2, 50~75%의 파괴가 있는 경우를 grade 3, 75% 이상의 파괴가 있는 경우를 grade 4로 판단하여 기록하였다. 추간판의 파괴 정도도 T2 강조 영상에서 인접 정상 추간판과 비교하였을 때 거의 정상이거나 추간판의 신호 강도가 다른 경우를 grade 1, 추간판이 파괴된 소견이 보이나 50% 미만의 파괴 소견을 보일 때 grade 2, 50% 이상의 파괴 소견을 보일 때를 grade 3, 추간판이 완전히 파괴되어 추간판 간격이 없는 경우 및 추간판내 농양이 관찰되는 경우를 grade 4로 분류하였다<sup>4,8)</sup>.

#### 2) 농양의 유무

조영 증강 영상에서 척추 주위 농양의 유무 및 주위 조직과의 경계가 분명한지를 기록하였고 추체내 농양, 추간판내 농양 및 경막의 농양을 시상면 영상과 종축 단면 영상에서 확인하여 기록하였다. 추체내 농양과 추간판내 농양의 감별은 시상면 영상을 기준으로 판단하였고 경막의 농양은 종축 단면 영상을 기준으로 판단하였다. 병변의 전방 종인대하 확장 및 경막의 공간으로의 확장은 시상면 및 종축 단면 영상 모두에서 보이는 경우를

인정하였다.

#### 3) 추체의 조영 증강

조영 증강 시상면 영상에서 추체가 조영 증강되는지 여부와 조영 증강의 양상이 국소적 및 다양한지, 전반적이고 균일한지를 기록하였다.

### 3. 결과의 분석

의무기록과 자기 공명 영상의 검토 결과를 합산하고 확진된 병명에 따라 두 군으로 나누어 분석을 시행하였다.

두 군간의 연령, 침범된 분절의 수, 이환 기간, 백혈구 수, 적혈구 침강 속도(ESR) 및 C 반응성 단백질(CRP) 차이를 t-test로 분석하였다. 두 군간에 성별, 발열 유무, 보행 가능 여부, 신경학적 결손 여부, 추체 주위 농양의 양상 차이, 추체내 농양의 유무, 추간판내 농양의 유무, 경막의 농양의 유무, 경막의 공간으로의 확장 유무, 전방 종인대하 확장의 유무 및 추체 조영 증강 양상의 차이를  $\chi^2$  test를 이용하여 분석하였다. 두 군간의 추체의 파괴 정도, 추간판의 파괴 정도의 차이를 비모수적 검정 방법으로 Wilcoxon rank sum test를 이용하여 분석하였다. 각각의 경우에 p value가 0.05보다 작은 경우에 의미가 있는 것으로 판정하였으며 이어서 관찰자간 신뢰도 및 관찰자내 신뢰도를 각각 산출하였다. 또한 두 군간에 유의한 차이를 보이는 인자들에 대하여 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 이용한 분석하여 여러 가지 인자들간의 상호작용을 보정하여 해석하였다. 통계학적 분석은 SPSS (version 11.5)를 이용하여 실시하였다.

**Table 1.** Clinical features of patients.

		Tuberculous spondylitis	Pyogenic spondylitis	p-value
Number. of patients		50	45	
Sex	male	23	26	0.25
	female	27	19	
Mean age (yr)		48.2 ( $\pm 17.56$ )	61.5 ( $\pm 14.71$ )	0.00
Symptom duration (mo)		4.3 ( $\pm 3.69$ )	1.8 ( $\pm 1.17$ )	0.00
Number. of infected vertebra		2.26 ( $\pm 0.69$ )	2.22 ( $\pm 0.64$ )	0.78
Skip lesion		2	4	0.42
Fever ( $>38$ deg)	Yes	7	21	0.00
	No	43	24	
Capable of walking	Yes	42	36	0.61
	No	8	9	
Neurologic deficit	Yes	11	12	0.59
	No	39	33	
WBC count		7652.2 ( $\pm 2492.1$ )	8616.2 ( $\pm 3821.0$ )	0.15
ESR (mm/hr)		49.6 ( $\pm 35.2$ )	71.3 ( $\pm 29.0$ )	0.00
CRP (mg/dl)		2.98 ( $\pm 3.20$ )	5.74 ( $\pm 4.63$ )	0.00

## 결 과

결핵성 척추염이 50례, 화농성 척추염이 45례 있었다. 남자가 49명, 여자가 46명이었고 평균 연령은 54.5(14-86)세이었다.

