

# 화농성 척수 경막외 농양 10예의 치험\*

계명대학교 의과대학 신경외과학교실

유영상 · 이장철 · 손은익 · 김동원 · 임만빈 · 이창영 · 김인홍

## = Abstract =

### Review of 10 Cases of Pyogenic Epidural Abscess of the Spine

Young Sang Yoo, M.D., Jang Chull Lee, M.D., Eun Ik Son, M.D.,  
Dong Won Kim, M.D., Man Bin Yim, M.D.,  
Chang Yong Lee, M.D., In Hong Kim, M.D.

*Department of Neurosurgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea*

**S**pinal epidural abscess is a rare disorder with poor prognosis. In order to understand its clinical feature and method of treatment, a retrospective study of spinal epidural abscess spanning 8 years and encompassing 10 patients was done. There were 6 males and 4 females aged 12 to 64 years with peak incidence at the sixth decade. In one patient, epidural abscess recurred at the site previously treated 10 years ago. In addition to fever and leukocytosis in 8 patients, other frequent symptoms according to lesion site were abdominal pain and motor weakness in thoracic epidural abscess and low back pain and sciatica in lumbar epidural abscess. *Staphylococcus aureus* was the most common causative organism. Magnetic resonance imaging(MRI) showed variable signal on T1-weighted images and hyperintensity on T2-weighted images, which was studied in 6 patients. Two patterns in gadolinium-enhanced MRI were a central focus of low signal intensity surrounded by ring enhancement(2 patients) and heterogeneous enhancement(4 patients). MRI offered the advantage of noninvasive early recognition and anatomical localization, which made it the imaging modality of choice. Although laminectomy was the standard operative procedure, the result of window laminectomy with catheter drainage for prevention of kyphosis was proven effective in a girl. Complete improvement following surgery was obtained in 8 patients, while a man resulted in paraplegia and a boy paraparesis with mild kyphosis in thoracic abscess as sequelae.

**KEY WORDS :** Spine · Pyogenic epidural abscess · MRI · Laminectomy · Catheter drainage.

## 서 론

척추 경막외 농양은 1796년 Morgagni에 의해 처음으로 발표된 이래<sup>9)</sup> 1만명당 1~2명이 발생할 정도로<sup>10)</sup> 비교적 드물게 발표되었다. 대개가 갑작스런 하지 마비로 내원하여 진단이 되며 응급 수술을 시행하지만 예후가 불량한 것으로 알려져 있다. 그러나 최근 MRI의 발달로 조기 진단이 가능하

\*본 논문의 요지는 1994년 대한신경외과 춘계학술대회에서 발표되었음.

\*본 논문은 동산의료원 조사 연구비 및 을종 연구비의 보조로 이루어졌음.

게 되었으며 척추수술, 척추마취 및 정맥주사의 증가와 약물 남용의 증가로 빈도가 증가하는 추세이다. 이러한 진단 방법의 변화 및 빈도의 증가는 척추 경막외 농양의 임상 소견과 예후에 어떠한 영향을 미쳤는지 알기 위하여 최근 척추 경막외 농양으로 진단 및 수술을 시행한 환자들의 임상 특징 및 치료 결과를 비교 분석하였다.

## 대상 및 방법

1986년 3월부터 1993년 3월까지 만 8년 동안 본원 신경외과에 입원하여 척추 경막외 농양으로 확진되어 치료를 실시

한 10명을 대상으로 조사를 실시하였다. 이들의 임상소견, 수술소견 및 원인균 등을 조사하였으며 치료 후 결과를 비교 분석하였다.

## 결 과

조사 대상 10명의 연령 분포는 12세부터 64세까지 전 연령층에 넓게 분포하였으나 그 중 50대가 4명으로 가장 많았다. 성별 분포는 남자가 6명 여자가 4명이었다. 발생 부위의 분포는 경추에 발생한 경우가 1명, 흉추에 5명, 요추에 4명이었으며 연령이 많을수록 요추부에 발생한 빈도가 높았다. 농양의 분포 범위는 두 분절 이내에 국한된 경우가 4명, 3, 4분절에 분포된 경우가 2명, 5분절이상 광범위하게 분포한 경우가 4명이었는데 이렇게 광범위하게 분포한 경우는 모두 흉추에 발생하였다.

임상증상을 살펴보면 8예에서 고열이 있었으며, 농양이 발생한 부위의 배부 통증을 호소한 경우가 7예였는데 요추부에 발생한 경우 4예에선 모두 요통을 호소하였으며 이 중 2예에선 하지 방사성 통증을 호소하여 요추간판 탈출증과 유사한 증상을 나타내었다. 이와 대조적으로 흉추부에 발생한 5예 중 4예에서 복통을 호소하였고 신경학적 소견으로서는 5예 모두에서 양하지 마비 증상이 나타났으며 2예에선 완전 마비로 내원하였다. 증상의 기간은 흉추에 발생한 5예 중 4예에선 10일 이내의 급성 증상으로 나타났고 요추부에 발생한 4예 중 3예에선 10일에서 20일 사이의 완만한 증상을 나타내었다. 입원 당시 혈액 검사 상 8예에서 백혈구 증가의 염증 소견을 보였으며 이들은 모두 고열의 증상이 있었다.

방사선학적 검사는 3예에선 MRI 촬영만 실시하였으며 3예에선 MRI와 CT촬영을 함께 실시하였으며 1예에선 CT 촬영만 실시하였고 3예에선 척수 조영술과 CT를 함께 실시하였다. 소견상 7예에선 척수 후면에 발생하였으나 3예에선 전면에 발생하였고 이들 3예는 모두 요추부에 발생한 경우였다. MRI 소견상 5예에선 T1강조영상에서 척수와 등신호강도의 소견이었으나 1예에선 고신호강도의 소견이었다. T2강조영상에선 고신호강도의 소견이었으며 Gd-DTPA(gadolinium-diethylenetriamine pentaacetic acid) 대조강화시 2예에서 윤상의 주변부 대조강화 소견을 나타내었고 4예에서는 비균일한 대조강화소견을 보였다. MRI 소견상 윤상의 주변부 대조강화 소견을 나타낸 2예에선 수술소견상 병변은 농양으로만 구성되어 있으며 피막의 형성은 분명치 않았다. MRI 소견상 비균일한 대조강화소견을 보인 4예의 수술소견은 국소적으로 발생한 2예중 1예에선 국소적으로 경계가 비교적 분명한 육아조직으로 구성되어 있었으며 1예에서도 농양의 성분이

있었으나 주성분이 육아조직이어서 쉽게 제거가 가능하였다. 광범위하게 발생한 다른 2예는 농양의 점도가 높으며 육아조직도 섞여있는 형태였으며 육안으로 만족스런 제거가 되지 못하였다.

발생원인으로서 2예에선 술 후 발생하였는데 1예는 nucleotome을 실시 후 발생하였으며 1예에선 퇴행성 경추 협착증으로 후궁절제술 후 발생하였다. 1예에선 10년전 역시 경막외 농양으로 후궁절제한 부위에서 발생하였으나 원인은 알 수가 없었다. 1예에선 당뇨로 치료받는 중 발생하였으며 이후에도 둔부의 농양, 양측 슬관절의 화농성 관절염 등이 발생하였으며 6개월 후엔 위암으로 진단되었다(Fig. 1). 급성 후두염과 신우신염 후 발생한 경우도 각각 1예씩 있었다. 이 외에 4예는 직접적인 원인을 알 수 없었으나 그 중 2예에선 척추주변의 근육내 농양을 동반하였다.

수술은 농양 부위에 후궁절제술을 실시하고 농양을 제거하였는데 1예의 12세 여아에선 광범위한 후궁 절제술 후 발생되는 척추 전만이 염려되어 제7경추와 제12흉추만 후궁절제 후 도관을 삽입하여 수일간 배농하였다(Fig. 2). 수술 소견상 3예에선 농양만으로 있었고 5예에선 농양과 육아조직이 섞인 양상이었으며 2예에선 육아조직의 소견만 있었다. 이들은 증상의 기간이 긴 만성 염증의 환자들로 육아조직은 현미경하 수술에서 완전제거가 가능하였다. 술 후 농양의 배양에서 3예에서 포도상 구균이 검출되었으며 4예에선 농양으로부터 균배양이 되지 않았지만 술 전 실시한 혈액배양에서 포도상 구균이 검출되었다. 1예에선 enterobacter가 배양되었으며 2예에선 균 배양이 되지 않았다.