### 1. 임상적 양상의 분석(Table 1)

결핵성 척추염군(이하 결핵성 군)에서 진단시 평균 48.2세로, 화농성 척추염군(이하 화농성 군)의 61.5세에 비하여 진단시 연령이 유의하게 적었고( $p<0.01$ ), 두 군간의 성별의 차이는 없었다( $p>0.5$ ). 평균 이환 기간은 결핵성 척추염군에서 4.3개월로 화농성 척추염군의 1.8개월에 비하여 이환 기간이 유의하게 길었으며( $p<0.01$ ), 38도 이상의 고열을 보인 경우가 유의하게 적었다.(7/50 vs 21/45,  $p<0.01$ ).

보행이 어려울 정도의 심한 동통을 호소한 경우는 결핵성 군에서 8례(16%), 화농성 군에서 9례(20%)로 유의한 차이가 없었으며( $p>0.5$ ), 신경학적인 결손을 보인 경우도 결핵성 군에서 11례(22%), 화농성 군에서 12례(26%)로 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

임상 병리학적 검사에서 백혈구 수는 결핵성 군에서 평균 7652.2개, 화농성 군에서 평균 8616.2개로 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다( $p>0.1$ ). 적혈구 침강 속도(ESR)는 결핵성 군에서 평균 49.6 mm/hr로 화농성 군의 71.3 mm/hr에 비하여 유의하게 낮았고( $p<0.05$ ), C 반응성 단백(CRP)도 결핵성 군에서 평균 2.98 mg/dl로 화농성 군의 5.74 mg/dl에 비하여 유의하게 낮았다( $p<0.01$ ).

### 2. 자기 공명 영상의 분석(Table 2)

추체의 파괴 정도는 결핵성 군에서 화농성 군의 경우보다 유의하게 심했고( $p<0.01$ ), 추간판의 파괴 정도는 화농성 군에서 유의하게 심하였다( $p<0.01$ ). 추체 주위 농양은 결핵성 군에서 50례 중 49례에서 관찰할 수 있었으며 44례에서 주위와 경계가 분명한 농양의 형성을 관찰할 수 있었다. 화농성 군에서는 45례 중 41례에서 관찰할 수 있었으며 32례에서 주위와 경계가 분명하지 않은 농양의 형성을 볼 수 있었다. 두 군간의 농양의 양상에 따른 유의한 차이가 있었다( $p<0.01$ ). 추체내 농양의 형성은 결핵성 군에서 45례(90%)에서 있었으며 화농성