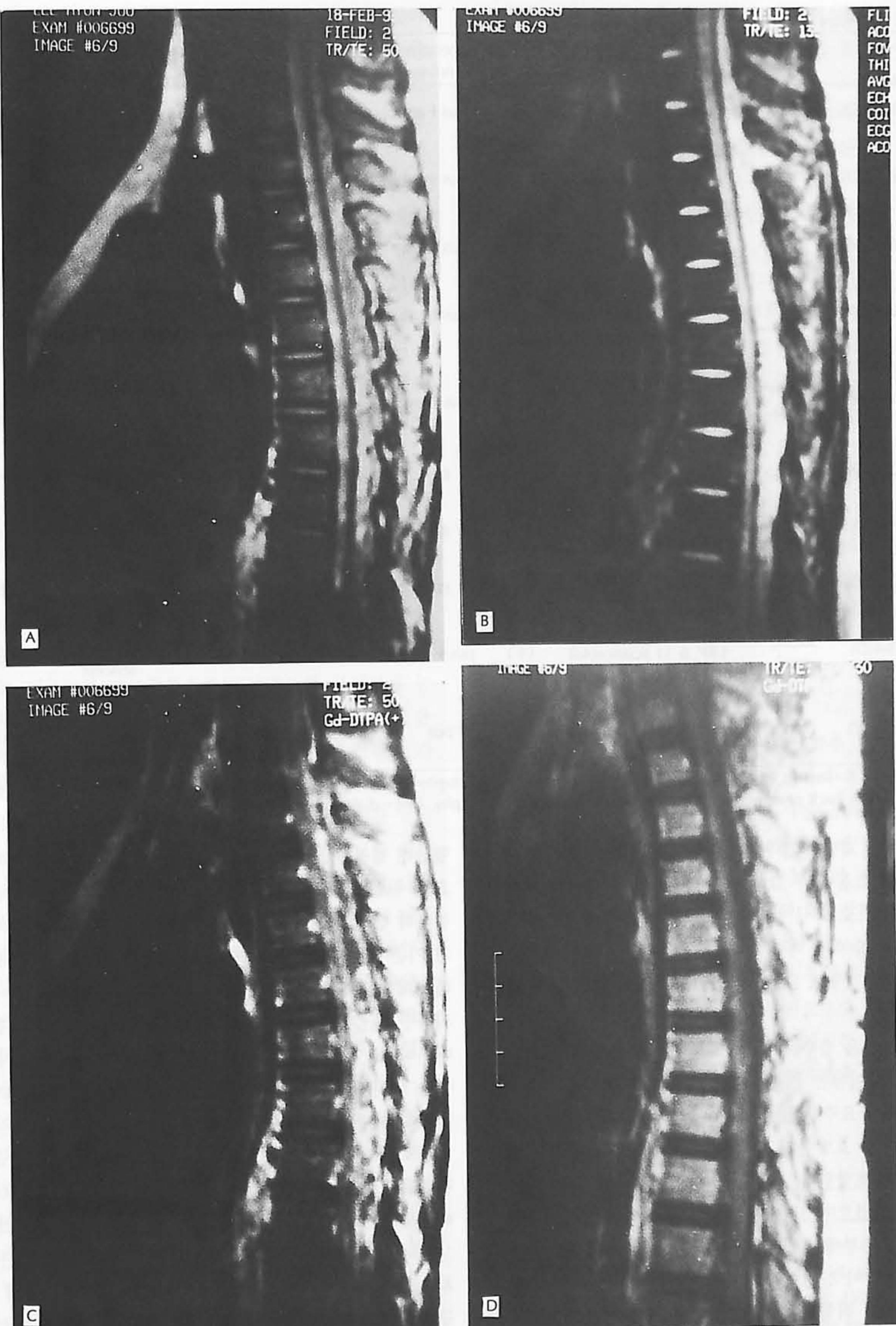
수술 후 결과는 9예에서 통증 및 신경학적 증상이 호전되는 양상을 보였으나 하지의 완전마비가 있은 1예는 호전되지 않았다. 15세 남아의 완전마비는 점차 호전되어 부목을 짚고 걸을 수 있는 정도가 되었으나 광범위한 후궁절제로 인한 경증의 척추 전만이 발생하였다(Table 1).