**Table 2.** Radiologic findings of patients.

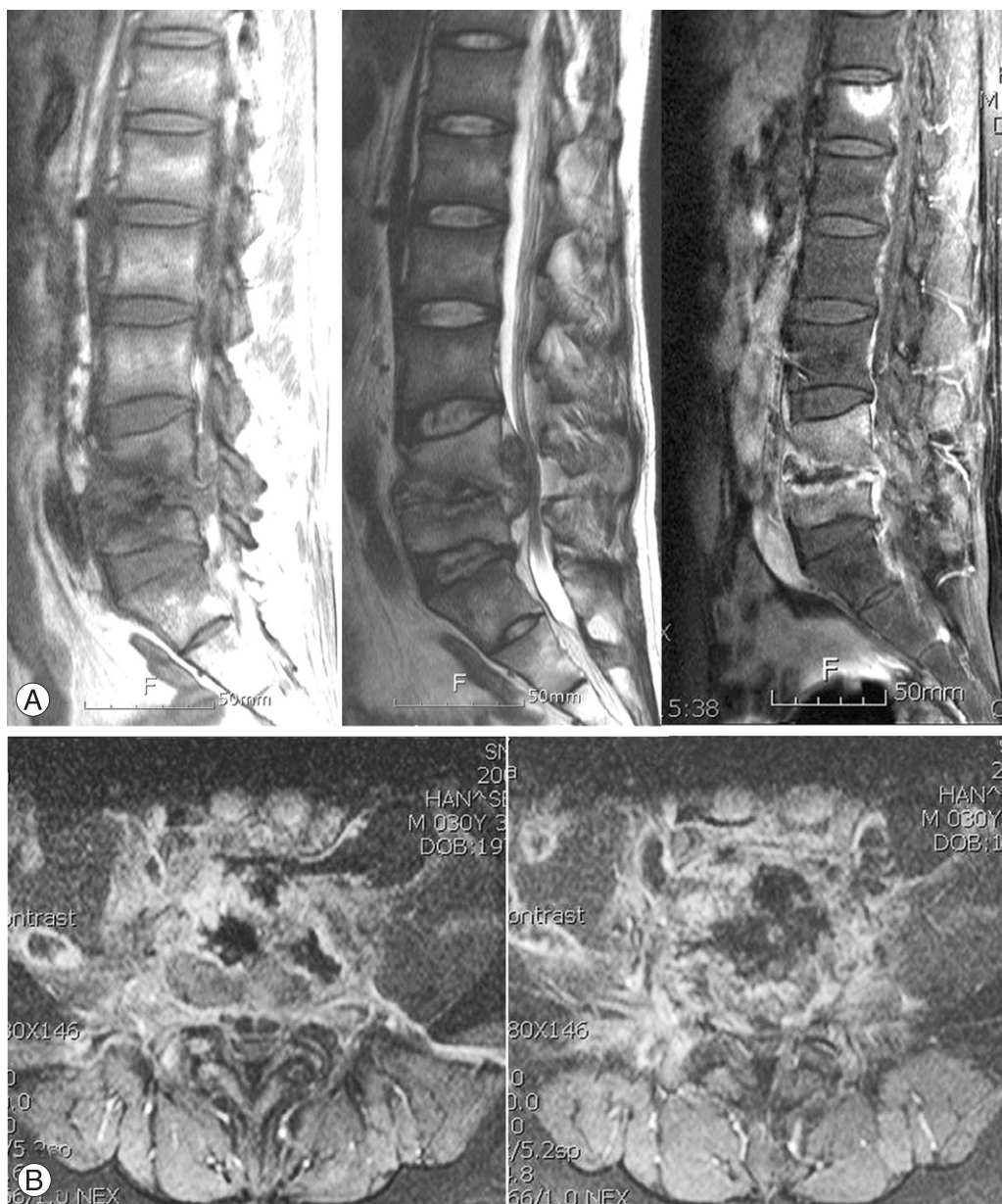
		Tuberculous spondylitis	Pyogenic spondylitis	p-value
Body destruction	1	13	31	0.00
	2	22	11	
	3	11	3	
	4	4	0	
Disc destruction	1	23	11	0.00
	2	21	16	
	3	3	0	
	4	3	18	
Paraspinal abscess	W/D*	44	9	0.00
	I/D†	5	32	
Disc abscess	No	1	4	0.00
	Yes	2	18	
Osseous abscess	No	48	27	0.00
	Yes	45	2	
Epidural abscess	No	5	43	0.00
	Yes	34	16	
Epidural extension	No	16	29	0.01
	Yes	38	22	
ALL spread	No	12	23	0.56
	Yes	35	15	
Body enhancement	No	15	16	0.00
	Focal	47	8	
	Diffuse	3	37	

\* W/D: well-defined paraspinal abscess (well-defined signal abnormality)

† I/D: ill-defined paraspinal abscess (ill-defined signal abnormality)

군에서는 2례(4.4%)에서만 보여 두 군간에 유의한 차이를 보였다( $p<0.01$ ). 추간관내 농양의 형성은 화농성 군에서는 18례(40%), 결핵성 군에서는 2례(4%)에서 관찰되어 두 군간에 유의한 차이를 보였다( $p<0.01$ ). 경막외 농양은 결핵성 군에서 34례(68%)에서 관찰되었으며 화농성 군에서는 16례(35.6%)에서 관찰되어 두 군간에 유의한 차이를 보였다( $p<0.01$ ). 경막외 공간으로의 확장은

결핵성 군에서 38례(76%), 화농성 군에서 22례(48.9%)로 유의한 차이를 보였다( $p<0.05$ ). 전방 종인대하 확장은 두 군간에 유의한 차이가 없었다. 조영 증강을 하였을 때 추체의 조영 증강 양상은 결핵성 군의 경우 국소적이고 다양한 신호 강도의 조영 증강을 보이는 경우가 47례(94%)이었는데 반하여 화농성 군은 32례(71.1%)에서 전반적이고 균일한 조영 증강을 보여 두 군간에 조영



**Fig. 1.** A 32-year-old man with tuberculous spondylitis. He had the symptom duration of 1 month. ESR was 71 mm/hr. Fever higher than 38 degree and neurologic deficit were not observed. (A). T1 weight image shows loss of cortical definition, anterior wedging less than 50% of body. T2 weight image shows inhomogenous hyperintensity and relative disc preservation. Enhanced sagittal image shows inhomogenous focal enhancement, intraosseous abscess with rim enhancement and epidural abscess. (B) Enhanced axial image shows epidural abscess, well-defined rim-enhanced paraspinal abscess and intraosseous abscess.



증강의 형태가 유의하게 달랐다( $p<0.01$ )(Fig. 1).

### 3. 관찰자간 및 관찰자내 신뢰도의 분석.

관찰자간 및 관찰자내 신뢰도는 우수한 결과를 보였다(Table 3).

### 4. 감염성 척추염의 감별 진단

감염성 척추염의 감별 진단을 용이하게 하고자 두 군간에 유의한 차이를 보였던 항목 중 민감도와 특이도가 높고 결과의 분석이 용이한 항목을 정하여 이들을 이용하여 결핵성 척추염 진단의 민감도와 특이도를 분석하였다. 임상적 진단 기준의 분석에서는 38도 이상의 고열이 없는 경우와 이환 기간이 3개월 이상인 경우가 민감도와 특이도가 우수하였으며 방사선학적 진단 기준의 분석에서는 추체 내 농양의 형성, 경계가 분명한 추체주위 농양의 형성이 민감도와 특이도가 우수하였다(Table 4).

이러한 4가지 항목을 선정하였고 여러 가지 인자의 분석을 위하여 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 시행한 결과 이환 기간( $p=0.021$ ), 추체내 농양의 형성( $p=0.00$ ) 및 경계가 분명한 추체 주위 농양의 형성( $p=0.032$ )이 유의한 결과를 보였고 고열이 없는 경우도 비교적 유의한 결과를 보였다( $p=0.062$ ). 이러한 4가지의 항목은 각각의 항목을 만족할수록 결핵성 척추염에 가까운 경향을 보였고 이들 중 3 가지 이상을 만족하는 경우가 결핵성 척추염의 경우는 50례 중 42례이었고 화농성 척추염의 경우는 45례 중 1례이었다(Table 5).

## 고 찰

화농성 척추염과의 감별 진단은 여러 가지 검사 방법을 통하여도 어려운 경우가 많아 진단에 도움을 줄 수 있는 여러 가지 임상 및 방사선학적인 특징적인 소견들이 보고되어 왔다<sup>8,9,10,11,12</sup>. 그러나, 최근 항생제의 광범위

**Table 3.** Intraobserver and interobserver reliability

	Intraobserver reliability ( $\kappa$ )	Interobserver reliability ( $\kappa$ )
Body destruction more than half	0.752	0.770
W/D paraspinal abscess	0.959	0.939
Intraosseous abscess	0.785	0.678
Epidural abscess	0.743	0.634
Focal enhanced vertebrae	0.891	0.824

**Table 4.** Sensitivity and specificity of features for tuberculous spondylitis.

	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Age more than 45 yrs	50	86.2
Sx. duration more than 3 mos	60	75
ESR less than 50 mm/hr	52	70.3
No fever higher than 38 deg.	86	64.2
Body destruction more than half	30	83.3
W/D paraspinal abscess	88	83
Intraosseous abscess	90	95.7
Epidural abscess	68	68
Focal enhanced vertebrae	94	85.5

**Table 5.** Trends of diagnostic criteria for tuberculous spondylitis.

Dx. Criteria	0	1	2	3	4	Sum
Tuberculous spondylitis	0	1	7	21	21	50
Pyogenic spondylitis	11	24	9	1	0	45
Sum.	11	25	16	22	21	95

한 사용으로 비전형적인 화농성 척추염이 증가하여 결핵성 척추염과의 감별이 더욱 어려워졌다.<sup>3,4,13)</sup>

결핵성 척추염의 경우 발병에서 진단까지의 이환 기간이 화농성 척추염보다 비교적 긴 잠행성 경과를 가지고 있다고 보고되고 있다.<sup>1)</sup> Buchelt 등<sup>2)</sup>은 122명의 연구에서 결핵성 척추염의 이환 기간이 화농성 척추염보다 유의하게 길었다고 보고 하였고, Colmenero 등<sup>6)</sup>은 결핵성 척추염의 경우 약 6개월 정도의 이환 기간을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 결핵성 척추염의 경우 평균 4.3개월의 이환 기간을 보여 화농성 척추염의 1.8개월 보다 유의하게 길었다. 결핵성 척추염의 경우 임상적으로 발열이 없는 경우가 많았다고 보고되고 있는데<sup>1,5)</sup>, 본 연구에서도 38도 이상의 발열을 보인 경우는 50례 중 7례(14%)에 불과하였으나 화농성 척추염의 경우는 45례 중 21례(46.7%)에서 38도 이상의 발열을 보여 유의한 차이를 보였다.