## 고 칠

척수 경막외 농양의 발생 원인은 크게 3가지로 구분할 수 있다. 먼저 척추에서 멀리 떨어진 부위의 감염이 혈행을 따라 퍼진 경우로서 가장 많은 발생원인으로서는 피부의 염증질환이며 이외에도 요로 감염, 폐렴, 후두염, 치주염 등이 원인이 될 수 있다. 다음은 골수염이나 원판염 등이 직접 전파된 경우이며 마지막으로 수술이나 마취 등의 수기로 인한 감염으로 나눌 수 있다. 본 연구에서도 경막외 농양이 발견되기 전 신우신염, 후두염 등의 질환이 있는 예가 있으며 당뇨가 있는 경우도 2예에서 있었다. 특이한 사실은 경막외 농양이 치료



Fig. 1. MRI findings in a 64-year-old woman ; The ventral epidural abscess in the lumbar area revealed as heterogeneous high signal intensity on T1-weighted image(a), high signal intensity on T2-weighted image(b), and ring-enhancement on gadolinium enhanced T1-weighted image(c).



**Fig. 2.** MRI findings in a 12-year-old girl ; The diffuse epidural abscess in the thoracic area revealed as low signal intensity on T1-weighted image(a), high signal intensity on T2-weighted image(b), and mottled enhancement on gadolinium enhanced T1-weighted image(c). Gadolinium enhanced MRI at 1 month after operation revealed well resolved epidural abscess (d).

Table 1. Summary of 10 cases of pyogenic spinal epidural abscess

age/sex	site	organism	Sx & signs	Leuko-cytosis	operative findings	imaging	MRI enhancement	predisposing factors	result
12/f	C7-L1(D)	staphy (blood)	fever, abdominal pain slowly paraparesis(7d)	(+)	pus+gra	MRI,CT	mottled	acute pyelonephritis	good
15/m	T6-L2(D)	staphy (blood)	fever, abdominal pain(4d) paraplegia(2d)	(+)	pus+gra	MRI	mottled	kyphosis paraparesis	
23/m	L5/S1(V)	staphy (blood)	fever severe sciatica(10d)	(+)	pus+gra	MRI	mottled	nucleotome	good
30/m	T8-L2(D)	staphy (pus)	fever, LBP & abdominal pain (10d), paraparesis(1d)	(+)	pus+gra	CT,myelo		paravertebral abscess	good
45/f	T2-8(D)	staphy (pus)	fever, abdominal pain(5d) paraplegia(1d)	(+)	pus+gra	CT,myelo			paraplegia
50/m	C2-6(D)	no	no fever, neck pain(1M)	(-)	pus	MRI	ring	laminectomy	good
51/m	T4-6(D)	staphy (pus)	no fever, mild paraparesis(1M)	(-)	gra	CT,myelo		epidural abscess 10years ago	good
56/m	L2-3(V)	enterobacter (blood)	fever, mild paraparesis(20d)	(+)	gra	MRI,CT	mottled	hematemesis tonsillitis,DM	good
59/f	L3-4(D)	staphy (pus)	fever, LBP & Lt sciatica(4d) N/V, abdominal pain(2d)	(+)	pus+oste	CT		paravertebral abscess	good
64/f	L5-S1(V)	no	fever, LBP(15d) voiding difficulty	(+)	pus	MRI,CT	ring	DM, buttock abscess, stomach cancer	good

abbreviation : f=female, m= male, D=dorsal, V=ventral, staphy=staphylococcus aures, 7d=7 days, 1M=1 month, N/V=nausea/vomiting, LBP=low back pain, gra=granulation tissue, myelo=myelography, DM=diabetes mellitus

된 후 10년 후 재발된 경우가 1예 있었는데 문현상 이에 대해서는 매우 드물다<sup>20)</sup>. 그 원인에 대해서는 불명확한데 재발 기간이 긴 것으로 봐서 원인 균의 흔적이 남아 있기보다는 균의 감염에 가장 약한 부위에 재 감염된 것으로 봐야겠다. 수술 후 감염된 경우도 2예에서 있었으나 골수염이 동반된 경우는 없었다.

경막외 농양은 흉추에 가장 호발하며 경추에 가장 빈도가 낮다<sup>14)15)</sup>. 그 이유는 경추부에는 경막외 지방조직과 공간이 거의 없으며 흉요추부에서 후방부에 경막외 지방조직이 많이 부위에 가장 호발한다. 요추부 혹은 척추염과 동반된 경우에선 앞쪽에 호발한다<sup>4)</sup>. 본 연구에서도 흉추에 5명, 요추에 4명이 발생하였으며 3명에서 척추강의 앞쪽에 발생하였는데 이는 모두 요추부에서 발생한 경우였다.

경막외 농양이 신경학적 마비 증상을 유발하는 기전은 기계적인 압박과 허혈에 의한 혈액순환장애로 추정된다. 수술로서 감압시 즉시 증상이 좋아지는 것은 기계적 압박이 원인인 것으로 추정케 하지만 부검 소견상 농양에 의한 압박소견 보다는 더욱 심한 척수 파괴 소견이 보이고 척수내와 주위의

혈관내 혈전 등으로 막힌 소견이 보여 혈행의 장애가 역시 중요한 원인으로 추정된다<sup>11)21)</sup>. 증상은 그 기간에 따라 급성인 경우와 만성인 경우로 나뉘어지는데 이는 증상의 기간이 2주 가 기준이 된다<sup>14)18)</sup>. 또한 증상의 단계를 4단계로 분류하기도 하는데<sup>9)</sup> 1단계는 발병부위의 통증으로 시작하며, 2~3일이 지나면 2단계로서 발병부위를 중심으로 하는 방사성 통증이 나타나고, 이때 고열과 백혈구 증가 및 주위 연부 조직의 부종을 나타낸다. 이 단계에서 치료를 하지 않으면 3단계로서 진행하는 마비 및 무감각의 상승으로 나타난다. 다음은 최종 단계로서 완전마비 증상이다. 2단계가 지나면 경과가 급격히 진행되므로 이전에 치료하기 위해 갑작스런 고열과 더불어 배부통을 호소할 땐 의심을 해야 조기 진단이 가능할 것이다. 그러나 18%에선 이런 전형적인 증상이 없어 조기 진단이 쉽지 않다<sup>14)</sup>. 본 연구에서도 2명에선 고열이 없었다. 특히 본 연구에서는 5명에서 복통을 호소하였는데 이는 복막자극이 원인으로 생각된다. 그러므로 위의 증상에 복통이 동반된 경우엔 더욱 척수 경막외 농양을 의심을 해서 빠른 진단을 해야 할 것이다.

진단학적 방법으로서 백혈구 증가증은 항상 나타나는 것이 아니지만 ESR은 항상 증가되어 있어 ESR이 진단에 중요한 지표가 된다<sup>3)10)</sup>. 본 연구에서도 2명에선 백혈구 증가증이 없었다. 그러나 ESR은 모두 검사를 하지는 못했다. 방사선학적 진단으로서는 MRI가 가장 좋다. CT는 농양의 정확한 분포를 알 수 없어 척수조영술을 같이 시행하여야 정확한 진단이 가능하다. 반면에 MRI는 비침습적 진단 방법이므로 발병 초기에 의심이 되는 환자에서 쉽게 진단이 가능하고 경막외 농양의 분포부위를 정확히 알 수가 있다. MRI 소견상 T1강조영상에서 척수와 등신호강도 혹은 저신호 강도를 나타내고 T2강조영상에선 고신호강도를 나타낸다<sup>12)17)19)</sup>. MRI는 뇌척수액과 농양 사이에 신호강도 변화가 모호하여 진단에 애로가 있으며 특히 수막염이 동반된 경우엔 감염된 뇌척수액과 농양과는 구분이 더욱 어려우므로 Gd-DTPA주입에 의한 대조강화가 필요하다<sup>17)</sup>. 대조강화 소견은 3가지 양상으로 나타난다. 강하게 균일한 대조강화 소견, 비균일한 대조강화 소견, 윤상의 주변부 대조강화 소견으로 나뉘어지는데<sup>16)19)</sup> 이로서 농양과 육아조직을 구분할 수 있어 수술 계획에 큰 도움이 된다. 본 연구에서는 6예에서 MRI를 실시하였는데 대조강화 소견은 2예에서 윤상의 주변부 대조강화 소견을 나타내었고 4예에서는 비균일한 대조강화소견을 보였으며 급성기에 농양으로만 구성된 경우엔 대조강화 소견이 없거나 희미한 윤상의 주변부 대조강화 소견만 나타나므로 이때가 진단에 가장 어려운 시기이다<sup>16)</sup>.