결핵성 척추염의 경우 흉추부에서 호발한다고 보고되고 있다.<sup>1,3)</sup> 본 연구에서는 50례 중 28례(56%)에서 흉추부를 포함하여 흉추부에 발생하였으며 화농성 척추염의 경우에는 45례 중 13례(28.9%)에서 흉추부에 발생하여 결핵성 척추염의 경우 흉추부에 호발하는 경향을 보였으나 민감도와 특이도가 높지 않아 감별 진단을 위한 기준에서는 제외하였다. 화농성 척추염의 경우 고령자에서 호발하는 경향을 보이는데 Ansari 등<sup>1)</sup>의 보고에 의하면 화농성 척추염 환자의 70%가 50세 이상이었다고 보고하였다. 본 연구에서도 결핵성 척추염 환자의 평균 연령은 48.2세이었으나 화농성 척추염의 경우는 61.5세로 유의한 차이를 보였으며 45세 이상의 경우는 결핵성 척추염의 경우 50%이었으나 화농성 척추염의 경우 91.1%로 유의한 차이를 보였다. 술전에 시행한 ESR 및 CRP도 화농성 척추염에서 유의하게 높았으나 CRP의 경우 술전에 항생제를 사용한 경우에서 ESR보다 조기에 감소되는 정도가 커서 감별 진단을 위한 기준에서는 제외하였다.

자기 공명 영상은 척추염의 조기 진단 및 감별 진단에 유용한 것으로 보고되어 왔으며 점차로 진단에 광범위하게 이용되고 있다.<sup>1,7,9,10,12)</sup> 가장 흔하게 관찰할 수 있는 급성기 감염성 척추염의 전형적인 자기 공명 영상 소견은 병변 부위에서 골수의 부종으로 인하여 T1 강조 영상에서 저 신호강도, T2 강조 영상에서 고 신호 강도를 보이는 소견이나 감염 원인에 따른 차이는 없기 때문에 감별 진단시 가치는 낮으며 진단이 지연된 만성 경과와 경우에는 T1 강조 영상에서도 고 신호 강도를 보이는 경우도 있다.<sup>3,7,10,14)</sup> 또한 점차로 추체의 붕괴가 진행되고 추체에서의 골 경화가 진행되면 T1 강조 영상 및 T2 강조 영상 모두에서 저 신호 강도를 보일 수도 있으며

Gadolinium 조영 증강 영상이 감별 진단에 필수적이다.<sup>3,14)</sup>

자기 공명 영상의 사용이 보편화되면서 여러 저자들에 의해 결핵성 척추염의 감별 진단에 도움이 되는 특징적인 소견들이 보고되고 있다. 추체 피질골 경계의 소실, 경계부에 조영 증강을 보이는 추체내 농양, 경계부 조영 증강을 보이는 경계가 비교적 분명한 추체 주위 농양, 염증 조직의 전방 중 인대 하 파급, 상대적으로 보존된 추간판 등의 소견이 대표적이다.<sup>1,4,8,9,10,11,12,14,15)</sup>

결핵성 척추염의 경우 전형적으로 척추체의 망상골에서 시작하며 척추체의 전방에서 시작하여 진행하면서 추체가 파괴되고 전방 중 인대 아래로 파급되고 추체 주위에 농양을 형성하게 된다.<sup>1,3,14)</sup>