일단 진단이 되면 바로 치료를 시작해야 좋은 결과를 얻을 수 있다. 먼저 적절한 항생제를 시작하고 균주를 모를 때는 가장 많은 원인이 포도상구균에 의한 감염이므로 이에 대응되는 항생제를 먼저 시작한 후 나중에 균주 배양 결과에 따라 적절한 항생제로 바꾼다. 가능한 빨리 후궁절제술로 감압을 해야 한다. 만성 염증인 경우엔 육아조직의 범위만큼 후궁절제를 실시하여 가능한 한 많은 육아조직을 제거해야 할 것이다. 초기엔 상처 봉합을 하지 않고 육아조직이 생성되고 염증 소견이 없어지면 이차봉합을 하였으나<sup>14)</sup> Garrido 등<sup>7)</sup>에 의해 봉합 후 5~7일간 suction-irrigation system을 하여도 좋은 결과를 나타내었다. 소아에선 여러 분절의 후궁절제시 척추 전만이 문제가 되므로 한 분절만 후궁절제술을 실시한 후 도관을 삽입하여 항생제가 섞인 생리식염수로 씻어내는 치료를 하여 좋은 결과를 보고하였다<sup>2)5)6)</sup>. 본 연구에서도 제6 흉추에서 제2요추까지 광범위한 후궁절제를 한 남아에서 수개월 후 척추 전만이 발생한 예가 있으며 1예에 불과하지만 제7경추에서 제1요추에 걸쳐 광범위하게 발생했던 여아에서 술 후 척추전만을 예방하기 위해 국소적 후궁절제술 후 도관을 삽입하여 세척하는 방법으로 좋은 결과를 얻었다. 최근

엔 수술을 않고서 항생제 치료만으로 성공한 예들도 있으나 Ley 등<sup>13)</sup>에 의하면 이런 경우는 1)전신상태가 불량하여 수술이 불가능하거나, 2)광범위하게 분포된 경우, 3)신경학적 이상소견이 없거나 경미한 경우에 더 이상 진행되지 않거나, 4)완전 마비로 3일 이상 지난 경우로 한정해서 신중히 실시해야 한다. 수술소견은 농양과 육아조직으로 나눌 수 있지만 수술소견과 임상소견과는 일치하지 않는다<sup>11)</sup>. 단지 술 전 MRI소견으로 농양과 육아조직을 구분할 수 있으면 농양인 경우엔 국소적 후궁절제술로 치료가 가능하겠지만 육아조직인 경우엔 범위만큼 후궁절제하여 적출하여야 좋은 결과를 얻을 수 있다. 술 후 항생제 사용의 기간에 대해선 정확한 기준은 없지만 대체적으로 경막외 농양만 있는 경우엔 술 후 4주간 사용하고, 골수염까지 동반된 경우엔 8주까지 사용한다<sup>14)22)</sup>. 술 후 예후에 대해선 술 전의 신경학적 소견이 중요한데 특히 증상의 진행속도가 매우 중요하다<sup>15)</sup>. 하지 완전마비로 48시간 이상 지속되었다면 수술 후 회복은 불가능하며 나이나 동반된 질환의 유무는 예후에 관계가 없다<sup>4)</sup>. 과거엔 45%에서 사망하거나 마비가 지속되는 불구생활을 해야 했다. 그러나 점차 조기 진단이 가능하여 최근엔 예후가 좋아지는 양상이다.

## 요약

저자들은 최근 8년간 치료한 화농성 척추 경막외 농양 10예들을 분석한 결과 50대에 가장 호발하며 흉요추부에 호발하였다. 주요증상은 흉추부에 발생 시엔 급하게 진행하는 복통과 양하지 마비였으며 요추부에 발생 시엔 비교적 장기간의 요통 및 하지 방사성 통증이었다. MRI가 가장 좋은 진단방법으로서 대조강화 소견은 비균일의 대조강화 소견과 주변부 윤상의 대조강화소견으로 나타났다. *Staphylococcus aureus*가 가장 흔한 균주이며 광범위한 부위에 걸쳐있는 농양인 경우엔 제한된 후궁절제 후 배농만으로도 좋은 결과를 얻을 수 있겠다. 만성 결절성 농양은 종양처럼 완전 제거가 가능하였다. 치료 후 결과는 비교적 양호하였다.