추체 주위의 농양은 결핵성의 경우 경계부에서 조영 증강이 잘되고 경계가 분명하며 크기가 크다고 알려져 있으며 감별 진단에 중요하다고 알려져 있다.<sup>4,8)</sup> 즉, 추체 주위 농양은 화농성 척추염에서도 발견되는 경우가 많으나 농양벽이 얇고 균일하게 조영 증강되며 주위와의 경계가 분명한 경우는 결핵성 척추염을 시사하는 소견이고 농양벽이 상대적으로 두꺼우며 불규칙하게 조영 증강되며 주위와의 경계가 불분명하면 화농성 척추염을 시사한다고 보고되고 있다.<sup>4,8,10,12,16,17,18)</sup> 본 연구에서는 경계가 분명한 경계부 조영 증강을 보인 경우가 결핵성 척추염 50례 중 44례에서 관찰되었으며 화농성 척추염의 경우는 45례 중 32례에서 경계가 불분명한 추체 주위 농양을 보였고 9례에서만 경계가 분명한 농양을, 그리고 4례에서는 농양의 형성이 없었다. 이환 기간의 차이가 존재하여 진단이 늦어진 경우에는 화농성 척추염에서도 다양한 형태의 농양을 관찰할 수 있었으나 두 군간에 감별 진단에 유용한 기준으로 이용될 수 있다고 생각된다.

Chang 등<sup>8)</sup>은 결핵성 척추염의 경우 추체 높이의 50% 이상이 파괴된 grade 3 이상 경우가 전체의 82%에서 관찰되었으며 화농성 척추염은 30%에서 관찰할 수 있었고 결핵성 척추염에서 유의하게 척추체의 파괴가 심하였다고 보고하였다. 본 연구에서도 추체의 파괴 정도는 결핵성 척추염에서 유의하게 심하였으며 grade 3 이상의 경우가 결핵성 척추염에서는 30%이었으나 화농성 척추염에서는 6.7%에서만 관찰되었다. 반면에 추간판의 파괴는 화농성 척추염에서 호발한다고 보고되고 있다.<sup>8,16)</sup> 이는 화농성 척추염의 경우 화농성 세균의 효소에 의한 연골 종판의 파괴가 빠르나 결핵성 척추염의 경우는 단백 분해 효소(proteolytic enzyme)의 결손으로 인하여 추간판이 비교적 초기에는 보존되는 것으로 알려져 있다.<sup>1,3)</sup> Chang 등<sup>8)</sup>의 연구에서는 결핵성 척추염의 57%에서 추간판이 보존되었으나 화농성 척추염의 경우는 단지 3%에서만 추간판이 보존되었다고 하였다. 본 연구

에서는 결핵성 척추염의 46%에서 추간판이 거의 정상이거나 신호 강도의 변화만 있는 grade 1이었으나 화농성 척추염의 경우는 24.4%에서만 grade 1에 해당 되어 결핵성 척추염에서 추간판이 보존된 경우가 유의하게 많았다.

추체 내 농양의 형성은 결핵성 척추염에서 특징적인 소견이라고 여러 연구에서 보고되고 있는데<sup>8,10,12,14,17</sup>, 본 연구에서도 주변부의 조영 증강 소견을 보인 추체 내 농양을 결핵성 척추염의 90%에서 관찰할 수 있었다. 하지만, 위에서 언급한 것처럼 추간판은 비교적 보존되어 추간판내 농양을 보이는 경우는 4%에 불과하였으며 화농성 척추염의 40%에 비하여 유의하게 작았다.

자기 공명 영상에서 gadolinium 조영 증강을 하였을 때 추체 내의 특징적인 조영 증강은 여러 연구에서 보고되었는데 국소적이고 이질적인 형태를 보인다고 알려져 있다<sup>8,10,12</sup>. 연구에 따라서는 결핵성 척추염의 100%에서 이와 같은 형태의 조영 증강을 보였다고 보고하기도 하였는데<sup>8</sup>, 본 연구에서도 94%에서 국소적이고 이질적인 형태의 조영 증강을 보였으며 화농성 척추염에서는 82%에서 전반적이고 균질한 조영 증강을 보였다. 이러한 조영 증강 형태는 결핵성 척추염에서 추체의 파괴가 더 많으며 농양의 형성도 많기 때문에 이러한 형태의 조영 증강을 보였다고 생각할 수 있으며 감별 진단 시에 유용한 지표로 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

경막외로의 확산 및 경막외 농양의 형성은 결핵성 척추염에서 더 자주 관찰할 수 있다고 보고되고 있는데<sup>8,12,14</sup> 본 연구에서도 결핵성 척추염에서 유의하게 많은 경막외 농양의 형성을 관찰할 수 있었다.

이러한 임상적 및 자기 공명 영상의 특징적인 소견을 통한 결핵성 척추염의 감별 진단은 여러 연구에서 시도되어 왔으나 만족할 만한 결과를 얻지는 못하였다. 이에 저자들은 민감도와 특이도가 높고 관찰자간 및 관찰자 내 일치도가 비교적 우수한 감별 진단의 지표들을 종합하여 분석하였으며 4가지 항목을 선정하였다.

실제 감별 진단에 적용했을 경우 해당되는 항목이 많을수록 결핵성 척추염을 강하게 시사하는 경향을 보였다. 특히 4가지 항목 중 3가지 이상을 만족하는 경우로 한정하면 전체 50례 중 42례이었고 82%의 민감도와 97.8%의 특이도를 보였다. 이러한 결과는 특히 특이도를 높일 수 있었으며 한두 가지의 항목만을 적용하거나 방사선학적인 지표에만 의존할 때보다 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

하지만 본 연구는 확진된 증례만을 대상으로 후향적으로 진행되었고 수술적 치료를 시행하여 검체가 얻어진 환자만을 대상으로 하고 내과적인 치료만을 시행한 경우가 제외되었고 초기에 진단된 경우보다는 주로 수

술적 치료가 필요한 진행된 척추염 환자만을 분석하였다는데 본 연구의 한계가 있을 것으로 생각되며 이로 인하여 실제 임상에서 접할 수 있는 다양한 임상상을 가진 모든 환자에게 완벽하게 적용하기에는 다소 제한점을 가진다고 할 수 있다. 또한 결핵성 척추염과 화농성 척추염이 동반된 경우를 제외하였고 관찰자간 및 관찰자 내 일치도를 높이고자 다른 감별 진단의 항목을 배제하여 분석한 점도 실제 임상적 적용에는 한계가 있으리라고 생각된다. 하지만 실제 임상에서 균 배양 검사 및 조직학적 검사로도 감별하기 어려운 경우에서 적절하게 사용한다면 치료의 방법을 선택하는 데에 도움이 되리라고 생각된다.

## 결 론

결핵성 척추염은 다양한 임상상을 가지고 있으며 화농성 척추염과의 감별 진단이 쉽지 않은 경우가 많다. 결핵성 척추염의 감별 진단 시 임상적 및 방사선학적인 지표들을 종합적으로 사용한 감별 진단 기준을 사용한다면 배양 검사나 조직학적 검사가 확인되기 전이나 불확실한 상황에서 감별 진단에 유용하게 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- 1) Ansari S, Ashraf AN, Moutaery KA: Spine infection: A review. *Neurosurgery Quarterly* 2001; 11: 112-123.
- 2) Buchelt M, Lack W, Knutschera HP et al: Comparison of tuberculous and pyogenic spondylitis: An analysis of 122 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 296: 192-199.
- 3) An HS, Seldomridge JA: Spinal infections: Diagnostic tests and imaging studies. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 444: 27-33.
- 4) Jung NY, Jee WH, Ha KY, Park CK, Byun JY: Discrimination of tuberculous spondylitis from pyogenic spondylitis on MRI. *Am J Roentgenol* 2004; 182: 1405-1410.
- 5) Tsiodras S, Falagas ME: Clinical Assessment and medical treatment of spine infections. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 444: 38-50.
- 6) Colmenero JD, Jimenez-Mejias ME, Reguera JM et al: Tuberculous vertebral osteomyelitis in the new millenium: still a diagnostic and therapeutic challenge. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2004; 23: 477-483.