- 논문접수일 : 1996년 3월 13일
- 심사완료일 : 1996년 7월 6일

---

## References

---

- 1) Baker AS, Ojemann RG, Swartz MN, et al : *Spinal epidural abscess*. *N Engl J Med* 293 : 463-468, 1975
- 2) Cardan E, Nanulescu M : *Epidural lavage for extensive epidural suppuration*. *Anaesthesia* 42 : 1023, 1987
- 3) Curling OD Jr, Gower DJ, McWhorter JM : *Changing concepts in spinal epidural abscess. A report of 29 cases*. *Neu-*

- rosurgery* 27 : 185-192, 1990
- 4) Danner RL, Hartman BJ : Update of spinal epidural abscess : 35 cases and review of the literature. *Rev Infect Dis* 9 : 265-274, 1987
  - 5) de Villiers JC, de Clver PF : Spinal epidural abscess in children. *S Afr J Surg* 16 : 149-155, 1978
  - 6) Fischer EG, Greene CS Jr, Winston KR : Spinal epidural abscess in children. *Neurosurgery* 9 : 257-260, 1981
  - 7) Garrido E, Rosenwasser RH : Experience with the suction-irrigation technique in the management of spinal epidural infection. *Neurosurgery* 12 : 678-679, 1983
  - 8) Hancock DO : A study of 49 patients with acute spinal extradural abscess. *Paraplegia* 10 : 285-288, 1973
  - 9) Heusner AP : Non-tuberculous spinal epidural infection. *N Engl J Med* 239 : 845-854, 1948
  - 10) Hlavin ML, Kaminski HJ, Ross JS, et al : Spinal epidural abscess : A ten-year perspective. *Neurosurgery* 27 : 177-184, 1990
  - 11) Kaufman DM, Kaplan JG, Litman N : Infectious agents in spinal epidural abscesses. *Neurology* 30 : 844-850, 1980
  - 12) Kricun R, Shoemaker EI, Chovanes GI, et al : Epidural abscess of the cervical spine : MR findings in five cases. *AJR* 158 : 1145-1149, 1992
  - 13) Leys D, Lesoin F, Viaud C, et al : Decreased morbidity from acute bacterial spinal epidural abscesses using computed tomography and nonsurgical treatment in selected patients. *Ann Neurol* 17 : 350-355, 1985
  - 14) Nussbaum ES, Rigamonti D, Standiford H, et al : Spinal Epidural Abscess : A Report of 40 cases and review. *Surg Neurol* 38 : 225-231, 1992
  - 15) Phillips GE, Jefferson A : Acute spinal epidural abscess. Observation from fourteen cases. *Postgrad Med J* 55 : 712-715, 1979
  - 16) Post MJD, Sze G, Quencer RM, et al : Gadolinium-enhanced MR in spinal infection. *J Comput Assist Tomogr* 14 : 721-729, 1990
  - 17) Post MJD, Quencer RM, Montalvo BM, et al : Spinal infection : Evaluation with MR imaging and intraoperative US. *Radiology* 169 : 765-771, 1988
  - 18) Roberts WA : Pyogenic vertebral osteomyelitis of a lumbar facet joint with associated epidural abscess. *Spine* 13 : 948-952, 1988
  - 19) Sandhu FS, Dillon WP : Spinal epidural abscess : Evaluation with contrast-enhanced MR imaging. *AJNR* 12 : 1087-1093, 1991
  - 20) Schmutzhard E, Aichner F, Dierckx RA, et al : New perspectives in acute spinal epidural abscess. Illustrated by two case reports. *Acta Neurochir* 80 : 105-108, 1986
  - 21) Simpson RK Jr, Azordegan PA, Sirbasku DM, et al : Rapid onset of quadriplegia from a pan spinal epidural abscess. *Spine* 16 : 1002-1005, 1991
  - 22) Verner EF, Musher DM : Spinal epidural abscess. *Med Clin North Am* 69 : 375-384, 1985