- 7) **An HS, Vaccaro AR, Dolinskas CA, Cotler JM, Balderston RA, Bauerle WB:** *Differentiation between spinal tumors and infections with magnetic resonance imaging. Spine 1991; 16S: 334-338.*
- 8) **Chang MC, WU HTH, Lee CH, Liu CL, Chen TH:** *Tuberculous spondylitis and pyogenic spondylitis: Comparative magnetic resonance imaging features. Spine 2006; 31: 782-788.*
- 9) **Kim NH, Lee HM, Suh JS:** *Magnetic resonance imaging for the diagnosis of tuberculous spondylitis. Spine 1994; 19: 2451-2455.*
- 10) **Hong SH, Kim SM, Ahn JM, Chung HW, Shin MJ, Kang HS:** *Tuberculous versus pyogenic arthritis: MR imaging evaluation. Radiology 2001; 218: 848-853.*
- 11) **Arizono T, Oga M, Shiota E, Honda K, Sugioka Y:** *Differentiation of vertebral osteomyelitis and tuberculous spondylitis by magnetic resonance imaging. Int Orthop 1995; 19: 319-322.*
- 12) **Harada Y, Tokuda O, Matsunaga N:** *Magnetic resonance imaging characteristics of tuberculous spondylitis vs. pyogenic spondylitis. Clin Imaging 2008; 32: 303-309.*
- 13) **Sharif HS, Morgan JL, al Shahed MS, al Thagafiti MY:** *Role of CT and MR imaging in the management of tuberculous spondylitis. Radio Clin North Am 1995; 33: 787-804.*
- 14) **Moore SL, Rafii M:** *Imaging of musculoskeletal and spinal tuberculosis. Radiol Clin North Am 2001; 39: 329-342.*
- 15) **Moorthy S, Prabhu NK:** *Spectrum of MR imaging findings in spinal tuberculosis. Am J Roentgenol 2002; 179: 979-983.*
- 16) **Varma R, Lander P, Assaf A:** *Imaging of pyogenic infectious spondylodiskitis. Radiol Clin North Am 2001; 39: 203-213.*
- 17) **Shanley DJ:** *Tuberculous of the spine: imaging features. Am J Roentgenol 1995; 164: 659-664.*
- 18) **Griffith JF, Kumta SM, Leung PC, Cheng JC, Chow LT, Metreweli C:** *Imaging of musculoskeletal tuberculosis: a new look at an old disease. Clin Orthop Relat Res 2002; 398: 32-39.*

## 국문초록

**연구계획:** 후향적 연구

**연구목적:** 결핵성 척추염과 화농성 척추염의 감별은 조기 진단 및 치료에 중요하나 임상 경과 및 방사선학적 소견이 다양하여 감별이 어려운 경우가 많다. 임상 소견 및 자기 공명 영상 소견을 비교 분석하여 이들을 감별하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2001년 1월부터 2007년 2월까지 감염성 척추염으로 수술적 치료를 시행하고 술 중 균배양 및 조직학적 검사로 확진된 환자 95명을 대상으로 하였다. 남자가 49명, 여자가 46명이었고 평균 연령은 54.5(14~86)세이었다. 각 군에서 성별, 나이, 침범 추체수, 증상 발현 기간, 술전 임상 병리 검사 결과, 동통, 발열, 신경학적 증상 등의 임상 양상과 자기 공명 영상 소견을 비교하여 분석하였다.

**결과:** 결핵성 척추염이 50례, 화농성 척추염이 45례이었다. 결핵성 척추염에서 평균 연령이 48.2세로 화농성 척추염의 61.5세에 비하여 조기에 발병하였으며, 평균 발병 기간은 4.3개월로 화농성 척추염의 1.8개월에 비하여 길었고, C 반응성 단백(CRP), 적혈구 침강 속도(ESR)는 화농성 척추염에서 5.74 mm/hr, 71.3 mg/이므로 결핵성 척추염의 2.98 mm/hr, 49.6 mg/이에 비하여 유의하게 높았고, 38도 이상의 고열도 화농성 척추염군에서 유의하게 많았다. 자기 공명 영상 소견에서 추체내 농양, 경막 주위 농양, 경계가 분명한 추체 주위 농양, 추체의 심한 파괴는 결핵성 척추염에서 유의하게 많았으며 조영 증강시 부분적이고 다양한 조영 증강 소견을 보이는 경우가 많았다. 3개월 이상의 이환 기간, 38도 이상의 발열이 없는 경우의 임상 소견과 경계가 분명한 척추 주위 농양, 추체내 농양과 같은 방사선학적 소견을 종합하여 이러한 4가지 항목 중 3가지 이상을 만족시키는 경우가 결핵성 척추염으로 진단된 50례 중 42례이었고 진단의 민감도는 84%이었고, 특이도는 97.8%이었다.

**결론:** 이러한 진단 기준은 배양 검사나 조직학적 검사가 불확실한 상황에서의 감염성 척추염의 감별 진단에 유용하게 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

**색인단어:** 감염성 척추염, 결핵성 척추염, 화농성 척추염, 감별 진단, MRI

※ 통신저자 : 장 봉 순

서울특별시 종로구 대학로 101

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 82-2-2072-3864 Fax: 82-2-764-2718 E-mail: bschang@snu.ac.kr